Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

52

# CURSO DE BOTÁNICA.

## PARTE PRIMERA.

### ORGANOGRAFIA Y FISIOLOGIA

### con principios de Patologia por apéndice.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CURSO DE BOTÁNICA

6120
GH Natural
108(I)

# CURSO DE BOTÁNICA,

ó

# ELEMENTOS DE ORGANOGRAFIA,

## FISIOLOGIA, METODOLOGIA Y GEOGRAFIA DE LAS PLANTAS,

**CON LA CLASIFICACION Y CARACTÉRES DE SUS FAMILIAS Y LA INDICACION DE PROPIEDADES Y USOS, TANTO MÉDICOS COMO ECONÓMICOS.**

POR

**D. MIGUEL COLMEIRO,**

DOCTOR EN MEDICINA Y CIRUGÍA Y EN CIENCIAS, CATEDRÁTICO DE BOTÁNICA EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA, SOCIO DE LA ACADEMIA SEVILLANA DE BUENAS LETRAS, CORRESPONSAL DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y DE LA ACADEMIA REAL DE CIENCIAS DE MADRID, DE LA DE CIENCIAS NATURALES DE BARCELONA, DE LA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA MISMA CAPITAL Y DE LA DE CÁDIZ, DE LA DE CIENCIAS MÉDICAS DE LISBOA Y DE OTRAS CORPORACIONES NACIONALES Y EXTRANGERAS.

V.C. 5589

**PARTE PRIMERA:**

***Organografía y Fisiologia con principios de Patologia por apéndice, y además dos Vocabularios organológicos, uno latino-castellano y otro castellano-latino.***

**Madrid y Santiago:**

LIBRERÍA DE DON ÁNGEL CALLEJA, EDITOR.

**Lima:**

SEÑORES CALLEJA Y COMPAÑÍA.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

«Todo el que reproduzca una obra agena sin el consentimiento del autor ó de quien le haya subrogado en el derecho de publicarla queda sujeto á la indemnizacion de daños y á las penas impuestas al editor fraudulento.»

*Ley de* 10 *de Junio de* 1847, *art.* 19.

IMPRENTA DE REPULLÉS. 1854.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# PRÓLOGO.

Si un curso de cualquiera ciencia ha de ser la exposicion metódica de sus mejores doctrinas, debe procurarse el acierto en la eleccion, mas bien que la escasa y á veces estéril originalidad de que por lo comun es susceptible todo trabajo meramente didáctico; pero á pesar de ello, no sería laudable una imitacion tan exagerada que imposibilitase el ejercicio del propio criterio.

Los célebres Barnades, Gomez-Ortega y Cavanilles, siguiendo tan sanos principios, escribieron sus respectivos cursos, y si entonces delinearon hábilmente el estado á que habia llegado la Botánica, no lo hicieron sin tomar mucho de otros autores contemporáneos, segun lo advierten mas ó menos explícitamente.

En efecto, Barnades se dió por satisfecho con haber sacado de los mejores escritores y puesto en lengua castellana los principios de Botánica; Gomez-Ortega sin proponerse abrazar todas las doctrinas publicadas por el insigne Linneo y otros apreciables escritores de instituciones, los tomó por modelo en la exposicion de los principios fundamentales; Cavanilles manifestó terminantemente que para formar su tratado se habia valido,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

como todo autor, de lo escrito por otros con crítica y conocimiento, tomando de cada uno lo que le pareció conducente al plan y sistema que se propuso.

Pretension muy vana sería la de inaugurar una nueva senda al escribir el curso que ahora se entrega á la prensa, ensanchando los límites de la publicidad que pudo haber adquirido oralmente durante una porcion de años, antes en Barcelona y despues en Sevilla. Componer un cuadro de los actuales conocimientos botánicos, dándole colorido español en lo posible, es todo cuanto podia intentarse y lo que se ha procurado.

La mayor parte de las observaciones y de las doctrinas en la Botánica, como en las demas ciencias, han llegado á ser de comun dominio por la sancion del tiempo, ó por el general asentimiento, mientras que algunas todavía deben considerarse como propias de los autores que las publicaron primitivamente. En tal concepto puede cualquiera escritor exponer las primeras sin referirse á otros, y solamente en cuanto á las segundas deberá cuidar de atribuir á cada uno las que le pertenezcan.

Indícanse oportunamente en este curso, todas las veces que parece necesario, aquellos observadores ó autores de quienes proceden ciertos detalles, y en cuanto al conjunto de la ciencia reconocerán los inteligentes que se han tenido á la vista entre otras obras modernas las de los Decandolle, Saint-Hilaire, Jussieu, Richard, Lindley, Endlicher y otros, debiendo tambien ser citada la de Payer relativa á las criptógamas, además de todas las españolas mas ó menos generales y dignas de tomarse en consideracion por el mérito y celebridad de sus autores. Barnades, Gomez-Ortega, Palau, Cavanilles y Clemente por lo tocante al lenguaje castellano de la Botánica, que ellos empezaron á formar, no podian menos

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de ser los casi exclusivamente consultados, aunque no con ciega sumision, y respecto de los términos posteriormente introducidos, se sigue el uso tradicional de la escuela de Madrid, ó se emplean los que parecen indicar mejor en idioma castellano las cosas expresadas en el greco-latino de los botánicos, siendo factible, y sino limítase el cambio de los términos griegos ó latinos á darles formas castellanas.

Los vocabularios puestos al fin de esta primera parte facilitan el conocimiento de las correspondencias recíprocas de los términos organológicos, así castellanos como latinos y griegos, sin precision de colocar los unos al lado de los otros en el texto. Ventaja semejante resulta del índice de los nombres vulgares de plantas que son mencionados en el mismo texto como ejemplos ó con cualquiera objeto, puesto que se hallan en aquel los nombres científicos equivalentes.

Es de necesidad la ilustracion por medio de figuras al tratar de las cosas mas difíciles de observar ú obtener, y van intercalados los grabados indispensables, huyendo de aumentarlos excesivamente con otros de objetos facilmente visibles, ó cuya obtencion no cuesta mucho trabajo, porque lo contrario sería hacer la obra demasiado lujosa para lo que permite su índole y destino. Como la demostracion viva por el profesor, ú otra persona competente, es de todos modos el medio de enseñanza mas eficaz, poco importa que se supriman multitud de figuras de órganos no microscópicos pertenecientes á plantas comunes, y menos todavía designando estas con sus nombres vulgares para que se hallen sin tropiezo, cuando el estudio se hiciere por sí mismo. Además, se ha tenido presente al pensar en las figuras que los tratados elementales tampoco exigen una completa originalidad en esta parte, y se ha cuidado de que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

en lo posible los objetos representados correspondan á plantas muy conocidas para facilitar la repeticion de las observaciones, tanto en las aulas como fuera de ellas.

Acaso produzca resultados científicamente útiles la publicacion de una obra inspirada por el exclusivo deseo de facilitar los progresos de los alumnos y aficionados que miren con interés la Botánica, y si la aceptacion de la primera parte diese esperanzas de conseguir tan noble fin, se dispondrá lo mas pronto que fuere posible la segunda, independiente de la primera en cierto modo por abrazar esta la Botánica llamada orgánica, y aquella la Botánica propiamente dicha con la indicacion de los usos de las plantas y la Geografía de las mismas.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# ÍNDICE

## DE ESTA PRIMERA PARTE.


INTRODUCCION. . . . . 1
LIBRO PRIMERO.—ORGANOGRAFIA. . . . . 11
CAP. I. IDEA SUCINTA DE LA ORGANIZACION VEGETAL. 11
CAP. II. ÓRGANOS ELEMENTALES. . . . . 16
ART. I. *Tejido celular.* . . . . . 18
§ I. *Forma de las células.* . . . . . 18
§ II. *Paredes de las células.* . . . . . 21
§ III. *Union y comunicacion de las células.* . 23
§ IV. *Materias contenidas en las células.* . 24
§ V. *Desarrollo y multiplicacion de las células.* 29
ART. II. *Tejido fibroso.* . . . . . 32
ART. III. *Tejido vascular.* . . . . . 35
§ I. *Vasos espirales ó tráqueas.* . . . . . 36
§ II. *Vasos anulares.* . . . . . 37
§ III. *Vasos reticulares.* . . . . . 38
§ IV. *Vasos rayados y escalariformes.* . . . . 39
§ V. *Vasos punteados.* . . . . . 39
§ VI. *Vasos laticíferos.* . . . . . 40
§ VII. *Vasos propios.* . . . . . 41
§ VIII. *Orígen de los vasos y transformaciones de unos en otros.* . . . . . 42
§ IX. *Union de los vasos entre sí y con los demas órganos elementales.* . . . . . 43
CAP. III. EPIDERMIS Y ÓRGANOS SUPERFICIALES. . . . 44
§ I. *Epidermis.* . . . . . 45
§ II. *Estomas.* . . . . . 46
§ III. *Película epidérmica.* . . . . . 49
§ IV. *Pelos, Escamitas, Ramentos y Aguijones.* 51


Instituto San Isidro de Madrid 2009

§ V. *Glándulas, Verrugas, Pezones y Pezoncillos.* . . . . . 56
§ VI. *Lentejillas.* . . . . . 58
§ VII. *Aspectos diversos de las superficies, segun las partes accesorias de que estan revestidas.* . . . . . 58
CAP. IV. RAIZ. . . . . 59
CAP. V. TALLO. . . . . 68
ART. I. *Conformacion exterior y varias particularidades de los tallos.* . . . . . 69
§ I. *Tallos propiamente tales ó aéreos.* . . . . 69
§ II. *Tallos subterráneos ó Rizomas.* . . . . 72
§ III. *Bulbos.* . . . . . 72
§ IV. *Tubérculos.* . . . . . 74
§ V. *Anomalías de algunos tallos.* . . . . . 75
ART. II. *Estructura de los tallos.* . . . . . 75
§ I. *Tallos de las dicotiledóneas.* . . . . . 75
§ II. *Tallos de las monocotiledóneas.* . . . . 89
§ III. *Tallos de las acotiledóneas.* . . . . . 93
CAP. VI. HOJAS. . . . . 98
§ I. *Estructura de las hojas.* . . . . . 99
§ II. *Modificaciones del peciolo.* . . . . . 101
§ III. *Modificaciones del limbo.* . . . . . 103
§ IV. *Posicion de las hojas.* . . . . . 113
§ V. *Desarrollo y duracion de las hojas.* . 114
CAP. VII. ESTÍPULAS. . . . . 116
§ I. *Estípulas laterales.* . . . . . 116
§ II. *Estípulas axilares.* . . . . . 117
CAP. VIII. BRÁCTEAS Y ÓRGANOS QUE CONSTITUYEN. . 119
CAP. IX. YEMAS, RAMOS Y PEDÚNCULOS. . . . . 122
ART. I. *Yemas.* . . . . . 122
ART. II. *Ramos.* . . . . . 125
ART. III. *Pedúnculos.* . . . . . 129
CAP. X. FILOTAXIA Ó BOTANOMETRIA. . . . . 132
CAP. XI. INFLORESCENCIA. . . . . 136
CAP. XII. FLORES Y SUS BOTONES EN GENERAL. . . . 145
CAP. XIII. CÁLIZ. . . . . 150
CAP. XIV. COROLA. . . . . 155
CAP. XV. ESTAMBRES. . . . . 161
§ I. *Conjunto de los estambres.* . . . . . 162
§ II. *Filamento.* . . . . . 164
§ III. *Antera.* . . . . . 165
§ IV. *Polen.* . . . . . 170

Instituto San Isidro de Madrid 2009

§ V. *Anteridios.* . . . . . 175
CAP. XVI. DISCO. . . . . 175
CAP. XVII. RECEPTÁCULO. . . . . 177
CAP. XVIII. GINECEO. . . . . 179
ART. I. *Pistilos en general.* . . . . . 180
ART. II. *Ovario, Estilo y Estigma considerados en particular.* . . . . . 187
§ I. *Ovario.* . . . . . 187
§ II. *Estilo.* . . . . . 191
§ III. *Estigma.* . . . . . 193
ART. III. *Huevecillos.* . . . . . 195
CAP. XIX. IRREGULARIDAD DE LAS ENVOLTURAS FLORALES CONSIDERADA EN CUANTO Á SU ORÍGEN Y CAUSAS. 200
CAP. XX. CONSIDERACIONES NUMÉRICAS SOBRE EL PISTILO COMPUESTO. . . . . 201
CAP. XXI. SOLDADURA RECÍPROCA DE LOS VERTICILOS FLORALES Y SU INSERCION. . . . . 204
CAP. XXII. SIMETRÍA Ó DISPOSICION RELATIVA DE LAS PARTES DE LA FLOR. . . . . 207
CAP. XXIII. FLORES DE LAS PLANTAS MONOCOTILEDÓNEAS CONSIDERADAS EN PARTICULAR. . . . . 215
CAP. XXIV. EXÁMEN DE LAS FLORES DOBLES. . . . 219
CAP. XXV. FRUTO EN GENERAL. . . . . 220
CAP. XXVI. CLASIFICACION DE LOS FRUTOS. . . . . 230
CAP. XXVII. SEMILLA. . . . . 240
CAP. XXVIII. ANOMALÍAS VEGETALES. . . . . 253
ART. I. *Variedades.* . . . . . 254
ART. II. *Monstruosidades.* . . . . . 256
CAP. XXIX. ORGANIZACION DE LAS PLANTAS CRIPTÓGAMAS. . . . . 262
CAP. XXX. BOTÁNICA COMPARADA. . . . . 280
LIBRO SEGUNDO. — FISIOLOGIA. . . . . 287
CAP. I. GENERALIDADES. . . . . 287
CAP. II. ABSORCION. . . . . 292
CAP. III. CIRCULACION. . . . . 299
CAP. IV. RESPIRACION. . . . . 313
CAP. V. EXHALACION. . . . . 319
CAP. VI. ASIMILACION Y CRECIMIENTO. . . . . 323
CAP. VII. SECRECIONES Y EXCRECIONES. . . . . 336
CAP. VIII. INDICACION DE LAS SUBSTANCIAS QUE SE HALLAN EN LAS PLANTAS. . . . . 341
CAP. IX. CUADRO GENERAL DE LAS FUNCIONES NUTRITIVAS Y MARCHA ANUAL DE LA VEGETACION. . . . 356

Instituto San Isidro de Madrid 2009

CAP. X. FLORESCENCIA. . . . . 359
CAP. XI. FECUNDACION. . . . . 364
ART. I. *Noticias históricas.* . . . . . 364
ART. II. *Pruebas en favor de la fecundacion vegetal, y objeciones en contra de ella.* . . . . . 366
ART. III. *Fenómenos y disposiciones orgánicas que facilitan y protegen la fecundacion.* . . . . . 369
ART. IV. *Acciones que ejercen las partes no sexuales de las flores.* . . . . . 373
ART. V. *Fecundacion propiamente tal y fenómenos consiguientes á ella.* . . . . . 375
CAP. XII. MADURACION DE LOS FRUTOS. . . . . 382
CAP. XIII. MADURACION DE LAS SEMILLAS, DISEMINACION Y GERMINACION. . . . . 387
ART. I. *Maduracion de las semillas.* . . . . . 387
ART. II. *Diseminacion.* . . . . . 389
ART. III. *Germinacion.* . . . . . 394
CAP. XIV. MULTIPLICACION DE LAS PLANTAS POR DIVISION. . . . . 400
CAP. XV. MODIFICACIONES DE QUE ES SUSCEPTIBLE LA ESPECIE, Y CAMBIOS PRODUCIDOS POR LA HIBRIDEZ. 403
CAP. XVI. ABORTOS, METAMORFÓSES Y SOLDADURAS, TANTO NATURALES COMO ARTIFICIALES, CONSIDERADAS FISIOLÓGICAMENTE. . . . . 409
CAP. XVII. DIRECCION QUE TOMAN LAS PLANTAS Y SUS APÉNDICES. . . . . 418
CAP. XVIII. MOVIMIENTOS QUE SE OBSERVAN EN LAS PLANTAS. . . . . 425
CAP. XIX. CALOR, FOSFORESCENCIA, COLORES, OLORES Y SABORES DE LAS PLANTAS. . . . . 432
CAP. XX. TEMPERAMENTOS É IDIOSINCRÁSIAS DE LAS PLANTAS, DURACION Y TÉRMINO DE LAS MISMAS. . . 443
APÉNDICE. PRINCIPIOS DE PATOLOGIA Ó NOSOLOGIA VEGETAL. . . . . 453
VOCABULARIO ORGANOLÓGICO LATINO-CASTELLANO. 473
VOCABULARIO ORGANOLÓGICO CASTELLANO-LATINO. 521
CORRESPONDENCIA CIENTÍFICA DE LOS NOMBRES VULGARES DE PLANTAS QUE SON MENCIONADOS EN LA ORGANOGRAFIA Y FISIOLOGIA. . . . . 571

Instituto San Isidro de Madrid 2009

BIBLIOTECA DEL INSTITUTO DE SAN ISIDRO MADRID

# INTRODUCCION.

La organizacion y la vida se dan á conocer por caractéres que jamás presentan los cuerpos privados de una y otra. Media entre los *reinos orgánico* é *inorgánico* demasiada distancia para que puedan tener puntos de contacto, como los que dentro de los límites del *reino orgánico* dificultan la completa distincion de los *vegetales* y *animales*.

