

UNAM



20864

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

QK45  
D63

UNAM



20864

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

ENCUADERNACION  
DE  
RAMADO GARCERES R.  
MERIDA  
hacen libros en blanco y toda clase de  
s con perfeccion y á precios módicos.  
Surtido de artículos de Escritorio.

S-0473

GK 45  
D63





ACORDADO

1876 OCT 20

# LECCIONES

DE

# BOTANICA

ARREGLADAS SEGUN LOS PRINCIPIOS ADMITIDOS POR GUIBOURT  
RICHARD, DUHARTRE, DE CANDOLLE Y OTROS

POR

**JOAQUIN Y JUAN DONDE**

(PADRE É HIJO)

*farmaceuticos titulados, quimicos y naturalistas*

Contribuyamos con nuestros esfuerzos á la propagacion de las ciencias; aprovechemos las observaciones fundadas que nos hagan, y cerremos los oidos á la crítica mordaz.—No porque hombres ilustres y grandes maestros hayan escrito sobre una ciencia, dejemos por temor, modestia ó egoismo, de consignar el fruto, por pequeño que sea, de nuestro estudio y experiencia y comunicarlo á nuestros semejantes.

MERIDA DE YUCATAN

IMPRENTA LITERARIA DE JUAN F. MOLINA SOLÍS

1876

02 OCT. 2012

DONACION  
I

V. n. a. c.

QK45

D63

I-20864

-----  
Esta obra es propiedad de sus autores, y nadie puede reimprimirla sin su permiso.  
-----



QK45  
D63

COORDINACION DE  
CIENCIAS

CIC 1068

A LA MEMORIA

DEL SEÑOR

D. JOSE MARIA DONDE Y ESTRADA

*MI PADRE*

A LA DE LOS SEÑORES

D. MANUEL CASARES LLANES

Y

D. JOSE MARIANO CAL

*MIS MAESTROS*

TESTIMONIO DE AMOR Y GRATITUD

JOAQUIN DONDÉ

100 100

*A NUESTRO AMIGO*

EL DISTINGUIDO, MUY INTELIGENTE Y LABORIOSO

LIC. D. TOMAS AZNAR BARBACHANO

EN PRUEBA

DE AGRADECIMIENTO

POR SU COOPERACION EN LA PUBLICACION DE ESTA OBRA

JOAQUIN DONDÉ IBARRA

JUAN DONDÉ RUIZ



## ADVERTENCIA.

---

Dos razones principales nos han determinado á la formacion de esta obra : la primera, que tengamos un libro de texto en nuestro idioma patrio; y la segunda, que los ejemplos citados sean de plantas conocidas en el pais.

Nuestra experiencia como estudiantes primero, y como maestros despues, nos ha enseñado cada vez más cuán perjudicial es á los alumnos tener que seguir los cursos con textos escritos en idioma extraño ; porque aunque éste se posea bastante bien para poderlo comprender, no todos tienen facilidad para hacer una buena traduccion, pues como dice D. José de Urcullú en el prólogo de su Gramática española-inglesa : *Traducir bien es mucho mas difícil de lo que vulgarmente se cree.* Y esta dificultad se aumenta cuando se

trata de una ciencia que tiene expresiones propias, desconocidas en el lenguaje comun, y que forman un idioma especial, que por no encontrarse en los diccionarios corrientes, ó por cualquiera otra circunstancia, cada uno traduce segun le parece: esto indudablemente es en perjuicio del adelanto de las ciencias, porque semejante libertad de traducir nos está conduciendo á la torre de Babel.

Entre nosotros se dice *chaton*, del frances *chaton*, por *amento*; *champiñon*, de *champignon*, por *hongos*; *adventivas*, de *adventives*, por *adventicias*; etc. Y no se crea que tan sólo en Yucatan se traduce de este modo; no, así se traduce tambien en otros Estados de la República y aún en la Capital misma, como lo manifiestan varias publicaciones científicas en que hemos visto *liana*, de *liane*, por *enredadera ó bejuco*; *filetes*, de *filets*, por *filamentos*; *retirar*, de *retirer*, por *sacar*; etc. Este mismo defecto se nota en la Química y en las otras ciencias, que se estudian por textos que no están en nuestro idioma.

En el arreglo de la presente obra hemos procurado no admitir ningun galicismo, y en la duda respecto de términos técnicos en que no estamos acordes con las publicaciones que hemos leído, seguimos la decision del *Diccionario de la lengua española*, publicado en 1868 por una Sociedad literaria.

En obras publicadas en España llaman *hilo* al *ombiligo externo* de las semillas, en las publicadas en México le llaman *hila*, y aquel Diccionario dice *hilio*; por consiguiente, este nombre usamos

siguiendo la regla que nos hemos impuesto. *Axile*, en unas obras lo vemos traducido *axil*, en otras *axila* y *axilar*; pero esto evidentemente es un error, pues se ha confundido este nombre (que viene de *axis*, eje, que debe traducirse *axíleo* y que se aplica á las partes colocadas en la dirección del eje de algun órgano), con *axille* que significa axila ó ángulo.

Las circunstancias del país no permiten que la obra tenga el adorno tan importante de las láminas; pero creemos que estarán reemplazadas con las plantas vivas que citamos como ejemplos, escogidos entre las mas conocidas, pues unas son cultivadas en los jardines públicos de la plaza principal y de la del Jesus ó Parque central, y en muchas casas particulares; y otras crecen espontáneamente en esos mismos lugares y en los patios de las casas y solares de los barrios.

Esta facilidad de tener en abundancia y sin ningun gasto las plantas, manifiesta demasiado que nos es completamente innecesario el lujo de un jardin especial para hacer el estudio completo de la Botánica.

Como una misma planta nos sirve para varias demostraciones, en la primera cita que hacemos de cada una de ellas, ponemos su nombre científico, y ademas hay al fin de la obra una lista alfabética.

Ninguna ley nueva, ninguna teoría nueva, ningun deseubrimiento en fin que nos pertenezca, se encontrará en esta obra. Todo lo que hay en ella lo dicen los diversos autores que hemos consultado.

La Histología la hemos traducido íntegra del tratado de *Botanique par* L. F. JEHAN.

La Organografía la formamos sacando de diversos autores, principalmente de Duchartre, Gni-bourt, Richard, lo que nos pareció indispensable para que los alumnos conozcan distintamente todas y cada una de las partes de los vegetales y los términos empleados para designar las diversas modificaciones que estos órganos presentan, de modo que ellos mismos se encuentren en disposición no sólo de comprender las obras descriptivas sino también de hacer las descripciones, pues como dice A. P. de Candolle: *Consideramos la Organografía como la base de toda la ciencia y principalmente de la Fisiología y de la Metodología.* Por esto hemos procurado darle la mayor extensión posible, contribuyendo con nuestro pequeño contingente al hacer observaciones sobre algunas plantas del país y al elegir los ejemplos.

La Fisiología la tradujimos también de Jehan; pero agregando ó suprimiendo algunas partes, según lo creímos necesario.

Aunque la Patología vegetal no es parte indispensable de un tratado elemental de Botánica, damos algunas ligeras nociones de ella, tomadas de Lambert, agregando lo poco que hemos podido averiguar sobre las enfermedades de los vegetales del país, tan sólo por llegar á la Taxonomía sin interrumpir el orden de partes en que está dividida la ciencia.

En la Taxonomía exponemos el sistema de Linnéo y los métodos de Jussieu y de De Candolle. Este último, que es demasiado sencillo, es el

más generalizado en el día para hacer las descripciones.

Suprimimos la Fitografía y la Geografía botánica. La primera es parte esencial del curso; pero nos parece más conveniente que los alumnos se ejerciten en ella en los tratados especiales, como el *Prodromus de DE CANDOLLE*, en el que los caracteres de las familias, de los géneros y de las especies, están descritos con la debida extensión.

En las obras elementales sólo se describen las familias, y en algunas con tal brevedad que más bien sirven para inducir en error.

La Geografía botánica y la Botánica aplicada, son partes secundarias, que también deben estudiarse en los tratados especiales.

Se ve pues, que nuestra obra está formada de materiales escogidos de diversos autores. Estos á su vez para hacer las suyas consultaron á sus predecesores, y así sucesivamente, agregando cada uno el mayor ó menor acopio de sus propias observaciones, ha llegado la Botánica al engrandecimiento en que ahora se encuentra, marcha idéntica á la que han seguido todas las demás ciencias.

Por esto dice el editor de la obra de Química del ilustre Berzelius: *La ciencia no es obra de un solo hombre; es la obra de muchas generaciones.* Sin embargo, de tiempo en tiempo aparecen hombres de inteligencia superior, que comprobando ó corrigiendo los trabajos de sus antecesores, enriqueciendo la ciencia con un caudal de descubrimientos propios, ordenando y enlazando los hechos conocidos para formar un solo cuerpo,

y fundando nuevos métodos para facilitar el estudio, han merecido ser considerados como los representantes de ella. Entre los botánicos modernos que ocupan tan eminente lugar, tenemos á Pitton de Tournefort, á Cárlos Linnéo, á Bernardo y Antonio Lorenzo de Jussieu, á Agustin Piramo de Candolle y algunos otros. Pero entre estos colosos de la inteligencia y del saber vemos la prominente figura del sapientísimo sueco, del fundador de la Botánica moderna, del inmortal Cárlos Linnéo.

Concluirémos manifestando nuestra gratitud á los Sres. Pbro. D. Norberto Dominguez y Lic. D. Juan F. Molina Solis, por su generosidad en haberse encargado de los gastos de la impresion, y á nuestro muy ilustrado y laborioso amigo el Sr. Lic. D. Tomas Aznar Barbachano, por haber desempeñado con bastante escrupulosidad el encargo de revisar la parte literaria y haber contribuido con sus conocimientos y buen gusto tipográfico á la ejecucion de la obra.

Mérida, Octubre de 1875.

LOS AUTORES.



## DOS PALABRAS.

---

*Invitado por mi excelente amigo D. Joaquín Dondé, á que le corrigiese y en parte le ordenase los originales de esta obra, y encargado despues por él de la direccion tipográfica y correccion de pruebas en la impresion, acepté gustoso esta triple tarea.*

*Compañeros en la infancia, condiscípulos é internos tres años en el Liceo del Sr. Casares y Llanes en esta ciudad, condiscípulos é internos otra vez cuatro años en el Seminario de Campeche, y amigos de toda la vida, no podía negarme á quien con tales títulos, en nombre de la ciencia, y con aquel su acento de dulzura y de bondad, me pedía tan honroso servicio.*

*No me detuvo ni el ser profano en la Botánica, ni la aridez extremada de una nomenclatura técnica é inagotable, que á veces me pareció hasta semibárbara; y metí la mano hasta donde lo permite mi ignorancia en esta ciencia y lo consiente el respeto debido al estilo propio del autor de una obra diuláctica. Varios libros de Botánica en frances*

y en inglés, que los autores me facilitaron, y varios diccionarios, pero principalmente dos castellanos y uno latino (1), me sirvieron de guía en mi trabajo. El estudio comparativo que con tal ocasion tuve necesidad de hacer, me ha conveenido de una triste verdad, la cual es: que todavía no está bien fijado el lenguaje castellano de la Botánica. Los dos diccionarios, lo mejor y mas completo sin duda que tenemos en nuestro idioma, siguen caminos diferentes en la formacion y terminacion de muchas palabras, á veces disienten en el acento y hasta en el género de ellas, y á veces las omiten. Por esto en muchos casos tuve que preferir el uno al otro, y en algunos me tuve que atener á las etimologías ó á simples analogías. Tenga presente todo esto el que lea ó estudie esta obra cuando quiera cerciorarse de la exactitud gramatical ó técnica de una voz, y tambien cuando juzgue este libro, para que sea benévolo é indulgente respecto de las erratas que debe tener á pesar de todo el cuidado puesto en evitarlas.

A quien conozca obras de Botánica, impresas en naciones en que el idioma patrio es el inglés, el frances ó el alemán, y donde hasta los libros mas vulgares se publican con láminas sueltas ó grabados intercalados en el texto, parecerá la presente muy incompleta, de pequenísima importancia y hasta insignificante. Pero quien tome en cuenta el país en que vivimos, relativamente atrasado, como todo país de origen español, en las ciencias exactas y naturales; quien considere que carecemos de grandes establecimientos tipográ-

(1) Los dos diccionarios castellanos y el latino son:

NUEVO DICCIONARIO DE LA LENGUA CASTELLANA, con suplemento del Diccionario de la rima y del de sinónimos.—Paris, Rosa y Bouret, 1868, 1 tomo.

DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO DE LA LENGUA ESPAÑOLA.—Madrid, Gaspar y Roig, 1872, 2 tomos.

DICCIONARIO UNIVERSAL LATINO-ESPAÑOL, DE VALBUENA.—4a. edición, Madrid, 1819, 1 tomo.

Ademas de estos diccionarios me ha servido, y á ella me he sujetado, la

GRAMÁTICA DE LA LENGUA CASTELLANA por la Academia española.—Nueva edición, Madrid, Rivadeneyra, 1870, 1 tomo.

ñicos, y que apenas estamos iniciados en las artes necesarias para sacar á luz libros ilustrados, estimará en mucho la obra de los Sres. Dondé.

Para apreciarla debidamente basta decir que á D. Joaquín puede tenérsle como el fundador de la enseñanza de la Botánica en Yucatan; que padre é hijo son los primeros en acometer la empresa de escribir obras científicas de esta clase, aunque cortas, despues de haber hecho estudios serios sobre las plantas indígenas de la Península; y que este trabajo viene á llenar un vacío en nuestros libros de estudio, segun el respetable juicio de sus propios autores, que con él han querido formar un libro de texto en nuestro idioma patrio.

La falta de papel á propósito al principio, trabajos preferentes del establecimiento tipográfico durante la impresion, escasez de tipos precisos alguna vez, y otras, fueron las causas de que la edicion de la obra se demorase y de que su principal autor no tuviese la satisfaccion de verla finalizar. En sus postreros días, aprisionado yá el cuerpo en el lecho de muerte, cuando para alentarle le decía que poco nos faltaba para concluir, me respondía tristemente: Antes terminaré yo que mi obra. Así fué: el día 1.º del mes de Noviembre de 1875, al extinguirse la luz de la tarde, se extinguió la existencia preciosa de mi amigo. Estábamos todavía en el pliego 24, y aunque todos los materiales se hallaban reunidos, faltaba completarlos, corregirlos y darles la última mano, especialmente á los índices de nombres botánicos y términos técnicos. Afortunadamente vivió el otro autor.

La víspera de su muerte, segun he sabido despues, no contento con lo que de mí dice en la Advertencia, dictó á su hijo D. Juan esa página de excesivo favor que ambos me consagran. No puedo corresponder de otro modo que llevando hasta el fin, con la misma dedicacion y esmero puestos desde el principio, este libro, la gran preocupacion de sus últimos días y su obra póstuma. Mi afecto le consagrará más despacio una extensa biografía, en cuyas páginas la juventud aprenda cómo se sacrifica una vida entera á la ciencia, el más dulce y satisfactorio de los placeres, y

*cómo se conquista un nombre inmortal en sus anales. Él, entre tanto, desde la mansión reservada por Dios á las almas justas, al VIR PROBUS ET SCIENS, contemplará con plácida sonrisa y satisfecha alegría terminada su obra, esta valiosa herencia dejada á su querido país.*

*Al dar fin á estos breves renglones, hago votos por que su hijo D. Juan, su más aventajado discípulo, y socio en la formación de este libro, no desmaye y sea el continuador de los trabajos de su padre; y por que siguiendo por la misma senda su nieto, todavía en la infancia, llegue á formarse en nuestra tierra una familia tan distinguida en la Botánica y tan ilustre en la ciencia, como las de los de Candolle y de los de Jussieu.*

*Mérida, Enero 25 de 1876.*

T. AZNAR BARBACHANO.

---

## ERRATAS Y ENMIENDAS.

(Las erratas repetidas, que son insignificantes, ó que consisten sólo en el cambio de una letra, ó en la omisión ó sobra de un acento ó coma, que no varían en nada la acepción de la palabra ni el sentido de la frase, sólo una vez serán corregidas, y esta enmienda servirá para todas las erratas iguales.—Cuando se trate de términos especiales ó técnicos, consúltese el Índice de la página 242 para saber cómo deben escribirse y pronunciarse).

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
2	20	heterógeneas	heterogéneas
—	37	azoe	ázoe
3	1	jamús	jamás
4	26	solo	sólo
8	10	Sinónimia	Sinonimia
9	10	haccillos	hacecillos
10	1	contínua	continua
11	9	clorófilo	clorófilo
—	35 y 36	Urtíceas, Polygonáceas, Aurantiáceas, Juglan- deas	Urtíceas, Polygonáceas, Aurantiáceas, Juglan- dáceas,
12	11	Carex Scirpes	Carex Scirpes
13	9	Synantéreas, las Labia- das,	Sinantéreas, las Labia- das,
—	19	oblicuamente	oblicuamente
14	3	Cycadeas	Cicádeas
—	6	Cacteas	Cácteas
—	8	adhiero	adhieren
18	27	las gémulas,	las gémulas,
20	25	así siempre	así siempre
22	4	trasversalmentente	trasversalmente
23	17	las bracteas	las brácteas
—	21	raíz	raiz
24	18	de plecos, de fibras,	de plexos de fibras,
—	20	petreas	pétreas
—	22	meritalo	merítalo
25	15	circunscribiendo	circunscribiendo

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
25	22 y 23	de sentido inversa	en sentido inverso
26	6	Ciperáceas	Ciperáceas
—	34	<i>Cédrela</i>	<i>Cédrela</i>
27	24	Sivar. <i>accida</i>	Swar. <i>acida</i>
—	35	<i>Phascolus</i>	<i>Phascolus</i>
28	14	Cyperáceas	Ciperáceas
30	29	Gærtn	Gærtn.
31	37	expansiones	expansiones
32	8	Bysus	<i>Byssus</i>
—	10	VII.	VI.
—	14	( <i>endógenos</i> segun de Cando- dolle), tienen	( <i>endógenos</i> , D. C.) tie- nen, segun de Cando- lle,
33	28	vé	ve
37	22	formacion	forma
39	14	Xnunsusuy	Xuuntzutzuy
41	12	arboreo	arbóreo
41	34	<i>Phyllanthus montanus</i> , Sw.	<i>Phyllanthus montanus</i> , Müll.; ó <i>Xylophilla</i> <i>montana</i> , Sw.
42	22	del eje <i>axófito</i>	del eje ó <i>axófito</i>
—	35	Bromeliáceas	Bromeliáceas
43	28	<i>Ficus ferruginosa</i> , Vent.	<i>Ficus rubiginosa</i> , Vent.
44	18	Balsamínea	Balsamínea
46	31	escaleriformes	escalariformes
47	18	Orquídeas.	Orquídeas
50	29	M. Frecul	Mr. Trecul
—	31	M. Baillon	Mr. Baillon
51	32	hendido	hundido
52	23	<i>Brasica napus</i> , Linn.	<i>Brassica napus</i> , Linn.
—	32	<i>Plantago major</i> , Linn.	<i>Plantago major</i> , Linn.
53	23	<i>Manihot utilisima</i> , Pohl.	<i>Manihot utilisima</i> , Pohl.
—	27	Los <i>tubérculos</i> son dila- taciones de diversa natu- raleza de la rizoma, que se observan	Los <i>tubérculos</i> son dila- taciones de diferentes naturalezas, que se ob- servan
54	8	colcorrhizadas	colcorizadas
—	37	<i>Brasica oleracca</i> , Linn.	<i>Brassica oleracca</i> , Linn.
55	7	dá	da
56	24	polycarpianas	poliarpianas
62	8	<i>phyllos</i>	<i>phyllos</i>
—	15	<i>scsilc</i>	<i>scsil</i>
—	20	fyldos	filodos
63	18	Polygonáceas	Poligonáceas
—	27	<i>brevissimus</i>	<i>brevissimus</i>
—	30	<i>longissimus</i>	<i>longissimus</i>
64	13	el Chamico <i>comun</i> , ( <i>Com- munis</i> ),	el Chamico. <i>Comun</i> ( <i>communis</i> ),

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
64	35	<i>sparsæ</i> ?	<i>sparsa</i>
65	3	si son tres, se dirá terna; si cuatro, cuaterna, co- mo el Narciso; etc.	si son tres, se dirá terna- da, como el Narciso; si cuatro, cuaternada; etc.
—	7	apinadas	apiñadas
66	5	<i>ligula</i>	<i>ligula</i>
—	19	<i>Cassiaccrisca</i>	<i>Cassia cericea</i>
—	35	<i>curassavica</i>	<i>curassavica</i>
67	1 y 5	<i>linealis capillaris</i>	<i>lineale capillare</i>
—	19	Saxiú	Saxiu
—	21	<i>Caladium sagittifolium</i>	<i>Caladium sagittifolium</i>
—	27	<i>falcatus</i>	<i>falcatum</i>
69	5	<i>Lochnera vincarosca</i>	<i>Lochnera rosca</i>
70	11	<i>Brasica crispa</i>	<i>Brasica crispa</i>
70	17	<i>Persea gratissima</i>	<i>Persea gratissima</i>
—	27	<i>Amarilis</i>	<i>Amaryllis</i>
—	34	<i>tithymaloides</i>	<i>tithymaloides</i>
71	21	<i>pterigosperma</i>	<i>pterygosperra</i>
72	14	Caparídeas	Caparídeas
—	34	<i>tritermada</i>	<i>tritermada</i>
74	9	pertinervadas	peltinervadas
76	10	<i>glutinosus</i>	<i>glutinosa</i>
79	8	<i>homo</i>	<i>homos</i>
—	10 y 11	<i>heterodomia</i> , (de hesteros, otra).	<i>heterodromia</i> (de <i>heteros</i> , otra).
80	5	las <i>puas</i> ,	los <i>puas</i> ó <i>aguijones</i> ,
83	20	Aguijones	Aguijones ó <i>Puas</i> .
88	1	<i>din</i> , lecho	<i>elin</i> , lecho
89	8	<i>gynécco</i>	<i>ginecco</i>
—	9	<i>andrócco</i>	<i>andrócca</i>
91	18	Clavellina	Clavellina ó Maravilla
92	9	les	las
95	35	la Avellana	el Avellano
98	25	( <i>Musa</i> )	( <i>Musa</i> )
99	3	Amarantháceas	Amarantáceas
99	6	<i>elin</i> , techo	<i>elin</i> , lecho
102	5	<i>Glomerulo</i>	<i>Glómérula</i>
—	36	cada uno	cada una
105	27	que esta inflorescencir	que este nombre de in- florescencia
109	16	Rhamnéas	Rámneas
—	17	<i>diplostémones</i>	<i>diplostémonas</i>

\* Todos los nombres latinos que se dan á las diversas clases de hojas en esta y las páginas siguientes, parecen disonantes con los nombres castellanos, por ser estos femeninos y aquellos neutros; pero se refieren al nombre latino *folium* (hoja) que es neutro.

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	LÉASE.
110	18	Diantheas	Diánteas
112	7	<i>Phytos</i>	<i>Filos</i>
—	9	<i>polifilto</i>	<i>polifilo</i>
—	11	<i>monofilo</i>	<i>monofilo</i>
—	12	<i>mono</i>	<i>monos</i>
—	35	<i>bifido, trifido, quinquéfido</i>	<i>bífido, trifido, quinquéfi- do</i>
117	16 y 17	las Rosas, los Claveles	la Rosa, el Clavel.
—	28	Marescente	Marescentes
118	11	como los Claveles.	como en el Clavel.
—	13 y 14	como el Abrojo, las Gua- yabas	como en el Abrojo, el Guayabo
120	9	<i>epigynus</i>	<i>epigyna</i>
—	12	<i>Perigynus</i>	<i>perigyna</i>
—	15	<i>hipogynus</i>	<i>hipogyna</i>
—	19	<i>campanulata</i>	<i>campanulata</i>
121	8	<i>tubulosæ</i>	<i>tubulosa</i>
122	2	<i>Ocimum</i>	<i>Ocimum</i>
—	10	<i>Ayuga</i>	<i>Ayuga</i>
123	38	<i>driandra</i>	<i>diandra</i>
126	19	Las Rosas	La Rosa
128	15	<i>anfractuosa</i>	<i>anfractuosa</i>
—	38	correctivo	conectivo
129	5	Aristolóquias	Aristolóquias
—	13	los Tomates	el Tomate
130	21	Asclepiádeas	Asclepiádeas
—	23	polénicos	polénicos
133	30	silícuas	silícuas
135	4	Dianteas	Diánteas
138	2	la Papaya	el Papayo
139	7	<i>nuccella</i>	<i>nuccella</i>
—	16	piecesillo	piesecillo
—	28	<i>micro</i> <i>pilo</i>	<i>micros</i> <i>pilos</i>
143	25	<i>carpo</i>	<i>carpon</i>
144	8	<i>sarco</i>	<i>sarcos</i>
—	13	los Frijoles	el Frijol
—	14	reyna	reina
152	17	Llalten	Llanten
—	23	los Nánccenas	el Nánccen
154	2	Simarrubas	Simarubas
—	15	acrecente	acrescente
157	27	<i>Pinus picca</i>	<i>Pinus pinca</i>
161	17	la	las
166	1	Solaneas	Solanáceas
172	10	espongiolas	esponjiolas
176	36	con el que	con la del que
178	15	<i>traqueua</i>	<i>traqueana</i>
179	32	DEL CARBONO	DE CARBONO
180	13	Olmo	Fresno de flor

<u>PÁGINA.</u>	<u>LÍNEA.</u>	<u>DICE.</u>	<u>LÉASE.</u>
180	36	de las Papayas (de las Euforbiáceas),	del Papayo, de las Euforbiáceas,
190	5 y 6	hojuelos	hojuelos
196	25	yerbabuena	Yerbabuena
204	36	exacsamente	exactamente
212	23	<i>Crypto</i>	<i>Cryptos</i>
227	14	feticiosos	feticios
230	entre 8 y 9	.....	Ben—V. Paraiso blanco.
—	23	<i>Saccharum officinalis</i>	<i>Saccharum officinarum</i>
—	38	<i>caryophilus</i>	<i>caryophilus</i>
231	13	<i>umbelata</i>	<i>umbellata</i>
236	28	<i>Manihot aipi</i> , Ph.	<i>Manihot aipi</i> , Ph.



## ABREVIATURAS

DE LOS NOMBRES Y NOMBRES COMPLETOS DE LOS AUTORES CITADOS EN ESTA OBRA.

A.—Acl.	Acharins.
B.—Burm.	Burmann.
Ch.—Choisy.	Choisy.
D. C.	De Cándolle.
D.—Dun.	Dunal.
fl. m.	Flora mexicana (inérita).
f. p.—fl. per.	Flora peruana.
G.—Gardn.	Gardiner.
Gæ.—Gært.	Gærtner.
H.—Haw.	Haworth.
He.—Hedw.	Hedwig.
H. B. K.	Humboldt, Bonpland y Kunth.
Ja.—Jacq.	Jacquin.
J.—Juss.	Jussieu.
Lak.—Lamk.	Lamarck.
Lik.—Link.	Link.
L.—Linn.	Linnéo.
M. y G.	Martius et Galioti.
Martyn	Martyn.
Mœnch	Mœnch.
M.—Mill.	Miller.
Müll.	Müller.
Neck.	Necker.
Ph.—Pohl	Pohl.
P. Poit.	Poiteau.
Raf.—Rafin.	Rafinesque.
Rich.	Richard.
R.—Risov	Risov.
Ro.—Roxb.	Roxburgh.
Sa.	Savi.
Se.—Ser.	Seringer.
S.	Smith.
Sw.	Swartz.
V.—Went.	Ventenat.
W.—Wild.—Willd.	Willdenow.





## INTRODUCCION.

---

La Historia Natural es la ciencia que se ocupa del estudio de los cuerpos de la naturaleza.

Los antiguos la dividieron en tres partes, que llamaron reinos; á saber, el Mineral, el Vegetal y el Animal. Linnéo ha expresado de una manera tan exacta como lacónica lo que distingue principalmente á estas tres clases de cuerpos; dijo: *Los minerales crecen, los vegetales crecen y viven, y los animales crecen, viven y sienten.*

Mas habiendo cuerpos, como el agua, el aire, los gases, etc., que absolutamente no pertenecen á los dos últimos, pero que ni pueden colocarse en el primero, conservándole su nombre; y estando ahora mejor conocida la distancia que separa la materia inerte de la materia viviente, distancia infinita en comparacion á la que se observa entre las dos clases de seres vivientes, se cambió la antigua division y hoy se admiten únicamente dos reinos: el *anorgánico* y el *orgánico*.

El *reino anorgánico* comprende todos los cuerpos que en su estructura, duracion y demás propiedades naturales sólo están sujetos á las leyes físicas de la materia agregada, como la extension, la porosidad, la inercia, el peso, y á las leyes de la *afinidad química*. Este reino encierra los minerales, el agua, el aire, etc.

El *reino orgánico* contiene todos los cuerpos dotados

de una estructura diferente de la que resulta de las leyes físicas y químicas de la materia ; ó que están formados de partes distintas y activas, llamadas *órganos*, cuyo objeto comun es la conservacion de la vida. Este reino abraza á los animales y los vegetales, que considerados bajo este aspecto están sujetos á las *leyes vitales*.

Veamos los caracteres principales que distinguen á estos dos grandes reinos.

Los cuerpos *anorgánicos* están formados de partículas homogéneas entre sí, unidas por simple *yuxtaposicion* (*juxta positio*, colocacion cercana, inmediata, en contacto), en virtud de la fuerza de atraccion molecular y pueden reunirse siempre que se encuentren en contacto. Propiamente estos cuerpos pueden tener un crecimiento y una duracion indefinida ; y si alguna causa exterior separa sus partes, cada una de ellas, considerada aisladamente, será todavía un cuerpo completo, que existe *del mismo modo que el todo primitivo*.

Los cuerpos *organizados* están formados de partes heterógenas, que no pueden reunirse ó erceer sino por un trabajo interior llamado *intusuccion*, (*intus*, dentro ; *sucipere*, tomar: tomar de dentro) ; y que separadas *no pueden vivir ó existir de la misma manera que el todo que formaban por su reunion*.

Estos cuerpos no pueden *nacer* sino de individuos semejantes á ellos y prexistentes ; no *erccen* sino segun lo permite el desarrollo de los órganos de que están formados ; y no pueden *vivir* indefinidamente, porque estos órganos, despues de haber adquirido todo su desarrollo, no tardan en perecer. Sus funciones se debilitan primero, despues cesan completamente y el individuo deja de existir. Entónces sus elementos se separan y quedan sujetos á las leyes de la naturaleza anorgánica.

De entre los cuerpos organizados, que como hemos dicho, están todos formados de partículas *heterógenas*, los vegetales las toman de la tierra y del aire ; y son principalmente *agua*, *ácido carbónico*, *oxígeno*, *azoe*, y algunos óxidos ó sales metálicas ; y los animales agregan á estas sustancias las que toman de los seres organizados.

Pero jamás estos elementos sobrepuestos ó *yuxtapuestos* y sujetos únicamente á la influencia de las fuerzas físicas y químicas que rigen á la materia anorgánica, podrán formar un *vegetal* ó un *animal*. Es necesario que exista un *núcleo primitivo* ó *embrion*, provisto de una fuerza todavía desconocida, llamada *fuerza vital*, que le dé poder de *atraer hácia su interior*, de absorber y de combinar, (*intus susceptio*), de infinitos modos los elementos que ha tomado de fuera, para formar el *leñoso*, la *goma*, la *materia verde*, las *hojas*, las *flores*, los *frutos*; ó la *bilis*, la *sangre*, la *carne muscular* y los *huesos*.

Los cuerpos organizados no pueden tener un crecimiento ni una duracion indefinida. Si tomamos un vegetal en la época de la germinacion y lo colocamos en un terreno en que encuentre toda su vida los mismos jugos nutritivos y goce de las mismas circunstancias atmosféricas, notaremos que este vegetal dejará de crecer cuando adquiriera algunos centímetros de altura, ó llegue tal vez á 10, 20, 50 metros segun su especie, y que vivirá algunos dias ó muchos años, pero sin aumentar en su crecimiento, y que despues de un período más ó menos largo, pero limitado, perecerá. Es cierto que algunos animales ó vegetales *parecen* tener una duracion indefinida. En las selvas del Líbano hay cedros y encinas, que por el enorme grosor de sus troncos se calcula que tienen de 9 á 10 siglos de existencia. Tambien existe en Tenerife, una de las islas Canarias, un drago (*dracæna draco*), árbol que produce la sangre de drago, cuyo tronco tiene 15 metros de circunferencia en su base y cuya edad parece ser de 1,400 á 1,500 años. En fin, sobre el Etna, en Siellia, se vé un castaño, cuyo tronco tiene 52 metros de circunferencia y cuya duracion se cree ser de 4,000 años. Este árbol tiene en su tronco un espacio hueco tan considerable que se ha construido allí una casa con sus dependencias, y un horno para secar los frutos que produce. Pero estos ejemplos tienen más de apariencia que de realidad, pues es sabido que los árboles *dicotiledones* pueden ser considerados como una reunion de individuos que nacen cada año los unos sobre los

otros, adhiriéndose á la parte exterior de sus antecesores, de donde resulta que el árbol de hoy está formado por la soldadura de individuos nuevos, y que los miles de individuos anteriores, que ocupaban el centro del árbol, se han reducido á los elementos á donde va á parar todo lo que ha vivido sobre la tierra.

Hemos trazado las principales diferencias que existen entre los seres anorgánicos y los orgánicos; ahora vamos á señalar las que separan á los cuerpos organizados en dos grupos, el de *vegetales* y el de *animales*.

Los *vegetales*, cuya organizacion es más sencilla que la de los animales, *carecen de sensibilidad y de la facultad de moverse voluntariamente*, pues los movimientos que ejecutan son causados por agentes exteriores ó por circunstancias mecánicas de su estructura. Segun esto, no pueden ir en busca de sus alimentos; deben nutrirse, y en efecto se nutren, con sustancias *universalmente esparcidas en todo el globo*, inertes y muy divididas: tales son el agua y el aire y los cuerpos que en ellos están en disolucion.

*No tienen cavidad para recibir sus alimentos*, y la absorcion de los principios nutritivos parece que la hacen por toda su superficie. Careciendo de un punto eñtrico de nutricion, pueden ser divididos en muchos individuos y propagarse por yemas.

Los órganos sexuales de los vegetales solo sirven una vez, se destruyen despues de sus funciones, y se desarrollan nuevos para cada reproduccion. Este carácter, observado por Hedwig, es una de las más notables diferencias que existen entre los vegetales y los animales.

*Los animales tienen la facultad de sentir y moverse á su voluntad*, y por consiguiente la de buscar sus alimentos. Estos son de naturaleza más variada y ménos abundantes. Los escogen y depositan en una cavidad ó *estómago*, que es el punto de reunion de sus vasos absorbentes; y siendo uno el centro de nutricion, no pueden ser divididos en otros individuos. Sin embargo, algunos animales de las clases inferiores parece que pueden dividirse; pero es porque tienen muchos centros de nutricion, ó más

bien, porque están formados de muchos animales reunidos que viven en comun de una manera análoga á los vegetales. No obstante, tengamos presente que estas diferencias solo están bien marcadas para nosotros hasta cierto límite. El Supremo Hacedor de la Naturaleza, infinitamente Sabio y Poderoso, procedió, en la organización de los seres, con una graduación infinitamente insensible, simplificando más y más su estructura, hasta que para Él llegaron á tocarse estas dos clases de cuerpos, sin confundirse. Mas el hombre, mucho ántes de llegar á este límite extremo y en una escala todavía muy superior, se encontró confundido y no sabía si las esponjas, los corales, las confervas, etc. pertenecían al reino animal ó al vegetal. Observaciones posteriores han señalado ya el lugar que deben ocupar; pero aún quedan innumerables seres cuya existencia le es desconocida.

Este admirable órden de la naturaleza, oculto para el hombre, deslumbró de tal manera á algunos naturalistas, que creyeron que no debía admitirse más que una clase de seres, los organizados.

Otros, como Daubenton y Munchausen, han propuesto establecer entre los animales y vegetales un reino intermedio compuesto de los Zoófitos, las Algas y los Hongos. Ambas proposiciones han sido rechazadas por la generalidad de los naturalistas. El Sr. de Candolle, dice: “Los seres que nos parecen intermedios entre los animales y los vegetales, deben ser considerados más bien como testimonio de nuestra ignorancia que como pruebas de la existencia de una clase particular. . . .”

De los dos grupos en que hemos dividido los seres organizados, sólo el de los vegetales será objeto de nuestro estudio.





## NOCIONES GENERALES.

### DEFINICION Y DIVISION DE LA BOTANICA.

La Botánica (*herbaria ars*) (del griego *botanê*, yerba ó planta), es la parte de la Historia Natural que trata de los vegetales. Los vegetales son como yá dijimos, *seres organizados y vivientes, que se reproducen por gérmenes y carecen de sentimiento y movimiento voluntario.*

Para adquirir un conocimiento completo de estos seres es necesario estudiarlos bajo diferentes puntos de vista, por lo que se ha dividido la Botánica en varias partes, que son :

1.º La Anatomía elemental ó Histología, (de *istion*, tejido, trama, y *logos*, tratado), que estudia los *tejidos elementales* de los vegetales.

2.º La Organografía, (de *organon*, instrumento, y *graphein*, describir), ó Anatomía Descriptiva, que es el estudio de la *estructura de los órganos* de las plantas, comprende : la Morfología (de *morfê*, forma, y *logos*, tratado), que es la que sigue á los órganos en sus diversas transformaciones ; y la Glosología, (de *glossa*, lengua, y *logos*, conocimiento), que enseña los términos con que se designan los diferentes órganos de las plantas y las varias modificaciones que pueden presentar.

3.º La Fisiología, (de *physis*, naturaleza, y *logos*, tratado), que enseña las funciones que los órganos desempeñan en estado de salud.

4.º La Patología, (de *pathos*, enfermedad, y *logos*, tratado), que estudia los *desarreglos ó perturbaciones que han sobrevenido en las funciones de las plantas*.

5.º La Taxonomía, (de *taxis*, orden, y *nomos*, ley), que da á conocer los principios que sirven de base á las clasificaciones metódicas de los vegetales.

6.º La Fitografía, (de *phyton*, planta, y *graphein*, describir), que es el arte de describir las plantas, segun los caracteres que presentan sus diferentes órganos.

7.º La Sinónimia botánica, que es el conocimiento de los diversos nombres que se han dado á una misma planta.

8.º La Geografía Botánica, (de *geos*, tierra, y *graphein*, describir), que tiene por objeto el conocimiento de la distribución de los vegetales en la superficie de nuestro planeta y el de las leyes que rigen esta variada distribución.

9.º La Botánica aplicada, que se ocupa de las relaciones que tienen los vegetales con la especie humana, ó sea la utilidad que proporcionan al hombre, y comprende: la Botánica *agrícola, médica, económica é industrial*, segun que se apliquen los conocimientos generales de la botánica á la agricultura, á la medicina, á la economía, ó á las artes.

## PRIMERA PARTE.

### ANATOMIA ELEMENTAL O HISTOLOGIA.

La organizacion interior de un vegetal, examinada á la simple vista, ó mejor con un microscopio, presenta: 1.º celdillas de paredes delgadas y trasparentes, de excesiva pequeñez y forma variable, regular ó irregular; 2.º tubos cortos, terminados en punta en ambas extremidades; 3.º vasos cilíndricos ó angulosos, dispersos ó reunidos en hacesillos.

Estas tres formas principales de las partes elementales de los vegetales, constituyen: 1.º el *tejido celular*; 2.º el *tejido fibroso ó leñoso*; 3.º el *tejido vascular*: tres tejidos que no son sino modificaciones de un solo órgano, el *utrículo ó vesícula vegetal*.

#### CAPITULO I.

##### Del tejido utricular ó celular.

El tejido utricular ó celular, que no sólo entra en la composicion de todas las partes de la planta sino que forma en su totalidad algunas de estas partes, como la médula, debe considerarse como el punto de partida de las otras modificaciones del tejido elemental de los vegetales. Visto con un microscopio, aparece compuesto de utrículos ó vesículas de suma pequeñez, íntimamente

soldados entre sí y formando una masa continua. Se consigue aislarlos ó separarlos, haciéndolos hervir durante algunos minutos en ácido nítrico ó simplemente en agua.

**FORMA DE LOS UTRÍCULOS.**—La forma de los utrículos es muy variable. Más ó ménos globulosa al principio, se convierte pronto en angulosa ó poliédrica, y aun algunas veces desde luego en anómala. La seccion de una masa de tejido utricular se asemeja en algo á un panal de abejas, con alvéolos más ó ménos prolongados y hexagonales. Se ha dado el nombre de *meatos ó conductos intercelulares*, á los pequeños espacios vacíos que dejan los utrículos entre sí.

Se llama *parénquima*, todo tejido compuesto de utrículos.

**NATURALEZA DE LA MEMBRANA QUE FORMA LOS UTRÍCULOS.**—La membrana que forma los utrículos, es ordinariamente muy delgada, completamente incolora y trasparente; porque la coloracion de los utrículos es debida siempre á las materias contenidas en su interior.

Las laminitas que separan dos utrículos contiguos, en una masa de tejido celular, están formadas por dos hojitas íntimamente unidas entre sí. El engrosamiento que algunas veces se observa en la membrana del utrículo, es debido á una materia, líquida al principio, que se ha depositado en su pared interna.

La facilidad con que ascienden los fluidos acuosos en el interior de un cuerpo formado de tejido utricular, demuestra de un modo incontestable que las células que lo componen, comunican entre sí por poros intermoleculares, cuya existencia es admitida generalmente en la actualidad, aunque no han podido ser vistos ni con el auxilio de instrumentos amplificantes. Sin embargo, en muchas circunstancias las paredes del tejido utricular presentan conductos ó pequeños canales, á veces muy numerosos, que pueden considerarse tambien como vias de comunicacion.

**MATERIAS CONTENIDAS EN LOS UTRÍCULOS.**—Las materias contenidas en los utrículos son : gases ; líquidos.

como savia, aceites, etc., y sólidos. Entre las materias sólidas que encierran los utrículos, se distinguen:

1.º El *núcleo*, pequeño cuerpo de forma lenticular, acerca de cuya naturaleza y funciones no están acordes los fitotomistas. Segun Mr. Schleiden, son células rudimentarias; segun Mr. Unger y Mr. Dujardin, el núcleo resulta de la materia mucilaginosa que tapiza el interior de los utrículos.

2.º El *clorofilo* ó *materia colorante verde*. Esta la forman gránulos verdes contenidos en las cavidades de los utrículos y que son la causa de este color tan comun en los vegetales. Es muy raro hallar gránulos de otro color. Los variados tintes de los pétalos, por ejemplo, son debidos á un líquido coloreado, esparcido en el tejido celular colocado bajo la epidermis; pues euando son blancos es á causa del aire contenido en los utrículos que entónces están desprovistos enteramente de materias colorantes. Los jugos *lechosos* deben su coloracion ordinariamente á corpúsculos muy pequeños que nadan en un líquido incoloro.

3.º La *fécula* ó *almidon*. Esta existe en los tubéreulos subterráneos, los tallos, las hojas, los frutos, los granos, etc. Se presenta en forma de gránulos completamente incoloros y transparentes, de figura y grosor muy variables, libres en la cara interna de los utrículos. En la patata ó papa, estos corpúsculos tienen desde uno ó dos centésimos hasta un décimo de milímetro. Hoy está probado que cada grano de fécula es un cuerpo sólido, comunmente sin vestigio de cavidad, compuesto de capas concéntricas yuxtapuestas, de igual naturaleza química, pero de más débil cohesion en las capas mas interiores.

4.º *Cristales*. Estos son principalmente sales, como el carbonato y el oxalato de cal, á menudo con formas muy regulares, como romboedros, cubos, prismas, etc. Se les halla principalmente en las Higueras, Urticeas, Poligonaceas, Aurantiaceas, Jnglandeas, etc. Mr. de Candolle designa con el nombre de *rásidas* los cristales en forma de agujas ó prismas muy delgados, terminados en am-

bos extremos por puntas piramidales muy finas. Están reunidos en gran número en cada celdilla, comprimidos y paralelos.

*Lagunas.* — Las lagunas son cavidades accidentales que se forman en medio de los órganos compuestos de tejido celular. Ordinariamente son el resultado de la rotura y destruccion parcial de este tejido, que al principio estaba lleno y continuo. Se hallan en abundancia en los tallos y las hojas de un gran número de vegetales que viven en las inmediaciones de las aguas, como los Carex, los Juncos, los Scirpes, las Juncias, etc. La cavidad que se observa en el interior del tallo de las Gramíneas, las Umbelíferas y otras plantas herbáceas, cuyo crecimiento ha sido muy rápido, es una verdadera laguna.

MODO DE FORMARSE EL TEJIDO CELULAR.—La formacion del tejido celular y su desarrollo se hacen por la multiplicacion de los utrículos, y por su expansion en todos sentidos hasta su completo crecimiento. Así pueden ellos adquirir un volúmen cinco ó seis veces mas considerable. El desarrollo del tejido celular se efectúa de tres maneras diferentes: unas veces los utrículos nuevos se forman al exterior de los antiguos, á causa de una fuerza generatriz que les es propia. Este modo de crecimiento, se llama *extra-utricular*. La *Marchantia*, de la familia de las Hepáticas, cuya organizacion dió á Mr. Mirbel (1837) asunto para un interesante trabajo, ofrece un ejemplo notable de este modo de formacion. Otras veces, la fuerza generatriz obra entre los utrículos ya existentes, formando otros nuevos que se interponen entre los antiguos y tienden continuamente á separar los unos de los otros. Este otro modo ha recibido el nombre de crecimiento *inter-utricular*. Por último, otras veces las células existentes multiplican el número de los utrículos á consecuencia de los diafragmas que se forman en su interior; este es el crecimiento *intra-utricular* y el que se observa con mas frecuencia.

TEJIDO CÉLULO-FIBROSO. — El *tejido célula-fibroso* es una modificacion del tejido celular, en el que, los utri-

culos, además de la membrana que forma sus paredes, se componen de una lámina ó de un hilo enrollado en espiral, continuo ó interrumpido, que se llama *espirícula*. Estos utrículos, simples al principio, contienen fécula, ó una materia gomosa que poco á poco es reabsorbida, desaparece, y la lámina espiral se presenta por los progresos de la vegetacion, siempre en la cara interna de la célula primitiva. Estas células se observan en las Synantéreas, las Laviadas, etc.

## CAPITULO II.

### Del tejido fibroso.

TEJIDO FIBROSO.—Se llama *tejido fibroso*, una modificacion del tejido elemental, que sirve para llenar el intervalo que parece que separa el tejido utricular propiamente dicho de los verdaderos vasos ó tejido vascular. Está compuesto de células muy prolongadas ó vasos cortos, cuyo carácter casi constante es que sus dos extremidades, en vez de estar cortadas transversalmente ó en ángulo recto, lo están siempre oblicuamente y por consiguiente terminan en punta. Así, su poca longitud las distingue de los vasos propiamente dichos, y la oblicuidad de sus dos extremidades las diferencia de los utrículos. Siempre están reunidos en hacesillos más ó ménos gruesos. Este tejido forma la masa de la madera en los vegetales dicotiledones, y en medio de este tejido están esparcidos los vasos propiamente dichos. Forma tambien los hacesillos del liber y todas las fibras textiles extraídas de los vegetales y que sirven para la fabricacion de cuerdas y tejidos, como en el Cãñano, el Lino, el *Phormium tenax* ó Lino de la Nueva Zelanda, el Agave, etc.

Las paredes de los tubos fibrosos son transparentes y de grandísimo espesor. Algunas veces presentan manchas como tubérculos, más ó ménos salientes, puntos, etc., que son debidas á un depósito de materia orgánica que á veces se extiende uniformemente y á veces deja

descubiertas ciertas partes que se asemejan entónces á puntos ó líneas trasparentes. Esto es sobre todo muy notable en las familias de las Coníferas y de las Cycadéas. Mr. Ad. Brogniart ha descrito y delineado una modificacion extremadamente notable de los tubos fibrosos en las Cactéas de tallo globuloso (*Echinocactus*, *Melocactus*, etc). En la cara interna de sus utrículos fusiiformes se adhiere, ya una lámina espiral, sencilla, aplanaada, contorneada en hélice como la rosca de un tornillo; ya dos láminas espirales semejantes, contorneadas, paralelas entre sí; ya en fin, discos colocados horizontalmente, agujerados en el centro y más ó ménos distantes unos de otros. Se ignora el origen y el modo de formacion.

### CAPITULO III.

#### Del tejido vascular.

El *tejido vascular* está compuesto de tubos ó canales de paredes delgadas, más ó ménos prolongados, simples ó ramosos, aislados ó reunidos en hacesillos, que se observan en las diferentes partes de las plantas, de las que son uno de los principales órganos nutritivos. Estos vasos provienen siempre de celdillas colocadas en todo el vegetal, cuyos diafragmas horizontales han sido en parte ó totalmente reabsorvidos. El tejido vascular debe considerarse como una modificacion de los utrículos que son la base y el principio de toda la organizacion vegetal.

VASOS DE PAREDES SIMPLES Ó VASOS LATICÍFEROS.—

Los *vasos de paredes simples* ó *vasos laticíferos* (de *latex*, *láticis*, líquido exprimido), son tubos simples ó ramificados en que circula la *savia* elaborada y á la cual se ha dado el nombre de *latex*. Están completamente cerrados y son casi cilíndricos ó prismáticos, á causa de la presion, de paredes ordinariamente delgadas, y á veces, por el contrario, muy gruesas. (*Coníferas*).

Tres caracteres principales distinguen los vasos del

latex: 1.º La naturaleza del jugo que conducen (el latex), fluido nutritivo de la planta, que contiene generalmente glóbulos opacos que lo hacen turbio y lo coloran. 2.º La membrana, perfectamente trasparente, sin líneas, estrías, láminas, ni puntos. 3.º El ser *contráctiles* segun M. Schultz, de Berlin, cuyo importante trabajo fué premiado por la Academia de Ciencias (1833).

TRÁQUEAS Ó VASOS EN ESPIRAL.—Las *tráqueas* ó *vasos en espiral*, consisten en un cuerpo filiforme ó lámina estrecha, delgada, trasparente, enrollada en espiral á la manera de los resortes de alambre de laton; es una *espirícula* cuyas vueltas más ó ménos aproximadas, á menudo contiguas, forman un tubo cilíndrico más ó ménos largo.

Las tráqueas están compuestas de dos partes: de un tubo cilíndrico y de una lámina espiral ó espirícula.

El tubo está en la parte exterior de la espiral, y es tan delgado que su existencia no es siempre fácil de comprobar. Es completamente simple, trasparente y sin vestigios de cuerpos extraños. Parece muy elástico, se rasga y desaparece con la mayor facilidad. Hábiles fitotomistas consideran la espirícula como un tubo muy fino; otros, como una fibra cilíndrica y llena: esta última opinion es la que parece prevalecer.

La espirícula está algunas veces compuesta de dos, tres y hasta diez ó doce como cintas reunidas y soldadas. Su direccion ascendente es por lo general de izquierda á derecha, suponiendo al observador colocado en el centro del vaso.

A veces la lámina espiral, despues de haber formado espiras continuas, se detiene, forma muchos anillos completos y aislados unos de otros, llamados *vasos anulares*, y continúa despues produciendo espiras.

Otras veces, la lámina interior, en vez de estar enrollada regularmente y de una manera continua, está interrumpida en algunos puntos, á veces ramificada, y sus diversas partes anastomosadas entre sí. A estos se les llama *vasos reticulados*. Han sido observados en el tallo de la Balsamina, en la raíz de la Amapola (*papaver*), etc.

VASOS RAYADOS, PUNTEADOS Y ESCALARIFORMES (*scala*, escalera).—Los vasos *rayados* son tubos cilíndricos ó angulosos, que presentan líneas transversales de poca extension, desiguales ó casi iguales entre sí, interrumpidas de distancia en distancia, y ordinariamente colocadas horizontalmente. Proviene evidentemente de utrículos sobrepuestos.

Los vasos *punteados* son *simples* ó *areolados*. Los primeros son tubos cilíndricos de diámetro considerable. Sus paredes presentan puntos ordinariamente muy pequeños, á menudo desiguales ó irregulares, dispuestos en líneas perfectamente horizontales.

Los vasos *punteados areolados* (*areola*, superficie pequeña), presentan una areola generalmente circular, que parece una especie de rodete, pero que es en realidad una depresion que rodea los puntos.

Los vasos *escalariformes* son tubos prismáticos con líneas transparentes horizontales, muy aproximadas entre sí, á igual distancia, que ocupan toda la anchura de una de las caras del vaso. Son abundantes en el tallo de los Helechos.

Todos estos vasos tienen por caracteres comunes provenir de utrículos sobrepuestos en series rectilíneas, y haber tenido paredes, simples y delgadas al principio, en cuya cara interna se ha formado posteriormente un depósito de materia orgánica que les ha dado el aspecto especial que tienen. Existe pues gran analogía entre estas diversas especies de vasos que insensiblemente pasan de una á otra especie. Esto ha hecho darles la denominacion general de *falsas tráqueas*.

Al reunirse los vasos entre sí forman hacesillos más ó ménos voluminosos, que comunmente se designan con el nombre de *fibras*

Las *fibras vegetales*, como acaba de verse, están compuestas de elementos huecos, y no llenos como la mayor parte de las que se observan en los animales. Toda parte que no es fibrosa está compuesta de parénquima. En todos los vegetales hallamos por el análisis, sólo estas dos modificaciones esenciales del tejido fundamental.

Muchas familias de plantas criptógamas están compuestas sólo de tejido celular; de ahí la division del reino vegetal en dos grandes ramas: 1.<sup>a</sup> los vegetales *vasculares*, que están formados á la vez de tejidos celular y vascular; 2.<sup>a</sup> los vegetales *celulares*, en cuya estructura no entra más que tejido celular ó utricular.

ORÍGEN Y MODO DE FORMACION DE LOS VASOS; MODO DE UNION DE LOS UTRÍCULOS Y VASOS.—Mr. de Mirbel, en su excelente *Memoria sobre la organizacion de la Marchantia polymorpha*, se expresa así: “Los utrículos prolongados en forma de tubos, no difieren al principio de los otros más que por esta forma. Tenían pues una pared membranosa, delgada, unida, diáfana, entera é incolora; pero no tardaron en engrosarse, en perder su transparencia, y en marcarse sucesivamente en toda su longitud dos *estrías paralelas* muy próximas y delineadas en hélice. Despues crecieron, y sus estrías se volvieron hendiduras que dividieron de uno á otro extremo la pared de cada uno en dos hilos, y las circunvoluciones de los dos hilos se separaron imitando las de un sacatrapos. En fin, los dos hilos tomaron un color amarillo de herrumbre, y fué tan completa la metamórfosis, que si yo no hubiese seguido las modificaciones paso á paso, me guardaría de decir hoy que estos dos hilos fueron primitivamente un simple utrículo; pero el hecho es constante, y tengo la conviccion de que cualquiera que volviese á hacer la serie de mis observaciones con el propósito firme de no dejar escapar nada de lo que es posible ver, llegaría al mismo resultado que yo.”

Segun estas observaciones y las de otros muchos fitotomistas, es imposible dudar de la trasformacion de utrículos, completamente cerrados al principio, en utrículos y en tubos más ó ménos prolongados, perforados aparentemente por hendiduras, ó rasgados en tiras delgadas enrolladas á la manera de un sacatrapos. Así los vasos han tenido por origen una serie de utrículos sobrepuestos, que á consecuencia de un depósito secundario que se ha efectuado en su interior, han tomado los caracteres pro-

pios de los vasos que deben constituir y cuyos diafragmas han sido reabsorvidos sucesivamente.

En cuanto al modo de union de los utrículos y de los vasos, es cuestion que ha preocupado mucho á los fisiólogos. Unos han admitido una materia intercelular que sirva para soldarlos y unirlos; otros han negado la existencia de esta materia. Sin embargo, la presencia de tal materia interpuesta entre los elementos orgánicos, es incontestable en ciertas circunstancias; por ejemplo, en los frondes de los *Fucus* y en otras muchas plantas celulares. Però en los vegetales de organizacion más complicada, que están provistos de utrículos y vasos, esta materia intercelular no es siempre fácil de distinguir.

COMPOSICION QUÍMICA DEL TEJIDO VEGETAL. — Una misma sustancia, un principio idéntico, compone todos los tejidos vegetales, células y vasos: se la ha llamado *celulosa*. Purificada y seca, contiene por cada cien partes de peso:

Carbono.....	44,444
Hidrógeno.....	6,172
Oxígeno.....	49,384
	<hr/>
	100,000

Ahora bien, esta composicion es la misma exactamente que la del almidon. La celulosa existe casi pura en el tejido celular del endosperma de las semillas del Dátil y de las Gramíneas, en las raicillas, las gémulas, la médula central de los tallos, en los órganos muy tiernos, etc.

En los vegetales que se vuelven leñosos, la consistencia dura y quebradiza es debida á las capas de una materia depositada sucesivamente en el interior de las fibras leñosas, y compuesta de celulosa mezclada en proporciones variables con una materia dura, quebradiza, cuya composicion química ofrece más carbono y un exceso de hidrógeno relativamente al oxígeno.

## CAPITULO IV.

### De la epidermis.

La epidermis (de *épi*, encima, y *derma*, piel); es una membrana celulosa, trasparente y resistente, que cubre todas las partes de la planta expuestas á la accion del aire atmosférico.

Se compone de dos partes, que son: 1.º una membrana exterior, delgada, sin aparicneia de organizacion, que se llama *cutícula*; 2.º otra membrana interior, de estructura celulosa, que puede llamarse *dermis*. Estas dos membranas, sobrepuestas é íntimamente unidas entre sí, están atravesadas por un gran número de aberturas llamadas *estómatos* (de *stoma*, boca), tan pequeñas y numerosas que en una pulgada cuadrada de la superficie de una hoja de Clavel hay 38,500, y en la de Lila 160,000.

1.º LA CUTÍCULA.—La cutícula existe sobre la epidermis de las hojas y de los tallos. Forma una membrana perfectamente distinta, delgada y no celulosa. Puede separarse haciendo macerar por algunos dias en agua, hojas de *col*, de *lirio*, etc. En los puntos de esta membrana que corresponden á los estómatos, presenta aberturas en forma de *ojales*. Cuando la superficie del órgano del que se ha desprendido la epidermis, tiene pelos, la cutícula separada por maceracion, presenta en su cara interna prolongaciones huecas que reproducen la forma de los pelos á que estaba aplicada.

Se puede reconocer la preseneia de la cutícula por un procedimiento químico muy simple. Tratando con el yodo una seccion trasversal de epidermis, las células epidérmicas permanecen por lo general incoloras, mientras que la cutícula toma un tinte amarillo oscuro y aun moreno. Sumergiendo en ácido sulfúrico la epidermis tratada de este modo, la membrana celular queda incolora, se disuelve y toma en muchos casos un bello color índigo, mientras que la cutícula, teñida de amarillo, no es atacada por el ácido.

La cutícula es considerada por algunos autores como una membrana especial y distinta de las demás, al paso que otros creen que es un depósito secretado por la superficie exterior de los utrículos epidérmicos. La existencia de la cutícula en todos los órganos de los vegetales y en todas las épocas de su desarrollo, y las análisis químicas que de ella se han hecho, prueban á favor de la primera opinion y acreditan que es un órgano especial.

Las hojas de las plantas que están constantemente sumergidas en agua, están cubiertas solamente por la membrana cuticular, faltando en ellas la membrana celulosa.

2.º LA MEMBRANA CELULOSA DE LA EPIDERMIS Ó LA DERMIS. — Cuando se separa la cutícula queda á descubierto la membrana celulosa de la epidermis. Esta membrana puede estar formada por una, dos, tres ó cuatro capas de utrículos sobrepuestas, como se observa en las hojas del Laurel rosa (*Nerium oleander*). Los utrículos que constituyen la parte celulosa de la epidermis, están soldados con una fuerza extraordinaria y forman una membrana muy resistente que puede separarse en grandes láminas sin desprenderse unos de otros. Esta resistencia se aumenta por la soldadura íntima de la cutícula con la membrana celulosa. La forma de los utrículos es muy variada, así siempre están deprimidos y son completamente diferentes de los utrículos del tejido á que están aplicados y adheridos débilmente.

Los utrículos de la epidermis están por lo general desprovistos de clorofilo, y por rareza se notan en ellos algunos granos de esta materia.

Las paredes del tejido cuticular tienen comunmente cierto espesor que aumenta su fuerza de resistencia, y aparecen á veces formadas de capas sobrepuestas. Son de ordinario simples; sin embargo, en ciertas ocasiones presentan puntos trasparentes.

La epidermis contiene á menudo gran cantidad de sílice que impregna su tejido. El tallo leñoso de algunas gramíneas tiene tanta cantidad, que produce chispas al choque del eslabon.

Al examinar la epidermis por su cara interior, se vé un gran número de líneas que forman un tejido irregular ó mallas casi iguales. Esta aparieneia se debe á los utrículos, cuyas paredes forman diehas líneas, que sin razon algunos autores han llamado *vasos cuticulares*.

3.º LOS ESTÓMATOS Ó POROS CORTICALES.—Los estómatos ó poros corticales son pequeñas bocas colocadas en el espesor de la epidermis, que se abren al exterior por una hendidura ó boca oval alargada, circunserita por una especie de rodete formado por un número variable de células de la epidermis, pero comunmente de dos, de forma de media luna, cuyas extremidades obtusas se tocan. Por su fondo estos poros ó bolsitas corresponden siempre á espacios llenos de aire, que resultan de la disposieion y separaeion de las células ó tubos. Casi siempre estos espacios intercelulares están en comunicacion unos con otros, sirviendo así de medio de difusion de los fluidos aeriformes en el interior de los vegetales. Sin embargo, algunas partes, como las raices, los peciolos no foliáceos, los pétalos en general, la epidermis de los tallos viejos, la de los frutos carnosos, la de las semillas, etc., parecen desprovistas de estómatos. Algunas hojas no los presentan mas que en su cara inferior; pero el mayor número de ellas los tienen en sus dos caras, observándose con mas abundaneia en la inferior.

Con pocas excepciones los vegetales leñosos tienen más estómatos que las yerbas; en los árboles y arbustos, los de hojas coriáceas son los que *tienen más*; son tanto más pequeños cuanto que son más abundantes.

Las hojas del Narciso (*Nerium oleander*) presentan una particularidad notable. En su cara inferior hay un gran número de pequeñas bolsas ó cavidades de abertura estrecha, provistas interiormente de pelos largos. En el fondo de estas eavidades existen los estómatos reunidos en gran número y muy pequeños.

Los poros corticales sirven probablemente para dar paso al aire, y es de ereer que estén destinados especialmente para la exhalaeion del oxígeno.

4.º LAS LENTECILLAS.—La superficie de la epidermis presenta á veces ciertos órganos que tienen la forma de pequeñas manchas, alargadas longitudinalmente en las ramas tiernas, y transversalmente en las viejas. Guettard las llamó *glándulas cuticulares*, y de Candolle les dió el nombre de *lenticillas*. Faltan en los Acotiledones y Monocotiledones y aun en la mayor parte de las yerbas Dicotiledones.

De Candolle cree sin mayor fundamento, que las lenticillas son una especie de yemas latentes de donde salen las raíces adventicias naturales ó accidentales.

Estos órganos existen tambien en las *papas*, y cuando están muy desarrollados, estos tubérculos parecen eu-biertos de botones.



## SEGUNDA PARTE.

---

### ANATOMIA DESCRIPTIVA U ORGANOGRAFIA VEGETAL.

---

#### Division de los órganos de los vegetales.

Los órganos de los vegetales segun las funciones que desempeñan, se dividen en dos clases: órganos de la *nutricion* ó de la *vegetacion*, y órganos de la *reproduccion*. Los órganos de la *nutricion* son los que concurren á la alimentacion y conservacion del individuo; tales son las *raices*, los *tallos* y las *hojas*. Los de la *reproduccion* son los que sirven para la propagacion de la especie; como las *flores*, los *frutos* y las *semillas*.

Hay ademas otros órganos que por no ser comunes á todas las plantas, ó tal vez por no estar bien conocidas sus funciones, son considerados como *accesorios*; como las *estípulas*, las *bracteas*, los *zarcillos*, las *glándulas*, los *pelos*, las *puas* y las *espinas*.