*Nacer*, *nutrirse*, *reproducirse* y *morir* son condiciones comunes á todos los cuerpos compuestos de esos instrumentos de la vida llamados *órganos*, y tan exclusivamente suyas, que todas les faltan á los *cuerpos brutos*, mientras que de ninguna carecen los *cuerpos vivos*.

*Sentir* y *moverse voluntariamente* son facultades propias de los animales, que á consecuencia de considerarlas incompatibles con la organizacion de las plantas, se tienen por el primordial carácter que diferencia el *reino animal* del *reino vegetal*. Sin embargo, la obscuridad de los movimientos en algunos seres de organizacion sencilla que se creen pertenecientes al primero de los reinos, al mismo tiempo que se observan movimientos muy claros en otros seres sencillos tambien, pero correspondientes al reino vegetal (1), y sobre todo la dificultad de com-

(1) Las *algas oscilatorias*, las *zignemeas*, que verifican cópula al modo de los animales, y las que moviéndose solamente en el estado de esporas, reciben el epiteto comun de *zoosporeas*.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

probar cuando la organizacion llega á tal grado de sencillez, la espontaneidad ó no espontaneidad de los movimientos, son circunstancias que sin alterar el valor del carácter para distinguir ambos reinos orgánicos considerados en totalidad, lo atenúan si se particulariza la comparacion entre seres que establecen mejor que los límites, la continuacion de los dos reinos vegetal y animal con razon unidos bajo el nombre de reino orgánico. Por el contrario, los movimientos en apariencia voluntarios que se observan en varias plantas de mas complicada organizacion (1) no pueden suministrar motivos de duda, ni prestar buenos argumentos en contra de la espontaneidad de los movimientos como carácter de los animales.

Pero la facultad de moverse voluntariamente supone la de sentir, y por medio de movimientos espontáneos es como los seres sensibles manifiestan serlo. Así lo tuvo presente el grande Linneo cuando se propuso distinguir con su habitual laconismo los vegetales de los animales sin tomar en cuenta que estos se mueven: *vegetabilia crescunt et vivunt*; *animalia crescunt, vivunt et sentiunt.* Y en efecto, la sensibilidad, por mas que en algunos de los animales mas sencillos sea dudosa ó cuando menos obscura, es dote del *reino animal* que no puede atribuirse con certeza á vegetal alguno. En la sensibilidad se halla la razon de otras diferencias generales que hay entre los animales y vegetales, cuyo valor está subordinado por lo mismo al que tiene la causa productora de ellas.

A la sensibilidad y movilidad deben los animales que puedan buscar y elegir sus alimentos donde quiera que los haya, no siendo por tanto preciso que sean materias tan comunes como las que sin saberlo ni quererlo reciben los vegetales de los mismos medios en que viven. No pueden los vegetales recibir alimento alguno en forma sólida, como los animales provistos de bocas organizadas convenientemente, y por esto la absorcion es en los vegetales el medio general de alimentarse, mientras que lo es escepcional en los animales.

(1) Las *Mimosas sensitiva, casta, vergonzosa* y otras, la *Dionea atrapa-moscas*, el *Desmodio giratile*, etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Puesto que no pueden los animales hallar en todas partes sus alimentos especiales, les es precisa una cavidad donde los vayan depositando á medida que los encuentran. Esta cavidad es el estómago, órgano que ningun vegetal tiene á no ser que se juzgue tal lo interior de algunas células ó vesículas que viven independientes (1); pero su existencia es negativa en los animales mas inferiores. La exagerada importancia dada á el estómago como carácter peculiar de los animales suficiente para distinguirlos de los vegetales, fué expresada de diferentes modos en la antigüedad: cuando se calificaron las plantas de animales vueltos al revés, ignorando que hay pólipos susceptibles de volverse como un guante sin que dejen de nutrirse, quísose dar á entender que la superficie absorbente de los animales es interior, porque es la del tubo digestivo, mientras que la de los vegetales es exterior; y al comparar el estómago de los animales con la tierra de que las plantas absorben inmediatamente sus alimentos, se hizo consistir tambien el carácter distintivo de los animales en la existencia del estómago.

A la manera de nutrirse los animales es conforme la tendencia á la centralizacion que se observa en su organismo, mientras que los vegetales tienden á multiplicar y renovar las superficies. El crecimiento y la vida de los animales tienen un término necesario que en los vegetales se halla menos limitado en razon de la independencia y renovacion exterior de sus órganos nutritivos.

Pocos animales, siendo divididos, pueden dar orígen á otros tantos individuos como partes, porque la individualidad se halla aislada casi siempre en el reino animal, así como es muy fácil aumentar por division las plantas, cuya individualidad es generalmente multíplice por lo mismo que les falta la centralizacion propia de los animales. En estos duran los órganos tanto como el individuo, mientras que los vegetales pierden muchos de los principales sin inconveniente, porque los recobran, lo cual sucede á pocos animales. Los órganos sexuales se renuevan en las plantas todas las veces que han de desempeñar sus funciones,

(1) *Protococcus*, *Hydrogastrum*, *Uredo*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

inutilizándose despues, y en los animales que las desempeñen muchas veces ó una, perecen solamente con el individuo.

El modo de ejercer las funciones reproductoras es tambien en los animales consecuencia de su facultad de sentir y moverse. Por esto en ellos es raro el hermafroditismo y muy comun en las plantas, que no pueden separarse del lugar en que nacen, siendo á ello consiguiente que la materia fecundante tenga forma y consistencia propias para facilitar su transporte por el aire, caso de hallarse separados los dos sexos.

Sin llevar mas adelante las comparaciones, puede inferirse que todo lo que anatómica y fisiológicamente diferencia á los vegetales de los animales se explica por la falta de sensibilidad y movilidad. Si entre las diferencias indicadas ninguna se halla que sea absoluta, esto depende de que tampoco las suministran las mismas facultades de sentir y moverse. Para determinar, pues, á qué parte del reino orgánico pertenezca algun ser dudoso, es menester observar á cuáles se parece mas, si á los reconocidos como vegetales ó á los que son seguramente animales.

La Química ha tratado de marcar algunas diferencias entre los vegetales y animales. Sin sostener ya que el azoe caracterice á los animales, porque es elemento del que no pueden carecer los vegetales, demuestra su predominio en los primeros, á la vez que el del carbono en las plantas. Pero el mas ó el menos indeterminados no pueden constituir una verdadera diferencia, y al contrario, confirman que los animales y vegetales merecen considerarse, aun bajo este aspecto, como seres de un mismo reino. Sin embargo, la materia celulosa, que sirve de base á la organizacion vegetal, está formada de oxígeno, hidrógeno y carbono tan solamente como la fécula, principio inmediato comun á las plantas de que carecen absolutamente los animales en cuyos tejidos nunca falta el azoe.

¿Será cierto con todo que hay cuerpos organizados que son animales en un período de su existencia y vegetales en otro? Así lo han afirmado Bory de Saint Vincent y algunos mas, pero á pesar de haberse denegado vuelve á reinar la duda en virtud de las observaciones de Kützing. Asegura este naturalista

Instituto San Isidro de Madrid 2009

haber visto en las células de cierta alga de las llamadas zoosporeas (1) porcion de diminutos cuerpecillos dotados de movimiento que no se distinguen de los admitidos como una especie perteneciente al reino animal (2), y que saliendo de las células de la planta se van desarrollando hasta convertirse en hilillos vegetales que son algas pequeñas semejantes á su madre. Siendo del todo así, mal podrian fijarse los límites de ambos reinos orgánicos en la imposibilidad de determinar la naturaleza vegetal ó animal de algunos de los seres ambiguos que establecen el paso de uno á otro reino. Pero esta ambigüedad es menor una vez que los seres llegan á su completo desarrollo, y puede por tanto decirse que depende en algunos vegetales de movimientos que ejecutan en la primera época de su existencia ó cuando son todavía esporas.

Como quiera, no buscando un extremado rigor, siempre podrá decirse que *los vegetales son seres organizados y vivos que reciben de los diversos medios en que se hallan los alimentos necesarios para su conservacion y para el crecimiento de sus órganos, y gue pueden reproducirse por cuerpos formados en su superficie externa, ó en su interior, sin que de nada manifiesten tener conocimiento.* Y mas brevemente: *cuerpos que se nutren y pueden reproducirse sin que sientan ni se muevan voluntariamente.*

La *Botánica* ó *Fitologia* es la historia natural del reino vegetal. El grande número de vegetales hoy conocidos, y la diversidad de aspectos de que es susceptible su estudio, han dado á esta ciencia tanta extension, que se ha creido necesario dividirla en muchas partes.

La distribucion de la Botánica en sus varios ramos suele fundarse en diversas consideraciones; pero dígase que los vegetales se prestan á ser estudiados: 1.° como seres orgánicos y vivos, 2.° como seres distintos unos de otros; siéntese que pueden estudiarse: 1.° aisladamente, 2.° en su conjunto, ó si se quisiere: 1.° los vegetales, 2.° el reino vegetal; siempre se vie-

(1) *Ulothrix zonata.*
(2) *Microglena monadina.*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nen á establecer las mismas divisiones. Otras consideraciones mas abstractas se hacen por algunos alemanes para llegar á resultados no diferentes en el fondo.

Hay que examinar en los vegetales sus partes elementales, sus órganos, sus funciones y las influencias que sobre ellos ejercen los agentes exteriores. El conjunto de estos conocimientos constituye la *Botánica orgánica* ó *Física vegetal* en que además de la *Histologia*, *Organologia*, *Fisiologia* y *Patologia vegetales*, puede comprenderse la *Geografía botánica*.

La *Histologia* dá á conocer los elementos anatómicos que constituyen todos los órganos de las plantas é indica las substancias contenidas en sus cavidades.

La *Organologia*, teniendo por objeto á los órganos propiamente tales, abraza: la *Organografia* que describe los mismos órganos; la *Fitotomia* ó *Anatomía vegetal* que analiza su estructura; la *Morfologia vegetal* que explica la forma de los órganos por las transformaciones que estos experimentan; la *Botánica comparada* que para reconocer la verdadera naturaleza de los órganos y estudiar sus modificaciones, no solo los compara en cada planta, sino que examina á la vez un mismo órgano en diversas plantas ó en toda la série de ellas; la *Teratologia vegetal* que explica y describe las anomalías observadas en las plantas; la *Organogenia vegetal* que estudia los cambios sucesivos experimentados por un mismo órgano desde su aparicion hasta su completo desarrollo. Pero aunque en la Organologia se distinguen todas estas partes, no es menester ni siempre posible estudiarlas con entera independencia, porque al hacer en la Organografia la historia de cada órgano, entran cómoda y á veces necesariamente los conocimientos que se consideran propios de las demas. Por esto el estudio descriptivo de los órganos de las plantas bajo todos sus aspectos es designado generalmente con el nombre de *Organografia* comprendiendo en ella la *Histologia*.

La *Fisiologia* de los vegetales es el estudio de las funciones que desempeñan sus diferentes órganos y de los fenómenos que resultan de su ejercicio en el estado de salud. Constituye por sí sola la Fisiologia vegetal una ciencia muy interesante, particular-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mente en el campo de sus aplicaciones. Cuando se prescinde de ella se camina á ciegas en el cultivo de las plantas, porque es una de las principales bases de la productiva ciencia que enseña á explotar la fecundidad de la tierra, y esto solo bastaria para que mereciese el distinguido lugar que ocupa entre los conocimientos humanos.

La *Patologia* ó *Nosologia vegetal*, llamada por algunos *Fitoterosia*, estudia las influencias dañosas que los agentes exteriores ejercen sobre las plantas, y por consecuencia las alteraciones que en ellas originan. Es ramo de la Botánica que tambien interesa mucho á la ciencia del cultivo, correspondiendo á esta enseñar los medios de corregir tales alteraciones para que las plantas vuelvan al estado de salud.

La *Geografía Botánica*, examinando las influencias que los agentes exteriores ejercen sobre las plantas en cuanto contribuyen con la naturaleza particular de las mismas á su distribucion en el globo, investiga y explica las leyes á que esta se halla sometida.

Entra en las anteriores partes de la Botánica, como se ve, el exámen de todas las influencias que sobre las plantas ejercen los agentes exteriores; pero su estudio reunido constituye la *Epirreologia vegetal.*

El reino vegetal compuesto de un grande número de seres distintos, jamás llegaria á estudiarse convenientemente sin medios que condujesen de un modo seguro al conocimiento especial de los mismos seres, y como esto unicamente era en lo antiguo el objeto de los botánicos, todavía forma hoy la parte de la ciencia de las plantas llamada mas propiamente *Botánica.* Y siendo la exposicion de los medios de que dispone esta ciencia para lograr aquel fin lo que constituye su fundamento, se le ha dado el nombre de *Metodologia botánica* dividida en *Taxonomia, Fitografia* y *Glosologia.*

La *Taxonomia* es la teoría de las clasificaciones aplicada al reino vegetal. Necesitábase buscar el órden en medio de una aparente, pero embarazosa confusion, y débense las reglas para conseguirlo á esta parte filosófica de la *Botánica propiamente dicha.*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

La *Fitografia* es el arte de caracterizar, describir y denominar las plantas del modo mas ventajoso á los progresos de la ciencia. Como aplicacion suya está considerada la *Botánica descriptiva*, ó la descripcion de todas las especies del reino vegetal, y tambien la *Sinonimia botánica*, ó el conocimiento de los diversos nombres científicos y vulgares dados á cada planta, se refiere al mismo arte.— La *Botánica orictológica* es un ramo accesorio á la Botánica descriptiva, puesto que completa el conocimiento de las plantas, dando á conocer las fósiles.

La *Glosologia* ó *Terminologia* es el conocimiento de los términos con que se nombran los órganos de las plantas y sus diversas modificaciones. Por esto no sin razon hay quienes la califican de un mero complemento de la Botánica orgánica y principalmente de la Organografia.

Finalmente la *Literatura* é *Historia de la Botánica* ilustran notablemente al que cultiva esta ciencia y le facilitan sus progresos en ella.

Pero no bastaria, por lo que toca á la utilidad práctica, estudiar las plantas como meros naturalistas, dando tanta importancia á las mas insignificantes como á las que rinden al hombre los mayores beneficios. Las relaciones que existen entre los vegetales y la especie humana son objeto de estudios inmediatamente útiles que se comprenden bajo el nombre de *Botánica aplicada* dividida, segun la naturaleza de las aplicaciones á que se destinan las plantas usuales, en *Botánica médica* y *económica*, abrazando esta la *Botánica agrícola*, la *arborícola* ó *florestal*, la *hortícola*, la *industrial*, &c.

Todos los ramos de la Botánica se ligan y ayudan mutuamente y son todos igualmente importantes y en grande parte inseparables. Mientras que la Física vegetal se tuvo por independiente de la Botánica, ni una ni otra progresaron bastante, y á veces era posible dudar de la utilidad de la parte descriptiva, ó aminorarla mucho, por mas que constituyese el principal saber de los botánicos. Hoy no sucede esto, porque los mas ilustrados se han convencido de que es tan necesaria la clasificacion de los vegetales para estudiar bien su Fisiologia, como conocer esta para clasificar, y si se tiene presente que no se pue-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de dar un paso en la Fisiologia sin la Anatomía y Organografia, se convendrá en cuanto á la utilidad fundamental de estas otras. La Geografía botánica, ciencia moderna tan agradable como útil, no hubiera existido sin la asociacion de la Física vegetal y de la Botánica, y mucho menos sin los progresos particulares de la metódica clasificacion de las plantas. Las aplicaciones mismas de cada uno de los ramos de la Botánica suponen el conocimiento de los demas, y no hay razon por tanto para calificar de estéril á ninguno de ellos. ¿El escrupuloso conocimiento de las especies vegetales, que miran con poco interés muchos que lo hallan en la Fisiologia y Geografía botánicas, no es la base de muchas aplicaciones prácticas que no pueden realizarse cuando se desconocen las plantas?

Los progresos que ha hecho la Botánica en lo que va del actual siglo y el nuevo giro que ha tomado (1) justifican plenamente, y además satisfacen los deseos desde muy temprano manifestados en las primeras páginas del *Ensayo sobre las variedades de la vid* (1807) por nuestro naturalista Clemente al quejarse del estado en que entonces se hallaba aquella ciencia. «Mientras que la historia natural de los vegetales, decia, no sea »mas que una lista metódica de sus caractéres acompañada tal »vez de algunas citas, que á nada suelen conducir, del nombre »ó nombres que les dan algunos y de una indicacion del sitio ó »sitios en que se les ha visto y del tiempo en que florecen ó »fructifican, nadie podrá vindicarla completamente de la futili»dad, aridez y monotonía que retraen de su estudio á muchos »buenos talentos ó les obligan á mirarla con desden. Ya es tiem»po de que aspiremos á engrandecerla y hacerla respetar, ex»tendiendo nuestras indagaciones á las latitudes, alturas, expo»siciones, temperamentos, terreno y atmósfera en que vive ca»da planta, á su organizacion, propiedades y usos, y en suma, »á cuantas relaciones pueda tener con los demas seres y fenó»menos del universo. Entonces sí que nos conducirá la Botáni-

(1) Véanse en el Bolet. ofic. de Instr. públ., tom. II, pág. 87, mis *Reflexiones sobre el nuevo giro que ha tomado la Botánica y su enseñanza*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

»ca á grandes é importantes resultados y deberá esperarse que »llegue á ser muy pronto tan exacta como las Matemáticas, tan »sublime y profunda como la Astronomía, tan útil como la »Agricultura y tan encantadora como la misma Naturaleza.» Clemente deseaba un grande cambio en la ciencia de los vegetales, y que llegó á verificarse basta para reconocerlo la anterior enumeracion de los ramos que en el dia abraza, los cuales el mismo Clemente en nota al pasage copiado indicó ser necesario crear, concediendo no obstante toda su importancia á la Botánica descriptiva y sistemática, que él cultivaba ardiente y provechosamente como quien reprobaba solamente que fuese el único saber de los botánicos.

Ahora ya no hay razon para que la Botánica sea calificada de mero conocimiento de nombres: tiene sus teorías y sus hechos, sus hipótesis y sus leyes como los demas estudios á que no es inferior ni en importancia ni en utilidad. La Agricultura, la Medicina y algunas otras de las ciencias mas beneficiosas necesitan de su auxilio, y la misma Literatura tanto sagrada como profana no puede prescindir tampoco de él, tratándose de comprender bien ciertos pasages en que se habla de plantas ó de producciones suyas. Pero guardémonos de establecer que la Botánica sea únicamente recomendable por los beneficios materiales que proporciona al hombre. La ciencia, que revela tantos misterios en los hermosos y variados seres que enseña á observar, no puede menos de elevar el alma á la contemplacion del Supremo Autor de la naturaleza, ser un manantial de goces morales y ofrecer los mas inocentes atractivos. Por esto fué cultivada en todos tiempos, y aun en los remotos se tuvo por parte muy principal del saber, como que para demostrar el de Salomon se expresa en el mas autorizado de los escritos cuán extenso era el conocimiento que tenia de las plantas.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# LIBRO PRIMERO.

## ORGANOGRAFIA.

### CAPITULO PRIMERO.

#### IDEA SUCINTA DE LA ORGANIZACION VEGETAL.

El mas ligero exámen hace distinguir en cualquiera planta diversidad de *órganos* tanto mayor, cuanto mas elevado es el órden á que pertenece. Unos *nutritivos* y *reproductores* otros, forman un conjunto que anatómicamente analizado aparece constituido por pequeño número de partes llamadas *órganos elementales* á diferencia de los *compuestos* que dan á la planta su exterior aspecto. Fijando la atencion en alguna que pueda desarrollar el mayor número de órganos, se nota desde luego que estos se diferencian en cuanto á su direccion formando dos *sistemas*, *ascendente* y *descendente*, que por crecer en opuestos sentidos se suponen separados por un plano que corresponde á lo que se llama el *cuello*. La *raiz* constituye por sí sola el sistema descendente, mientras que el ascendente presenta el *eje* ó *tallo* y sus apéndices. Como tambien la raiz tiene en rigor los suyos, y muchas veces un solo eje, puede dividirse el todo del vegetal bajo tal punto de vista en dos *sistemas*, *axil* y *apendicular*, aunque esto sea aplicado por lo comun al sistema ascendente á cuyo eje se opone el *eje ó tallo descendente*.

Los órganos apendiculares se desprenden de puntos del tallo que siendo con frecuencia un poco salientes se llaman *nudos* simplemente, ó *nudos vitales*, por cierto con mas propiedad que el cuello de las plantas lo era antes de ahora; y *entrenudos* ó *meritallos* se denominan las partes del tallo que median entre los mismos nudos vitales. Las *hojas* estan lejos de aparecer siem-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pre al salir de los nudos en forma de láminas, y es lo mas comun que antes de hallarse esparcidas las fibras que entran en su composicion, caminen juntas en un hacecillo, que es el *peciolo* ó rabito de la hoja. Nunca hay desórden en la disposicion de las hojas, sean alternas, opuestas, ó rodeando el tallo se presenten verticiladas; pues aunque á veces las alternas parecen esparcidas al acaso, pronto se puede reconocer que forman siempre una espiral. Obsérvese que encima de cada hoja cae exactamente otra despues de algunas, que dando una ó mas vueltas componen lo que se llama *ciclo*, el cual abraza como se deja conocer toda la circunferencia del tallo. Pero no puede decirse, sin embargo, que los verdaderos *verticilos* ó rodajuelas sean ciclos contraidos, porque cada hoja de las verticiladas pertenece á espiral distinta.

Es la planta en su orígen un ser débil, pero provisto ya de los *órganos fundamentales*, representados por una *raicilla* y un *tallito*, que constituyen el sistema axil, y por los *cotiledones* ó paletas que son las primeras hojas, aunque primordiales se llamen las que inmediatamente despues se desenvuelven, formando con aquellos el sistema apendicular que posee la planta en sus primeros tiempos. Nótase que estas hojas presentan comunmente integridad en las márgenes, así como tienden á dividirse las demas que salen de la planta á medida que se hace mas vigorosa. Pero llega un momento en que las hojas vuelven á presentarse cada vez menos divididas, se achican y no tienen peciolo, como indicando que la planta va á caer en un estado de extenuacion, comparable á su originaria debilidad. De tal modo llegan á diferenciarse las hojas superiores de las que mas abajo tienen las plantas, que se ha creido conveniente distinguirlas con el nombre particular de *brácteas*.

Acompaña á la falta de vigor en la planta, como efecto suyo, no solo la integridad de los órganos apendiculares, sino su proximidad. Distan poco los cotiledones de las hojas primordiales en la planta recien nacida, y á veces se ven despues muchas de las hojas inferiores bastante aproximadas para que merezcan llamarse arrosetadas. Adquiriendo vigor la planta las produce mas divididas y mas distantes hasta que la extenuacion aproxima de nuevo los nudos, y altera la forma de las hojas que de ellos proceden. De la aproximacion llevada al extremo resulta la contraccion de los ciclos en que se divide la espira marcada por las hojas, sobrepónense y se tocan unos cuantos de estos ciclos de hojas alteradas, y tomando así la apariencia de verticilos dispuestos al rededor de un centro en el extremo de un

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cabillo ó *pedúnculo*, fórmase la *flor* resultado de la vegetacion lánguida y término de ella.

Hay en la flor mas completa seis verticilos ó rodajuelas de hojas: hállase primero el *cáliz* formado de hojitas que conservan por lo comun su color verde y se asemejan á las brácteas; síguele la *corola*, cuyas partes llamadas *pétalos* atraen la atencion por sus colores y por sus formas; despues de estos dos tegumentos ó envolturas vése el tercer verticilo ó el *androceo*, cuyas piezas denominadas *estambres*, órganos masculinos de las plantas, consisten en un *filamento* que sostiene una bolsita, pocas veces simple, llamada *antera*, dentro de la cual está el *polen* ó polvillo fecundante; el cuarto y quinto verticilos formados de partes pequeñas y poco notables existen á la vez en algunas plantas y con frecuencia faltan, pero que haya uno ó dos se denominan *nectarios* ó se designan con el nombre de *disco* que expresa mejor su conjunto; finalmente el sexto verticilo, que por ser él de los *pistilos* ú órganos femeninos es llamado *gineceo*, se compone de partes huecas, libres ó soldadas entre sí, que se nombran *carpelos* ó *carpillos*, verdaderas hojas dobladas por el medio y frecuentemente unidas por sus bordes, que para contener los *huevecillos* destinados á propagar la planta, ofrecen un *ovario* ó cobertura á que se agrega un *estilo* terminado por su *estigma*, que sirven para transmitir hasta los huevecillos la materia fecundante. Por la accion de ella pasa el ovario á *fruto* y se desarrolla éste, que se compone del *pericarpio*, ó sean paredes, y de las *semillas* formadas de una piel ó *espermodermis*, y de una almendra que contiene el *embrion* de una nueva planta. Así es como el círculo de la vegetacion termina en el mismo punto en que principia.

Háse visto que todos los verticilos florales estan compuestos de verdaderos órganos apendiculares, y estos suponen la existencia de un eje. Hállase muy manifiesto en las flores de las magnolias, chirimoyos, y otras, pero mas comunmente es poco elevado, ó está deprimido: constituye, sin embargo, en todos los casos lo que se llama el *receptáculo* ó asiento de la flor, que se divide en ramitas destinadas á los carpillos, para que no les falte su eje propio. Cada carpillo, en efecto, tiene representado el sistema axil por un *cordon pistilar* simple ó doble que forma la *placenta* ó el *placentario* de que dependen los huevecillos por medio de *cordoncitos*, y ellos, como la hoja carpelar, representan el sistema apendicular. El eje del carpillo se prolonga mas allá del ovario, y contribuyendo á constituir el estilo y el estigma representa todavía el sistema axil en los límites de la flor.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Que de las hojas se originen los órganos florales no parece creible cuando se examinan aisladamente los que mas difieren de ellas. Pero si se tienen á la vista otros que ofreciendo modificaciones intermedias muestren cambios sucesivos y graduales, las dudas se disipan, y se adquiere un completo convencimiento. Las hojas se van modificando hasta reducirse á brácteas, de que difieren poco las hojuelas del cáliz, y el paso á los siguientes verticilos, es muy gradual en muchas flores, tales como las de las ninfeas. Es muy comun en otras flores cultivadas que en lugar de los estambres y hasta de los pistilos haya pétalos: díganlo las rosas, los claveles, las peonías, los ranúnculos y muchas mas, que por lo mismo merecen el aprecio de los aficionados. Saben estos que los ranúnculos ó francesillas degeneran á veces tanto que solamente hojas tan verdes, y quizá tan divididas como las del tallo, les presentan en lugar de verdaderas flores, y tampoco ignoran que en las rosas proliferas se prolongan los ejes y se visten de hojas igualmente verdes. Si pues el vicio ó excesivo vigor de las plantas en estos casos es obstáculo á la transformacion de las hojas en órganos florales, no puede menos de admitirse esta como fenómeno ordinario que merece llamarse *metamorfósis normal*; mientras que siguiendo á Goethe, puede designarse con el nombre de *metamorfósis descendente* ó *retrógada* la aparicion de formas propias de un verticilo inferior en uno superior, y con el de *metamorfósis anticipada* lo contrario, que sucede bastantes veces en las anémones de los jardines, cuando la gorguera, aunque distante de los pétalos, toma su color.

Habiendo supuesto al principio que se sometia á este rápido exámen una planta capaz de tener el mayor número de órganos, no se extrañará que sea considerable el de las que no parezcan exactamente conformes al modelo presentado. Muchas de las mas inferiores carecen de raiz ó no ofrecen un eje que crezca en opuestas direcciones, otras hay de organizacion bastante completa cuyo tallo es tan corto que parece nulo, y en una porcion faltan las hojas. Respecto á las flores se ven no pocas diferencias que se explican por varias alteraciones de que es susceptible el tipo perfectamente simétrico en virtud de la disposicion alternante de las partes libres que constituyen sus seis verticilos.

Hasta ahora nada va dicho de la ramificacion del tallo, y es menester saber que su simplicidad lejos de ser una perfeccion, es efecto de poco vigor. Si lo hay, los nudos vitales del tallo en los encuentros de las hojas producen ojos ó *yemas*, que desarrollándose dan orígen á *ramos* y estos á su vez presentan otras yemas y otros ramos, repitiéndose lo mismo hasta que debilitados

Instituto San Isidro de Madrid 2009

y atenuados, ya no dan hojas, ó si acaso los rudimentos de algunas antes de las flores que sostienen. Así es como de los ramos, verdaderas repeticiones de los tallos, se forman los *pedúnculos* ó ramos florales, cuya diferente disposicion es lo que se llama *inflorescencia.* Hé aquí tambien como las yemas multiplicando el individuo se asemejan á los embriones que multiplican la especie, y que pueden decirse yemas del cordon pistilar.

Entre los órganos que pueden faltar á las plantas, hay algunos cuya ausencia es de bastante importancia, para que origine un tipo de organizacion, que se separa notablemente del que se ha trazado. Suprimiendo los cotiledones, las hojas modificadas, los órganos sexuales y los embriones provistos á su vez de cotiledones, se tendrá idea de las plantas llamadas *acotiledóneas* para indicar la falta de cotiledones, *criptogamas* para expresar lo oculto de sus medios de reproducion, *agamas* ó *esexuales* para negarles sexos, *inembrionadas* por no concederles verdaderos embriones, *celulosas* para recordar su estructura anatómica: tales son las algas, hongos, líquenes, musgos, &c. En oposicion se aplican á las plantas que no carecen de las partes dichas los nombres de *cotiledóneas*, *fanerogamas*, *sexuales*, *embrionadas* y *vasculares*; pero como no son todas igualmente completas, se llaman *monocotiledóneas* ó *dicotiledóneas*, segun que tienen uno ó mas cotiledones, opuestos cuando dos, y verticilados si pasan de este número. A las diferencias que ofrecen los cotiledones corresponden en las plantas que los poseen, otras muchas capaces de darles aspectos tan distintos como los que tienen el palmero, y cualquiera árbol de nuestros paseos, monocotiledóneo el uno y dicotiledóneo el otro. Pero como en la naturaleza son raros, los tránsitos que no se verifiquen lenta y sucesivamente, vénse entre las dicotiledóneas las cicas que se acercan á las palmas por su aspecto, del mismo modo que entre las celulosas se hallan los helechos, y otras plantas que tienden á confundirse con las vasculares.

Visto el todo de la organizacion vegetal, aunque con la indispensable rapidez, es ya el momento de entrar en el estudio de los pormenores que ofrecen así los órganos elementales, como los compuestos. La luz que arrojará su exámen especial, no podrá menos de reflejar sobre el contenido de este capítulo aclarándolo y confirmándolo en todos sus puntos.

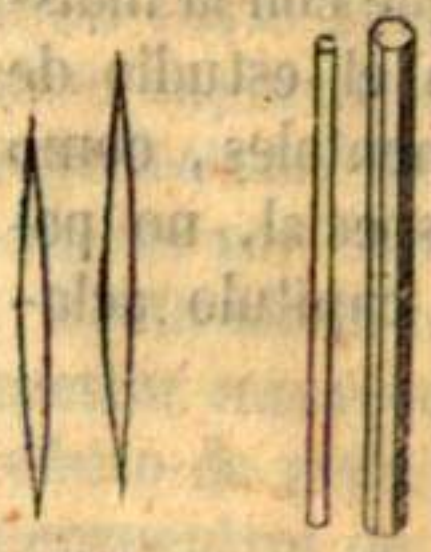
Instituto San Isidro de Madrid 2009

## CAPITULO II.

### ÓRGANOS ELEMENTALES.

Todos los órganos de las plantas, cualquiera que sea su exterior aspecto, consisten interiormente en un conjunto de partecillas poco diversamente organizadas, apellidadas por Grew *similares*, que la vista no puede reconocer bien sin auxilio de algun microscopio. Por diferente que parezca el *tejido vegetal* examinado en los varios órganos de una misma planta, ó en plantas distintas, nunca es mas que la reunion de los tres tejidos *celular*, *fibroso* y *vascular*, llamados elementales, que no se hallan juntos necesariamente, y cuyos epítetos designan la forma de las respectivas partecillas que los constituyen. Estas son las *células*, las *fibras* y los *vasos* á que se aplica en comun la calificacion de *órganos elementales*, por ser verdaderamente los elementos anatómicos de la organizacion vegetal: *células* se llaman unas vejiguillas ú odrecillos generalmente muy pequeños y de forma variable, no siempre regular, aunque primitivamente esférica, con paredes delgadas, sin color propio y transparentes; *fibras* son las mismas células alargadas en forma de tubos cortos y terminados en punta por sus extremidades; *vasos* se denominan unos largos tubos cilíndricos ó prismáticos que se consideran originados tambien por la modificacion de células. En este supuesto la célula ó vesícula vegetal es el primero de los elementos organizados de las plantas: muchas no lo presentan tan modificado, y algunas ni siquiera multiplicado, por consistir en una sola célula capaz de vivir aislada y hasta de tomar formas que hagan comparables su todo al de cualquiera planta completa.

Formas diversas de las células regulares.



Fibras. Vasos.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Protococo verde.

Protococo verde empezando á desarrollarse.

Hidrogastro granujado.

El exámen de la célula vegetal, considerada como un agregado de otras partecillas mas elementales todavía, es sumamente dificil, y ha originado ideas no tan sólidas como ingeniosas. Sin embargo, existen hechos que inclinan á suponer una disposicion espiral en las moléculas de que se compone la membrana primitiva de las células, formada de fibrillas íntimamente soldadas en la opinion de algunos. Para otros no es la fibra primitiva única base del tejido vegetal, y añaden á ella la membrana fundándose en que ambas se forman independientemente en muchas de las plantas mas sencillamente organizadas. Como quiera, nada se opone á tomar las células por órganos elementales de las plantas, de que puedan ser modificaciones tanto las fibras como los vasos, y al contrario es preferible hacerlo así, para no llegar hasta donde es casi nula la certeza.