Richard dá el nombre de *axófito* al eje del vegetal, y lo divide en parte ascendente ó aérea, que es el tallo, y parte descendente ó subterránea, que es la raíz.

#### ORGANOS DE LA NUTRICION.

#### CAPITULO I.

#### Del tallo.

El tallo (*caulis*, y en los compuestos del griego, *caulon*), es la parte superior ó ascendente del *eje* ó *axófito*

del vegetal, que sostiene las hojas y los demas órganos de la planta. Existe constantemente, pero en algunos vegetales está tan poco desarrollado, que queda oculto bajo de la tierra y parece que las hojas nacen del cuello de la raíz. Estas plantas se designaban ántes con el nombre de *acaules* (*a*, negacion, y *caulon*, tallo); es decir, *sin tallo*, como en las plantas bulbosas. En la Cebolla comun (*Allium cepa*, Linn.) por ejemplo, está reducido á un disco orbicular que produce un bulbo en la parte superior y raicillas en la inferior.

Aunque la tendencia general de los tallos es dirigirse hácia arriba, hay algunos que son demasiado débiles para mantenerse en la posición vertical; sin embargo, manifiestan esta tendencia en las extremidades de sus ramos.

Algunos tallos presentan á ciertas distancias *nudos* (*nodi*), que son partes más ó ménos gruesas y consistentes, formados, segun se cree, de plecos, de fibras, como en las Gramíneas, por ejemplo el Maíz (*Zea mais*, Linn.), ó lo que es mas raro, de concreciones petreas, como en los Juneos. La parte del tallo que queda entre dos nudos, se llama *meritalo* (de *meros*, parte, y *tullos*, ramos), ó *entrenudos* (*internodium*). En los tallos que tienen nudos, las hojas por lo regular nacen de ellos.

Los tallos presentan diversas modificaciones en su figura, superficie, direccion, etc., que se designan con nombres particulares y que es necesario conocer, porque estas modificaciones sirven de caracteres en la determinacion de los géneros y especies y aun de algunas familias. Duchartre dice: "Para indicar estas diversas modificaciones con un rigor científico y sin perifrasis, los botánicos han designado cada una de ellas por un adjetivo, tomado del idioma vulgar en los casos en que ha sido posible, ó lo han formado expresamente para el objeto cuando el lenguaje comun no poseía ninguna palabra de que se pudiese hacer alguna aplicacion conveniente. Procediendo de este modo con el tallo y con los otros órganos se ha formado la parte mas usual del lenguaje, cuyo conocimiento, fácil de adquirir, es indis-

pensable para poder comprender las obras relativas á la ciencia de las plantas. La manifestacion de estas palabras y su explicacion deben necesariamente hacerse en las obras elementales.

“Por mucho tiempo y hasta que la organizacion de los vegetales comenzó á ser estudiada con cuidado en su conjunto y en sus pormenores, los tratados elementales de botánica eran casi solamente diccionarios metódicos, especiales á esta ciencia. A esta época debe remontarse la idea muy generalizada, pero de ningun modo fundada, de que los conocimientos que podían adquirirse en esas especies de diccionarios, constituían toda la ciencia de las plantas. Despues, á medida que el estudio de la estructura de los órganos y de sus funciones se multiplicó, se ha ido circunscribiendo cada vez más el espacio que ántes ocupaba el lenguaje botánico en los libros elementales, y gradualmente se ha llegado hasta publicar obras de este género en las cuales sus autores han hecho la mayor abstraccion posible de las modificaciones que los órganos pueden sufrir en sus caracteres exteriores, y de los términos usados para indicarlas.

“Esta es, segun me parece, una falta de sentido inversa á la primera. Es indudable que el principal objeto de las obras elementales de botánica es hacer conocer, aunque de una manera general, la organizacion y la vida de las plantas; pero deben tambien preparar para poder comprender las obras descriptivas, y por consiguiente deben iniciar en el conocimiento de los términos en que se hacen las descripciones; es decir, deben indicar las principales formas con que se presentan las diversas partes de las plantas y contener la explicacion de los términos adoptados en la ciencia para designarlas, á no ser que estos términos correspondan exactamente al lenguaje comun.”

## ARTÍCULO I.

### *Diferentes divisiones del tallo.*

- I. El tallo por razon de su especie puede dividirse :
  - 1.º La *Caña* (*culmus*), tallo sencillo, herbáceo, cilín-

drico, por lo comun fistuloso y con nudos: es propio de las Gramíneas, como el Maiz, el Cañoto (*Arundo fragmitis*, Linn). En el Bambú es ramificada y leñosa.

2.º La *Cañuela* (*cánnula*), tallo casi siempre anguloso, por lo regular trigono, carece de nudos y la vaina de sus hojas es entera; es comun en las Ciperáceas, como las Chufas (*Cyperus esculentus*, Linn).

3.º *Estipe* (*stipes*), tallo cilíndrico, casi de igual diámetro en toda su longitud, llega á la altura de 10 á 25 metros y termina en hacesillos de grandes hojas, como en las Palmeras; por ejemplo, el Coco (*Cocus nucífera*, Linn), y otros Monocotiledones.

4.º El *Tronco* (*truncus*), es el tallo de los árboles dicotiledones comprendido entre el cuello de la raiz y las primeras ramificaciones. Su figura es ligeramente cónica. A la parte que ocupan las ramificaciones se dá el nombre de *cima* ó *copa*. La altura de estas dos partes es muy variable.

## II. El tallo es *simple* ó *ramificado*:

1.º *Simple* (*simplex*) cuando no tiene divisiones y sostiene inmediatamente las hojas y los demas órganos, como en las Palmeras.

2.º *Ramificado* (*ramosus*) cuando el eje primario se divide en otros ejes llamados secundarios, que á su vez pueden dividirse en otros ejes que son terciarios, etc., y son los que sostienen los otros órganos, como el Copó y la mayor parte de las plantas dicotiledones. Cuando los ejes secundarios son mucho más gruesos que las otras divisiones, se les dá el nombre de *Brazos* (*ramus*) y en los compuestos del griego *Clados*. Las otras ramificaciones se llaman *ramos* (*rámuli*).

Los ramos presentan dos posiciones principales: ó son *erguidos* (*erectus*) y forman un ángulo mas ó ménos agudo con el eje, como en el Cedro (*Cedraia odorata* Linn), en el Ramon; ó *tendidos* (*patens*), formando ángulos casi rectos, como en el Ceibo. Algunas veces sucede que estos brazos horizontales, cediendo á su peso, se doblan hácia abajo.

Se llaman *llorones* á los árboles cuyas ramas por ser largas y débiles, se dirigen constantemente para el suelo.

III. El tallo por su *direccion* es:

1.º *Tendido* (*procumbens, humifusus, postratus*), el que siendo demasiado débil para mantenerse derecho, se tiende sobre el terreno, como la Sandía (*Cucumis citrulus*, Ser.), la Calabaza (*Cucúrbita*).

2.º *Rastrero* ó *radicante* (*repens, reptans*), el tendido que de trecho en trecho produce raíces, como la Grama (*Triticum repens*, Linn).

3.º *Incorporado* ó *ascendente* (*ascendens*), el que estando tendido primero, se incorpora y crece derecho conservando la base horizontal, como el Abrojo (*Tribulus terrestris*, Linn).

4.º *Erguido* (*erectus*), el que se levanta perpendicularmente, como la mayor parte de las plantas.

5.º *Decumbente* (*decumbens*), el que siendo erguido primero, á medida que crece se dobla hácia abajo, ó se apoya sobre los cuerpos inmediatos, como la Yuca dulce (*Manihot palmata aipi*, Pohl.), el Beeb (*Pisonia aculeata*, Linn).

6.º *Trepador* (*scandens*), el que sube sobre los cuerpos inmediatos, agarrándose por medio de zarcillos, como el Chayote (*Sycios edulis*, Sivar.), el Bolontibí (*Cissus accida*, Linn).

7.º *Voluble* (*volubilis*), el que sube á los cuerpos inmediatos enrollándose en espiral alrededor de ellos, como las diferentes especies de Xhail, la Cambustera (*ypomea cuamoclit*, Linn).

Es digno de notarse que las plantas no empiezan su espiral indistintamente en cualquier direccion, sino que las de la misma especie siguen constantemente la misma direccion: hay plantas que la forman de derecha á izquierda, y se dicen *dextrorsum volubilis*, como los Frijoles (*Phaseolus vulgaris*, Savi.), la Jícama (*Dolichos tuberosum* Lamk.); otras la hacen de izquierda á derecha, *sinistrorsum volubilis*.

8.º *Sarmentosos* (*sarmentosus*) es el tallo trepador ó voluble, de consistencia casi leñosa, como la Vid ó Parra

(*Vitis vinifera* Linn), el Tabkamil (*Cissus compressicauli* Fl. per.).

IV. Por su *forma* es:

1.º *Arredondado* ó *rollizo* (*teres*), el que es casi cilíndrico, sin presentar ángulos notables, como el Cedro, el Ceibo.

2.º *Comprimido* (*compresus*), el que tiene ángulos aplastados en los lados, como el Tabkamil.

3.º *De dos filos* (*anceps*), el comprimido que presenta dos aristas ó ángulos agudos longitudinales, opuestos entre sí.

4.º *Anguloso* (*angulosus*), el que tiene más de dos ángulos salientes, y será *triangular*, *cuadrangular*, etc. En la familia de las Cyperáceas por lo comun son triangulares, y en la de las Labiadas, cuadrangulares. Algunos autores emplean estos términos para designar los ángulos agudos, y llaman *trigono*, *tetragono*, etc., á los ángulos obtusos.

5.º *Globuloso* ó *meloniforme* (*globosus*, *meloniformis*), el que tiene la forma casi esférica, como en el género *Echinocactus* de la familia de las *Cáceas*.

V. Por su *superficie* es:

1.º *Lampiño* (*glabrum*), el que carece de pelos, como la Verdolaga (*Portulaca oleracea*, Linn).

2.º *Velloso* (*villosus*), el que tiene pelos suaves, separados entre sí, como el Chamico (*Datura stramonium*, Linn).

3.º *Peloso* (*hirsutus*), el que tiene pelos largos algo resistentes y separados, como la Virginia (*Zinnia elegans*, Jacq).

4.º *Cerdoso* (*hispidus*), el que tiene pelos largos y tiesos, como la Borraja (*Borago officinalis*, Linn).

5.º *Glaucos* (*glaucus pruinosis*), el que está cubierto de un polvo blanquecino (*pruina*) que le modifica el color natural, como la Higuera (*Ricinus communis*, Linn).

6.º *Con aguijones* (*aculeatus*), el que tiene puas que nacen de la corteza, como el Rosal.

7.º *Espinoso (spinusus)*, el que tiene puas que nacen de la madera, como el Beeb, el Chueum.

8.º *Inerme (inermis)*, el que no tiene puas ni espinos.

9.º *Desnudo (nudus)*, el que carece de hojas, como el Paraiso morado (*Melia sempervirens*, Swartz).

10. *Alado (alatus)*, el que presenta membranas longitudinales, como la Manzanilla (*Helenium autumnale*, Linn).

11. *Estriado (striatus)*, el que tiene estrías ó líneas longitudinales paralelas, como el Bledo ó Xtez (*Amaranthus spinusus*, Linn), el Eneldo (*Anethum graveolens*, Linn).

12. *Surcado (sulcatus)*, el que tiene surcos mas ó menos profundos.

VI. Por su *consistencia* es:

1.º *Herbáceo (herbaceus)*, el que es suave y por lo regular verde, como el Cardosanto (*Argemone mexicana*, Linn.) y todas las plantas llamadas yerbas.

2.º *Leñoso (lignosus)*, el duro como la madera; por ejemplo, el tronco de los árboles.

3.º *Subfructífero (subfructicosus)* ó *medio leñoso*, el que tiene la base leñosa y las extremidades herbáceas, como el Romero (*Rosmarinus officinalis*, Linn.), el Chamico.

4.º *Carnoso y aun jugoso (carnosus, succulentus)*, el que está formado de un tejido utricular blando y cargado de jugos, como la Verdolaga, la Pitahaya (*Cereus trigonus*, Haw.), la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*, Linn).

VII. Por su *interior* es:

1.º *Fistuloso (fistulosus)*, el que presenta una cavidad central, que forma varios tubos si el tallo tiene nudos como en el Cañuto ó Cañoto, ó uno solo si es un órgano sin nudos, como los peciolos de la Papaya (*Carica papaya*, Linn).

2.º *Lleno (solidus)*, el que no tiene cavidades, como la mayor parte de los vegetales.

3.º *Meduloso (medulosus)*, el que está lleno de médula, como el Sauco (*Sambucus nigra*, Linn).

VIII. Por la *colocacion de los ramos* es:

1.º Con ramos *alternos (ramis alternis)*, cuando los ra-

mos nacen con regularidad de puntos alternos del tallo, como el Ramon, el Amaranto (*Turnera ulmifolia*, Linn).

2.º Con ramos *opuestos* (*ramis oppositis*), cuando nacen diametralmente opuestos uno al otro, siguiendo la misma direccion.

3.º *Aspado* (*brachiatus*), el que tiene ramos opuestos, con los pares alternos, de modo que se cruzan en ángulos rectos, como el Beeb.

4.º *Dicótomo* (*dichotomus*), cuando de un punto salen dos ramos en direccion ligeramente oblicua, de modo que presentan la forma de una horquilla, como la Maravilla (*Mirabilis dichotoma*, Linn). *Tricótomo* (*trichotomus*) si las ramificaciones son tres.

5.º *Difuso* (*diffusus*), el que tiene muchos ramos divergentes desde su base, como el Abrojo.

6.º *Verticilados* (*verticillati*), cuando nacen más de dos á la misma altura.

## ARTÍCULO II.

### *Clasificacion de los tallos segun su estructura.*

Jussieu, atendiendo á la falta ó existencia del embrión, dividió los vegetales en *inembrionados* y *embrionados*.

A los *inembrionados* ó que carecen de embrión y por consiguiente de cotiledones, les dió el nombre de *Acotiledones*, como los Hongos, los Musgos. A los *embrionados*, los dividió en *Monocotiledones*, que son aquellos cuyo embrión sólo tiene un cuerpo carnoso ó cotiledon, como el Maíz, el Coco; y *Dicotiledones*, aquellos cuyo embrión tiene dos cuerpos carnosos, como el Mamey (*Lucuma mammosa*, Gærtn), el Frijol.

Los tallos de las plantas que pertenecen á cada una de estas tres divisiones, son de estructura diferente, como se verá en los capítulos siguientes.

## CAPITULO II.

### Tallos de los acotiledones.

En los vegetales Acotiledones (*celulares*, D. C.) el *esporo* (*sporo*, *sporidium*) no es mas que un simple utrículo lleno de materia granulosa en la que no hay, como en el embrión de las otras clases de plantas, parte destinada á formar el tallo y la raíz. Si se halla en circunstancias favorables la parte que está aplicada al terreno ó á cualquier lugar húmedo, se prolonga en un tubo que hace las funciones de raíz; la otra extremidad se alarga por la formación de nuevas celdillas yuxtapuestas á la celdilla primitiva, en forma de una expansión ó lámina, por lo regular horizontal, y muchas de estas células emiten á su vez tubos radiculares semejantes al primero.

En muchas de estas plantas la vegetación no pasa de ahí. En otras se forma un cilindro que crece hacia arriba y que puede considerarse como el tallo. Otras tienen una especie de tallo muelo mas complicado, formado por la reunión de células, de las cuales las mas exteriores conservan su forma arredondada y forman la cubierta de un eje, compuesto en muchos casos de verdaderas fibras, como se vé en los Musgos y las Hepáticas.

Existe entre los Acotiledones una gran familia muy esparcida, que es la de los Helechos. En los climas templados sólo se encuentran en el estado herbáceo; pero en los trópicos ó climas cálidos se desarrollan mucho y forman grandes árboles que se elevan hasta á 10 ó 15 metros, presentando el aspecto de las Palmeras por sus tallos reetos, simples, casi del mismo diámetro en toda su longitud, y terminados por una copa de grandes hojas, menuda y vistosamente recortadas; pero en su estructura interior difieren esencialmente de la del tallo de los Monocotiledones.

Los nombres latinos con que algunos autores designan ciertos tallos de los acotiledones, son:

I. *Surculus* (Hedw), tallo de los musgos, cilíndrico, sencillo ó ramoso, con expansiones foliáceas.

II. *Cormus* (Willd), ó *Anábices* (Neck), es la parte de las plantas criptógamas que está fuera de la tierra, ménos la fructificación.

III. *Thallus* (Ach), expansion parecida á un tallo ó á una hoja y que forma la totalidad de los líquenes, excepto la fructificación.

IV. *Hipha* (Willd), cormus filamentoso, algo carnoso, jugoso ó medio leñoso de los Bysus.

V. *Lorulum* (Ach), thallus filamentoso y carnoso.

VII. *Stipes*, el pedúnculo que sostiene el sombrerillo de los hongos.

### CAPITULO III.

#### Tallos de los monocotiledones.

Los tallos de los monocotiledones, (*endógenos* segun de Candolle), tienen por caracteres distintivos: 1.º no estar compuestos de dos cuerpos que crezcan en sentido opuesto, sino de un todo sensiblemente homogéneo; 2.º no tener verdadero canal medular ni radios medulares distintos, y 3.º tener las fibras ó capas mas antiguas en la circunferencia y las mas nuevas en el centro. Fundado en este último carácter les dió el nombre de *endógenos* (de *endo*, dentro, y *geno*, forma), es decir, que el crecimiento se hace por la parte interior.

Cortando transversalmente el estipe de una palmera ó cualquier otro tallo de un monocotiledon leñoso, se le verá formado por una masa de tejido utricular, que compone todo el espesor del tallo, en la cual las fibras leñosas están reunidas en hacesillos diseminados sin orden, y aparecen como otros tantos puntos de una coloracion mas oscura. Estos hacesillos son más abundantes y están más aproximados entre sí en la parte exterior del tallo.

Generalmente, dice Richard, se describen los tallos de los monocotiledones como desprovistos de corteza; pero creemos haber probado que siempre la tienen. Esta corteza difiere completamente de la de los dicotile-

dones; pero como estos, tiene una disposicion y una estructura que está en armonía con la de la madera.

I. CORTEZA.—La corteza de los monocotiledones está compuesta de una capa celulosa cubierta por la epidermis, en la cual están espareidos los hacesillos corticales formados solamente de tubos fibrosos; pero esta corteza está unida y confundida con el cuerpo leñoso. Sin embargo, en algunos troncos de palmeras se nota la corteza completamente separada del cuerpo leñoso.

II. CUERPO LEÑOSO.—El cuerpo leñoso está formado de una masa utricular, en la que están espareidos los hacesillos vasculares y leñosos. Unas veces el cuerpo leñoso es igualmente duro, lleno y compacto en todo su diámetro; pero otras, las fibras leñosas son mas numerosas y están más aproximadas en la parte externa del tallo. Tambien sucede que las fibras interiores están tan separadas, que destruyéndose en parte el tejido celular interpuesto entre ellas, las deja aisladas. Algunas ocasiones acontece que todas las fibras leñosas se reunen circularmente en la parte exterior del tallo y forman una especie de estuche ó canal, completamente lleno de un tejido utricular ó especie de médula; pero otras veces está vacío.

## CAPITULO IV.

### Tallos de los dicotiledones.

#### *Organizacion de los tallos leñosos de los dicotiledones.*

El tronco de un árbol dicotiledon (*exógenos*, D. C., *exo*, fuera, y *geno*, forma), cortado trasversalmente, se vé compuesto de capas leñosas concéntricas y casi circulares, metidas las unas en las otras alrededor de un centro comun, ocupado por el canal medular y cubierto por la corteza, que es la parte mas exterior del tallo. Por consiguiente en estos árboles se notan dos partes muy distintas: 1.º la corteza, 2.º las capas leñosas.

I. CORTEZA.—La corteza tiene una estructura bastante complicada. Está compuesta de capas ú hojas delgadas, íntimamente unidas entre sí y que ofrecen una disposicion igual á la de las capas leñosas. Examinándola del exterior al interior, se halla: 1.º la *epidermis*, 2.º la *capa suberosa*, 3.º el *mesodermo*, 4.º la *envoltura herbácea*, 5.º el *liber* ó *capas corticales* propiamente dichas, y 6.º el *endodermo* ó *capa sub-liberiana*.

1.º *Epidermis*.—La epidermis en los ramos tiernos es lisa y continúa; en los troncos adultos es más ó ménos hendida. No es parte exclusiva del tallo sino que cubre á todos los demas órganos del vegetal.

2.º *Capa suberosa*.—La capa suberosa está colocada inmediatamente debajo de la epidermis. Se compone de muchas series de utrículos íntimamente unidos entre sí, de forma cúbica ó más ó ménos alargada en la direccion horizontal; al principio son incoloros, despues toman con frecuencia un color pardusco y carecen completamente de granulaciones.

Se le ha dado este nombre, porque en algunos árboles constituye la sustancia comunmente llamada *corcho*, en latin *suber*.

3.º *Mesodermo*.—El mesodermo es una zona utricular colocada debajo de la precedente y de la que se distingue muy bien. Está compuesta de utrículos un poco alargados, desiguales, con paredes gruesas sin granulaciones verdes en el interior. Estos utrículos forman algunas veces una capa continúa, otras veces están dispuestos en hacesillos distintos, separados por el tejido utricular que contiene granulaciones verdes.

4.º *Envoltura herbácea*.—La envoltura herbácea es la parte del tejido utricular que contiene el clorofilo (*cloro*, verdoso, y *phyllos*, hojas). Los utrículos que la forman, son globulosos ó poliédricos. El clorofilo que contienen, les dá la coloracion verde que en los ramos tiernos aparece al través de la epidermis y de la capa suberosa. Con el tiempo pierde los gránulos verdes y se confunde con el mesodermo y con la capa suberosa.

En algunas plantas hay en la envoltura herbácea la

*gunas vasiformes* que contienen jugos propios, como en los Pinos y otros árboles de la familia de las Coníferas.

5.º *Liber ó Cupas corticales.*—El liber es la parte fibrosa y vascular de la corteza. En un tallo ó ramo adulto tiene la apariencia de capas muy delgadas, concéntricas, como las capas de la madera, fuertemente unidas entre sí, casi confundidas; pero se consigue separarlas con más ó ménos facilidad, segun la especie de la planta, haciéndolas macerar en agua. La reunion de estas capas se ha comparado á un libro (*liber*) del que cada una de ellas forma una hoja. Las fibras corticales son muy largas en algunos vegetales, como en el Cañamo (*Cannabis sativa*, Linn.), y el Lino (*Linum usitatissimum*, Linn.), de que tanto consumo se hace en Europa para la fabricacion de telas; en nuestro Chiehibé (*Sida acuta*, Burm.), de que en tiempos pasados se hacían cordeles de mucha suavidad, y en las varias especies del mismo género *Sida* que con tanta abundancia crecen en los solares de los barrios de esta ciudad y son conocidas con el nombre maya de *Sac-xiu* (*sac*, blanco, *xiu*, yerba).

6.º *Endodermo ó Copa subliberiana.*—El endodermo ó capa subliberiana (*endo*, dentro, *dermes*, piel), es la capa de tejido celular que separa el liber del cuerpo leñoso. Está compuesta de utrículos irregulares de formacion reciente. En su parte mas interior es donde cada año, en la primavera, se efectúa el ercicimiento en diámetro del tallo, por la formacion simultánea de una ó muchas capas de corteza y de madera, por lo que á esa parte se ha dado el nombre de *zona generatriz*.

II. MADERA Ó CAPAS LEÑOSAS.—La madera es toda la parte del tallo situada debajo de la corteza. Cortando transversalmente un tallo dicotiledon, se vé compuesto de capas circulares ó círculos inscritos los unos en los otros, dispuestos al rededor de un punto central que es el *canal medular*. Pero si se corta longitudinalmente, entónees aparece formado de una serie de conos muy prolongados que se cubren unos á otros, y que son mayores á proporcion de que están mas al exterior. Todas estas capas en el corte trasversal están atravesadas por

líneas que irradian del centro á la circunferencia; es decir, del canal medular á la corteza. Estas líneas se llaman *radios ó impresiones medulares*.

Si se examina un tronco de Cedro, de Chucum, ó de cualquier otro árbol cuya madera tenga más ó ménos color, se notará alguna diferencia entre las capas leñosas mas interiores, cuya coloracion es mas oscura y su tejido mas denso, y las exteriores, cuyo tinte es mas claro y su tejido mas suave. A estas capas exteriores se ha dado el nombre de *albura* (alburnum) ó *falsa madera*, y se llama *madera, corazon de madera ó duramen* á las capas interiores.

En algunos vegetales esta diferencia de color está muy marcada; el cambio se ha verificado repentinamente y sin tintes intermedios, como en el Ebano, cuya madera es negra y la albura casi blanca. En los árboles de madera blanca, como el Naranja, no existe diferencia sensible entre el color de la albura y el de la madera; pero siendo la capa exterior de formacion mas reciente, su tejido es más suave, ménos resistente y más fácilmente atacado por los insectos, por lo que no es empleada en las obras de carpintería. Los carpinteros del país la llaman *sámago*.

Cada año en la primavera, se forma en los países templados una nueva capa de madera y una ó muchas hojas de corteza. Por consiguiente, se puede conocer con bastante exactitud la edad de un árbol dicotiledon por el número de capas leñosas de que se compone el tallo. Decimos con *bastante exactitud*, porque en algunas circunstancias excepcionales puede formarse en el mismo año una segunda capa de madera por el movimiento de la savia de Agosto.

III. MÉDULA.—La médula (*medulla*), es una masa de tejido utricular que ocupa el centro del tallo. Está colocada en un *estuche ó canal* formado por la parte interior del cuerpo leñoso, y presenta caracteres diferentes, segun que se examina en un ramo tierno ó en uno ya adulto. En el ramo tierno está formada de una masa continua, impregnada de jugos en todas sus partes, con frecuencia

de color verde mas ó ménos intenso. Pero á proporcion que el tallo crece y se desarrollan las hojas, las flores y los otros órganos, los líquidos acumulados en la médula son absorbidos, las partículas de materia verde desaparecen, y cuando la vegetacion empezada en la primavera, se paraliza en estío, el canal medular sólo contiene un tejido celular árido, incoloro, vacío y que se despedaza con mucha facilidad.

IV. CANAL MEDULAR.—El canal medular, propiamente hablando, no es un órgano diferente, sino que está formado por las paredes interiores de la capa leñosa con la cual se confunde completamente. Sin embargo, su organizacion presenta la notable particularidad de no estar formada solamente por los tejidos que constituyen la madera; es decir, por el tejido fibroso y los vasos punteados ó rayados, sino que es la única parte del tallo dicotiledon que contiene verdaderas tráqueas capaces de desarrollo. Su diámetro es variable; en general es mayor en los ramos tiernos, porque con el progreso de la vegetacion disminuye. Su forma mas comun es la circular, algunas veces es elíptica, triangular, etc. Segun observacion de Pelissot de Beauvois, esta formacion está en relacion con la posicion de las hojas en los ramos. Así, será elíptica cuando las hojas estén opuestas, como en el Xkanlol (*Tecoma sambucifolia*, H. B. y K.); triangular si forman un vertículo de tres, como en el Narciso (*Nerium oleander*, Linn.); pero esta observacion tiene muchas excepciones.

## ARTÍCULO I.

### *Organizacion de los tallos de los dicotiledones anuales.*

El tallo de las plantas dicotiledones herbáceas, tiene la misma estructura que el de las dicotiledones leñosas; es decir, que está formado de la corteza, el cuerpo leñoso y el canal medular.

I. CORTEZA.—La corteza, por lo general, es de composicion muy sencilla. Despues de la epidermis sólo

tiene la envoltura herbácea y los hacesillos fibrosos del liber; y aún estos faltan algunas veces, ó á lo ménos no se distinguen del tejido utricular que forma la envoltura herbácea. Cuando existe el liber, forma unas veces hacesillos separados en el espesor de la capa celulosa ó inmediatamente debajo de la epidermis; ó bien constituye una zona mas ó ménos gruesa, como se ve en el tallo de la Clavellina (*Dianthus barbatus*, Linn). Cuando el tallo es anguloso, el tejido fibroso se renne hácia los ángulos en hacesillos gruesos; como en las plantas de la familia de las Labiadas.

II. CUERPO LEÑOSO.—El cuerpo leñoso existe siempre en los dicotiledones herbáceos. Está dispuesto y organizado como el de los árboles, pero no adquiere la misma consistencia. Las porciones leñosas que lo forman, son ménos numerosas y están separadas por los radios medulares mas anchos; su parte interior tiene tambien *tráqueas capaces de desarrollo*.

III. CANAL MEDULAR.—En el centro del tallo herbáceo existe igualmente el canal medular, que en general presenta un diámetro proporcionalmente mayor que el de los tallos leñosos.

La diferencia esencial entre el tallo leñoso y el herbáceo consiste en que en este último no se forma el depósito de materia nutritiva en la parte interior de la envoltura herbácea, y por consiguiente faltan los elementos necesarios para la formacion de una nueva capa de corteza y una nueva capa de madera: no existe la *zona generatriz*.

## ARTÍCULO II.

### *Del tallo de las plantas carnosas.*

En las plantas carnosas el tallo adquiere un grosor considerable, y sus tejidos principalmente superficiales, se desarrollan mucho y se llenan de jugos que contribuyen á aumentar su volúmen. En algunas especies forman en su superficie ángulos longitudinales, algunas

veces irregulares, separados por acañaladuras profundas; esta forma extraña es mas notable porque sus hojas son muy pequeñas ó faltan completamente, y su lugar está señalado por hacesillos de espinas, algunas veces muy largas y fuertes, otras veces muy pequeñas. En algunas plantas los tallos están completamente cubiertos por espinas largas y capilares.

En la familia de las Cáceas los tallos presentan tres formas principales: 1.º la de columnas con grandes acañaladuras longitudinales, muy rara vez irregulares y sinuosas; en este caso el tallo se prolonga en una columna que puede llegar á gran altura y que por lo regular lleva ramificaciones erguidas, semejantes á ella, como el Xnunsusuy (*Cereus tetragonus*, Haw.), ó se concentra en sí mismo y forma un cuerpo casi esférico, como el Echinocactus. 2.º Una forma semejante á esta, ó un poco ménos globulosa, pero que se distingue esencialmente en que la superficie del tallo no presenta costados longitudinales ó ángulos, sino que está cubierta por gruesos tubérculos arredondados (*mamelones*), terminado cada uno por un hacesillo de espinas largas, como en las especies del género Mamilaria. 3.º El tallo no forma, como en las dos anteriores, un cuerpo continuo sino que se divide en expansiones comprimidas, mas ó ménos ovales, angostadas en su base, que se articulan unas sobre otras, como en las Tunas (*Opuntia tuna*, Mill).

## CAPITULO V.

### Organizacion del tallo de los helechos.

El tallo leñoso de los helechos presenta exteriormente señales de formas muy variadas, angulosas ó elípticas, aproximadas ó mas ó ménos separadas, dispuestas en círculos sobrepuestos ó en líneas espirales. Estas señales son las cicatrices de las hojas. Algunas veces en lugar de cicatrices superficiales conservan los restos de la base persistente de los frondes, en forma de gruesas escamas, principalmente en la parte superior.

Cuando se examinan estas citatrices, se nota en su superficie señales aparentes de hacesillos vasculares muy numerosos que penetran en el peciolo del fronde.

Cortado trasversalmente el estipe de estos vegetales, unas veces se encuentra sólido y otras hueco, como en los Monocotiledones, y ofrecen mas consistencia en su parte externa. En un corte horizontal se ven numerosas líneas negras, diversamente dispuestas, que representan figuras irregulares y caprichosas, que se reproducen con cierta regularidad. Estas figuras, aproximadas unas á otras, forman por su reunion un círculo ó zona circular en la parte exterior del tallo, que representa el cuerpo leñoso. Algunas veces el interior de este círculo está ocupado por el tejido utricular lleno de granos de fécula, y representa la parénquima del tallo. Esta parénquima unas veces es de color moreno y otras de un tinte claro. Contiene algunos hacesillos vasculares delgados y espareidos. A veces se destruye ó mas bien se seca, se contrae y adhiere á la pared interna del cuerpo leñoso, dejando en el centro del tallo una cavidad irregular que con frecuencia se extiende á toda su longitud. Está formada por utrículos de paredes delgadas, incoloros, que contienen granos de fécula. La porcion dura y negra, situada en el interior del tallo que representa la corteza, está formada tambien por un tejido utricular mas alargado, colorado como el tejido leñoso, pero de paredes delgadas.

Las líneas negras de que hemos hablado, son otras tantas láminas perpendiculares que se extienden en toda la longitud del tallo. Cada una de las figuras que se ve en el corte trasversal, está formada por dos láminas negras un poco separadas y que circunscriben un espacio estrecho, desigual, lleno de un tejido poco colorado. Si seguimos á estas láminas en la longitud del tallo, notaremos que se sueldan lateralmente en diferentes puntos de su extension, de cuya soldadura resulta que el cuerpo leñoso forma una capa continua, interrumpida solamente en ciertos lugares que corresponden á la insercion de un fronde.

Ademas de estas figuras complicadas, cuya reunion constituye el cuerpo leñoso, se ven algunos haecillos desiguales é irregulares, mas ó ménos voluminosos, diseminados en el tejido utricular exterior é igualmente anastomosados entre sí en su longitud. En fin, al exterior del tallo está la corteza.

Esta organizacion interior es completamente diferente de la del estipe de un monocotiledon. La madera, en lugar de estar diseminada en haecillos delgados en toda la masa del tallo, constituye las láminas morenas contorneadas, que forman esas figuras éaprichosas que presenta el corte transversal del tallo del helecho arboreo.

## CAPITULO VI.

### De los Cladodos.

Los ramos foliáceos del género *Opuntia*, puede decirse que son un intermedio entre el tallo y la hoja, pues estos ramos se asemejan más ó ménos á la figura de las hojas y desempeñan la misma funcion fisiológica. Martins les ha dado el nombre de *Cladodos*, que significa *ramos deformados*, palabra que se aplica generalmente á todo órgano de naturaleza axílea que toina apariencia foliácea.

Los cladodos dan en general á las plantas un aspecto particular, y con frecuencia hacen creer en la existencia de un número considerable de hojas bien desarrolladas, mientras que estos órganos están reducidos al estado de simples escamas y los ramos son los que se han vuelto foliáceos.

Se conoce que estas producciones, que imitan á las hojas, son ramificaciones del tallo; porque por lo regular tienen pequeñas escamas, que son las hojas no desarrolladas, y en otros casos, las flores están situadas sobre sus bordes, como en la Tuna, y aun mejor en el cladodo de la Panetela (*Phyllanthus montanus*, Sw.), cuyos bordes están señalados con pequeños dientes separados,

que tienen escamas pequeñas (hojas reducidas), y una flor en casi todos estos dientes. También presentan nervaduras muy marcadas que se dirigen hacia los bordes.

Rara vez los cladodos no presentan ninguna señal para reconocer á primera vista su verdadera naturaleza, como sucede con las producciones verdes, muy delgadas y largas del Espárrago (*Asparagus officinalis*, Linn.), que se consideran como las hojas; pero si se observa la situacion de cada hacesillo de estos filamentos verdes que nacen de la axila de unas hojas muy pequeñas, se conocerá que son pequeños cladodos que por analogía pueden considerarse como el apoyo de la flor que ha quedado estéril.

En las plantas de Tunas en el estado adulto, las partes superiores, que son verdes, comprimidas y articuladas, afectan bien la forma engañosa de hojas; porque la parte inferior que es casi cilíndrica, de color gris y sin articulaciones, parece ser únicamente el tallo.

## CAPITULO VII.

### De la raíz.

La raíz (*radix*, y en los compuestos griegos *rhizos*) es la parte inferior del eje *axófito* del vegetal, que se dirige y crece en sentido opuesto al tallo: sirve para fijarlo y para extraer los jugos necesarios á su nutricion. Como en el suelo es donde estos jugos se encuentran en mayor abundancia, la generalidad de los vegetales se arraigan en él; pero hay algunos que se fijan sobre otra planta, introducen sus raicillas ó chupadores (*haustorium*) en su tejido y se nutren á sus expensas: estos son los *parásitos*. En el país conocemos uno principalmente, de hojas gruesas y flores rojas (*Loranthus americanus*, Linn.), que vive casi exclusivamente sobre los ciruelos (*Spondias*) de Julio á Diciembre. Hay otro, que con abundancia se encuentra todo el año, de la familia de las Bromeliaceas, cuyas hojas son largas, acanaladas, re-

gularmente de color rojo y reunidas en su base, que vive sobre diferentes árboles ó sobre los troncos viejos, pero no á sus expensas, pues sus raicillas las extiende sobre la corteza del vegetal, sin penetrarla, ó en su mayor parte quedan al aire y se nutren como luego veremos. A estas parásitas en apariencia ó *falsas parásitas*, se da el nombre de *epífitas* ó *epidendras*.

Estas dos plantas, de aspecto y modo de nutrirse tan diferentes, tienen el mismo nombre maya *Xkeu*.

Hay otras plantas, como la Pitahaya, que suben á los árboles sujetándose por medio de pequeñas raíces (*fulcra*), y cuando han llegado á la parte superior y no encuentran cuerpo á que adherirse, se dirigen á la tierra, la penetran y forman verdaderas raíces que quedan colgantes desde grandes alturas: estas son *raíces aéreas* ó *adventicias*. Esta clase de plantas, lo mismo que la anterior, solo busca en el otro vegetal un punto de apoyo.

En algunas Palmeras las raíces aéreas salen á diferentes alturas del tallo, en tanto número y tan aproximadas, que contribuyen á aumentar considerablemente el grosor del tronco (1).

En fin, hay plantas cuyas raíces están sumergidas en el agua ó implantadas sobre las rocas.

Segun el medio en que las raíces viven, se dividen: en *terrestres* ó *subterráneas*, que son las que viven bajo de tierra, como las de la generalidad de los vegetales: *aéreas*, que son las que viven en el aire, como las de la Pitahaya, el Tabkanil, el Copó (*Ficus ferruginosa*, Vent.); y *acuáticas*, que son las que viven en el agua, como los Sargazos.

El tamaño de las raíces no siempre está en proporcion con el de las plantas que sostienen, pues hay árboles de elevados troncos cuyas raíces son muy cortas, como los Pinos, y plantas pequeñas y aun de tallos tendidos con grandes raíces.

(1) En la casa núm. 46 de la plaza de San Juan de esta ciudad, hemos visto un pié de dátil, cuyo tallo ofrece este ejemplo hasta la altura de 1 metro 50 centímetros.

ARTÍCULO I.

*Estructura de la raíz de los dicotiledones.*

La estructura de la raíz de los vegetales dicotiledones es casi igual á la de los tallos. Está compuesta de un sistema central ó leñoso, que resulta de la superposición de capas anuales, en las especies vivaces, y de un sistema cortical ó externo en las demás, en el cual se vuelven á encontrar las diversas zonas de que hemos visto compuesta la corteza del tallo. Sin embargo, estos dos sistemas, examinados en las raíces, presentan algunas diferencias comparados con su modo de existir en los tallos.

I. MÉDULA.—Respecto de la existencia de la médula en las raíces, ha habido opiniones opuestas. Casi todos los botánicos desde Malpighi, creían que faltaba siempre en esta parte del vegetal, y que su ausencia naturalmente suponía la del canal medular. Bernardi fué el primero que demostró que la raíz de la Balsamínea contiene una médula bien caracterizada: Link en 1824 la observó en otras varias plantas; y por último, Schleiden y Shaeht han afirmado recientemente que la médula del tallo se prolonga generalmente hasta la raíz. Shaeht dice: “La raíz posee, lo mismo que el tallo, con pocas excepciones, una médula central, que es mucho mas reducida que en los tallos, de modo que con frecuencia es impereceptible en las raicillas, lo que ha dado lugar á la errónea opinion de que no existía en las raíces.”

II. MADERA.—La madera de la raíz se forma por capas anuales como la del tallo, y sus capas leñosas toman tambien su origen de la zona generatriz, pero en general los elementos anatómicos que la forman, son mas anchos que sus análogos en los tallos. Las fibras, las células de su parénquima leñoso y sus vasos tienen generalmente un diámetro dos ó cuatro veces mayor, y

esta mayor amplitud se vuelve á encontrar en las fibras del liber. Como compensacion del tamaño de los elementos constitutivos del cuerpo leñoso, los radios medulares son ménos numerosos y ménos desarrollados en la raiz que en los tallos, lo que dá un aspecto diverso á la madera de estas dos partes. La mas notable diferencia entre la madera del tallo y la de la raiz, es la irregularidad y enlaee de las fibras de esta última, lo que depende de sus numerosas ramificaciones que hacen la madera como nudosa. Por esta causa pocas veces es á propósito para los usos de la carpintería; pero se emplea con ventaja en la tornería y aún para ebanistería por el vistoso aspecto de sus venas.

III. CORTEZA.—La corteza reproduce en la raiz toda la organizacion que se nota en el tallo; presenta en sus diversas capas los mismos elementos anatómicos, dispuestos en un orden igual. La única diferencia consiste en la mayor amplitud de sus fibras liberianas, principalmente en el grosor notable que adquiere con frecuencia su envoltura celular, sobre todo en los vegetales herbáceos, y en el desarrollo precoz y por lo regular mayor que en el tallo, por lo cual se distingue su capa suberosa.

IV. EPIDERMIS.—La epidermis que cubre la raiz es de muy poca duracion. Sólo se encuentra en buen estado y activa en las partes tiernas; en las que están mas adelantadas el desarrollo de una capa suberosa ó el amortiguamiento de la corteza celular externa no tardan en concluir su trabajo fisiológico. Está cubierta de una cutícula delgada y nunca presenta estómatos. En su juventud es notable por tener en su superficie pelos unicelulados, casi siempre simples, que están destinados á contribuir poderosamente á la absorcion de los líquidos en el interior del suelo.

ARTÍCULO II.

*Estructura de la raíz de los monocotiledones*  
(en las Palmeras).

La estructura de estas raíces es muy diferente de la de sus tallos. En las Palmeras está compuesta: 1.º de una gruesa masa central leñosa, que no está dividida en hacesillos distintos y separados; y 2.º de una zona externa cortical, gruesa, suave y esponjosa. La zona cortical está rodeada de una epidermis consistente, cuyas células son cortas y se marcan exteriormente; está constituida en su mayor parte por un parénquima regular, cuyas células tienen las paredes delgadas y dejan entre sí meatos intercelulares, ménos en el límite exterior é interior de la zona. Al exterior de esta corteza se encuentra, en algunas especies, fibras de liber que faltan en otras. La masa central leñosa tiene una estructura propia. En su centro presenta una porción enteramente celulosa, con células alargadas, en la cual no debe sorprender encontrar algo semejante á una médula. Alrededor de este centro parenquimatoso se extiende la zona fibro-vascular ó leñosa propiamente dicha, que forma un todo coherente y continuo, y en cuyo espesor los vasos están colocados de una manera especial. En efecto, están dispuestos en series dirigidas de dentro á fuera, con frecuencia divididas en dos ramos divergentes, de modo que por un corte trasversal, la seccion de un grupo representa la figura de una V abierta hácia la parte de fuera. En estas series los vasos mas anchos están por dentro y son reticulados; los pequeños están colocados para afuera y pertenecen á la categoría de los vasos porosos y escaleriformes. Los vasos presentan en esta raíz un órden inverso del que se ha visto en los hacesillos del tallo. Los vasos pequeños se forman primero; alrededor de ellos hay células alargadas de base horizontal, y despues verdaderas fibras leñosas. En el intervalo de estas dos series de vasos hay un tejido de

células que contienen un jugo opaco y granuloso, que M. H. Mohl llama vasos propios, como en los haecillos del tallo, y que algunos botánicos consideran como el tejido generador ó *cambium*.

### ARTÍCULO III.

#### *Raíces de los otros monocotiledones.*

Las raíces de los otros monocotiledones tienen poco más ó ménos la misma conformacion que hemos señalado á las Palmeras; es decir, masa fibro-vaseular en una sola zona y más ó ménos continuada. Además su zona cortical es notable, porque presenta al exterior una ó muchas series de células de paredes gruesas y duras, que M. Schleiden ha comparado á una especie de vaina ó estuche que es muy manifesto principalmente en las Zarzas (*Smilax*).

### ARTÍCULO IV.

#### *Raíces aéreas de los monocotiledones.*

Las Orquideas y algunas otras plantas epífitas producen raíces aéreas, muchas veces en cantidad considerable. Estas raíces tienen una aparieneia particular por su color gris claro, á veces casi blanco, con frecuencia lustrosas y con la extremidad mas ó ménos verde. Deben su aspecto distintivo á la naturaleza especial de sus capas superficiales, respecto de las cuales se han emitido últimamente ideas diferentes. Link en 1824 fué el primero que manifestó la existencia alrededor de estas raíces de un tejido especial esponjoso, con células espirales. Meyen en 1830, en su *Phytotomía*, dice que bajo este tejido exterior se encuentra una capa notable de tejido celular que le parecía análogo á una epidermis: posteriormente Schleiden, Chatin y otros han hecho observaciones sobre la estructura de estas raíces.

Segun M. Schleiden, estas raíces tienen una epider-

mis bien caracterizada, con estómatos de dos células cruzadas, llenas de una materia granulosa ó morena. Esta epidermis no es exterior sino que está cubierta de un tejido particular superficial, compuesto de células algo alargadas de dentro para fuera, ligeramente unidas entre sí, y cuyas paredes presentan una fibra espiral dispuesta con simetría. Estas células espirales están llenas de aire, lo que explica el color blanquecino y el lustre de la capa que forman. La extremidad de estas raíces debe su coloración á que las células de su capa superficial, estando llenas de líquido, dejan ver por transparencia el parénquima cortical verde que se encuentra debajo de ellas. Cuando pierden el líquido interior, lo reemplaza el aire, y entónces las células pasan á su estado definitivo y característico.

Repetidas experiencias de Duchartre han probado que las plantas afitas, principalmente las Orquideas, no absorben el vapor de agua contenido en la atmósfera, sino el agua líquida que las humedece, sea por la lluvia ó por los rocíos, tan abundantes en los países tropicales. Agregaré, dice el mismo autor, que segun la relación de diversos viajeros, estas plantas en su país natal producen gran cantidad de raíces entre las cuales se acumulan restos orgánicos, de donde resulta para ellas la formación de un suelo artificial que hace casi inútil esta absorción de vapor acuoso, del cual se creía que sacaban su nutrición.

En efecto, nuestra observación está acorde con la relación de esos viajeros. La parásita del Ciruelo (*spondias*) se fija en la cara superior de un ramo de figura cilíndrica é introduce sus raíces en el vegetal; por consiguiente, no hay espacio en que pueda quedar detenida ninguna sustancia, y siempre vive sobre vegetales vigorosos. El Chit-cuuc, de las Orquideas, se fija en las axilas regularmente cóncavas de los brazos de un árbol, como el Copó, ó entre los hacesillos de hojas de alguna Palmera, como el Guano, en cuyas cavidades se acumulan sustancias orgánicas, principalmente hojas, que con la humedad sufren una descomposición lenta, de modo

que las raíces se encuentran cubiertas y entremezcladas con una capa de tierra vegetal. Estas plantas viven lo mismo sobre un árbol en plena vegetación que sobre un tronco muerto.

Las raíces adventicias pueden desarrollarse naturalmente ó por el cultivo en casi todas las partes de las plantas.

Yá hemos dicho que la parte inferior del tallo de las Palmeras y de los Monocotiledones, en general, producen siempre estas raíces, que son las únicas que tienen para fijarse y nutrirse. Muchos Dicotiledones vivaces, pero no leñosos, pierden sus raíces primarias pocos años después de la germinación, y desde esa época yá sólo tienen raíces adventicias nacidas de sus tallos, que se dirigen por lo regular horizontalmente, ya sea sobre la superficie del suelo ó en su interior.

En este caso las raíces nacen sobre las partes del tallo que están metidas en la tierra ó un poco elevadas sobre su superficie; pero algunos vegetales las producen á una distancia considerable del suelo, de modo que presentan una vegetación curiosa.

La Higuera de Bengala (*Ficus benghalensis*, Linn.) es un hermoso árbol de la India, cuyos brazos son largos y tendidos horizontalmente. De trecho en trecho salen de ellos raíces adventicias que se dirigen rectas hácia el suelo y lo penetran, y engruesan hasta tomar la apariencia de un tronco: con este apoyo, que es también un centro de nutrición, los brazos siguen extendiéndose y produciendo nuevas raíces; de modo que con un solo árbol puede cubrirse gran extensión de terreno, y Lamarck dice: que este árbol presenta el aspecto de la bóveda de un edificio sostenida por muchas columnas. Como ejemplo de semejante vegetación tenemos en Yucatan el Copó, cuyos ramos son oblicuos y no adquieren, á lo ménos en Mérida, el gran desarrollo de la Higuera de Bengala, pero cuyas numerosas raíces adventicias forman gruesos troncos. El Copó presenta también una cosa notable. Algunas veces con sus raíces adventicias envuelve completamente el tronco de algún otro árbol,

dejándole libre sólo la extremidad, de modo que á primera vista parece una planta parásita (1).

Tambien las raíces pueden producir raíces adventicias, en cuya propiedad está fundada la multiplicacion de muchas especies en los jardines, pues basta enterrar un pedazo de raiz para obtener una nueva planta.

Las hojas de muchas plantas tienen tambien la propiedad de producir estas raíces, y por consiguiente pueden ser un medio cómodo de multiplicacion algunas veces. Desde tiempos muy remotos, yá Banver, mas conocido con el nombre de Agrícola, refiere haber propagado el Naranja por medio de las hojas; y es bien sabido que las hojas de las plantas carnosas arraigan con facilidad. Últimamente se ha observado que la propiedad de arraigar es mucho mas activa en las hojas de la *Glocinia* cuando se cortan longitudinalmente las nervaduras. En algunas plantas el arraigamiento es tan fácil que un jardinero alemán ha obtenido de una sola hoja, cortada en pedazos, muchas plantas distintas.

El ejemplo mas conocido que tenemos de planta que se propague por medio de hojas, es el de la Flor de cera (*Asclepius pendula*, Roxb.); pero su crecimiento es muy lento. En la Siempreviva las hojas, que tienen de 20 á 24 festones, tendidas en un lugar húmedo ó colgadas al aire, producen una nueva planta en cada festonadura. Colocadas en el suelo verticalmente, arraigan con prontitud y tambien se reproducen por las festonaduras.

En fin, hasta las flores y frutos de algunas plantas carnosas pueden producir raíces adventicias, como M. Frecul lo ha observado en Tejas en el fruto de una planta de la familia de las Cáceas, y M. Baillon lo ha comprobado despues por estudios sobre la misma planta.

(1) En la calle N. E., dos cuadras y media de la plaza de San Sebastian de esta ciudad, existe hace muchos años, una Palmera (*Guano*) aprisionada de este modo por un Copó; entre los pequeños huecos de las raíces de este árbol se ve el tronco de la Palmera llegar al suelo.

## ARTÍCULO V.

### *Estructura de la raíz de los Acotiledones vasculares.*

La estructura anatómica de la raíz de estas plantas es muy sencilla. En efecto, se compone de un hacesillo vascular central, simple, rodeado inmediatamente de una corteza celulosa, la cual está cubierta de una epidermis con una ó dos series de células que tienen exteriormente gran cantidad de pelos radicales. Estos pelos difieren de los de los vegetales mas elevados en la serie, por su coloracion amarilla pardusca y por el grosor de sus paredes. El centro del hacesillo único de esta raíz no presenta nada análogo á una médula; y los vasillos están colocados de modo que su longitud disminuye del centro á la circunferencia.

## ARTÍCULO VI.

### *De la raíz en general.*

Las raíces presentan dos conformaciones características bien distintas. Algunas veces el tallo se prolonga en lo interior del terreno y forma la cepa ó cuerpo de la raíz, á que los franceses dan el nombre de *pivot*: esta raíz es propia de los Dicotiledones. Otras veces el tallo, en lugar de prolongarse, se ensancha en la superficie del suelo y produce en toda su circunferencia raíces delgadas y numerosas: ésta constituye la raíz fibrosa y es propia de los Monocotiledones, como los Cocos y otras Palmeras. Cuando las fibras de la raíz son muy finas se llaman capilares (*capillaris*), y al conjunto de ellas cabellera (*fibrille*), como en los Zacaates.

En las raíces con *pivot* ó *pivotantes* (1) se consideran tres partes:

I. CUELLO Ó NUDO VITAL. — El cuello ó nudo vital

(1) *Pivotant*, lo que está hendido verticalmente en la tierra.

(*collum*), es la línea que separa la raíz del tallo. En la mayor parte de los vegetales, principalmente si son leñosos y adultos, esta línea no es visible; pero en los tiernos se distingue fácilmente, como en el Chamico, el Bledo ó Xtez. En otros se reconoce porque sirve de insercion á las hojas, por lo que se llaman *hojas radicales*, como en la Cebolla y todas las plantas bulbosas.

II. CEPAS.—La cepa (*cespes*) ó cuerpo de la raíz, es la parte media, formada de un tejido carnoso como el Rábano, ó fibroso como el Tabaco y la generalidad de los vegetales.

III. RAICILLAS.—Las raicillas (*radicula*) son las fibras delgadas que nacen de la cepa, ó sus ramificaciones, y las que verdaderamente constituyen la raíz.

La cepa puede ser *sencilla* ó sin ramificaciones, como en el Rábano (*Raphanus sativus*, Linn.), ó *ramosa*, es decir dividida en ramas, como el Tabaco (*Nicotiana tabacum*, Linn.).

Por su figura puede ser la raíz :

*De forma de trompo* (*turbinatus*), la que siendo mas ancha que larga, tiene su mitad superior de igual diámetro, y la inferior disminuye insensiblemente hasta terminar en punta, como el Nabo (*Brasica napus*, Linn.), que por esto se llama tambien *Napiforme*.

*Ahusada* (*fusiformis*), la que es mas larga que ancha, y desde el cuello disminuye hasta terminar en punta á manera de un huso, como el Rábano.

*Cónica* (*conicus*), *Ovoidea* (*ovoides*), *Globulosa* (*globulosus*) ó doblada sobre sí misma, como la Bistorta (*Polygonum bistorta*, Linn.).

*Truncada*, la que no termina en punta y parece como cortada, como el Llantén (*Plantago major*, Linn.).

Con frecuencia sucede que tomando la cepa la direccion perpendicular, encuentra á su paso un obstáculo, como alguna piedra ó alguna raíz de otro vegetal, y sigue entónces la direccion horizontal; pero siempre es fácil conocer que es el *pivot* ó continuacion del tallo, y que no debe confundirse con la *rizoma*, de que luego hablaremos.

Las raíces fibrosas de los Monocotiledones siempre son horizontales, se extienden sobre la superficie del suelo ó siguen esta direccion á muy poca profundidad.

Raíz *cundidora* (*stolonífera*) es la horizontal, la cual produce de trecho en trecho botones que al contacto de la luz dan origen á nuevos tallos.

## CAPITULO VIII.

### Tallos subterráneos.

Hay dos órganos que presentan alguna semejanza con la raíz, pero que son verdaderos tallos; á saber, la Rizoma y los Tubérculos.

I. RIZOMA. — Se designan con el nombre de *Rizoma* los tallos subterráneos dispuestos en posicion horizontal ú oblicua, á poca profundidad de la superficie del suelo, y que terminan en un tallo aéreo, ó producen en las axilas de sus hojas (con frecuencia reducidas á escamas) ramos aéreos que llevan las flores (*pedúnculos radicales*) ó ramos que tienen hojas y flores (*tallos floríferos*).

Las rizomas cortas y que producen muchos tallos aproximados, se designan generalmente con el nombre de *cepas ramosas truncadas*, como el Cañoto, el Espárrago, para distinguirlas de las *cepas ramosas con raíz pivoteante*, como la Yuca dulce, la Yuca brava (*Manihot utilisima*, Pohl). Las cepas que producen largos ramos subterráneos, se llaman *cepas con rizomas rastreras*.

La rizoma se destruye cada año en cierta extension de su base, á medida que erece por la parte opuesta.

II. TUBÉRCULOS.—Los *tubérculos* son dilataciones de diversa naturaleza de la rizoma, que se observan en el eje de los tallos subterráneos, formadas en su mayor parte por la aglomeracion de sustancias nutritivas (regularmente fécula), y destinadas á dar alimento á la planta en un período ulterior (1). Presentan siempre en

(1) Los cultivadores de yuca (*Manihot*) han observado que cuando por algun accidente las plantas pierden las hojas, se reponen á expensas de la fécula contenida en las tuberosidades.

varias partes de su superficie *ojos* ó yemas capaces de desarrollarse en tallos aéreos ó subterráneos, como se vé en las Papas (*Solanum tuberosum*, Linn).

La presencia de estos *ojos* es lo que distingue los verdaderos tubérculos de las rizomas de fibras dilatadas y tuberiformes como la de las Orquídeas, á que Germain de Saint-Pierre llama *ophrydo-bulbos* ó falsos bulbos, y que son yemas subterráneas con raíces carnosas *coleorhizadas*, y de las *tuberosidades* de las raíces *radicosurcas*, como la de la Jalapa (*Erogonium purga* . . . . .), las de la Flor de San Diego (*Antigonon cordatum*, Mart & Galeoti), y que se distinguen, además de la carencia de los *ojos*, porque no presentan ninguna señal de hojas.

En la base de los tallos de algunas Orquídeas existen dos ó mas rizomas tuberiformes, ovoideas ó globulosas: una mas pequeña, rugosa y marchita, es la que produjo el tallo que existe; la otra mayor, consistente y vigorosa, encierra en su interior la yema que debe producir el tallo al año siguiente. Cuando son dos, se llaman *didimas*; si cada tubérculo está dividido en varias partes que llegan hasta su mitad, es *palmeado*; si las divisiones llegan hasta cerca de su base, es *digitado*.

La duración de los vegetales se calcula en general por la de su cepa, y se dividen en anuales, bienales y vivaces. Los anuales (*annuus*) son los que en el trascurso de un año ó ménos, recorren todo el período de su vegetación y mueren, como el Maíz, la Borraja. Se representan por el signo de ☉ Sol, porque la revolución de la Tierra alrededor de este astro dura un año. Entre las plantas anuales las hay que recorren todo su período en tres meses, dos ó uno, y aun en un solo día, como algunos Hongos.

Los bienales (*biennis*) necesitan dos años, pues en el primero sólo producen una cepa muy corta y hojas por lo regular en roseta; en el segundo año producen el tallo y los demás órganos, y después de maduro el grano, la planta perece: como la Col (*Brasica oleracea*, Linn). Se señalan con el signo de ♃ Marte, cuya revolución sideral es de cerca de dos años.

Las plantas vivaces (*perennis*) son aquellas cuyas cepas viven muchos años. Son de dos clases:

1.º Aquellas cuya parte exterior muere cada año después de haber fructificado, desarrollándose nuevo tallo cada año de la parte viva de su rizoma. Estos tallos, por su corta duración no pueden adquirir consistencia leñosa, por lo que se les dá el nombre de plantas *herbáceas-vivaces*, como la Flor de San Diego, el Bolontibí. Se las señala con el signo de ♃ Júpiter, planeta que hace su revolución en doce años y medio.

2.º Los otros vegetales vivaces conservan por muchos años su raíz y su tallo, de donde resulta que este eje adquiere consistencia y forma en su interior una madera mas ó ménos dura: por lo que se les llama *vivaces-leñosos*, ó simplemente *leñosos*, como el Cedro y todos los árboles. En razón de su larga duración, se les representa con el signo de ♄ Saturno, planeta cuya revolución dura veinte y nueve años y medio.

Atendiendo á las dimensiones y á algunas otras diferencias que presentan entre sí los vegetales leñosos, se les ha dividido de este modo:

*Sub-arbustos (sub-frutex)*, que son aquellos cuyos tallos están ramificados desde su base, cuya altura no pasa de un metro y tienen las extremidades herbáceas, como el Romero, el Chamico.

*Arbustos (frutex)*, que son aquellos cuyos tallos están ramificados desde su base, sus extremidades leñosas adquieren una elevación de cuatro á cinco metros, y carecen de yemas escamosas, como el Narciso, el Granado (*Punica granata*, Linn).

*Arbolillos (arbusculæ)*, que son los que tienen los tallos ramificados desde la base, son completamente leñosos y están provistos de yemas.

*Árboles (arbores)*, que son los que no se ramifican sino hasta cierta altura de su base: en estos la parte inferior á las ramas se llama *tronco*; la superior, que resulta del conjunto de las ramas, es la *cima*.

Esta división de los vegetales leñosos está sujeta á variaciones, que dependen del clima, la naturaleza del

terreno y el cultivo. Así, la Higüerilla, que en Europa es una planta anual, en Yucatan es viváz y adquiere las dimensiones de un árbol; ó al contrario, plantas trasportadas de los países frios á los climas calientes, adquieren poco desarrollo, y hay algunas que nunca ó pocas veces llegan á florecer, como la Malva rosa (*Geranium rosa*), bastante propagada entre nosotros, siendo voz comun que nunca florece; nosotros sólo una ocasion hemos visto una planta que produjo dos flores: la conocida con el nombre de Toronjil jamas florece.

Entre los vegetales vivaces propios del país, los hay que fructifican cada año; otros cada dos ó tres años; y algunos sólo una vez, siendo aquella funcion el anuncio del término de su vida, como sucede con el Henequen (*Agave americana*, Linn.), cuya duracion es de 15 á 20 años, que produce el pedúnculo radical despues de haber vivido de 14 á 19 años. Este pedúnculo es conocido con el nombre vulgar de *varejon*, y el maya de *bob*, y llega á la altura de seis á ocho metros.

De Candolle ha propuesto clasificar las plantas segun que fructifican una sola vez ó muchos años seguidos. A las primeras llama *monocarpianas* ó *monocárpicas* (del griego, *mono*, uno; *carpos*, fruto); y á las segundas, *polycarpianas* ó *polícarpas* (de *poly*, muchos; *carpos*, fruto).

## CAPITULO IX.

### Organos apendiculares del tallo.

En el tallo ó parte aérea del axófito, se ven apéndices en forma de expansiones membranosas, por lo regular verdes, que son las *hojas*; pero ántes de desarrollarse están contenidas en órganos partienlares, formados de esemas imbricadas en todos sentidos, que se llaman *yemas*.

## ARTÍCULO ÚNICO.

### *De las yemas.*

Con el nombre general de yemas se comprenden : 1.º las *yemas* verdaderas ó propiamente dichas ; 2.º el *turion* ; 3.º el *bullo* ; 4.º los *bulbillos*.

I. YEMAS VERDADERAS. — Las yemas verdaderas (*gemma*) son cuerpos generalmente ovoideos ó alargados, con frecuencia puntiagudos, formados exteriormente de escamas estrechamente imbricadas, y que contienen en su interior, en estado rudimentario, un ramo tierno con todas las hojas que mas adelante ha de sostener. Cuando el ramo tierno se desarrolla, se designa con el nombre de *vástago* ó *renuevo*.

Las yemas nacen sobre el tallo y sus ramificaciones ; las mas veces en las axilas de las hojas.

En efecto, á proporción que estas se desarrollan, se vé aparecer en su axila, es decir, en el ángulo formado por su inserción con el tallo, pequeños cuerpos ovoideos, formados al principio únicamente por una masa de tejido utricular. En este estado se les llama *ojos*. Poco á poco aumenta su volúmen ; las escamas, primero poco perceptibles, se muestran en su superficie ; y cuando al fin del estío caen las hojas, los *ojos* se han transformado sucesivamente en *botones* ó en *yemas*, que son las únicas que quedan sobre el vegetal, para dar nacimiento á todos los renuevos, que en la primavera siguiente han de constituir la vegetación de cada año. Por esto muchos autores han comparado las *yemas* al *embrion* que por su desarrollo está destinado á producir un nuevo individuo. Pero la *yema* difiere de él esencialmente en que no puede desarrollarse y producir un ramo nuevo, si no está unida á un tallo vivo, por lo que algunos la llaman *embriones fijos*.

Las escamas, que forman la parte mas exterior de las yemas, están destinadas á proteger la rama tierna del frío y de la humedad. Se encuentran principalmente

en las yemas de los árboles de los países fríos ó templados, y son muy raras en los árboles de los países calientes, donde la vegetación no tiene que sufrir los rigores del invierno. Con frecuencia, en los árboles de los países fríos, estas escamas están cubiertas exteriormente de una materia resinosa, especie de barniz que las hace impenetrables al agua, y en la parte interior tienen un vello suave, abundante, que las protege del frío.