Mientras que el analísis anatómica de las células, y de los demas órganos elementales que de ellos se derivan, está envuelta en obscuridad, su analísis química dá resultados que no ofrecen duda alguna. El oxígeno, el hidrógeno y el carbono, ó sea agua y carbono combinados como en la fécula, forman la materia *celulosa* que constituye la trama en que se hallan depositadas todas las demas substancias que hay en las plantas. Las diferencias químicas, y los diversos colores que pueden observarse en la materia de las células, fibras y vasos, se explican por la aplicacion de varias substancias sobre las paredes de estos órganos y por ser susceptibles de impregnarse de algunas que son extrañas á su composicion propia.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

Todo este grado de sencillez presentan las plantas en la composicion, así anatómica como química, de los tejidos, que son base de su organizacion. Pero las modificaciones orgánicas que ofrecen son bastante importantes para que deban examinarse separadamente, y bastante numerosas para que su estudio sea objeto de un ramo especial á que dan algunos autores el nombre dn *Histologia* ó *Anatomía de los tejidos* desmembrándolo de la *Fitotomia* ó *Anatomía vegetal*, que examina la estructura de todos los órganos.

## ARTÍCULO I.

## *Tejido celular.*

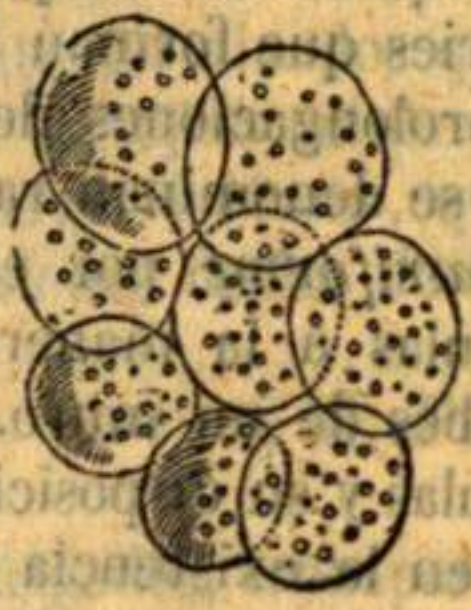
El *tejido celular*, llamado tambien *vesicular* ó *utricular*, se compone de vejiguillas ú odrecillos, por lo comun muy pequeños, transparentes, y sin color propio, que soldados entre sí forman una masa contínua. Sea la union inmediata, ó débase á una materia intercelular, que se designa con el nombre de *cistoblastema*, está generalmente admitida la existencia de células con paredes propias. Vénse á veces independientes en lo interior de algunos frutos, y de otros órganos que crecen con rapidez y pueden separarse en los demas, haciendo hervir su tejido celular durante algunos minutos en ácido nítrico ó en agua sola.

Hay que examinar en el tejido celular la forma de los utrículos ó células, sus paredes, la manera de unirse y comunicarse, las materias que contienen, y el modo como se desarrollan y multiplican.

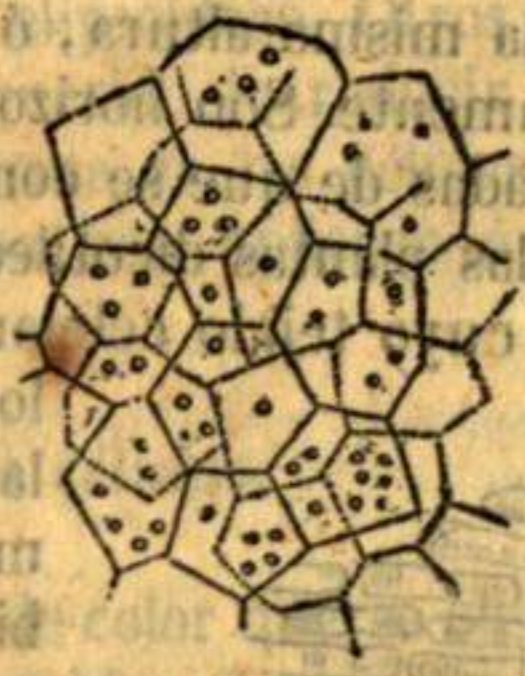
### § I. *Forma de las células.*

Son los utrículos que componen el tejido celular mas ó menos esféricos, ó elipsoideos, cuando no sufren compresion, pero desde que llegan á comprimirse recíprocamente se modifica en grande manera su primera forma. Hácense angulosos ó poliédricos, y por asemejarse entonces á los alveolos de un panal, se han llamado *células*, nombre que hoy se aplica tambien á los *utrículos* propiamente tales. Es en las células forma muy comun la dodecaédrica, de modo que cortando transversalmente el tejido celular aparecen muchos polígonos, pocas veces perfectamente regulares, con un número de lados que varía por depender de la presion frecuentemente desigual, y de la direccion del corte, y puede este producir cuadrángulos en lugar de polígonos. Alargándose otras veces, toman las células el aspecto de prismas con seis, cinco ó cuatro lados, háilas cúbicas, y se hacen tabulares y aplastadas cuando se acorta mucho su longi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

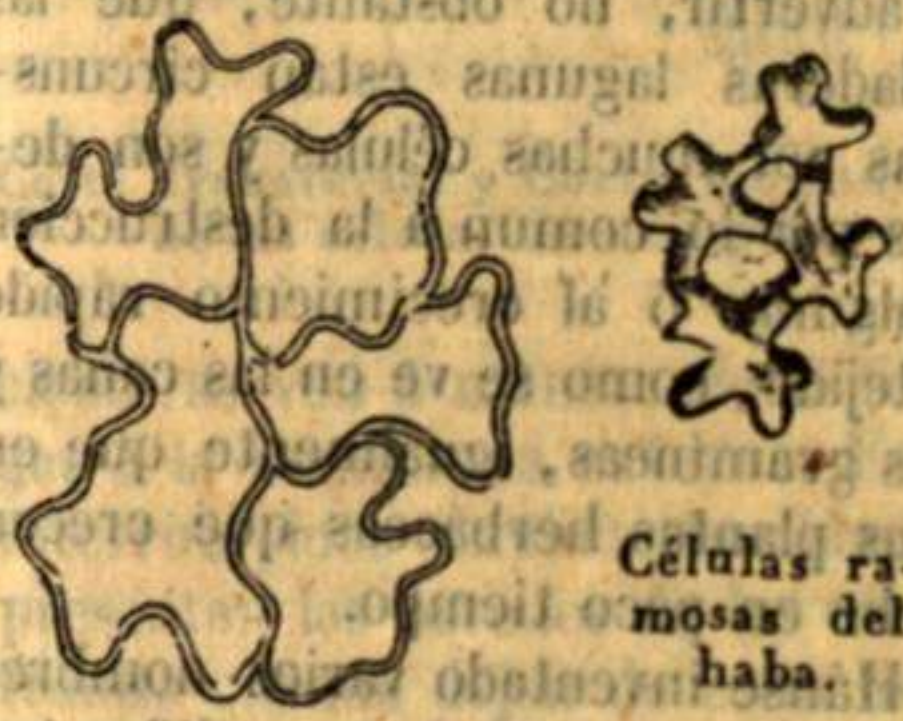


Tejido celular de una hoja jóven de yerba puntera.



Tejido celular de la médula de sauco.

tud. Pero no deben examinarse estas formas con rigor geométrico, porque aunque se llaman *regulares*, no lo son tanto que dejen de ofrecer desigualdades, y hasta se ven células que tienen la superficie en parte plana, y en parte curva. Sin embargo, puede conservarse aun así cierta regularidad, como se ve en las células cilíndricas y en las atoneladas. Otras en que no hay regularidad alguna merecen bajo todos conceptos la calificacion de *irregulares*, tales son las que se hallan aplastadas en la epidermis de muchas hojas, las esteliformes y ramosas, aunque en estas se note alguna uniformidad, así como las del tejido entrelazado que se observa en las algas y líquenes.



Células epidérmicas del envés de una hoja de granza.

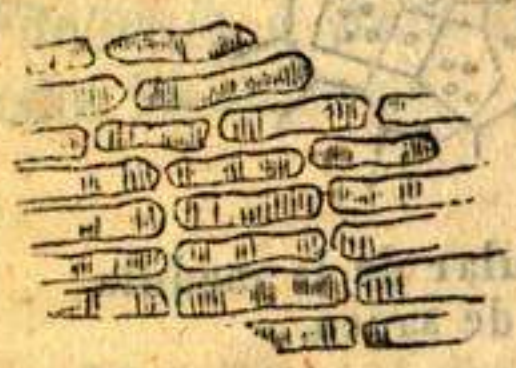
Células ramosas del haba.

Células entrelazadas.

Las células pueden estar colocadas en cierto órden ó sin ninguno, y lo último sucede principalmente cuando son irregulares y de tamaño desigual. Las regulares é iguales ofrecen siempre en su disposicion alguna regularidad, y á veces se presen-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tan en séries lineales, horizontales ó verticales, hallándose en todas á la misma altura, ó á diferentes que se corresponden alternativamente. Son horizontales las séries que forman las células alargadas de que se componen las prolongaciones de la médula de las plantas dicotiledóneas, que se denominan radios medulares, cuyo tejido celular se llama *muriforme* por estar colocadas las células á la manera de los ladrillos ó adobes de un muro. La forma de las células y su disposicion tambien influyen en la existencia y tamaño de los intérvalos que se llaman *espacios*, *conductos* ó *meatos intercelulares*, resultado de la imposibilidad de un total contacto entre las superficies de las células, ya sean curvas, ya angulosas, regulares ó irregulares, porque en ningun caso deja de haber algunos huecos por grande que sea la compresion del tejido, bien que disminuyen á medida que esta aumenta, y llegan á ser casi nulos. Algun líquido ó gas contenido en los espacios intercelulares puede empujar simultánea y regularmente las células, y convertirlas en estrelladas, quedando unidas por algunos puntos, y en este caso pasan los meatos á *lagunas*; pero es de advertir, no obstante, que las verdaderas lagunas estan circunscritas por muchas células y son debidas por lo comun á la destruccion de algunas ó al crecimiento rápido del tejido, como se ve en las cañas y otras gramíneas, igualmente que en varias plantas herbáceas que crecen mucho en poco tiempo.



Tejido celular muriforme de los radios medulares del plátano occidental.

Lagunas que presenta el tejido celular del ranúnculo acuatil.

Lagunas de la médula del nogal.

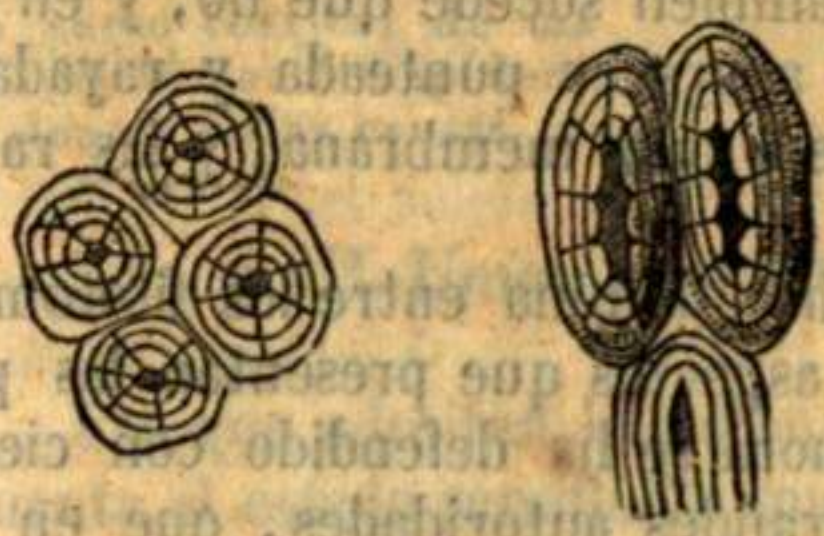
Hánse inventado varios nombres para indicar las diversas modificaciones que ofrece el tejido celular segun la forma y grado de aproximacion de los utrículos que lo componen; pero el uso tiene solamente admitido y aplica indistintamente el de *parenquima* que reservan para el tejido formado de células angulosas,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

y un tanto apretadas, los que llaman *merenquima* al tejido flojo compuesto de células esféricas ó elipsoideas. Otros nombres igualmente terminados que se han querido introducir para diferenciar el tejido celular segun la forma de las células, no han tenido mayor fortuna, que los que se han aplicado á diversas modificaciones de los demas tejidos.

## § II. *Paredes de las células.*

La delgadez, transparencia y falta de color que se observan en las paredes de las células recien aparecidas no siempre subsisten. La membrana primitivamente homogénea, tierna y húmeda, que las forma se va desecando y endureciendo poco á poco, puede tomar el color de substancias que contenga, ó de que se impregne, y su espesor se aumenta con frecuencia llegando á ser considerable algunas veces, lo que necesariamente achica mucho la cavidad de las células. Como depende esto de que en lo interior de ellas se forman y sobreponen varias capas, vienen á presentar sus cortes porcion de círculos concéntricos en mayor ó menor número; pero es de notar que por lo comun las membranas añadidas á la primitiva y semejantes á ella aunque no de idéntica composicion química, tienen muchas roturas, que coincidiendo casi siempre originan conductos, cuyas secciones se ven á manera de radios que se detienen antes de llegar á la membrana externa. Esta sobreposicion interior de capas interrumpidas explica tambien la diversidad de aspectos que presentan las paredes de las células vistas por defuera: son *punteadas* cuando dejan de estar reforzadas en trechos muy pequeños que pueden designarse con el nombre de puntos; *rayadas* si las faltas de refuerzo tienen forma lineal; *reticulares*, extendiéndose algo mas y con irregularidad las roturas interiores, de modo que parezca la pared de cada célula una red cuyos claros corresponden á los trechos débiles; *anulares* cuando las roturas se han hecho con tal regularidad que aparecen los claros separados por anillos paralelos; y *espirales*, si la regularidad llegase al admirable extremo de que sea lo reforzado un hilillo dispues-

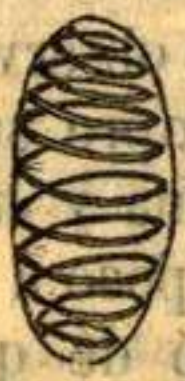


Corte transversal y Corte longitudinal de las células de una pera.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Célula punteada y Célula rayada del sauco ambas.

Célula reticular y Célula anular del muérdago ambas.



Célula espiral de una orquídea.

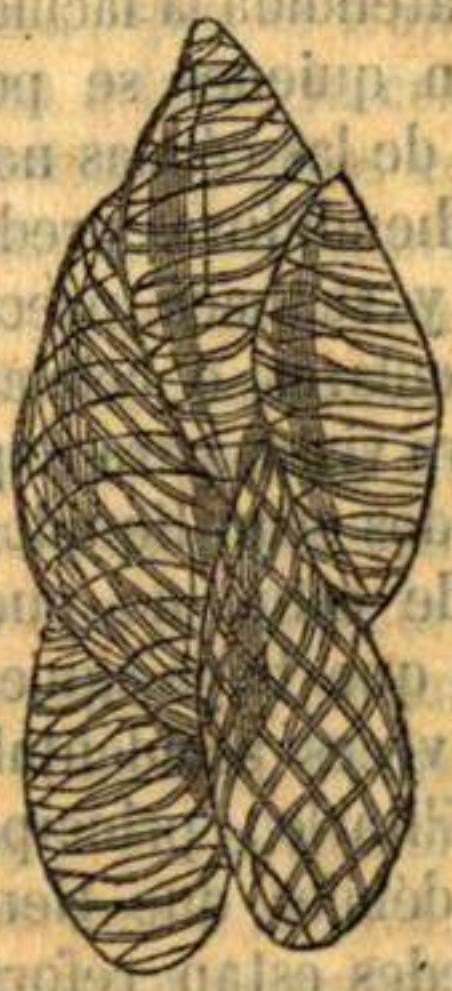
to en espiral. Una misma célula puede presentar sucesivamente estos diferentes aspectos, desgarrándose cada vez mas las nuevas membranas, lo cual viene á ser comprobacion de la teoría expuesta. Que las tiernas membranas aplicadas á la superficie interior de las células se rompan, puede concebirse suponiendo que por ser blandas y débiles ni crecen ni se distienden con la facilidad que lo hace la primera y exterior membrana. Aunque las aberturas de la segunda, tercera y demas suelen coincidir, tambien sucede que no, y en este caso puede una misma célula aparecer punteada y rayada á la vez, perteneciendo los puntos á una membrana, y las rayas á otra.

Tal es el modo de ver que hoy domina entre los fitotomistas relativamente á los diversos aspectos que presentan las paredes de las células. Antes de ahora se ha defendido con cierto teson afianzado por el peso de grandes autoridades, que en las células habia verdaderos agujeros ó hendiduras: no puede negarse que esto llega á suceder en algunos casos por efecto de los progresos de la vegetacion, y tambien es cierto que hay células perforadas en algunos musgos; pero semejantes hechos no pueden servir para establecer la regla general.