Estas escamas son por lo regular órganos detenidos en su desarrollo. Algunas veces son hojas; otras, estípulas, y aún la base persistente de las hojas anteriores. Aunque á primera vista no presentan una disposición regular, examinándolas con atención, se observa que tienen la colocación general de las hojas; es decir, que son alternas, opuestas ó verticiladas.

Las yemas revestidas de escamas, se llaman *escamosas*; y *desnudas*, cuando carecen de ellas: en éstas todas sus partes se desarrollan en hojas.

Cuando se corta longitudinalmente una *yema*, se vé que la parte central del ramo tierno, que representa la médula, continúa sin interrupción con la médula de la rama sobre la cual se ha desarrollado la *yema*.

Las yemas, en ciertas circunstancias al desarrollarse, producen un vástago y hojas; estas son las *yemas folíferas*. Pero particularmente en los árboles frutales, las yemas contienen un ramo de flores, y entónces son *floríferas*. Estas se reconocen en su forma ovoidea y obtusa; las *folíferas* son delgadas y puntiagudas.

Las hojas contenidas en las yemas están colocadas de diversos modos unas respecto de otras; pero siempre de la misma manera en todas las plantas de la misma especie, con frecuencia aún en las del mismo género, y algunas veces en toda una familia. Esta disposición de las hojas en las yemas ha recibido el nombre de *prefoliación* (*prefoliatio*) ó *vernación* (*vernatio*), y dá buenos caracteres para la coordinación de los géneros en familias naturales.

• Pueden estar:

1.º *Aplicadas* (*adpressa*), cuando los limbos son pla-

nos, derechos y aplicado uno á otro, como en el Chioplé (*Eupatorium aromatisans*, D. C.).

2.º Plegadas longitudinalmente, mitad por mitad; es decir, que su parte lateral izquierda está colocada sobre la derecha, de modo que sus bordes se corresponden exactamente por cada lado; en este caso se las llama *conduplicadas* (*folia conduplicata*), como en las Flores de Mayo (*Plumeria*).

3.º Plegadas en su longitud (*folia plicativa*), de modo que imiten los pliegues de un abanico, como en los Guanos.

4.º Plegadas de arriba para abajo, muchas veces sobre ellas mismas; entónces se dicen *reclinadas* (*folia reclinata*).

5.º *Enrolladas* sobre sí mismas en forma espiral, como en algunas Higueras.

6.º Con bordes doblados hácia afuera ó para abajo, como en el Romero.

7.º Otras veces con bordes doblados hácia adentro ó para arriba.

II. TURION. — El Turion es la yema que nace en la cepa subterránea de las plantas vivaces: su posición subterránea es lo único que lo distingue de las yemas propiamente dichas. En la primavera se les vé brotar de las plantas vivaces en forma de una yema, que termina en un tallo corto y tierno. Por lo demás el *turion* presenta la misma disposición y el mismo modo de desarrollarse que las yemas de los tallos aéreos. Los Plátanos se reproducen por turiones.

III. BULBOS.—El bulbo ó cebolla representa una planta completa, que pertenece únicamente á ciertos vegetales monocotiledones, y en el cual la yema forma la parte mas esencial y voluminosa.

Un bulbo se compone de tres partes: 1.ª un tallo ancho y plano, que forma el *platillo*; 2.ª una yema formada de escamas; y 3.ª una raíz fibrosa. El *platillo*, que se designa con los nombres de *cormus*, *lecus*, etc., es un tallo carnoso muy deprimido, en el cual los entrenudos (ó *meritalos*) que separan las hojas rudimentarias, están

muy aproximados. En algunas circunstancias raras este tallo se prolonga y la planta tiene una cepa subterránea simple ó ramosa, análoga á la de los lirios, terminada por una yema ó bulbo. En la cara superior el *platillo* ó tallo produce escamas y hojas, y en la inferior fibras radicales. Las escamas son tanto más gruesas y jugosas cuanto más interiores están; las más exteriores son secas, delgadas y papiráceas. Todas son hojas rudimentales.

Algunas veces estas escamas son de una sola pieza, y entran las unas en las otras; es decir, que la más interior está cubierta por la que sigue, y así las demás hasta llegar á la más exterior que cubre toda la circunferencia del bulbo, como en la cebolla. A estos se dá el nombre de bulbos de tónicas (*bulbus tunicati*), y son propios de las plantas de hojas envainantes y que por consiguiente abrazan en su base toda la circunferencia del tallo.

Otras veces estas escamas son pequeñas, libres por sus lados, y se cubren á manera de las tejas de una casa; por lo que se las llama apizarradas ó imbricadas (*imbricati*), como el Ajo (*Allium sativum*, Linn). Estos son los bulbos escamosos (*bulbi squamosi imbricati*), y pertenecen á las plantas cuyas hojas no son envainantes en su base.

Algunas veces el *platillo* está muy desarrollado, de forma globulosa ó deprimida, y las escamas ó vainas de las hojas, que nacen de su superficie externa, son delgadas, membranosas y poco numerosas. Este bulbo ha recibido el nombre de *bulbo sólido*, y se ha descrito sin razon como formado de escamas soldadas en una masa carnosa. Casi todo el bulbo sólido está formado por el *platillo* muy desarrollado.

Siendo los bulbos las yemas de algunas plantas vivaces, deben reproducirse cada año; es decir, dar nacimiento á nuevas yemas, semejantes á ellos. Estos bulbos nuevos nacen, como las yemas propiamente dichas, de las axilas de las escamas, que son como sabemos, verdaderas hojas. Pero esta reproduccion no se verifica del mismo modo en todas las especies. Algunas veces los bulbos nuevos nacen en el centro de los antiguos, como en

la Cebolla; otras veces nacen en su parte lateral, ó bien se desarrollan al lado de los antiguos, encima ó debajo de ellos.

En el centro de las escamas existen los tallos nuevos, que por lo regular sostienen las hojas y las flores, y que son á los bulbos lo que los vástagos á las yemas aéreas, cuando llegan á desarrollarse.

Hay bulbos que son anuales; es decir, que mueren despues de haber producido el tallo nuevo que contienen.

Otros son bienales como la Cebolla, que no produce su tallo y sus flores sino en el segundo año. Tambien los hay vivaces, y producen muchos años seguidos tallo y flores.

IV. BULBILLOS.—Se llaman *bulbillos* (*bulbilli*) á ciertas yemas sólidas ó escamosas, que nacen sobre diferentes partes de la planta y que pueden tener una vegetacion independiente; es decir, que separados de la planta madre, crecen y forman un vegetal exactamente igual al que les dió origen; las plantas que tienen estas yemas, se llaman *viviparas* (*planta vivipara*). Algunas veces existen en las axilas de las hojas, como en el *Lilium bulbiferum*, en cuyo caso son axilares; otras veces se desarrollan en el lugar de las flores, como en el Henequen. En esta planta los bulbillos están en la extremidad del pedúnculo radical (*scapus*) (1) mezclados con las flores.

(1) "Entre las personas que escriben sobre horticultura, hay ahora una tendencia bastante *singular* y hasta *ridicula* de reemplazar nombres perfectamente franceses por otros que ellos forman con las palabras latinas con terminacion casi francesa. Así en algunas obras se lee: *gemmes* (de *gemma*) por *bourgeons*, *scap* (de *scapus*) por *lampe*, *racemo* (de *racemus*) por *grappe*, etc.

"Con la lectura de este latin mal afrancesado, se recuerda involuntariamente la expresion de *fuste pedantesque* aplicada por Boileau á los versos de Ronsard "*Dont la muse en française parlait grec et latin*" (cuya musa en frances hablaba griego y latin)."

(DUCILARTRE, *Elements de Botanique*).

En la Advertencia, que está al principio de esta obra, manifestamos que sucede lo mismo entre nosotros y en las demas partes de la República, respecto de la traduccion de algunos términos técnicos.

Cada pedúnculo contiene, segun D. P. Gareúa y D. P. Centeno, de 700 á 1,000 bulbillos yá desarrollados en matitas de 2 á 3 centímetros, que colocadas en tierra crecen con el mismo vigor que los hijos tomados al pié de las plantas.

## CAPITULO X.

### De las hojas.

Las hojas (*folia*), y en los compuestos griegos (*phyllos*), son los órganos perpendiculares que nacen por lo regular sobre los ramos ó los tallos por el desarrollo de las yemas. Comúnmente son verdes, planas y membranosas, formadas de un sosten ó *peciolo*, y una *lámينا* ó *limbo* que es la parte plana y foliácea. Cuando la lámina tiene el sosten ó peciolo, se llama *hoja peciolada*; cuando carece de él, se dice sentada ó *sesile*. Por el contrario, algunas veces el limbo es el que falta y entónces el peciolo se ensancha y toma la apariencia de la lámina. A estas hojas así deformadas, se dá el nombre de *phylodos*. Son comunes en las acacias de Nueva Holanda, llamadas de *hojas simples*, pero que son fylodos ó peciolo ensanchados. Estas especies cuando son tiernas, tienen las hojas compuestas, pero poco á poco las hojuelas abortan y los peciolo se convierten en fylodos. Propio del país no conocemos ningun ejemplo; pero hemos visto los del *Eucalyptus*, traídos de México, y es notable la diferencia que existe entre las hojas y los fylodos. Las primeras son ovales, ligeramente acorazonadas, de 11 centímetros, de color ceniciento; los segundos son oblongos, de 18 centímetros, falciformes y coriáceos.

### ARTÍCULO I.

#### *Del peciolo.*

El peciolo (*petiolus*) ó sosten de la hoja se presenta regularmente en forma de un órgano alargado, cilíndrico

co ó acanalado. Está compuesto de muchos hacesillos vasculares que provienen del tallo, muy aproximados y paralelos entre sí, y que en la extremidad del peciolo se separan, se ramifican muchas veces y se anastomosan para formar el esqueleto de la lámina. Estos hacesillos vasculares son los que se notan en la cara inferior de la hoja, en forma de líneas salientes, que se llaman *nervaduras*.

El peciolo es una continuacion necesaria del tallo por estar formado de hacesillos vasculares que provienen de este órgano. Sin embargo, algunas veces está unido á él por una parte ensanchada, á que se dá el nombre de *articulacion*, y entónces la hoja se dice *articulada*, como en el *Saramujo* (*Anona squamosa*, Linn). Otras veces el peciolo se dilata en su base y abraza en parte al tallo. A esta dilatacion se llama *vaina* (*vagina*). Se dá el nombre de *Ochrea* á la vaina membranosa y completa que hay en las hojas de la familia de las Polygonáceas, como en la flor de San Diego.

Las vainas son mas comunes de lo que á primera vista parece, si admitimos con muchos botánicos, que estos órganos modificados en su modo de ser regular, son los que forman esas expansiones foliáceas, pequeñas, que se ven á los lados de la base de muchas hojas y que se conocen con el nombre de estípulas (*stipule*).

La longitud del peciolo se expresa por comparacion con la de la lámina: se dice *brevisimo* (*brevisimus*), cuando no llega al cuarto de ella; *breve* (*brevis*), cuando llega á la mitad; *largo* (*longus*), cuando es del tamaño de la lámina; y *larguísimo* (*longissimus*), cuando es mucho mayor.

## ARTÍCULO II.

### *Del limbo.*

El limbo (*limbus*) ó lámina es la parte plana y membranosa de la hoja, formada por la ramificacion de los hacesillos vasculares, cuyos intersticios están llenos de

un tejido celular llamado parénquima y de la materia colorante verde ó *clorofilo* (*cloro*, verde; *phyllos*, hojas).

En la lámina hay que considerar cinco partes: la *base*, que es la parte por donde se une al peciolo ó al tallo; la *extremidad* ó *vértice*, que es el punto opuesto; la *cara superior*, que es la parte plana dirigida hácia arriba; la *cara inferior*, que es la opuesta á la anterior, y la *circunferencia* ó *borde*.

Las hojas presentan en su situacion, insercion, etc., diversas modificaciones que vamos á exponer.

El *peciolo* (*petiolus*) puede ser: *sencillo* (*simplex*) cuando no se divide, y sostiene inmediatamente las hojas, como la Higuera, el Chamico *común* (*Communis*), el que se divide en otros que son los que sostienen á las hojas, y se llaman peciolos parciales, como los Rosales, el Xkanlol.

Tambien puede ser cilíndrico, anguloso, acanalado, liso, veloso, etc.

Por el lugar donde nacen, las hojas pueden ser:

*Seminales* (*seminale*), las que salen de la semilla.

*Radicales* (*radicale*), las que nacen del cuello de la raiz, como la Cebolla, el Llanten.

*Caulinas* (*caulinum*), las que nacen del tallo, como el Papayo, la Higuera.

*Rámeas*, las que nacen en los ramos.

*Florales* (*florale*), las que están inmediatas á la flor, como el Amaranto.

Por su disposicion respectiva, son:

*Alternas* (*alterna*), las que nacen alternativamente de varios puntos del tallo, como el Amaranto.

*Opuestas* (*opposita*), las que salen exactamente una en frente de otra, ó sea por pares, de dos puntos opuestos diametralmente, en el tallo ó en las ramas, como la Virginia.

*Dispersas* ó *desordenadas* (*sparsæ*), cuando abundan y no guardan distancia ni órden regular, como el Jazmin azul (*Plumbago cœrulea*, Linn).

*Amontonadas* (*conferta*), las desordenadas y tan numerosas, que casi cubren el tallo ó los ramos.

*Verticiladas* (*verticillata*) cuando tres ó más uacen á una misma altura rodeando al tallo: si son tres, se dirá terna; si cuatro, cuaterna, como el Narciso; etc.

En *hacesillo* (*fasciculata*), las que brotan de un mismo punto, formando manojos, como la Jicara (*Crescentia cuneifolia*, Gardn).

*Acipresadas* ó *recargadas* (*imbricata*), las apinadas y derechas que en parte se cubren unas á otras, como el Ciprés comun (*Cupresus sempervirens*, Linn).

Por la direcccion:

*Erguida* (*erectum*), la que forma ángulo agudo con el tallo, signiendolo su misma direcccion, como el Narciso.

*Tendida* (*patens, patulum*), la que forma con el tallo un ángulo más ó ménos recto, como el Amaranto, la Malva (*Malva americana*, Linn).

Por la insercion:

*Peciolada* (*petiolatum*), la que tiene peciolo más ó ménos largo, como el Amaranto.

*Peltada* (*peltatum*), cuando el peciolo no está inserto en el márgen de la hoja, sino hácia el centro del limbo, como la Higuera.

*Sesile* (*sessile*), la que carece de peciolo, como el Romero.

*Abrazadera* (*amplexicaule*), la que por su base ciñe en parte al tallo, como el Cardosanto, la Achicoria (*Leontodon taraxacum*, Linn).

*Perfoliada* (*perfoliatum*), cuando el limbo parece atravesado por el peciolo.

*Trabada* ó *reunida* (*connatum*), la que formando por su base un mismo cuerpo con la del frente, ciñe con ella al tallo, como el Clavel (*Dianthus caryophyllus*, Linn).

*Decurrente* (*decurrens*), la sesile cuya base se extiende hácia abajo por el tallo, como la Manzanilla.

En *vaina* (*vaginans*), la que por su base forma una especie de tubo que rodea al tallo á manera de vaina, como el Cabalsit (*Commelina communis*, Linn), los Zaccates.

La vaina es *completa* ó *entera* (1) euando está del todo cerrada, como en las Cyperáceas; ó *hendida* en su longitud, es decir, formada por la aproximacion de los dos bordes del peciolo, como en los Zacates y todas las Gramíneas. Se llama *ligula* la línea por lo regular saliente y membranosa, algunas veces cubierta con una línea de pelos, que separa la vaina del limbo de la hoja.

Por el contorno en general :

*Orbicular* (*orbiculatum*), la que se aproxima mucho á la figura de un eíreulo, como la Coronilla de San Antonio (*Hydrocotila umbellata*, Linn).

*Arredondada* (*subrotundum*), la que aproximándose ménos al eíreulo, no llega á ser elíptica, como la Vara de San José (*Althea rosa*, Linn).

*Oval* (*ovatum*), la que es más larga que ancha, y tiene sus extremidades arredondadas, però la inferior más ancha que la superior, como los Rosales.

*Oboval* (*obovatum*), es la oval, cuya extremidad superior es más ancha que la inferior, como el Xtuab (*Cassiacrisca*, Swartz), la Flor de Mayo.

*Elíptica* (*elipticum*), la que es más larga que ancha y tiene las extremidades arredondadas é igualmente estrechas.

*Espatulada* (*spathulatum*), la que siendo arredondada, se alarga y estrecha por la base á manera de una espátula, como la Leehuguilla.

En forma de *cuña* (*cuneiforme*), la que es más larga que ancha y se estrecha gradualmente por la base, como la Verdolaga.

*Oblonga* (*oblongum*), la que es tres ó más veces más larga que ancha, como los Zacates.

Por la figura:

*Lanceolada* (*lanceolatum*), la más larga que ancha y que insensiblemente se estrecha por ambos extremos, como el Caneerillo (*Asclepias curasivica*, Linn), el Narciso.

(1) Aunque esta division está generalmente admitida, el Sr. Germain de St. Pierre dice que es un vicio del lenguaje, muy comun en el estilo descriptivo.

*Lineal (linealis)*, la que es bastante larga y uniformemente angosta en toda su longitud, como el Romero.

*Subulada (subulatum)*, la que es lineal por su base y se adelgaza hácia la punta.

*Capilar (capillaris)*, la que es larga y muy delgada á manera de cabello, como el Eneldo.

*Rombea (rombeum)*, la que tiene cuatro lados, siendo los opuestos paralelos é iguales, y cuatro ángulos, dos agudos y dos obtusos, como el Bledo.

De hechura de *Delta (deltoideum)*, la rombea, pero con dos lados más cortos que se dirigen á la base, imitando en algo á la letra Delta de los griegos.

*Angulosa (angulosum)*, la que tiene varios ángulos ó puntas, de figura indeterminada, como el Chamico.

*Arriñonada (reniforme)*, la que es más ancha que larga y tiene una escotadura en la base.

*Acorazonada (cordiforme)*, la que es más larga que ancha, tiene una escotadura con los lados arredondados en la base, como el Saexiú (*Sida abutilon*, Linn).

*Sagitada (sagittatum)*, es una hoja triangular, con escotadura en la base, y sus ángulos prolongados hácia abajo, como el Manto de la Reina (*Caladium sagitifolium*, Vent).

En forma de *alabarda (hastatum)*, es la triangular escotada en la base, y cuyos dos ángulos laterales son divergentes, como el Guaeo (*Aristolochia pentandra*, Linn).

*Falciforme (falcatus)*, la que está doblada en figura de hoz, como los filodos del Eucalyptus y las hojuelas terminales del Abrojo.

*Pinatífida (pinnatifidum)*, la que tiene incisiones profundas, opuestas y casi iguales, como el Cardosanto, la Cambustera.

*Runcinada (runcinatum)*, es la oblonga y pinatífida cuyos lóbulos son agudos, desiguales y convexos, como la Achicoria.

Con *orejillas (auritum)*, la que tiene dos apéndices ú orejuelas en la base, junto al peciolo.

*Palmeada (palmeatum)*, la que se divide en partes ea-

si iguales hasta su medio, en donde por su union semejan á la palma de una mano, como el Ricino.

En forma de *violon (panduratus)*, la oblonga que tiene en cada lado un lóbulo muy ancho y profundo, como la Flor de Paseña (*Euforbia pulcherrima*, Willd).

*Sinuosa (sinuatum)*, la que en sus lados tiene senos ó huecos notables, arredondados y anchos.

Por el márgen:

*Enterísima (integerrimum)*, la que tiene sus bordes perfectamente enteros sin incision ni diente alguno, como el Narciso.

*Revoluta (revolutus)*, la que tiene el márgen doblado hácia abajo, como el Romero.

*Festonada (crenatum)*, la que tiene en el márgen dientes obtusos y arredondados, como la Vara de San José.

*Dentada (dentatum)*, la que tiene dientes agudos que no miran hácia la punta de la hoja, como la Achicoria, el Cardo Santo.

*Serrada (Serratum)*, la que presenta sus dientes á manera de sierra, alcanzándose unos á otros y con direccion á la punta de la hoja, como el Rosal, el Xkanlol.

*Partida (partitum)*, la que tiene incisiones que llegan hasta cerca de la base del limbo, como el Papayo, y será bi, tri ó multipartita segun el número de las divisiones.

*Lobada (lobatum)*, la que tiene incisiones poco profundas, anchas y separadas por senos obtusos, como el Algodonero, y será bi, tri ó multilobaða.

*Hendida (fidus)*, la que tiene incisiones muy poco profundas y angostas, y se dice bi, tri ó multifida.

*Pestañosa (ciliatum)*, la que tiene el márgen guarnecido de pelos paralelos, como el Xtuab.

*Cartilaginosa (cartiluginosum)*, cuando los márgenes de la hoja terminan en una sustancia mas tiesa y seca que el resto de ella.

Por la punta:

*Obtusa (obtusum)*, la que tiene punta roma ó arredondada, como el Jazmin azul.

*Escotada (emarginatum)*, la que termina en una esco-

tadura que divide la punta en dos, como la Pata de Vaca (Bahuinia).

*Remellada (retusum)*, la de punta muy embotada con un seno obtuso, de en medio del cual suele salir un pe- lillo ó puntilla, como la Vicaria (*Lochnera vincarosea*, Linn).

*Aguda (acutum)*, la que se angosta repentinamente y termina en una punta corta, como la Flor de Mayo.

*Acuminada (acuminatum)*, es la que siendo ancha se enangosta progresivamente, terminando en un ángulo agudo, como el Xkanlol.

Con *rejoncillo (mucronatum)*, cuando en la punta se le percibe otra muého más aguda y de hechura de espina, como el Xtuab.

Por la superficie :

*Lustrosa (nítidum)*, cuando es tan lisa que brilla, como si estuviera barnizada, como la Campanilla (*Thevetia nerifolia*, Juss).

*Pegajosa (glutinosum)*, la que traspira un humor espe- so y pegajoso, como el Tabaco.

*Afelpada ó tomentosa (tomentosum)*, la que está enteramente llena de pelos suaves y entrelazados, que eubren la superficie, como el Saexiú.

*Sedosa (sericcum)*, la que está cubierta de pelos suaves, tendidos y lustrosos, como el Cancerillo.

*Velosa, pelosa*, etc., cuyas definiciones hemos dado al tratar de los tallos.

*Escabrosa (scabrum)*, la poblada de prominencias pe- queñas y duras, como el Sayunsay (*Mentzelia aspera*, Linn).

*Arrugada (rugosum)*, cuando las partes de la superfi- cie que quedan entre las venas, forman arrugas, como la Vara de San José.

*Ampollosa (bullatum)*, la que tiene algunas partes real- zadas por encima y huecas por debajo, como la Col.

*Punteada (punctatum)*, la que está sembrada de peque- ños puntos entrantes ó salientes, como el Naranja (*Ci- trus*).

*Escarchada (papilosum)*, la que presenta en la superfi-

eie vejiguillas carnosas y trasparentes, como la Verdolaga.

*Plegadiza (plicatum)*, la que tiene pliegues notables, ya paralelos y longitudinales, ó ya como rayos que salen del centro y continúan hasta el márgen.

*Ondeada (ondulatum)*, la que teniendo el diseo mas corto respectivamente en la parte marginal, forma ondas, como la Col, el Lirio morado.

*Rizada (crispum)*, la que forma tantas ondas que desfiguran sus márgenes, quedando estos como llenos de rizos, como la Col rizada (*Brasica crispa*, Raf).

*De color (coloratum)*, cuando este no es el verde que presentan las hojas comunmente.

*Matizada (variegatus)*, la que tiene más de dos colores.

Por la sustancia y hechura :

*Avitelada (membranaceum)*, la delgada y de consistencia seca, como el Aguacate (*Persea gratissima*, Gaertn).

*Escariosa (scariosum)*, la árida, seca y de color.

*Crasa (crassum)*, la gruesa y de sustancia firme y sólida, como los cladodos de la Tuna.

*Jugosa (carnosum)*, la gruesa, blanda y jugosa, como la Verdolaga.

*Rolliza (teres)*, la que en su mayor parte es cilíndrica.

*Fistulosa (tubulosum)*, la que presenta un vacío ó hueco, como la Cebolla.

*Acanalada (canaliculatum)*, la que forma un surco ó caual profundo en toda su longitud, como el Lirio morado (*Amarilis rosea*).

En forma de *espada (ensiforme)*, la larga que vá estrechándose hasta terminar en punta, como las hojuelas del Coco.

*De tres caras (triquetum)*, la que representa un prisma triangular y termina en punta.

*Aquillada (carinatum)*, la que forma por el dorso un ángulo saliente, como el Yaxhalalehé (*Pedilanthus tithimaloides*, Poit).

En la descripción de las plantas se juntan con frecuencia dos calificativos para designar el estado intermedio

de un órgano, ó la reunion de dos modificaciones, como *oval-lanceolada*, *oval-oblonga*, etc.

Las hojas pueden ser simples ó compuestas. Son *simples* cuando presentan un solo limbo *sesile* ó sostenido por un peciolo sencillo.

Son *compuestas* cuando dos ó mas limbos distintos están unidos á un peciolo comun, que en casos mas complicados pueden tambien subdividirse. En las hojas compuestas cada limbo particular es una parte del órgano entero, y por eso se le dá el nombre de *hojuela* (*foliolum*).

Las hojas presentan diferentes grados de composicion.

Cuando el peciolo es simple y sostiene las hojuelas, la hoja es *simplemente compuesta*, como el Abrojo.

Algunas veces el peciolo *comun* lleva peciolos *secundarios*, que son los que sostienen las hojuelas; en este caso son *dos veces compuestas* ó *decompuestas*, como el Chacsinkin (*Poinciana pulcherrima*, Linn).

Los peciolos *secundarios* pueden tambien dividirse en peciolos *terciarios* y constituir la hoja *tres veces compuesta* ó *sobre decompuesta*, como el Paraiso blanco (*Moringa pterigosperma*, Gærtn).

Las hojas simplemente compuestas pueden presentar dos modificaciones principales:

1.º O las hojuelas nacen de las partes laterales del peciolo comun y entónces son *penadas* ó *pinadas*, como los Rosales.

2.º O nacen en sentido divergente, de la extremidad del peciolo comun, y entónces son *digitadas*, como la Amapola (*Pachira fastuosa* . . . . .), el Ceibo.

HOJAS PENADAS.—Las hojas *penadas* pueden estar compuestas de mayor ó menor número de hojuelas, que pueden estar *opuestas* por pares (*oppositi-penadas*), como los Rosales; ó *alternas* (*alternatipenadas*), como los Ciruelos (*Spondias*).

Las hojas *opositipenadas*, que se designan tambien con los nombres de *pareadas* ó *conjugadas*, pueden tener un número variable de pares de hojuelas, y serán *unijugadas*, *bijugadas*, *tri*, *cuadri*, ó *multijugadas*, segun que

consten de *uno, dos, tres, cuatro ó muchos* pares de hojuelas.

Las hojas *opositipenadas* pueden terminar en un par de hojuelas, y entónces son *paripenadas* (*abrupte pinnata*), como el Abrojo; ó bien la extremidad está ocupada por una sola hojuela terminal, y se llama entónces *imparipenada*, como el Xkanlol, los Rosales, etc.

La hoja *imparipenada* será *trifoliada* si sólo tiene un par de hojuelas opuestas, terminada por una impar, como el Frijol, la Picapica (*Dolichos pruriens*, Linn.).

HOJAS DIGITADAS.—En una hoja digitada puede haber un número variable de hojuelas; y será *digitada trifoliada*, si tiene tres, como el Colomach (*Morisonia americana*, Linn.), las Caparidecas; si cinco hojuelas, *digitada quinque foliada*, como la Amapola; si siete hojuelas, *digitada septemfoliada*, como el Ceibo; en fin, puede tener gran número de hojuelas y será *digitada multifoliada*.

HOJAS DECOMPUESTAS.—Las *hojas decompuestas* (*folia decomposita*) son el segundo grado de composicion de las hojas; el peciolo comun de ellas se divide en peciolos secundarios que sostienen las hojuelas.

1.º Se les llama *digitadaspenadas* (*digito-pinnata*) cuando los peciolos secundarios representan hojas *penudas*, que salen todos de la extremidad del peciolo comun.

2.º *Bigeminadas* (*folia decomposito-bigeminata*) cuando cada uno de los peciolos secundarios tiene un solo par de hojuelas, como el Ojilché (*Inga dulcis*, Willd.).

3.º *Bipenadas* (*folia bipennata, duplicato-pennata*) cuando los peciolos secundarios son otras tantas hojas *penadas* que nacen del peciolo comun.

HOJAS SOBREDCOMPUESTAS.—Se llaman hojas *sobredcompuestas* cuando los peciolos secundarios se dividen en peciolos que llevan las hojuelas. Se denomina hoja *sobredcompuesta tritermada* aquella cuyo peciolo comun se divide en tres peciolos secundarios, dividido cada uno en tres peciolos terciarios, que sostiene cada uno tres hojuelas.

HOJAS COMPUESTAS UNIFOLIADAS.—Las hojas de los Naranjos y Limoneros ofrecen caracteres singulares que

merecen una mención especial. Aunque estos árboles pertenecen á una familia en la que todas las otras especies tienen hojas compuestas, sus hojas son de un solo limbo unido á un peciolo único, y por consiguiente parecen ser hojas simples; pero la presencia de una articulación en el punto en que el limbo se une al peciolo, caracterizado por la presencia de dos alas que forman en los lados una expansión foliácea, ha inducido á pensar que era una hoja penada, cuyas hojuelas laterales han abortado, y que la terminal impar ha tomado un desarrollo considerable. Así se ha dado á esta hoja el nombre de *compuesta unifoliada*, uniendo dos palabras que parecen excluirse mutuamente.

### ARTÍCULO III.

#### *Nervación de las hojas.*

Las fibras y vasos que salen del tallo para formar una hoja, se ramifican en el espesor del limbo en forma de hacesillos, dispuestos de diversos modos para formar el esqueleto. Estos hacesillos forman en su conjunto las *nervaduras* (*nervi*), y la disposición de estas nervaduras en el limbo constituye la nervación de las hojas. Las nervaduras son más aparentes en la cara inferior de éstas. Hay una más gruesa y más prominente que parece ser la continuación directa del peciolo: se la llama *nervadura media*, porque regularmente ocupa el medio de la hoja, á la que divide en dos partes casi iguales. De la base y de las partes laterales de la nervadura media nacen por lo regular las *nervaduras secundarias*, que por lo general se subdividen casi hasta lo infinito, formando *venas* y *venillas* que acaban por anastomosarse y hacer una red de mallas muy finas. La disposición de los nervios en las hojas, ó la *nervación*, presenta varios caracteres.

Así, pueden nacer todos los nervios de la base del limbo, en sentido divergente, y serán hojas *digitinervadas*, como el Papayo.

Si saliendo todos de la base del limbo, siguen paralelos al nervio central, se las llama *rectinervadas*, como el Maíz, Zacate y otras Gramíneas.

Si los laterales están arqueados, pero se reúnen en la extremidad de la hoja, se las dice *curvinervadas*, como la Virginia.

En las hojas *peltadas* las nervaduras parecen salir de un punto común para radiar hácia la circunferencia, y serán entónces *perlinervadas*, como la Higuera, la Coronilla de San Antonio.

Cuando las nervaduras secundarias salen de los dos lados de la nervadura central, como las barbas de una pluma de su eje común, la hoja es *peninervada* ó *láteri-nervada*, como el Plátano (*Musa*), el Narciso.

La disposición general de las nervaduras no es la misma en los vegetales dicotiledones que en los monocotiledones. En los segundos las nervaduras secundarias son por lo regular poco salientes, casi siempre sencillas y paralelas entre sí; en los dicotiledones son más prominentes, irregularmente anastomosadas, y forman una especie de red comparable á un encaje de tejido abierto.

Hace pocos años diversos autores han fijado su atención sobre la nervación, para aplicarla á la clasificación y para tener un medio de determinar las especies vegetales fósiles segun sus hojas.

#### ARTÍCULO IV.

##### *Hojas anormales.*

Las hojas de ciertas plantas tienen una configuración anormal, algunas veces tan extraña que es muy difícil la determinación de sus diversas partes.

Citarémos dos ejemplos:

1.º La *Dionaea muscipula* (Linn.) es una planta pequeña de los pantanos de la Carolina, conocida con el nombre vulgar de *Cogemoscas*, á causa de un fenómeno notable que presentan sus hojas, que están formadas: 1.º de una parte inferior muy desarrollada, que es un

pecíolo dilatado en sus lados en dos alas anchas, á las cuales debe la forma general de una espátula, un poco acorazonada en su extremidad; 2.º de una parte superior ó limbo arredondado, con una gran abertura tanto en la base como en la extremidad. Los bordes del limbo se prolongan en una línea de dientes largos, delgados, puntiagudos y consistentes; estas dos mitades tienen la propiedad singular de aproximarse entre sí por un movimiento de bisagra, que se ejecuta sobre la línea media por la cual se unen; y este movimiento es ocasionado por la irritación producida por las patas, por ejemplo, de algun insecto, que se ha colocado sobre la cara superior y sobre el medio de este curioso órgano. La hoja entónces puede cerrarse rápidamente, y el insecto que la irritó, queda detenido por los dientes entrecruzados de los bordes (1). Es necesario decir que algunos botánicos han considerado las dos partes de esta hoja de un modo diferente al que he referido. Méyen veía la hoja, propiamente dicha, en la porción alada inferior, y el disco terminal contractil lo juzgaba un apéndice particular. Por su parte Dássen emitió la idea, bastante extraña, de que las dos mitades del disco terminal son los rudimentos de dos hojuelas distintas.

2.º Las hojas del *Nepenthes distillatoria* (de Ceilan) están terminadas por una especie de copa que contiene agua, cubierta por una tapadera que se entreabre en tiempo húmedo y se cierra por el calor.

## CAPITULO XI.

### De la Filotaxia.

Se llama *Filotaxia* el conjunto de las leyes que preceden á la colocación de las hojas sobre el tallo ó los ra-

(1) Se ha observado que cuando esta hoja aprisiona algun insecto, secreta con abundancia un líquido que causa la disolución del animal; este líquido se ha comparado al jugo gástrico, y á la planta se considera como carnívora.

mos del vegetal. Ya hemos dicho que las hojas están colocadas de tres modos: *alternas*, *opuestas* y *verticiladas*.

I. HOJAS ALTERNAS. — A primera vista las hojas *alternas*, principalmente cuando son muy numerosas y aproximadas, parecen colocadas ó esparcidas sin ningún orden en las plantas; pero un exámen atento manifiesta que este desórden sólo es aparente y que están colocadas con una simetría admirable.

En efecto, si se toma un ramo tierno con hojas alternas, el *Alnus glutinosus* (Wild.) por ejemplo, empezando por la de mas abajo y subiendo gradualmente hácia la extreñidad, se encuentra á cierta distancia otra hoja cuyo punto de insercion está exactamente sobre el de la primera: despues, un poco mas arriba, se encuentra otra cuya insercion corresponde tambien á la primera; y así sucesivamente. Es notable que las hojas que se corresponden exactamente, están separadas una de otra, por un mismo número de hojas intermedias.

Así, en el ejemplo citado, si numeramos estas hojas, se verá que la cuarta está sobre la primera, la sétima sobre la cuarta, la décima sobre la sétima, etc.; del mismo modo la quinta, la octava, la undécima estarán sobre la segunda; la sexta, la novena, la duodécima sobre la tercera; etc.

Se ha dado el nombre de *Ciclos* (de *cyclos*, círculo) á la parte de la espiral comprendida entre dos hojas que se corresponden.

En la planta citada el ciclo comprende tres hojas y solo dá una vuelta al tallo. Se expresa esta disposicion por dos números colocados uno sobre otro: el inferior ó *denominador*, indica el número de hojas que forman el ciclo, y el superior ó *numerador*, las vueltas de espira comprendidas entre los dos puntos extremos del ciclo. Así,  $\frac{1}{3}$  representa la disposicion del Aliso (*Alnus glutinosus*, Wild). En el Cerezo las hojas se sobreponen de cinco en cinco, despues de haber dado dos vueltas de espira, lo que se expresa por  $\frac{2}{5}$ .

Se puede tomar por punto de partida una hoja cualquiera de la serie, y se observará siempre cierto núme-

ro que se corresponden y que estarán separadas por el mismo número de hojas.

Las hojas que componen un ciclo, están colocadas á lo largo de una línea espiral. De lo que resulta que la segunda hoja forma con la primera, partiendo del centro del tallo, eiertó ángulo, que es el mismo para cada una de las hojas del ciclo tomadas separadamente. Este ángulo se llama *ángulo de divergencia*. La abertura de este ángulo representa cierta parte de la circunferencia del círculo, y cosa notable, los dos números que expresan la composición del ciclo, son tambien la expresion del valor del ángulo de divergencia de cada una de las hojas que lo componen. Así, en la disposicion quineuncial  $\frac{2}{5}$ , este número representa el valor del ángulo de divergencia, que es para cada hoja los dos quintos de la circunferencia del círculo. En efecto, se necesitan cinco hojas para completar el ciclo, y si estas cinco hojas dan dos vueltas de espira, es fácil reconocer que su ángulo de divergencia es igual á los dos quintos de la circunferencia del círculo. En la disposicion dística sólo se necesitan dos hojas para completar un ciclo, estando cada una de ellas colocada alternativamente en cada lado del tallo; su ángulo de divergencia es igual á la mitad de la circunferencia del círculo; por consiguiente, está representada por la fraccion  $\frac{1}{2}$ , que es la fórmula de la disposicion dística.

De las consideraciones precedentes se han deducido las dos siguientes leyes:

I. *Los números que representan la composición de los diversos ciclos, forman una serie en la cual cada uno de estos números es la suma de los numeradores y denominadores de los dos números que le preceden en la serie.*

II. *La relacion del ángulo de divergencia de las hojas con la circunferencia del círculo, está siempre expresada por la fraccion que representa la composición del ciclo.*

Cuando las hojas están separadas las unas de las otras y no son muy numerosas, se sigue con facilidad la línea espiral que las une á todas entre sí. Pero algunas veces es muy difícil determinar á primera vista la disposicion

de algunas hojas. Esta dificultad se presenta en dos casos muy diferentes:

1.º Cuando el eje es muy corto y muy deprimido, porque entónces las hojas están muy aproximadas entre sí y no se puede seguir exactamente la línea que pasa por sus puntos de insercion. Esto sucede en las plantas cuyas hojas están reunidas en roseta en la base del tallo, ó en las escamas que forman los conos de los Pinos.

2.º Un caso opuesto al precedente es cuando el ramo es muy largo, las hojas están muy separadas y se necesitan muchas para componer un ciclo; porque en este caso, la menor desviacion accidental puede introducir la duda para determinar exactamente cuál es la hoja que forma el ciclo.

En el ejemplo examinado, las hojas forman sólo una espiral continua alrededor del tallo; pero cuando las hojas son numerosas y aproximadas, ya sea que conserven su carácter de hojas, ó que se hayan reducido á escamas ó brácteas, como en el cono de las Coníferas ó el involuero de las Compuestas, se vé entónces que forman muchas espirales paralelas y oblicuas, que se dirigen unas de derecha á izquierda y otras de izquierda á derecha. Si se toma, por ejemplo, el cono de un Pino ó el tallo de la *Euphorbia charantias*, que tienen gran número de escamas ó de hojas, se observará esta disposicion. En estas plantas hay además de la espiral *primitiva*, que es difícil distinguir á primera vista, otras espirales que se llaman *secundarias*, que son mas perceptibles que la primera. La espiral primitiva, llamada tambien *generatriz*, abraza la serie completa de las hojas del tallo; es decir, que pasa por todos los puntos de insercion sin dejar ninguna á un lado. Las espirales secundarias son siempre parciales y sólo comprenden cierto número de hojas de la serie.

Así, suponiendo numeradas todas las hojas, la espira generatriz pasará por las hojas 0, 1, 2, 3, 4, 5, etc., mientras que las espiras secundarias pasarán por los números 1, 3, 5, 7, etc., ó 2, 4, 6, 8, etc.

La espira generatriz unas veces se dirige de derecha

á izquierda y otras de izquierda á derecha; pero esta direccion rara vez es constante: con frecuencia varía en los diversos ramos de un mismo tallo.

Cuando un ramo nace de la axila de una hoja sobre un tallo, se ha observado que constantemente esta hoja empieza la espira del ramo. Cuando la espira del tallo se dirige de derecha á izquierda y la del ramo sigue la misma direccion, se dice que hay *homodromía* (de *homo*, semejante; y *dromos*, curso); pero si la espira del ramo sigue direccion contraria á la del tallo, hay *heterodomía* (de *heteros*, otra).

II. HOJAS OPUESTAS Y VERTICILADAS. — En general, las hojas de un verticilo alternan regularmente con las de los verticilos superior é inferior, en medio de los cuales están colocadas. Así, las hojas opuestas cruzan en ángulo recto con las que le preceden y con las que les siguen en la longitud del tallo. Las que forman verticilos de tres, cuatro ó cinco, corresponden alternativamente con los espacios que separan las hojas de los verticilos superior é inferior. De esta disposicion resulta que por lo regular: 1.º las hojas opuestas ó verticiladas están exactamente sobrepuestas unas á otras, de dos en dos verticilos; 2.º que no dejando sino una sola hoja á cada uno de los verticilos sobrepuestos, estas hojas siguen una línea espiral y ascendente, cuyo ángulo de divergencia está representado por el número de hojas que componen el verticilo y el número de vueltas que la espiral describe alrededor del tallo.

En estos casos se comprende fácilmente que las hojas deben formar series verticales muy aparentes, cuyo número es siempre doble del de las hojas de cada verticilo. Así, cuando las hojas están opuestas, se cuentan cuatro series longitudinales, seis cuando están en verticilo de á tres, ocho cuando están en verticilos de á cuatro, etc.

## CAPITULO XII.

### Organos accesorios y derivados.

Bajo este nombre vago se conocen algunos órganos



cuya existencia no es general: unos son dependencias de las hojas, y otros deben su origen á una deformacion de algunas partes del eje ó de las hojas.

Estas partes de las plantas son: las *estípulas*, los *zarcillos*, las *púas*, las *espinas*, las *glándulas* y los *pelos*.

## ARTÍCULO I.

### *Estípulas y estipulillas.*

Se llama *estípulas* (*stípule*) á producciones, generalmente de textura foliácea, que se encuentran en la base de las hojas, colocadas por lo regular simétricamente á derecha é izquierda de estos órganos. En realidad son dependencias de las hojas, pues la opinion mas admitida es considerarlas como formadas por la *vaina*, que para constituir las estará más ó ménos separada de la hoja misma.

En el mayor número de casos las *estípulas* son pequeñas relativamente á las hojas que acompañan; algunas veces están reducidas á dimensiones tan pequeñas, que son hilos delgados ó pequeñas prominencias colocadas en los lados del peciolo. En casos raros son mayores que las hojas, como en los Garbanzos (*Pisum sativum*, Linn).

Las dos *estípulas* colocadas en los lados de las hojas son simétricas entre sí, pero generalmente el lado interior está ménos desarrollado que el exterior; de donde resulta que cada *estípula* separada parece ser la mitad de una hoja acorazonada, sagitada, etc.

La consistencia de las *estípulas* es comunmente igual á la del limbo de la hoja que acompañan, y entónces su permanencia es la misma ó mayor que la de la hoja; pero frecuentemente pasan al estado de membranas delgadas, más ó ménos secas y traslúcidas, en cuyo caso son de corta duracion y se desprenden aun ántes que la hoja haya adquirido todo su desarrollo. En un corto número de vegetales estos órganos toman consistencia leñosa y forman *espinas*, como en el *Ocillehé*.

En algunas plantas las estípulas laterales sólo están separadas de la hoja en su extremidad, y el peciolo presenta en cada lado de su parte inferior una ala bastante ancha, formada por la estípula, como en los Rosales. Estas estípulas así adherentes, se llaman *peciolares*, en oposición á las llamadas *caulinarias*, que son las que están libres ó no unidas al peciolo.

Sucede algunas veces que las dos estípulas laterales de una hoja alterna se dirigen para afuera ó del lado del tallo opuesto á la hoja, y se sueldan por su borde externo. De allí resulta la curiosa particularidad de parecer que sólo existe una estípula dirigida hácia el lado opuesto al de la hoja; pero regularmente se terminan por dos lóbulos ó dos dientes que manifiestan la naturaleza verdaderamente binaria de este órgano, único en apariencia, como sucede en diversas plantas del género *Astrágalus*; pero hay otras plantas del mismo género, que como para desvanceer toda duda, presentan *estípulas soldadas* y *estípulas completamente libres*.

Las hojas opuestas pocas veces tienen estípulas; sin embargo, existen en la gran familia de las Rubiáceas y otras dos ó tres más.

Cuando dos hojas opuestas tienen cada una dos estípulas laterales, se encuentran precisamente aproximadas en el espacio que separa la base de los dos peciolos. Pueden quedar libres, pero con frecuencia se unen por sus bordes contiguos, de modo que parece una sola estípula intermedia á las dos hojas, siendo *bífidas*, *bidentadas* ó *enteras* segun la mayor ó menor extension en que se ha hecho la union.

Tambien sucede en estas estípulas intermediarias de las Rubiáceas, que su borde superior y trasversal no presenta ninguna señal de la union de sus partes y entónces es difícil señalar su tipo fundamental.

Cuando las estípulas se hallan situadas en el ángulo de insercion de la hoja con el tallo, se llaman axilares.

ESTIPULILLAS.—Se dá este nombre á las estípulas pequeñas, que en las hojas compuestas acompañan á cada hojuela, como que en cierto modo están subordinadas á

las estípulas generales: en el *Oioileché* las estipulillas son también espinescentes.

Las estípulas no se encuentran en todas las plantas; es mayor el número de las que carecen de ellas, que el de las que las tienen. Faltan en la generalidad de los Monocotiledones, en los Dicotiledones de hojas opuestas, excepto dos ó tres familias, y en los Dicotiledones de hojas alternas cuya *vaina* es aparente.

Como todas las plantas de una misma familia las tienen ó carecen de ellas, estos órganos dan muy buenos caracteres para la coordinacion de las familias naturales. Además, las variaciones de forma y tamaño á que están sujetas, facilitan la distincion de las especies cereanas; por lo cual estos diversos modos de ser se manifiestan en las descripciones.

## ARTÍCULO II.

### *Zarcillos.*

Los Zarcillos (*cirrho*) son apéndices regularmente filamentosos, de origen diverso, simples ó ramificados, que se enrollan en espiral sobre los cuerpos inmediatos, y sirven de este modo para sostener el tallo de las plantas débiles y trepadoras.

Los zarcillos resultan siempre de la modificacion de algunos órganos, axilas ó apendiculares; son simplemente de formacion derivada, y no entran en la constitucion general de las plantas. Su existencia ó ausencia no tienen relacion con los grupos naturales del reino vegetal, sino solamente con la organizacion propia de las especies, y principalmente con la debilidad de su tallo.

Así, vemos en la familia de las Bignoniáceas al *Xkanlol* del monte y otras varias especies del género *Bignonia*, que necesitan y tienen zarcillos para sostenerse, y al *Xkanlol* amarillo, al *Güiro* y otras plantas de esta misma familia, que crecen erguidas, con sus tallos leñosos, sin necesidad de estos apéndices.

Como los zarcillos son órganos abortados, unas veces

son los pedúnculos florales los que se alargan considerablemente, como en la Parra, la Flor de San Diego; y algunas veces se les vé llevar flores y frutos. Otras veces son los peciolos, las estípulas ó los ramos los que abortan; raras veces son las hojas mismas, cuya extremidad enrollada forma los zarcillos.

Importa observar la posición relativa de los zarcillos, porque indica el órgano cuyo lugar ocupan. Así, en el Bolontibí están como los pedúnculos florales, *opuestos* á las hojas, lo que manifiesta que son las umbelas las que han abortado; en las Pasifloras, son axilares. Algunas veces nacen de las partes inferiores y laterales y parece que ocupan el lugar de las estípulas, como en las Cucurbitáceas y ciertas Smilax (*zarzas*).

### ARTÍCULO III.

#### *Espinas y Aguijones.*

Muchos vegetales presentan en los tallos, en las hojas ó sobre otros órganos, apéndices de forma variada, duros y agudos, cuya naturaleza no es siempre la misma: estos apéndices son las Espinas (*spinæ*) y los Aguijones (*aculei*).

ESPINAS.—Las espinas (*spinæ*) son puas fuertes que resultan de la degeneración de algún órgano, y por consiguiente su estructura es fibro-vascular y son una continuación de las partes leñosas de las plantas que las tienen.

1.º ESPINAS AXILEAS.—Por lo regular es algún ramo cuyo desarrollo ha sido incompleto, sin duda por falta de nutrición, y que se ha transformado en una pua simple ó ramificada. Para convencerse de que tal es la naturaleza de estas espinas, basta verlas nacer, como todos los ramos, de las axilas de las hojas, y observar que el cultivo disminuye mucho su número y que con frecuencia sostienen hojas bien conformadas, como en el Subin.

Estos son también los ramos llamados en botánica *Pe-*

*diñculos*, que despues de la fructificacion se endurecen y cambian en verdaderas espinas.

2º. ESPINAS FOLIARES.—Las espinas resultan algunas veces de la degeneracion de ciertas hojas en que sólo persisten los nervios que se han endurecido, como en el Agracejo (*Berberis vulgaris*, Linn). En la axila de cada una de estas espinas hay, como en las hojas normales, una yema que se desarrolla en un ramo muy corto, con hojas; además se ven algunas veces espinas que conservan en parte el estado foliáceo, cuyas dos circunstancias demuestran su verdadera naturaleza. En el *Astrágalus Tragacantha* (Linn.) el peciolo comun de las hojas penadas se termina en punta, se endurece gradualmente, sobre todo despues de la caída de las hojuelas, y persiste formando una larga espina. Tambien se vé con frecuencia en los Monocotiledones que se prolongan los nervios mas allá de la extremidad de la hoja, en una espina fuerte, terminal, y que presentan en los bordes de sus hojas dientes, como en el Henequen (*Sacchi*).

Las espinas pueden tambien provenir de la trasformacion de las estípulas; entónces están colocadas á derecha é izquierda de la base de las hojas, como en el Ciciché.

AGUIJONES.—Los Aguijones (*aculei*) son puas ménos desarrolladas que las espinas, y cuyo carácter principal consiste en su situacion superficial y su estructura más sencilla. En efecto, son, ó una prolongacion de la epidermis, como los pelos, á los que algunas veces se les ve pasar insensiblemente; ó provienen de las capas parenquimatosas de la corteza: además, están formados de células cuyas paredes se han endurecido más ó ménos. Resulta pues, que las dos clases de puas, aunque muy semejantes al exterior, y cuya distincion es algunas veces difícil, son muy diferentes orgánicamente, pues los aguijones son producciones celulares superficiales, y las espinas son órganos degenerados y endurecidos. Por razon de su origen, los aguijones pueden separarse fácilmente del órgano que los tiene; dejando en el lugar que ocupaban, una cicatriz plana, cuando su origen era

sólo superficial, como en los Rosales: y más ó ménos cóncava, si provienen de un tejido algo interior.

Estas producciones, por lo regular, se encuentran esparcidas sobre la superficie de las plantas: muy pocas ocasiones tienen una situacion determinada en la base de las hojas.

Los aguijones varían de forma, de longitud y de grosor: unos son rectos, otros curvos: algunos están reducidos á pelos duros, mientras que otros adquieren de tres á cuatro centímetros de longitud, con un diámetro proporcionado, como el Ceibo, el Pochote.

#### ARTÍCULO IV.

##### *Glándulas y Pelos.*

**GLÁNDULAS.**—La *glándula* (*glandula*, y en los compuestos griegos *aden*, *adenos*), en el verdadero sentido de esta palabra, significa un órgano que sirve para la secrecion de un líquido; pero en el lenguaje comun de la botánica se emplea con frecuencia para designar los tubérculos más ó ménos semejantes á los que secretan algun líquido. Atendiendo á su anatomía, Mirbel las divide:

1.º En *glándulas celulares* (*glandulae cellulares*), que están formadas de un tejido celular muy fino y que no tienen comunicacion con los vasos: parecen destinadas á dar salida á un jugo particular, por lo que se las llama *excretorias*; son *nectaríferas* ó *nectarios*, cuando están en la flor.

2.º *Glándulas vasculares* (*G. vasculares*), que están compuestas de un tejido celular muy fino, atravesadas por vasos que no excretan ningun jugo visible, y parecen *secretorias*.

Hay otras glándulas llamadas *vesiculares*, que están situadas en la superficie de la epidermis, y contienen generalmente aceites volátiles ó sustancias resinosas incoloras. Estas glándulas tienen el aspecto de puntos transparentes, como se vé en las hojas del Naranja, Ruda,

etc. Están formadas de un grupo de células, que dejan algunas veces entre sí lagunas donde el líquido se reúne.

**PELOS.**—Los pelos (*pili*, *villi*, y en los compuestos del griego *trichos*) son producciones filiformes de la epidermis, que se parecen por su aspecto (pero no por su estructura ni modo de erecimiento) á los pelos de los animales. Están compuestos de una célula alargada, ó de muchas células sobrepuestas.

Atendiendo á su estructura se dividen en *glandulíferos*, *excretorios* y *linfáticos*.

Pelos *glandulíferos* (*pili glanduliferi*) son los que sirven de sosten á una ó muchas glándulas. Tales son los *pelos en cúpula* (*pili cupulati*), que son filamentos terminados por una glándula cóncava; y los *pelos en cabezuela* (*pili capitati*), que son filamentos ramosos terminados por una glándula arredondada.

Pelos *excretorios* (*pili excretorii*), ó urticantes, son los que están colocados sobre una glándula y le sirven de conductores excretorios. Tales son: los *pelos en lezna* (*pili subulati*), cuya glándula es sesile y se prolonga en un filamento tubuloso y duro, como en la Ortiga (*Urtica urens*, Linn). Estos pelos se rompen en la piel é introducen el líquido irritante, que produce la picazon y ardor que nos hace sentir el contacto de esta planta.

Tales son también los *naviculares* (*P. malpighiacei*), cuya base glandulosa tiene un pelo horizontal, unido por su medio, y que por sus dos extremidades puede dar salida al líquido, como en la *Malpighia urens*.

Pelos *linfáticos* (*P. limphatici*); son filiformes, desprovistos de glándulas y parece que están destinados únicamente á multiplicar las superficies evaporatorias. Se les divide en simples (*simplices*); celulosos (*phamigeri*) ó articulados; ramosos (*ramosi*); bifurcados (*bifurcati*); dieótomos (*dichotomi*): estos términos son ya conocidos.

Son en *escobillon* (*aspergilliformis*), cuando de distancia en distancia forman verticilos de pequeñas ramificaciones, de modo que imitan el escobillon de los artilleros.

Y en *escudo* (*scutati*), cuando sus ramos están soldados de modo que forman escamas ó escudos.

ORGANOS DE LA REPRODUCCION.

CAPITULO XIII.

Consideraciones generales acerca de la flor.

Todos los seres organizados, animales y vegetales, se reproducen por medio de gérmenes fecundados, que se llaman *embriones*. Estos *embriones* se forman en un órgano particular, que es el *óvulo*, y la materia que en los vegetales sirve para fecundar al germen, lleva el nombre de *pólen*. Los vegetales tienen sexos ú órganos sexuales como los animales, á saber: órganos sexuales *femeninos*, llamados *pistilos* ó *carpelos*, que contienen los *óvulos*; y órganos sexuales *maseulinos*, llamados *estambres*, en los cuales existe el *pólen* que debe hacer la fecundación. Los *pistilos* y los *estambres* son por consiguiente los órganos esenciales de reproducción en los vegetales, puesto que desarrollan y fecundan los gérmenes que deben propagar sus especies.

Estos órganos reproductores no se muestran sino en la época en que la planta ha adquirido su completo desarrollo, cuando ha llegado, puede decirse, á su estado adulto. En general, los órganos sexuales maseulinos y femeninos, estambres y pistilos, están reunidos en un *sosten* comun, y las más veces están acompañados de hojas diversamente modificadas, que forman alrededor de ellos una doble cubierta protectora.

Las hojas de la cubierta exterior, que regularmente tienen la coloracion verde y foliácea, se llaman *sépalos*, y su reunion constituye el *cáliz*; las que forman la cubierta interior, por lo comun de un tejido mas delicado y coloracion variada, se llaman *pétalos*, y su conjunto constituye la *corola*.

Se dá el nombre de *flor* á la parte complexa que se compone de los órganos sexuales y envolturas florales. Así, una flor, que tiene los dos órganos sexuales, es *bisexual* (*hermafrodita*), como la Rosa ó el Clavel, por ejem-

plo. Será *unisexual* ó *dielina* (*di*, dos; *din*, lecho), si como en el Maiz, la Higuera, etc., no contiene sino uno de los órganos sexuales, y en este caso, será *masculina* ó *femenina*, segun que esté compuesta de órganos masculinos ó estambres, ó de órganos femeninos ó pistilos.

La flor no sólo es unisexual por la falta completa de uno de sus órganos sexuales, sino tambien por la falta ó imperfeccion de alguna de las partes de estos órganos. Así, en las flores masculinas del Coco, del Papayo, etc., hay ademas de los estambres bien desarrollados, un órgano femenino rudimentario. En la Euforbia esplendente (*Euphorbia splendens*, Linn), el ovario y los estilos están bien formados, pero faltan los estigmas. Si se examina el ovario de esta flor en la primera época de su desarrollo, se ven los óvulos llenos y vivos; despues, en lugar de crecer, se marchitan y mueren, porque por la falta de la parte esencial del órgano femenino para recibir la fecundacion, han quedado estériles.

En las obras de Botánica se emplean los signos siguientes para designar estas tres especies de flores. Para las femeninas, el signo astronómico del planeta Vénus ♀; para las masculinas, el del planeta Marte ♂, que es costumbre modificar enderezándolo ♂, (haciéndolo semejante al signo con que los astrónomos representan la tierra); en fin, para las flores bisexuales se reunen los dos signos precedentes, como sigue ☿

Pero lo que realmente constituye la flor son los órganos sexuales, reunidos ó separados. Las cubiertas florales no son más que partes accesorias que pueden faltar, sin que por esto sea la flor ménos apta para llenar sus funciones.

Cuando falta una de las cubiertas, como en las flores de San Diego, Lirios, etc., la flor es *incompleta* (Linn), *apétala*, (Juss), ó *monoclamídea* (D. C.); y se llama *desnuda* si faltan las dos, como en la Higuera.

En una flor bisexual y completa la posicion de los órganos que la componen, es siempre la misma, y sirve en cierto modo para determinar la naturaleza de cada uno de ellos. Los órganos sexuales femeninos ó pistilos

ocupan el centro; á su alrededor y dispuestos en serie circular, están los órganos masculinos ó estambres; después, igualmente dispuestos en círculo, se hallan los pétalos formando la corola; y por último, los sépalos, cuya reunion forma el cáliz.

Así como se llama corola á la reunion de los pétalos, y cáliz á la de los sépalos, se han propuesto los nombres de *gynéceo* (de *gyné*, hembra, y *oikos*, habitacion) para el conjunto de los carpelos, y de *andróceo* (de *ándros*, varon, y *oikos*, habitacion) para la reunion de los estambres.

Las flores nacen, en general, en la axila de las hojas ó de las brácteas, y están colocadas en un sosten ó ramo corto, que se llama *pedúnculo*, y entónces la flor es *pedunculada*; cuando falta éste, la flor es *sesil* ó *sentada*. En la extremidad del pedúnculo, que evidentemente es un ramo del axófito, se hallan reunidas las diversas partes constituyentes de la flor. Estas partes son por consiguiente órganos apendiculares ó laterales, con relacion al eje que les sirve de apoyo. La flor ó reunion de los órganos de la reproduccion, representa, lo mismo que la de los de nutricion, un eje y apéndices: el eje es el pedúnculo, cuya parte superior, formando un cono truncado ó alargado, saliente en el interior de la flor, sirve de punto de insercion á las partes que la constituyen, y lleva por esta razon el nombre de *receptáculo*; los apéndices son los sépalos, pétalos, estambres y pistilos, que nacen en efecto de las partes laterales del receptáculo. Así pues, hay como se vé, identidad de disposicion entre los órganos de la nutricion y los de la reproduccion. Luego manifestaremos que á pesar de la variedad de formas con que se presentan los órganos apendiculares de la flor, son todos de la misma naturaleza, son modificaciones de un solo órgano, modificaciones requeridas por la diversidad de sus funciones: este órgano es la hoja. En efecto, la flor no es otra cosa que un ramo corto, terminado por una yema, y cuyo eje no se prolonga, quedando por consiguiente los órganos apendiculares reu-

nidos en una especie de roseta análoga á la que hemos visto yá en las hojas del tallo.

A primera vista, las partes que constituyen cada uno de los cuatro órganos de la flor, parecen dispuestos en círculos concéntricos, encajados los unos en los otros y formando otros tantos *verticilos*. Pero cuando se les examina con mas atencion, se vé que, como las hojas, las partes constituyentes de la flor ofrecen una disposicion espiral. Estando muy aproximadas las vueltas de esta espiral, los órganos florales, á medida que son más interiores, toman formas diferentes, resultando de ahí esa apariencia de verticilos que forman los sépalos, pétalos, estambres y pistilos. Ahora bien, considerándolas bajo este punto de vista se reconoce fácilmente que existe una correlacion constante en la posicion respectiva de las piezas que componen cada verticilo, cuando son iguales en número; esto es, que las piezas de un verticilo alternan constantemente con las de los dos entre los cuales se halla colocado. Así, los pétalos alternan con los sépalos, es decir, cada uno de aquellos está colocado en el intervalo de dos sépalos; los estambres alternan con los pétalos; los pistilos con los estambres. Esta correlacion es general, con poquísimas excepciones. De modo que basta ver que en el Lirio, y en general, en casi todos los vegetales monocotiledones, los seis estambres están colocados cada uno frente á uno de los seis segmentos del perigonio, para que se pueda afirmar que esta cubierta representa el cáliz y no la corola. Efectivamente, siendo los estambres alternos con los pétalos, son necesariamente opuestos á los sépalos, y tal es la posicion que ofrecen los Monocotiledones. Sin embargo, luego veremos que algunos botánicos admiten, en las plantas monocotiledones, un cáliz de tres sépalos y una corola de tres pétalos, y que explican la posicion de los estambres, frente á cada pieza del perigonio, contando en el andróceo dos verticilos de á tres estambres.

La composicion de la flor ofrece algunas diferencias entre los Monocotiledones y Dicotiledones. En estos predomina el número cinco ó uno de sus múltiplos. Así,

el cáliz se compone generalmente de cinco sépalos, la corola de cinco pétalos, el andróceo de cinco estambres. En los Monocotiledones, al contrario, el número tres ó uno de sus múltiples; así, son tres ó seis sépalos, tres ó seis pétalos, tres ó seis estambres, tres ó seis pistilos. Esta regla tiene numerosas excepciones.

## CAPITULO XIV.

### De la floracion.

La floracion (*floratio, florescentia, anthesis*) es la formacion de las flores y el tiempo ó estacion en que las plantas florecen.

El acto de abrirse las flores debe designarse con la palabra *anthesis*. Así, se dice: que en tal vegetal la flor está inclinada sobre el pedúnculo ántes de la antesis, es decir, en el estado de boton; y que la época de la floracion de tal otra es en tal mes. La floracion del Ceibo, por ejemplo, es de Diciembre á Febrero; la antesis de la Clavellina ó la expansion de sus flores, tiene lugar despues de la puesta del sol.

Algunas plantas, en la época de la floracion, desprenden un olor particular: en el Cedro es aliáceo; en el Zapote, el agradable de su resina (*Sicte*, en idioma maya).

Hay plantas que abren sus flores á una hora tan fija, que han servido de base para la formacion del *Reloj de Flora*.

Otras abren y cierran sus flores muchos dias continuos á la misma hora del dia ó de la noche. Linneo las llamó *equinocciales*. Las hay equinocciales *diurnas* y *nocturnas*. De Candolle ha reconocido que esta periodicidad se manifiesta lo mismo dentro del agua que en la atmósfera, al aire libre ó resguardadas, lo que prueba que es independiente de la humedad y del calor: tambien ha probado con experimentos que está sujeta á la influencia directa de la luz; así, alumbrando con lámparas, de noche, las plantas de Maravilla, y poniéndolas de dia en

la oscuridad, ha conseguido hacer abrir las flores de día y que estén cerradas en la noche.