En cuanto á las *células espirales* deben darse á conocer las consideraciones particulares que ha sugerido su notable organizacion. Supónese que estan formadas de un utrículo y de una fibrilla espiral llamada *espirícula*, y de aquí se ha originado el nombre de *células fibrosas*, que se les aplica, así como el de *tejido fibroso celular* con que se designa el conjunto de las células modificadas de esta manera. El desaparecimiento del utrículo fundamental ha hecho admitir la existencia de espirículas sin membrana sobre que se apoyen, hecho innegable pero no el mas general, que debe atribuirse á los progresos de la vegetacion. Las células fibrosas se hallan en muchas partes de las plan-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tas y varían no poco por razon de la disposicion del hilillo espiral: las que presentan espiras simples y regulares son las mas comunes; háilas que tienen las vueltas muy distantes, mientras que otras las ofrecen muy aproximadas; algunas forman un enrejado por el cruzamiento de dos hilillos espirales; otras presentan todavía distintas modificaciones. Como quiera, estas células comienzan del mismo modo que todas sin señal de espira alguna; pero luego contienen fécula ó una materia como goma, que es absorbida lentamente, y despues se ve el hilo espiral aplicado siempre por la parte interior. Así es que puede explicarse la formacion de las espirículas por ligeras alteraciones del depósito que refuerza las paredes de la célula primitiva sin necesidad de suponer una particular elaboracion en la materia que contiene como algunos quieren.



**Tejido fibroso-celular de la parte cortical de las raices aéreas del epidendro de hojas crasas.**

### § III. *Union y comunicacion de las células.*

Los que admiten la union inmediata de las células toman en cuenta el estado semifluido que tienen al principio, y la blandura que conservan algun tiempo, como circunstancias propias para producir mútua adherencia luego que llegan á ponerse en contacto sus paredes. Dificil es efectivamente demostrar la existencia de una *materia intercelular*, examinando el tejido de las plantas cuya organizacion es complicada; pero en muchas de las que la tienen sencilla no ofrece duda alguna. Las células de varias algas marinas estan distantes, y entre ellas hay una materia amorfa, ó sea falta de forma, que las une y es con frecuencia mas abundante que la materia organizada. Puede creerse con Mohl que exista tambien una materia semejante entre las células aproximadas de las plantas superiores, y parece indicarlo la accion que sobre su tejido ejerce el ácido nítrico en que se hierve para lograr la separacion de los órganos elementales, puesto que respetando estos ataca alguna cosa diferente de ellos, que produce su adhesion. Aunque se suponga con Mirbel que es primitiva la union de las células por ser estas unas cavidades fra-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

guadas en el mucílago que dá orígen al tejido vegetal, siempre resulta que despues de formadas las paredes de las células, queda entre ellas un *tejido celular interpuesto* que las mantiene adheridas.

No puede menos de admitirse que las células componentes de una masa de tejido, comunican entre sí, atendida la facilidad con que penetran y se elevan los líquidos con quienes se pone en contacto. La permeabilidad de las paredes de las células no es debida necesariamente á poros visibles, ni á hendiduras predestinadas á establecer la mútua comunicacion, y se hace preciso casi siempre recurrir á los poros intermoleculares ó celulares que se ocultan á nuestra vista, para explicar el paso de los fluidos sean líquidos ó gases. Pero á pesar de esto, no puede negarse absolutamente que haya agujeros ó hendiduras, las mas veces accidentales, que contribuyen á facilitarlo, principalmente en los puntos débiles que tienen las células, cuyas paredes estan reforzadas por otras que ofrecen interrupciones. Como ordinariamente estas coincidan del modo ya demostrado, se forman conductillos cuya sencilla y débil tapadera puede ser facilmente reabsorbida, y aunque no lo sea, siempre se dejará atravesar por las materias fluidas.

Células alargadas de la raiz del palmero comun que se comunican, permaneciendo las membranas primitivas ó externas.

## § IV. *Materias contenidas en las células.*

Muchas y muy diversas, atiéndase á la composicion ó bien á la consistencia, son las materias que se hallan en las células y espacios intercelulares de una misma ó de distintas plantas. Varían tambien segun los órganos, y en las que cada uno de ellos contiene se efectúan cambios notables por los movimientos de la vida. Además de las que son producto de combinaciones binarias, ternarias, cuaternarias ó quinarias verificadas en diversas proporciones dentro de la organizacion vegetal á expensas de oxígeno, hidrógeno, carbono, azoe y algo de azufre venidos del exterior, existen en las plantas materias térreas, alcalinas y otras del reino mineral, suministradas por el suelo y arrastradas por el agua hasta las cavidades celulares. Son, pues, orgánicas ó inorgánicas las materias contenidas en las células, y á ellas hay

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que añadir las vegeto-minerales, producto de combinaciones que se ejecutan naturalmente entre unas y otras. No todas son igualmente abundantes, ni tampoco estan distribuidas con uniformidad: las mas comunes, además de la sávia, son las que contribuyen principalmente á la nutricion de los órganos, como la *fécula*, que se transforma en *dextrina* y es de composicion idéntica á la de la *celulosa*, que forma las paredes de las células, el *azúcar* y otros compuestos igualmente ternarios, que difieren poco de los anteriores. Cubre la superficie interna é impregna las paredes de muchas células, particularmente de las que alargándose toman el nombre de fibras, la *materia leñosa*; reviste las mas jóvenes una *materia fuertemente azoada* en forma de granillos, que tambien nadan en el líquido contenido, é incrusta con frecuencia los tejidos vegetales la silice, como puede reconocerse quemando paja; otras cavidades contienen *aceites fijos* ó *volátiles*, algunas aire ú otros gases, &c. Pero no es de este lugar la indicacion especial de todas las materias sólidas, líquidas mas ó menos consistentes y gaseosas, que la Fisiologia y la Química demuestran en las plantas: ocasion habrá de hacerla metódicamente, tomando para ello en cuenta su composicion elemental. Ahora es oportuno dar á conocer algunas materias sólidas contenidas en las cavidades de las plantas, que por presentarse en forma granujienta ó cristalizadas y por el papel interesante que las mas desempeñan merecen ser estudiadas en particular.

El *núcleo*, *citoblasto*, ó *facocisto*, es un cuerpo de forma lenticular ó globuloso irregular, que se halla frecuentemente dentro de cada utrículo aplicado á algun punto de su membrana. Vénse los núcleos en las células jóvenes, sea desde su principio ó poco despues, y aun cuando suelen desaparecer á medida que las células se desarrollan, tambien sucede que persisten. Compónense de granillos de materia azoada sumamente pequeños, de forma indeterminada, llamados *nucleolos* ó *nucleitos* por Schleiden, que los ha observado. Segun él, estos son verdaderos rudimentos de células, y otros fitotomistas tambien atribuyen al núcleo grande importancia para la multiplicacion de las mismas. Dudoso es, no obstante, que la tenga, si es cierto que el núcleo de cada célula es simple resultado de la acumulacion de la materia, que tapiza lo interior de los utrículos, arrastrada por el líquido que circula dentro de

Células jóvenes de la remolacha con sus núcleos.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ellos, segun lo cree Dujardin, lo cual coincidiria con la observacion de Unger en contra de la existencia del núcleo en los utrículos muy jóvenes. Cada núcleo se halla rodeado de un líquido viscoso y blanquecino llamado *protoplasma*, y el todo está cubierto por una membrana delgada y granujienta, que es el *utrículo primordial* de Mohl.

La *fécula* se presenta igualmente en forma de granos, que se hallan libres en la superficie interna de las células de muchos órganos. Son transparentes, no tienen color, y tanto en figura como en tamaño varían mucho, llegando á ser este en ocasiones bastante considerable para que se distingan facilmente de otros granillos, y en todo caso el iodo descubre indefectiblemente la fécula, dándole un color azulado ó violado, mientras que lo toman amarillento los *granillos de materia azoada*, que se hallan tambien en lo interior de las células. Cada grano de fécula está compuesto de una porcion de capas concéntricas sobrepuestas, pero menos apretadas cuanto mas interiores, y todas de igual composicion química. Su forma, aunque varia, es generalmente la de un esferoide irregular ó la de un poliedro, pero bastante constante en cada especie de plantas para que pueda conocerse la procedencia de féculas diversas. Los mas tienen en la superficie dos ó tres cicatricillas llamadas *hilos*, ú *ostiolos*, que son aberturas de un conductito en forma de embudo que penetra hasta el centro del grano. Hállase el *ostiolo* frecuentemente rodeado de algunos circulillos, y de él proceden tambien algunas veces varias hendiduras, que llegan á lo interior del grano dejando ver las capas que lo componen. Por el ostiolo entra la fécula en la vejiguilla, que es orígen de cada grano, y solo cuando aquella deja de ceder, cesa este de crecer.

Grano de almidon de trigo.

Granos de fécula de patata.

Los granos de la fécula contenida en las células de las semillas cereales, que es la conocida con el nombre de *almidon*, estan embadurnados por una substancia blanda viscosa y elástica llamada *gluten*.

La *clorofila* ó materia verde de las plantas, á la que Decandolle propuso dar el nombre de *crómula* por simetría con el de fécula y por considerarla susceptible de tomar todos los colores, se halla con mucha frecuencia en forma de globulillos ó granos, pero tambien es á veces una masa gelatinosa informe. Háse vis-

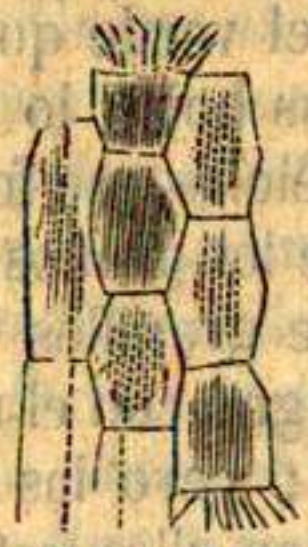
Instituto San Isidro de Madrid 2009

to ya que el tejido celular no tiene otro color que el propio de las substancias contenidas en sus cavidades, y el verde que tanto abunda en las plantas y particularmente en sus hojas, lo produce la clorofila existente en lo interior de las células que forma su parenquima. Era creencia bastante general que los granos de clorofila fuesen unas vesículas sin color, llenas de granillos verdes, conforme lo habia sentado Turpin que los designó con el nombre de *globulina* y los creyó orígen de las células; pero las nuevas investigaciones de Mohl han hecho reconocer en ellos estructura y destino diferentes. Estan los granos libres y nadan en el jugo que llena la célula, ó se hallan adheridos irregularmente á la pared interna de ella, ó reunidos forman una masa en su centro: cada uno está compuesto de materia verde y de varios granillos de fécula, que el iodo demuestra haciéndoles tomar color azulado, mientras que lo toma amarillento la materia en que estan contenidos. Hay igualmente granillos de fécula en la masa gelatinosa, que constituye la clorofila informe, y pueden manifestarse del mismo modo. Estos granillos de fécula se forman antes y despues de la materia gelatinosa verde: la existencia de ellos y la tenuidad de la materia verde que los reviste, se demuestra mediante el iodo en las hojas mas tiernas por el azul limpio que toman, no siéndolo tanto despues de haber recibido por algun tiempo la accion de la luz á causa del aumento de aquella materia. Sábese además que los granos de fécula son susceptibles de tomar el color verde mucho despues de formados, mediante la accion de la luz. No son materias granujientas ni gelatinosas todas las que originan los colores que tiñen variamente las superficies de las plantas: hállanse en el tejido celular bajo la epidermis líquidos cuyo diverso color se transparenta y tambien pueden imprimirlo á los granos de fécula de modo que sea fácil tenerlos por granos de una materia colorante particular, ó por los de clorofila modificada. La falta absoluta de materia colorante, y la existencia de aire en su lugar producen el color blanco en sentir de Dutrochet: algunos jugos propios de las plantas ofrecen colores que son debidos á los cuerpecillos que contienen; los colores de las partes interiores son producidos por materias particulares. Pero toca á la Fisiologia y á la Química insistir mas en este punto.

Los *cristales* que se forman en las células se presentan aislados ó reunidos, y su figura varía, como varían tambien las substancias que cristalizándose los originan. Hállanse con mucha frecuencia unos cristales aciculares ó prismáticos muy delgados y apuntados por ambas extremidades, que se llaman *ráfides* y

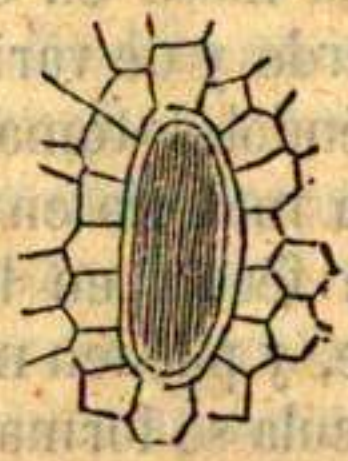
Instituto San Isidro de Madrid 2009

existen en grande número paralelamente colocados dentro de las



Tejido celular del yaro con unas células llenas de granos de fécula y otras ocupadas por ráfides.

Tejido celular de la remolacha con cristales erizados en una célula.



Célula del yaro dilatada y llena de ráfides.

Cristales agrupados procedentes de una célula del ruibarbo ondeado.

células que los encierran. Los cristales que tienen otras formas, si se reunen en mucho número dentro de una célula, se agrupan al rededor de un centro de manera que presentan un núcleo erizado de puntas. Fuera de las células no se han visto cristales, y solo á veces en los meatos y lagunas se hallan algunas concreciones silíceas. Es de notar igualmente que la existencia de cristales dentro de una célula excluye por lo comun la clorofila y demas granillos de materias orgánicas. Pero sobre todo llama la atencion que los cristales se forman en cierto modo bajo la dependencia de la vida, puesto que segun Payen no se depositan al acaso, sino que se colocan siempre en las cavidades de una masa de tejido dispuesto á propósito, que regula tanto su aglomeracion como sus formas. Sostiene á este núcleo orgánico un piececillo que sale de un punto de la parte interna de la célula: su existencia es anterior á los cristales, y puede reconocerse despues de formados estos, disolviéndolos por medio de ácidos diluidos que no ataquen la materia organizada. Los ráfides estan

Cristales aglomerados en una de las células del nogal.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dispuestos de modo semejante, teniendo su núcleo y sus envolturas; pero respecto á estas, se presenta en algunas plantas una particularidad curiosa observada por Turpin. La célula comun, que reviste los ráfides de varias plantas aroideas pertenecientes al género *Caladium*, es prolongada y se halla adelgazada por sus dos extremidades que tiene abiertas, estando el todo contenido en otra célula mayor, que se halla enteramente cerrada. Las células ó utrículos abiertos, que revisten inmediatamente los hacecillos de ráfides, se han dado á conocer con el nombre de *biforinos*, y se observa que sumergiéndolos en agua salen de ellos los ráfides con intermisiones varias hasta que al quedar los biforinos enteramente vacíos, se aplastan y reducen á un cordoncillo flexuoso. Todo esto es sumamente notable, y mas si se admite con Payen que la formacion de los núcleos y envolturas orgánicas preceda á la aparicion de los cristales; pero quizá sea lo cierto que los cristales se revisten de materia orgánica despues de formados como sienta Richard. En los espacios intercelulares ó en las lagunas se halla á veces una materia mineral formada de silice sola ó combinada en masas irregulares que se han llamado *tabashir*.

## § V. *Desarrollo y multiplicacion de las células.*

Las células crecen indudablemente y á veces tanto, que siendo al principio muy pequeñas llegan á adquirir un tamaño cinco ó seis veces mayor por efecto de su dilatacion en todos sentidos. Esto solo basta para concebir cómo puede aumentarse hasta cierto punto el volúmen del tejido celular ya existente; pero es menester examinar cómo se verifica la formacion de las nuevas células, que agregándose contribuyen mas eficazmente al acrecentamiento.

Se debe creer que las células se multiplican de diversos modos, porque ninguna de las explicaciones que se han dado es de aplicacion general por mas que se hayan considerado exclusivas, y algunas son del todo inadmisibles.

No puede sostenerse hoy que los globulillos contenidos en las células, descritos ya como granitos de clorofila, sean orígen de otras células segun opinaban Treviranus y Turpin. Este les dió el nombre general de *globulina*, considerándolos como vesículas llenas de *globulinos* susceptibles de dilatarse y convertirse en células, que á su vez producirian otras vesículas de la misma naturaleza é igualmente llenas.

Los granillos de materia azoada que nadan en los jugos nutritivos son para Kieser el verdadero orígen de las nuevas células, fijándose en algun lugar y desarrollándose en él.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Creen algunos que en el espesor de las paredes de las células, se verifica la formacion de las que se agregan nuevamente, y siendo para esto necesario cierto grueso, se comprende por qué el tejido célular deja de crecer luego que se deseca.