Como *diurnas* citarémos la Malva y el Chichibé, cuyas flores se abren en verano entre nueve y diez de la mañana y se cierran entre cuatro y cinco de la tarde.

Entre las *nocturnas* tenemos á la Maravilla, cuyas flores se abren á la puesta del sol y se cierran á su salida.

El estado higrométrico del aire influye sobre la antesis de algunas flores, por lo que se les ha llamado *metéóricas*. La *Caléndula pluvialis* (Linn.) debe este nombre á que sus flores se cierran cuando se aproxima la lluvia.

La hora de la antesis y el tiempo que las flores permanecen abiertas, varían segun las estaciones y el estado de la atmósfera; así, las flores del Chichibé, que como hemos dicho ántes, se cierran en verano entre cuatro y cinco de la tarde, en invierno ó en tiempo nublado se cierran entre una y dos. En verano las flores de la Maravilla se abren despues de las seis de la tarde, y en invierno entre cuatro y cinco.

Aunque el olor de las flores por lo regular es permanente, en algunas es periódico y sólo sensible á ciertas horas ó en determinadas circunstancias; así, en la planta llamada Dama de noche sólo se percibe de noche.

## CAPITULO XV.

### Del Pedúnculo.

El *pedúnculo* es la prolongacion del eje que sostiene las flores. Es simple ó ramificado.

*Simple (simplex)*, euando las flores nacen inmediatamente de él.

*Ramificado (ramosus)*, cuando se divide en ramos, llamados *pedicelos*, que pueden á su vez ramificarse y sostiene cada uno una sola flor, como el Tomate, el Caneerillo.

El *pedúnculo* se llama tambien *eje primario* ó *general*; sus divisiones ó *pedicelos* son *ejes secundarios*, y las divisiones de estos, *terciarios*, etc.

Por el número de flores que sostiene, se dice *unifloro* si sólo tiene una, como la Rosa; *bifloro*, *trifloro*, si tiene dos ó tres; *multifloro*, si son muchas, como en el Jazmin azul.

Por su insercion en la rama es *axilar* ó *terminal*.

*Axilar*, cuando nace de la axila de una hoja ó de una bráctea, como el Chamico.

*Terminal*, cuando está en la extremidad del tallo ó del ramo, como el Tulipan.

La forma mas comun del pedúnculo es la cilíndrica, ó ligeramente aplanada; pero en algunas plantas se dilata y presenta la apariencia foliácea, como dijimos al tratar de los Cladodos ó ramos floríferos deformados. Otras veces, despues de la floracion, crece y se vuelve bastante jugoso ó carnosos para ser tenido por un verdadero fruto. En el Marañon es de figura oboval, de 5 á 6 centímetros, cubierto de una epidermis delgada, lisa, roja ó amarilla; en su interior contiene una sustancia jugosa, de olor fuerte y agradable, y de sabor astringente. De su extremidad pende el verdadero pericarpio, que es una nuez. En la Higuera el pedúnculo se ensancha, sus bordes se unen y forman un receptáculo cóncavo, que encierra las flores y constituye el higo. A estos pedúnculos se dá el nombre de *pseudocarpos* ó falsos frutos.

El *pedúnculo* que nace de una cepa subterránea ó sea á flor de tierra, se llama *pedúnculo radical* ó *bohordo* (*scapus*); se distingue de los ramos ordinarios en que no tiene hojas vegetativas, sino solamente brácteas.

Los pedúnculos algunas veces parece que están articulados, pero debemos notar que en estos casos, ya esté la articulacion cerca de su base, de su extremidad ó en el medio de su longitud, hay debajo de ella dos brácteas pequeñas que indican que se debe considerar como una inflorescencia terminada ó compuesta, y que la parte que está sobre la articulacion, es un pedicelo. Esta opinion se encuentra comprobada, porque en muchas plantas de la familia de las Mirtáceas y de las Leguminosas nacen con frecuencia uno ó dos pedicelos más. Estas articula-

ciones pueden encontrarse tambien en otras inflorescencias compuestas; pero lo más notable es que algunas veces el ramo floral mismo está articulado, como se vé en la familia de las Amentáceas.

## CAPITULO XVI.

### De las Brácteas.

I. BRACTEAS.—Las *brácteas* son las hojas modificadas por el nacimiento de las flores, que desarrollándose en su axila, les extraen gran parte de la savia; por lo que en general son más pequeñas y más membranosas que las otras, y sucede con frecuencia que pasan al estado de verdaderas hojas. En algunas plantas las brácteas por su gran desarrollo y por los vivos colores que presentan, son más vistosas que las flores mismas, como en la Flor de Pascua.

II. BRACTEOLAS.—Cuando existen dos órdenes diferentes de brácteas, las del primer orden ó *primarias* conservan el nombre de brácteas, y á las del segundo orden ó *secundarias* se las distingue con el diminutivo de *bracteolas*.

III. CALÍCULO.—Se llama calículo (*calyculus*) á la reunion de brácteas colocadas inmediatamente debajo del cáliz y que tienen la apariencia de un cáliz exterior. Algunas veces están en número igual al de los pétalos y alternas con ellos, como en el Tulipan; otras veces están en número desigual; ora se sueldan, ora quedan libres: á estos calículos se dá el nombre de *regulares* ó *caliciformes*, como en algunas Malváceas.

IV. INVOLUCRO.—El involucreo (*involucrum*) es la reunion de brácteas alrededor de las *flores compuestas* ó de un eje, cuyas ramificaciones sostienen una ó muchas flores.

V. INVOLUCRO DE LAS FLORES COMPUESTAS.—En las flores compuestas el número de hojuelas de las brácteas pocas veces es determinado; por lo regular están colocadas en varias series que rodean tan completamente todas las flores, que parecen ser una sola cuyo cáliz es

el involuero. Linneo dió á este involuero el nombre de *cáliz comun*, y Richard, el de *periforanto*, porque rodea al receptáculo. La reunion de las flores se llama *capítulo*, *cabezuela* ó *calátida*. Las brácteas que forman el involuero, pueden estar coloeadas en una sola serie (*uniseriales*), en dos (*biseriales*), ó en muchas (*pluriseriales*). Cuando están en dos series y la exterior es mucho mas pequeña que la interior, el involuero se dice *caliculado*; cuando están en varias series y las exteriores cubren la base de las interiores, es *imbricado*, como en la Virginia.

En muchas flores compuestas hay ademas del involuero general, pequeñas brácteas situadas entre las flores, insertas en el receptáculo y que representan las brácteas propias de eada flor; pero como se encuentran muy aglomeradas, por lo general abortan ó quedan reducidas á pequeñas hojuelas cesarosas, ó se sueldan entre sí ó con la flor.

VI. INVOLUCRO DE LAS UMBELAS.—En muchas plantas las flores están en una disposicion particular llamada *Umbela*, de la que hablaremos al tratar de la inflorescencia. De la extremidad del tallo irradian varios ramos, que se terminan en una sola flor ó se dividen en su parte superior en ramos secundarios llamados *Umbellillas*. Se llama *involuero general* á las brácteas que están en la base de las divisiones primarias; é *involucros parciales* ó *involucrillos*, á las que están en la de las divisiones secundarias.

VII. CÚPULA.—La *Cúpula* (*cúpula*, copa pequeña) es el involuero formado por la soldadura de pequeñas brácteas que encierra una ó muchas flores femeninas, cuyo perígono se adhiere al ovario y acompaña al fruto hasta su madurez, cubriéndolo en su totalidad ó en parte. Puede ser *escamosa* ó formada de pequeñas escamas coriáceas ó leñosas, como en la bellota del Encino (*Quercus*); *foliácea*, como en la Avellana; ó *pericarpode*, ó sea figurando un pericarpio, como en el Castaño.

Las varias especies de brácteas de que hemos tratado, pertenecen esencialmente á las plantas dicotiledones; ahora vamos á ocuparnos de las que son exclusivas de

los monocotiledones; á saber, la Espata, la Gluma y la Glumilla.

VIII. ESPATA.—La *espata* (*spatha*) es un involucre que consta de una ó mas brácteas, que eubren las flores hasta que llegan á la época de su completo desarrollo. Las piezas de que consta tienen el nombre impropio de *valvas*; y se dice *univalva*, ó mejor *monofila*, si consta de una sola pieza, como en el Coco, las Aroídeas; será *bivalva* ó *difila*, *trivalva* ó *trifila*, si consta de dos ó tres, como en el Chacsam (*Tradescantia discolor*, Smith.) de las Commelináceas, que tiene tres. Por su consistencia puede ser *foliúcea*, como en el Cabalsit; *membranosa*, como en el Macal y otras Aroídeas; *leñosa*, como en el Coco y otras Palmeras. Las brácteas pequeñas, situadas en la base de los pedicelos que nacen de las espatas, se llaman *espatelas* (*spathelæ*).

Como hemos dicho, la espata es exclusiva de los vegetales monocotiledones, y aunque hay algunos dicotiledones cuyo cáliz presenta la forma de este involucre, se le dá el nombre de *espatúceo*; es decir, semejante á una espata, como en la Jícara, el Güiro.

IX. GLUMA Y GLUMILLA.—La *Gluma* y la *Glumilla* son involucreos propios de la familia de las Gramíneas y de las Ciperáceas.

1.º Se llama *gluma* ó *brácteas involucrales* (*lepicena*, *glumas estériles*) á las brácteas que están en la base de la *espiguilla* (*spicula*) de las Gramíneas, y en cuya axila no nacen flores; 2.º *glumilla* ó *bráctea floral imparinervada* ó *unicarenada* (*gluma fértil*) á una pequeña bráctea que no es parte de la flor, sino una *hoja* ó *bráctea floral* en cuya axila nace la flor; 3.º *cáliz* ó *sépalo bicarenado* ó *parinervado*, á una pieza escariosa bífida, con dos pliegues principales ó earenas, que representa el cáliz; esta es la *glumilla bicarenada* ó *parinervada*: á estas dos últimas algunos autores las han considerado como pertenecientes al mismo verticilo de la flor, con el nombre de *glumilla* ó *verticilo calicinal*, cáliz de Linneo; 4.º *glumilla*, ó mejor, *corola*, á un verticilo de tres piezas pequeñas, membranosas, que alternan con los estambres. En

muchos géneros sólo hay dos piezas y un lugar vacío que alterna con un estambre; otras veces esta corola falta completamente.

## CAPITULO XVII.

### De la Inflorescencia.

La *Inflorescencia* es la manera con que las flores están colocadas en la planta.

Presenta dos posiciones principales: es *axilar*, *indefinida* ó *indefinida*, cuando nace de la axila de una hoja ó de una bráctea y por consiguiente el eje puede seguir prolongándose por la produccion de nuevas yemas terminales.

Es *terminal*, *terminada* ó *definida*, cuando nace en la extremidad del eje, que yá no puede seguir ereciendo sino por la produccion de ramos laterales.

Cuando la inflorescencia es indefinida, las flores que están en la parte inferior, se abren primero que las de la parte superior, por lo que se llama tambien inflorescencia *centrípeta* ó *progresiva*; se dice *centrífuga* ó *regresiva* á la *definida*, porque las flores superiores, ó las del centro, son las que se abren primero, de modo que en su colocacion se apartan cada vez más del eje primario.

De Candolle admite además la inflorescencia *mixta* y la *anómala*.

## ARTÍCULO I.

### *Inflorescencias indefinidas.*

I. **ESPIGAS.**—La *Espiga* (*spica*) es la inflorescencia en que las flores sesiles ó con pedicelos cortísimos, están colocadas, en todas direcciones, sobre un eje primario cilíndrico y alargado, como en el Llantén, las flores femeninas del Maíz.

Es *espiga compuesta* cuando el eje primario se divide

en ejes secundarios, llamados *espiguillas* (*spicula, locusta*), que sostienen las flores, como en los Zacates.

En el Maíz las flores femeninas están en espigas simples y las masculinas en espigas compuestas.

II. AMENTO.—El *Amento* (*amentum*) es la inflorescencia compuesta de flores *unisexuales*, cuyo eje que está *articulado en la base*, se desprende despues de la floracion si son flores masculinas, ó despues de la fructificacion si son femeninas; puede ser globuloso como en el Ramon y las flores femeninas de la Mora, ó cilíndrico, como en las flores masculinas de la Mora.

III. ESPÁDICE.—El *Espádice* (*spadix, flores spadiceæ*) es la inflorescencia cuyo eje primario es grueso, carnoso ó leñoso, cubierto de flores generalmente unisexuales, no solo sesiles, sino más ó ménos clavadas en el eje, por lo regular desnudas, y *encerradas en una espata*, hasta que llega la época de su evolucion. Por lo comun las flores femeninas están agrupadas en la parte inferior y las masculinas algo separadas, un poco arriba; ó bien no hay intervalo entre ellas. El espádice es simple en las Aroíceas, como el Macal; y ramoso en las Palmeras, como el Coco, y en este caso se le dá el nombre de *regime*; pero conviene observar que este mismo nombre se aplica á otras inflorescencias muy diferentes, como la del Plátano (*Musa*).

El espádice es exclusivo de las plantas monocotiledones.

IV. CONO.—El *Cono* (*strobilus, conus*) es la inflorescencia en que las flores *femeninas tienen brácteas que las cubren completamente* y parece que forman un todo único; estas brácteas son leñosas en las Coníferas, como el Pino, y membranosas en el Lúpulo (*Humulus Lupus*, Linn).

V. CAPÍTULO Ó CALÁTIDA. — El *Capítulo* ó *Calátida* (*capitulum, flores capitati*), inflorescencia en que el eje primario está deprimido y ensanchado en su extremidad, y las flores, que son sesiles, están reunidas formando una cabezuela globulosa ó hemisférica, es comun en la familia de las Sinantéreas ó Compuestas; pero se en-

encuentra también en algunas otras plantas, como en el Chaemol ó Amor seco (*Gomphrena globosa*, Linn.), de las Amarantháceas.

El vértice del eje dilatado, en donde están colocadas las flores, se llama *receptáculo comun, foranto ó clinanto* (de *clin*, techo; *anthos*, flor); puede ser *cóncavo, convexo ó cilíndrico*; *liso ó alveolar*; con *pelos ó escamas*, estas dos producciones son como ya dijimos, las brácteas propias de cada flor.

VI. SICONE.—El *Sicone* (*syconus*, de *sycon*, higo), inflorescencia en la que las flores unisexuales están colocadas en la superficie superior de un receptáculo más ó ménos cóncavo ó cerrado, que se vuelve carnoso. En la Contrayerba ó Xcambahau, es convexo, irregularmente cuadrangular, con los bordes levantados y como franjeados, con varias escotaduras; las flores masculinas y las femeninas están mezcladas. En la Higuera está cerrado, tiene la forma de pera, en su interior están las flores: las masculinas en la parte superior, y las femeninas en lo restante del receptáculo.

VII. RACIMO.—El *Racimo* (*racemus*) es la inflorescencia en que el eje primario, más ó ménos prolongado, tiene ejes secundarios dispuestos en todas direcciones y terminados por una sola flor, como en la Higuera.

VIII. CORIMBO SIMPLE.—Se llama *Corimbo simple* (*corymbus*) cuando los ejes secundarios nacen á diferentes alturas del eje primario, y siendo los inferiores más largos, llegan todos á la misma altura.

IX. SÉRTULO Ó UMBELA.—Se llama *Sértulo ó Umbela simple* (*umbella*), cuando todos los ejes secundarios salen divergentes de la extremidad del eje primario y llegan á la misma altura, como en el Cancerrillo.

X. PANOJA.—La *Panoja* (*panícula*) se compone de un eje primario alargado, que tiene ejes secundarios ramificados, terminados por las flores; regularmente presenta la forma piramidal, porque sus ejes son tanto más cortos cuanto más altos están, como en el Guano.

XI. TIRSO.—Se llama *Tirso* (*flores thyrsoides*), cuando los pedicelos de la parte media son mayores y la in-

florescencia presenta la forma ovoidea, como en el Chak-oinkin.

XII. CORIMBO COMPUESTO. — El *Corimbo compuesto* (*Corymbium compositum*) presenta ejes secundarios ramificados, que nacen á diferentes alturas, pero que llegan todos casi á la misma, y la reunion de las flores tiene la forma plana ó convexa, como la Santa María.

Esta inflorescencia se observa en la familia de las Rosáceas y en un grupo de las compuestas, por lo que se llama Corimbíferas.

XIII. UMBELA COMPUESTA. — La *Umbela compuesta*, ó solamente *Umbela* (*flores umbellati*), es la inflorescencia en que de la extremidad del eje primario salen divergentes ejes secundarios llamados *radios*, de cuya extremidad nacen ejes terciarios terminados por una sola flor. Esta inflorescencia caracteriza la familia de las Umbelíferas, como el Eneldo, el Hinojo. La reunion de los ejes secundarios constituye la *umbela general*, y la de los ejes terciarios forma las *umbelas parciales* ó *umbelillas*.

## ARTÍCULO II.

### *Inflorescencias terminadas ó definidas.*

En este modo de inflorescencia el eje se termina por una flor que necesariamente le impide seguir creciendo. Cuando las hojas están opuestas, se encuentran en la base del pedúnculo terminal dos hojas, de cuyas axilas nace un nuevo pedúnculo igualmente terminado por una flor y acompañado de otras dos hojas, de cuyas axilas salen también otros dos pedúnculos laterales. De esta disposición resulta que la inflorescencia se compone de una serie de bifurcaciones sobrepuestas, en cuyo centro hay una flor terminal. Esta inflorescencia se designa con el nombre general de *cima*. Si las hojas, en vez de estar opuestas, forman un verticilo de tres, cada una producirá en su axila un ramo florífero, y resultará una serie de trifurcaciones. La primera disposición constituye la *cima dicótoma*, como en la Maravilla, y la segunda

la *tricotoma* (de *tria*, tres, y *tomé*, seccion), como en el Narciso.

Algunas veces la dicotomía no se continúa con regularidad; puede suceder que en las últimas divisiones de la cima, uno de los ramos laterales aborte. Otras veces este aborto se presenta desde la base y forma entónces un racimo unilateral y defuido, que se puede llamar *cima monótoma*.

CIMA ESCORPIOIDE.—Esta inflorescencia se designa con este nombre, porque la especie de racimo unilateral que la constituye y en el cual la formacion de las flores vá de la base á la extremidad, está enrollado como la cola de un alacran (*scorpio*), como el Rabo de mico.

Sus caracteres esenciales consisten: 1.º en que su ráquis no es un eje único, sino que está formado por la superposicion de muchos ejes pequeños que nacen unos de otros, por consiguiente subordinados entre sí, y cuya reunion forma un *simpodo*; 2.º en que las flores están colocadas en este ráquis en el lado opuesto al que ocupan otras tantas brácteas, que algunas veces faltan; 3.º en que las flores están colocadas en dos líneas longitudinales, paralelas, sobre el mismo lado de este eje comun.

Estas particularidades de la organizacion dependen de que cada flor con su bráctea, termina un eje especial, y que en la axila de esta bráctea nace un nuevo eje que usurpa el lugar del preecedente y lo empuja hácia un lado; luego se presenta otro eje que se comporta como el anterior, de donde resulta una sucesion de ejes que, aunque pertenecen á evoluciones diferentes, presentan la posición de un eje primario; y las flores, aunque parecen laterales, todas son realmente terminales.

Las flores están colocadas de un mismo lado del ráquis en dos líneas paralelas, porque cada uno de los ejes sucesivos que se unen en cima escorpioide, comienza relativamente á aquel sobre el cual nace, una nueva espira filotáxica y que esta espira es heterodroma.

CIMAS CONTRAIDAS.—De Candolle ha designado con este nombre comun todas las cimas cuyos pedúnculos

son muy cortos, principalmente los laterales, de donde resulta que las flores están reunidas en porciones muy compactas.

Roeper ha dado á esta inflorescencia el nombre de *Glomerulo* (*glomerulus*), que casi no se usa.

Los ejemplos precedentes manifiestan que la cima puede presentar diferencias muy marcadas en su colocacion en el tallo. Así, puede ser *terminal* ó *axilar*, simple ó *ramificada*. Estas modificaciones, que en nada cambian su carácter esencial, se expresan por epítetos agregados á la palabra cima; y así se dice *cima racemiforme*, *paniculada*, etc.

### ARTÍCULO III.

#### *Inflorescencias mixtas.*

Si los tipos de las inflorescencias indeterminadas y determinadas se encuentran comunmente separados en la naturaleza, algunas veces están combinados entre sí de diversas maneras y en diferentes grados, de donde resulta lo que de Candolle ha llamado inflorescencias mixtas.

Este célebre botánico ha creído poder reducir todas las combinaciones posibles de este género á dos principales: 1.º aquellas en que un ráquis *indeterminado* tiene sobre sus lados inflorescencias *determinadas* y á las cuales dió la denominacion general de *Tirsos*; 2.º aquellas en que por el contrario, un eje *determinado* tiene inflorescencias *indeterminadas*, y á esta combinacion ha dado el nombre de *Corimbo*.

En los Tirsos el eje central sigue las leyes de la inflorescencia indefinida y puede presentar sus modificaciones, como la forma de espiga, de racimo alargado, ó corimbiforme, etc.; y los ejes laterales siguen las leyes de las inflorescencias terminadas, y puede presentar todas sus modificaciones, como cimas dicótomas, tricótomas, escorpioides, etc. Las evoluciones de estos dos sistemas siguen cada uno sus leyes: el desarrollo del eje

central y el de sus partes se hacen de abajo para arriba; el de los ramos laterales empieza en cada uno por el centro, y sigue la marcha eentrífuga.

El nombre de Corimbo, dice de Candolle, ha tenido un sentido vago y fundado sólo en apariencias, por lo cual propone limitarlo á un caso muy determinado, y es el de las inflorescencias cuyo eje central sigue las leyes de las inflorescencias terminadas, y los ramos laterales las de las indefinidas, como sucede en el mayor número de las Compuestas, que constituye, como hemos dicho ya, la seccion llamada de las Corimbíferas. Si se observa el desarrollo de una de estas plantas, se verá que el eje central se termina por un capítulo, y que los ramos laterales se desarrollan siguiendo el órden centrífugo; los mas inmediatos al capítulo central (que consideraremos ahora provisionalmente como una sola flor), se abren primero; pero todos estos capítulos sucesivos, que siguen, comparados entre sí, la evolucion centrífuga, están por su propia naturaleza sujetos á las leyes de la evolucion centrípeta; en cada uno de ellos la evolucion de las flores se hace de la circunferencia al centro.

Estos dos órdenes de evoluciones están muy perceptibles en la Manzanilla.

#### ARTÍCULO IV.

*Inflorescencias anómalas ó que parecen ser excepciones de las leyes precedentes.*

I. INFLORESCENCIAS OPUESTAS Á LAS HOJAS. — Las inflorescencias opuestas á las hojas son las inflorescencias terminadas, en las que el pedúnculo ha sido desviado de su direccion vertical por el ramo axilar, que usurpa algunas veces esta direccion por un desarrollo vigoroso. Por un error el pedúnculo axilar ha sido considerado como la continuacion del eje principal, y la flor como opuesta á la hoja, siendo así que la hoja nace del eje que termina la flor.

## II. INFLORESCENCIAS LATERALES Ó EXTRAXILARES.

— Se dice que las flores son *laterales, supracilares ó extraxilares*, euando parecen nacer del tallo fuera de las axilas de las hojas. Este fenómeno parece que debe atribuirse á dos causas: algunas veces, como en el género *Solanum*, es una verdadera anomalía del desarrollo, semejante al que produce las hojas geminadas; otras veces es una simple soldadura: el pedúnculo que nace en la axila, se une íntimamente con la rama de donde ha nacido, y entónces la flor ó las flores parece que nacen de la rama en el punto en que termina la soldadura.

## III. INFLORESCENCIAS PECIOLARES.

— Se dice que las flores son *peciolares* euando parece que nacen del peciolo de la hoja: esta ilusion se presenta en dos casos, es decir, en los peciolos de las hojas simples ó en los de las compuestas. El primero es tambien debido á una soldadura inversa á la preecedente. El pedúnculo que nace de la axila de la hoja, se suelda con el peciolo, y la flor ó las flores parece que nacen del peciolo en el lugar que termina la soldadura.

El segundo ejemplo de hojas llamadas *peciolares*, es euando las flores nacen, segun se dice, sobre los peciolos comunes de las hojas aladas. Estas flores nacen siempre de la axila de los órganos llamados *hojuelas*, euando el eje tiene el nombre de *peciolo*; pero en realidad, lo que en estas plantas se considera como *hoja compuesta*, es un ramo con hojas alternas, y por consiguiente las flores son *axilares*: estos ramos que *Martius*, muy acertadamente ha llamado ramos *pineformes* (*ramis pinæformis*), tienen de notable el estar articulados en el tallo.

## IV. INFLORESCENCIAS RADICALES.

— Se dice que las flores son *radicales* euando parece que nacen de la raiz; pero esta expresion debe ser tomada únicamente como una *metáfora*; porque las inflorescencias siempre nacen de los tallos, y la palabra *flores radicales* indica solamente que las flores nacen cerca de la raiz. Los *pediceolos* con una sola flor, ó los ramos florales que tienen *muchas*, son *radicales* euando estando el tallo bien manifiesto, los pedúnculos nacen solamente en las axilas in-

feriores; ó cuando el tallo es muy corto y está á flor de tierra de modo que apenas se distingue de la raíz, en cuyo caso las hojas están muy aproximadas al cuello de la raíz y los pedúnculos nacen de sus axilas; ó cuando el tallo, aunque sea bastante largo, está oculto en la tierra.

V. INFLORESCENCIAS EPIFILAS.—Las flores se dicen epifilas cuando parece que nacen de las hojas, lo que proviene de que el pedúnculo se suelda con el peciolo, si existe, ó con el nervio medio de la hoja; de modo que las flores están en su limbo en el lugar en que termina la soldadura. Otras veces el pedúnculo está rodeado estrechamente por una hoja doblada sobre sí misma, hasta el lugar en que empiezan las flores, que parecen en este caso nacer de ella (1).

En esta parte de la Organografía los autores están algo desacordes, pues Duchartre, citando la opinion de Payer, dice: que sería bueno no usar la denominacion de *Panicula* porque no se aplica á un modo determinado de inflorescencia, sino que sirve para designar racimos compuestos en diversos grados y aún otras inflorescencias enteramente distintas. La misma observacion hace del *Tirso*, citando el parecer de Bisehoff.

Richard no hace observacion contra la *Panicula*, y dice que el *Tirso* en nada se diferencia de ella. Estos dos autores admiten el *Corimbo*; pero de Candolle dice que esta inflorescencia ha tenido un sentido vago, y para limitarlo lo ha hecho uno de los dos géneros principales de las inflorescencias mixtas, como acabamos de ver.

## CAPITULO XVIII.

### De la prefloracion.

La *prefloracion* (*prefloratio*, Rich.) ó *estivacion* (*astivatio*, Linn.), es la disposicion en que están colocadas en

(1) Téngase presente la organizacion de los Cladodos, para no confundirlos con esta inflorescencia.

el *boton* las partes de la flor, principalmente el cáliz y la corola.

Se llaman *diagramas* (de *diá*, por, al través de; y *gramma*, línea, rasgo), unas figuras ideales, empleadas para representar, segun un corte trasversal, el conjunto de la prefloracion de todas las partes de una flor.

La prefloracion puede ser considerada:

1.º En el conjunto de piezas que forman cada verticilo.

2.º En cada pieza de un mismo verticilo.

3.º En la disposicion respectiva de dos verticilos inmediatos.

La prefloracion es de dos modos principales, á saber:

Por *superposicion* (*superpositio*: *super*, encima; *positio*, colocacion), cuando las piezas que forman el verticilo, se cubren por sus lados en cierta extension.

Por *yuxtaposicion* (*juxtapositio*), cuando las piezas se unen inmediatamente por sus bordes.

En la prefloracion por superposicion las piezas del verticilo, que son hojas modificadas, conservan la disposicion espiral que estos órganos presentan en los ramos. Como ántes hemos dicho, los sépalos y los pétalos no están realmente en verticilos, sino que están dispuestos en una línea espiral, que por tener las vueltas muy aproximadas, parecen formar un verticilo.

La prefloracion por superposicion, que es la más frecuente, presenta varias modificaciones:

1.<sup>a</sup> Se llama *imbricada* (*imbricata*), cuando las partes del verticilo sólo se cubren en cierta extension, á manera de las piezas de un tejado. Unas veces se cubren en toda la longitud de sus bordes, como en el Lirio morado, el Abrojo; y otras veces se cubren en todo su ancho y sólo en parte de su altura, como en el cáliz de la Virginia.

2.<sup>a</sup> *Torcida* ó *contorneada* (*contorta*), cuando las piezas están completamente verticiladas, pero colocadas un poco oblicuas en su punto de insercion, de modo que cada parte cubre por uno de sus bordes el borde de la pieza que tiene en un lado, y está cubierta del mismo modo

por el borde de la pieza que se encuentra en el lado opuesto, como en la Campanilla, el Narciso, etc.

3.<sup>a</sup> *Convoluta*, cuando la pieza exterior está doblada de manera que cubre á todas las otras, y la segunda, la tercera, etc., envuelven del mismo modo á la pieza que sigue, como en muchas Crucíferas (1).

4.<sup>a</sup> *Quincuncial (quincuncialis)*, cuando hay cinco piezas, dos exteriores, dos interiores y una intermedia, que cubre á las interiores por uno de sus lados y el otro queda cubierto por las exteriores, como en el cáliz de las Rosas, de los Claveles. Esta disposición es frecuente en las plantas dicotiledones.

5.<sup>a</sup> *Vexilar (vexillaris, de vexillum, estandarte)*, es propia esencialmente de las corolas *papilionáceas*, en que el *vexilo* ó pétalo superior cubre á los dos laterales ó *alas (alæ)*, que á su vez cubren á la *carena (carina)*.

6.<sup>a</sup> En *cuchara (cochlearis)*, cuando una de las piezas es mucho mayor que las otras, y encorvada en forma de *casco* ó *cuchara*, cubre á las demás, como en los Acónitos y algunas Personadas.

La prefloración por yuxtaposición sólo ofrece una modificación esencial, la *valvar*, en la cual las piezas del verticilo están unidas por sus bordes. Presenta dos variedades que forman la prefloración *induplicativa* y la *reduplicativa*. En la *induplicativa* las hojuelas se tocan no por el borde mismo, sino por una porción doblada hacia adentro, de modo que están en contacto por sus caras externas y forman ángulos entrantes, como en las flores masculinas del Coco. En la *reduplicativa*, los bordes están doblados hacia afuera y por consiguiente se tocan por las caras internas y forman ángulos salientes, como en el cáliz del Tulipán y otras Malváceas.

(1) Algunos autores usan como sinónimos los nombres de *imbricada* y *convoluta*; pero ésta es más bien una modificación de la *contorneada*.

## ARTÍCULO I.

*Prefloracion de cada pieza de un verticilo en particular.*

Cada parte de un mismo verticilo, tomado separadamente, puede presentar posiciones variadas que es útil conocer. Así, los pétalos pueden estar doblados irregularmente en todas direcciones y como *encarrujados*, como en las flores del Granado (*Púnica granatum* Linn. familia de las Granatáceas), y constituye la *prefloracion corrugada* (*pétala corrugata*). Esta disposicion de los pétalos proviene evidentemente, dice Richard, de que el cáliz es mucho más corto y la corola crece con rapidez; porque en un boton muy tierno los pétalos no presentan ningun pliegue.

No dudamos que así sea, á lo ménos en la Adormidera (*Papaver*) que cita como ejemplo; pero nosotros hemos examinado botones muy tiernos de Granado y en todos hemos encontrado los pequeñísimos pétalos corrugados.

Cuando la corola es gamopétala, puede presentar pliegues ó ángulos salientes. En las Convolvuláceas y muchas Solanáceas, como en el Chamico, la corola está plegada longitudinalmente, casi como un filtro de papel, de modo que sólo algunas de sus partes son visibles exteriormente; y á esto se debe atribuir las franjas longitudinales de diferente color que se ven en algunas Convolvuláceas, como en el Xhail (*Convolvulus purpúrea*, Linn).

## ARTÍCULO II.

*Relacion de las piezas de un verticilo, respecto de las del verticilo más interior.*

Si comparamos la posicion de las piezas de un verticilo respecto de las de los verticilos inmediatos, observa-

vémos dos modificaciones: 1.<sup>a</sup> las piezas de los verticilos inmediatos pueden tener la misma disposieion; 2.<sup>a</sup> pueden presentar posieiones diferentes. En el Abrojo, por ejemplo, las piezas del eáliz presentan, lo mismo que las de la corola, la prefloracion *imbricada*. En las Malváceas el eáliz es de prefloracion *valvar*, y la corola, de la *torcida* ó *contorneada*; en los Claveles el eáliz es de prefloracion *quinquencial* y la corola de la *contorneada*. Este hecho, del que hay numerosos ejemplos, demuestra que el eáliz y la corola son órganos eseneialmente distintos.

La relaeion de posieion no sólo existe entre las piezas de los dos verticilos exteriores de la flor (eáliz y corola), sino también entre los pétalos y los estambres que forman el tercer verticilo. Así, en el certo número de familias cuyos estambres están opuestos á los pétalos, como en las Rhamanéas, ó en las que tienen los estambres en número doble (*diplostemonas*) á los pétalos, estos por lo regular son cóncavos ó en forma de capueha, y cubren completamente á los estambres colocados delante de cada uno de ellos.

El exámen de la prefloraeion puede igualmente hacerse en los estambres y pistilos, que presentan algunas veces en el boton posieiones determinadas que pueden servir de caracteres. En el Cañamo y en general en las plantas de la familia de las Urtíceas, los estambres están doblados en arco hácia el centro de la flor.

Para aprovechar los caracteres tan importantes, que da la prefloracion para la clasifieacion de las plantas en familias, deben ser observados en el boton ántes de abrirse; porque entónces los órganos están muy aproximados y presentan á la vez la colocaeion general y relativa, y las disposiciones partieulares que forman los verdaderos caracteres. Cuando la flor está completamente abierta, los órganos se separan y la disposieion prefloral se modifica y aún desaparece.

## CAPITULO XIX.

### Del receptáculo de la flor.

El receptáculo de la flor (*torus*) es la prolongacion del pedúnculo que sirve de punto de insercion á los órganos florales. Por lo regular presenta la forma cónica ó la de un hemisferio deprimido.

Algunas veces la parte central del receptáculo forma, sobre el punto de insercion de las cubiertas florales, una prolongacion más ó ménos considerable. Cuando esta parte del receptáculo sólo tiene pistilos se le dá el nombre de *ginóforo* (de *gyné*, hembra, y *phoró*, llevo), como en la Mora.

Se llama *ginandróforo* (de *gyné*, hembra; *andros*, varrou; *phoro*, llevo), cuando sostiene juntos pistilos y estambres, como en el Guanábano y otras Anonáceas.

Se llama *antóforo* (de *anthos*, flor, y *phoro*, llevo), cuando sostiene los pistilos, los estambres y los pétalos, como en el Clavel y otras Diantheas en que el receptáculo tiene la forma de una columna pequeña.

## CAPITULO XX.

### De las cubiertas florales en general.

Hemos dicho ántes que en toda flor completa hay, además de los órganos sexuales, dos series de órganos foliáceos: el *cáliz* y la *corola*; y que se llama incompleta cuando sólo existe una de ellas.

Los botánicos antiguos, como Tournefort y Linnéo, daban á esta cubierta única el nombre de *cáliz*, cuando era herbácea, y el de *corola*, cuando era de coloracion variada y de testura delicada. La mayor parte de los botánicos modernos consideran esta cubierta como *cáliz*, cualquiera que sea su forma y coloracion. En las Monocotiledones algunos botánicos admiten la existencia de

dos cubiertas florales poco distintas entre sí, fundándose en que en algunas plantas de esta gran division los segmentos de la cubierta forman dos series, diferentes no sólo por su posicion sino tambien por su naturaleza y coloracion, como en el Cabalsit, en que las tres partes de la cubierta exterior son cóncavas y blanquecinas, y las tres de la interior arredondadas y de color azul más ó ménos subido. Pero como lo más frecuente es que los seis segmentos ofrezcan la misma colocacion, la misma naturaleza y coloracion, y que se suelden por su base para formar un solo tubo, es racional admitir que constituyen un mismo órgano.

Además, en algunas familias de las Monocotiledones los estambres están insertos por sus extremidades en esta cubierta colorada que se considera como cáliz, como en el Lirio blanco (*Panocratium iliricum*, Linn). Ahora bien, los estambres nunca se insertan en la corola, se sueldan con ella, y unidos de este modo se insertan en el fondo de la flor ó en el cáliz.

Linnéo empleaba tambien la denominacion de *perianto* (*peri*, alrededor; *anthos*, flor), para designar la cubierta floral; y lo dividía en *simple* ó *doble*, segun que existía una ó las dos. De Candolle siguiendo á Erhart, usaba la palabra *perígono* (*peri*, alrededor; *gonos*, reproduccion) para designar estas cubiertas. Ambos términos están admitidos y quitan toda duda sobre el nombre que deba darse á estos órganos accesorios de la flor, cuando sólo existe uno (1).

Cuando de Candolle empezó á usar la palabra *perígono*, la aplicaba á las dos cubiertas, con la distincion de *simple* ó *doble*; despues, á ejemplo de Link, la ha reservado para los casos en que sólo hay una, á cuyos segmentos dió el nombre de *Tépalos*.

(1) Nosotros, aunque profesamos gran veneracion á Linnéo y á sus obras, usaremos la palabra *perígono*, porque es la empleada por de Candolle en su *Prodromus* y por Endlicher en su *Genera plantarum*, cuyas obras son las mas generalizadas para la clasificacion de las plantas.

ARTÍCULO I.

*Del cáliz.*

El cáliz (*calyx*) es la cubierta exterior de las flores completas. Su testura es igual á la de las hojas, y su color, por lo regular, verde. Las partes de que está compuesto han recibido los nombres de *Hojuelas calicinales*, *Phyllos* y *Sépalos*. En unas flores estas partes quedan separadas entre sí, y entónces el cáliz es *diúsépalo*, *polisépalo* ó *polifililo*; en otras, estas partes se sueldan por sus bordes de modo que forman un solo cuerpo, en cuyo caso constituyen el cáliz *monosépalo* ó *monofilo*. De Candolle ha substituido á la palabra *mono* (uno) la de *gamo* (union), porque expresa con exactitud que no es un cuerpo formado de una sola pieza sino de la union de varias.

La union ó soldadura de los sépalos por sus bordes contiguos puede haerse en diferentes grados, que se expresan con términos tomados del antiguo lenguaje descriptivo y fundados en la idea, manifestamente falsa, de que un cáliz gamosépalo es una pieza originariamente única, más ó menos dividida. Sin embargo, no es conveniente cambiar estas palabras, bastando que expresen la simple apariencia de los hechos y no su verdadera naturaleza.

1.º Se llama *partido* (*partitum*), cuando la union es por la base ó que no llega al tercio de la altura de las piezas, como en el Amaranto; y contando el número de las partiduras, se dice *bipartido*, *tripartido*, etc., segun que presenta dos, tres ó mas divisiones. El límite entre los cálices *partidos* y los *polisépalos* no está siempre bien mareado, y es necesario en muchos casos ocurrir á las analogías para resolver las dudas.

2.º *Hendido* (*fisum*), si la soldadura llega hasta la mitad de la altura de las piezas; y segun el número de las divisiones, se le llama *bifido*, *trifido*, *quinquefido*, etc., como en el Tulipan (*Hibiscus rosa chinensis*).

3.º *Dentado*, cuando los sépalos están soldados en toda su longitud, formando un tubo continuo, que tiene en la parte superior divisiones pequeñas llamadas *dientes* (*dens*); por ejemplo, el Jazmin azul, y será *bidentado*, *tridentado*, *cuadridentado*, etc.

Generalmente el número de *dientes calicinales* es igual al de los sépalos, que forman el cáliz; algunas veces es doble.

4.º *Entero*, cuando la soldadura de los sépalos es tan completa que el borde de la parte ensanchada del tubo calicinal queda indiviso, como en la Amapola.

Hay algunos cálices que son de una estructura anormal: en el Eucalyptus presenta un opérculo que cubre los estambres; en el momento de la antesis este opérculo, que está circunserito en su base por una línea saliente, es levantado por los estambres, se abre circularmente y cae. En nuestro Cardosanto, de las Papaveráceas, el cáliz consta de tres sépalos doblados en forma de capucha en la parte superior, y soldados entre sí; cada sépalo termina en un aguijón cónico, que es la prolongación del nervio medio de la hoja. En la época de la antesis, los pétalos, cuyas extremidades están encerradas en las capuchas, haciendo un esfuerzo para desarrollarse, arrancan al cáliz de su base, lo levantan y permanecen sobre la corola, hasta que por la desecación de los sépalos se desuellan y caen.

Cuando el cáliz es gamosépalo y adherente al ovario, como en las Rosáceas, Umbelíferas, Rubiáceas, etc., algunos autores consideran la parte dilatada y adherente como un pedúnculo hueco, y como cáliz á los sépalos libres colocados en la parte superior del tubo llamado comunmente calicinal. Según esto, no será el cáliz sino el pedúnculo ensanchado el que se suelde con el ovario y cubra el fruto.

En un cáliz *gamosépalo* se distinguen tres partes: 1.ª el *tubo* (*tubus*), que es la parte inferior y tubulosa formada por la soldadura de las piezas; 2.ª el *limbo* (*limbus*), que es la parte superior en que los sépalos están libres, y 3.ª la *garganta* (*faux*), representada por la línea de se-

paraeion interior entre el tubo y el limbo. Estas tres partes pueden presentar modificaciones, que sirven de caracteres para distinguir algunas especies. Así, el tubo puede ser *cilíndrico*, *comprimido*, *anguloso*, *corto* ó *largo*; el *limbo* puede ser *bidentado*, *bífido*, *bipartido* ó *entero*. La *garganta* puede estar desnuda ó tener algunas producciones, como pelos, etc.

El cáliz *gamosépalo* presenta formas variadas, que en general son las mismas que hemos dicho del tubo, como *cilíndrico*, etc. También puede ser:

*Vesiculososo* (*vesicularis*, *inflatus*), el globoso, inflado á manera de vejiga, como en el Farolito (*Physalis angulosa*, Linn).

*Ventricoso* (*ventricosus*), el oblongo, inflado en parte de su longitud, como en el Chamieo.

En forma de *cúpula*, cuando tiene la figura hemisférica, como en nuestras Amapolas (*Pachira*).

Por la simetría de sus partes se divide en *regular* ó *irregular*.

Es *regular* (*regularis*), cuando todas sus partes ó divisiones son semejantes entre sí y están colocadas simétricamente alrededor del centro de este verticilo; como en el Chamieo, el Amaranto.

Es *irregular* (*irregularis*), si sus sépalos ó divisiones difieren entre sí por su tamaño, figura ó situacion, como en el Chaesikin, la Espuela.

**CÁLICES CON ESPOLON.**—Entre los cálices irregulares son notables estos, porque la irregularidad se presenta principalmente en su base y puede dar lugar á la formacion de prominencias, que quedan en el estado de una *jiba* cuando son poco salientes, y que se llaman *espolon* (*calcar*) cuando se prolongan y por lo regular terminan en punta, como en el Miramelindo (*Delphinium Ajacis*, Linn.), en la Capuehina ó Mastuerzo de México (*Tropaeolum majus*, Linn).

Cuando el cáliz es de otro color que el verde, se le llama *colorado*, como en el Granado; y si además de ser de color, tiene la textura delicada de los pétalos, se le dirá *petaloide*, como en el Miramelindo ó Espuela.

Por el lugar de su insercion puede ser *libre* ó *adherente* :

*Libre* (*liber*), cuando está situado debajo del ovario sin union con él, como en el Amaranto.

*Adherente* (*adherens*), cuando está sobre el ovario y soldado con él, como en el Granado.

Por su duracion puede ser :

*Caduco* (*caducus*) ó *fugaz*, cuando cae al abrirse la flor, como en el Cardosanto.

*Caedizo* (*deciduus*), cuando cae casi al mismo tiempo que la corola, como en el Amaranto.

*Persistente* (*persistens, restans*, Linn.), cuando permanece hasta la madurez del fruto. De los cálices *persistentes*, unos son *marcescentes*, porque se marchitan y secan, como en los Zapotes (*Sapota achras*, Mill.), los Tomates (*Lycopersicum esculentum*, Mill.); los otros se llaman *acrescentes*, porque siguen vegetando y adquieren un desarrollo más ó ménos considerable, como los Ciricotes, (*Cordia dodecandra*, D. C.), los Farolitos, el Granado.

Las divisiones del limbo calicinal algunas veces están reducidas á un hilo más ó ménos áspero, que representa en algun modo la nervadura misma del sépalo. Otras veces, en lugar de un número determinado de hilos, igual al número de sépalos soldados, el limbo se compone de multitud de *pelos* reunidos circularmente que forman lo que se llama un *vilano* (*pappus*), como se vé en la Achicoria y otras plantas de la extensa familia de las Sinan- tércas ó Compuestas. Si los pelos son simples el vilano es *peloso*, y si está dividido en barbas laterales, es *plumoso*. Estos cálices son tambien *acrescentes*.

El cáliz dialisépalo puede estar formado de *dos, tres, cuatro* ó más sépalos, y será *disépalo, trisépalo, tetrasépalo*, etc.

Los sépalos pueden presentar las mismas modificaciones que las hojas, y ser *agudos, obtusos, lanceolados*, etc.

Por su direccion pueden ser :

*Erguidos* (*erecta*), cuando están en posieion vertical, como el Tulipan, el Amaranto.

*Abiertos* ó *extendidos* (*patens, patulus*), cuando están más ó ménos horizontales, como el Tomate, la Piocha.

*Revolutos (reflexa)*, cuando están doblados hacia abajo, como la Rosa, el Cancerillo.

Las flores de las plantas Monocotiledones en general sólo tienen una cubierta que como ya dijimos, los botánicos modernos están acordes en considerar como cáliz, aunque presente los colores variados, la testura delicada y el aroma de las corolas, *cáliz petaloide*, como en el Lirio morado; pero en la division de las Dicotiledones tambien hay muchas familias cuyas flores son de una cubierta (*Apétalas* de Jussieu), como la flor de San Diego, cuyo *perígono* ó cáliz está formado de cinco piezas de color de rosa: dos exteriores, anchas; una intermedia, oblicua, y dos interiores, oblongas. El Guaco de Mérida tiene el *perígono* ó cáliz soldado en la base con el ovario; luego es *ventricosos* y el tubo arqueado, con el limbo oblicuo, terminado en lengüeta. Algunas Dicotiledones Apétalas parecen á primera vista tener las dos cubiertas; en la Maravilla se vé que la base del tubo del *perígono petaloide* está rodeado por una cubierta foliácea, verde, que tiene la aparieneia de un cáliz *quinquéfido*; pero examinando esta flor por un corte longitudinal, se nota que la base del *perígono petaloide* está ensanchada formando una cubierta abovedada, de paredes gruesas, que persiste despues que ha caído la parte superior; crece á medida que el fruto se desarrolla y se comporta como un cáliz acrescente. Esta circunstancia manifiesta que esta cubierta delicada y vistosamente colorcada, no es corola. Además, en otras plantas de la familia de las Nictagíneas, á que pertenece la Maravilla, esta cubierta foliácea abraza tres ó mas flores, lo que demuestra que no es cáliz, sino un involuero, cuyas piezas en lugar de permanecer separadas, se sueldan y toman la aparieneia calicinal.

## ARTÍCULO II.

### *De la corola.*

La corola (*corolla*) es la cubierta interior de las flores completas. En general su textura es delicada y sus co-

lores vivos y variados; forma por consiguiente la parte mas vistosa de la flor.

Las piezas de que se compone se llaman *pétalos* (*petalum*, hoja colorada) que en algunas plantas quedan libres y en otras se sueldan; en los pétalos libres se distinguen dos partes:

1.º La *uña* (*unguis*), que es la parte inferior, angostada y más ó ménos prolongada, representa el peciolo de las hojas.

2.º La *lámينا* (*lamina*) ó *limbo* (*limbus*), es la parte superior, plana y extendida; corresponde á la lámina de las hojas. Estas dos partes están separadas por una línea transversal, de la que en algunas plantas nacen apéndices. Cuando falta la uña, el pétalo es *sesil*.

Cuando los pétalos quedan libres y distintos, la corola se llama *dialipétala* ó *polipétala*, como en las Rosas, los Claveles.

Si los pétalos se sueldan de modo que formen un todo continuo, la corola será *gamopétala*, como en el Chamieo.

Por su duracion, las corolas son:

*Caducas* ó *fugaces* (*caduca*, *fugax*), las que caen á muy poco tiempo despues de haberse abierto, como en nuestro Cardosanto, la Granada.

*Caedizas* (*decidua*), las que caen despues de la fecundacion, como en el Ciricote y la mayor parte de los vegetales.

*Marcescente* (*marcescens*), las que permanecen despues de la fecundacion y se marchitan ántes de caer, como el Chamieo, el Amaranto.

**COROLAS DIALIPÉTALAS.**—Segun el número de piezas de que están formadas las corolas dialipétalas, son *dipétalas*, *tripétalas*, *tetrapétalas*, *polipétalas*, segun que tengan dos, tres, cuatro ó muchos (mas de nueve) pétalos.

Por la simetría de sus partes son:

*Regulares* (*regularis*), cuando tienen todas sus piezas semejantes entre sí y colocadas en orden.

*Irregulares* (*irregularis*), cuando sus pétalos difieren entre sí en su figura, tamaño y situacion.

Las *regulares*, por su figura son :

1.º *Cruciformes* (*cruciformis*), las formadas de cuatro pétalos, con uñas largas, opuestos por pares y que representan la figura de cruz, como la Mostaza (*Sinapis nigra*, Linn).

Esta disposicion se encuentra en toda una familia de plantas, por cuya circunstancia recibió el nombre de Crucíferas.

2.º *Cariofiladas* (*caryophylææ*), constan de cinco pétalos, con uñas *muy* largas, con un cáliz gamosépalo y tubuloso, como los Claveles.

3.º *Rosáceas* (*rosacææ*), constan de cinco pétalos con uñas cortísimas, por lo regular extendidos, como el Abrojo, las Guayabas (*Psidium pomiferum*, Linn).

Las corolas *dialipétalas irregulares* pueden presentar formas muy variadas; se las designa en general con el nombre de *anómalas*, como la Espuela ó Miramelindo, el Mastuerzo. Sólo una forma de corola dialipétala irregular ha recibido nombre especial, la Papilionácea (de *papilio*, mariposa).

La corola papilionácea está compuesta de cinco pétalos; el superior, impar, por lo regular mayor que los otros, llamado *Estandarte* ó *vexilo* (*vexillum*); dos laterales simétricos entre sí, llamados *Alas* (*alæ*), y dos inferiores igualmente simétricos entre sí, que con frecuencia se sueldan en parte ó en toda la extension de su borde inferior y toman la apariencia del casco de un barco, lo que hizo darles el nombre de *Quilla* ó *Carena* (*carina*). En esta parte de la corola están contenidos los órganos sexuales. Es de notar que en el *Trifolium vesupinatum* (Linn.) la flor presenta una posicion inversa, estando el *vexilo* en la parte inferior y la *carena* en la superior. Este hecho, unido á otras consideraciones, principalmente á la circunstancia de que en la *Amorfa* han desaparecido la *carena* y las *alas*, dejando á la corola unipétala, indujo á Moquin Tandon á creer que el *vexilo* es el único pétalo regular y normal de las corolas papilionáceas, y que si se volviese regular, como ha suce-

cido algunas veces en la *Linaria*, se tendría una corola de cinco pétalos semejantes al *vevilo*.

Esta forma de corola es exclusiva de una seccion de plantas de la familia de las Leguminosas, por cuya circunstancia se llaman *Papilionáceas*, como en los Frijoles, el Zapatito de la reina (*Clitoria virginiana*, Linn).

COROLAS GAMOPÉTALAS. — Las corolas gamopétalas pueden ser, como las dialipétalas, regulares ó irregulares.

En las corolas gamopétalas se distinguen tres partes: 1.<sup>a</sup> el *tubo* (*tubus*), que es la parte inferior y tubulosa formada por la soldadura de los pétalos; 2.<sup>a</sup> el *limbo* (*limbus*), que es la parte superior más ó ménos ensanchada y en donde, en muchas plantas, los pétalos están libres formando lóbulos ó dientes; 3.<sup>a</sup> la *garganta* (*faux*), que es la línea de separacion entre el *tubo* y el *limbo*. Estas tres partes presentan diversas modificaciones: el *tubo* puede ser *cilíndrico*, como en la Vicaria; *anguloso*, como en el Chamico; *largo y muy delgado* (*gracilis*), como en el Jazmin azul.

El *limbo* puede ser *plano*, como en la Vicaria; ó *cóncavo*, con dos, tres ó más lóbulos: estos lóbulos pueden ser *agudos*, *obtusos*, *ovales*, *lanceolados*; es decir, pueden presentar las mismas modificaciones que las hojas.

La *garganta*, cuya distincion, con frecuencia, es mas teórica que práctica, puede estar *desnuda*, como en el Chamico, el Jazmin azul; ó tener algunas producciones particulares, como pelos ó escamas, que cierran más ó ménos la entrada del tubo, como en la Vicaria, el Guaco, el Cancerillo.

Las corolas gamopétalas son *estaminíferas*; es decir, que los estambres están soldados con ellas en su parte inferior hasta cierta altura en que se separan y parece, por consiguiente, que nacen de ellas, como en el Chamico.

Sin embargo, á esta regla no le faltan sus excepciones: el Jazmin azul, cuya corola es gamopétala, tiene los estambres libres; y la *Armería* y la *Stáúee*, que son pentapétalas, tienen sus cinco estambres soldados en la

base de cada uña; en algunos géneros de la familia de las Ericáceas se encuentran también estambres libres en corolas gamopétalas.

Los pétalos pueden soldarse en mayor ó menor extensión, y la corola será:

1.º *Partida*, 2.º *Hendida*, 3.º *Dentada*, 4.º *Entera*; cuyas definiciones ya dimos al tratar del cáliz.

Por el lugar de su inserción, es:

*Epigina* (*epigynus*: *epi*, encima; *gyné*, hembra), cuando está inserta sobre el ovario, como el Girasol, la Virginia y todas las plantas de la familia de las Compuestas.

*Perigina* (*Periginus*: *peri*, alrededor; *gyné*, hembra), si está alrededor del ovario ó sea en el cáliz, como el Chamico.

*Hipogina* (*hipogynus*: *hipo*, debajo), cuando está inserta bajo del ovario ó sea en el receptáculo, como el Chamico.

Las corolas gamopétalas regulares, por su figura, son:

1.º *Campanulada* (*campanulata*, en forma de campana), cuando no tiene tubo manifiesto, sino que desde la base se ensancha gradualmente hasta la parte superior, como en la Calabaza (*Cucurbita*).

2.º *Infundibuliforme* (*infundibuliformis*), en forma de embudo, cuando el tubo es angosto en la parte inferior y luego se ensancha gradualmente de modo que el limbo es campanulado, como el Tabaco, el Xhail.

Como estas figuras no se encuentran siempre en la naturaleza delineadas exactamente, hay necesidad con bastante frecuencia, en la descripción de los órganos, de referirlos á las figuras con que tienen semejanza. Así las corolas del Chamico, Paragua, etc., aunque no presentan la figura exacta del tabaco, se las considera infundibuliformes.

3.º *Hipocraterimorfe* (*hipocraterimorfsis*, en figura de escudilla ó copa), cuando el tubo es largo, estrecho é igual en toda su longitud, y el limbo está extendido y plano, como en la Vicaria.

4.º *Rotúcea* (*rotata*, en forma de rueda), cuando el tu-

bo es muy corto y el limbo extendido y casi plano, como en la Borraja, el Tomate, la Piocha.

Se llama en *forma de estrella (stellata)*, cuando es pequeña, el tubo corto, y las divisiones del limbo extendidas, agudas y largas. Es una modificación de la Rotácea.

5.º *Urceolata (urceolata)*, en forma de odre, cuando es globosa, inflada y recogida en su parte superior.

6.º *Tubulosa (tubulosa)*, la que tiene el tubo de igual diámetro y el limbo estrecho, de modo que parece ser continuación del tubo, como en las Compuestas.

En las flores *Compuestas*, llamadas así por estar muchas reunidas en un involuero común y cuyas anteras están soldadas, las corolas han recibido nombres particulares, á saber :

1.º *Flores tubulosas ó Flósculos (flosculus)*, cuando cada corola presenta un tubo de cinco lóbulos iguales.

2.º *Flores tubulosas bilabiadas (flosculus bilabiatus)*, cuando el tubo de cada flor se divide en dos labios desiguales.

3.º *Flores liguladas ó semiflósculos (flosculus ligulatus, semiflosculus)*, cuando el tubo es corto y se extiende en un limbo oblongo, unilateral, terminado algunas veces en dientes pequeños.

Cuando todas las flores de una flor compuesta son tubulosas, la flor se dice *flosculosa*, como el Chioplé, la Santa Maria.

Será *semiflosculosa*, si todas las flores son *liguladas*, como la Margarita, la Achicoria, la Dalia.

*Radiada (radiatus)*, cuando las flores del centro son *flósculos*, y las de la circunferencia *semiflósculos*, como el Xpuhue, el Girasol.

De las *corolas gamopétalas irregulares* sólo una forma ha recibido nombre especial: las *bilabiadas*.

Las corolas *bilabiadas (bilabiata)* tienen el tubo más ó ménos largo, la garganta abierta y ensanchada, y el limbo dividido trasversalmente en dos partes: una superior y otra inferior, que se han comparado á dos labios separados.

Esta forma de corola caracteriza una familia á la que

ha dado su nombre, la de las Labiadas; como la Albahaca (*Ocimum basilicum*, Linn). Se encuentra tambien en algunas otras familias: tales son la de las Bignoniáceas, como la Jícara; la de las Acañtáceas, como el Tzitz.

Estos dos labios presentan modificaciones que sirven de caracteres para distinguir los numerosos géneros de esa extensa familia. El labio superior puede ser: *plano*, *abovedado ó falciforme*; *entero*, *dentado*, *escotado*, etc. En algunas plantas falta este labio, como en el género *Ajuga*.

Se llaman *personadas ó enmascaradas* (*personata*) las corolas *bilabiadas*, que tienen la garganta muy dilatada y cerrada en la parte superior por la aproximacion del limbo, de modo que presenta alguna semejanza con el hocico de un animal ó con las máscaras antiguas de los teatros.

En la familia de las Orquídeas las flores tienen el perígono de muchos lóbulos separado; los superiores son erguidos y se designan con el nombre de *casco* (*galea*), y el inferior, muy extendido y de forma variable, se llama *labela* (*labellum*); como el Chitcuuc (*Cypripedium calceolus*, Linn).

Se llaman *anómalas* las otras corolas gamopétalas irregulares, cuya forma no tiene semejanza con ninguno de los tipos que hemos especificado.

## CAPITULO XXI.

### De la andrócea.

La *andrócea* (*androecium*, *androecum*, Roep.), ó conjunto de los estambres, es el órgano que forma el tercer verticilo en las flores completas. Está compuesto de un número variable de estambres, unas veces libres y otras soldados de diversas maneras entre sí.

El *estambre* (*stamen*) es el órgano masculino de los vegetales; es decir, el que contiene la materia que debe hacer la fecundación de los gérmenes. Consta de tres partes bien distintas: el *Filamento* (*filamentum*, y en los compuestos griegos, *nema*), la *Antera* (*anthera*), y el *Pólen* (*pollen*).

El *filamento* es la parte inferior en forma de hilo que sostiene la antera. La *antera* es un saquito membranoso que contiene el pólen, por lo regular en dos celdillas separadas. El *pólen* es una materia granulosa, formada de granos muy pequeños, que contienen el líquido fecundante (*fovila*, Martyn); en lo general están separados, pero en algunas plantas se aglomeran en masa.

De estas tres partes la esencial es la antera por ser el órgano donde se forma el pólen; el filamento es á la antera, lo que el peciolo al limbo de la hoja.

NÚMERO DE LOS ESTAMBRES. — El número de estambres que contiene cada flor, varía mucho, según las diferentes especies de plantas; pero en general, es constante en todas las flores de una misma especie. Es importante observar que este número es fijo cuando son pocos, y deja de serlo á medida que se aumentan.

Linnéo, que sacó el principal carácter, para la formación de las clases de su sistema de clasificación, del número de los estambres, reconoció que en las flores que tienen de uno hasta doce, este número es invariable, con pocas excepciones; pero en las que tienen más de doce, varía con frecuencia y esta variación aumenta con el mayor número de ellos, de modo que ya no presenta ningún interés saberlo.

Fundándose en este hecho, se distinguen los estambres en *definidos* (*stamina definita*), cuando no pasan de doce; é *indefinidos* (*st. indefinita*), cuando pasan de este número.

El número de los estambres *definidos* se expresa con los numerales griegos, añadiendo la palabra *andra* (*andros*, varón); así, la flor que sólo tiene un estambre, es *monandra*; dos, *driandra*; tres, *triandra*; cuatro, *tetrandra*; cinco, *pentandra*; seis, *hexandra*; siete, *heptandra*;

ocho, *octandra*; nueve, *encandra*; diez, *decandra*; doce, *dodecandra*.

El número de los *indefinidos* se expresa con la palabra *poli* (muchos), y la flor se dice *poliandra*.

NÚMERO DE LOS ESTAMBRES COMPARADO CON EL VERTICILO COROLINO. — Cuando los estambres están en número igual al de los pétalos ó á las divisiones de la corola *gamopétala*, la flor se dice *isostémona* (de *isos*, igual, y *temon*, seccion, corte), como en el Amaranto.

Es *anisostémona* (*anisos*, desigual), cuando el número no es igual, como en el Cardosanto.

Cuando el número de estambres es menor que el de los pétalos, la flor es *meiostémona*, como el Platanillo.

Es *polistémona*, si los estambres son más numerosos que los pétalos, como el Cardosanto.

Y se dirá *diplostémona*, si el número es doble del de los pétalos, como en el Abrojo.

PROPORCION DE LOS ESTAMBRES ENTRE SÍ. — Los estambres pueden ser los de igual longitud, ó unos más largos que los otros. En algunas plantas esta desigualdad conserva mucha regularidad: en el Abrojo, hay diez estambres; cinco mas cortos, colocados alternativamente con los otros cinco.

Se llaman *didinamos* (*stamina didynama*: *di*, dos; *dynamos*, potencia) cuando en una flor hay cuatro, dos mayores que los otros, como en el Xkanlol, la Jícara.

Son *tetradinamos* (*st. tetradynama*: *tetra*, cuatro); si hay seis, cuatro mayores que los otros, como en la Mostaza, el Rábano y demas Crucíferas.

PROPORCION DE LOS ESTAMBRES RESPECTO DE LA COROLA. — Se llaman *salientes* ó *exsertos* (*exserta*) cuando son mas largos que el tubo de la corola ó del perígono, como en el Chaesinkin, la Maravilla, el Jazmin azul.

*Inclusos* (*inclusa*), cuando no llegan á la altura del tubo, como en el Tabaco.

SITUACION DE LOS ESTAMBRES RESPECTO DE LOS PÉTALOS Y DE LOS SÉPALOS. — Cuando el número de estambres es igual al de los pétalos, cada estambre puede estar colocado entre los pétalos alternativamente, ó entre

las divisiones de la corola gamopétala; en este caso se dice que son *alternos* (*st. alternipétala*), como en el Amarantho ó Caléndula.

Se llaman *opuestos* (*opositipétala*), cuando están situados en frente de cada pétalo ó de los lóbulos de las corolas gamopétalas.

Cuando el número de estambres es doble del de los pétalos, una mitad es *alterna* y la otra *opuesta*. En el Abrojo hay cinco pétalos y diez estambres; cinco son alternos y cinco opuestos.

Estando los pétalos alternos con las piezas del cáliz, resulta que cuando los estambres están alternos con los pétalos, son opuestos á los sépalos, y alternos con ellos si son opuestos á los pétalos.

INSERCIÓN DE LOS ESTAMBRES RESPECTO DEL OVARIO.

—Los estambres pueden presentar respecto del ovario, los tres modos de inserción que hemos señalado á los pétalos; así, son:

*Epiginos*, cuando están insertos sobre el ovario, como en el Guaco de Mérida, el Chitecuuc.

*Periginos*, si están insertos alrededor del ovario; es decir, en el cáliz, como en el Granada.

*Hipoginos*, cuando están insertos debajo del ovario; esto es, en el receptáculo, como en el Cardosanto.

Antes hemos dicho, como regla general, que cuando la corola es gamopétala, los estambres están soldados con ella, en cuyo caso la inserción de los estambres se buscará en la inserción de la corola; así en el Chamieo los estambres son *hipoginos*, porque la corola que los sostiene, está inserta bajo del ovario, ó sea en el receptáculo.

La inserción de estos órganos debe ser bien observada, porque es un carácter de importancia para la clasificación de las plantas, según el método de Jussieu.

Los estambres, lo mismo que los pétalos y los sépalos, pueden estar libres ó soldados entre sí; la unión puede ser sólo por los filamentos, sólo por las anteras, y en casos raros, por ambas partes.

Cuando están soldados por los filamentos, se llaman

*adelfos* (*hermanos*; es decir, unidos como hermanos), y serán:

*Monadelfos*, si sólo forman un cuerpo ó *andróforo*, como el Tulipan.

*Diadelfos*, si forman dos, como el Zapatito de la reina, y en general todas las Papilionáceas.

*Poliadelfos*, si forman tres ó más, como el Naranja, la Higuera, la Amapola.

Los *andróforos* pueden estar formados de un número igual ó variable de filamentos; en la tribu de las Papilionáceas un *andróforo* contiene nueve estambres y el otro sólo uno. Cuando el número de *andróforos* es igual al de los pétalos, siempre están opuestos á ellos.

Cuando están soldados por las anteras, se dicen *singénicos* ó *sinantéoros*.

## ARTÍCULO I.

### *Del filamento.*

El filamento tiene mucha analogía con los pétalos y fácilmente toma su apariencia. Las Rosas, el Nareiso y otras muchas flores dobles deben la multiplicación tan considerable de sus pétalos, que en el estado normal son cuatro ó cinco, á la metamorfosis de gran parte ó de la totalidad de sus numerosos estambres en pétalos.

Por su figura son:

*Capilares* (*capillaris*), los muy delgados, parecidos á cabellos, como en las Gramíneas; el Maíz, por ejemplo.

*Cilíndricos* (*teres*), los que son de igual diámetro en toda su longitud.

*Subulados* ó *alesnados* (*subulatus*), los que insensiblemente se adelgazan hasta terminar en punta.

*Petaloides*, los que tienen apariencia de pétalos, como el Platanillo.

*Encorvados* (*incurva*), los doblados hácia adentro.

*Gruesos*.

*Planos*.

Por su superficie son :

*Desnudos, vellosos, glandulosos, etc.*

## ARTÍCULO II.

### *De la antera.*

La *antera* (*anthera*) es la parte del estambre que contiene el pólen. Está formada, por lo regular, de dos saquitos membranosos, soldados entre sí por uno de sus costados, ó reunidos por un cuerpo intermedio llamado *conectivo* (*connectivum*). Las cavidades que contienen el pólen, se llaman departamentos ó *celdillas* (*loculus*); y se dicen *unilocular*, cuando la antera tiene una, como en las plantas del género *Malva*; *bilocular*, cuando tiene dos, como en la mayor parte de los vegetales; *triloculares* ó *cuadriloculares*, si tiene tres ó cuatro.

Cada celdilla presenta regularmente un surco saliente longitudinal, formado por los dos bordes convergentes de sus paredes. Por la separacion de estos bordes es por donde la antera se abre, en el mayor número de plantas, para dar salida al pólen.

Se llama *cara* de la antera al lado por el cual se abre; *dorso*, es la parte opuesta; *base* es el punto inferior, y *vértice* ó *extremidad* la parte opuesta á la base. Esta distincion de partes es necesaria para hacer una descripcion completa de los estambres. Sirve tambien para determinar la posicion de los estambres en la flor. Cuando la *cara* de la antera está dirigida hácia el centro de la flor, que es lo más comun, los estambres se dicen *introrsos*; son *extrorsos*, cuando su *cara* queda hácia la parte exterior.

#### MODOS DE ABRIRSE Ó DEHISCENCIA DE LAS ANTERAS.

—La *dehiscencia* de las anteras puede hacerse :

- 1.º Por toda la longitud de su cara (*loculi longitudinaliter dehiscentes*).
- 2.º Por una pequeña extension de su cara, empezando por la extremidad.
- 3.º Por uno ó mas *poros* colocados en el ápice (*loculi*

*poro-dehiscentes*), ó *dehiscencia apicular*, como en la Píochia, Berenjena y todas las plantas del género *Solanum*.

4.º *Vulvar*, cuando un lado de la pared de la celdilla se separa y levanta como una valva, quedando fija por una parte de su contorno, como en las plantas de la familia de las Berberídeas.

5.º Por un corte trasversal, formando un opérculo ó tapadera.

Las anteras por su figura, son :

*Ovoídes*, en el Tabaco.

*Globulosas*.

*Oblongas*, en el Amaranto.

*Arriñonadas*, en el Algodon.

*Sagitadas*, en el Ucuppek, el Laurel.

*Anfractuosas* (*anfractuosus*), las que están dobladas en espiral, muchas veces sobre sí mismas, como en el Ceibo (*Eriodendron anfractuosum*, D. C.), el Pochote.

En el vértice pueden ser :

*Aguñas* (*apice acuta*), como en la Borraja, el Amaranto.

*Bifidas* (*bifida*), la hendida en dos lóbulos estrechos y separados.

*Bicorne* ó *cuadricorne* (*bicornis*, *quadricornis*), las terminadas en dos ó cuatro puntas alargadas.

*Apiculadas* (*apiculata*), las terminadas en punta corta, aguda y poco resistente.

Por su insercion. Las anteras pueden estar insertas en los filamentos :

1.º Por la base (*basifices*), como en el Abrojo.

2.º Por un punto más ó ménos próximo al medio de su longitud (*medifices*), como en el Lirio morado.

3.º Por toda su longitud, por lo que se llaman *apoyadas* (*adnatae*), como en la Flor del secreto (*Casia alata*, Linn).

4.º Por un punto próximo á su extremidad (*apicefixes*).

Se llaman *didimas* (*didima*) las anteras formadas de dos lóbulos globulosos, unidos entre sí por un correctivo muy corto, como en el género Euforbia.

*Sesiles*, cuando falta el filamento y se hallan unidas inmediatamente á la corola.

Son *ginandras* las anteras que están soldadas con el gineceo, como en el Chiteuc y otras Orquídeas, en el Guaco de Mérida y otras Aristoloquias.

Por su direccion son :

*Erguidas (erecta)*, las que están verticales, como en el Amaranto.

*Occilatorias ó versátiles (versatilis)*, las que están insertas por el dorso y son movibles, como en el Lirio morado.

*Conniventes (connivens)*, las que están aproximadas entre sí, sin estar soldadas, como en la Piocha, los Tomates y otras Solanáceas.

### ARTÍCULO III.

#### *Del pólen.*

El pólen es la materia fecundante de los vegetales. Es *pulverulento ó sólido*.

El pólen pulverulento, que es el más común, está formado de utrículos pequeñísimos, que á la simple vista tienen la apariencia de polvo finísimo, pues los utrículos mayores, que son los de la *Dama de noche*, tienen cerca de ciento treinta milésimos de milímetro; los de la *Remolacha (Beta rubra, Linn)*, tienen ciento veinte milésimos, y en otras plantas están reducidos á diez milésimos de milímetro.

Por lo general, el pólen es amarillo; pero puede presentar algunos otros colores: en la *Adormidera (Papaver)* es casi negro; en el Trigo y otras Gramíneas, blanco rosado; y casi rojo, en los Naranjos.

La forma de los utrículos polínicos es variable; son *globulosos, poliédricos ó triangulares*. Su superficie es *lisa ó espinosa; seca ó humedecida* de un humor viscoso.

ESTRUCTURA.—Los utrículos polínicos generalmente están compuestos de dos membranas íntimamente arriamadas entre sí, una interna y otra externa. Pocas ve-

ces hay una sola ó tres. El interior de los utrículos está lleno de una materia mucilaginosa, mezclada con gránulos de diversas formas; esta es la *favita*.

A la membrana interna ha dado Trittsche el nombre de *Intina*, y el de *Exina* á la externa.

Aquiles Richard, que no conocía la *Memoria* de Trittsche acerca del pólen, propuso en 1838 llamar *Echinina* á la membrana externa, y *Endhimenina* á la interna; pero además de que estas palabras son largas, la anterioridad pertenece á las dadas por el sabio alemán.

La *Exina* ó membrana exterior, es gruesa, resistente, poco elástica y se rompe con facilidad. La *Intina*, ó membrana interna, es muy delgada, trasparente, muy elástica y sin ninguna apariencia de organizacion.

**PÓLEN SÓLIDO.**—Se llama *pólen sólido* aquel cuyos granos están aglomerados en una masa resistente y que presenta la misma forma que la celdilla en que está contenido. También se le dá el nombre de *masas polínicas* (*massæ polliniceæ, pollinia*). Esta forma de pólen sólo se encuentra en dos familias; en las Orquídeas, que es de las Monocotiledones, y en las Asclepiades, de las Dicotiledones.

En las Orquídeas los granos polínicos están reunidos de cuatro en cuatro, sin ninguna cubierta. En las Asclepiades las masas tienen una envoltura membranosa.

#### ARTÍCULO IV.

##### *De los estaminodes.*

Se dá el nombre de estaminodes (*staminodia*) á los estambres mal formados ó degenerados. En las Orquídeas, de los tres estambres por lo regular abortan dos y se reducen á dos tubérculos celulares; pero en el género *Cypripedium*, como el *Chitcuuc*, el *Confesionario*, los estambres laterales se desarrollan y el del medio aborta. En el Platanillo (*Canna*), de los seis estambres sólo uno se desarrolla, los otros abortan y toman la apariencia

de pétalos. En el Plátano (*Musa*) hay cinco estambres fértiles y uno estéril.

## CAPITULO XXII.

### Del gineceo ó verticilo carpelar.

El *gineceo* es la reunion de los órganos sexuales femeninos ó de los *carpelos*. Estos pueden estar en una flor, en número variable, y ocupan la parte central. En un carpelo se distinguen cinco partes: 1.º el *ovario* (*ovarium*), que es la cavidad que contiene los gérmenes y forma la parte inferior del carpelo: 2.º el *estilo* (*stylus*), prolongacion filiforme del ovario; 3.º el *estigma* (*stigma*), cuerpo glanduloso en que termina el estilo; 4.º los *óvulos* (*ovula*) ó los granos tiernos; 5.º el *trofosperma* (*trophospermium*) ó *placenta* (*placenta*), es la parte á que están adheridos los óvulos. Al conjunto de estas partes se llama tambien *pistilo* (*pistillum*).

Cada carpelo ó pistilo está formado por una hoja modificada, que se llama *Hoja carpelar* ó *Carpofila*.

Cuando el pistilo consta de una sola hoja, es *simple* ó *unicarpelado*.

Los carpelos ó pistilos simples, lo mismo que las partes de los otros verticilos de la flor, pueden soldarse entre sí y constituir un pistilo *compuesto* ó *pluricarpelado*. Esta soldadura puede hacerse por una porcion más ó ménos considerable de cada carpelo: algunas veces es por los ovarios solamente; otras, por los ovarios y los estilos; otras en fin, es completa, y se efectúa por los ovarios, los estilos y los estigmas.

Cortando trasversalmente un ovario, se conoce fácilmente, por el número de celdillas que presenta, el número de los carpelos soldados; aunque en algunas ocasiones, por circunstancias que luego veremos, un ovario *pluricarpelado* puede presentar una sola celdilla.

## ARTÍCULO I.

### *Del ovario.*

El *ovario* es la parte inferior del carpelo ó del pistilo cuando los carpelos están soldados. En su estado más simple, es decir, cuando pertenece á un carpelo único, presenta una cavidad llamada *celdilla* (*loculus*), en la que están contenidos los óvulos, y es unilocular. Su forma es muy variable, como *ovoide, globulosa, alargada ó casi lineal*. Por el contrario, cuando pertenece á un pistilo compuesto presenta un número de celdillas igual al de los carpelos que se han soldado, y será *bilocular, trilocular, cuadrilocular ó multilocular*, segun que tenga dos, tres, cuatro ó muchas celdillas, que provienen de la soldadura de dos, tres, cuatro ó muchos carpelos.

Sin embargo, algunas veces un ovario compuesto de muchos carpelos puede no tener sino una sola celdilla. Esta *unilocularidad* del ovario, en un pistilo compuesto, puede provenir de dos circunstancias diferentes: 1.º del aborto ó la destruccion natural de los *diafragmas* (*dissepimenta*), que existían primitivamente; 2.º de que las *hojas carpelares*, en lugar de enrollarse sobre sí mismas, de modo que sus bordes se aproximen y se suelden lateralmente, doblándose hácia el centro del pistilo, permanecen planas y se sueldan unas con otras por sus lados. Tenemos un ejemplo en el Cardosanto, en el cual el ovario está compuesto de cinco carpelos y sólo tiene una celdilla.

En la generalidad de los casos es fácil conocer cuándo el ovario unilocular proviene de varios carpelos soldados.

Siempre que un ovario unilocular tenga varios estilos ó estigmas, aunque estén soldados entre sí y separados solamente por algunas incisiones en su extremidad, el pistilo será compuesto; porque un carpelo no puede tener más que un ovario, un estilo y un estigma; por consiguiente la pluralidad de los estilos y estigmas su-

pone necesariamente la pluralidad de los carpelos. Las familias de las Gramíneas, de las Ciperáceas, Queuopodiáceas, etc., se encuentran en este caso. Además, cuando en un ovario unilocular los óvulos están adheridos á muchas placentas parciales, este ovario ha resultado de muchos carpelos soldados.

Por su posición, el ovario es:

1.º *Súpero ó libre* (*superum, liber*), cuando está colocado sobre el punto de inserción de los otros órganos y sin adherencia con el cáliz, como en el Amaranto.

2.º *Infero* (*inferum*) ó *adherente* (*adherens*), cuando está colocado debajo del punto de inserción de los otros órganos florales y soldado con el cáliz, como en el Lirio morado.

3.º *Parietal* (*parietalis*), cuando está inserto en la pared interna de un cáliz tubuloso, como en las Rosas.

En los ovarios de *muchas celdillas ó pluriloculares*, las celdillas están separadas entre sí por láminas verticales llamadas *diafragmas* (*dissepimenta*), que están formadas por los lados de dos hojas carpelares, dobladas hacia el centro, donde se reúnen y sueldan.

Los *diafragmas* pueden ser *verdaderos ó falsos, completos ó incompletos*.

Los *verdaderos* (*dissepimenta vera*), están formados por la soldadura de dos hojas carpelares, dobladas hacia el centro del ovario.

Los *falsos* (*dissepimenta spuria*), están compuestos principalmente de tejido celular; los longitudinales son algunas veces dependencias de las líneas placentarias, como en las siléuas de las Crucíferas. Cuando son transversales, que por lo regular separan granos sobrepuestos, resultan de la expansión del endocarpo, como en la Cañafístola, el Haba.

Son *completos*, cuando se prolongan en el interior del ovario hasta soldarse en el centro de él, dejándolo completamente dividido y por consiguiente plurilocular.

*Incompletos*, cuando no llegan al centro del ovario, de modo que no dividen las celdillas completamente, y dejan por consiguiente al ovario unilocular.

En el punto de union de los dos bordes de las hojas carpelares están insertos los óvulos; pero no sobre las mismas hojas, sino sobre un cuerpo especial llamado *trophosperma* ó *placenta* (*trophospermium*, *placenta*).

## ARTÍCULO II.

### *De la placentacion.*

La *placentacion* (*placentatio*) es la colocacion que tienen las placentas en el ovario ó en el pericarpio.

1.º Se llama *axilea* cuando el ovario es plurilocular y la placenta está situada en cada celdilla, en el ángulo formado por la reunion de los dos lados de la hoja carpelar; es decir, alrededor del eje geométrico del pericarpio, como en el Chile (*Capsicum*).

2.º Es *parietal* cuando el ovario unilocular está formado de muchos carpelos soldados por sus bordes; ó cuando estos bordes doblados hácia el centro de la flor, no se desarrollan bastante para llegar á reunirse y soldarse, formando diafragmas completos, y quedan las placentas unidas á las paredes del ovario, como en el Cardosanto.

Las placentas *parietales* están algunas veces tan prolongadas en el interior de la celdilla, que casi se tocan por su costado interno, y parecen verdaderos diafragmas, como en las Adormideras (*Papaver*); pero es fácil distinguirlos de los verdaderos diafragmas: 1.º en que las placentas salientes están completa ó casi completamente cubiertas por los óvulos; 2.º en que las placentas alternan con los estilos y los estigmas, mientras que los diafragmas corresponden siempre ó están opuestos á estos mismos órganos.

3.º Es *central* cuando la placenta en un ovario unilocular, se eleva como una columna en el centro de la cavidad del ovario. En algunas plantas de la familia de las Plumbagíneas, la placenta central está reducida á un filamento que sostiene un óvulo colgante. El Sr. Duchartre ha probado que la placenta *verdadera y primitiva*

vamente central sólo existe en dos familias de plantas; las Primuláceas y las Mirsináceas. Es preciso no confundir la placenta *primitivamente central* con la que tienen algunas plantas de las familias de las Diantecas y de las Cisteas, que aunque ocupan el centro del ovario, provienen de muchas placentas axíleas cuyos diafragmas se han destruido y han sido reabsorvidos.

4.º Se llama *anormal* la *placentacion* que no puede colocarse en ninguno de los tres tipos descritos.

I. Así, los *Tamarix* presentan una placentacion que parece ser intermedia entre la parietal y la central. Su ovario de tres pistilos, tiene tres estilos terminados por gruesos estigmas; y sin embargo, no tiene mas que una celdilla en cuyo fondo hay muchos óvulos erguidos, colocados sobre un cuerpo grueso, basilar, que podía ser considerado como una placenta central libre; pero examinado con atencion, se conoce que esta masa placentaria se subdivide en tres placentas, y que cada una corresponde á la línea media de uno de los tres pistilos; y por otra parte, en el género *Myricaria*, muy cercano á los *Tamarix* y con los que estuvo confundido mucho tiempo, estas tres placentas suben bastante á lo largo de la línea media de los pistilos. Por consiguiente, hay en realidad una placentacion parietal, pero confusa y anormal por la situacion de las placentas en el centro y no en los bordes de los pistilos.

II. La estructura del ovario de las Cucurbitáceas y la disposicion de sus placentas han sido interpretadas de diversos modos. Expondrémos los dos principales. Segun la generalidad de los botánicos, y en particular de Aug. Saint-Hilaire, en el ovario del Melon (*Cucumis melo*, Linn.) cada pistilo, despues de haber, como en toda placentacion axílea, reunido sus dos costados en el eje del fruto, prolonga la lámina formada por su union, del centro hácia la circunferencia; pero eerca de llegar á esta, cada una de estas láminas se divide en dos que se dirigen, una á la derecha y otra á la izquierda, llevando los óvulos en su cara que mira al exterior. Así se explica la direccion de los óvulos de dentro afuera.

Segun Lindley, estas mismas plantas tienen gruesas placetas parietales, de modo que en un corte trasversal del ovario, cada una de ellas parece un hongo que tiene los óvulos debajo de su gran sombrero.

Estos tres cuerpos se sueldan hácia el centro del ovario, de manera que ocultan su estado primitivo. La placentacion de las Cucurbitáceas es parietal, segun este botánico. Las observaciones que he hecho, dice Duchartre, en el pistilo muy tierno de la Calabaza (*Cucurbita pepo*, Linn.), han confirmado segun mi parecer, la exactitud de esta explicacion.

Por lo general, cuando el ovario es libre está unido por su base al receptáculo, y se llama *sesil*. En algunos casos esta base se contrae y forma un sosten delgado que es parte íntima del ovario, y á la que se ha dado el nombre de *podogino*. Este cuerpo está muy desarrollado en la mayor parte de las plantas de la familia de las Caparideas, como en el Colomach.

Duchartre dice que este nombre de *podogino* dado por Mirbel, no es propio, porque esa prolongacion es una dependencia del ovario y no una parte distinta.

Quando el ovario está sostenido por una prolongacion filiforme, se dice *pedicelado* (*stipitatus*).

### ARTÍCULO III.

#### *Del estilo.*

El estilo es una prolongacion filiforme del ovario. Algunas veces falta, y entónces el estigma está colocado inmediatamente sobre el ovario: es *sesil*.

En un carpelo simple el estilo es simple y sin divisiones; pero en un pistilo compuesto hay tantos estilos como carpelos se han soldado. Algunas veces estos estilos quedan completamente separados unos de otros, como en el Ciavel, en que hay dos; en el Amaranto, tres: otras veces se sueldan por su parte inferior, por el medio, los tres cuartos y aun en toda su longitud, de modo que parecen ser uno solo.

Cuando la soldadura de los estilos no pasa de la mitad de su longitud, se dice *bífido*, *trífido*, *cuadrífido*, etc.; y será *bipartido*, *tripartido*, si no llega á su mitad inferior. En estos casos se consideran los estilos soldados, como un estilo simple dividido.

Por lo regular el estilo está colocado en la extremidad del carpelo, y se llama *terminal*. Cuando el carpelo adquiere mayor desarrollo en un estado, el estilo se halla situado en un lado y es *lateral*, como en las Rosáceas. Si el desarrollo de un costado del carpelo es considerable, y el otro costado ha quedado en su estado primitivo, el estilo nace entónces de la base del carpelo, y se dice *basilar*.

En un pistilo cuyos estilos son *basilares*, si los ovarios y los estilos están soldados, el estilo compuesto que resulta, parece nacer inmediatamente del receptáculo, pero en realidad nace en la parte mas inferior de los carpelos. A estos carpelos se ha dado el nombre de carpelos ú ovarios *ginobásicos*, como en la Borraja y otras Borrajáceas. El estilo puede presentar las mismas formas que hemos dicho del filamento.

Por su duracion, el estilo es:

1.º *Caiuco*, cuando inmediatamente despues de la fecundacion se marchita y cae, dejando en el ovario una pequeña cicatriz que indica el lugar que ocupaba, como en el Amaranto, el Chanico.

2.º *Persistente*, cuando permanece despues de la fecundacion formando un cuerpo más ó ménos alargado, como en el Ciricote.

3.º *Acrescente*, cuando no sólo persiste sino que adquiere un desarrollo más ó ménos considerable.

#### ARTÍCULO IV.

##### *Del estigma.*

El estigma es el cuerpo glanduloso colocado en la extremidad del estilo, cuando existe; ó inmediatamente

sobre el ovario cuando aquel falta (*estigma sessil*), como en el Cardosanto, la Papaya.

La superficie del estigma, cualquiera que sea su forma, presenta siempre un aspecto desigual y glanduloso, humedecido con frecuencia de una materia viscosa, que se aumenta en el momento de la fecundacion.

Es *simple* cuando proviene de un solo carpelo, y *compuesto* cuando proviene de más de uno; pero siempre en los pistilos compuestos hay necesariamente tantos estigmas como carpelos.

Algunas veces quedan separados; pero otras se unen en parte ó en su totalidad, en cuyo caso el estigma compuesto presenta un número de *lóbulos* ó *divisiones* correspondiente al de los carpelos soldados; y será *bilobado*, *trilobado*, *bífido*, *trífido*, etc., según los lóbulos ó divisiones que presente. En el Cardosanto es *quinquelobado*; en el Tulipan, *quinquéfido*.

La forma del estigma, sea simple ó compuesto, es muy variable. Por razon de ella el estigma puede ser *esférico* ó *globuloso*, *deprimido*, *alargado*, *subulado*, etc.; *liso* ó que *presente partes salientes*; algunas veces con *pelos simples* y *glandulosos*, ó *pelos ramosos* ó *plumosos*, como en la mayor parte de las Gramíneas; ó con divisiones capitales, como en el Amaranto.

## ARTÍCULO V.

### *Pelos colectores.*

El estilo tiene algunas veces, ya sea en la parte filamentosa, ya en las divisiones estigmatíferas, pelos especiales reunidos en hacesillos que se cargan de pólen, por lo que se les ha dado el nombre de *pelos colectores*. En el Tulipan están muy manifiestos.

## ARTÍCULO VI.

### *De los óvulos.*

El *óvulo* (*ovulum*, diminutivo de *ovum*, huevo) ó los

óvulos, son unos cuerpos muy pequeños contenidos en la cavidad del ovario, insertos sobre las placentas, y que despues de fecundados se desarrollan y forman los granos. Está compuesto de una túnica externa (*testa* ó *primina*), de una interna (*tegmen* ó *secundina*), de un cuerpo carnoso, celuloso, que forma una túnica mas interior, *nuecesilla* (*nucelle*, *nucleus*, *tercina*); de un saco membranoso que tapiza la cavidad de la nuecesilla y sobresale de su abertura (*saco embrionario*, *amnios* ó *quartina*); y en fin, de una *vesícula* ó *vejiguilla* (*vesícula*), que parece suspendida cerca del vértice en la parte interna del saco embrionario. Dentro de esta vesícula y cerca de su base es donde se desarrolla el *embrion*. La parte superior de la vesícula embrionaria es llamada, despues de la formacion del embrion, *cordón suspensor*.

La base del óvulo se prolonga en un piceesillo ó cordón, que se designa con el nombre de *funículo*, *podosperma* ó *cordón umbilical*, que se inserta sobre las *líneas placentarias*. La reunion de estas *líneas* forma la *placenta* ó *trofosperma*; el punto en que el óvulo está unido al funículo, se llama *hilio* ú *omblijo* externo.

La extremidad orgánica del óvulo corresponde á la abertura de las túnicas; la abertura de la testa ó tegumento externo se llama *exóstomo* (*exos*, fuera; *tomos*, boca); y la del tégmen ó tegumento interno, *endóstomo* (*endos*, dentro). Cuando el óvulo ha pasado á grano, el *exóstomo* es poco aparente y se designa con el nombre de *micrópilo* (*miero*, pequeño; *pilo*, puerta).

El óvulo puede permanecer *derecho* (*ortótropo*, derecho y forma) y entónces el *micrópilo* y el *hilio* (el vértice y la base orgánica del óvulo) están en las dos extremidades opuestas. Esta clase de óvulos no es comun; se encuentran ejemplos en las Poligonáceas, Urtíceas, Juglandáceas, etc.

El óvulo puede sufrir diversas curvaturas por la desigualdad en el desarrollo de sus paredes. Cuando el óvulo está *encorvado* ó *plegado*, el *micrópilo* tiende á aproximarse al *hilio*, y aun puede (si el óvulo está encorvado en círculo ó plegado en dos mitades aplicadas una

sobre otra) encontrarse en contacto con él (*óvulo campilítropo*; *campilos*, encorvado).

Puede desarrollarse mucho al nivel del *hilio*, en cuyo caso la inserción del *funículo* puede ocupar toda la longitud del óvulo, y después la del grano. Este desarrollo del *hilio* produce, en uno de los lados del óvulo ó del grano, la línea saliente longitudinal llamada *rafe*. La extremidad superior del *rafe* se designa con el nombre de *chalaza* ó *hilio* interno, y el óvulo se dice *anátrupo*, porque se supone que se ha doblado sobre su *funículo* y se suelda con él.

DE LA POSICION DEL ÓVULO Y DE SU DIRECCION RELATIVA AL EJE DEL OVARIO.—Se dice *erguido* (*erectum*) cuando está inserto por su extremidad en el fondo del ovario si es unilocular; ó de sus celdillas si es multilocular, como en las Sinantéreas ó Compuestas.

Es *íverso* (*inversum*) cuando está adherido á la parte superior del ovario, como en el Cedro, el Paraíso morado.

En el primer caso la placenta ocupa la base del ovario, y en el segundo, la parte superior.

Es *ascendente* (*ascendens*) cuando la placenta es axílea ó parietal, y el óvulo, en vez de permanecer horizontal, dirige su vértice (ó el punto opuesto al de su inserción) hácia la parte superior de la celdilla.

Es *colgante* ó *suspendido* (*appensum*) cuando el vértice se dirige á la base de la celdilla.

## CAPITULO XXIII.

### Del disco.

El *disco* (*discus*) es un cuerpo carnoso, que se encuentra en algunas flores, además de los cuatro verticilos.

Con relacion al pistilo, puede presentar los tres modos de inserción que hemos dicho de los otros órganos; á saber: el *hipogínico*, como en las Crucíferas, Rutáceas, Labiadas, etc.; *perigínico*, como en las Rosáceas; y *epigínico*, como en las Umbelíferas, Rubiáceas.

Es necesario cerciorarse no sólo de la existencia del disco sino tambien de su posicion, que está íntimamente relacionada con la de los estambres; porque cuando existe, hace parte de la simetría de la flor. En las flores regulares, que no tienen disco, los carpelos, siguiendo la ley de la alternativa, alternan con los estambres y por consiguiente están opuestos á los pétalos. Cuando hay disco, los carpelos están opuestos á los estambres. Para restablecer la regularidad de la flor y llevarla á la ley de la alternativa, basta contar el disco como un verticilo interpuesto entre los estambres y los pistilos.

El disco puede ser *entero*, como en el Guíro, ó *lobulado*, como en la Jícara.

## CAPITULO XXIV.

### De los nectarios.

Se dá el nombre de *nectario* (*nectarium*) á las glándulas situadas en los órganos de las flores y que secretan un líquido azucarado llamado *néctar*. Estas glándulas deben ser comprendidas bajo un nombre comun; porque cualquiera que sea su posicion sobre cualquiera de los órganos florales, cualquiera que sea la naturaleza propia de los jugos de cada planta, sea cual fuere la forma, tamaño y consistencia de estas glándulas, todas secretan un líquido más ó ménos dulce y de naturaleza muy semejante en todas las plantas conocidas; lo que prueba suficientemente la analogía de su estructura.

Los nectarios en las flores regulares pueden encontrarse en todos sus órganos, pero colocados simétricamente; lo más habitual es que estén en el receptáculo. Algunas veces forman tubérculos distintos cuyo número está en relacion con el de las partes de la flor. como en las Crasuláceas; otras veces están situados en los lados opuestos de la flor, como en las Crucíferas; ó en toda la superficie del receptáculo, que parece estar trasformada en una superficie glandulosa y nectarífera, co-

mo en la Cobeá. Pero sucede con frecuencia que en las flores irregulares los nectarios están colocados sin simetría.

Los nectarios se encuentran también en el cáliz, la corola y los estambres, principalmente sobre las anteras.

En el Henequen están en los estambres, y la cantidad de líquido que secretan, es tan abundante, que cae á gotas gruesas. Hemos observado que en el tiempo de la fecundación es más abundante esta secreción. Este es el líquido que dicen que *quema* las otras plantas de henequen sobre que cae; y por eso en los plantíos cuidan de cortar los pedúnculos ó *lobes* que sostienen las flores.

A. Brogniart ha descrito algunas cavidades colocadas entre los lóbulos del ovario de algunas familias de las Monocotiledones, como las Liliáceas, Amarilídeas, Bromeliáceas, Cannáceas y Musáceas, que no son órganos especiales, sino partes de la hoja carpelar dilatada, provista de una epidermis que posee la propiedad de secretar líquidos azucarados.

El nombre de *nectario* se ha aplicado también, con mucha impropiedad, á las partes de las flores que presentan una forma irregular, como el espolon de las Ranunculáceas, la labela de las Orquídeas, los estambres abortados, etc.

## CAPITULO XXV.

### Del fruto.

El *fruto* (*fructus*, y en los compuestos del griego, *carpon*) es el ovario desarrollado á consecuencia de la fecundación de los óvulos.

Se compone de dos partes principales; el *pericarpio* y los *granos*.

ARTÍCULO I.

*Del pericarpio.*

El *pericarpio* (*pericarpium*) es la envoltura formada por las paredes del ovario. Aunque existe constantemente, en los frutos de un solo grano algunas veces es tan delgado y está tan íntimamente unido al grano, que no se distingue, lo que hizo á los antiguos dar á estos frutos el nombre de granos desnudos, como sucede en las Gramíneas, las Ciperáceas. En la actualidad algunos botánicos admiten la existeneia de granos desnudos en los Pinos y otras plantas de la familia de las Coníferas.

El pericarpio presenta regularmente, sobre una parte de su superficie, los restos del estilo ó del estigma; este lugar indiea la *extremidad orgánica del pericarpio* y por consiguiente la del *fruto*. Algunas veces los estilos y estigmas persisten y acompañan al fruto hasta su completa madurez, como en las Crucíferas, Papaveráceas, etc.

El pericarpio, cualquiera que sea el grosor de sus paredes, está compuesto, lo mismo que la hoja de que proviene, de dos membranas de epidermis, entre las cuales hay una capa célula-vaseular. La membrana exterior se llama *epicarpo*; la interior, *endocarpo*, y la intermedia, *sarcocarpo* ó *mesocarpo*.

1.º El *epicarpo* (*epi*, encima; *carpo*, fruto) es una membrana, algunas veces bastante gruesa y consistente y que se separa con facilidad, principalmente en los frutos carnosos, como el Mamey, el Aguacate. Cuando el fruto proviene de un ovario ínfero ó adherente al cáliz, el epicarpo está formado por el cáliz y por el ovario confundidos en una sola membrana, como en el Granado.

2.º El *endocarpo* (*endo* dentro) es la membrana que tapiza la cavidad interior de cada pistilo, llevada al estado de fruto. Representa la epidermis de la cara superior de la hoja carpelar. Es delgado y membranoso, eo-

mo en el Aguacate, ó adquiere la consistencia de pergamino, como en la Manzana, ó bien se confunde con las partes del mesocarpo, toma consistencia leñosa y forma lo que se llama un *hueso*, como en el Coco, el Cocol, el Nánecn. Cuando hay muchos *huesos* reunidos en un mismo fruto, cada uno tiene el nombre de *huesecillo*.

3.º El *mesocarpo* (*mesos*, medio), ó *sarcocarpo* (*sarco*, carne), es la parte vascular contenida entre las dos membranas del pericarpo. Está muy desarrollado en los frutos carnosos, en los que forma la parte comestible, como en el Zapote, el Aguacate, etc. Algunas veces es muy delgado y avitelado como en los Frijoles, el Zapatito de la reyna y otras Leguminosas; ó compuesto de fibras leñosas, como en el Coco. Atendiendo á estas diversas consistencias, es mas propio el nombre de *mesocarpo*, que significa la parte *intermedia* del fruto, que el de *sarcocarpo*, que significa *carne* del fruto.

Aunque por lo general, en los *frutos carnosos*, la parte parenquimatosa está formada por el mesocarpo, en algunos casos tiene otro origen. Así, puede estar formada por el cáliz, ya sea adherido al ovario ó solamente recargado sobre él, como en la Mora, la Rosa, la Piña. Otras veces son las *escamas*, hechas carnosas, las que cubren al verdadero fruto que está seco, como en el Encbro (*Juniperus communis*, Linn.); ó bien el *ginóforo*, como en la Fresa (*Fragaria vesca*, Linn.); ó el *receptáculo comun*, como en el Higo.

CELDILLAS.—El fruto *simple*, es decir, el que resulta de un pistilo único, presenta siempre un pericarpo de una sola celdilla y es *unilocular*. Pero cuando proviene de un pistilo compuesto, presenta como el ovario, tantas celdillas como pistilos se han soldado. Es *bilocular* en el Tabaco, *trilocular* en el Platanillo, *quinquelocular* en el Tulipan, *multilocular* en la Vara de San José. Sin embargo, las celdillas del pericarpo ó del fruto maduro no representan siempre con exactitud la estructura del ovario; porque con frecuencia sucede que entre el momento de la fecundacion y el de la madurez de los gra-

nos, se efectúan cambios considerables en la estructura del pericarpio, como dijimos al tratar del ovario. Algunas veces los diafragmas desajustan en parte ó en su totalidad, y un ovario, primitivamente *plurilocular*, se cambia en un fruto *unilocular*. Estas alteraciones suceden no sólo en el número de las celdillas, sino también en el de los granos. En el Ciricote el ovario es de cuatro celdillas uniovuladas: en el fruto sólo hay una celdilla con un grano bien desarrollado; algunas veces hay dos, pero una es pequeña. En el Guayo el ovario es de dos ó tres celdillas uniovuladas, y el fruto por lo regular sólo tiene una; raras veces es de dos, y entónces creemos una anomalía lo que en realidad es el estado normal del fruto. En el Coco, el ovario es trilocular y el fruto unilocular.

## ARTÍCULO II.

### *Dehiscencia de los pericarpios.*

Se llama *dehiscencia* en los pericarpios, la disposición que tienen á abrirse naturalmente cuando han llegado á su completa madurez, para dejar salir los granos. Como esta disposición no es común á todos los pericarpios, se llaman *dehiscentes* los que pueden abrirse naturalmente, ó *indehiscentes* los que no pueden abrirse.

En general, los frutos secos, de una celdilla y de un solo grano, es decir, *uniloculares* y *monospermos*, son indehiscentes, como el Maíz y todas las Gramíneas, las Ciperáceas, las Compuestas; estos granos permanecen en sus pericarpios hasta que colocados en circunstancias convenientes los rompen para germinar. También hay frutos carnosos y jugosos indehiscentes, como las Calabazas, Melones, etc.; en estos frutos salen los granos, ó por secciones artificiales, ó por la destrucción natural del pericarpio.

La dehiscencia de los frutos generalmente se efectúa por piezas llamadas *valvas*, que por su aproximación forman las paredes del pericarpio.

El pericarpio, ya sea que provenga de un carpelo simple, ya de un pistilo compuesto, presenta en su cara exterior líneas longitudinales llamadas *suturas*. Una de estas suturas está formada por la soldadura del borde libre de cada hoja carpelar: se le dá el nombre de *sutura ventral*; la otra, opuesta á ésta, corresponde á la nervadura media y se llama *sutura dorsal*. En un pericarpio simple, como la vaina del frijol, estas dos suturas están igualmente visibles al exterior. Pero cuando los carpelos se han soldado en la mayor parte de sus caras laterales, para formar un pistilo compuesto, las suturas ventrales se encuentran reunidas en el centro del fruto, y sólo se ven al exterior las suturas dorsales. A consecuencia de esta soldadura de los carpelos, se forman nuevas líneas, por lo regular hundidas, que forman las *suturas parietales*. En fin, cuando las hojas carpelares, en lugar de doblarse sobre sí mismas, de modo que sus dos bordes sean convergentes uno hácia otro, para constituir otras tantas celdillas distintas, quedan planas y se sueldan entre sí por sus bordes mismos, de modo que formen un pericarpio unilocular, las líneas que resultan de esta soldadura constituyen las *suturas marginales*. De esta disposicion resulta, en general, que un pericarpio compuesto presenta un número de suturas dobles del de los carpelos que lo forman.

Las más veces el pericarpio se abre por un número de valvas igual al de los carpelos que constituyen el pistilo. Así el pericarpio del Tabaco, que se compone de dos carpelos y dos celdillas, se abre por dos valvas, y es *bivalvo*; el del Piatanillo, compuesto de tres carpelos y tres celdillas, se abre por tres valvas, y es *trivalvo*. Del mismo modo, un pericarpio unilocular formado de varios carpelos, se abre por un número de valvas igual al de los carpelos soldados.

Pero tambien sucede que un pericarpio formado de un solo carpelo, se abre en dos valvas, como las vainas del Frijol, del Zapatito de la reina y otras Leguminosas.

**DEHISCENCIA SUTURAL.**—En un pericarpio simple la dehiscencia puede hacerse de dos modos:

1.º Por la *sutura ventral* sola, cuyos bordes se separan, como en el Canecrillo y otras *Asclepiadeas*, en la Flor de Mayo y otras *Apocíneas*: el pericarpio en este caso es *univalvo*.

2.º Por las *suturas ventral* y *dorsal* á la vez, como en la vaina del Hrijol, el Zapatito de la reina: en este caso es *bivalvo*.

DEHISCENCIA VALVAL.—En los pericarpios compuestos la dehiscencia se hace por las valvas, de tres modos:

1.º Se llama *septicida* (*septa scindens*, dividiendo los diafragmas) cuando la dehiscencia se efectúa por las *suturas parietales*, y los diafragmas se desdoblán; es decir, se separan las dos hojas que estaban soldadas, y cada carpelo correspondiente á cada una de las celdillas, constituye por sí solo una valva que presenta la forma de una *coca*, como en la Higuerilla y otras *Enforbiáceas*.

2.º *Loculicida* (*loculos scindens*, dividiendo las celdillas) cuando se efectúa por las *suturas dorsales*, y cada una de las valvas lleva uno de los diafragmas en el medio de su cara interna, que por consiguiente se compone de dos mitades, cada una de las cuales pertenece á dos carpelos diferentes, como en el Platanillo, el Hencquen.

3.º *Septifraga* (*septa frangens*, rompiendo los diafragmas) cuando las paredes externas de las celdillas se separan, rompiéndose, de sus paredes laterales que forman los diafragmas y permanecen unidas en el centro; por consiguiente, los diafragmas se han roto en su union con la periferia del fruto, como en el Chamieo: en el Cedro tiene la forma de una columna quinquelocular.

*Dehiscencia denticida*, cuando se efectúa sólo por cierta extension de la longitud de las valvas, que forman otros tantos *dientes*, que se separan unos de otros para formar una abertura terminal; á esta dehiscencia se llama tambien *apicalar*, como en el Clavel y otras *Dianteas*; el Cardosanto.

*Dehiscencia poricida*, cuando el pericarpio se abre en su parte superior por *agujeros* irregulares ó especie de *poros*.

*Dehiscencia trasversal* es cuando las valvas en lugar

de estar aplicadas lateralmente unas á otras y de abrirse por las suturas longitudinales, están sobrepuestas, y la superior forma una especie de cubierta ú opérculo que se aplica sobre la inferior; como en la Verdolaga, el Llantén.

Sucedé con frecuencia que cuando el pericarpio está formado de muchos carpelos soldados, queda en el centro de él, despues de la separacion de las valvas, un eje central sobre el cual estaba unido el ángulo interno de los carpelos. Se le dá el nombre de *columnilla*, como en las Euforbiáceas, Umbelíferas.

DEHISCENCIA CON ELASTICIDAD. — Algunos pericarpios se abren repentinamente y como movidos por un resorte, de modo que arrojan los granos á alguna distancia, y las valvas se enrollan sobre sí mismas, como en la Espuelá. Pero el ejemplo mas notable que se puede citar, es el de la *Habilla* (*Hura crepitans*, L.), cuyo pericarpio, deprimido, está compuesto de 12 á 18 *cocas* leñosas de dos valvas, de 8 á 10 centímetros de diámetro, que cuando llegan á la madurez se abren con gran elasticidad, produciendo una fuerte detonacion y arrojando las semillas, que son comprimidas y de dos centímetros de diámetro, á la distancia de 10 ó más metros.

### ARTÍCULO III.

#### *Clasificacion de los frutos.*

“ A principios de este siglo, dice Duchartre, es cuando más se ha adelantado en la clasificacion de los frutos y aumentado considerablemente el número de sus especies.”

Los botánicos á quienes se deben los trabajos más importantes en esta materia, son Mirbel, Desvaux, de Candolle, Estiboudois, Dumortier y Lindley. Las especies admitidas por Lindley y Dumortier, son treinta y seis, y cuarenta y tres por Desvaux. Sin embargo, es necesario abstenerse de creer, por una parte, que se hayan distin-

guido y clasificado metódicamente todas las formas con que puede presentarse esta parte esencial de los vegetales, y por otra, que todas las distinciones que se han establecido estén igualmente fundadas sobre principios perfectamente concordantes, pues como dice Richard, "nada es más difícil que establecer con precisión las diversas especies de frutos", y Dumortier hace notar "que se ven frutos muy desemejantes en apariencia, aproximarse por gradaciones insensibles, mientras que por otra parte se descubren cada día nuevas especies que es difícil clasificar entre las antiguas." La ciencia necesita todavía nuevos trabajos sobre este importante objeto.

Nosotros seguiremos por ahora, con ligeros cambios, la clasificación adoptada por Richard.

El fruto es un órgano muy importante y que generalmente tiene una estructura análoga en todas las especies de un mismo género, en todos los géneros de una misma familia. Se han establecido grupos, reuniendo bajo una denominación general todos los que presentan una organización semejante; así, los nombres de legumbre, silicua, drupa, etc., representan cada uno, otras tantas especies de frutos que tienen un mismo tipo de organización.

Como el fruto está formado por los pistilos, presenta la misma disposición que estos tienen en el gineceo. Así, á los pistilos simples ó unicarpelados suceden frutos unicarpelados, y á los pistilos compuestos ó pluricarpelados siguen frutos pluricarpelados. Según esta consideración, se dividen los frutos en cuatro clases: 1.<sup>a</sup> *simples ó apocarpados*; 2.<sup>a</sup> *múltiplos ó polycarpados*; 3.<sup>a</sup> *soldados ó sincarpados*; 4.<sup>a</sup> *compuestos ó sinantocarpados*: es decir, que están formados de la soldadura en un todo común, de muchas flores distintas. En estas cuatro divisiones se han establecido divisiones ó subdivisiones secundarias; así, hay frutos *secos y carnosos, dehiscentes é indehiscentes; monospermos* ó que sólo tienen un grano, como el Mamey, el Aguacate; *oligospermos*, ó que tienen pocos, de 2 á 9, como el Zapatito de la reina, el

Zapote; y *polispermos*, los que tienen muchos, 10 ó más, como la Calabaza, la Papaya.

Combinando estos diversos caracteres, se ha establecido la division siguiente:

#### PRIMERA CLASE.

#### Frutos simples o apocarpados.

En esta primera clase comprendemos no sólo los frutos verdaderamente *simples*, es decir, que provienen de un carpelo único, sino tambien los que provienen de un *pistilo de una sola celdilla*, con óvulos adheridos á una sola placenta, cualquiera que sea el número de estilos y estigmas.

#### I.

#### FRUTOS APOCARPADOS SECOS.

#### *Indchiscentes.*

1.º La *Cariopisa* (*caryopsis*, Rich.), fruto monospermo, cuyo pericarpio es muy delgado, é *íntimamente soldado* con el tegumento del grano. Es propio de casi todas las Gramíneas, como el Trigo, el Arroz, el Maíz. Cuando se muele el trigo, esta cubierta, mezclada con la harina, constituye el *salvado*.

Para separar el pericarpio del maíz, que es más delgado que el del trigo y el del arroz, es muy conocido, entre nosotros, el procedimiento de hacerlo hervir en agua de cal.

2.º La *Aguena* (*achenium*, Rich.) es un fruto monospermo, cuyo pericarpio *no está soldado* con el tegumento del grano, como en la Virginia y todas las Compuestas. En esta familia se presenta la particularidad de estar terminado por una prolongacion (*vilano*) debida al cáliz, que algunas veces conserva casi la apariencia y textura ordinaria (*vilano escamoso*); pero que con mucha mas

frecuencia se desagrega y forma *pelos simples* (*vilano peloso ó capilar*), ó *ramificulos* irregularmente (*vilano ramoso*), ó que tienen en toda su longitud subdivisiones laterales y finas, que cada una presenta la figura de las barbas de una pluma (*vilano plumoso*). Este vilano, en algunas plantas, descausa inmediatamente sobre el vértice del fruto (*vilano sésil*); mientras que en otras, su base se prolonga en un hilo que se adhiere al fruto (*vilano pedicelado*).

3.º El *Utrículo* (*utriculus*, Gærtn.), fruto monospermo *no adherente al cáliz*, cuyo pericarpio es poco aparente, pero el funículo muy distinto, como en las Amarantáceas, como el Abanico (*Celosia cristata*, Linn).

4.º El *Escleranto* (*scleranthum*, Mæneh.: *dyclosium*, Desv.) es el fruto compuesto del grano soldado con la base endurecida y persistente del perigonio, como en la Maravilla.

5.º La *Samara* (*samara*, Gærtner), fruto unilocular que contiene uno ó muchos granos, y prolongado lateralmente en apéndices delgados ó alas membranosas, como en el *Volador* (*Gyrocarpus americana*, Jacquin).

*Dehiscentes.*

6.º El *Folículo* (*foliculus*), fruto unilocular que se abre longitudinalmente por la sutura ventral, en una sola valva, que representa la hoja carpelar extendida. Los granos están adheridos á una placenta sutural, simple ó bipartible, que es comun en las Asclepiáceas y Apocíneas; su forma y consistencia es variable: en las Flores de Mayo son oblongos, cilíndricos y coriáceos; en el Caucerillo, ovals-oblongos y foliáceos.

7.º La *Legumbre* (*legumen*), fruto seco, bivalvo, que se abre á la vez por las dos suturas y cuyos granos están adheridos á *una sola placentu*; pertenece á toda la familia de las Leguminosas, de la que forma el principal carácter y á la que ha dado su nombre. Este fruto varía mucho en su forma: es recta y oblonga en los Frijoles; contornada en espiral en el Ojoché; plana y semiorbicular en el *Pich* (*Inga xylocarpa*, D. C.). En la

Flor del secreto tiene dos alas longitudinales membranosas; en el Jabin (*Piscidia Carthagenense*) hay euatro foliáceas.

Estas diversas formas en nada alteran su carácter esencial; pero en otras plantas sufre tales modificaciones, que es difícil determinar su especie. En las llamadas *Semillas de Balsamito*, la legumbre es uniovulada, indehiscente y rodeada de una ana membrana bastante prolongada en su base, lo que le da la apariencia de una samara; pero se distingue en que en la samara el grano está inserto en el fondo del pericarpio, y en la legumbre en una de las suturas ó en el lugar que le corresponde.

8.º El *Pisidio* (*pyxis, capsula circumscisa*, Linn.), fruto simple unilocular que se abre circularmente en dos valvas sobrepuestas: la superior forma una especie de opérculo ó tapadera, como en la Verdolaga, el Llaten. Antiguamente se le designaba con el nombre de Caja de Jabon.

## II.

### FRUTOS APOCARPADOS CARNOSOS.

9.º La *Drupa* (*drupa*), fruto carnoso que contiene un hueso unilocular, como los Náneenes, Ciricote, Mango, Mamey de Santo Domingo. El hueso que representa la celdilla del ovario, está formado por el endocarpo y parte del mesocarpo que se ha osificado.

10.º La *Nuez* (*nux*) difiere de la drupa en que el mesocarpo es poco jugoso, como en el Cocoyol; ó fibroso-leñoso, como en el Coco.

### SEGUNDA CLASE.

#### Frutos policarpos, agregados o multiples.

Esta segunda clase comprende todos los frutos formados de *carpelos distintos*, libres, y reunidos en número

variable en una sola flor. Las especies de fruto que contiene, son las descritas en la primera clase; pero aquí se encuentran reunidos en número variable en un mismo receptáculo. Así, en la familia de las Rosáceas se encuentran reunidas en un receptáculo ó ginóforo aqueñas ó drupas, que algunas veces se vuelven carnosas.

Sólo una especie de fruto múltiplo ha recibido nombre especial, el de las Magnolias y Anonas. Se compone de un gran número de carpelos distintos en la flor, pero que despues se sueldan para constituir un fruto único que se llama

11.º *Sincarpo* (*syncarpium*). Se divide en dos especies: 1.º *Sincarpo capsular*, compuesto de carpelos coriáceos que se abren por una hendidura longitudinal, como el fruto de las Magnolias; 2.º *Sincarpo carnosos*, cuyos carpelos íntimamente soldados, son carnosos y pulposos, como en las Anonáceas.

### TERCERA CLASE.

#### Frutos soldados o sincarpados.

Estos frutos resultan de muchos *carpelos soldados*, que forman un pericarpio de muchas celdillas.

#### I.

#### FRUTOS SINCARPADOS SECOS.

##### *Indehiscentes.*

12.º La *Polaquena* (*polaknium*, Rich.: *cremocarpium*, Mirbel) es el fruto que en su madurez se separa en dos ó más partes monospermas ó indehiscentes, que presentan los caracteres que hemos asignado á la aquena. El número de estas partes ó *cocas*, que algunos autores llaman *mericarpas* (de *meros*, parte; *carpon*, fruto), es variable; se dice *diuquena*, *triaquena*, *pentaquena*, etc., segun el número de estas piezas. En las Umbelíferas hay

una *diaguena*; en las Labiadas y Borrajíneas, una *tetraquena*; en las Araliáceas y Simarrubas, una *pentaquena* ó *polaquena*.

13.º La *Samaridia* (*samaridium*) ó *samara* compuesta, está formada de muchos carpelos íntimamente unidos y que cada uno constituye una samara.

14.º El *Glande* (*glans*), fruto indehisciente que proviene constantemente de un ovario ínfero, plurilocular y polispermo, cuyo pericarpio presenta siempre en su extremidad los dientes excesivamente pequeños del limbo del cáliz, y que está cubierto en parte, rara vez en su totalidad, por el involucre llamado *cúpula*, que puede ser, como ya hemos dicho, *escamoso*, *foliáceo* ó *pericarpóide*.

15.º La *Balaustra* (*balaustra*), fruto que proviene de un ovario ínfero, coronado por el cáliz acrecente, cuyo mesocarpio es coriáceo y los granos muy numerosos, que están en dos series de celdillas muy desiguales, separadas por un endocarpio muy delgado, como en el Granado.

#### *Dehiscentes.*

16.º La *Sílicua* (*siliqua*), fruto seco, alargado, bivalvo, cuyos granos están adheridos á *dos placentas* suturales, opuestas á los lóbulos del estigma. Por lo comun está dividido en dos celdillas por un *diafragma falso*, paralelo á las valvas, el cual es una prolongacion de las placentas, que persisten con frecuencia despues de la caída de las valvas. Este fruto pertenece exclusivamente á las Crucíferas, como la Mostaza. Algunas veces la sílicua es indehisciente, como en el Rábano; otras veces se divide en cierto número de piezas, articuladas unas con otras.

Algunas plantas, que no pertenecen á la familia de las Crucíferas, como el *Xkanlol* (de las Bignoniáceas), tienen una cápsula en forma de sílicua, pero que se distingue de la verdadera sílicua en que sus placentas están alternas y no opuestas á los lóbulos del estigma. Lindley propuso el nombre de *ceratium* para esta variedad de cápsulas.

17.º La *Silicula*, que difiere de la silicua en que su longitud es á lo más cuatro veces mayor que su anchura, por lo regular sólo contiene uno ó dos granos, y pertenece tambien á las Crucíferas.

18.º La *Pixidia* (*pyxidium*) ó *pixidio compuesto*, es un pixidio de una ó muchas celdillas, que proviene de muchos carpelos soldados.

19.º El *Elaterio* (*elaterium*, Rich.), fruto por lo comun levantado en sus costados, que en su madurez se divide en un número de *cocas*, que se abren longitudinalmente, igual al de las celdillas, como en las Euforbiáceas, la Higuera, la Habilla. Se dice *tricoza*, *multicoza*, segun el número de piezas. Estas cocas están reunidas, por lo regular, á una columnilla central que persiste despues que ellas caen.

El nombre de elaterio es poco usado, dice Germain de Saint-Pierre; la mayor parte de los autores lo llaman cápsula, segun de Candolle.

20.º La *Cápsula* (*capsula*). Se dá este nombre general á todos los pericarpios secos y dehiscetes, que no pueden ser colocados en ninguna de las especies precedentes. Fácilmente se comprende segun esto, que las cápsulas deben presentar diferencias muy notables. Hay cápsulas que provienen de un ovario libre, como en las Solanáceas, Liliáceas; ó de uno adherente, como en las Amarilídeas, Rubiáceas.

A esta última forma se ha dado el nombre de *diplostego* (*diplostegiu*).

Segun su modo de dehiscencia pueden ser *poricidas*, *denticidas* ó *valvicidas*.

## II.

### FRUTOS SINCARPADOS CARNOSOS.

21.º El *Nuculano* (*nuculanum*, Rich.) es un fruto carnoso, que contiene en su interior muchos huesos pequeños llamados *nuculesillas* (*nucule*), como el *Tauck*, el Zapote.

Algunas veces las nuculesillas, que cada una represen-

ta un carpelo, se sueldan y forman una nuez de muchas celdillas, como en algunas Rubiáceas.

22.º El *Anfisarca* (*amphisarca*, Desvaux) es un fruto plurilocular polispermo, indehisciente, duro y leñoso en la parte exterior, pulposo en la interior, como la Jícara, el Güiro.

23.º La *Peponida* (*peponida*), fruto carnoso, unilocular, que contiene gran número de granos, adheridos á tres placentas parietales, gruesos y carnosos, que algunas veces por su desarrollo llenan toda la cavidad interior del pericarpio, como el Pepino, la Sandía; y otras veces quedan pegados á las paredes, dejando una gran cavidad entral, en cuyas paredes están los granos adheridos á los restos filamentosos de las placentas, como en las Calabazas, los Melones.

Este fruto es comun en la familia de las Cucurbitáceas.

24.º La *Melonida* (*melonida*, Rieh.), fruto carnoso que proviene de muchos ovarios parietales reunidos y soldados con el tubo del cáliz, que siendo por lo regular grueso y carnoso, se confunde con ellos, como en la Manzana.

En la melonida toda la parte carnosa del fruto no está formada únicamente por el pericarpio mismo, sino tambien por el desarrollo considerable del cáliz.

El endocarpo, que cubre cada celdilla de una melonida, es cartilaginoso ú óseo: en este segundo caso hay tantas nuecesillas como ovarios, lo que ha hecho que se distinguan en este fruto dos clases: 1.º *melonida de nuecesillas*, y 2.º *melonida de pepitas*.

La melonida pertenece exclusivamente á la familia de las Rosáceas, en la cual se encuentran otras especies de frutos que sólo son variedades de éste.

25.º La *Hesperidea* (*hesperidium*, Desvaux), fruto carnoso cuya cubierta es muy gruesa, dividido interiormente en muchas celdillas por diafragmas membranosos, que pueden separarse sin romperse: cada celdilla está llena de un tegido utricular muy jugoso, en el cual están los granos, como en las Naranjas.

Es una variedad de la Baya.

26.º La *Baya* (*bacca*). Con este nombre general se comprenden todos los frutos carnosos, desprovistos de huesos y que no pertenecen á las especies precedentes, como los Tomates, el Aguacate.

Las bayas pueden provenir de ovarios libres ó adherentes; á estas últimas les dá Lindley el nombre de *nuculario*.

#### CUARTA CLASE.

#### Frutos sinantocarpados o compuestos.

Esta clase contiene un conjunto de frutos que pertenecían primitivamente á flores distintas, pero que forman un todo, que en el lenguaje comun se considera como un solo fruto, como el Higo, la Mora. Hay que observar dos cosas en estos frutos compuestos: 1.º el conjunto general formado por la reunion de los diferentes frutos, al cual se dá un nombre especial; 2.º la estructura particular de cada uno de estos frutos parciales, considerados separadamente.

27.º El *Cono* ó *Estrobilo* (*conus, strobilus*), fruto compuesto de gran número de utrículos membranosos, sarmaras ó achenas, ocultas en la axila de brácteas leñosas de forma variable, muy desarrolladas, secas y dispuestas en forma de cono.

La forma general del *cono* es muy variable, pocas veces es cónica como parece indicarlo su nombre. Es irregularmente ovoide en el *Pinus picea*, cilíndrico en el *Abies excelsa*, y casi globuloso en el Ciprés. Las escamas mismas que forman el cono, no tienen la misma forma ni la misma consistencia; son delgadas y membranosas en el Lúpulo, gruesas y leñosas en los Pinos, y carnosas en el Enebro. En efecto, las llamadas *bayas de Enebro* son pequeños conos globulosos, cuyas escamas poco numerosas se han vuelto carnosas y se han soldado.

28.º La *Sorosa*. Mirbel dá este nombre á la reunion de muchas cubiertas florales, carnosas, muy desarrolla-

das y entremezcladas de manera que parecen una baya tuberculosa, como la Mora, la Piña.

En este fruto la parte comestible está compuesta de numerosos ovarios ínferos y de las tres brácteas de cada flor, que se han engrosado y cargado de jugos despues de la floracion.

29.º El *Sicono*. Mirbel designa con este nombre el pedúnculo engrosado de la Higuera, que en su interior contiene gran número de pequeñas drupas.

#### ARTÍCULO IV.

##### *Del grano ó semilla.*

El *grano* (*granum*) ó *semilla* (*semen*), es el óvulo fecundado y maduro que contiene el embrión de una nueva planta.

Antes de ocuparnos de las partes esenciales del grano, trataremos de las que son secundarias; como los Arilos, Ariloides, Estrofilias, Carúnculas y Pelos.

ARILOS, ARILOIDES.—El arilo (*arilus*) es una capa generalmente carnosa, con frecuencia de colores vivos, que se forma despues de la fecundacion: proviene del funículo del cual es una produccion, y se extiende gradualmente, aplicándose sobre el espermodermo sin contraer adherencia con él. Hasta hace poco tiempo los botánicos atribuian la misma naturaleza y el mismo origen á todos los arilos; pero J. E. Planchon manifestó en una memoria muy interesante, que se estaban confundiendo con el mismo nombre dos formaciones, semejantes es verdad en situacion y apariencia, pero muy diferentes en su origen: á una de ellas ha conservado el nombre de arilo, y á la otra llama *Ariloide* (*arilodium*) ó *Falso arilo*.

El verdadero Arilo nace del funículo y por consiguiente sólo á él se aplica este importante carácter de su origen. Los Ariloides nacen de los bordes del exóstomo. Si suponemos dos óvulos ortótropos que se desarrollen en granos, y uno produzca un arilo y el otro un

ariloide, esta cubierta superficial crecerá en el primero, del funículo hácia el micrópilo; es decir, de abajo para arriba, y en el segundo, del micrópilo al funículo; es decir, de arriba para abajo; por consiguiente, en direccion opuesta al primero. En los óvulos anátropos, en que el micrópilo llega á colocarse cerca del funículo, es difícil distinguir los verdaderos arilos de los falsos, por la mucha aproximacion que existe entre los puntos de uno y otro. Por una consecuencia necesaria de su modo de formacion y del lugar de su origen, los verdaderos arilos, por poco que crezcan, ocultan el micrópilo en los granos que provienen de óvulos anátropos y campilitropos, y aun pueden acabar por recubrirlo en los óvulos ortótropos, si crecen bastante para rodear completamente al grano; por el contrario, los Ariloides, por mucho que crezcan, como que nacen de los bordes del exóstomo, dejan siempre descubierto el orificio del micrópilo. Por consiguiente, este es un buen carácter para distinguir unos de otros cuando no se puede seguir el desarrollo del grano.

Los granos de las *Pasionarias* tienen arilos blanquecinos y jugosos; los del *Cundeamer* son rojos. En la Nuez moscada hay ariloides formados de láminas angostas y carnosas, que forman una especie de red que cubre al grano, y es lo que se conoce con el nombre de *macis*.

ESTROFILIOLAS. — Gærtner llama *estrofiliolus* (*strophiolæ*) á las exerecencias celulares que se producen sobre el tegumento de algunos granos, y que independientes del funículo y del exóstomo, están situadas principalmente á lo largo del *rafe*.

CARÚNCULAS. — Se dá el nombre de *carúncula* á una exerecencia, análoga por su naturaleza á los ariloides. Segun Mirbel, es fácil seguir su formacion en el grano de los Euforbios, en donde se vé salir del espesor de los bordes del exóstomo en un grueso reborde, en cuyo centro persiste la abertura del micrópilo. En estas plantas esta carúncula coincide con la existencia de una formacion extraña y de funciones muy dudosas, que pende del ángulo interno de cada celdilla, que tiene la forma

de capucha gruesa con una punta central y que en cierta época (en un momento dado) se aplica sobre el exótomo.

PELOS Y VILANOS.—De las producciones accesorias que nacen del tegumento de algunos granos, los pelos merecen una mención especial, ya porque se encuentran repartidos casi igualmente en toda su superficie, ya porque están solamente en la extremidad del grano en forma de pincel ó *vilano*. Es conveniente notar que estos vilanos ninguna analogía tienen con los de las flores Compuestas, pues en estas plantas están sostenidos por los pericarpios sin ninguna relación con los granos.

Los más interesantes de estos pelos seminales, repartidos sobre toda la superficie de las semillas, son los del Algodonero, que constituyen la materia textil, de grandísima utilidad, llamada algodón. Cada una de las hebras de esta materia es una sola célula cilíndrica, cuya longitud puede llegar á 4 ó 5 centímetros, y que por la desecación se aplana y enrolla en espiral abierto.