En la *Marchantia* y algunas otras plantas sencillas se forman las nuevas células de un modo particular que Mirbel dió á conocer. Para observar el desarrollo de la *Marchantia* desde su principio, hizo germinar sobre láminas de vidrio humedecidas ó sobre arena muy fina los cuerpecillos reproductores de esta planta, que son unos simples utrículos llenos de globulos amarillos. Cada cuerpecillo se hinchó y redondeó, sus glóbulos tomaron color verde, y alargándose por un punto de la superficie se formó un tubo cerrado que dilatándose dió orígen á otra célula y esta á otro tubo semejante al primero, repitiéndose lo mismo respecto de todas las nuevas células en que es bastante frecuente ver globulillos verdes. Durante la primera época el tejido celular se presenta siempre en masa informe, pero poco á poco va disponiéndose del modo conveniente para que la planta tome el aspecto foliáceo que es propio de su estado adulto. De todo ello infiere Mirbel que el tejido celular de la *Marchantia* lejos de estar formado por la union de utrículos primitivamente libres, es el resultado de la fuerza generativa de un solo utrículo, que engendra otros dotados de igual fuerza.

Es otro sin embargo el modo general de formarse el tejido celular segun el mismo Mirbel. El jugo nutritivo de las plantas que se conoce con el nombre de *cambium* origina las nuevas células y todos los órganos, que se van desarrollando, al mismo tiempo que nutre los ya existentes. Antes de organizarse preséntase el *cambium* á manera de una disolucion de goma arábiga, y por transformaciones sucesivas llega á constituir el tejido celular. Mirbel designa las siguientes: 1.ª *cambium globuloso*, ó sea en forma de pezoncillos redondeados y gelatinosos; 2.ª *cambium celuloso-globuloso* en que cada uno de los pezoncillos, antes perfectamente transparentes, presenta una manchita algo opaca, que se va agrandando y corresponde á una cavidad que se forma en su interior; 3.ª *tejido celular-papiloso*, cuyos pezones tienen la cavidad mayor y su pared delgada á proporcion, formando células cuya superficie interna está llena de papilas dispuestas con regularidad en séries rectilíneas; 4.ª *tejido celular* completamente desarrollado, habiéndose adelgazado mas las paredes y desaparecido del todo las papilas. De manera que conforme á esta teoría de Mirbel las células y sus paredes no son primitivas, y puede decirse que se forman accidentalmente las dos hojillas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que separan las cavidades de células inmediatas, y tambien que son secundarios y accidentales los espacios intercelulares: todo ello opuesto á lo admitido generalmente, no menos que su opinion sobre la multiplicacion de las membranas de las células. Las que se hallan en lo interior de la primeramente formada y que la refuerzan son originadas, segun Mirbel, por la organizacion del *cambium* que allí se deposita y experimenta las indicadas transformaciones de que deben resultar varias células, aunque una sola sea la que cada vez queda adherida á las paredes de la primitiva, desapareciendo las demas por la compresion de la que crece con mayor rapidez. Así es que el primer depósito de *cambium* origina una sola membrana, el segundo otra, lo mismo que el tercero y demas.

Muy diferente es la opinion emitida por Hartig sobre la manera de constituirse las células. Supónelas compuestas de tres capas correspondientes á otras tantas formaciones: una interna que circunscribe la cavidad de la célula, otra externa comun á las células que se tocan, y la constituida por una substancia intermedia. La interna, segun su modo de ver, se forma antes, y á ella se van agregando las demas al revés de lo que comunmente se piensa, llegando á ser distinguibles en las células de paredes algo gruesas, particularmente mediante la accion de diferentes reactivos. En la vida de las células establece cuatro períodos: el de multiplicacion, el de consolidacion, el de albura y el de lignificacion. Durante el primero se forman nuevas células en lo interior de las existentes, y luego que se agota la facultad generativa, empieza el de consolidacion. Las membranas internas (*ptychodes*) se tocan al principio inmediatamente por trechos determinados de forma varia y presentan espirales mas ó menos completas. Despues se notan exteriormente gases que pronto son rechazados á los espacios intercelulares por una materia húmeda que acumulándose y endureciéndose forma la substancia intermedia (*astathe*), y antes que esta se haya consolidado enteramente, aparece la capa comun inalterable al aire (*eustathe*), tenida por membrana celular primitiva, pero que es la últimamente formada segun esta teoría.

Schleiden ve el principio de cada célula en el núcleo que se halla aplicado á sus paredes. El embrion y su saco dentro de los huevecillos vegetales que originan las semillas, se prestan bien al exámen del modo como se forman las nuevas células. Comienzan estas por una materia mucilaginosa en que aparecen unos granillos que la enturbian y llegan á volverla opaca, notándose algunos mas gruesos y mas circunscritos, y tambien los *núcleos*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ó *citoblastos* al rededor de ciertos granos. Engrosándose los citoblastos se hacen capaces de producir una vejiguilla fina y transparente, que parece colocada sobre su núcleo como el vidrio de una muestra. La vejiguilla se dilata y sus paredes van tomando consistencia sin que deje de formar parte suya el citoblasto; pero este queda reducido á un cuerpecillo fijo en la parte de la célula que ha crecido mucho, y por fin desaparece del todo las mas veces despues de algun tiempo. Esta teoría de Schleiden se parece bajo algun concepto á la de Mirbel, y tanto una como otra han sido combatidas, particularmente por Unger y Mohl.

Un *utrículo primordial* ha creido Mohl observar interiormente en las células jóvenes del tejido leñoso, y su existencia parece demostrada mediante la tintura de iodo despues de haber macerado el tejido vegetal en alcohol ó despues de hervirlo en algun ácido. Toma el *utrículo primordial* un color moreno, mientras que el secundario y exterior, que se despega de él, se vuelve azul. Mohl á pesar de esto no deja de admitir la existencia de una membrana primitiva exterior, y en efecto, pudiera considerarse el llamado utrículo primordial como un mero depósito de materia albuminosa condensada por la accion de los medios empleados para manifestar la existencia de tal utrículo. Mostróse Richard inclinado á tal opinion.

Despues de esta reseña de las diversas teorías que con fundamento mayor ó menor se han establecido para explicar la multiplicacion de las células, puede deducirse con Richard que se verifica de tres modos generales, ó que hay *crecimiento extra-utricular*, llamado tambien *exógeno* por formarse las nuevas células en la parte externa de las antiguas; *crecimiento inter-utricular*, porque entre las células existentes se desarrollan otras; y crecimiento *intra-utricular* ó *endógeno* por resultar de cada célula varias que son debidas á tabiques formados en la cavidad de aquella, segun parece demostrado por las investigaciones de Mohl y Unger.

## ARTÍCULO II.

### *Tejido fibroso.*

Hay células bastante prolongadas y puntiagudas para que pueda tenerse por distinto del celular el tejido que forman. Estas *células*, llamadas *fibrosas* ó *fibras* simplemente, como tambien *tubos* ó *vasos fibrosos*, constituyen la masa principal de la parte leñosa de las plantas y las capas interiores de su corteza, los nervios de sus hojas, é igualmente las fibras hilables que mu-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

chos suministran. El *tejido fibroso*, á que aplican algunos el nombre de *prosenquima* y otros el de *pleurenquima*, es por consiguiente muy abundante en las plantas, y como tal muy susceptible de presentar varias modificaciones. Pueden reducirse á tres, aunque es cierto que existen otras intermedias que dificultan la completa distincion de tipos generales á que se refieran los elementos que componen este tejido. Sónlo las *células alargadas* ó *fibrosas*, diversas de las células comunes por la oblicuidad de sus extremidades y por el grueso de sus paredes; los *tubos fusiformes*, denominados *clostros*, cuyas extremidades se adelgazan con la regularidad que se ve en los husos; y los tubos fibrosos de igual diámetro en toda su longitud, pero con puntas oblicuas y unilaterales. Cualquiera que sea la forma de las fibras, estan dispuestas en hacecillos mayores ó menores, y como el ser puntiagudas imposibilita que se apliquen exactamente hasta sus extremos, dejan lugar para que los de otras se introduzcan en los huecos, trabándose así recíprocamente con bastante fuerza, y de ello depende en parte la resistencia de las fibras hilables formadas de tejido fibroso y vascular, como las fibras leñosas y demas que son verdaderos hacecillos de fibras simples y vasos.

Tejido fibroso simple de la madera del arce aplatanado.

La pared de las fibras, aunque es generalmente gruesa y dura, está formada al principio de una sola membrana; pero poco á poco otras se le agregan interiormente, de modo que su cavidad se va estrechando cada vez mas y llega á desaparecer casi del todo. Es esta cavidad un conducto cilíndrico, cualquiera que sea la forma exterior de la fibra á que pertenezca, y cortando al través un hacecillo fibroso aparece rodeado cada hueco de varios círculos concéntricos, que resultan de la seccion de las membranas visibles en la pared de cada fibra cuando todavía no hayan llegado á confundirse.

Tejido fibroso simple de la madera del arce aplatanado cortado transversalmente.

Las fibras, como las células, pueden ofrecer en sus paredes diversidad de aspectos, cuyo orígen se ha manifestado al des-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

cribir el tejido celular. Es bastante comun que sean transparentes, pero hay muchas que presentan puntos, rayas y otras manchas, ó bien una espirícula ó hilillo espiral, recibiendo en estos casos las mismas denominaciones que á las células se aplican. Son particularmente notables las fibras punteadas que se observan en los pinos y otras coníferas, é igualmente las que tienen las cicadeas y otras plantas. Los puntos, unas veces redondos y otras prolongados, parecen circuidos por una areola ó rodete, y estan dispuestos en dos séries rectilíneas colocadas en los lados opuestos de cada fibra, dando al tejido leñoso un aspecto que ha hecho llamarlo glanduloso. Creen algunos observadores que estos puntos son verdaderos agujeros, pero Mohl y otros aseguran que no, como en efecto puede reconocerse mediante el corte longitudinal de varias fibras hecho de modo que pase por las séries de puntos. Siendo la transparencia de ellos originada por defectos de substancia de las membranas que se forman dentro de la primitiva, corresponden á conductitos cerrados exteriormente por la misma; pero coincidiendo en su direccion los conductitos de las paredes que se tocan, es claro que se hallarán separados por dos membranitas: despegándose estas

Fibra leñosa del pino silvestre.

Corte longitudinal de algunas fibras leñosas del pino silvestre.

Tejido leñoso del tejo.

Célula prolongada de un melocacto con una lámina espiral.

Célula prolongada de un melocacto con discos perforados.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

se forma una cavidad lenticular intermedia que supone dos excavaciones laterales, una en la pared de cada fibra, que se presentan á manera de abolladuras vistas interiormente y constituyen la areola que rodea el punto situado en su centro. Todavía hay otras fibras muy notables por su estructura, puesto que presentan un hilillo espiral y al mismo tiempo perforaciones aparentes: las fibras leñosas del tejo y las del tilo son ejemplos de ello. En los cactos globosos se han observado fibras ó mas bien células fusiformes con una laminilla espiral que parece dentro de ellas una escalera de caracol; otras veces en lugar de una laminita se han visto dos paralelas, y algunas de estas mismas fibras tan solo presentan discos perforados puestos horizontalmente.

## ARTÍCULO III.

### *Tejido vascular.*

Los vasos varían mucho en cuanto á la organizacion de sus paredes, á su posicion y á los fluidos que pueden contener; pero siempre son unos tubos mas ó menos largos, simples ó ramosos, aislados ó reunidos en hacecillos. Obsérvanse facilmente en un grande número de vasos varias angosturas repetidas de trecho en trecho, como indicando que estan formados de fibras ó células prolongadas dispuestas en série rectilínea, que se comunican entre sí por sus extremidades, y esto manifiesta desde luego que el tejido vascular es el celular modificado. Así que se hallan entre los vasos diferencias iguales á las observadas en las células, y por consiguiente los hay *punteados*, *rayados*, *reticulares*, *anulares* y *espirales*, cuyo modo de formarse es el mismo que el de las células igualmente nombradas. Son, pues, modificaciones de un solo tipo con paredes simples, en cuyo interior se han depositado sucesivamente algunas capas de varias maneras dispuestas, segun se ha dicho respecto á las paredes de las células. Pero se han admitido otros vasos simples ó ramificados que jamás presentan puntos ni cosa alguna capaz de alterar la homogeneidad de sus paredes totalmente transparentes, y estos son los *vasos laticíferos*, así llamados por contener un jugo elaborado muy visible cuando es blanco ó de otro color, que recibe el nombre de *latex*. Como entre los jugos propios ó especiales de las plantas se cuenta el *latex*, se han tenido por *vasos propios* los laticíferos; pero advirtiendo que los demas jugos propios estan depositados en receptáculos ó cavidades accidentales, que no pueden calificarse de vasos, se reconocerá que en

Instituto San Isidro de Madrid 2009

rigor es poco exacto tomar la denominacion de *vasos laticíferos* por sinónima de la de *vasos propios.* Conviene ahora examinar particularmente las diversas formas en que se presentan los vasos, y al mismo tiempo las modificaciones secundarias de que son susceptibles: despues se entrará en algunos pormenores sobre su orígen y transformaciones, y se indicará el modo como se unen á los demas órganos elementales.

### § I. *Vasos espirales ó tráqueas.*

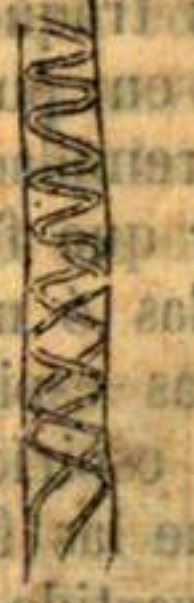
Cierta semejanza que se creyó hallar entre los órganos respiratorios de los insectos y los vasos espirales de las plantas dió orígen á la aplicacion que á estos se hizo del nombre de tráqueas. Por su estructura difieren bastante de los demas vasos para que examinándolos aisladamente pueda concederse alguna razon á los que miran las tráqueas como vasos especiales de diverso orígen. Son cilíndricas con ambas extremidades cónicas, y consisten en una *espirícula*, hilillo ó laminilla espiral aplicado á la parte interior de un tubo membranoso. Las vueltas de la espirícula pueden hallarse algo distantes, ó por el contrario muy aproximadas, y entonces se hace dudosa la existencia del tubo membranoso; pero en cualquiera caso debe suponerse que existe ó que ha existido por lo menos, atendida la manera como se forman las tráqueas, no diversa de la expresada al hablar de las células espirales. Es muy fácil ver la espirícula en muchas plantas: los brotes tiernos de rosal, los ramitos de sauco, los peciolos de las hojas de vid, por ejemplo, presentan quebrándolos con cuidado muchos hilillos sumamente finos, que se alargan á medida que tirando se deshacen las vueltas. No faltan autoridades en favor de la opinion de que los hilillos espirales son tubulosos; pero estan tenidos generalmente por sólidos, y las observaciones microscópicas no demuestran lo contrario. Su forma varía presentando á veces la de una cintilla, muchos son cilíndricos, tambien los hay cuya seccion es una elipse ó un cuadrilátero, y todos tienen por lo comun color blanco nacara-

Tallo tierno de un rosal de Bengala quebrado de modo que aparecen las tráqueas.

Tráqueas del melon.

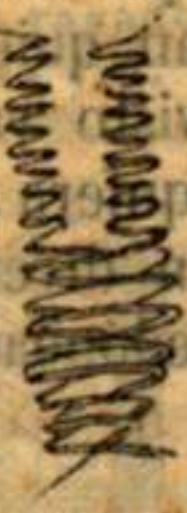
Instituto San Isidro de Madrid 2009

do. Aunque la espirícula en muchos casos sea simple, suele bifurcarse en otros, y sin esto se ven dos, tres, cuatro ó mas cintillas unidas formar una espirícula compuesta, particularmente en algunas plantas monocotiledóneas, entre ellas el plátano ó banano que llega á tener mas de veinte hilillos en las espirículas. La direccion que estas siguen, aunque invariable en cada tráquea, no es la misma en todas: suponiendo al observador dentro del vaso, es comunmente de izquierda á derecha, y muchas veces de derecha á izquierda. En algunos casos se ramifican las tráqueas, como sucede en las de los nervios de las hojas de la calabacera comun, donde bifurcándose la espirícula se forma de cada division un vaso. No se hallan las tráqueas en todas las partes de las plantas, puesto que las dicotiledóneas presentan esta especie de vasos tan solamente en el conducto medular, los nervios de las hojas, los cálices, los pétalos, los filamentos de los estambres y las paredes de los ovarios, partes todas exceptuando el conducto medular, que las plantas monocotiledóneas presentan tambien con tráqueas, y en cambio de las que no pueden tener por falta de conducto medular existen en los hacecillos vasculares que atraviesan el tejido celular de su tallo. Muchas raices de unas y otras tienen tráqueas, á pesar de lo que se haya dicho en contrario, y por lo que toca á las dicotiledóneas, basta saber que su conducto medular provisto de tráqueas penetra bastantes veces en la raiz.



Tráquea, cuyo hilillo se bifurca, procedente de la remolacha.

Tráquea con espirícula compuesta extraida del banano ó musa del paraiso.



Tráquea de un nervio de hoja de calabacera.