Es notable que la pared interna del pericarpio de las Bombáceas en general goce de la facultad de desarrollar estas células superficiales en largos pelos algodonosos ó lanosos, que forman una materia bastante parecida, en el aspecto, al algodón, pero que desgraciadamente no ha podido ser utilizada de la misma manera.

Los pelos algodonosos del Pochote son empleados para hacer cojines, etc.; los del Ceibo, que son más finos y sedosos, alguna vez se aplican á lo mismo; pero en general se dejan perder. Hasta ahora han sido inútiles las tentativas que se han hecho para hilarlos.

Los vilanos pueden nacer en cualquiera de las dos extremidades del grano: en la base cerca del hilio, como en las Asclepiádeas, ó en la extremidad en la región de la chalaza, como en los Epílobos. En algunas Bromeliáceas el grano entero con su funículo tiene la forma de un filamento delgado y alargado, doblado en el medio de su longitud; la capa superficial de este filamento se desagrega en forma de pelos, que reunidos constituyen un pincel ó un vilano. Los granos producen también

expansiones membranosas en forma de alas, como en el Xlantol, el Cedro.

DE LA FORMA DE LOS GRANOS. — Los granos presentan formas muy variadas. Pueden ser *ovoides*, *globulosos*, *angulosos*, *planos*, *cilindricos*, *lineares*, y aun tan finos como cabellos.

Cuando un grano es comprimido, el lado que queda hácia el eje del pericarpio, es la *cara*; el lado opuesto dirigido hácia las paredes del pericarpio, es el *dorso*. El *borde* es el punto de union de estos dos lados, la *cara* y el *dorso*.

Cuando el hilio está situado en un punto del borde, el grano se dice *comprimido* (*semen compressum*), como en la Habilla. Es *deprimido* (*s. depressum*) cuando el hilio está en uno de sus lados, como en la Nuez vónica.

La posicion de los granos y su direccion respecto del eje del pericarpio, son las mismas que la de los óvulos en los ovarios.

DE LAS PARTES ESSENCIALES DEL GRANO.—I. *Espermodermo*, *Epispermo* ó *Tejimento propio del grano*. — El *Espermodermo* (*sperma*, grano; *derma*, piel), es la cubierta que cubre exteriormente el grano. Está formado por las dos membranas que hemos visto existen en el óvulo, que son la primina y la secundina. En un gran número de casos estas dos membranas se sueldan de tal modo que el espermodermo es delgado y constituye una membrana simple. Pero tambien sucede algunas veces que se compone de dos membranas sobrepuestas y distintas: una exterior, por lo regular más gruesa y más resistente, que se llama *testa*; la otra interior más delgada, llamada *tégmen* ó *endopleura*. En el grano de la Higuicilla están estas dos membranas muy distintas.

Segun de Caudolle el espermodermo está formado, como todos los órganos foliáceos, de dos membranas y un tejido intermedio. La membrana exterior es la *testa*, la interior la *endopleura*, y el tejido intermedio el *mesospermo*.

En un lugar de la superficie del espermodermo se vé constantemente el *hilio* ú *ombliigo externo*, cicatriz por la

cual el grano está unido á la placenta, y es fácil distinguirla porque por lo regular es de color diferente: en los Frijoles es blanco, en el Xoxoag (*Abrus precatorius*) de un rojo vivo; algunas veces es muy pequeño y se dice *puntiforme*, como en el Tamarindo, los Frijoles; otras veces es más ó ménos *prolongado*, como en el Zapote, el Caimito, ó puede ocupar casi toda la longitud del espermodermo, como en el Mamey. Por el hilio penetran en el grano los vasos nutritivos del pericarpio, atraviesan las dos membranas que con frecuencia constituyen el espermodermo, y llegan á la nuecesilla (que forma la almendra en el grano maduro) al punto en que está unida á la cara interna del tegumento propio. Este punto de la base de la almendra forma la *chalaza* ú *ombigo interno*. En los granos que provienen de óvulos *ortótropos* ó *campilitropos*, la chalaza está aplicada inmediatamente sobre el hilio. Pero en los granos formados por óvulos *anátrapos*, la chalaza está en un lugar más ó ménos separado del hilio, y aun algunas veces opuesta á él. En este caso los vasos nutritivos, para llegar del hilio, por el cual han entrado, hasta la chalaza, se introducen en el espesor del espermodermo formando un cordón más ó ménos prominente, que se llama *rafe* ó *vasiducto*. El rafe está muy manifiesto en los granos de las naranjas.

Sobre la superficie del espermodermo se vé con frecuencia, muy cerca del hilio ó en un punto que le está diametralmente opuesto, una abertura *puntiforme*, en extremo pequeña, que es el *micrópilo*: ésta es la abertura de las dos membranas del óvulo, que se ha contraído tanto que es apenas perceptible. Cuando el grano proviene de un óvulo ortótropo, el micrópilo está opuesto al hilio; por el contrario, está muy aproximado á él en los granos que suceden á óvulos *campilitropos* y *anátrapos*, como en las Leguminosas. El micrópilo corresponde siempre al punto de la nuecesilla donde está formado el saco embrionario, y de cuya extremidad nace la vesícula embrionaria; de aquí resulta que la radícula del embrión corresponde siempre exactamente al

micrópilo. Por este carácter se puede reconocer el lugar del micrópilo, aunque no sea visible.

La testa en su superficie por lo regular es lisa y aun lustrosa, como en los Frijoles, el Zapote; pero algunas veces tiene aspereras formadas por líneas salientes en diversas direcciones, de modo que cortándose presentan divisiones de forilas variadas, como en el Tabaco, el Cardosanto.

Su consistencia es variable según los géneros: es membranosa en la Almendra; dura, gruesa y leñosa en el Mamey; carnosa y azucarada en las Tunas, de las que forma la parte comestible.

II. DE LA ALMENDRA.—La *Almendra* (*nucleus*) es el conjunto de partes cubiertas por el espermodermo; comprende todo lo que queda cuando se quita éste. Está formada esencialmente por el *embrion vegetat* en miniatura, que ha nacido de la vesícula embrionaria fecundada, y que reducido á un estado de sopor ó letargo, si puede decirse así, sólo espera para desarrollarse en una nueva planta igual á la que lo produjo, la influencia de la humedad, del calor y del aire que lo reanimen. Algunas veces sólo el embrión constituye toda la almendra, como en los Frijoles, el Mamey; otras veces hay además del embrión, otro cuerpo que se llama *albúmen*, *endospermo* ó *perispermo*, que es una masa de tejido utricular, sin apariencia de vasos, que se destruye al tiempo del desarrollo del embrión, como en la Higuera y otras Euforbiáceas, el Coco, el Zapote.

1.º *Albúmen*.—Cuando el embrión para desarrollarse absorbe el tejido utricular, que forma todo el espesor de la nuecesilla, entónces el embrión sólo constituye la almendra. Pero cuando el tejido utricular persiste, crece y se vuelve carnoso, duro ó córneo, entónces constituye el albúmen. También puede suceder, como ha manifestado R. Brown, que no sólo persistan las paredes de la nuecesilla, sino que en el interior del saco embrionario se desenvuelva un tejido utricular, que forme un doble albúmen; esta estructura se observa en las Niáceas, Piperáceas y las Cabombeas.

Algunos autores han propuesto aplicar especialmente el nombre de endospermo al albúmen formado por el saco embrionario, y el de perispermo al que resulta del desarrollo de la nuecesilla. Esta distinción sería sin duda muy útil, porque señalaría el verdadero origen de este cuerpo; pero en el grano maduro es casi imposible reconocerlo.

El albúmen se encuentra en la generalidad de los monocotiledones y falta en un gran número de los dicotiledones.

El albúmen es:

*Harinoso*, cuando está formado por un tejido utricular seco, que contiene mucha fécula: como en el Maíz y otras Gramíneas.

*Carnoso*, ó constituido por un tejido utricular de paredes gruesas, que contienen jugos de diversa naturaleza: como en el Coco, la Higuera y otras Euforbiáceas.

*Coriáceo y córneo*, es decir, formado por un tejido utricular de paredes gruesas y muy resistentes, como en el Café; en el Dátil y el Tanch su dureza es extremada; en el *Phytelephas macrocarpa* es un cuerpo denso, de un hermoso color blanco, muy usado con el nombre de *marfil vegetal*.

2.º *Embrion*.—El *embrion* es el cuerpo organizado contenido en el grano, que por su desarrollo debe producir un nuevo vegetal. Cuando él solo forma la masa de la almendra y está cubierto inmediatamente por el espermodermo, se dice *desnudo* ó *sin albúmen* (*exalbuminosus*; *epispérmico* de Richard); cuando está acompañado de albúmen, se dice *con albúmen* (*albuminosus*; *endospérmico* de Rich).

Como el *embrion* es un vegetal en la primera época de su desarrollo, presenta como el vegetal perfecto, la misma disposición de partes que hemos visto en la planta adulta. Tiene un eje y órganos laterales. El eje se divide igualmente en dos partes: una inferior destinada á sumergirse en el suelo, es la *radícula* ó *cuerpo radicular*; la otra superior destinada á elevarse sobre el terreno, es el *tálluelo* ó *plúmula*. Los órganos perpendiculares

que nacen sobre el *talluelo*; son los *cotiledones*; mas una pequeña yema que termina el talluelo, compuesta de hojas pequeñas envainadas, constituye la *gémula*.

POSICION DEL EMBRION RESPECTO DE LAS OTRAS PARTES DEL GRANO.—1.º El embrion con albúmen puede presentar tres posiciones principales respecto de este cuerpo. Por lo regular está colocado en el interior y queda cubierto por todas partes; entónces se dice que es *intrario*, como en la Higuera y otras Euforbiáceas. Otras veces está situado en un lugar de la superficie del albúmen, y se dice *extrario*, como en el Maíz y otras Gramíneas. En este caso el embrion ha sido empujado á un lado por el desarrollo desigual del albúmen. El embrion puede estar doblado sobre el albúmen formando una especie de anillo, entónces es *periférico*; proviene siempre de un óvulo campilitopo.

Cuando el embrion intrario sigue la direccion del eje del albúmen, se dice que es *axileo*, como en la Higuera; y es *lateral* cuando está colocado cerca de uno de los lados de este cuerpo, como en el Coco y otras Palmeras.

Algunas veces el embrion es muy pequeño respecto de la masa del albúmen, del que ocupa sólo una parte muy corta; otras veces se extiende en casi toda su longitud.

2.º Por medio de las dos extremidades del embrion se puede determinar su *direccion propia* y su *direccion relativa*. La direccion propia es la que presenta, sin compararla con las otras partes que lo rodean. Así, puede ser *derecho*, *encurvado*, *anular*, *enrollado en espiral*, etc. Su direccion relativa es más interesante y dá caracteres de gran valor para la coordinacion natural de las plantas. Esta direccion debe ser estudiada relativamente al grano. Para la generalidad de los botánicos, el hilio representa la base del grano, y la extremidad radicular la del embrion. Segun esto, se dice que el embrion es *homótrofo* ó *erguido* (*homotropus, erectus*), cuando tiene la misma direccion que el grano; es decir, que su radícula corresponde al hilio, como en muchas

Leguminosas, Solaneas y gran número de Monocotiledones. El embrión homótrofo puede estar más ó ménos *encurvado*. Cuando es *rectilíneo*, se le llama *ortótrofo* (*orthotropus*), como en las Compuestas, las Umbelíferas, etc. El embrión ortótrofo proviene siempre de un óvulo *anátrofo*, en el cual el micrópilo está situado cerca del hilio, y la chalaza se ha levantado y está opuesta al hilio.

Se llama embrión *antítrofo* ó *inverso* (*antitropus, inversus*), aquel cuya dirección es opuesta á la del grano; esto es, cuya extremidad cotiledonaria corresponde al hilio, como en las Timéleas, las Fluviales, etc. Este embrión se forma de un óvulo *ortótrofo*, cuyo micrópilo está diametralmente opuesto al hilio y la chalaza corresponde exactamente á él.

El embrión se dice *anfítrofo* (*amphitropus*) cuando está de tal modo *encurvado* sobre sí mismo, que sus dos extremidades se encuentran aproximadas y se dirigen hácia el hilio; como en las Diánteas, Crucíferas, muchas Atripliceas, etc. En un óvulo *campilítrofo* es donde puede desarrollarse el embrión anfítrofo. El micrópilo está colocado cerca del hilio, y la chalaza conserva su lugar primitivo.

Quando se ha determinado la posición del embrión, relativamente al hilio, se puede reconocer la que tiene respecto de las otras partes principales del espermodermo, como el micrópilo y la chalaza. La posición de la extremidad de la radícula indica constantemente la del micrópilo, pues estos dos órganos están constantemente en la misma relación. En un grano que proviene de un óvulo ortótrofo ó anátrofo, el embrión tiene su radícula opuesta á la chalaza; en el grano que proviene de un óvulo campilítrofo, la radícula está aproximada lateralmente á la chalaza sin estar opuesta á ella.

1.º La *radícula* es la que por su desarrollo constituye la raíz. Su forma, por lo regular, es la de un pequeño tubérculo cónico ó arredondado. Por la germinación algunas veces se alarga y forma el cuerpo de la raíz ó la cepa que debe producirla, como en los Frijoles, el

Melon, etc.; otras veces, despues de haber adquirido cierta longitud, eesa de prolongarse, y de su interior salen lateralmente una ó muchas fibras que son las que deben constituir la verdadera raiz, mientras que la extremidad de la radícula se destruye. Se ha dado el nombre de *coleoriza* á la especie de bolsa formada por el tubérculo radicular, y del cual salen las verdaderas fibras radicales. El embrión en este caso es *coleorizado*.

Todos los vegetales fanerógamos, ó tienen la radícula *desnuda* que se prolonga para formar el cuerpo de la raiz, ó la tienen *coleorizada*. A los primeros se les llama *exorizos* y á los segundos *endorizos*. Esta division corresponde á la que se ha establecido segun el número de los cotiledones. Los Monocotiledones son *endorizos*, y los Dicotiledones *exorizos*.

2.º El *Talluelo* ó *Plúmula* está sobrepuesto á la radícula, con la eual se continúa sin interrupcion. Sólo existe en los embriones dicotiledonados, y se termina en su vértice por la gémula; es el que por su desarrollo dá nacimiento al tallo. Comienza bajo el punto de insercion de los cotiledones, que están unidos á él, y los levanta sobre el terreno cuando su prolongacion se hace desde su base.

3.º Los *Cotiledones*. Son las partes laterales del eje del embrión, de donde nacen una, dos ó rara vez mayor número de hojas primordiales que forman los *cotiledones* y cuya reunion constituye el cuerpo eotiledonario. Si se examina un grano de Frijol, de Aguacate, etc., se verá el cuerpo cotiledonario formado de dos cotiledones opuestos. El embrión que presenta esta conformacion es dicotiledonado. Pero en un embrión de Maíz ó de Coco, se verá que el cuerpo eotiledonario está formado por un solo cotiledón ó por una hoja primordial eolocada lateralmente; el embrión en este caso es monocotiledonado.

Hay un pequeño número de vegetales que parecen una excepcion de esta division tan general, como los Pinos, los Sabinos y en general los árboles de la familia de las Coníferas, que presentan hasta diez ó doce cotiledones verticilados. Se había propuesto para estas plan-

tas una nueva division, la de los Policotiledones: pero Duchartre manifestó que estos embriones son dicotiledonados, con los dos cotiledones profundamente divididos.

Los cotiledones son muy gruesos y carnosos en los embriones sin *albúmen* ó *epispérmicos*, como el Mamey, Agnacate, Ciricote, etc.; y delgados y membranosos en los *endospérmicos* ó con *albúmen*. La naturaleza foliácea de los cotiledones sólo se conoce en los que son delgados y membranosos por distinguirse sus nervaduras, que no se perciben en los gruesos y carnosos.

Los dos cotiledones de un embrión están siempre opuestos, cualquiera que sea la posición que las hojas hayan de tener en el tallo. En general, son iguales y semejantes entre sí; sin embargo, algunas veces el uno toma mayor crecimiento á expensas del otro.

Los cotiledones presentan formas muy variadas; los hay *arredondados*, *alargados*, *lineales*, *agujados*, *obtusos*; generalmente son *enteros*, pero tambien los hay *acorazonados* ó *lobulados*.

Los dos cotiledones de un grano en el estado de reposo, están aplicados uno á otro por una superficie plana que se llama su *cara*; el *dorso* es la parte opuesta ligeramente convexa, que mira hácia afuera; rara vez los dos cotiledones están separados uno de otro, como en algunas Ranunculáceas; en el Granado están doblados en espiral sobre su eje. En algunas Crucíferas el embrión está algo alargado y enrollado sobre sí mismo, formando una espiral cuyas vueltas están colocadas sobre el mismo plano.

La dirección del eje de la radícula comunmente es la misma que la que pasa por la plúmula y los cotiledones, como en la Higuera; pero con frecuencia tambien esta línea está más ó ménos arqueada, como en el embrión periférico de la Maravilla. Algunas veces esta línea está dispuesta de modo que sus dos mitades están casi paralelas entre sí; es decir, que la radícula se halla doblada sobre los cotiledones.

En la época de la germinación, los cotiledones quedan

unas veces ocultos bajo la tierra, y se llaman *hipógeos* (*hypogei*). Otras veces salen sobre el terreno por la prolongacion del tallo, y son *epígeos* (*epigei*); como en los Frijoles, la Higuierilla y la mayor parte de los Dicotiledones. Cuando los cotiledones son epígeos, forman las dos *hojas seminales* (*folia seminalia*).

4.º La *Gémula* es la pequeña yema que termina la plúmula. Como todas las yemas seminales, está compuesta: 1.º de un eje, que se continúa sin interrupcion con el embrión; 2.º de hojas rudimentarias, que representan las primeras hojas que el embrión ha de desarrollar. En los embriones dicotiledonados, por lo general, la gémula está colocada entre los dos dicotiledones, que aplicados uno al otro, la ocultan completamente; por consiguiente es necesario separarlos para poderla ver. En los monocotiledonados está colocada en una pequeña foseta en la base y en uno de los lados del cotiledon. Esta foseta representa la vaina de la hoja dicotiledonaria, cuyos bordes, aproximándose, se sueldan ó dejan entre ellos una pequeña hendidura que se vé en la base del cotiledon (1).

(1) El grano de la Higuierilla es uno de aquellos en donde se puede estudiar mas fácilmente la estructura de esta parte tan importante del fruto. Segun Arturo Gris, cuando está cerca de su madurez, contenido todavía en el fruto, pero protegido ya por una cubierta resistente y colorada, está compuesto, observando de fuera hácia adentro: 1.º de la *primaria*, cuya epidermis se separa como una membrana delgada y blanca, arrancando en diferentes partes algunas células de la capa del parénquima subyacente; 2.º de la *secundaria*, representada por una cubierta crustácea que proviene del desarrollo de la capa más exterior de esta envoltura y formada de células muy largas, angostas y paralelas entre sí, y una membrana delgada, enteramente celulosa, de aspecto blanco, que es el resto de la parte parénquimata de la secundaria; 3.º de la *nucosilla*, reducida á una membrana ligeramente amarillenta, que cubre la almendra desde la base hasta cerca de su extremidad, donde está interrumpida por un cordón circular. La pequeña cubierta superior se señala por su color de un blanco lechoso y su aspecto liso sobre todo el resto del grano. En la extremidad superior: 4.º del *albúmen* que constituye la parte carnososa del grano; 5.º del *embrión*, contenido en el centro del albúmen.



## TERCERA PARTE.

---

### FISIOLOGIA VEGETAL.

---

#### CAPITULO I.

##### De la nutricion de los vegetales.

La nutricion es la funcion por la cual los vegetales se asimilan parte de las sustancias sólidas, líquidas ó gaseosas, repartidas en el seno de la tierra ó en la atmósfera, absorbiéndolas, ya por las extremidades muy finas de sus raicillas, ya por las partes verdes que desarrollan en la atmósfera.

La nutricion es una funcion complexa, compuesta de muchas funciones sucesivas ó simultáneas, que se ejecutan en el órden siguiente:

1.º Absorcion de las materias que deben servir de alimento.

2.º Movimiento por el cual estas materias son llevadas á las hojas.

3.º Elaboracion del fluido nutritivo por su contacto con el aire y el ácido carbónico (funcion de respiracion), ó por pérdida del agua excedente (funcion de traspiracion), ó por eliminacion de los principios inútiles ó superabundantes (funcion de excrecion).

(1) Esta parte la hemos traducido de la obra intitulada *Botanique et Physiologie végétale*, por L. F. JEHAN, Tours, 1847; agregándole y suprimiéndole todo lo que nos ha parecido conveniente.

4.º Circulación del jugo nutritivo por todas las partes del vegetal.

5.º Asimilación.

6.º Crecimiento.

## ARTÍCULO I.

### *Absorción.*

La absorción es la función por la cual la planta hace penetrar en su interior todo lo necesario á su nutrición, tomándolo de la tierra, del aire ó del agua.

Las plantas absorben por las fibrillas ó espongiolas de sus raíces y por todas sus partes verdes, como las hojas, los ramos tiernos, etc. El agua es el vehículo necesario de las sustancias nutritivas del vegetal, no porque sea la base de su alimentación, sino porque sirve para disolver las materias que debe asimilarse. La disolución de las materias debe ser completa. Si se mezcla con agua un polvo por fino que sea, el de carbon por ejemplo, y se presenta en este estado á la absorción de las raíces, se observa que el agua sola penetra en las raíces, y todo el carbon queda fuera, sin que sea posible encontrar ni un solo átomo en el interior. La superficie absorbente de las plantas recibe sin eleccion todas las materias, aun las venenosas, que se le presentan en estado de disolución (1).

¿ Pero cómo se hace esta absorción? Porque habiendo visto yá que las raíces están cubiertas por una capa de células continuas sin aberturas ¿cómo es que el líquido en contacto con ellas las penetra, y cómo pasa á todas las otras cavidades que componen el tejido del vegetal, separadas entre sí por membranas delgadas? Es verdad que estas membranas son permeables á los fluidos; pero para que estos las penetren es necesario que sean solici-

(1) Esta es la opinión más admitida entre los fisiólogos botánicos: pero hay algunos que creen que las plantas tienen la facultad de elegir. (*N. del T.*)

tadas por una fuerza suficiente. ¿Qué fuerza es ésta? Es una accion físico-organica llamada *endosmosis* (*endon*, dentro, y *osmos*, impulso), por la que se explica no sólo la absorcion por las raices y la que se hace consecutivamente de célula á célula, sino tambien una parte de la circulacion de los vegetales, que ántes de este descubrimiento de Dutrochet había permanecido sin explicacion.

Cuando se sumerge en agua pura una vejiga cuya pared es una membrana animal ó vegetal, que contiene un líquido más denso, como agua azucarada, los dos líquidos tienden á ponerse en equilibrio de densidad; y se establece al traves de las paredes una doble corriente, una de fuera adentro, del agua pura hácia la azucarada, y otra de dentro afuera, del agua azucarada hácia la pura. Pero los dos líquidos no atraviesan la membrana con la misma facilidad, ni con la misma rapidez: el ménos denso pasa más pronto que el otro. La masa de agua interior gana más de lo que pierde, mientras que la exterior pierde más de lo que gana; de donde resulta una diferencia de nivel entre los dos líquidos y la ascension del líquido contenido en la vejiga, ascension que no cesa hasta que los dos líquidos han adquirido por este cambio continuo una densidad igual. Adaptando á la vejiga un tubo vertical graduado, se puede calcular la rapidez de la ascension y su fuerza. A este instrumento ha dado Dutrochet el nombre de *endosmómetro*.

En la actualidad es fácil explicar la absorcion ejercida por las raices. Las células que forman su tejido, están llenas de jugos más densos que el agua de que está embebida la tierra; y esta agua debe, por efecto de la endosmosis, infiltrarse al traves de sus membranas, dilatar las cavidades de las células más exteriores, disminuyendo la densidad del líquido que se encuentra en ellas y pasar de allí á las células más interiores. Sería un error creer que se favorecía la nutricion de la planta, dándole su alimento ya preparado, poniendo, por ejemplo, sus raices en contacto con una solucion azucarada: lejos de

llegar más pronto al objeto, se retardaría, porque se impediría la endósmosis y por consiguiente la absorcion.

La succion ejercida por las raices no es la única causa que hace penetrar los líquidos en el interior del vegetal ; hay además otra no ménos activa, cual es la evaporacion, que se efectúa por las hojas y en general por todas las superficies aéreas del vegetal. Por resultado de esta evaporacion, se forma constantemente un vacío en las extremidades superiores de la planta, el cual solicita sin cesar la ascension y la difusion de los líquidos hácia la periferia.

¿Por qué en el estío el calor del sol marchita las plantas?

Porque la evaporacion es más abundante que la succion : se ha interrumpido el equilibrio y las plantas dan señales de sufrir. El rocío que las hojas absorven en la noche, les vuelve su fuerza y lozanía.

## ARTÍCULO II.

### *Movimiento de la savia.*

**SAVIA ASCENDENTE.**— Se puede comparar la planta á un aparato endosmósico, en el cual la tierra hace las veces de un recipiente lleno de agua ; y este aparato es tanto más enérgico cuanto que su parte colocada en el recipiente no es un tubo vacío ó inerte, sino un tegido lleno de numerosos depósitos de materias, análgas á aquellas que yá han excitado la accion de las raices, de modo que esta accion, léjos de agotarse, se conserva y se renueva á cada paso que se dá en el vegetal subiendo. El líquido no ha perdido, como en el experimento citado, su densidad en la proporcion en que ha aumentado en masa ; al contrario, obrando sobre las materias que encuentra en su camino, disuelve una porcion de las que estaban en estado sólido y tiende á espesarse más y más, de modo que se le encuentra tanto más denso cuanto mayor es la altura á que se le tome en el vegetal. Este líquido que las raices han absorbido por la endósmosis,

mezclado á los que han penetrado en la planta por la accion absorbente de sus hojas, constituye la *savia* ó fluido nutritivo del vegetal.

Al principio de la primavera, en que el árbol está despojado de hojas y los renuevos cubiertos de tegumentos poco permeables, la endósmosis parece ser la fuerza que obra exclusivamente. Lleva constantemente de la tierra á la planta una corriente que ablanda y disuelve las materias más ó ménos gruesas y solidificadas, formadas por el trabajo del año anterior y reunidas en depósitos en el interior del vegetal en el invierno. Pero la ascension de la *savia* no depende de una causa simple y única, es el resultado de muchas acciones combinadas. Así, la extrema tenuidad de los tubos fibrosos, de los vasos ó de los meatos intercelulares, en los cuales se mueve la *savia*, los coloca en las condiciones de tubos capilares, y no se puede racionalmente negar á los tubos vegetales una propiedad que es tan evidente y tan general en los tubos inertes. Nadie duda tampoco que á consecuencia de la evaporacion que se verifica por la superficie de las hojas, y del vacío que de esto resulta, la *savia* es atraída poderosamente hácia las partes superiores de la planta. Se debe añadir á esta fuerza de imbibicion la cualidad eminentemente higroscópica que es propia de todos los tejidos vegetales y que debe contribuir poderosamente á la produccion del movimiento de los jugos nutritivos.

Pero en medio de los diversos órganos elementales combinados en el tallo, como el tejido leñoso, los vasos rayados ó puntcados, las tráqueas colocadas alrededor de la médula, la médula misma y los radios medulares ¿cuál es el camino que sigue la *savia* en su movimiento ascendente? Parece que en la primavera la *savia* penetra en todos los tejidos. En los ramos tiernos sube por el cuerpo leñoso, y en los ramos adultos sólo por la zona exterior que está todavía en estado de albura. Pero despues los vasos se vacían, la *savia* deja de circular por ellos, y es reemplazada por el aire, que, por medio de estos vasos, recorre todas las partes del vegetal, y ejer-

ce en los jugos que están depositados en ellos, una acción poderosa que aumenta y completa en cierto modo su propiedad nutritiva. Poco á poco los vasos de las hojas y su parénquima se obstruyen, su fuerza absorbente disminuye, y la savia insensiblemente va dejando de subir, hasta el momento en que las hojas se separan del tallo y cesa completamente el movimiento del fluido. Esta cesacion del movimiento ascendente del jugo nutritivo se reconoce en la dificultad que se siente de separar la corteza de la madera, aun en los ramos tiernos, mientras que esta separacion es fácil en la primavera.

Sin embargo, en casi todos los vegetales hay al fin del estío un nuevo movimiento ascendente de la savia, y que por esta razon se llama comunmente *savia de Agosto*.

**MOVIMIENTO DE ROTACION Ó DE CIRCULACION INTER-CELULAR.**—Este movimiento es el que ha sido observado en el jugo nutritivo contenido en los utrículos del tejido celular. Se observa primero en la *Chara*, pequeña planta, comun en las aguas estancadas, y compuesta de una serie de células cilíndricas unidas por las extremidades. Colocando en el agua y bajo del microscopio una de estas células, se vé en su interior un movimiento muy sensible y regular, fácilmente apreciable á causa de las partículas que contiene el fluido. Se ven estas partículas, que son glóbulos de una tenuidad extrema, subir á lo largo de una de las paredes de la cavidad; cuando llegan al diafragma horizontal que separa esta célula de la que le está sobrepuesta, cambian de direccion, y siguen un camino horizontal hasta que llegan á la pared opuesta; entónces descenden siguiendo esa pared hasta la parte inferior, en donde toman otra vez la direccion horizontal, para empezar de nuevo la misma marcha.

La direccion del movimiento de cada utrículo parece que no tiene ninguna relacion con el que se ejecuta en los utrículos circunvecinos, y dos utrículos pueden presentar en el movimiento de sus fluidos una direccion completamente opuesta.

La corriente no es siempre una sola, algunas veces se divide, y aunque estas divisiones no parecen sino ramificaciones desviadas de la corriente principal, se vé la pared interna de la célula sureada por pequeñas líneas, que se mueven en diversas direcciones y que forman una especie de red muy irregular.

La rotacion, que primero se había considerado como un modo de circulacion propio de los vegetales inferiores y acuáticos, ahora está tenida como un hecho casi general en el reino vegetal, y es probable que cuando no se la pueda distinguir, sea porque el fluido circulante en los utrículos esté completamente incoloro y desprovisto de gránulos que permitan seguir el movimiento.

### ARTÍCULO III.

#### *Elaboracion del fluido nutritivo.*

La elaboracion del fluido nutritivo en los vegetales se verifica por medio de la *traspiracion*, la *respiracion* y la *excrecion*.

TRASPIRACION.—La traspiracion es la funcion por la cual la savia, luego que ha llegado á los órganos foliáceos, deja desprender la cantidad superabundante de agua que contenía. En general esta agua se exhala en la atmósfera en estado de vapor, y entónces no es visible. Pero cuando la cantidad de agua exhalada es abundante y la temperatura atmosférica poco elevada, se vé entónces este líquido traspirar en gotas excesivamente pequeñas, que con frecuencia se reunen y forman un volumen notable. Los recipientes especiales que terminan las hojas de las *Nepenthes*, *Sarracenia* y *Cephalotus*, son el resultado de una secrecion semejante.

La traspiracion es tanto mayor cuanto más seca y caliente está la atmósfera; en tiempo húmedo, y principalmente en la noche, la traspiracion es casi nula. La nutricion se hace mejor cuando la traspiracion está en proporcion con la absorcion; porque cuando una de es-

tas funciones se efectúa con una fuerza superior á la otra, el vegetal languidece.

RESPIRACION.—La respiracion es la funcion por la cual el vegetal, en contacto con el aire atmosférico, toma de él algunos elementos que retiene en su interior y le dá otros de que se despoja.

Las plantas, lo mismo que los animales, tienen una verdadera respiracion; las hojas son los órganos esenciales de ella y pueden ser consideradas como análogas á los pulmones de los animales.

Pero además las plantas tienen tubos ó vasos aéreos, repartidos en todos sus órganos, á excepcion del sistema cortical. Así, los vegetales reúnen dos de los modos que la respiracion presenta en la serie animal; la *respiracion pulmonar* por las hojas, y la *respiracion traqueal* por los conductos que llevan el aire á todas las partes del vegetal. El objeto de la respiracion en los animales es poner la sangre en contacto con el aire atmosférico, para que absorbiendo cierta cantidad de oxígeno, adquiera las cualidades nutritivas que le son necesarias. En las plantas se nota una funcion del todo semejante. La savia que sube de las raices, llega á las hojas, allí se encuentra en contacto con el aire atmosférico, absorve el ácido carbónico, lo descompone, lo mismo que á una parte del aire, por la accion de la luz solar, retiene el carbono del ácido y una corta cantidad del oxígeno del aire, y por su contacto con estas sustancias se convierte en fluido apto para nutrir al vegetal.

Por la noche ó en la oscuridad, los fenómenos siguen una marcha inversa: las hojas absorven en general el oxígeno del aire, y se forma un volúmen de ácido carbónico libre, menor que el volúmen del oxígeno consumido. Este ácido carbónico se forma en el vegetal, á expensas del carbono que contiene. Las plantas en estas circunstancias dejan tambien desprender el ácido carbónico, que han absorbido por las raices y que atraviesa su tegido sin sufrir alteracion.

Además del ácido carbónico y del oxígeno del aire que las hojas, y en general todas las partes verdes de

los vegetales, absorven, inspiran tambien aire atmosférico que contiene vapor de agua; es decir, oxígeno é hidrógeno, y ademas vapores amoniacales compuestos de hidrógeno y azoc. Estos son los diferentes gases, que reaccionando sobre la savia que ha llegado hasta las hojas por el movimiento ascendente de los fluidos, le harán adquirir cualidades nuevas.

Hemos dicho que las hojas no son los únicos órganos respiratorios; la respiracion se efectúa tambien por medio de los vasos espirales, que están repartidos en todas las partes de la planta, y llevan el aire por todo el interior del vegetal. Esta segunda respiracion es completamente igual á la que se verifica en los insectos.

Así las plantas tienen una respiracion igual á la de los animales. Pero mientras que por el acto respiratorio los animales vician el aire quitándole una porcion de su oxígeno, que reemplazan con el ácido carbónico, las plantas por el contrario despojan á la atmósfera de este principio, impropio para la respiracion de los animales, y le dan en cambio oxígeno, que es el principio de la vida. Es imposible no admirar esta correlacion entre las plantas y los animales, que por uno de los actos mas indispensables de su vida, se suministran mutuamente el fluido sin el cual no podrían existir.

RESPIRACION DE LOS ÓRGANOS COLORADOS.—La respiracion de los órganos colorados de las plantas, es completamente semejante á la de los órganos verdes en la oscuridad. Aunque estén bajo la influencia de los rayos solares, absorven oxígeno y desprenden ácido carbónico. Esta respiracion es mas manifiesta en las flores, principalmente en los órganos sexuales.

EXHALACION DEL ÓXIDO DEL CARBONO.—Las experiencias recientes de Boussingault, han conducido á este hábil observador á un resultado curioso é inesperado, cual es: que los órganos verdes pueden desprender en la atmósfera una cantidad sin duda muy corta, pero que puede apreciarse por el análisis, de gas óxido de carbono, cuerpo eminentemente dañoso á los animales que lo respiran.

Como parte de sus experimentos la ha hecho Bous-singault en plantas de los pantanos, se pregunta si esta expiracion debida á las plantas que crecen naturalmente en estos lugares ¿no será la causa esencial, ó al ménos una de las principales, de la insalubridad que hace á los paises pantanosos tan funestos á la salud del hombre?

EXCRECIONES VEGETALES.—Las excreciones vegetales son los fluidos más ó ménos espesos y aun susceptibles de solidificarse, que los vegetales expelen al exterior por diferentes partes. Así, el *sicte* es la excrecencia del Zapote, el *hule* del *Arbol del hule*, el *maná* de un Olmo (*Fraxinus ornus*). Las gomas, las resinas, son excreciones de diferentes plantas. Estas sustancias han sido formadas por el vegetal en el acto de su nutricion.

#### ARTÍCULO IV.

##### *Circulacion del jugo nutritivo.*

SAVIA DESCENDENTE. — Experimentos muy exactos han demostrado que existe una segunda savia, que sigue un camino inverso de la que ántes hemos examinado, savia elaborada que contiene todas las materias que ha disuelto á su paso. Si se hace al tronco de un dicotiledon una ligadura fuerte, se verá formar encima un reborde circular que aumentará más y más. Este reborde es debido evidentemente al obstáculo que encuentran los jugos que descienden al traves de las capas corticales.

La savia descendente, despojada de la mayor parte de sus principios acuosos, mucho más elaborada, contiene mayor cantidad de principios nutritivos que la ascendente, contribuye esencialmente á la nutricion del vegetal y se extiende por difusion á todos los órganos susceptibles de crecimiento.

El *látex*, ó jugo propio de los vegetales, que algunas veces tiene color, como el amarillento de las Papaveráceas, el jugo blanco de las Papayas (de las Euforbiáceas),

etc., no es la savia descendente, sino un producto separado por el acto de la vegetacion, y que circula en un sistema de vasos especial, los *vasos laticíferos*.

CICLOSE Ó MOVIMIENTO CIRCULATORIO DEL LÁTEX.— Los vasos laticíferos, cuya estructura y posicion hemos expuesto ántes, existen en las nervaduras de las hojas, en los sépalos, los pétalos, los carpelos, etc.; en el tallo y sus ramificaciones, principalmente en la cara interna de la corteza; algunas veces están en hacesillos, otras separados. Por estos vasos circula el látex ó jugo vital. Examinado con el microscopio, se vé que el látex debe su coloracion, lo mismo que los líquidos animales, la sangre y la leche por ejemplo, á numerosos glóbulos mantenidos en suspension en un líquido incoloro. Estos glóbulos son excesivamente pequeños, pues los de la *Hydrilla*, que se cuentan entre los más grandes, sólo tienen 1750 de milímetro de diámetro y los hay de 17500 de milímetro. El látex no es siempre colorado, y cuando no lo es, sus glóbulos son pocos y transparentes; segun Schultz, están compuestos principalmente de materias grasas y ceráceas análogas á la goma elástica, que es el látex de algunos árboles.

## ARTÍCULO V.

### *Asimilacion.*

La asimilacion es la funcion por la cual los vegetales hacen pasar á sus tejidos los principios nutritivos, que han sacado de la tierra ó de la atmósfera por la absorcion, y han elaborado por la respiracion.

El análisis químico ha demostrado que los vegetales están compuestos de cuatro cuerpos elementales; que son, *carbono*, *oxígeno*, *hidrógeno* y *ázoe*. Pero estos elementos no están separados, sino combinados en diversas proporciones, resultando de esta combinacion compuestos que tienen propiedades especiales, tales como la celulosa, el almidon, el azúcar, la goma, el glúten, los aceites, etc.

El *carbono* se introduce en los vegetales en estado de ácido carbónico. Este ácido, que existe en el aire atmosférico, es descompuesto por las plantas expuestas á la acción de los rayos solares; éstas retienen y se asimilan el carbono, y dejan desprender la mayor parte del oxígeno. Además las raíces, absorbiendo el agua en el seno de la tierra, hacen penetrar en el vegetal el ácido carbónico que contienen los abonos y que el agua disuelve; este ácido sufre la misma descomposición que el absorbido por las hojas.

El *oxígeno*, que acidifica el carbono, no es expulsado completamente por las plantas, sino que retienen cierta cantidad. El aire atmosférico que circula por los vegetales, les cede también una parte del oxígeno que contiene.

El *hidrógeno* lo toman las plantas del agua que descomponen en diversas circunstancias, ya en el estado de vapor, ya en el de líquido. El hidrógeno proviene también de la descomposición del amoníaco que la planta absorbe.

El *ázoe*, que existe principalmente en los órganos tiernos, proviene ó de la atmósfera ó de los abonos que se dan al terreno.

Estos son los elementos que forman la base esencial del tejido vegetal. Pero hay además otras sustancias, que sin ser partes necesarias á la organización de las plantas, se encuentran en ellas siempre en cantidad variable; como la cal, la sílice, el carbonato y el fosfato de cal, los carbonatos de sosa y de potasa, el nitrato de potasa, el fierro, etc., que son llevadas al interior del vegetal, disueltas por el agua.

Los cuatro cuerpos elementales de que acabamos de hablar, sirven para la formación de otros á que se ha dado el nombre de *principios inmediatos*, que entran igualmente en la composición de las plantas y que son compuestos *binarios*, *ternarios* ó *cuaternarios*, formados de diversas proporciones de carbono, oxígeno, hidrógeno y ázoe. Estos principios son en extremo variados, pero los que más comunmente se encuentran, son la ce-

lulosa, la goma, la fécula, el azúcar, resinas, aceites fijos y volátiles, etc. Todos estos principios están formados de los mismos elementos, pero en virtud de qué fuerza se verifica esta combinacion? ¿Por qué en un caso se forma fécula y en otro azúcar ó goma? Estas son cuestiones que aún no han podido resolverse. Es necesario reconocer que estos nuevos principios no se han unido solamente por efecto de la afinidad química sino principalmente por la intervencion de la vida y de la organizacion. En todos los cambios que sufren los seres organizados, jamas se debe perder de vista al hacer las explicaciones, un hecho que domina toda la cuestion, la *vida*, y por consiguiente su influencia sobre todos los fenómenos que se producen.

La celulosa es la base de la organizacion de los vegetales; forma el esqueleto del vegetal, la trama de todos sus órganos, células y vasos. Está compuesta de

Carbono.... 44, 4  
Agua..... 55, 6

Esta composicion tan sencilla, representada por carbono y agua, es tambien la del almidon, del azúcar, de la goma, etc., que entran en tan gran proporcion en la composicion del vegetal. El almidon está repartido con profusion en todas las partes de los órganos de los vegetales, en donde se acumula para servir á su nutricion; pero esta sustancia es lo mismo que la celulosa, insoluble en el agua, y no puede ser asimilada á no ser que sufra algun cambio que la haga atacable por el líquido acuoso; la diástasis posee la propiedad de trasformar el almidon en una sustancia soluble y azucarada, llamada *dextrina*, que el agua puede llevar á todos los puntos del vegetal. Además, esta dextrina es á su vez convertida en glucosa. Así, un mismo principio, el almidon, repartido por todo el tejido del vegetal, puede sucesivamente y por la fuerza vital trasformarse en dextrina y en azúcar, para ser uno de los principales manantiales de que el vegetal saca los elementos de su nutricion y de su crecimiento.

En resumen, 72 partes de carbono, combinadas con diversas proporciones de agua, pueden formar los productos siguientes, que son la base de todas esas materias tan repartidas en los órganos de los vegetales:

72 de carbono y	90 de agua,	Celulosa..
72     "     y	90     "     "	Almidon y Dextrina..
72     "     y	126     "     "	Glucosa.
72     "     y	99     "     "	Azúcar de caña.

## ARTÍCULO VI.

### *Crecimiento de los vegetales.*

La nutrición del vegetal dá por resultado su crecimiento. Sus órganos elementales, aumentando en dimensiones ó en número, determinan un aumento proporcional en sus órganos compuestos. Hemos visto que hay dos grandes formas de tejido vegetal: los utrículos y los vasos.

El tejido utricular se multiplica por la formación de utrículos nuevos, que nacen en el interior de los utrículos antiguos ó en sus intersticios.

Como los vasos han empezado su existencia en el estado de utrículos, no se multiplican para aumentar la masa de un órgano cualquiera, sino á expensas del tejido utricular que posee la propiedad de reproducirse incesantemente mientras dura la vida del vegetal. Así, los órganos de las plantas crecen por la multiplicación del tejido celular y de los vasos que entran en su composición.

Examinaremos sucesivamente el crecimiento de los vegetales dicotiledones y monocotiledones, siguiendo el orden de desarrollo que se puede apreciar por la observación directa de los hechos.

Del crecimiento en diámetro del tallo de los dicotiledones.

Reordemos brevemente la composición anatómica de un tallo dicotiledon. La madera forma una capa con-

tinua que se extiende desde la médula hasta la corteza. Esta se compone: 1.º de la *epidermis*, 2.º de la *capa suberosa*, 3.º del *mesodermo*, 4.º de la *envoltura herbácea*, 5.º del *líber*, formado de haecillos compuestos de tubos leñosos de paredes muy gruesas; 6.º del *endodermo*, ó zona *sublíberiana*. La parte de esta zona más inmediata á la capa leñosa, forma una zona estrecha, igualmente celulosa, pero cuyo tejido es mucho mas trasparente que el resto de esta capa sublíberiana. Se le dá el nombre de *capa generatriz*, porque en este lugar, colocado entre la cara interna de la corteza y la externa del cuerpo leñoso, es donde se efectúan los fenómenos del ercicimiento. Esta capa celulosa interna está atravesada por series de células, alargadas en direcccion trasversal y sobrepuestas con regularidad unas á otras; son evidentemente la continuacion de los radios medulares que vienen de la capa leñosa y se prolongan hasta el interior de la corteza. En la *capa generatriz* es donde los jugos elaborados, designados con el nombre de *cambium*, se reunen con mas abundancia. La preseneia del cambium produce en la capa generatriz una formacion incesante de nuevos utrículos. Los que están más inmediatos á la capa leñosa, se alargan poco á poco en direcccion longitudinal, y se les vé tomar insensiblemente todos los caracteres del tejido leñoso, del cual es imposible distinguirlos despues. Al mismo tiempo que se opera este primer cambio, se ven en la masa del tejido leñoso que acaba de formarse, aparecer vasos que se reconocen fácilmente por su diámetro mucho mayor y que poco á poco se aumenta más.

Miéntas se verifican estos cambios en la porcion de la capa generatriz, que está en contacto con el tejido leñoso, se efectúan cambios análogos en la parte exterior que se continúa inmediatamente con la cara interna de la corteza. En medio de esta capa celulosa se desarrollan insensiblemente haecillos de tejido fibroso, cuyas paredes engruesan rápidamente y bien pronto presentan completamente los mismos caracteres que los haecillos que constituían la primera capa del líber.

Así pues, se forma simultáneamente una capa de teji-

do leñoso que se agrega sin interrupcion á la que componía la capa leñosa del año anterior, y una nueva zona de hacecillos del líber, separada de la del año precedente por una capa de tejido utricular más ó menos delgada, y que sirve para establecer la continuidad entre las partes nuevamente agregadas á la corteza y las que ya existían.

Esta formacion incesante de tejido utricular en la zona generatriz, que se trasforma en madera y en líber, se efectúa mientras duran los fenómenos de la evolucion de las yemas. Pero luego que el eje de estas se prolonga en un renuevo, se detienen los fenómenos que acabamos de describir: cesan de formarse nuevos utrículos, y cesa por consiguiente su trasformacion en madera ó líber.

#### Del crecimiento en altura de los tallos de los dicotiledones.

El crecimiento en altura del tallo de los dicotiledones se hace por el desarrollo anual de la yema terminal, que produce un nuevo retoño, que aumenta sucesivamente de este modo la altura del tallo. Habiendo fijado Duhamel pequeños hilos de plata en la corteza de un ramo tierno, observó que la prolongacion se había efectuado en toda su longitud, pero más en la parte superior, que permanece herbácea más tiempo, que en la inferior que se vuelve leñosa primero. Si se examina cómo se hace la prolongacion en los diferentes lugares de un mismo merítalo ó entrenado, se verá que los fenómenos varían segun que las hojas estén desprovistas de vainas ó que las tengan. En el primer caso el crecimiento empieza por la parte inferior, luego sigue en la parte media y por último en la superior. Este crecimiento concluye en la parte inferior del merítalo y continúa todavía en la superior. Pero si las hojas tienen vaina, la base del merítalo, cubierta por este órgano, permanece mucho tiempo verde y herbácea, y el crecimiento dura más tiempo que en la parte superior.

De este modo de crecimiento resulta que el tallo está

formado por una serie de conos muy alargados, cuyo vértice está arriba, encajados y sobrepuestos unos en otros. El vértice del cono mas interior se detiene en la base del segundo renuevo, la de éste en la base del tercero, y así sucesivamente; de modo que sólo en la base del tronco el número de capas leñosas corresponde al número de años de la planta. Por esto el tronco de los árboles dicotiledones es más ó ménos cónico.

#### Del crecimiento del tallo de los monocotiledones.

Hemos visto que la organizacion del tallo de estas plantas no presenta sucesion de capas concéntricas del centro á la circunferencia, sino una masa de tejido utricular, en el cual están esparcidas las fibras leñosas, en hacesillos más ó ménos gruesos. Cada uno de estos hacesillos contiene á la vez fibras leñosas y vasos aéreos y laticíferos.

El crecimiento en altura de los monocotiledones, resulta, como en los dicotiledones, de la prolongacion de la yema terminal; pero esta prolongacion es muy lenta y poco sensible, es una serie de ejes verticales muy cortos, ó especie de discos que se continúan y sobreponeen unos á otros, y cuya reunion constituye el estipe. En el mayor número de casos, segun Richard, siendo estos ejes muy cortos y poca la prolongacion, el tallo crece con mucha lentitud, de modo que los merítalos quedan confundidos los unos con los otros; por cuya razon el tallo leñoso de los monocotiledones está cubierto exteriormente en todas partes de hojas por lo general persistentes. Sin embargo, á medida que se desarrollan hojas nuevas, las antiguas que son las mas inferiores, acaban por desprenderse del tronco, dejando una cicatriz cuyas señales nunca desaparecen completamente.

El crecimiento en diámetro de estos tallos se efectúa por la produccion de nuevos hacesillos en la masa utricular, que forma la base del tallo.

Las fibras nuevas se forman siempre en la parte central del tallo y deben propender constantemente á em-

pujar hácia la periferia las fibras mas antiguas, que se acumulan allí y se comprimen unas con otras, de modo que forman la parte mas sólida y mas resistente del tallo.

Por eso sucede con frecuencia que mientras un tallo leñoso monocotiledon presenta al exterior una zona más ó ménos gruesa de fibras duras, compactas y muy unidas, su parte interior está compuesta de un tejido suave y flojo que presenta fibras leñosas esparcidas y sin union entre sí.

## CAPITULO II.

### De la fecundacion.

La fecundacion es la funcion por la cual el pólen, puesto en contacto con el órgano femenino, determina en los óvulos la formacion del embrión.

La existencia de los sexos en las plantas fué conocida por los antiguos de un modo muy incierto, y por mucho tiempo fué considerada como quimérica.

Los autores modernos que han reconoeido y explicado primero el sistema de los sexos y de la fecundacion, son Zaluzianski, que escribió en 1592; Tomas Millington, profesor de Botánica en Oxford; Camerarius, Geoffroy y Vaillant. Sin embargo, algunos botánicos dudaron, á pesar del testimonio de estos sabios, de la existencia de los sexos en las plantas y de sus funciones. Estaba reservado al inmortal Linnéo proclamar este fenómeno, el más interesante de la vida vegetal.

Había en el jardin de Upsal una *Rodiola* hembra que permanecía estéril hácia más de cincuenta años; al cabo de este tiempo Linnéo pudo encontrar una planta masculina de esta especie y el árbol femenino fructificó. Aproximando dos individuos de la *Clusia pulchella*, uno masculino y otro femenino, obtuvo flores fecundadas; luego los separó y permanecieron infecundas las flores femeninas. Todavía hizo otro experimento mas decisivo; tomó estambres del individuo masculino y fecundó con mucha precaucion una sola celdilla del ovario; ésta

fructificó y las otras dos celdillas permanecieron estériles. Los mismos experimentos repetidos sobre otros vegetales, le dieron los mismos resultados.

En las plantas monóicas y principalmente en las dióicas, los vientos favorecen la fecundación de las flores separadas. El pólen de los Pinos y de los Sabinos, que el viento trasporta y deposita sobre las aguas en polvo amarillento, es considerado por las gentes vulgares como lluvia de azufre. Los insectos contribuyen también á la fecundación, porque volando de flor en flor para extraer los jugos con que se nutren, llevan á las flores femeninas el pólen que se les ha pegado á alguna parte del cuerpo.

## ARTÍCULO I.

### *Fenómenos precursores de la fecundación.*

Cuando todas las partes que componen la flor, han llegado á su completo desarrollo, las anteras que hasta entónces han permanecido intactas, se entreabren para dar salida al pólen que se extiende sobre el estigma.

Hay cierto número de vegetales, que hacen la emisión del pólen ántes de que la flor esté completamente abierta, como algunos de la familia de las Compuestas y de las Campanuláceas.

En el momento en que debe efectuarse esta operación, se notan en los estambres y en los pistilos cambios bastante apreciables ó movimientos más ó menos mareados. En el Henequen los seis estambres están erguidos en las paredes del perigono; cuando llega el momento de la fecundación se aproximan sucesivamente al pistilo, lo cubren, y despues de la emisión del pólen, se van separando con las anteras marchitas; en este acto es cuando se desprende el líquido, que dicen que quema á las otras plantas de henequen sobre que cae; el mismo movimiento se observa en las flores del Chamico. En la Parietaria, los estambres, que están doblados hácia el centro de la flor debajo del estigma, se enderezan con elasticidad

para arrojar el pólen sobre el estigma. En el género *Kalmia* hay diez estambres colceados horizontalmente en el fondo de la flor, cuyas anteras están en otros tantos hojuelos en la base de la corola. En la época de la fecundación cada estambre se dobla ligeramente sobre sí mismo, desprende su antera del hojuelo, y se endereza sobre el pistilo para echar el polvo polínico.

También en el pistilo se notan movimientos particulares en la época de la fecundación. En la *Leschenaultia*, planta de la Nueva-Holanda, el estigma está en forma de copa con pelos en los bordes: cuando sus anteras se abren, una parte del pólen cae en el estigma cupuliforme, que se contrae, y aproxima sus pelos para recoger los granos del pólen. Los estilos y los estigmas del Naranja y de las Pasifloras, ó Pasionarias, están aproximados entre sí; cuando llega la época de la fecundación, se separan, se doblan sobre los estambres, y se enderezan luego que las anteras se han abierto.

Muchas plantas acuáticas tienen sus botones bajo del agua, y luego que llega la época de la antesis, los sacan á la superficie; después de la fecundación se vuelven á sumergir para madurar los frutos. En otras plantas se efectúa la fecundación debajo del agua.

## ARTÍCULO II.

### *Fenómenos esenciales.*

CAMBIOS QUE SUFRE EL PÓLEN EN CONTACTO CON EL ESTIGMA.—En el momento de la fecundación el estigma, en algunos vegetales, se ensancha y se cubre de un líquido viscoso que sirve para retener los granos del pólen y favorecer su dilatación y rotura. Los de forma elipsoide ó alargada se vuelven casi esféricos, y pasado algún tiempo, se vé salir por ciertos lugares la membrana interior en forma de un apéndice tubuloso ó vermiforme.

Cuando los granos polínicos tienen poros simples ú operculados, pliegues ó fajas, por estos lugares especia-

les salen los tubos; cuando no los tienen, salen por la rotura de muchos lugares. Estos apéndices emitidos por cada grano, son más ó ménos numerosos, y pueden llegar hasta veinte ó treinta, segun el número de poros que les dán salida.

PASO DE LA MATERIA POLÍNICA HASTA LOS ÓVULOS.— Hasta hace poco tiempo se creía que los granos del pólen atravesaban el estigma y pasaban por un canal que ocupaba el centro del estilo; pero esto era un doble error, porque cuando existe este canal se llena insensiblemente de un tejido utricular suave, que se llama tejido conductor; además no son los granos del pólen enteros los que descienden hasta los óvulos, sino solamente el tubo polínico que contiene la materia líquida y granulosa que constituye la fovila.

Esté ya probado que los tubos polínicos atraviesan la masa del estigma y del estilo, y llegan á la cavidad del ovario, donde se ponen en contacto inmediato con los óvulos. Examinando con un buen microscopio pedazos delgados de un estigma y de un estilo, cortados longitudinalmente, se perciben estos tubos polínicos metidos á diferentes profundidades en la masa celulosa de los órganos que atraviesan, siempre retenidos en su origen sobre la superficie del estigma por la vesícula resistente que envuelve el grano del pólen. Esta prolongacion se efectúa, ya por medio de los jugos nutritivos esparcidos en el tejido por donde pasan los tubos, ya tal vez tambien á expensas del líquido que estos tubos tienen en sí mismos.

### ARTÍCULO III.

#### *Fenómenos consecutivos.*

Después que las flores han cumplido sus nobles funciones en el acto de la vegetacion, se presentan cambios que anuncian la nueva vitalidad que se ha desarrollado en algunas partes de la planta con detrimento de las otras. Así, la corola, este brillante adorno del vegetal,

hasta entónces lozana y de colores vivos y variados, no tarda en perderlos, se marchita, se deseca y cae. Los estambres y pistilos, que ya son inútiles, sufren los mismos cambios. El ovario es el único que permanece; es al que la naturaleza ha confiado el cuidado de desarrollar los gérmenes que deben reproducir y propagar al vegetal. Algunas veces el cáliz persiste con el fruto, y lo acompaña hasta su completa madurez; esto sucede principalmente cuando el cáliz es gamosépalo. Si el ovario es ínfero, entónces el cáliz necesariamente es persistente, como en el Granada.

Poco á poco el ovario se desarrolla, los óvulos adquieren más consistencia, el embrión crece, y bien pronto el ovario se encuentra en todas las condiciones que constituyen el fruto.

### CAPITULO III.

#### De la germinacion.

La germinacion es la serie de fenómenos que presenta un grano cuando su embrión se desarrolla en un nuevo individuo.

Para que un grano germine se necesita el concurso de varias circunstancias: unas inherentes al grano mismo, y otras que dependen de la acción que los agentes naturales ejercen sobre él. Así, el grano debe contener un embrión, y en el mayor número de casos, ser bastante reciente; porque la mayor parte de los granos pierden con el tiempo la facultad de germinar. En general, los granos oleaginosos se alteran mas pronto que los que no lo son; y los granos harinosos conservan su propiedad germinativa por un tiempo casi ilimitado. En el jardín de Plantas de Paris se ha hecho germinar semillas de habichuelas, guardadas hacía mas de cien años en el herbario de Tournefort, y semillas de heliotropo, sacadas de las tumbas de los romanos y que probablemente habían estado allí desde el segundo ó tercer siglo de nuestra era.

Los agentes exteriores, indispensables para la germinación de los granos, son el *agua*, el *aire* y el *calor*.

El *agua* es útil en la germinación como en todos los otros actos de la vida del vegetal. Penetra en la sustancia del grano, ablanda sus cubiertas y hace ensanchar al embrión; es decir, pone al grano en las circunstancias mas favorables para desarrollarse. Al momento que la germinación ha comenzado, disuelve la dextrina y los otros principios solubles, que existen en el grano ó que se forman por la transformación de la fécula, y los hace penetrar hasta el embrión; pero debe evitarse un exceso de agua, porque descompondría el grano.

El *aire* es, como el agua, uno de los elementos necesarios á todos los actos de la vida de la planta. Los granos, completamente libres de la acción del aire, no germinan, como lo han manifestado los experimentos de Teodoro de Saussure. Los granos enterrados en el suelo á mucha profundidad, y por consiguiente privados del contacto del aire, se conservan por un tiempo indefinido sin germinar; pero si una causa cualquiera los lleva á las capas superficiales, no tardan en desarrollarse.

El oxígeno del aire es el que obra principalmente en la germinación; los granos en el ázoe puro no germinan. El oxígeno absorbido al tiempo de la germinación, se combina con el exceso de carbono, que contiene el vegetal tierno, y se forma ácido carbónico que es expelido. El volumen de ácido carbónico formado, es igual al del oxígeno absorbido. Por la acción del oxígeno la fécula del albúmen ó de los cotiledones carnosos, pasa al estado de dextrina y despues al de azúcar; y de insoluble que era ántes de la germinación, se vuelve soluble y es absorbida en gran parte para servir de primer alimento al embrión.

El *calor*. La semilla para germinar necesita cierto grado de calor; bajo de cero permanece estacionaria y como adormecida, aunque esté expuesta á la influencia del aire y de la humedad.

FENÓMENOS GENERALES DE LA GERMINACION.—El primer fenómeno, que se nota en los granos al germinar,

es el reblandecimiento y dilatacion de las envolturas que los cubren ; por esta dilatacion las envolturas se rompen de un modo más ó ménos irregular. Pronto el embrion entra en movimiento. La parte de este cuerpo que se desarrolla primero, es la radícula ; se la vé alargarse, salir por la rotura del espermodermo y formar un pequeño cuerpo cónico y cilíndrico, que se dirige constantemente hácia el centro de la tierra para formar la cepa. Poco tiempo despues el talluelo se prolonga ; algunas veces se eleva sobre el terreno, llevando los dos cotiledones (cotiledones epigeos) que se apartan y permiten al eje de la gémula prolongarse, para constituir la parte aérea del axófito y las hojas primordiales que debe tener. Otras veces la prolongacion del talluelo se hace sobre el punto de insercion de los cotiledones y estos quedan ocultos en la tierra (cotiledones hipogeos). En este caso el talluelo se desprende de los cotiledones y levanta la gémula sobre el suelo para favorecer su crecimiento.

Hemos dicho que en el acto de la germinacion la fécula es trasformada primero en dextrina y despues en azúcar. Ahora bien, esta azúcar disuelta en el agua, penetra en todas las partes del embrion y le dá gran parte de los principios nutritivos que le son necesarios. La respiracion se establece en las partes verdes, que se han desarrollado en el aire, y se produce una verdadera combustion lenta, que descompone la materia azucarada y exhala ácido carbónico. A medida que la germinacion adelanta, el cuerpo cotiledonario en los embriones desnudos, ó el albúmen en los que lo tienen, disminuyen mucho de volúmen, y la fécula es reabsorvida.

En general los granos pequeños y los desnudos germinan mas pronto que los gruesos y que los que tienen albúmen.

Hay algunas sustancias que tienen una accion directa sobre la marcha de la germinacion. El cloro, el yodo, el bromo y los ácidos muy diluidos la aviolentan ; los álcalis, al contrario, la retardan.

## CAPITULO IV.

### Movimientos en las plantas.

En las plantas se observan movimientos al tiempo de su formacion, de su crecimiento, de su nutricion y de su fecundacion. Unos son dependientes de la marcha natural de la vegetacion, como el *Sueño* de las hojas, el movimiento de los órganos sexuales, el abrir y cerrar de las flores, etc.; y otros son causados por los agentes exteriores, como el movimiento de la *Sensitiva*, etc.

En la mayor parte de las plantas las hojas toman en la tarde una direccion diferente de la que tienen durante el dia. En el Chichibé están erguidas y apoyadas en el tallo. En una *Euforbia* (*Xanabimucuy* de hojas grandes) están colgantes. En la *Malva* el peciolo está oblicuo y la lámina colgante. En una *Cassia* las hojuelas están colgantes, unidas por sus caras superiores, para lo cual los peciolos parciales ejecutan un movimiento giratorio. En el *Tamarindo* y otras *Leguminosas* están imbricadas á lo largo del peciolo. En la *Verdolaga* las hojas están erguidas: las inferiores apoyadas en el tallo, las superiores cubriendo las flores. A este cambio de posicion de las hojas en la noche, dió Linnéo el nombre de *Sueño de las hojas*. Pero esta comparacion es mas poética que fundada; porque el sueño en los animales está caracterizado por la flaxidez de los órganos de movimiento, mientras que las hojas se mantienen con una rigidez muy pronunciada.

Las hojas de la *Sensitiva* ó *Dormilona* (*Mimosa pudica*) se mueven no sólo segun la hora del dia, sino tambien por la influencia de agentes exteriores. Tocando ligeramente las hojas de esta planta, se cierran 3, 4 pares de hojuelas, segun la fuerza con que se tocan: si el choque es fuerte, se cierran todas las hojuelas, y el peciolo comun se dobla hácia abajo como si fuese movido por un resorte. El viento y la lluvia producen el mismo efecto. Segun Desfontaines esta planta se acostumbra al movimiento, pues habiéndola llevado consigo en una

caja, las hojuelas primero se cerraron, luego se abrieron, y permanecieron extendidas á pesar de las frecuentes sacudidas.

## CAPITULO V.

### Propagacion artificial de las plantas.

El modo mas general y natural de propagar las plantas es por medio de las semillas; pero hay ademas otros procedimientos llamados artificiales, como la *Estaca*, el *Acodo* y el *Ingerto*.

1.º **ESTACA.**—Este procedimiento consiste en tomar un rano provisto de yemas, se le hiende longitudinalmente en su parte inferior y se le siembra en la tierra. En este caso, las yemas que bajo la influencia de la luz y del aire producirían ramos, libres de la accion de estos dos agentes, producen raices adventicias, que se vigorizan y forman las raices principales de un nuevo individuo. Por este procedimiento se propagan con rapidez los árboles de madera suave, como el Chacah, los Ciruelos, etc.

2.º **ACODO.**—El Acodo es la reproduccion que se hace por medio de raices adventicias, que se desarrollan sin separar el ramo del tallo principal. El Acodo es natural ó artificial. Es natural cuando el tallo rastrero produce naturalmente, de distancia en distancia, raices adventicias, como la yerbabuena.

Es artificial cuando el tallo no es rastrero y se le obliga, cubriéndolo de tierra, á producir las raices adventicias. Si el tallo es flexible, se le dobla hácia el suelo ó hácia un depósito que contenga tierra; se cubre con ella cerca del lugar de su union con el tallo principal, poniéndole algun peso para mantenerlo en la posicion que se le ha dado. Cuando ha producido las raices adventicias, lo que expresamos diciendo que ya *pegó*, se separa el ramo del tallo principal y se tiene un nuevo individuo; así se propagan los Rosales. Si el tallo no es flexible, como en el Laurel de la India, el Copó, se le

hace atravesar por un depósito que contenga tierra, ó lo que es más fácil y más usado en el país, se pone la tierra entre corteza de plátano, lienzo, etc., alrededor de la parte del tallo donde se quiere que se formen las raíces, ligando las dos extremidades de esta especie de bolsa para que no caiga la tierra. El método de propagacion por acodo se designa entre nosotros, vulgarmente, con el nombre de *apesqar*.

3.º **INGERTO.**—El Ingerto es una operacion que tiene por objeto introducir en un individuo un renuevo ó una yema para que se desarrolle y se identifique con él. El Ingerto puede hacerse por *insicion*, por *yema* y por *contacto*.

*Ingerto por insicion.*—Se corta la parte superior del árbol ó del ramo que se quiere ingertar, se le hace una insicion ancha, y en ella se introduce un ramo de la planta que se desea reproducir. Se asegura con fuertes ligaduras circulares y se cubre con pez ó alquitran para preservarlo de la humedad. Este ramo trasplantado sobre otro tallo, extrae de él los jugos necesarios á su desarrollo y vive formando un solo cuerpo con él.

*Ingerto por yema.*—Se aplica sobre el individuo un pedazo de corteza que tenga una ó muchas yemas, exactamente en el lugar del pedazo de corteza que antes se le ha quitado, y se ata para producir un contacto inmediato é impedir la accion del viento y la desecacion. Esta operacion se ejecuta en la primavera (*á œil pousant*); esto es, euando la yema empieza á desarrollarse, ó en el otoño (*á œil dormant*); esto es, euando la yema está como adormecida. Cuando el pedazo de corteza aplicada tiene muchas yemas que están en círculo, se dice *Ingerto anular*; cuando sólo tiene una, es el *Ingerto en escudo*.

*Ingerto por contacto.*—Para efectuar esta operacion se hacen cortes profundos á los brazos de dos árboles contiguos, se aplica el uno sobre el otro en el lugar cortado, y se ligan fuertemente. Cuando se ha verificado la soldadura, se puede cortar uno de los ramos bajo de esta soldadura.

Para que el injerto pueda efectuarse, es necesario que se haga entre partes que estén en vegetación. Además es preciso que haya analogía entre los árboles que se quieren injertar; por consiguiente sólo puede verificarse entre vegetales de la misma especie, ó de especies del mismo género, ó de géneros de la misma familia, pero no podrá tener lugar entre individuos de órdenes naturales diferentes. Así, pueden injertarse las diferentes especies de Naranjos, Limoneros, Cidros, etc., entre sí; pero no con el Aguacate ni con el Mamey.

## CUARTA PARTE.

---

### PATOLOGIA.

---

#### CAPITULO UNICO.

##### De las enfermedades de las plantas.

Siendo las plantas seres organizados, dotados de vida y que ejercen funciones semejantes á las de los animales, están como ellos sujetas á sufrir entorpecimientos en sus funciones y perturbaciones en su organismo. Estas alteraciones serán *generales* cuando afecten á todo el organismo; ó *locales* cuando afecten á un solo órgano, como las hojas, las flores, etc. Unas atacan á una familia en particular, y se dicen *endémicas*; otras sólo atacan á ciertos individuos ó á una especie, y se llaman *esporádicas*.

Las enfermedades de las plantas son causadas por los agentes físicos ó por los seres organizados.

#### ARTÍCULO I.

##### *Enfermedades causadas por los agentes físicos.*

Entre los agentes físicos contamos el calor, el agua y el aire.

Es indudable que un exceso de calor, por la gran traspiracion que promueve sobre las partes tiernas y los

órganos delicados de la planta, produce una desecación muy rápida. Este exceso de calor, desecando también el suelo, priva á las raíces de la humedad que les es necesaria, y el vegetal perece.

El frío algunas veces no es ménos dañoso: á un grado moderado, paraliza la vegetación; si es excesivo, es una verdadera *plaga*. Los líquidos dilatados por la congelación rompen los vasos y el tejido celular, lo que ocasiona la muerte de la planta.

El aire por sí mismo es muy útil á las plantas; pero cuando se encuentra viciado, como en los lugares pantanosos, en las inmediaciones de los volcanes, las plantas no pueden desarrollarse ó se desarrollan con lentitud, viven marchitas y pronto perecen.

El agua en exceso es muy dañosa á las plantas; porque siendo la absorción muy abundante, las secreciones se alteran; son atacadas de plétora. Los vasos están llenos de agua sin elaborar; no se forman aceites ni resinas; los frutos son insípidos, los granos no maduran. Por el contrario, si falta el agua, la absorción es incompleta, la planta no tiene lo suficiente para su nutrición, y muere de inanición. Las aguas pútridas producen en los vegetales úlceras, derrame purulento y una especie de gangrena.

## ARTÍCULO II.

### *Enfermedades causadas por los seres organizados.*

Entre los seres organizados, el hombre y los otros animales son los que principalmente destruyen los vegetales, ya para tomarlos para su nutrición, ya para las necesidades de la industria.

Cuando se quita una porción de corteza á un árbol, la cicatrización se efectúa por la extensión de los bordes ó por la formación de nuevas capas de cambium.

Entre los animales cada planta tiene un enemigo particular, que la ataca con preferencia á las otras. La *Tusa* come de preferencia las raíces de la Caña de azúcar

y la de los Plátanos; hay otro insecto que perfora los tallos de la Caña. El pájaro llamado *Piu* arranca las pequeñas plantas de maíz buscando el grano. La semilla del frijol la come un gusano, y la Luciérnaga, Cocuyo ó Cucallo ataca las hojas. El *Max* busca los cogollos del Henequen.

Los vegetales influyen tambien los unos sobre los otros. Las plantas volubles y las trepadoras cuando se acumulan sobre una planta, la perjudican impidiendo su desarrollo y respiracion. Del mismo modo obran los Musgos y los Líquenes. Las plantas parásitas, que viven á expensas de los jugos del árbol sobre que se implantan, lo hacen perecer si son numerosas.

Pero de todos los vegetales, los mas dañosos son los Criptógamos. Entre las enfermedades mas comunes y mas graves que ocasionan, citarémos la de la Parra, caracterizada por la presencia de un Hongo parásito, el *Oidium Tuckeri*, que se presenta sobre las hojas, las yemas y los ramos tiernos, en forma de una eflorescencia blanco-gris; las bayas se endurecen, se abren y se corrompen; las hojas se cubren de manchas morenas y caen.

La de la Papa es debida regularmente al desarrollo de un hongo pequeño parásito, el *Botrytis infectans*. La enfermedad se presenta por lo regular en Julio y Agosto, las plantas atacadas cambian de aspecto, las hojas palidecen primero, despues amarillean y se cubren de manchas morenas lo mismo que los tallos, y bien pronto todo el sistema aéreo de la planta se marchita y deseca, tomando un tinte negruzco. Los tubérculos tambien participan de la afeccion, todo su tejido se encuentra fuertemente atacado.

El *Carbon* ataca á la Avena, al Trigo, al Maíz y á otros cereales. Es debido á un Hongo conocido con el nombre de *Uredo carbo* D. C., que se desarrolla sobre los granos, las flores y aun sobre los tallos. Produce una espiga negruzca, cuyos granos caen al menor toque y desprenden gran cantidad de polvo negro un poco viscoso. El *Cuernecillo* de *Centeno* es producido por el desarrollo del *Sclerotium clavus* D. C., hongo microscópico que

ataca los granos de muchas Gramíneas, principalmente del Centeno. Le han dado este nombre porque los granos enfermos presentan alguna semejanza con la forma del espolon del gallo.

En Yucatan los granos del maíz sufren una enfermedad, que los pone de color amarillo sucio, y los hace friables y muy ligeros. Los granos así alterados, tienen el nombre maya de *Cob* y son solicitados por los fabricantes de líquidos espirituosos para acelerar la fermentación. Creemos que este estado patológico depende de la transformación de una parte de la fécula en glucosa. La causa de esta enfermedad es desconocida; algunos agricultores la atribuyen á que el grano se moja antes de sazonar, pero otros lo niegan. Además en una misma mazorea hay granos alterados y granos buenos.

Los frutos de los Saramuyos, con mucha frecuencia, se disecan y ennegrecen ántes de adquirir su completo desarrollo. Esta enfermedad tiene semejanza con el *Carbon* de los Cereales, y es atribuida á la fuerza del sol y falta de agua, ó tal vez sea causada por algun insecto.



## QUINTA PARTE.

---

### TAXONOMIA.

---

#### CAPITULO I.

##### Nociones generales sobre clasificaciones botánicas.

Las clasificaciones en Botánica, lo mismo que en los otros ramos de las ciencias naturales, son de dos clases; á saber, *empíricas* y *sistemáticas*. Las primeras se han usado antes del nacimiento de la ciencia; están fundadas en consideraciones tomadas fuera de la organización de los vegetales y atendiendo solamente á sus caracteres exteriores ó á sus propiedades medicinales ó económicas. Sólo pueden ser útiles cuando se quieren hacer investigaciones sobre una planta ya conocida. Las segundas han nacido con la ciencia, y la han seguido en sus fases y progresos.

Hay dos especies de clasificaciones sistemáticas: los *sistemas* propiamente dichos y los *métodos*. Un *sistema* es una clasificación en la cual las divisiones principales han sido establecidas según las modificaciones de un solo órgano. Así, Tournefort fundó su sistema atendiendo á la forma variada de las corolas; Linnéo fundó el suyo en los caracteres de los estambres. Se llama *método* la clasificación en la cual las divisiones están fundadas, no en un solo órgano, sino en el conjunto de caracteres que se pueden sacar de todos los órganos tomados

separadamente. Resulta de esta diferencia entre las dos especies de clasificaciones sistemáticas, establecidas sobre principios diferentes, que cada una tiene sus ventajas. Siguiendo un sistema, se llega con facilidad y prontitud á determinar á qué grupo pertenece un vegetal dado, porque los caracteres de las divisiones son muy limitados. En un método, en donde los signos distintivos de los grupos están formados por caracteres numerosos, es más difícil apreciarlos de pronto; pero cuando esto se ha conseguido, se tiene ya un conocimiento íntimo de los principales puntos de la organización del vegetal que se ha clasificado. Por ejemplo, si se ha reconocido que una planta pertenece á la *pentandria*, en el sistema sexual de Linnéo, sólo se sabrá que tiene cinco estambres, que es el carácter distintivo de la quinta clase; pero no se tendrá ningún conocimiento de su organización. Pero si siguiendo el método de familias naturales, se llega á reconocer que una planta forma parte de las *Crucíferas*, se sabrá que es una planta dicotiledon, con hojas alternas y sin estípulas; que tiene flores completas, con la corola polipétala, regular, cruciforme, etc.: porque ha sido necesario estudiar todos estos caracteres para clasificar la planta.

Antes de exponer la clasificación de Linnéo como ejemplo de un *sistema*, y la de Jussieu como el de un *método*, definiremos algunas palabras empleadas como divisiones en todas las clasificaciones, y que es importante conocer; estas palabras son: *individuo*, *especie*, *variedad*, *raza*, *género*, *orden*, *familia* y *clase*.

*Individuo*.—Se llama individuo á un ser distinto, que forma un todo, y que no se puede dividir sin hacerle perder una parte de sus caracteres y de sus propiedades. Así, en una reunion de hombres cada uno es un individuo; en una milpa de maíz cada planta es un individuo; en un ramonal cada árbol es un individuo. Todos los individuos de una misma division deben tener exactamente idénticos caracteres.

*Especie*.—La especie es la reunion de individuos que son la representacion exacta unos de otros, pues todos

tienen sensiblemente los mismos caracteres. En el reino orgánico hay el signo importante de que todos los individuos de la misma especie se fecundan mutuamente y dan nacimiento á una serie de individuos que se reproducen con los mismos caracteres. Sin embargo, sucede algunas veces que individuos que pertenecen á dos especies diferentes, pero cercanas, se fecundan accidentalmente, de donde resultan individuos intermedios que presentan á la vez algunos de los caracteres de las dos especies. A estos individuos mixtos se dá el nombre de *Híbridos*; existen en los animales lo mismo que en los vegetales; no se propagan de una manera continua por la generacion, regularmente son estériles. Los caracteres de las especies están tomados de los órganos inferiores que pueden sufrir cambios accidentales, como los tallos, las hojas.

*Varietad.*—La variedad la constituyen individuos de la misma especie que presentan en sus órganos algunas diferencias accidentales, dependientes de las circunstancias exteriores en que se han desarrollado: como el mayor ó menor tamaño del tallo, el de las hojas, los pelos más ó ménos abundantes, la coloracion de las flores, etc. En general, las variedades no se multiplican constantemente por medio de la generacion, sino sólo cuando se tiene cuidado de mantenerlas en las condiciones bajo las cuales se han producido. Entónces forman las *razas*. Entre los Cereales, las Crucíferas, muchos árboles frutales y plantas de adorno, existen razas variadas que se mantienen y propagan por el cultivo; pero que luego que dejan de estar bajo las condiciones especiales que las han producido, vuelven á su tipo primitivo.

*Género.*—El género es la reunion de las especies que presentan los mismos caracteres. Los caracteres de los géneros están fundados en consideraciones de un orden superior á las de las especies, pues son sacados de alguna parte esencial de la organizacion. Así, para distinguir los géneros en los vegetales se han tomado los caracteres de la forma ó disposicion de las diversas partes

de la fructificación. Pero el número y el valor de estos caracteres no son los mismos para todas las familias.

Cada género se designa con nombre particular, que es el mismo para todas las especies que contiene y que hace veces de sustantivo. Cada especie tiene otro nombre que se agrega al del género, á manera de adjetivo, y sirve para distinguir las especies de un mismo género. Así, en el género *Sida*, tenemos las especies *triquetra* y *abutillon*, conocidas ambas con el nombre maya de *Sacxib*, y la *acuta* ó Chiehibé. En el género *Anona* hay la *muricata* ó Guanábana, la *squamosa* ó Saramuyo, la *glabra* ó Anona, la *pulustris* ó Cereho. El nombre del género se dice *genérico*, y *específico* el de la especie. Estos nombres en algunas plantas son los mismos que tienen en el idioma latino, como *Rosa Pinus*; otros están formados de palabras griegas, que expresan alguno de sus caracteres más marcados, como *Chrysophyllum*; y otros en fin, están consagrados á perpetuar la memoria de hombres eminentes en la ciencia, las letras, etc., como *Linnaea*, *Tournefortia*, *Humboldtia*, etc.

*Orden*.—El orden es la reunión de géneros que tienen caracteres comunes tomados de un solo órgano. Así, en el sistema sexual de Linnéo, reuniendo en las tres primeras clases los géneros que tienen el mismo número de estilos ó de estigmas, se forman los órdenes.

*Familia*.—La *familia natural* es la reunión de géneros que tienen caracteres comunes, tomados de todas las partes de su organización, como la estructura de sus granos, de sus frutos, las diversas partes de sus flores, y la disposición en sus órganos de vegetación.

Cada familia se distingue por un nombre especial; por lo general es el de uno de los principales géneros de la familia, cuya terminación se modifica, y que se considera como el tipo de ella: así, las *Malváceas* toman su nombre del género *Malva*; las *Anonáceas*, del género *Anona*; las *Conmelináceas*, del género *Conmelina*, etc.; otras veces tienen un nombre que hace referencia á algun carácter notable del grupo, como *Umbelíferas*, *Leguminosas*; otras conservan el nombre antiguo, que no se ha

creido conveniente cambiar, como *Gramíneas*, *Helechos*, *Hongos*.

*Clase.*—La clase, que es el primer grado de division en toda clasifiacion, se compone de cierto número de órdenes ó de familias naturales, reunidos por un carácter más general, pero siempre propio á cada individuo que se encuentra contenido en la clase. Por ejemplo, Linnéo, en su sistema sexual, formó una clase de todos los géneros que tienen cinco estambres; esta clase está dividida en cierto número de órdenes, segun que los géneros que comprende, tienen uno, dos, tres ó mayor número de estigmas. Del mismo modo, Jussieu formó 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 gamopétala estaminífera.

Siguiendo un orden inverso del que acabamos de establecer, dirémos que en toda clasifiacion las primeras divisiones se llaman *clases*; que las clases se dividen en *órdenes* en los sistemas artificiales, y en *familias* en los métodos naturales; que los órdenes ó familias se dividen en *géneros*; que los géneros son la reunion de las *especies*, y que las especies comprenden los *individuos* con sus *variedades* y *razas*.

## CAPITULO II.

### Sistema sexual de Linnéo.

(Biografia de Linnéo.)

El último y el más perfecto, sin contradiccion, de los sistemas generales de clasifiacion de las plantas, es el que el célebre Carlos Linnéo publicó en 1735. Este grande hombre, á quien la Historia Natural entera, pero más particularmente la Botánica, debió una reforma que era muy necesaria bajo diferentes puntos de vista, nació en 1707, en Roëshult, en la Esmolandia (Suecia). Que me sea permitido, dice Duchartre, trazar en pocas palabras las principales fases de su existencia, tan ator-

mentada como gloriosa. Su padre, ministro protestante de escasa fortuna, quiso darle una educacion liberal, y le puso en el colegio de Vexiæ. Adelantó tan poco que sus maestros lo calificaron de completamente incapaz. Por esta calificación fué sacado del colegio y puesto de aprendiz en el taller de un zapatero. En esta nueva condición su pasión irresistible por la Botánica le hacía olvidar, en una herborización á la que se dedicaba todos los domingos, las penas de su trabajo manual y el rigor de su maestro. En una de estas excursiones encontró al Dr. Rothmann, que herborizaba tambien, quien admirado del perfecto conocimiento de las plantas que le manifestó en su conversacion este jóven; le proporcionó los medios de ir á Lund á estudiar con el profesor Stobæus. Allí sus recursos eran tan escasos que se veía obligado á ejercer el oficio que había aprendido, y á remendar para su uso los zapatos desechados de sus condiscípulos. Pero su aplicación y sus adelantos en las ciencias naturales llamaron bien pronto la atención del profesor Olaus Celsius, quien le asoció á sus trabajos, le dió asiento á su mesa y le franqueó su biblioteca. Habiendo ido á la Universidad de Upsal, pudo seguir sus estudios, sin sufrir tantas privaciones, porque el profesor Rudbeek le proporcionó dar algunas lecciones de la ciencia que le era familiar. Sin embargo, sus medios de subsistencia eran tan limitados que hizo á pié un largo y penoso viaje á Laponia, en donde reunió los elementos de la flora de estos vastos é ineultos países; luego fué á Holanda y entró en clase de simple jardinero en casa de un rico, llamado Cliffört, amante de las plantas, quien no tardó en reconocer el mérito superior de su modesto empleado. Habiendo llegado á ser amigo de este hombre distinguido y director de sus jardines, escribió en su casa y publicó en 1736 su interesante obra intitulada *Hortus Cliffortianus*, á la que había precedido un año ántes su *Systema nature*, compuesta de láminas de los tres reinos de la naturaleza, y que presentaba en el reino vegetal la exposicion de su sistema. Desde este momento quedó señalado su lugar entre los sabios más

distinguidos de su época, y despues de su vuelta á su patria, fué nombrado profesor en la Universidad de Upsal, que habia sido el teatro de sus primeras conquistas y de los trabajos inmortales que han hecho su gloria.

Linnéo llamó á su sistema *Método sexual*, porque fundó todas las divisiones sobre los órganos sexuales de las plantas: las clases, en los caracteres dados por los estambres; y los órdenes, en los que presenta el pistilo. Segun él dice al principio de la exposicion de su sistema, en su obra intitulada *Classes plantarum* (Lieja, 1738), los botánicos, autores de las clasificaciones artificiales que le habían precedido, desentendieron completamente los estambres y los pistilos; no obstante que estos órganos se recomendaban á su atencion por la importancia de las funciones que desempeñan y porque son la parte esencial de la flor. Por otra parte, agrega, los estambres tienen gran importancia para caracterizar los géneros. Los caracteres que supo encontrar en estos órganos, son fáciles de reconocer; las divisiones que resultan, se enlazan metódicamente; y con posterioridad sus numerosos discípulos, sacrificando su propia gloria á la de su maestro, no han cesado de perfeccionar su obra, y esto explica por qué el sistema linneano ha hecho olvidar todos los demas. El ha sido el único usado hasta una época todavía reciente, en que ha debido ceder el puesto al método natural, la última y más elevada expresion de la botánica sistemática, y donde Linnéo tenia fija su atencion. Pues no obstante la general aceptacion que obtuvo el Sistema sexual, su autor lo consideraba como una clasificacion provisional, y desde sus primeras obras proclamaba que el método natural era el primer objeto hácia el cual debía dirigirse la botánica sistemática; y agregaba: “He trabajado mucho tiempo en buscar el método natural; he conseguido algo, pero no he podido completarlo, y continuaré ocupándome de él mientras viva.”

Linnéo no se contentaba con expresar en términos tan categóricos; desde 1738 publicó en sus *Classes plantarum*, con el título de *Fragments del método natural*, una lista de géneros distribuidos en sesenta y cinco ór-

denes naturales. No indicaba ninguno de los motivos que le habían conducido á este agrupamiento, y su discípulo Giseke refiere, en sus *Prelecciones*, que habiéndole preguntado en qué caracteres se había fundado, recibió esta respuesta: “Deseais aprender de mí los caracteres de los órdenes naturales; yo siento no poder darlos.” Esta fué, pues, una obra á la que le había conducido ese tacto maravilloso, que era uno de los dones más felices de su genio (1).

## ARTÍCULO I.

### *Exposicion del sistema sexual de Linnéo.*

Siendo el fundamento del sistema de clasificacion de Linnéo la apariencia de los sexos de las plantas, empezó por dividir el conjunto de todas ellas en dos porciones ó ramas distintas: la de las *Panerógamas* ó de órganos sexuales aparentes ó visibles, y la de las *Criptógamas* ó de órganos sexuales ocultos; esto es, invisibles á la simple vista. La primera rama ó porcion la dividió en veinte y tres clases, y de la segunda rama formó una sola clase.

CLASES.—Linnéo dividió pues, todo su sistema en veinticuatro clases, fundadas en las consideraciones siguientes: 1.º el número de estambres; 2.º su número é insercion; 3.º su número y proporcion relativa; 4.º su soldadura por los filamentos; 5.º su soldadura por las anteras; 6.º su soldadura con el pistilo; 7.º la separacion de las flores masculinas de las femeninas; 8.º la ausencia de los órganos sexuales ó las formas insólitas con que se presentan.

#### 1.—Número de estambres.

En las once primeras clases se atiende sólo al número de estambres y se llama

1. MONANDRIA, si tiene *un estambre*.
2. DIANDRIA, si tiene *dos*.

(1) Esta biografía está traducida de la obra *Eléments de Botanique*, Paris, 1867, por P. DUCHARTRE, con algunas adiciones.

3. TRIANDRIA, si tiene *tres*.
4. TETRANDRIA, si tiene *cuatro*.
5. PENTANDRIA, si tiene *cinco*.
6. HEXANDRIA, si tiene *seis*.
7. HEPTANDRIA, si tiene *siete*.
8. OCTANDRIA, si tiene *ocho*.
9. ÉNEANDRIA, si tiene *nueve*.
10. DECANDRIA, si tiene *diez*.
11. DODECANDRIA, si tiene de *once* hasta *diezinueve*.

2.—Número ó insercion de los estambres.

En las clases 12, y 13 se atiende al *número y á la insercion*, y es

12. ICOSANDRIA, si son *más* de *diezinueve*, insertos en el cáliz; como el Granado.

13. POLIANDRIA, si son *más* de *diezinueve*, insertos bajo del ovario; como el Cardosanto.

3.—Número y tamaño relativo de los estambres.

En las clases 14 y 15 se atiende al *número y tamaño relativo*, y es

14. DIDINAMIA, si hay *cuatro estambres*, dos mayores que los otros; como en el Xkanlol.

15. TETRADINAMIA, si hay *seis estambres*, cuatro mayores que los otros; como en la Mostaza.

4.—Soldadura de los estambres por los filamentos.

En las clases 16, 17 y 18 se atiende á la *soldadura por los filamentos*, y es

16. MONADELFIA, si están reunidos en *un solo cuerpo*; como en el Tulipan.

17. DIADELFA, si están en *dos cuerpos*; como en el Zapatito de la reina.

18. POLIADELFA, si forman *tres ó mas cuerpos*; como en el Naranja, la Higuierilla.

5.—Soldadura por las anteras.

En la clase 19 los estambres están reunidos ó soldados *sólo por las anteras*, y se llama

19. SINGENESIA, como en las flores Compuestas.

6.—Soldadura con el pistilo.

En la clase 20 los estambres están *soldados con el pistilo*, y se llama

20. GINANDRIA, como en el Guaco, el Chiteuue.

7.—Separacion de las flores por sexos.

En las clases 21 y 22 las flores son *unisexuales*, y en la 23 ademas las hay *bisexuales*, y se dice

21. MONOECIA, cuando las flores masculinas y las femeninas están bajo eubiertas separadas, pero colocadas en el mismo individuo; como en el Maíz, la Higuera.

22. DIOECIA, cuando las flores masculinas están en un individuo y las femeninas en otro; como en el Papa-yo, el Bonete ó *Kunché* (*Jaracatia mexicana*).

23. POLIGAMIA, cuando hay flores unisexuales y bisexuales en eubiertas separadas, pero colocadas en el mismo individuo ó en individuos separados; como en el Chacah (*Bursera gummi f.*).

8.—Plantas de sexo oculto ó invisible.

La clase 24 es la

24. CRIPTOGAMIA, contiene las plantas cuyos órganos reproductores se separan del tipo de las plantas que tienen flores propiamente dichas (*Crypto*, oculto; *gamós*, boda); como los Hongos, Algas, Musgos y Helechos.

Los caracteres de estas 24 clases están perfectamente marcados, y es fácil conocer en cuál debe colocarse una planta cualquiera que se desea clasificar. Pero aún es más notable que no sólo todos los géneros conocidos en la época de Linnéo encuentran lugar en ellas, sino todos los que se han deseubierto despues.

Esto demuestra las bases tan sólidas en que está establecido este sistema.

ORDENES.—Las *clases* del sistema sexual están divididas en *órdenes*.

1.—Orden por el número de los pistilos.

De las trece primeras clases sólo se forman 12 órdenes, cuyos caracteres están tomados del número de los pistilos, y se llaman

1. *Monoginia*, si tiene un pistilo.
2. *Diginia*, si tiene dos.
3. *Triginia*, si tiene tres.
4. *Tetraginia*, si tiene cuatro.
5. *Pentaginia*, si tiene cinco.
6. *Hexaginia*, si tiene seis.
7. *Heptaginia*, si tiene siete.
8. *Octaginia*, si tiene ocho.
9. *Eneginia*, si tiene nueve.
10. *Decaginia*, si tiene diez.
11. *Dodecaginia*, si tiene de once á diecinueve.
12. *Poliginia*, si tiene más de diecinueve.

2.—Ordenes por la estructura del ovario.

En la clase 14 ó *Didinamia* Linnéo fundó los caracteres de los órdenes que estableció, en la estructura del ovario, porque en algunas plantas hay cuatro aquenas situadas en el fondo del cáliz, y en otras hay una cápsula. Al primero de estos órdenes llamó

1. *Ginnosperma* (*granos desnudos*); como en las Labiadas. Al segundo orden llamó

2. *Angiosperma* (*granos cubiertos*), que tienen por carácter un fruto capsular; como el Xkanlol.

3.—Ordenes por la forma del fruto.

La clase 15 ó *Tetradinamia* presenta también dos órdenes sacados de la forma del fruto, que es una sílicua ó una sílicula. Al primero dió el nombre de

1. *Tetradinamia silicuosa*, como la Mostaza y otras Crucíferas; y al segundo

2. *Tetradinamia siliculosa*, como en la Col.

4.—Ordenes por el número de estambres soldados.

Como las clases 16, 17 y 18 las estableció atendiendo á la soldadura de los estambres por los filamentos; pa-

ra formar los órdenes ocurrió al número de ellos, y llamó

1. *Monadelphia triandria, tetrandria, poliandria*, etc., según el número de estambres soldados. Del mismo modo llamó

2. *Diadelphia*, etc.; y

3. *Poliadelphia*, etc.

5.—Órdenes por el número de las flores.

La clase 19 ó *Singenesia* es la que contiene mayor número de especies. En efecto, las Sinantéreas ó Compuestas forman casi la duodécima parte de todos los vegetales conocidos. Era pues muy importante aumentar los órdenes para facilitar la investigación de las diferentes especies; por eso Linnéo la dividió en seis órdenes. Este hombre, cuyo génio poético se hacía notar en los nombres que daba á las diferentes clases y á los diferentes órdenes de su sistema, veía en la reunion de flores que forman las *flores compuestas*, una especie de *poligamia*, y este es el nombre que dió á los cinco primeros órdenes de la Singenesia, en oposicion al sexto que llamó *monogamia*. Los nombres de estos órdenes son:

1. *Singenesia poligamia igual*. Todas las flores son bisexuales é igualmente fértiles; como la Achicoria, la Margarita (*Bellis perennis*).

2. *Poligamia superflua*. Las flores del disco son bisexuales, las de la circunferencia femeninas, y ambas son fértiles; como la Virginia.

3. *Poligamia frustránea*. Las flores del disco son bisexuales fértiles, y las de la circunferencia, neutras ó femeninas y estériles por la imperfeccion de los estigmas; por consiguiente son inútiles; como el Girasol.

4. *Poligamia necesaria*. Las flores del disco son bisexuales estériles, y las de la circunferencia, femeninas fértiles, fecundadas por el pólen de las primeras.

5. *Poligamia segregada*. Todas las flores son bisexuales fértiles; pero cada una tiene, además del involúcro comun, su cáliz particular.

6. *Monogamia*. Las flores son bisexuales y simples;

pero presentan el carácter de la Singenesia, cual es la soldadura por las anteras; como el Pensamiento.

6.—Órdenes por el número de estambres.

En la clase 20 ó *Ginandria*, hay cuatro órdenes, formados del número de los estambres, y son :

1. *Ginandria monandria*; *G. diandria*, como el Chitcuuc.
2. *Ginandria hexandria*, como el Guaco.
3. *Ginandria poliandria*.

7.—Órdenes por la colocacion de los sexos en las flores.

En las clases 21 y 22, *Monoccia* y *Dioecia*, se encuentran reunidas las modificaciones que hemos notado en las otras clases. Así, en la

1. *Monoccia* hay plantas monandras, triandras, decandras, poliandras, monadelfas y ginandras, que forman sus respectivos órdenes. Otro tanto sucede con la

2. *Dioecia*.

8.—Órdenes por la irregularidad de sexos en los individuos.

La clase 23 ó *Poligamia*, contiene tres órdenes, que son :

1. *Poligamia monoecia*, cuando en un mismo individuo hay flores unisexuales y bisexuales.

2. *Poligamia dioecia*, cuando en un individuo hay flores unisexuales y en otro bisexuales.

3. *Poligamia trioccia*, cuando en un individuo hay flores maseulinas, en otro femeninas y en otro bisexuales.

9.—Órdenes por la diferente forma y organización.

La clase 24 ó la *Criptogamia*, contiene cuatro órdenes, que son :

1. *Hongos*, como el Quitasol del diablo.
2. *Algas*, como el Sargazo.
3. *Musgos*, como el Verdin.
4. *Helechos*, como el Culantrillo.



### CAPITULO III.

#### Método de familias naturales, de Jussieu.

(Biografía de Jussieu<sup>1</sup>.)

ANTONIO LORENZO DE JUSSIEU, perteneciente á una familia distinguida de botánicos, nació en Lyon (Francia) el 12 de Abril de 1748. A la edad de diez y siete años se dirigió á Paris con la intencion de estudiar la Medicina; pero su tio Bernardo (el segundo botánico célebre de la familia) sin apartarle de este estudio, le inclinaba sin cesar al de los vegetales, que era su favorito. La tésis con que terminó sus cursos profesionales y que yá hacía presagiar su vocacion, fué ésta: *An æconomiam animaleam inter et vegetalem sit analogia*; esto es: *¿Habrá alguna analogía entre la economía animal y la vegetal?*

Su tio Antonio de Jussieu, la primera celebridad de este apellido, había sido profesor de Botánica en el Jardin Real de plantas de Paris: su tio Bernardo, siendo demostrador en la misma cátedra, hizo que nombrasen á su sobrino suplente del profesor propietario, Lemonnier, primer médico del rey de Francia; de este modo ascendía Antonio Lorenzo por derecho de nacimiento á esta colocacion. Pero él quiso merecerla por su saber, y publicó en 1778 una *Memoria sobre la familia de los Ranúnculos*, tan importante que le abrió las puertas de la Academia de Ciencias.

Al mismo tiempo, con la ayuda del jardinero en jefe Andres Thouin, hizo una nueva distribución del Jardin Botánico segun las ideas de su tio Bernardo (que ciego y septuagenario falleció en 1777), extendiendo y perfeccionando los principios en que lo había imbuido. Y por último, en 1778 empezó á publicar su grande obra: *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*, etc.

Este trabajo fué, puede decirse, si no una revolucion,

(1) Traducida del *Dictionnaire des Sciences Naturelles*, Paris, 1845.

por lo ménos un progreso inmenso en las ciencias naturales. A las vagas denominaciones, á los sistemas artificiales, se sustituía un método fundado en el conjunto de los caracteres. Adanson lo había entrevisto igualmente, había manifestado sus ventajas; pero no logró popularizarlo. Y así, los trabajos de Antonio Lorenzo de Jussieu hicieron más ruido que los de sus tíos; porque hasta la misma clasificacion zoológica de Cuvier se ha derivado de la que acababa de establecer en Botánica. Cuando despues, al terminar la gran revolucion francesa, fué nombrado administrador del Musco, empleó su primer cuidado en fundar en él una biblioteca consagrada especialmente á las ciencias naturales.

Por lo demas, él aceptó los puestos que su tio había desdeñado, y fué nombrado primero profesor de materia médica en la Escuela de Medicina, y despues Consejero de la Universidad. La Restauracion le destituyó de estos dos últimos empleos, y en 1826, casi privado de la vista, renunció su cátedra de Botánica en el Musco en favor de su hijo Adriano (1); muriendo diez años despues, en Setiembre de 1836, de 88 años de edad.

Sus principales obras fueron: la famosa *Genera plantarum*; numerosos artículos publicados en el *Diccionario de Ciencias naturales*; y una larga serie de *Memorias* que vieron la luz en los *Anales del Musco*, de 1804 á 1809.

## ARTÍCULO I.

### *Exposicion del método de Jussieu.*

El célebre autor del *Genera plantarum* fundó los caracteres de su método, primero en la estructura del embrión, y segundo en la posicion relativa de los órganos sexuales entre sí; es decir, en el lugar de su insercion.

(1) Adriano de Jussieu, quinto botánico de la familia (pues á los tres mencionados en estos apuntes biográficos hay que agregar á José de Jussieu, tambien botánico, hermano de Bernardo y de Antonio, nacido en 1704 y muerto en 1799), es el autor de la obra muy conocida *Cours élémentaire de Botanique*, que forma parte del *Cours élémentaire de Histoire naturelle* de Edwards, Beudant y Jussieu; miembro del Instituto de Francia, profesor en la Facultad de ciencias de Paris y en el Muséo de Historia Natural, etc.—(N. del T.)

Atendiendo á la estructura del embrión, dividió los vegetales en tres grandes secciones ó ramas, segun que carecen de embrión ó que teniéndolo, presentan uno ó dos cotiledones.

A los primeros los llamó *Acotiledones*, porque careciendo de embrión, carecen por consiguiente de cotiledon. A los segundos los llamó *Monocotiledones*; y á los terceros *Dicotiledones*. En estas tres primeras divisiones ha reunido á las familias. La segunda serie de caracteres, que sirven para establecer las clases, está fundada en la insercion de los estambres ó de la corola estaminífera. Ya hemos dicho que esta insercion es de tres modos, *hipogínica*, *perigínica* y *epigínica*.

Los *Acotiledones* que no tienen embrión, pero ni flores propiamente, no pueden ser divididos segun estas consideraciones.

Los *Monocotiledones* han sido divididos en tres clases segun su insercion, y son: *Monocotiledones hipogínicos*, *Monocotiledones perigínicos* y *Monocotiledones epigínicos*.

Siendo más numerosas las familias de los vegetales *Dicotiledones*, ha sido necesario aumentar el número de sus divisiones: porque en un sistema miéntras mayor es el número de las divisiones más se facilita su práctica. Como la corola, ya sea gamopétala, polipétala ó nula, es despues del embrión y de la insercion el órgano que dá caracteres de mayor importancia, Jussieu tomó de este órgano una nueva serie de caracteres clásicos.

Examinando los caracteres de las familias de las plantas *dicotiledones*, se encuentra cierto número que no tienen corola sino un perianto simple ó cáliz; otras tienen una corola gamopétala; y otras una corola polipétala. Segun este carácter se han formado tres grupos secundarios, á saber:

*Dicotiledones apétalos.*

*Dicotiledones gamopétalos.*

*Dicotiledones polipétalos.*

Despues se ha recurrido á la insercion para dividir cada uno de estos grupos en clases. Los *Dicotiledones apétalos* se han dividido en tres, á saber:

Apétalos *epiginos*.  
Apétalos *periginos*.  
Apétalos *hipoginos*.

Como en los Dicotiledones gamopétalos los estambres están por lo regular soldados con la corola, no se ha atendido á la insercion de ellos, sino á la de la corola estaminífera, que presenta tambien los tres modos de insercion que hemos dicho, y se forman los

Gamopétalos *hipoginos*.  
Gamopétalos *periginos*.  
Gamopétalos *epiginos*.

Estos últimos están subdivididos en dos clases, segun que tienen las anteras soldadas entre sí, ó que están libres. Los Dicotiledones polipétalos han sido divididos en tres clases, que son :

Dicotiledones polipétalos *epiginos*.  
Dicotiledones polipétalos *periginos*.  
Dicotiledones polipétalos *hipoginos*.

En fin, se ha formado la última clase para los Dicotiledones de flores unisexuales ó *diclinos*. Resultan quince clases: una para los Acotiledones, tres para los Monocotiledones, y once para los Dicotiledones.

Todas las familias han sido colocadas en estas clases, no al aeaso, sino siguiendo cierto orden.

Empezando por los Acotiledones en la familia de los Hongos, género *Mucor*, que está formado de pequeños filamentos, el autor del *Genera* siguió paso á paso la marcha de la Creacion y se elevó gradualmente de lo más simple á lo más compuesto; y cada género, cada familia, han sido colocados de modo que sean precedidos y seguidos de aquellos con los que tienen mas analogía.

Se ha seguido esta marcha para conservar el orden de las afinidades entre los géneros y las familias, en cuanto lo permite la disposieion en serie lineal.

Jussieu al principio no había dado nombre á las clases; pero despues conoció la necesidad de designar cada una de ellas con un nombre simple, y las denominó segun se vé en la siguiente tabla.



## CAPITULO IV.

### Método de familias naturales, de De Candolle.

(Biografía de De Candolle.)

AGUSTIN PIRAMO DE CANDOLLE, nació en Ginebra (Suiza) el 4 de Febrero de 1778. Descendiente de una familia de franceses refugiados en Ginebra, muchos de cuyos miembros se hicieron dignos de ocupar los primeros puestos en su patria adoptiva, el jóven de Candolle, débil y enfermizo, fué educado por una madre distinguida. Su inteligencia se desarrolló presto; pero se inclinaba á la poesía más bien que á las ciencias. El aislamiento y las sensaciones nuevas despertaron en esta naturaleza impresionable la vocación que dormitaba. En vísperas de la invasión de la Suiza en 1792 por las fuerzas francesas, se vió obligado á buscar, con su familia, un asilo á orillas del lago Neuchâtel. La novedad de los lugares y la falta de sociedad que distrajesen su imaginación precoz, le impulsaron á dar paseos á que no estaba acostumbrado. En estos paseos atrajo sus miradas una magnífica vegetación, y desde entónces se desarrolló en él con toda su energía la pasión por la Botánica. Algunos años más tarde Dolomieu, que visitaba esos lugares, alentó al jóven naturalista y le hizo comprender la necesidad de ir á Paris. De Candolle partió con la intención de estudiar la Medicina; pero pronto le disgustaron los primeros estudios de esta ciencia, y el Jardín botánico le hizo olvidar los anfiteatros. Allí fué donde su asiduidad llamó la atención de Desfontaines, quien le relacionó con el pintor Redouté. Este había hecho una colección de dibujos de plantas carnosas; de Candolle, de veinte años de edad, hizo la descripción de ellas: este libro comenzó á formar su reputación. Su trabajo sobre la influencia de la luz en las plantas, tuvo tal eco que la

(1) Traducida del *Dictionnaire des Sciences Naturelles*, Paris, 1845.

Academia, aún no contando él mas que 22 años, le inscribió en la lista de sus candidatos, y Lamarek le confió una nueva edicion de la Flora francesa. Esta obra le costó muchos años de trabajo; porque la Francia, en esa época era muy grande, y no fué en los libros sino en la naturaleza, en el vértice de las montañas mas ásperas y en el fondo de los precipicios, donde tomó sus descripciones. Sin embargo, tan brillantes triunfos no le aseguraron la sucesion á Adanson en el Instituto, á la que tenía tantos derechos. Se le ofreció la cátedra de Botánica en la Escuela de Moutpellier y la aceptó. Las lecciones que allí dió y que reasumió en sus obras teóricas, le dieron fama inmensa. De Candolle fué decano de la Facultad de ciencias de Montpellier. Durante los *Cien dias* fué Rector de la Academia. Sobrevino la segunda Restauracion, y el espíritu reaccionario que la presidía, no respetó ni á los más altos talentos: el Rector fué destituido brutalmente; pero cometió la injusticia de vengarse de la Francia: la abandonó y volvió á Ginebra. Allí se apresuró á fundar una cátedra de Historia Natural y á crear un Jardin botánico. La enseñanza del profesor no tardó en arrojar gran luz sobre Ginebra. Desde entónces toda su vida fué consagrada á hacer la enumeracion de *ese ejército inmenso* de plantas conocidas, multitud que crecía diariamente. En efecto, en 1817 de Candolle contaba ya 57,000 especies; en 1840 llegó al número de 80,000. Había establecido más de 7,000 especies nuevas y cerca de 500 géneros nuevos tambien. La historia de estas plantas debía ser consignada al principio en la obra intitulada: *Regni vegetabilis systema naturale*, vuelta á empezar bajo una forma más compendiada con el nombre de *Prodromus systematis*, etc. Esta obra ha tenido que tomar proporciones inmensas. Hasta la muerte de de Candolle habían aparecido siete volúmenes. De Candolle, hijo, ha emprendido la continuacion de esta obra y ha publicado ya el 8.º tomo. Así cumple el último voto de su padre moribundo (1).

(1) El *Prodromus* terminó con la publicacion del tomo XVII. Des-

De Candolle perteneció á todas las academias sabias del mundo. Fué uno de los ocho socios extranjeros de la Aeademia de Cieneias.

Su conversaeion era viva, animada ; su carácter amable atraía las amistades ; su alma dulce y sensible sabía conservarlas. De su vida dejó rrecuerdos que hacen estimar al hombre, como sus obras hacen admirar al sabio.

Es el único hombre que despues de Linnéo, abrazó con igual genio todas las partes de la Botánica ; y tuvo sobre aquel la ventaja (2) de poder dar á esta ciencia una extension mas considerable, de penetrar mas profundamente en la organizacion de los seres, y de preocuparse más de las relaciones naturales que de semejanzas ingeniosas pero artificiales.

## ARTÍCULO I.

### *Exposicion del método de De Candolle.*

De Candolle tomó por base de las primeras divisiones del reino vegetal la organizaeion interior de los tallos. Dividió los vegetales en dos grupos primarios : los vegetales *celulares*, formados solamente de tejido utricular ; y los vegetales *vasculares*, que contienen á la vez utrículos y vasos. Los vegetales vasculares los subdividió en *endógenos* y *exógenos*, segun que el crecimiento de los tallos se verifica por la formacion de nuevos vasos en el in-

de el 8.º tomo Alfonso de Candolle, hijo de Piramo, fué el director de la obra, contando con la colaboracion de treinta y cinco autores de diversas naciones.

Es con seguridad la serie mas grande de monografias que existe en Botánica ; trata de 214 familias, que comprenden 5134 géneros y 58,975 especies.

Alfonso de Caudolle ha reunido, bajo el título de *Prodromi historia et conclusio*, todo lo que constituye la historia de esta empresa colosal, que ha ocupado á su familia durante tres generaciones, pues su hijo Casimiro ha redactado muchos artículos de los últimos volúmenes. — (*N. del T.*)

(2) Pero tambien tuvo la ventaja de encontrar la ciencia yá formada y de poder aprovechar los trabajos de sus sabios antecesores. — (*N. del T.*)

terior ó en el exterior del cuerpo leñoso. Formó en consecuencia las tres divisiones siguientes:

1. Vegetales *Celulares*.
2. Vegetales *Endógenos*.
3. Vegetales *Exógenos*.

Estas tres divisiones corresponden exactamente á las tres secciones ó ramas de Jussieu, á saber:

- Los *Celulares* á los *Acotiledones*.
- Los *Endógenos* á los *Monocotiledones*.
- Los *Exógenos* á los *Dicotiledones*.

En estos tres grupos primordiales están colocadas todas las familias. Pero de Candolle sigue un camino opuesto al de Jussieu. Empieza por los vegetales más completos, aquellos cuyos órganos son más numerosos y más distintos entre sí. Despues pasa á los grupos en que estos órganos están soldados, deseiendo á aquellos en que faltan algunos de estos órganos, y aeaba por aquellos cuya organizaeion se va simplificando más. En resúmen, estudia sucesivamente los Exógenos polipétalos, los monopétalos y los apétalos, los Endógenos y los Celulares, eolocados en las divisiones siguientes:

A. Los EXÓGENOS *biclamídeos* ó provistos de *cáliz y corola*, comprenden:

1.º Las *Talamifloras*, que tienen los pétalos libres insertos en el receptáculo; hipoginos, como el Paraiso morado.

2.º Las *Calicifloras*, que tienen los pétalos libres ó más ó ménos soldados, insertos en el cáliz; periginos, como el Granado.

3.º Las *Corolifloras*, que tienen los pétalos soldados en una corola gamopétala, inserta en el receptáculo; hipoginos, como el Chamico.

B. Los EXÓGENOS *monoclamídeos* de *periantio simple*, forman un solo grupo:

4.º Las *Monoclamídeas*.

Los ENDÓGENOS están divididos en:

5.º *Endógenos fanerógamos*, cuya fructificacion es visible y regular.

6.º *Endógenos criptógamos*, cuya fructificación está oculta, es deseonocida é irregular.

Los CELULARES se dividen en:

7.º *Foliáceos*, que tienen expansiones foliáceas y sexos conocidos.

8.º *Afilos*, que no tienen expansiones foliáceas ni sexos conocidos.

## ARTÍCULO II.

*Tabla del Método de familias naturales, de De Candolle.*

		<u>Clases.</u>
EXÓGENOS ( <i>Dicotiledones, J.</i> )	{ Biclamídeas ó de perianto doble	{ 1. TALAMIFLORAS. 2. CALICIFLORAS. 3. COROLIFLORAS.
	{ Monoclamídeas ó de perianto simple....	{ 4. MONOCLAMÍDEAS.
ENDÓGENOS ( <i>Monocotiledones, J.</i> )	{ .....	{ 5. FANERÓGAMAS. 6. CRIPTÓGAMAS.
CELULARES ( <i>Acotiledones, J.</i> )	{ .....	{ 7. FOLIÁCEAS. 8. AFLAS.



## CONCLUSION.

---

Para terminar, hemos traducido del *Nouveau Dictionnaire de Botanique*, por E. Germain de St. Pierre, lo siguiente :

*¿ Para qué sirve esto ?*

¿ Cómo responderemos á esta pregunta tan repetida por personas extrañas á nuestros estudios y á nuestros gustos ? ¿ Es acaso posible hacerles sentir la satisfaccion que encuentra el espíritu en la inquisicion y descubrimiento de una ley natural, y en la contemplacion de las maravillas de la creacion ? ¿ Nos comprenderían si les hablásemos de la dicha inagotable y positiva, que en el naturalista reemplaza á los placeres ficticiosos, y de la belleza real que estima preferente á la convencional ? ¿ del sentimiento de admiracion que experimenta á la vista del aire elegante de la planta más vulgar de nuestros campos, del más humilde *Convólvulus*, por ejemplo, que enrosca con su florida espiral el flexible tallo de una Gramínca, cuya belleza prefiere á los ornatos tan rudos, incorrectos y mezquinos de nuestros mejor dorados muebles ? ¿ de las perlas y diamantes del rocío, que centellean sobre las hojas con los primeros rayos del sol, y cuya brillantez no le parece inferior á la de las más esquisitas pedrerías ? El profano, insensible á la belleza de las plantas, que nunca las ha considerado más que bajo el aspecto del consumo alimenticio, nos miraría con asombro, y su benevolencia bastaría apenas para hacerle disimular una sonrisa de lástima. Ay ! el botáni-

co no solamente recoge con cuidado una *yerba miserable*, y aparenta dar grande importancia á su descubrimiento y posesion, sino que desprende á veces un fragmento casi imperceptible de su flor y pasa horas y dias enteros examinando estos pocos átomos! . . . . . Si demostraseis los servicios que el estudio profundo de las plantas, de sus propiedades y de los diferentes modos de cultivo que les son aplicables, puede haer á las ciencias médicas, á la agricultura, horticultura y economía doméstica, se os comprendería mejor; pero si no sacaseis de estos trabajos una utilidad material y directa en vuestro propio beneficio, en vez de *¿para qué sirve esto?* se os preguntará *¿para qué os sirve esto?* Por otra parte, si se consiente en no ver en estos estudios más que un pretexto para pasar algunas horas de distraccion, nadie podrá persuadirse nunca, y con razon, de que pueda el hombre consagrarles toda su vida.

En euanto á nosotros, no reprochamos al gallo que prefiera el *grano de mijo* á la perla; pero nos creemos felices, porque haciendo toda justicia al grano de mijo sabemos apreciar la *perla*.

FIN.

## INDICE ALFABETICO

DE LAS PLANTAS CITADAS EN ESTA OBRA, CON SUS NOMBRES VULGARES, SUS NOMBRES CIENTÍFICOS Ó BOTÁNICOS, Y LOS DE LAS FAMILIAS A QUE PERTENECEN (1).

Nombre vulgar.	Nombre botanico.	Familias.
*Albanico	<i>Celosia cristata</i> , L.	AMARANTÁCEAS
Abeto*	<i>Abies excelsa</i> , D. C.	CONÍFERAS.
Abrojo ( <b>Chanxnué</b> )	<i>Tribulus terrestris</i> , L.	ZIGOFÍLEAS.
<b>Acitz</b> —V. Campanilla.		
Achicoria* (diente de león)	<i>Leontodon taraxacum</i> , L.	COMPUESTAS.
Adormidera (verdadera)	<i>Papaver rhæas</i> , L.	PAPAVERÁCEAS.
Agracejo*	<i>Berberis vulgaris</i> , L.	BERBERÍDEAS.
Aguacate ( <b>On</b> )	<i>Persca gratissima</i> , Gæ.	LAURÍNEAS.
Ajo	<i>Allium sativum</i> , L.	LILIÁCEAS.
Aliso*	<i>Alnus glutinosa</i> , W.	ROSÁCEAS.
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> , L.	LABIADAS.
Algodonero ( <b>Taman</b> )	<i>Gossypium barbadense</i> , L.	MALVÁCEAS.
*Alamo—V. <b>Copó</b> .		
Alheña?—V. Pañaiso.		
*Amapola ( <b>Kuyché</b> ) colorada	<i>Pachira fastuosa</i> , fl. m.	BOMBÁCEAS.
Amapola blanca	<i>Idem alba</i>	IDEM.
*Amaranto ó *Caléndula	<i>Turnera ulmifolia</i> , L.	TURNERÁCEAS.
*Amor seco—V. <b>Chaemol</b> .		
Anana—V. Piña.		

(1) Los nombres de letra redonda minúscula son los vulgares de las plantas en castellano: los que llevan por delante esto asterisco \*, aunque castellanos, son provinciales en Yucatan y algunos hasta fuera de aquí, y muchos de ellos son homónimos de los que en otros países significan otras muy diversas plantas: y los de letra negra son en lengua maya, indígena de Yucatan. Los nombres que llevan al fin el asterisco, son de plantas que ni son naturales de aquí ni acimata-das, pero ni se cultivan como exóticas. Los nombres castellanos ó castellanizados, que no llevan su equivalente en maya, no lo tienen ó no ha llegado á nuestro conocimiento.—Toda esta clasificación de la primera columna es mía y no de los autores de la obra: por lo cual no son ellos responsables de los errores que tenga.

—[T. A. B.]

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
Anona	<i>Anona glabra</i>	ANONÁCEAS.
Arbol del paraiso?—V.	Paraiso.	
Arroz	<i>Oriza sativa</i> , L.	GRAMÍNEAS.
Astrágalo tragacanta*	<i>Astragalus tragacantha</i>	LEGUMINOSAS.
Avellano*	<i>Coryllus avellana</i> , L.	CORILÁCEAS.
*Balsamito	<i>Myrospermum peruvianum</i> D. C.	LEGUMINOSAS.
Beeb	<i>Pisonia aculeata</i> , L.	NICTAGÍNEAS.
Berengena	<i>Solanum esculentum</i> , D.	SOLANÁCEAS.
Bistorta*	<i>Polygonum bistorta</i> , L.	POLYGONÁCEAS.
Bledo (Xtez)	<i>Amaranthus spinosus</i> , L.	AMARANTÁCEAS.
Bolontibí	<i>Cissus acida</i> , L.	AMPELÍDEAS.
*Bonete (Kunché)	<i>Jaracatia mexicana</i>	PAPAYÁCEAS.
Borraja	<i>Borago officinalis</i> , L.	BORRAJÍNEAS.
Buul—V. Frijol.		
Cabalsit	<i>Conmelina communis</i> , L.	CONMELINÁCEAS.
Calabaza (calabacera) (Cum)	<i>Cucurbita pepo</i> , L.	CUCURBITÁCEAS.
Caléndula (verdadera*) pluvial	<i>Calendula pluvialis</i> , L.	RUBIÁCEAS.
*Caléndula—V. Amaranto		
*Cambusteru	<i>Ipomea euamoclit</i> , L.	CONVOLVULÁCEAS
*Campanilla (Acitz)	<i>Thevetia nerifolia</i> , J.	APOCÍNEAS.
*Cancerillo (Cuchilxiu)	<i>Asclepias curassavica</i> , L.	ASCLEPIÁDEAS.
Canzuuc—V. Grama.		
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinulis</i> , L.	GRAMÍNEAS.
Cañafistola	<i>Cassia fistula</i> , L.	LEGUMINOSAS.
Cañamo*	<i>Cannabis sativa</i> , L.	CANNABÍNEAS.
*Cañoto (caña) (Hala)	<i>Arundo fragmitis</i> , L.	GRAMÍNEAS.
Caobo	<i>Swietenia mahogoni</i>	MELIÁCEAS.
Capuchina—V. Mastuerzo de México.		
Carbon—V. Hongo.		
*Cardosanto (cardo)	<i>Argemone mexicana</i> , L.	PAPAVERÁCEAS.
Castaño*	<i>Castanea vulgaris</i>	CUPULÍFERAS.
Cebolla	<i>Allium cepa</i> , L.	LILIÁCEAS.
*Cedro (Kuché)	<i>Cedrela odorata</i> , L.	CEDRELÁCEAS.
*Ceibo (ceiba) (Yaxché)	<i>Eriodendron anfractuosum</i> , D. C.	BOMBÁCEAS.
Centeno de cornezuelo ó cuernecillo de centeno—V. Hongo microscópico.		
Cicuin—V. Yuca dulce.		
Cifs—V. Volador.		
Cipres comun (*pino)	<i>Cupressus sempervirens</i> , L.	CONÍFERAS.
*Ciricote (Copté)	<i>Cordia dodecandra</i>	BORRAJÍNEAS.
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i> , L.	CARIOFILÁCEAS.

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
Clavellina (no Maravilla)	<i>Dianthus barbatus</i> , L.	CARIOFILÁCEAS.
Clusia*	<i>Clusia pulchella</i>	CLUSIÁCEAS.
Coco (cocotero)	<i>Cocos nucifera</i> , L.	PALMERAS.
Cohombro—V. Pepino de Castilla.		
Cogemoseas ( <i>atrape-mouche</i> )*	<i>Dionaea muscipula</i> , L.	DROSERÁCEAS.
Col	<i>Brasica oleracea</i> , L.	CRUCÍFERAS.
<b>Colomach (Coloc-max)</b>	<i>Morisonia americana</i> , L.	CAPARÍDEAS.
Contrayerba—V. <b>Xkambahau.</b>		
Copó (*Alamo)	<i>Pteris rubiginosa</i> , V.	MOREAS.
<b>Copté</b> —V. Ciricote.		
*Córcho	<i>Anona palustris</i>	ANONÁCEAS.
*Coronilla de S. Antonio	<i>Hydrocotyla umbelata</i> , L.	UMBELÍFERAS.
<b>Cuchilxiú ó Cuchilloxiú</b> —V. Cancrillo.		
Culantrillo	<i>Adiantum capillus veneris</i>	HELECIOS.
*Cundeamor	<i>Momordica charantia</i> , L.	CUCURBITÁCEAS.
<b>Cum</b> —V. Calabaza.		
<b>Cuxun</b> —V. Verdín (de las piedras y otros cuerpos húmedos).		
<b>Cuutz</b> —V. Tabaco.		
<b>Calmuy</b> —V. Saramuyo.		
<b>Dzilché</b>	<i>Inga dulcis</i> , W.	LEGUMINOSAS.
<b>Jin</b> —V. Yuca brava.		
<b>Chacah</b>	<i>Bursera gummifera</i>	TEREBINTÁCEAS.
<b>Chacalhaas</b> —V. Mamey colorado.		
<b>Chacxani</b>	<i>Tradescantia discolor</i> , S.	CONMELINÁCEAS.
<b>Chaemol</b> (*Amor seco)	<i>Gomphrena globosa</i> , L.	AMARANTÁCEAS.
<b>Chaesinkin</b>	<i>Poinciana Pulcherrima</i> , L.	LEGUMINOSAS.
<b>Chalché</b> —V. Santa Maria.		
*Chanico ( <b>Xtoheú</b> )	<i>Datura stramonium</i> , L.	SOLANÁCEAS.
<b>Chauxnuc</b> —V. Abrojo.		
Chara	<i>Charas</i>	CHARÁCEAS.
*Chayote	<i>Sycios edulis</i> , Sw.	CUCURBITÁCEAS.
<b>Chí</b> —V. Náucenes.		
<b>Chichibé</b>	<i>Sida acuta</i> , B.	MALVÁCEAS.
<b>Chiican</b> —V. Jicama.		
*Chile (pimiento)( <b>Ik</b> )	<i>Capsicum</i>	SOLANÁCEAS.
<b>Chiteuc</b>	<i>Cypripedium calceolus</i> , L.	ORQUÍDEAS.
<b>Chioplé</b>	<i>Eupatorium aromatisans</i> , D. C.	COMPUESTAS.
<b>Chon-ac</b> —V. Verdín (de las aguas estancadas).		
<b>Chucum</b>	.....	LEGUMINOSAS.
Chufas	<i>Cyperus esculentus</i> , L.	CIPERÁCEAS.
Dátil	<i>Phoenix dactylifera</i> , L.	PALMERAS.
Diente de león—V. Achicoria.		

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
Doradilla (Xmuch- coc)	<i>Ceterach officinarum</i> , D. C.	HELECHOS.
Embeleso—V. Jazmin	Azul.	
Encina*	<i>Quercus robur</i> , L.	AMENTÁCEAS.
Enebro*	<i>Juniperus communis</i> , L.	CONÍFERAS.
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i> , L.	UMBELÍFERAS.
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i> , L.	ASPARRAGÍNEAS.
Espuela (de caballo- ro), *mirameluido	<i>Dolphinivum ajacis</i> , L.	RANUNCULÁCEAS.
Eucalipto*	<i>Eucaliptus</i>	MIRTÁCEAS.
Euforbia esplendente	<i>Euforbia splendens</i> , L.	EUFORBIÁCEAS.
*Farolito (no enredada) (Paccanil)	<i>Physalis angulosa</i> , L.	SOLANÁCEAS.
Fitelesa*	<i>Phytolophus macrocarpas</i>	PANDÁNEAS.
Flor de cera	<i>Asclepias pendula</i> , R.	ASCLEPIÁDEAS.
Flor de clavos—V. Pasionaria.		
*Flor de Mayo (Sa- baenicté)	<i>Plumeria</i>	APOCÍNEAS.
Flor de pascua	<i>Euforbia pulcherrima</i> , W.	EUFORBIÁCEAS.
Flor de la pasion—V.	Pasionaria.	
Flor del secreto	<i>Casia alata</i> , L.	LEGUMINOSAS.
Flor de sol—V. Girasol.		
Flor de S. Diego	<i>Antigonon cordatum</i> , M. y G.	POLIGONÁCEAS.
Fresa*	<i>Fragaria vesca</i> , L.	ROSÁCEAS.
Fresno de flor*	<i>Fraxinus ornus</i> , L.	OLEÁCEAS.
*Frijol (judía) (Buul)	<i>Phaseolus vulgaris</i> , Sa.	LEGUMINOSAS.
Garbanzo	<i>Pisum sativum</i> , L.	IDEM.
Geranio—V. Malva rosa.		
Girasol, mirasol, flor de sol, helianto	<i>Helianthus annuus</i>	COMPUESTAS.
Gramma (Canzuuc)	<i>Triticum repens</i> , L.	GRAMÍNEAS.
Granado	<i>Punica granatum</i> , L.	GRANATÁCEAS.
*Guaco (de Mérida)	<i>Aristolochia pentandra</i> , L.	ARISTOLOQUIAS.
Guanábano	<i>Anona muricata</i> , L.	ANONÁCEAS.
Guayabo (Pichí)	<i>Psidium pomiferum</i> , L.	MIRTÁCEAS.
*Guayo (Guayun)	<i>Melicoca bijuga</i> , L.	SAPINDÁCEAS.
*Güiro (Huas)	<i>Crescentia cujete</i> , L.	BIGNONÁCEAS.
Háas—V. Plátano.		
Haba	<i>Vicia faba</i> , L.	LEGUMINOSAS.
*Habilla (árbol)	<i>Hura crepitans</i> , L.	EUFORBIÁCEAS.
Halal—V. Cañoto.		
Helianto—V. Girasol.		
*Henequen blanco (Sacci)	<i>Agave americana</i> , L.	AMARILÍDEAS.
*Henequen verde (Yaxcí)	<i>Agave sicilliana</i> ?	IDEM.
Higuera	<i>Ficus carica</i> , L.	MOREAS.
Higuera de Bengala*	<i>Ficus benghalensis</i> , L.	IDEM.