## § II. *Vasos anulares.*

El paso de los vasos espirales á los anulares por modificaciones intermedias se ha observado algunas veces, y Richard, que ha visto un ejemplo en los hacecillos leñosos de la caña comun, propone llamar *vasos espiro-anulares* á estos en que despues de algunas vueltas se interrumpe la espirícula y se forman ani-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

llos independientes y separados. Los verdaderos *vasos anulares*, llamados por Mirbel falsas tráqueas, tienen únicamente anillos dispuestos con mayor ó menor regularidad, y son generalmente de mas grosor que las tráqueas. Terminan como estas en punta cónica por ambas extremidades, y se ha llegado á creer que fuesen tráqueas envejecidas ó muy alargadas, cuyas vueltas espirales, rompiéndose la espirícula simple ó compuesta que las forma, se hubiesen convertido en anillos por efecto de la aproximacion y soldadura de una ó mas vueltas, ó bien que permaneciendo unidos entre sí los anillos formados por no suceder ruptura, se aislasen mediante la reabsorcion de los trocitos intermedios. Pero Mohl y otros creen que los vasos anulares lo son desde un principio sin que hayan podido observar tales cambios sucesivos, que no faltan quienes admitan á pesar de todo, fundándose en que han visto vasos anulares donde hay tráqueas primitivamente. Como quiera, se hallan con bastante frecuencia los vasos anulares en diversas partes de las plantas, sean dicotiledóneas ó monocotiledóneas.

Vaso espiro-anular de la caña comun.

Vaso anular del melon.

## § III. *Vasos reticulares.*

Las espiras y los anillos, cuya mayor ó menor regularidad es característica de los vasos á que dan nombre, aparecen desordenadamente y se dividen volviéndose á unir ó se anastomosan, formando una red en las paredes de los vasos reticulares. Pero aunque tengan el mismo orígen que las tráqueas y demas vasos, proceden los reticulares inmediatamente de los anulares, y no es infrecuente hallar algunos que presenten á la vez los caractéres de unos y otros. Tambien terminan en punta cónica como las tráqueas, y su forma es cilíndrica ó prismática; pero no

Vaso reticular de la raiz de amapola.

Vaso anular y reticular del melon.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

deben confundirse con los vasos rayados. Hállanse abundantemente en muchas plantas, y es fácil verlos en algunas de ellas.

### § IV. *Vasos rayados y escalariformes.*

Los *vasos rayados* ó hendidos se distinguen por tener rayas transversales que no los circuyen enteramente, pero que están por lo comun colocadas con regularidad unas sobre otras, y la forma de ellos es cilíndrica ó prismática. Nótanse muy bien las uniones de las células prolongadas que dispuestas en série linear los constituyen, y habiendo tenido en su principio paredes sencillas, débese á depósitos sucesivos el aspecto exterior que los caracteriza. Sus rayas no son siempre lineares: hay algunos que las tienen anchas y redondeadas por los dos extremos. Son notables entre los vasos rayados los que, siendo casi siempre prismáticos, presentan las rayas aproximadas, guardando paralelismo y regularidad en séries laterales que parecen otras tantas escalas, y por esta razon se denominan *vasos escalariformes.* No siempre se hallan horizontalmente dispuestas las rayas en estos vasos, y los que las presentan oblicuas suelen deshacerse tirando de ellos, como se deshacen las tráqueas, siendo de observar en la cintilla espiral que resulta varias de las rayas paralelas, lo cual no comprueba mucho que procedan de tráqueas. Tanto los vasos rayados como los escalariformes terminan en puntas cónicas, indicando haber sido células prolongadas ó fibras. Hállanse en el leño de las plantas dicotiledóneas y en los hacecillos fibrosos de las monocotiledóneas; las raices de estas y los tallos de los helechos presentan mas abundantemente los vasos escalariformes.

Vaso rayado de la vid.

Vaso escalariforme del helecho hembra.

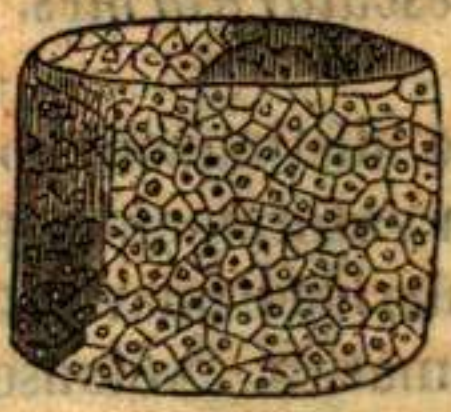
### § V. *Vasos punteados.*

Hánse llamado *porosos* los *vasos punteados*, por creerlos acribillados de agujerillos que no existen, como queda demostrado respecto á las células de igual nombre. Los puntos transparentes que presentan sus paredes pueden estar rodeados de una areola, y por esto es que de los *vasos punteados simples*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

se distinguen los *vasos punteados areolados*, á pesar de que á veces se hallan ambas modificaciones reunidas en unos mismos vasos. Todos ellos son de mayor diámetro que los demas observados en las plantas, y tienen bastante marcados los estrechamientos que indican componerse de células dispuestas en série, siendo tambien notable que los puntos que presentan sus paredes estan colocados en líneas horizontales. Los estrechamientos pueden llegar á ser tales que los vasos parezcan sartas de células, y en este caso se llaman *vasos moniliformes ó vermiformes*, simples modificaciones de los punteados, que pueden presentar otros cualesquiera. A los estrechamientos corresponden márgenes circulares ó tabiques perforados, resto de los que separaban las células de que se componen los vasos primitivamente. Hállanse los de esta especie á veces ramificados en los encuentros de las hojas y de los ramos, tambien en las raices é igualmente en los hacecillos vasculares de los tallos de las plantas monocotiledóneas. Los areolados no son exclusivos de las coníferas y cicadeas, como se creía, y sus areolas tienen el mismo orígen que las de las fibras cuyos puntos estan igualmente circuidos.

Vaso punteado del nogal.



Trozo de un vaso punteado del nogal agrandado para ver las areolas.

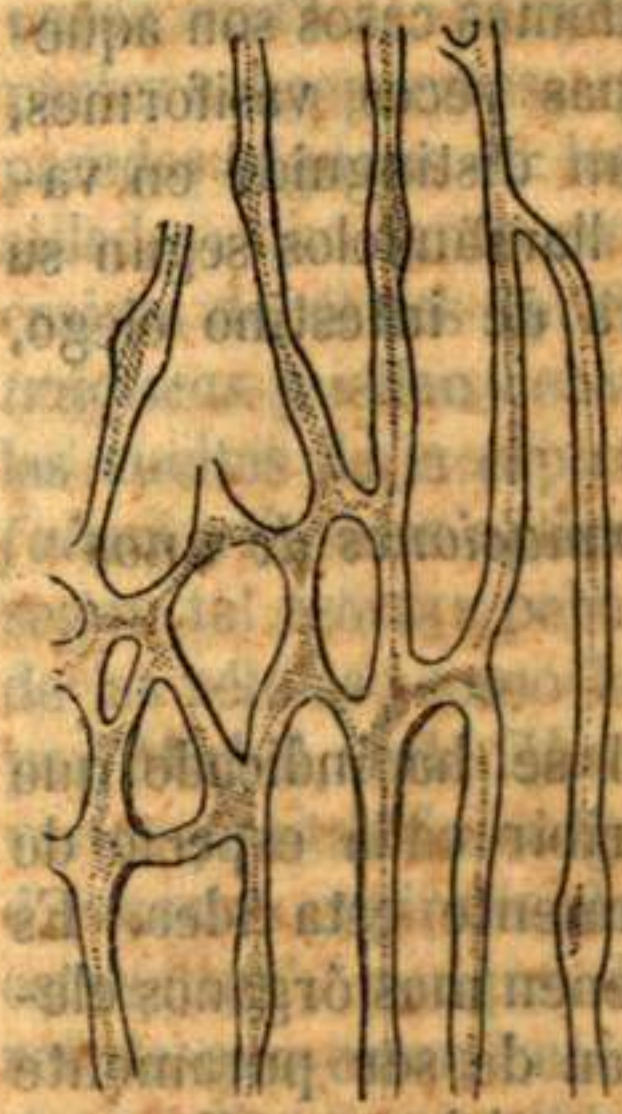
Los puntos de un vaso muy agrandados y con areolas.

Vaso punteado moniliforme sacado del muérdago.

### § VI. *Vasos laticíferos.*

Diferéncianse los *vasos laticíferos* de todos los demas por los jugos que contienen, y son notables por lo mucho que se ramifican y anastomosan. Desde que Schultz los hizo objeto de investigaciones especiales, que han llamado la atencion general de los botánicos, se dá á estos vasos una importancia, que declinaria si se demostrase que no poseen paredes independientes ni mucho menos contractilidad en ellas, no existiendo en el *latex* otro movimiento segun Mohl, que el debido á las acciones mecánicas recibidas por el tejido en el momento de la observacion.

Instituto San Isidro de Madrid 2009



Vasos laticíferos del amargon.

De todos modos, sea el *latex* ó no la sávia descendente, se halla en conductos diversamente ramificados que tienen la forma de vasos con paredes homogóneas, transparentes y delgadas por lo comun, pero á veces bastante gruesas. Los vasos laticíferos se pueden presentar segun Schultz en tres diversos estados, que son: el de *contraccion*, cuando tienen muy poco calibre sin dejar por eso de ofrecer algunas dilataciones locales; el de *expansion* despues de haberse dilatado desigualmente por la abundancia de jugo que disminuyendo produce en algunas partes nuevos estrechamientos; y el de *articulacion* á consecuencia de fuertes estrechamientos entre partes dilatadas á manera de células largas que se pueden separar facilmente, aunque no dejan de comunicarse entre sí. De aquí las calificaciones de *contraidos*, *ensanchados* y *articulados* que se aplican á los *vasos laticíferos*. Transparéntase por sus paredes el color del latex que lo debe á unos globulillos opacos suspendidos en él, y al decir de algunos tienen las mismas paredes cierta facultad de contraerse que produce los movimientos del latex, considerado por varios como jugo nutritivo de las plantas. Hay vasos laticíferos en las plantas dicotiledóneas, en las monocotiledóneas, y tambien en muchas acotiledóneas segun Schultz, pero diferentemente colocados: las primeras los tienen principalmente en las cortezas y en la médula, mientras que las segundas los presentan en los hacecillos vasculares dirigidos al través del tejido celular que entra en su composicion.

## § VII. *Vasos propios.*

Admitianse antes de ahora *vasos propios* destinados á contener los jugos especiales de las plantas, y en el dia para algunos son cosas iguales los vasos propios y los vasos laticíferos; pero es menester tomar en consideracion que en la organizacion vegetal hay ademas del *latex* muchos y muy diversos jugos, que tambien son propios sin que por esto se hallen contenidos en verdaderos vasos. Así es que aun cuando esté en uso la denominacion de vasos propios, preferible es desecharla ó entender que solo tratando del latex se designan partes continentes que se

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pueden denominar vasos, pues que en los demas casos son aquellas unos meros espacios ó lagunas, algunas veces vasiformes, aunque siempre sin paredes propias. Se han distinguido en varias especies los receptáculos así formados, llamándolos segun su forma *vesiculares*, *ceciformes*, ó á manera de intestino ciego, *tubulosos*, *fasciculares* y *accidentales*.

## § VIII. *Origen de los vasos, y transformaciones de unos en otros.*

Al tratar del tejido vascular en general se ha indicado que es modificacion del tejido celular, y al describir cada especie de vasos háse procurado confirmar oportunamente esta idea. Es indudable que las plantas al principio no tienen mas órganos elementales que las células; pero ni todas dejan de ser puramente celulares por los progresos de su vegetacion, ni las que llegan á hacerse vasculares lo verifican de modo que sea muy fácil ver cómo se forman los nuevos órganos elementales, que unidos á las células los constituyen. Sería larga la exposicion de las diversas teorías inventadas para explicar el orígen de los vasos y de la diversidad de forma y estructura que en ellos se observan: las que se fundan en el supuesto de resultar los vasos de células prolongadas unidas por sus extremos abiertos satisfacen mas que otras, y tienen en su apoyo hechos importantes que suministra la observacion de los mismos vasos y de su desarrollo. No hay que llevar, sin embargo, las cosas á tal punto que se crea en la sucesiva transformacion de las células, de modo que se las considere destinadas á tomar gradualmente todas las formas de los órganos elementales hasta llegar á la del vaso mas perfecto. Para admitir tal modo de ver, que en teoría parece muy bueno, sería menester demostrar como ley general que los vasos se transforman unos en otros, y se ha visto al tratar de cada una de sus especies que esta transformacion tiene ciertos límites. Además debe tenerse presente que en cada parte del vegetal se hallan siempre tales ó cuales modificaciones de las células, fibras y vasos, sin que en época alguna haya otras, así como es cierto tambien que las materias contenidas en sus cavidades varían segun los lugares. Podráse pues admitir que las células muy jóvenes, que no presentan diferencia alguna, toman mediata ó inmediatamente formas diversas y se convierten en el órgano destinado á desarrollarse en aquel lugar, y en este sentido y así limitadas deben aceptarse las metamorfóses de los órganos elementales. Esto no se opone absolutamente á la admision de los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*vasos mixtos*, porque nada tiene de extraño que las diversas partes sobrepuestas, que constituyen un vaso, ofrezcan en sus paredes algunas de las modificaciones observadas en las células aisladas, que tanto en estas como en los vasos proceden de sucesivos depósitos verificados en su interior. La idea de que las *tráqueas* puedan convertirse en otros vasos soldándose entre sí las vueltas de la espirícula, ha dado orígen á la denominacion de *falsas tráqueas* aplicada en general á los vasos derivados de ellas segun tal teoría; pero de todos modos unas y otras se derivan de las células, como lo han demostrado las observaciones hechas por Mirbel en la *Marchantia polymorpha* y en las anteras de varias plantas fanerogamas. La *Marchantia* tiene unos *elaterios* ó resortes espirales dobles, no diferentes de las tráqueas en su estructura, aunque destinados á lanzar los cuerpos reproductores de que estan cubiertos, y observando los elaterios en su orígen, se ha convencido Mirbel de que son unos verdaderos utrículos que prolongándose y hendiéndose en direccion espiral, llegan á la forma que ofrecen definitivamente. Las anteras en la cara interna de sus celdas se hallan compuestas de células, que en su principio son membranosas y estan cerradas; pero en el momento de la dehiscencia de las mismas anteras ha visto tambien Mirbel que muchas de las células al agrandarse se dividen en filamentos ó tiritas que por su posicion revelan las formas que tenian antes de haberse verificado tales hendiduras; y así cualquiera que sea la apariencia que en las células mas ó menos prolongadas de la parte interior de las anteras se observe, no es mas que una simple modificacion de las células primitivamente existentes, lo cual es aplicable á los demas órganos de las plantas, y se ha confirmado particularmente respecto á las raices. Por esta razon pueden llamarse partes *elementales primarias* las células, y *elementales secundarias* las fibras y los vasos.

## § IX. *Union de los vasos entre sí y con los demas órganos elementales.*

Claro es que los vasos no existen en el estado de aislamiento en que se consideran al estudiarlos; pero su modo de union ofrece las mismas dudas que respecto á la de las células se han manifestado. Unos admiten que todos los órganos elementales se unen inmediatamente, y otros quieren que haya siempre una materia interpuesta, que á manera de cola los mantenga pegados. Es indudable que en muchas plantas simplemente celulares hay esta materia amorfa, que une entre sí las células, dejándo-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

las en ocasiones á notables distancias; pero no puede decirse otro tanto con igual seguridad respecto de las plantas compuestas de células y vasos. Sin embargo, obsérvase á veces en la superficie de ambas especies de órganos una materia como derramada, que es poco ó nada perceptible en la mayor parte de los casos, sin que por eso dejen de creerla existente los que la tienen por necesario medio de union. Como siempre se disgregan las células y los vasos hirviendo el tejido vegetal en ácido nítrico, se ha inferido que no siendo atacables las paredes de aquellos órganos, debia existir una materia interpuesta que lo es.

Los vasos pueden encontrarse por sus extremos ó estar en contacto el de alguno con las paredes de otro, como les acontece al entrar en las hojas y demas órganos laterales, y entonces suele establecerse comunicacion entre ellos, resultando así una especie de ramificacion. Generalmente forman hacecillos mas ó menos gruesos, uniéndose á células fibrosas, y constituyen fibras que no deben confundirse con las elementales. Todo tejido vegetal en que existen estos hacecillos vasculares se llama fibroso en oposicion al parenquimatoso, compuesto de células tan solamente.

Es oportuno recordar, al concluir el estudio de los órganos elementales, que las células por sí solas constituyen un grande número de plantas cuya organizacion es sencilla, mientras que en las de organizacion mas complicada hay fibras y vasos. Llámanse *plantas celulosas* las unas, y *plantas vasculares* las otras.