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
Higuerilla (higuera infernal, paluacristi, ricino) ( <b>Xkoch</b> )	<i>Ricinus communis</i> , L.	EUFORBIÁCEAS
Higo chumbo—V. Tuna de Castilla.		
Hinojo	<i>Anethum feniculum</i> , L.	UMBELÍFERAS.
Hongo ó Carbon	<i>Uredo carbo</i> , D. C.	HONGOS.
Hongo microscópico, Centeno de cornezuelo ó Cuernecillo de centeno*	<i>Sclerotium clavus</i> , D. C.	IDEM.
Hongo parásito	<i>Oidium tuckeri</i>	IDEM.
Hongo idem pequeño	<i>Botrytis infectans</i>	IDEM.
<b>Huas</b> —V. Güiro.		
<b>Ic</b> —V. Chile.		
Ipomea—V. <b>Xhail</b> .		
<b>Ixin</b> —V. Maíz.		
<b>Jabin</b> (jabi)	<i>Piscilia Carthaginense</i>	LEGUMINOSAS.
Jalapa	<i>Ezogonium purga</i> , Be.	CÓNVOLVULÁCEAS
Jazmin de perro—V.	<b>Uoupek.</b>	
*Jazmin azul ó *Embaleso	<i>Plumbago carulea</i> , L.	PLUMBAGÍNEAS.
*Jícama ( <b>Chiican</b> )	<i>Dolichos tuberosum</i> , Lk.	LEGUMINOSAS.
*Jícara ( <b>Luch</b> )	<i>Crescentia cuneifolia</i> , G.	BIGNONÁCEAS.
Judía—V. Frijol.		
<b>Kuché</b> —V. Cedro.		
<b>Kunché</b> —V. Bouete.		
<b>Kuyché</b> —V. Amapola.		
<b>Laal</b> —V. Ortiga.		
*Laurel blanco	<i>Tabernamontana grandiflora</i>	APOCÍNEAS.
Laurel de la India	<i>Ficus indica</i> , Lak.	MORÉAS.
Laurel rosa—V. Narciso.		
Lino*	<i>Linum usitatissimum</i> , L.	LINEAS
Lino de N. Zelanda	<i>Phormium tenax</i>	ASFODÉLEAS.
Lirio blanco	<i>Pancratium iliricum</i> , L.	AMARILÍDEAS.
Lirio morado	<i>Amurtylis rosea</i> , Lak.	IDEM.
<b>Luch</b> —V. Jícara.		
Lúpulo*	<i>Humulus lupulus</i> , L.	CANABÍNEAS.
Llanten	<i>Plantago major</i> , L.	PLANTAGÍNEAS.
<b>Macal</b> (Ñame)	<i>Caladium esculentum</i> , V.	ARÓIDEAS.
Maíz ( <b>Ixin</b> )	<i>Zea Mais</i> , L.	GRAMÍNEAS.
Malpigia*	<i>Malpighia urens</i>	MALPIGÍACEAS.
Malva común	<i>Malva americana</i>	MALVÁCEAS.
*Malva rosa (Geranio)	<i>Geranium rosa</i>	GERANIÁCEAS.
*Mamey (amarillo) de Sto. Domingo	<i>Mammea americana</i> , L.	GUTÍFERAS.
*Mamey colorado		
( <b>Chacalhaas</b> )	<i>Lucuma mammosa</i> , Ga.	SAPOTÁCEAS.
*Mango	<i>Mangifera indica</i> , L.	TEREBINTÁCEAS.

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
*Manto de la reina	<i>Caladium sagittifolium</i> , V.	ARÓIDEAS.
Manzana*	<i>Pyrus malus</i> , L.	ROSÁCEAS.
*Manzanilla	<i>Helcénium autumnale</i> , L.	COMPUESTAS.
*Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> , L.	TERRIBENTÁCEAS.
Marchantfa*	<i>Marchantia</i>	HEPÁTICAS.
*Margarita	<i>Bellis</i>	COMPUESTAS.
Maravilla (no *Clavellina)	<i>Mirabilis dichotoma</i> , L.	NICTAGÍNEAS.
Mastuerzo (de México) ó Capuchina	<i>Tropaeolum majus</i> , L.	TROPEÓLEAS.
Melon	<i>Cucumis melo</i> , L.	CUCURBITÁCEAS.
Melon de agua—V. Sandía.		
*Miramelindo—V. Espuela.		
Mirasol—V. Girasol.		
Mora	<i>Morus</i>	MOREAS.
Mostaza negra	<i>Sinapis nigra</i> , L.	CRUCÍFERAS.
Nabo	<i>Brassica napus</i> , L.	IDEM.
Náncenes (Chí)	<i>Malpighia glabra</i> ?	MALPIGÍACEAS.
Naranjao agrio (Suepakal)	<i>Citrus vulgaris</i> , R.	AURANTIÁCEAS.
*Narciso (laurel rosa)	<i>Nerium oleander</i> , L.	APOCÍNEAS.
Nemax—V. Rabo de mico.		
*Ñame—V. Macal.		
On—V. Aguacate.		
Ortiga (Laal)	<i>Urtica urens</i> , L.	URTÍCEAS.
Ox—V. Ramon.		
Pac—V. Tomato.		
Paccanil—V. Farolito.		
Palmacristi—V. Higuerilla.		
*Panetela	<i>Xylophilla montana</i> , Sw.	EUFORBIÁCEAS.
Papa (patata)	<i>Solanum tuberosum</i> , L.	SOLANÁCEAS.
Papayo (Put), papayero	<i>Papaya vulgaris</i> , D. C.	PAPAYÁCEAS.
Paragua*	<i>Calonyction speciosum</i> , Ch.	CONVOLVULÁCEAS.
*Paraiso blanco (*de España). Arbol del paraiso? Alheña? Ben	<i>Moringa pterygosperma</i> , Ga.	LEGUMINOSAS.
*Paraiso morado	<i>Melia sempervirens</i> , Sw.	MELIÁCEAS.
Parásita (Xkeu)	<i>Loranthus americanus</i> , L.	LORANTÁCEAS.
Parásita (Xkeu) falsa	.....	BROMELIÁCEAS.
Parra (vid)	<i>Vitis vinifera</i> , L.	AMPELÍDEAS.
Pasionaria (pasiflora, *flor de la pasion, *flor de clavo)	<i>Pasiflora</i>	PASIFLÓREAS.
Patata—V. Papa.		
*Pata de vaca	<i>Bahúinia</i>	LEGUMINOSAS.
Pepino (*de Castilla), Cohombro	<i>Cucumis sativus</i> , L.	CUCURBITÁCEAS.

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
Picapica	<i>Dolichos pruriens</i> , L.	LEGUMINOSAS.
Pich	<i>Inga xilocarpa</i> , D. C.	LEGUMINOSAS.
Pichi—V. Guayabo.		
Piim—V. Pochote.		
Pimiento—V. Chile.		
Pino	<i>Pinus occidentalis</i> ?	CONÍFERAS.
Pino piñonero*	<i>Pinus pinca</i> , L.	IDEM.
Piña (anana)	<i>Bromelia ananas</i> , L.	BROMELIÁ CEAS.
*Piocha	<i>Solanum</i>	SOLANÁ CEAS.
Pitalaya	<i>Cereus trigonus</i> , H.	CÁ CEAS.
Pixoy	<i>Guazuma tomentosa</i> , H. B. K.	BITTNERIÁ CEAS.
*Plátano (Haas)	<i>Musa</i>	MUSÁ CEAS.
*Platanillo	<i>Canna speciosa</i>	CANÁ CEAS.
*Pochote (Piim)	<i>Eriodendron esculifolia</i> ?	BOMBÁ CEAS.
Put—V. Papayo.		
*Quelite	<i>Quenopodium vulgare</i>	SALSOLÁ CEAS.
*Quitazol del diablo (especie de hongo)	<i>Fungus</i>	HONGOS.
Rábano	<i>Raphanus sativus</i> , L.	CRUCÍFERAS.
*Rabo de mico (Nemax)	<i>Heliophitum parviflorum</i>	BORRAGÍNEAS.
*Ramon (Ox)	<i>Brosimum</i>	ARTOCÁRPEAS.
Remolacha	<i>Beta rubra</i>	SALSOLÁ CEAS.
Ricino—V. Higuerilla.		
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> , L.	LABIADAS.
Rosal	<i>Rosa</i>	ROSÁ CEAS.
Sabaenicté—V. Flor de Mayo.		
Sacci—V. Henequen blanco.		
Sacxiu	<i>Sida</i>	MALVÁ CEAS.
Sandía (melon de agua)	<i>Cucumis citrulus</i> , Se.	CUCURBITÁ CEAS.
*Sanguinaria—V. Xkantumbub.		
Sta. María (Chalché)	<i>Eupatorium</i>	COMPUESTAS.
Sapote—V. Zapote.		
*Sapote negro—V. Tauch.		
Saramuyo (Galmuy)	<i>Anona squamosa</i> , L.	ANONÁ CEAS.
Sargazo	<i>Ficca</i>	FICÓIDEAS.
Sayunsay	<i>Mentzelia aspera</i> , L.	LOÁSEAS.
Sensitiva (Xmutz)		
6 Dormiloua	<i>Mimosa pudica</i> , L.	LEGUMINOSAS.
Subin	<i>Mimosa campechiana</i> ?	IDEM.
Suopakal—Naranja agrio.		
Tabaco (Cuutz)	<i>Nicotiana tabacum</i> , L.	SOLANÁ CEAS.
Tabkanil	<i>Cissus conspersicauti</i> , f. p.	AMPELÍDEAS.
Taman—V. Algodonero.		
Tauch (*Sapote negro)	<i>Dyospiros obtusifolia</i>	EBENÁ CEAS.
Tomate (Pac)	<i>Lycopersicum esculentum</i> , M.	SOLANÁ CEAS.
Trigo	<i>Triticum sativum</i> , Lak.	GRAMÍNEAS.

Nombre vulgar.	Nombre botánico.	Familias.
*Tulipan	<i>Hibiscus rosa chinensis</i>	MALVÁCEAS.
Tuna (de Castilla), (Higo chumbo)	<i>Opuntia tuna</i> , M.	CÁCTEAS.
Tuna silvestre—V. <b>Xnuncouoy</b> .	.....	ACANTÁCEAS.
<b>Tzitz</b>	.....	.....
<b>Ucupek</b> (*Jazmin de perro)	<i>Tabernamontana amigda- lifolia</i>	APOCÍNEAS.
*Vara de S. Joaquin	<i>Sida peduncularis</i>	MALVÁCEAS.
Vara de S. José	<i>Althea rosa</i> , L.	IDEM.
Verdin ( <b>Cuxun</b> , <b>Chon-ac</b> )	.....	MUSGOS.
Verdolaga ( <b>Xucul</b> )	<i>Portulaca oleracea</i> , L.	PORTULÁCEAS.
*Vicaria	<i>Lochnera rosea</i> , L.	APOCÍNEAS.
Vid—V. Parra.	.....	.....
*Virginia (Zinia)	<i>Zinnia elegans</i> , J.	COMPUESTAS.
*Volador ( <b>Ciis</b> )	<i>Gyrocarpus americana</i> , J.	LAURÍNEAS.
<b>Xanabmucuy</b> de hojas grandes	<i>Euforbia</i>	EUFORBIÁCEAS.
<b>Xhail</b> (Ipomea)	<i>Convolvulus purpurea</i> , L.	CONVOLVULÁCEAS.
<b>Xkambahau</b> (Con- trayerba)	<i>Dorstenia Houstoni</i>	MOREAS.
<b>Xkanlol</b>	<i>Tecoma sambucifolia</i> , H. B. K.	BIGNONIÁCEAS.
<b>Xkeu</b> —V. Parásita.	.....	.....
<b>Xkantumbub</b> (*San- guinaria)	<i>Sarcotilia procumbens</i> , Lak.	COMPUESTAS.
<b>Xkoch</b> —V. Higuera.	.....	.....
<b>Xmuchoc</b> —V. Doradilla.	.....	.....
<b>Xmutz</b> —V. Sensitiva.	.....	.....
<b>Xnuntzutzuy</b> (tu- na silvestre)	<i>Cereus tetragonus</i> , Haw.	CÁCTEAS.
<b>Xocoac</b> ( <b>X-ojoac?</b> ), <b>xoxoag</b>	<i>Abrus precatorius</i>	LEGUMINOSAS.
<b>Xpuhuc</b>	<i>Tajetes</i>	COMPUESTAS.
<b>Xtez</b> —V. Bledo.	.....	.....
<b>Xtuab</b>	<i>Cassia cerisca</i> , Sw.	LEGUMINOSAS.
<b>Xtoheú</b> —V. Chamico.	.....	.....
<b>Xtuluy</b>	<i>Pumeria pudica</i>	APOCÍNEAS.
<b>Xucul</b> —V. Verdolaga.	.....	.....
<b>Ya</b> —V. Zapote.	.....	.....
<b>Yaxci</b> —V. Beneguen verde.	.....	.....
<b>Yaxché</b> —V. Ceibo.	.....	.....
<b>Yaxhalalché</b>	<i>Pedilanthus lithymaboides</i> , P.	EUFORBIÁCEAS.
Yuca brava ( <b>Qin</b> )	<i>Manihot utilissima</i> , Ph.	IDEM.
Yuca dulce ( <b>Cicicín</b> )	<i>Manihot apii</i> , Ph.	IDEM.
*Zapatito de la reina	<i>Clitoria Virginiana</i> , L.	LEGUMINOSAS.
Zapote ( <b>Ya</b> ), sapote	<i>Sapota achras</i> , M.	SAPOTÁCEAS.
Zinia—V. Virginia.	.....	.....

## LISTA ALFABETICA

DE LOS NOMBRES BOTÁNICOS DE LAS PLANTAS CITADAS  
EN ESTA OBRA.

(Para conocer los sinónimos de los nombres vulgares de las plantas ó sus correspondientes en lengua maya, cuando los tienen, ocurrase á la primera columna del *Índice alfabético* de la página 227).

Nombre botánico.	Nombre vulgar.
<i>Abies excelsa</i> , D. C.	Abeto.
<i>Abrus precatorius</i> (ACANTÁCEAS)	Xocoac.
<i>Adiantum capillus veneris</i>	Tzitz.
<i>Agave americana</i> , L.	Culantrillo.
<i>Agave siciliána?</i>	Henequen blanco.
<i>Alnus glutinosa</i> , W.	Henequen verde.
<i>Althca rosa</i> , L.	Aliso.
<i>Allium cepa</i> , L.	Vara de San José.
<i>Allium sativum</i> , L.	Cebolla.
<i>Amaranthus spinosus</i> , L.	Ajo.
<i>Amaryllis rosea</i> , L. ak.	Bledo.
<i>Anacardium occidentale</i> , L.	Lirio morado.
<i>Anethum feniculum</i> , L.	Marañón.
<i>Anethum graveolens</i> , L.	Hinojo.
<i>Anona glabra</i>	Eueldo.
<i>Anona muricata</i> , L.	Anona.
<i>Anona palustris</i>	Guanábano.
<i>Anona squamosa</i> , L.	Corcho.
<i>Antigonon cordatum</i> , M. y G.	Saramuyo.
<i>Argemone mexicana</i> , L.	Flor de S. Diego.
<i>Aristolochia pentandra</i> , L.	Cardosanto.
<i>Arundo fragmitis</i> , L.	Guaco (de Mérida).
<i>Asclepias curassavica</i> , L.	Cañoto.
<i>Asclepias pendula</i> , R.	Cancercillo.
<i>Asparagus officinalis</i> , L.	Flor de cera.
<i>Astragalus tragacantha</i>	Espárrago.
<i>Bahuinia</i>	Astrágalo tragacanta.
<i>Bellis</i>	Pata de vaca.
<i>Berberis vulgaris</i> , L.	Margarita.
<i>Beta rubra</i>	Agracejo.
<i>Borago officinalis</i> , L.	Remolacha.
<i>Botrytis infectans</i>	Borraja.
<i>Brasica napus</i> , L.	Hongo parásito pequeño.
	Nabo.

Nombre botánico.

Nombre vulgar.

<i>Brasica oleracea</i> , L.	Col.
(BROMELIÁCEAS)	Parásita falsa.
<i>Bromelia ananas</i> , L.	Piña.
<i>Brosimum</i>	Raimon.
<i>Bursera gummifera</i>	Chacah.
<i>Caladium esculentum</i> , V.	Macal.
<i>Caladium sagittifolium</i> , V.	Manto de la reina.
<i>Calendula pluvialis</i> , L.	Caléndula pluvial.
<i>Calonyction speciosum</i> , Ch.	Paragua.
<i>Canna speciosa</i>	Platanillo.
<i>Cannabis sativa</i> , L.	Cáñamo.
<i>Capsicum</i>	Chile.
<i>Cassia alata</i> , L.	Flor del secreto.
<i>Cassia fistula</i> , L.	Cañafistola.
<i>Cassia cerisea</i> , Sw.	Xtuab.
<i>Castanea vulgaris</i>	Castaño.
<i>Cedrela odorata</i> , L.	Cedro.
<i>Celosia cristata</i> , L.	Abanico.
<i>Cereus trigonus</i> , H.	Pitahaya.
<i>Cereus tetragonus</i> , Haw.	Xnuntutzuy.
<i>Ceterach officinarum</i> , D. C.	Doradilla.
<i>Cissus acida</i> , L.	Bolentibí.
<i>Cissus compressicaulis</i> , f. p.	Tukkanil.
<i>Citrus vulgaris</i> , R.	Naranja agrio.
<i>Clitoria Virginiana</i> , L.	Zapatito de la reina.
<i>Clusia pulchella</i>	Clusia.
<i>Cocos nucifera</i> , L.	Coco (cocotero).
<i>Commelina communis</i> , L.	Gabalstí.
<i>Convolvulus purpurea</i> , L.	Xnail.
<i>Cordia dodocandra</i>	Cricote.
<i>Coryllus acollana</i> , L.	Avellano.
<i>Crescentia cufete</i> , L.	Güiro.
<i>Crescentia cuneifolia</i> , G.	Jícara.
<i>Cucumis citrulus</i> , Se.	Sandía.
<i>Cucumis melo</i> , L.	Melon.
<i>Cucumis sativus</i> , L.	Pepino.
<i>Cucurbita pepo</i> , L.	Calabaza.
<i>Cyperus sempervirens</i> , L.	Cipres comun.
<i>Cyperus esculentus</i> , L.	Chufas.
<i>Cyprripedium calceolus</i> , L.	Chiteuuc.
<i>Charas</i>	Chara.
<i>Datura stramonium</i> , L.	Chanico.
<i>Delphinium ajacis</i> , L.	Espuela.
<i>Dianthus caryophyllus</i> , L.	Clavel.
<i>Dianthus barbatus</i> , L.	Clavellina.
<i>Dionca muccipula</i> , L.	Cogemoseas.
<i>Dolichos pruriens</i> , L.	Picapica.
<i>Dolichos tuberosum</i> , Lik.	Jícama.

Nombre botánico.

Nombre vulgar.

<i>Dorstenia Houstoni</i>	Xkambahau.
<i>Dyospiros obtusifolia</i>	Tauch.
<i>Eriodendron anfractuozum</i> , D. C.	Ceibo.
<i>Eriodendron esculifolia</i> ?	Pochote.
<i>Eucaliptus</i>	Eucalipto.
<i>Euforbia</i>	Xanabmucuy.
<i>Euforbia pulcherrima</i> , W.	Flor de pascua.
<i>Euforbia splendens</i> , L.	Euforbia esplendente.
<i>Eupatorium</i>	Santa María.
<i>Eupatorium aromatisans</i> , D. C.	Chioplé.
<i>Erogonium purga</i> , Be.	Jalapa.
<i>Ficca</i>	Sargazo.
<i>Ficus benghalensis</i> , L.	Higuera de Bengala.
<i>Ficus carica</i> , L.	Higuera.
<i>Ficus indica</i> , Lak.	Lanrel de la India.
<i>Ficus rubiginosa</i> , V.	Copó.
<i>Fragaria vesca</i> , L.	Fresas.
<i>Fraxinus ornus</i> , L.	Fresno de flor.
<i>Fungus</i>	Quitazol del diablo.
<i>Geranium rosa</i>	Malva rosa.
<i>Gomphrena globosa</i> , L.	Chacmol.
<i>Gossypium barbadense</i> , L.	Algodonero.
<i>Guazuma tomentosa</i> , H. B. K.	Pixoy.
<i>Gyrocarpus americana</i> , J.	Volador.
<i>Helenium autumnale</i> , L.	Manzanilla.
<i>Helianthus annuus</i>	Girasol.
<i>Heliophitum parviflorum</i>	Rabo de mico.
<i>Hibiscus rosa chinensis</i>	Tulipan.
<i>Humulus lupulus</i> , L.	Lúpulo.
<i>Hura crepitans</i> , L.	Habilia (árbol).
<i>Hydrocotyla umbellata</i> , L.	Coronilla de S. Antonio.
<i>Inga dulcis</i> , W.	Pioileché.
<i>Inga vilocarpa</i> , D. C.	Pich.
<i>Ipomea cuanvelit</i> , L.	Cambustera.
<i>Jaracati mexicana</i>	Bonete.
<i>Juniperus communis</i> , L.	Enebro.
(LEGUMINOSAS)	Chucum.
<i>Leontodon taraxacum</i> , L.	Achicoria.
<i>Lycopersicon esculentum</i> , M.	Tomate.
<i>Linum usitatissimum</i> , L.	Lino.
<i>Lochnera rosea</i> , L.	Vicaria.
<i>Loranthus americanus</i> , L.	Parásita.
<i>Lucuma mammosa</i> , Gx.	Mañey colorado.
<i>Malpighia glabra</i> ?	Náncenes.
<i>Malpighia urens</i>	Malpigia.
<i>Malva americana</i>	Malva comun.
<i>Mammca americana</i> , L.	Mamey amarillo.
<i>Mangifera indica</i> , L.	Mango.

Nombre botánico.

Nombre vulgar.

<i>Manihot apii</i> , Ph.	Yuca dulce.
<i>Manihot utilisima</i> , Ph.	Yuca brava.
<i>Marchantia</i>	Marchantía.
<i>Melia sempervirens</i> , Sw.	Paraiso morado.
<i>Melicocca bijuga</i> , L.	Guayo.
<i>Mentzelia aspera</i> , L.	Se'yansa'y.
<i>Mimosa campechiana</i> ?	Eubin.
<i>Mimosa pudica</i> , L.	Sensitiva.
<i>Mirabilis dichotoma</i> , L.	Maravilla.
<i>Momordica charantia</i> , L.	Cundeamor.
<i>Moringa pterygosperma</i> , Gæ.	Paraiso blanco.
<i>Morisonia americana</i> , L.	Colomach.
<i>Morus</i>	Mora.
<i>Musa</i>	Plátano.
(MUSGOS)	Verdin.
<i>Myrospermum peruvianum</i> , D. C.	Balsamito.
<i>Nerium oleander</i> , L.	Narciso.
<i>Nicotiana tabacum</i> , L.	Tabaco.
<i>Ocimum basilicum</i> , L.	Albahaca.
<i>Oidium tuckeri</i>	Hongo parásito.
<i>Opuntia tuna</i> , M.	Tuna.
<i>Oriza sativa</i> , L.	Arroz.
<i>Pachira alba</i>	Amapola blanca.
<i>Pachira fastuosa</i> , fl. m.	Amapola colorada.
<i>Panicum tiliaricum</i> , L.	Lirio blanco.
<i>Papaver rhoeas</i> , L.	Adormidera.
<i>Papaya vulgaris</i> , D. C.	Papayo.
<i>Paspiflora</i>	Pasionaria.
<i>Pedilanthus tithymaloides</i> , P.	Yaxhalalché.
<i>Persea gratissima</i> , Gæ.	Agucate.
<i>Phaseolus vulgaris</i> , Sa.	Frijol.
<i>Phoenix dactylifera</i> , L.	Dátil.
<i>Phormium tenax</i>	Lino de N. Zelanda.
<i>Physalis angulosa</i> , L.	Farolito.
<i>Phytolophus macrocarpas</i>	Fitelesa.
<i>Pinus occidentalis</i> ?	Pino.
<i>Pinus pinca</i> , L.	Pino piñonero.
<i>Piscidia Carthagenense</i>	Jabin.
<i>Pisonia aculeata</i> , L.	Eeb.
<i>Pisum sativum</i> , L.	Garbanzo.
<i>Plantago major</i> , L.	Llanten.
<i>Plumbago cærulea</i> , L.	Jazmin azul.
<i>Plumeria</i>	Flor de Mayo.
<i>Plumeria pudica</i>	Xtuhuy.
<i>Poinciana pulcherrima</i> , L.	Chacsinkin.
<i>Polygonum bistorta</i> , L.	Bistorta.
<i>Portulaca oleracea</i> , L.	Verdolaga.
<i>Psidium pomiferum</i> , L.	Guayabo.

Nombre botánico.	Nombre vulgar.
<i>Punica granatum</i> , L.	Granado.
<i>Pyrus malus</i> , L.	Manzana.
<i>Quercopodium vulgare</i>	Quelite.
<i>Quercus robur</i> , L.	Encina.
<i>Raphanus sativus</i> , L.	Rábano.
<i>Ricinus communis</i> , L.	Higuerilla.
<i>Rosa</i>	Rosal.
<i>Rosmarinus officinalis</i> , L.	Rouero.
<i>Saccharum officinalis</i> , L.	Caña do azúcar.
<i>Sarcocolla procumbens</i> , Lak.	<b>Xkantumbub.</b>
<i>Sapota achras</i> , M.	Zapote.
<i>Sclerotium clavus</i> , D. C.	Hongo microscópico.
<i>Sida</i>	<b>Sacxiu.</b>
<i>Sida acuta</i> , B.	<b>Chichibé.</b>
<i>Sida peduncularis</i>	Vara de S. Joaquin.
<i>Sinapis nigra</i> , L.	Mostaza negra.
<i>Solanum</i>	Piocha.
<i>Solanum esculentum</i> , D.	Berengena.
<i>Solanum tuberosum</i> , L.	Papa.
<i>Sycietenia mahagoni</i>	Caobo.
<i>Sycios edulis</i> , Sw.	Chayote.
<i>Tabernamontana amygdalifolia</i>	<b>Uoypek.</b>
<i>Tabernamontana grandiflora</i>	Laurel blanco.
<i>Tajetes</i>	<b>Xpuhue.</b>
<i>Tecoma sambucifolia</i> , H. B. K.	<b>Xkanlol.</b>
<i>Thevetia nerifolia</i> , J.	Campanilla.
<i>Tradescantia discolor</i> , S.	<b>Chacoam.</b>
<i>Tribulus terrestris</i> , L.	Abrojo.
<i>Triticum repens</i> , L.	Gramma.
<i>Triticum sativum</i> , Lak.	Trigo.
<i>Tropeolum majus</i> , L.	Mastuerzo.
<i>Turnera ulmifolia</i> , L.	Amarauto ó Caléndula.
<i>Uredo carbo</i> , D. C.	Hongo ó Carbon.
<i>Urtica urens</i> , L.	Ortiga.
<i>Vicia faba</i> , L.	Haba.
<i>Vitis vinifera</i> , L.	Parra.
<i>Xylophilla montana</i> , Sw.	Panetela.
<i>Zea Mais</i> , L.	Maíz.
<i>Zinnia elegans</i> , J.	Virginia.

## INDICE ALFABETICO

DE LOS TÉRMINOS ESPECIALES Y TÉCNICOS USADOS EN  
ESTA OBRA, Y PÁGINAS DONDE PUEDEN CONSULTARSE.

	<i>Pág.</i>		
<b>A</b>			
Abierto, cáliz	115	Alternas, hojas	64
Abrazadera, hoja	65	Alternos, estambres	125
Acanalada, hoja	70	Amento	98
Acaule, planta	24	Ámnios	139
Accesorios, órganos	79	Amontonadas, hojas	64
Acipresadas, hojas	65	Ampollosa, hoja	69
Acodo	196	Anátropo, embrión	166
Acorazonada, hoja	67	— óvulo	140
Acotiledones, raíces de los	51	Andrócea	122
— tallos de los	31	Andróforo	126
— plantas	221	Anfisarca	156
Acotiledonia	221	Anfitropo, embrión	166
Acrescente, cáliz	115	Anfractuosa, antera	128
— estilo	137	Angiosperma	213
Acuminadas, hojas	69	Angulosa, hoja	67
Adherente, cáliz	115	Anguloso, tallo	27
— ovario	133	Anisostémona	124
Adventicias, raíces	43	Anómala, corola	122
Aéreas, raíces	47	— inflorescencia	103
Afelpada, hoja	69	Anormal, hoja	74
Afilos	226	— placentación	135
Agregados, frutos	152	Antera	127
Aguda, antera	128	Antesis	91
— hoja	69	Antitropo, embrión	166
Aguijones	84	Antóforo	110
Ahusada, raíz	52	Annual, planta	54
Aquena	150	— bulbo	60
Alabarda, hoja en forma de	67	Anular, ingerto	197
Alado, tallo	28	Apendicular, órganos	56
Alas	118	Apiculadas, anteras	128
Albúmen	163	Apocarpados, frutos	150
Alesnado, filamento	126	Apoyadas, anteras	128
Algas	215	Aquillada, hoja	70
Almendra	163	Arboles	55
Alternatipenadas, hojas	71	Arbolillos	55
		Arbustos	58
		Arilo	155

Arioloide	158
Arredondada, hoja	66
Arredondado, tallo	27
Arriñonada, antera	128
— hoja	67
Artificial, reproduccion	196
Arregada, hoja	69
Ascendente, óvulo	140
— savia	174
— tallo	27
Asimilacion	182
Aspado, tallo	30
Avitelada, hoja	70
Axilar, inflorescencia	97
— pedúnculo	93
Axílea, espina	83
— placentacion	134
Axíleo, embrion	165
Axófito	23

**B**

Balaustra	154
Base de la antera	127
— del cotiledon	168
— del grano	161
Basilar, estilo	137
Baya	157
Bicarenada, bráctea.	96
Biclamídeos	225
Bicorne, antera	128
Bienal, bulbo	61
— planta	54
Bífida, antera	128
Bífido, cáliz	112
— estilo	137
Bifloro, pedúnculo	93
Bigemiuadas, hojas	72
Bijugadas, hojas	71
Bilabiada, corola	121
Bipenadas, hojas	72
Bisexual, flor	87
Bivalva, espata	96
Bohordo	93
Botánicas, clasificaciones	203
Bráctcas	94
Bracteolas	94
Breve, peciolo	63
Brevísimo, id.	63
Bulbilos	61
Bulbos	59

**C**

Cabeznela, pelos en	86
Caduca, corola	117
Caduco, cáliz	115
— estilo	137
Caediza, corola	117
Caedizo, cáliz	115
Calátida	98
Calicifloras	225
Calicinal, hojuela	112
Calículo	94
Cáliz	112
Campanulada, corola	120
Campilítropo, óvulo	140
Canal medular	37
Caña	25
Cañuela	26
Capa suberosa	34
— sublberiana	35
Capas corticales	35
— leñosas	35
Capilar, filamento	126
— hoja	67
— vilano	151
Capítulo	98
Cápsula	155
Capsular, sincarpo	153
Cara de la antera	127
— del cotiledon	168
— del grano	161
Carbon	201
Carena	118
Cariofilada, corola	118
Cariopsa	150
Carne del fruto	144
Carnívora, planta	74
Carnoso, albúmen	164
— fruto	152—155
— sincarpo	153
— tallo	29
Carpelar, hoja	131
— verticilo	131
Carpelo	131
Carpofila	131
Cartilaginosa, hoja	67
Carúneulas	159
Casco	122
Caulina, hoja	64
Celdillas	127—132—144

Celular, glándula	35	Córnus	32— 59
— tejido	9	Córneo, albúmen	164
Celulares	225	Corola	116
Célulo-fibroso, tejido	12	Corolifloras	225
Central, placentacion	134	Corrugada, prefloracion	108
Centrífuga, inflorescencia	97	Corteza	33
Centrípeta	97	Corticales, capas	35
Cepa	52	Cotiledones	167—169
Ceratium	154	Crasa, hoja	70
Cerdoso, tallo	28	Crecimiento de los vegetales	184
Ciclos	76	Criptógamas	226
Ciclose	181	Criptogamia	212
Cilíndrico, filamento	126	Crneiforme, corola	118
Cima	100	Cuadricorne, antera	128
Circulacion	176—180	Cuartina	139
Cladodos	41	Cubiertas florales	110
Clases	207	Cnchara, estivacion en	107
Clasificaciones	203	Cnello	51
Clinanto	99	Cundidora, raiz	53
Clorófilo	11	Cuña, hoja en forma de	66
Colectores, pelos	133	Cúpula	86— 95
Coleoriza	167	— cáliz en forma de	114
Colorizado, embrion	167	Cutícula	19
Colgante, óvulo	140	Curvinervada, hoja	74
Colorada, hoja	70		
Colorado, cáliz	114	<b>CH</b>	
Columnilla	148	Chalaza	162
Completo, diafragma	133		
Comprinado, grano	161	<b>D</b>	
— tallo	27	Decaginia	213
Compuesta, espiga	97	Decandria	211
— flor	121	Decompuestas, hojas	72
— hoja	71	Decumbente, tallo	27
— umbela	100	Decurrente, hoja	65
Compuesto, frnto	157	Definida, inflorescencia	100
Comun, peciolo	64	Definidos, estambres	123
— receptáculo	99	Dehiscencia	145
Con albúmen, embrion	164	Dehiscentes	145
Cónica, raiz	52	— frutos	151—154
Conjugadas, hojas	71	Delta, hoja en forma de	67
Conectivo	127	Dentada, corola	120
Conniventes, anteras	129	— hoja	68
Cono	98—157	Dentado, cáliz	113
Contorneada, estivacion	106	Denticida, dehiscencia	147
Contraida, cima	101	Deprimido, grano	161
Convoluta, estivacion	107	Derecho, óvulo	139
Cordon suspensor	137	Derivados, órganos	79
— umbilical	139	Dermis	20
Coriáceo, albúmen	164	Descendente, savia	180
Corimbo	99		
Corisanteria	221		

Desnuda, flor	88	Encorvado, óvulo	139
— yema	57	Endémicas	199
Desnudo, embrión	164	Endhimenina	130
— filamento	127	Endocarpio	143
— tallo	29	Endodermo	35
Diadelfia	211	Endógenos	225
Diadelfos, estambres	126	Endopleura	161
Diafragmas	106—133	Endorizo	167
Dialipétala, corola	117	Endosmosis	173
Dialisépalo, cáliz	112	Endosmómetro	173
Diandria	210—215	Endospermico	164
Dielinia	221	Endóstomo	139
Dicotoma, cima	100	Eneaginia	213
Dicotomo, tallo	30	Encandria	211
Dífina, antera	128	Enfermedades	199
Didinamia	211	Emmascarada, corola	122
Didinamos, estambres	124	Enterísima, hoja	68
Dífila, espata	96	Entera, corola	120
Difuso, tallo	30	Entero, cáliz	113
Diginia	213	— disco	140
Digitadas, hojas	72	Entremidos	24
Digitadas penadas, hojas	72	Envoltura herbácea	34
Digitinervadas, hojas	73	Epicarpio	143
Dioecia	212—215	Epicorolia	221
Diplóstego	155	Epidendras, plantas	43
Diplostémoma, flor	124	Epidermis	19
Disco	140	Epifilas, inflorescencias	105
Dispersas, hojas	64	Epígeo, cotiledon	169
Diurnas, plantas	91	Epígina, corola	120
Doble, perianto	111	Epigino, disco	140
Dodecaginia	213	Epíginos, estambres	125
Dodecandria	211	Epipetalia	221
Dorsal, sutura	146	Epispérmico, embrión	164
Dorso de la antera	127	Epispermo	161
— del cotiledon	168	Epistaninia	221
— del grano	161	Equinociales, plantas	91
Dos filos, tallo de	28	Erguida, antera	129
Drupa	152	— hoja	65
Durámen	36	Erguido, cáliz	115
		— embrión	165
		— óvulo	140
		— tallo	27
		Escabrosa, hoja	69
		Escalariformes, vasos	16
		Escamosa, cúpula	95
		— yema	57
		Escamoso, vilano	150
		Escarchada, hoja	69
		Escariosa, hoja	70
		Escleranto	151
		Escobillon, pelos en	86

**E**

Elasticidad, dehiscencia con	148
Elaterio	155
Elíptica, hoja	66
Embriionario, saco	139
Embrión	164
Embriones fijos	57
Empíricas, clasificaciones	203
Encorvado, embrión	166
— filamento	126



Ginóforo	110
Glande	151
Glándulas	85
Glandulíferos, pelos	86
Glandulosos, filamentos	127
Glaucos, tallo	23
Globulosa, antera	128
Globuloso, tallo	28
Glomérula	102
Gluma	96
Glumilla	96
Grano	158

**H**

Hacecillo, hoja en	65
Harinoso, albúmen	164
Haustorium	42
Hlechos	215
Hendida, corola	120
— hoja	68
Hendido, cáliz	112
Heptaginia	213
Heptandria	211
Herbácea, planta	55
Herbáceo, tallo	29
Hermafrodita, flor	87
Hesperídea	156
Heterodromia	79
Hexaginia	213
Hexandria	211—215
Híbridos	205
Hilio	139
Hipha	32
Hipocorolia	221
Hipocraterimorfe, corola	120
Hipógeos, cotiledones	169
Hipogina, corola	120
Hipogino, disco	141
— estambre	125
Hipopetalia	221
Hojas	62—74—169
Hojuelas calicinales	112
Homodromia	79
Homótrofo	165
Hongos	215
Huesecillo	144
Hueso	144

**I**

Icosandria	211
------------	-----

Igual, poligamia	214
Imbricada, prefloracion	106
Imbricados, bulbos	60
Imparipenada, hoja	71
Imparínervada, bráctea	96
Incision, ingerto por	197
Inclausos, estambres	124
Incompleta, flor	88
Incompletos, diafragmas	133
Incorporados, tallos	27
Indefinida, inflorescencia	97
Indefinidos, estambres	123
Indehiscentes	145
Indehiscentes, frutos	151—153
Indeterminada, inflorescencia	97
Individuo	204
Induplicativa, estivacion	107
Inerme, tallo	29
Infero, ovario	133
Inflorescencia	97
Infundibuliforme, corola	120
Ingerto	197
Interno, ombligo	139
Irregular, cáliz	114
— corola	117
Intina	130
Intrario, embrión	165
Introrsos	127
Inverso, embrión	166
— óvulo	140
Involucrales, brácteas	96
Involúcro	94
Isostémona, flor	124

**J**

Jugosa, hoja	70
Jugoso, tallo	29

**L**

Labela	122
Lagunas	12
Lámina	62
Lampiño, tallo	28
Lanceolada, hoja	66
Largo, peciolo	63
Larguísimo, id.	63
Lateral, embrión	165
— estilo	137
— inflorescencia	104

Laterinervadas, hojas	74	Método de De Candolle	222
Latex	180	— de Jussieu	217
Laticíferos, vasos	14	Micrópilo	139
Lecus	59	Mixta, inflorescencia	102
Legumbre	151	Monadelfia	211
Lenticillas	22	Monadelfos	126
Leñosa, espata	96	Monandra	124
Leñosas, cupas	35	Monandria	210—215
Leñoso, tallo	29	Monoclamídea	88
Lezna, pelos en	86	Monoclamídeos	225
Líber	35	Monocia	212—215
Libre, cáliz	115	Monopiginia	221
— ovario	133	Monofila, espata	96
Lígula	66	Monofilo, cáliz	112
Liguladas, flores	121	Monogamia	214
Límbo del cáliz	113	Monoginia	213
— de la corola	117	Monolipoginia	221
Líncal, hoja	67	Monoperiginia	221
Linfáticos, pelos	86	Monopétala	117
Lobada, hoja	68	Monosépalo	112
Lobulado, disco	141	Movimiento de las plantas	195
Loculida, dehiscencia	147	Multifloro, pedúnculo	93
Lorulum	32	Multijugadas, hojas	71
Lustrosa, hoja	69	Múltiplo, fruto	152
		Musgos	215
<b>LI</b>		<b>N</b>	
Lleno, tallo	29	Necesaria, poligamia	214
<b>M</b>		Néctar	141
Madera	35	Nectarios	141
Marcéscente, corola	117	Nervacion de las hojas	75
Marfil, vegetal	164	Nocturnas, plantas	91
Marginal, sutura	146	Núcleo	11
Masas polínicas	130	Nucelano	155—157
Matizada, hoja	70	Nudos	24
Médula	36	Nudoso, tallo	24
Medular, canal	37	Nudo vital	51
Medulares, radios	36	Nuececilla	139—155
Meduloso, tallo	29	Nuez	152
Meiostémona, flor	124	Nutrición de los vegetales	171
Melonida	156	<b>O</b>	
Meloniforme, tallo	28	Oblongas, anteras	128
Membranosa, espata	96	— hojas	66
Mericarpo	153	Obtusa, hoja	68
Meritaló	24	Ocillatorias, anteras	129
Mesocarpo	144	Octagmia	213
Mesodermo	34	Octandria	211
Mesospermo	161	Ojos	57
Métodos	203		

Ombigo	139	Peltinervada, hoja	74
Ondeadas, hojas	70	Penadas, hojas	71
Opositipenadas, hojas	71	Peninervada, hoja	74
Opmestas, hojas	64	Pentaginia	213
— á las hojas, inflores-		Pentandra	123
cencias	103	Pentandria	211
Opuestos, estambres	125	Peponida	156
Orbicular, hoja	66	Perfoliada, hoja	65
Ordenes	206	Perianto	111
Orejillas, hoja con	67	Pericarpio	143
Organos apendiculares	56	Pericarpioide, cúpula	95
— derivados	79	Pericorolia	221
— de la nutrición	23	Periférico, embrión	165
— de la reproducción	87	Periforanto	95
Ortótropo, embrión	166	Perigina, corola	120
— óvulo	139	Perigino, disco	140
Oval, hoja	66	Periginos, estambres	125
Ovario	132	Perigono	111
Ovoide, antera	128	Peripetalia	221
Ovobal	66	Peristaminia	221
Ovulos	138	Persistente, cáliz	115
		— estilo	137
<b>P</b>		Personada, corola	122
Panoja	99	Pestañosa, hoja	68
Papilionácea, corola	118	Petaloides, cáliz	114
Palmeada, hoja	67	Pétalos	117
Parásitas	42	Pinatífida, hoja	67
Parcial, peciolo	64	Pistilo	131
Pareadas, hojas	71	Pivotante, raíz	51
Parénquima	10	Pixidia	155
Parietal, ovario	133	Pixidio	152
— placentación	134	Placenta	134—139
— sutura	146	Placentación	134
Parinervada, bráctea	96	Placentarias, líneas	139
Paripenada, hoja	72	Planos, filamentos	126
Partida, corola	120	Plantas anuales	54
— hoja	68	— biciales	54
Partido, cáliz	112	— carnívoras	74
Patología	199	— epidéndras	43
Peciolada, hoja	65	— herbáceas	55
Peciolares, inflorescencias	104	— vivaces	55
Peciolo	62	— vivíparas	61
Pedicelado, ovario	136	Platillo	59
Pedicelado, vilano	151	Plegadiza, hoja	70
Pedicelo	92	Plegadizo, óvulo	139
Pedúnculo	92	Plumoso, vilano	151
Pegajosa, hoja	69	Plúmula	167
Peloso, tallo	28	Podogino	136
— vilano	151	Podosperma	130
Peltada, hoja	65	Polaquena	153
		Pólen	129

Poliadelfos, estambres	126	Rastrero, tallo	27
Poliadelfia	211	Rayados, vasos	16
Poliandra	124	Razas	205
Poliandria	211—215	Recargadas, hojas	65
Policarpados, frutos	152	Receptáculo	110
Polifilo, cáliz	112	Rectilíneo, embrión	166
Poligamia	212—215	Rectinervada, hoja	74
Poliginia	213	Reduplicativa, estivacion	107
Polínicos, utrículos	129	Régime	98
Polipétala, corola	117	Regular, cáliz	114
Polisépalo, cáliz	112	— corola	117
Polistémona	124	Rejoncillo, hoja con	69
Poricida, dehiscencia	147	Rej de Flora	91
Prefloracion	105	Remellada, hoja	69
Prefoliacion	58	Renuevo	57
Prúnina	139	Respiracion	178
Propagacion artificial	196	Reticulados, vasos	15
Pseudo-carpos	93	Remidas, hojas	65
Puas	84	Revoluta, hoja	68
Pulmonar, respiracion	178	Revoluto, cáliz	116
Punteada, hoja	69	Rizada, hoja	70
Punteados, vasos	16	Rizoma	53
Pulverulento, pólen	129	Rolliza, hoja	70
		Rollizo, tallo	28
<b>Q</b>		Rombea, hoja	67
Quilla	118	Rosácea, corola	118
Quincuncial, estivacion	107	Rotácea, corola	120
— prefloracion	107	Runcinada, hoja	67
		<b>S</b>	
<b>R</b>		Saco embrionario	139
Racimo	99	Sagitada, antera	128
Radiada, flor	121	— hoja	67
Radical, hoja	64	Salientes, estambres	124
— pedúnculo	93	Sámara	151
Radicales, inflorescencias	104	Samaridia	154
Radicante, tallo	27	Sarcocarpo	144
Radícula	166	Sarmentoso, tallo	27
Radios medulares	36	Savia	174
Rafe	162	— de Agosto	176
Ráfidas	11	Secos, frutos	150—153
Raicillas	52	Secundina	139
Raiz	42	Sedosa, hoja	69
Rámea, hoja	64	Segregada, poligamia	214
Ramificado, pedúnculo	92	Semiflósculos	121
— tallo	26	Semilla	158
Ramos	26	Seminal, hoja	64
— alternos, tallo con	29	Sencillo, peciolo	64
— opuestos —	29	Sépalos	112
Ramoso, vilano	151	Septicida, dehiscencia	147

Septifraga, dehiscencia	147	Suspensor, cordon	139
Serrada, hoja	68	Sutural, dehiscencia	145
Sértulo	99	Suturas	146
Zesil, antera	128		
— estigma	138	<b>T</b>	
— hoja	65	Talamifloras	225
— vilano	151	Tallo	23
Sicone	99	Talluelo	167
Sicono	158	Taxonomía	203
Silicua	154	Tegunen	139—161
Silicula	155	Tegumento propio del grano	161
Siliculosa	213	Tejidos	9
Silienosa	213	Tendida, hoja	65
Simplemente compuestas, ho-		Tendido, tallo	27
jas	71	Tépalos	111
Simple, fruto	150	Tercina	139
— hoja	71	Terminada, inflorescencia	97
— pedúnculo	92	Terminal, estambre	137
— perianto	111	— pedúnculo	93
— perígono	111	Terrestres, raíces	43
— tallo	26	Testa	139—161
— umbela	100	Tetradinamia	211—213
Sin albúmen, embrión	164	Tetradinamos	124
Sinantéoros, estambres	126	Tetraginia	213
Sinateria	221	Tetrandria	211
Sinantocarpados, frutos	157	Tirso	99
Sincarpados, frutos	153	Thallus	32
Sincarpo	153	Tomentosa, hoja	69
Singensia	212	Torcida, estivacion	106
Singénésicos, estambres	126	Traqueana, respiracion	178
Siunosa, hoja	68	Tráqueas	15
Sistema de Linnéo	207	Traspiracion	177
Sistemas	203	Trasversal, dehiscencia	147
Sobredcompuestas, hojas	72	Trepador, tallo	27
Soldados, frutos	153	Tres caras, hoja de	70
Sólido, bulbo	60	Tres veces compuesta, hoja	72
— pólen	130	Triandria	211
Sorosa	157	Tricótoma, cima	101
Stípes	32	Tricótomo, tallo	30
Sub-arbustos	55	Trifila, espata	96
Subfructicoso, tallo	29	Trifoliada, hoja	72
Subterráneas, raíces	43	Triginia	210
Subulada, hoja	67	Trioccia	215
Subulado, filamento	126	Trivalva, espata	96
Sueño de las plantas	195	Trofosperma	134—139
Supérflua, poligamia	214	Trompo, raíz en forma de	52
Súpero, ovario	133	Truncada, raíz	52
Superposicion, estivacion por	106	Tubérculos	53
Surcado, tallo	29	Tubo	113
Sureulus	31	Tubulosa, corola	121
Suspendido, óvulo	140	— flor	121

Túnicas, bulbo de	66	Velloso, tallo	28
Turion	59	Venas	73
<b>U</b>			
Umbela	99	Venillas	73
Unicarenada, bráctea	96	Ventral, sutura	146
Unifoliada, hoja	72	Ventricoso, cáliz	114
Unifloro, pedúnculo	93	Verdaderos, diafragmas	133
Unijugadas, hojas	71	Vernacion	58
Unisexual, flor	87	Versátiles, anteras	129
Univalva, espata	96	Vértice de la antera	127
Uña de la corola	117	Verticiladas, hojas	65
Urceolada, corola	121	Verticilado, tallo	30
Utricular, tejido	9	Vesícula	139
Utrículo	9—151	Vesiculares, glándulas	85
Utrículos polínicos	129	Vesiculoso, cáliz	114
<b>V</b>			
Vaina	66	Vexilar, estivacion	107
Valvar, dehiscencia	147	Vexilo	118
— estivacion	107	Vilano	115—150—160
Valvas	145	Violon, hoja en forma de	68
Variedades	205	Vivaces, plantas	55
Vascular, tejido	14	Vivíparas, plantas	61
Vasculares, glándulas	85	Voluble, tallo	27
Vasiducto	162	<b>Y</b>	
Vasos	14	Yema, ingerto por	197
Vástago	57	Yemas	57
Velosa, hoja	69	Yuxtaposicion, estivacion por	106
Velloso, filamento	127	<b>Z</b>	
		Zarcillos	82

## INDICE DE MATERIAS.

---

DEDICATORIAS	.....	.....	.....	.....	.....	III y V
ADVERTENCIA	.....	.....	.....	.....	.....	VII
DOS PALABRAS	.....	.....	.....	.....	.....	XIII
ABREVIATURAS DE NOMBRES DE AUTORES	.....	.....	.....	.....	.....	XVII
ERRATAS Y ENMIENDAS	.....	.....	.....	.....	.....	XIX
INTRODUCCION	.....	.....	.....	.....	.....	1

### NOCIONES GENERALES.

DEFINICION Y DIVISION DE LA BOTANICA	.....	.....	.....	.....	.....	7
--------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	---

### PRIMERA PARTE.

#### Anatomía elemental ó Histología.

CAPITULO I.—Del tejido utricular ó celular	.....	.....	.....	.....	.....	9
Forma de los utrículos.—Naturaleza de la membrana que los forma.—Materias contenidas en ellos; 10.—Modo de formarse el tejido celular.—Tejido céltulo-fibroso; 12.						
CAPITULO II.—Del tejido fibroso	.....	.....	.....	.....	.....	13
CAPITULO III.—Del tejido vascular	.....	.....	.....	.....	.....	14
Vasos de paredes simples ó laticíferos; 14.—Tráqueas ó vasos en espiral; 15.—Vasos rayados, punteados y escalariformes; 16.—Orígen y modo de formación de los vasos; modo de union de los utrículos y vasos; 17.—Composicion química del tejido vegetal; 18.						

CAPITULO IV.—De la epidermis . . . . .	19
Cutícula; 19.—Dermis ó membrana celulosa de la epidermis; 20.—Estómatos ó poros corticales; 21.—Lenticillas; 22.	

SEGUNDA PARTE.

Anatomía descriptiva ú Organografía vegetal.

DIVISION DE LOS ÓRGANOS DE LOS VEGETALES. . . . .	23
---	----

ORGANOS DE LA NUTRICION.

CAPITULO I.—Del tallo . . . . .	23
ARTICULO I.—Diferentes divisiones del tallo . . . . .	25
Tallo, por razon de su especie, 25;—simple ó ramificado, 26;—por su direccion, 27;—por su forma;—por su superficie, 28;—por su consistencia;—por su interior;—por la colocacion de los ramos, 29.	
ARTICULO II.—Clasificacion de los tallos segun su estructura. . . . .	30
CAPITULO II.—Tallos de los acotiledones . . . . .	31
CAPITULO III.—Tallos de los monocotiledones . . . . .	32
Corteza;—cuerpo leñoso; 33.	
CAPITULO IV.—Tallos de los dicotiledones.—Organizacion de los tallos leñosos de los dicotiledones . . . . .	33
Corteza; 34.—Madera ó capas leñosas; 35.—Médula; 36.—Canal medular; 37.	
ARTICULO I.—Organizacion de los tallos de los dicotiledones anuales. . . . .	37
Corteza; 37.—Cuerpo leñoso;—canal medular, 38.	
ARTICULO II.—Del tallo de las plantas carnosas. . . . .	38
CAPITULO V.—Organizacion del tallo de los helechos. . . . .	39
CAPITULO VI.—De los Cladodos. . . . .	41
CAPITULO VII.—De la raiz. . . . .	42
ARTICULO I.—Estructura de la raiz de los dicotiledones. . . . .	44
Médula;—madera, 44.—Corteza;—epidermis, 45.	
ARTICULO II.—Estructura de la raiz de los monocotiledones ( <i>en las Palmeras</i> ) . . . . .	46
ARTICULO III.—Raices de los otros monocotiledones . . . . .	47
ARTICULO IV.—Raices aéreas de los monocotiledones . . . . .	47

Raíces de las parásitas;—desarrollo de las raíces adventicias, 48.—Raíces adventicias de hojas, flores y frutos; 50.	
ARTICULO V.—Estructura de la raíz de los acetilodones vasculares. . . . .	51
Cuello 6 nudo vital; 51.—Cepa;—raicillas.—Divisiones de la raíz por su figura; 52.	
ARTICULO VI.—De la raíz en general. . . . .	51
CAPITULO VIII.—Tallos subterráneos . . . . .	53
Rizoma;—tubérculos; 53.—Duracion de los vegetales; 54.—Division de los vegetales leñosos por sus dimensiones; 55.—Tiempos de su fructificacion; 56.	
CAPITULO IX.—Organos apendiculares del tallo. . . . .	56
ARTICULO UNICO.—De las yemas . . . . .	57
Yemas verdaderas; 57.—Turion;—bulbos; 59.— Bulbillos; 61.	
CAPITULO X.—De las hojas . . . . .	62
ARTICULO I.—Del peciolo. . . . .	62
ARTICULO II.—Del limbo . . . . .	63
Hojas, por el <i>lugar</i> donde nacen, 64;—por la <i>direccion</i> ; —por la <i>inscripcion</i> , 65;—por el <i>contorno</i> en general;—por la <i>figura</i> , 66;—por el <i>márgen</i> ;—por la <i>punta</i> , 68;—por la <i>superficie</i> , 69;—por la <i>sustancia y hechura</i> , 70;—por la <i>composicion</i> : penadas, digitadas, decompuestas, sobredecompuestas, compuestas unifoliadas; 71 y 72.	
ARTICULO III.—Nervacion de las hojas. . . . .	73
ARTICULO IV.—Hojas anormales. . . . .	74
CAPITULO XI.—De la Filotaxia. . . . .	75
Hojas alternas, ciclos, 76;—leyes á que obedecen los ciclos, 77.—Hojas opuestas y verticiladas, 79.	
CAPITULO XII.—Organos accesorios y derivados. . . . .	79
ARTICULO I.—Estípulas y estipiullas. . . . .	80
ARTICULO II.—Zarcillos . . . . .	82
ARTICULO III.—Espinass y Aguijones. . . . .	83
ARTICULO IV.—Glándulas y Pelos. . . . .	85

ORGANOS DE LA REPRODUCCION.

CAPITULO XIII.—Consideraciones generales acerca de la flor . . . . .	87
Organos sexuales de la flor; flores femeninas, masculinas y bisexuales, 87 y 88.	
CAPITULO XIV.—De la floracion. . . . .	91
CAPITULO XV.—Del Pedúnculo. . . . .	92

Pedúnculo, por el número de flores:—por su insercion, 93.	
CAPITULO XVI.—De las Brácteas . . . . .	94
Brácteas, de las plantas dicotiledones, 94-95;—de las monocotiledones, 96.	
CAPITULO XVII.—De la Inflorescencia . . . . .	97
ARTICULO I.—Inflorescencias indefinidas . . . . .	97
ARTICULO II.—Inflorescencias terminales ó definidas . . . . .	100
ARTICULO III.—Inflorescencias mixtas . . . . .	102
ARTICULO IV.—Inflorescencias anómalas ó que parecen ser excepciones de las leyes precedentes . . . . .	103
CAPITULO XVIII.—De la prefloracion . . . . .	105
Prefloracion, por superposicion, 106;—por yuxtaposicion, 107.	
ARTICULO I.—Prefloracion de cada pieza de un verticilo en particular. . . . .	108
ARTICULO II.—Relacion de las piezas de un verticilo respecto de las del verticilo más interior . . . . .	108
CAPITULO XIX.—Del receptáculo de la flor . . . . .	110
CAPITULO XX.—De las cubiertas florales en general. . . . .	110
ARTICULO I.—Del cáliz . . . . .	112
Cáliz, por la union ó soldadura de los sépalos, 112;—por su estructura anormal, 113;—formas del <i>gamosépalo</i> , 114;—por el lugar de su insercion;—por su direccion, 115;—cubierta de las plantas monocotiledones, 116.	
ARTICULO II.—De la corola . . . . .	116
Corola, por su <i>composicion</i> ; por su <i>duracion</i> ; por la <i>simetría</i> de sus partes, 117;—por la <i>soldadura</i> de los pétalos; por el <i>lugar</i> de su insercion; por su <i>figura</i> , 120;—nombres particulares de las corolas en las flores Compuestas, 121.	
CAPITULO XXI.—De la andrócea . . . . .	122
Estambres, su número, 123;—su proporeion; su situacion, 124;—su insercion, 125.	
ARTICULO I.—Del filamento . . . . .	126
Filamento, por su figura, 126;—por su superficie, 127.	
ARTICULO II.—De la antera . . . . .	127
Antera, modos de abrirse, 127;—por su figura; en su vértice; por su insercion, 128;—por su direccion, 129.	
ARTICULO III.—Del pólen . . . . .	129
ARTICULO IV.—De los estaminodes . . . . .	130
CAPITULO XXII.—Del gineceo ó verticilo carpelar . . . . .	131
ARTICULO I.—Del ovario . . . . .	132
Ovario, por su posicion; especies de diafragmas, 133.	

ARTICULO II.—De la placentacion . . . . .	134
Diferentes tipos normales de placentacion, 134;—placentacion anormal, 135.	
ARTICULO III.—Del estilo . . . . .	136
Especies de estilo, por su soldadura; por su colocacion; por su duracion, 137.	
ARTICULO IV.—Del estigma . . . . .	137
Diferentes formas del estigma, 138.	
ARTICULO V.—Pelos colectores. . . . .	138
ARTICULO VI.—De los óvulos . . . . .	138
Diferentes posiciones del óvulo, 139;—su posicion y direccion respecto del eje del ovario, 140.	
CAPITULO XXIII.—Del disco . . . . .	140
CAPITULO XXIV.—De los nectarios . . . . .	141
CAPITULO XXV.—Del fruto . . . . .	142
ARTICULO I.—Del pericarpio . . . . .	143
ARTICULO II.—Dehiscencia de los pericarpios . . . . .	145
Varias especies de dehiscencia: sutural, 146;—valvar, 147;—con elasticidad, 148.	
ARTICULO III.—Clasificacion de los frutos . . . . .	148
<i>Primera clase.—Frutos simples ó apocarpados.</i>	
I. Frutos apocarpados secos.—Indehiscentes . . . . .	150
Dehiscentes . . . . . 151	
II. Frutos apocarpados carnosos . . . . .	152
<i>Segunda clase.—Frutos poliocarpados, agregados ó múltiples . . . . .</i>	
. . . . . 152	
<i>Tercera clase.—Frutos soldados ó sincarpados.</i>	
I. Frutos sincarpados secos.—Indehiscentes . . . . .	153
Dehiscentes . . . . . 154	
II. Frutos sincarpados carnosos. . . . .	155
<i>Cuarta clase.—Frutos simantocarpados ó compuestos . . . . .</i>	
. . . . . 157	
ARTICULO IV.—Del grano ó semilla. . . . .	158
Grano, partes secundarias del, 158;—partes esenciales, 161.—Posicion del embrión respecto de las otras partes del grano, 165;—partes del embrión y disposicion en que se hallan, 166–167;—formas variadas de los cotiledones, 168.	

TERCERA PARTE.

Fisiologia vegetal.

CAPITULO I.—De la nutricion de los vegetales. . . . .	171
ARTICULO I.—Absorcion . . . . .	172

ARTICULO II.—Movimiento de la savia... ..	174
ARTICULO III.—Elaboracion del fluido nutritivo... ..	177
ARTICULO IV.—Circulacion del jugo nutritivo... ..	180
ARTICULO V.—Asimilacion... ..	181
Composicion química de los vegetales; sus elementos: <i>carbono, oxígeno, hidrógeno y ázoe</i> , 182;—sus principios, ó productos de la combinacion de estos elementos, y proporciones de las partes que los forman, 183-184.	
ARTICULO VI.—Crecimiento de los vegetales... ..	184
Del crecimiento en diámetro del tallo de los dicotiledones... ..	184
Del crecimiento en altura del tallo de los dicotiledones... ..	186
Formacion de la <i>capa generatriz: cambium</i> ó jugos elaborados, 185.	
Del crecimiento del tallo de los monocotiledones... ..	187
Crecimiento en altura; crecimiento en diámetro del tallo, 187.	
CAPITULO II.—De la fecundacion... ..	188
Experimentos curiosos de Linnéo en plantas infecundadas, 188.	
ARTICULO I.—Fenómenos precursores de la fecundacion... ..	189
ARTICULO II.—Fenómenos esenciales... ..	190
ARTICULO III.—Fenómenos consecutivos... ..	191
CAPITULO III.—De la germinacion... ..	192
Agentes necesarios á la germinacion: <i>agua, aire, calor</i> , 193;—fenómenos generales de ella, 194.	
CAPITULO IV.—Movimientos en las plantas... ..	195
En las diferentes horas del dia: <i>sueño de las hojas</i> , 195.	
CAPITULO V.—Propagacion artificial de las plantas... ..	196
Por <i>estaca</i> , por <i>acodo</i> , por <i>ingerto</i> : diferentes especies de ingerto 196-197.	

CUARTA PARTE.

Patología.

CAPITULO UNICO.—De las enfermedades de las plantas... ..	199
ARTICULO I.—Enfermedades causadas por los agentes físicos... ..	199
ARTICULO II.—Enfermedades causadas por los seres organizados... ..	200

La *Tusa*, el *Jin*, el *Mar*, enemigos de la caña de azúcar, del maíz y del henequen, 200;—enfermedad de la papa; del trigo y otros cereales, 201;—maíz *cob*, 202.

QUINTA PARTE.

Taxonomia.

CAPITULO I.—Nociones generales sobre clasificaciones botánicas . . . . .	203
CAPITULO II.—Sistema sexual de Linnéo.—Biografía de Linnéo. . . . .	207
ARTICULO I.—Exposicion del sistema sexual de Linnéo . . . . .	210
Veinticuatro <i>clases</i> contenidas en ocho <i>divisiones</i> , 210-211-212.—Enumeracion de los <i>órdenes</i> divididos en nueve secciones, 213-214-215.	
ARTICULO II.—Tabla del sistema sexual de Linnéo.	216
CAPITULO III.—Método de familias naturales, de Jussieu.—Biografía de Jussieu . . . . .	217
ARTICULO I.—Exposicion del método de Jussieu. . . . .	218
Tres divisiones de vegetales: <i>acotiledones</i> , <i>monocotiledones</i> , <i>dicotiledones</i> ; tres clases de monocotiledones, 219;—Subdivisiones de los dicotiledones: <i>apétalos</i> , <i>gano-pétalos</i> , <i>polipétalos</i> ; 220.	
ARTICULO II.—Tabla del método de familias naturales, de A. L. de Jussieu. . . . .	221
CAPITULO IV.—Método de familias naturales, de De Candolle.—Biografía de De Candolle . . . . .	222
ARTICULO I.—Exposicion del método de De Candolle . . . . .	224
Tres divisiones de vegetales: <i>celulares</i> , <i>endógenos</i> , <i>exógenos</i> ; ocho clases ó subdivisiones, 225-226.	
ARTICULO II.—Tabla del método de familias naturales, de De Candolle . . . . .	226
CONCLUSION . . . . .	227
INDICE ALFABETICO DE LAS PLANTAS CITADAS EN ESTA OBRA, con sus nombres vulgares, sus nombres científicos ó botánicos, y los de las familias á que pertenecen. . . . .	229
LISTA ALFABÉTICA DE LOS NOMBRES BOTANICOS de las plantas citadas en esta obra. . . . .	237
INDICE ALFABÉTICO DE LOS TERMINOS ESPECIALES y TECNICOS usados en esta obra, y páginas donde pueden consultarse . . . . .	242





# UNAM

## FECHA DE DEVOLUCIÓN

El lector se obliga a devolver este libro antes  
del vencimiento de préstamo señalado por el  
último sello



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MEXICO