## CAPITULO III.

### EPIDERMIS Y ÓRGANOS SUPERFICIALES.

Conocidos los órganos elementales que forman las plantas, es llegado el tiempo de examinar en particular los *órganos compuestos* de que se han dado en el primer capítulo ideas generales, que no es preciso repetir aquí. Pero todos ellos, así los fundamentales como los que resultan de sus modificaciones, nutritivos ó bien reproductores, tienen una envoltura comun que los protege, impidiendo el contacto inmediato de los agentes exteriores, aunque no siempre igualmente constituida y con frecuencia provista de órganos superficiales nacidos de ella. En el embrion ya existen todos los órganos fundamentales revestidos como corresponde al grado de complicacion propio de la planta que se ha de desarrollar, sea esta dicotiledónea, monocotiledónea ó acotiledónea. El órden exige estudiar antes de los demas ór-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

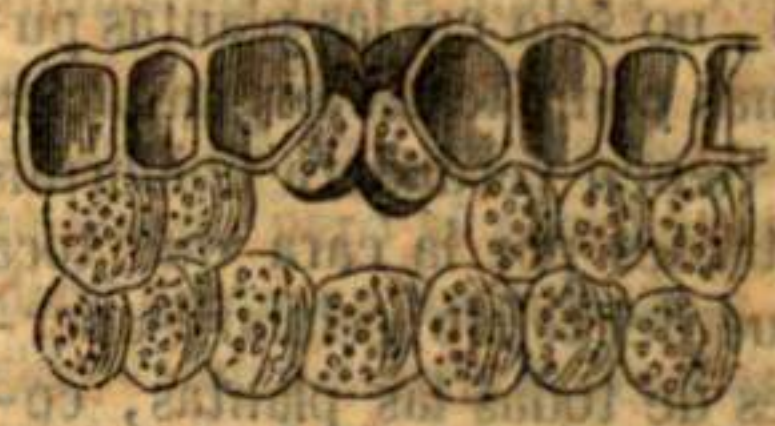
ganos compuestos, esta envoltura de las plantas con los órganos accesorios que ofrece.

## § I. *Epidermis.*

Háse creido, y Mirbel lo ha defendido, que nunca en las plantas hay verdadera epidermis organizada de diferente modo que el tejido celular superficial, suponiendo que este desecado y endurecido es siempre la única envoltura de los órganos. Domina hoy la opinion contraria respecto á las plantas que no son de organizacion muy sencilla, porque siéndolo convienen todos en considerarlas desprovistas de verdadera epidermis enteramente distinta del tejido celular que las forma.

La *epidermis* es una membrana celular transparente y sin color, que con mas ó menos facilidad se puede separar de los órganos que reviste, macerándolos ó no anticipadamente. Prolongándose mucho la maceracion se logra separar de la epidermis otra membranita muy delgada no celular, que se halla exteriormente y se denomina *película epidérmica*, de modo que esta y la *epidermis* particularmente dicha forman una doble envoltura á que se dá el nombre de *cuticula* y mas generalmente el de *epidermis* que significa sobre-cutis. Mas exacto sería aplicar á la película epidérmica estos nombres, porque cubre la verdadera piel ó cutis de las plantas, pero el uso apenas lo tiene admitido.

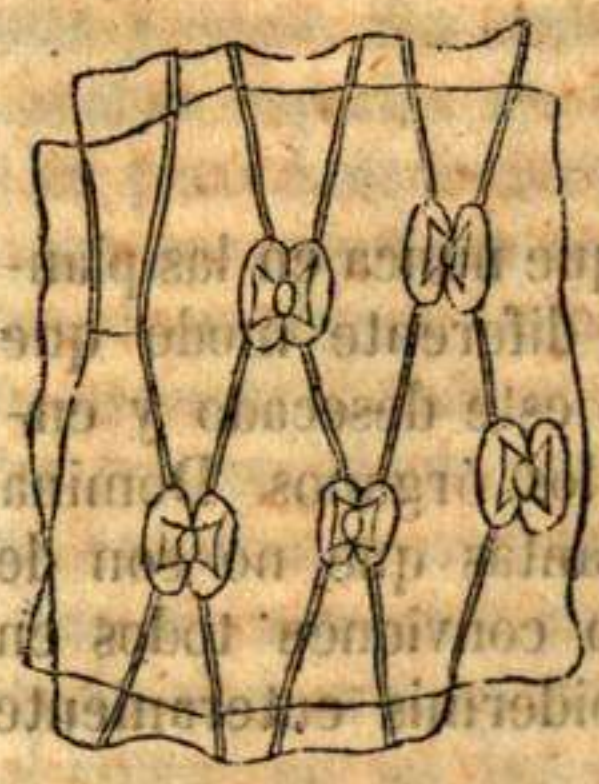
La *epidermis* particularmente dicha, ó sea la cutis de las plantas, está formada de células generalmente tabulares ó aplastadas, dispuestas por lo comun en una sola capa y á veces en dos, tres, ó cuatro mas íntimamente unidas entre sí que al tejido celular subyacente. La forma de las células epidérmicas varía segun las plantas, y las mas veces en cada una difiere de las que tienen las células del parenquima que se halla debajo. En el clavel, por ejemplo, ha observado Amici que las células de la epidermis se presentan á manera de cuadriláteros, mientras que está formada la capa celular subyacente de tubillos ó sean células alargadas y perpendiculares; y en general las células epidérmicas pueden ser regulares ó irregulares, ya esten terminadas por líneas rectas ó sinuosas. En este caso



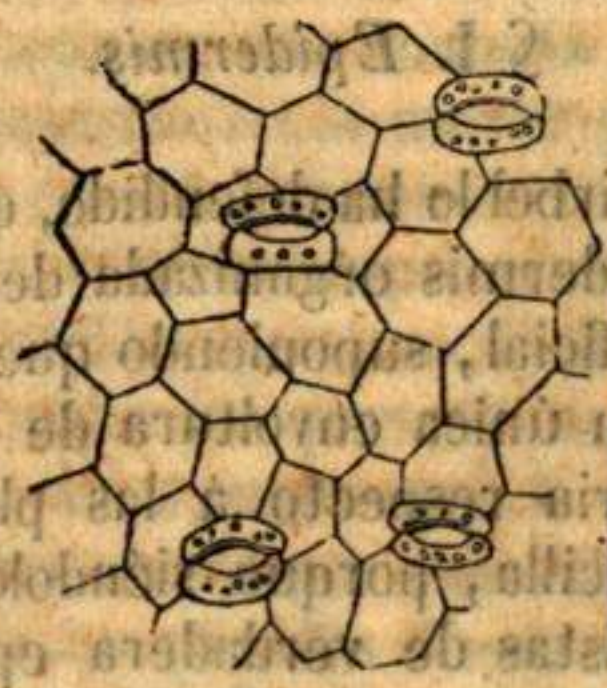
Corte vertical de la epidermis del lirio cárdeno en que se ve un estoma igualmente cortado.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mas que en otros parece que la epidermis está atravesada por



Pedazo de epidermis del lirio cárdeno con su película y algunos estomas.



Pedazo de epidermis del ranúnculo acuatil con varios estomas.

Pedazo de epidermis del envés de una hoja de granza con algunos estomas.

una porcion de vasillos flexuosos, que se han apellidado *cuticulares*, y son en realidad estrechísimas zonas que separan las células unas de otras. Sus paredes, aunque delgadas, no lo son tanto por la parte que se halla en contacto con el aire, algunas veces muy gruesa y comunmente plana. No se hallan por lo general granos de clorofila en lo interior de las células epidérmicas, ó cuando existen es en pequeño número, y por esto carece de color la epidermis, menos cuando hay en sus células algun líquido colorado, como sucede en ciertas plantas. La silice incrusta las células epidérmicas de muchas, entre ellas las gramíneas y las equisetáceas ó colas de caballo: un equiseto hay que por la abundancia de silice puede pulimentar cuerpos duros.

Falta la epidermis así organizada, no solo en las plantas puramente celulares, sino en las de mas complicada organizacion que viven en el agua. En efecto, no tienen verdadera epidermis las plantas acuáticas, ni las hojas flotantes por la cara que toca al agua, ó si la tienen no se distingue del tejido celular superficial, y otro tanto sucede á las raices de todas las plantas, como tambien á los estigmas de las flores.

## § II. *Estomas.*

La epidermis distinguible del tejido celular subyacente, puede presentar mayor ó menor número de boquillas ó aberturas organizadas llamadas *estomas*, que establecen comunicacion entre

Instituto San Isidro de Madrid 2009

la atmósfera y el parenquima superficial de las plantas en que existen. Hánse descrito con los nombres de *poros y glándulas corticales ó epidermoidales*, tambien con los de *glándulas miliares* y *poros evaporativos*, segun la idea que se ha tenido de su objeto, hasta que se ha adoptado generalmente la palabra *estoma* de orígen griego, que significa boca. Su organizacion y tamaño bajo el microscopio los hace diferenciar de cualesquiera otros orificios accidentales, puesto que los *poros celulares*, que se suponen intermoleculares, no son visibles. Los estomas son unas hendiduras ó aberturas ovales prolongadas cuya forma determina un rodete generalmente compuesto de dos células semilunares, que se tocan por sus extremidades. La forma de tales boquillas varía en diferentes plantas desde la circular hasta la oval tan estrecha que se aproxime á lineal, y en una misma planta varía tambien segun el grado de humedad de la atmósfera y la accion mas ó menos intensa de la luz solar. Esta y la sequedad del aire producen la dilatacion de los estomas, y no solo en las plantas vivas, porque en pedazos de epidermis aislados se verifica igualmente bajo el influjo de las mismas causas. Llevan los estomas á unas cavidades llenas de aire que se hallan entre las células situadas debajo y que se comunican recíprocamente por los espacios intercelulares.

Encuéntranse los estomas en las partes verdes y principalmente en las hojas, pero mas abundantes en su envés por lo comun: algunas, las del peral, olivo y lila por ejemplo, carecen absolutamente de ellos en la cara superior: tiénenlos en esta y no en la inferior las hojas de las plantas acuáticas, tales como la ninfea que flota en la superficie del agua. Pero si las plantas estan sumergidas del todo, aunque sean vasculares, no tienen estomas en parte alguna, como que les falta la epidermis organizada cual corresponde á plantas superiores, y se entiende que tampoco los hay en las sencillas plantas celulares donde quiera que vivan; pero sí comienzan á verse en las semivasculares, señaladamente en los helechos, cuya epidermis es distinguible del tejido celular subyacente. Las raices de cualesquiera plantas, los peciolos no foliáceos, los pétalos, la epidermis de los troncos y ramos viejos, la de los frutos carnosos, las semillas, &c., nunca presentan estomas, como tampoco las partes no verdes de algunas plantas parásitas, y son escasos en las hojas crasas de muchas otras plantas. Coexistiendo la abundancia de estomas y el verde poco pronunciando del envés de las hojas de nuestros climas, se ha atribuido á la primera circunstancia que la cara superior de las hojas de los árboles de Nueva Holanda sea igual

Instituto San Isidro de Madrid 2009

en color á la inferior, resultando de aquí el aspecto notable que ofrecen los bosques de aquel pais.

Los estomas son tan pequeños que no pueden verse sin auxilio de un buen microscopio, y su número varía mucho en plantas diversas: las hojas de lila tienen 160,000 en cada pulgada cuadrada de su cara inferior, y á otra tanta extension de la cara superior del clavel corresponden 38,500, mientras que en el muérdago no hay arriba de 200. Tampoco es uniforme la disposicion en que se hallan colocados los estomas: unas veces estan dispersos, otras en séries rectilíneas; las séries pueden ser todas equidistantes, ó por el contrario hallarse algunas aproximadas de trecho en trecho y quedar anchas zonas desprovistas de tales séries; tambien hay plantas, las begonias y saxifragas entre ellas, cuyos estomas estan agrupados en determinados puntos, faltando en los demas.

No siempre se hallan las células que constituyen los estomas al nivel de las demas de la epidermis, ni por lo comun son de tan grande tamaño. Cuando sobresalen parecen los estomas unos tuberculillos y en caso contrario estan en el fondo de unos hoyuelos cuyos bordes suelen elevarse un poco; pero puede suceder que el hoyuelo provenga simplemente de la pequeñez de las células que forman los estomas. Para examinar estas varias disposiciones es menester cortar las hojas perpendicularmente á sus dos superficies y observarlas por medio de un microscopio, con cuyo auxilio tambien se ve que los estomas agrupados lo estan muchas veces en el fondo de una cavidad, que es fácil tomar por único estoma. Así sucede en las hojas de la adelfa que estan perforadas por sus enveses de trecho en trecho, siendo los agujerillos otras tantas entradas de

Corte de la epidermis del leucadendro adornado con un estoma saliente y provisto de márgen.

Corte de la epidermis de la cicas revuelta con un estoma hundido, ó sea en el fondo de un hoyuelo.

Corte de una hoja de adelfa en que se ve una cavidad poblada de pelitos y con estomas en su fondo.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cavidades llenas de pelillos que ocultan los estomas situados en el fondo de ellas.

Hay fitotomistas de grande mérito que no admiten la perforacion de los estomas tal como va descrita, creyendo que sean unas meras bolsitas formadas en la epidermis, y Robert Brown afirmando que estan cerrados, los tiene por glándulas. A pesar de todo no existen razones bastante fuertes para desechar lo que sostienen observadores dignos de la mayor fé, conformes en cuanto á los hechos arriba expuestos.

La manera como se forman los estomas estudiada por Mohl demuestra que en efecto son unas verdaderas aberturas. Hizo sus investigaciones en las hojas del jacinto, y de ellas resulta que en la cavidad de cada célula destinada á convertirse en estoma, aparece un tabique que dividiéndose en dos, deja en el medio una hendidura á cuyos lados estan las mitades de la célula constituidas ya en células distintas, que rodean la abertura, y creciendo esta y las células llega á formarse el estoma. Mirbel hizo estudios semejantes en la *Marchantia*, y se ve que es otro el modo como se forman los estomas en las plantas criptogamas: aparece una pequeña depresion en medio de varias células colocadas circularmente que ceden y se apartan; el fondo del hoyuelo se perfora ó hiende en figura de estrella y pronto se deja ver un estoma.

Son seguramente los estomas muy dignos de atencion, y nada estraño es que se haya meditado mucho sobre sus usos. Quién los cree destinados á absorber la humedad, no tomando en cuenta que se cierran cuando aquella abunda en la atmósfera, quiénes al contrario los toman por órganos evaporativos, quiénes por glándulas sin bastante fundamento, y algunos tienen por lo mas probable que sirvan para dar libre paso al aire, facilitando así la accion de la atmósfera sobre las plantas. Pueden muy bien ser los estomas órganos de respiracion y transpiracion á un tiempo, y que la evaporacion de los líquidos contenidos en las plantas se verifique, aunque los estomas esten cerrados ó falten, no se oponie á que la faciliten en su caso, como pueden facilitar la accion de la atmósfera que sin ellos tambien se ejerce.

### § III. *Película epidérmica.*

Hay una membrana sin color propio y sin indicios de organizacion que cubre la epidermis celular en las plantas que la tienen, ó las células inmediatamente cuando esta falta. Mas bien que *película epidérmica* se podria llamar *epidermis*, si el uso no



Instituto San Isidro de Madrid 2009

tuviese adoptada esta voz en el sentido que ya se ha dicho; algunos no obstante le reservan el nombre de *cutícula*, que Decandolle aplicó á la envoltura de las hojas y partes tiernas, al mismo tiempo que llamó *epidermis* al tejido celular desecado que reviste las cortezas antiguas desprovistas ya de la cutícula ó sea película epidérmica. No falta esta en las plantas celulares, ni en las plantas sumergidas, como tampoco en los diversos órganos que no tienen verdadera epidermis, lo cual se explica facilmente teniendo en cuenta que la origina el tejido celular superficial. Siendo un todo contínuo supone Mohl que está formada por la materia intercelular de que se habló, extendida en lo exterior del tejido celular; pero Meyen cree que sea una membranita separada artificialmente de las células por efecto de la maceracion, y en este caso sería menester que se compusiera de muchos pedazos unidos en número igual al de las células que cubriese, cosa que supone de necesidad la existencia de células superficiales con mas de una membrana en sus paredes; Treviranus y otros no ven en la película epidérmica mas que una materia segregada por las células epidérmicas. Como quiera, esta película se amolda sobre todas las desigualdades de las superficies que reviste, éxista ó no epidermis, y existiendo presenta la película aberturas correspondientes á los estomas y unas vainillas para cubrir los pelos nacidos de la misma epidermis. Se distingue de ella ademas por sus caractéres químicos, porque tratando por el iodo un pedazo de epidermis, generalmente no toman color las células epidérmicas, al mismo tiempo que la película se vuelve amarillenta, y si despues se sumerge todo en ácido sulfúrico, no es atacada la película, pero lo son las células de la epidermis.

Pedazo de la película epidérmica de una col.

Desaparece la cutícula ó película epidérmica y la misma epidermis en las cortezas por los progresos de la edad, y quedan tan solamente capas de un tejido celular endurecido, que viene á ser la epidermis de los troncos y ramas viejas ó *peridermis* de Mohl. La dilatacion, que experimenta la epidermis primitiva por el crecimiento de los órganos que cubre, llega á resquebrajarla, y si á esto se agrega su desecacion por la accion atmosférica, se explicará por qué se cae á pedazos en muchas plantas, sucediendo lo mismo respecto á las capas celulares que van apareciendo en su lugar. Cuando se sobreponen muchas de estas capas dese-

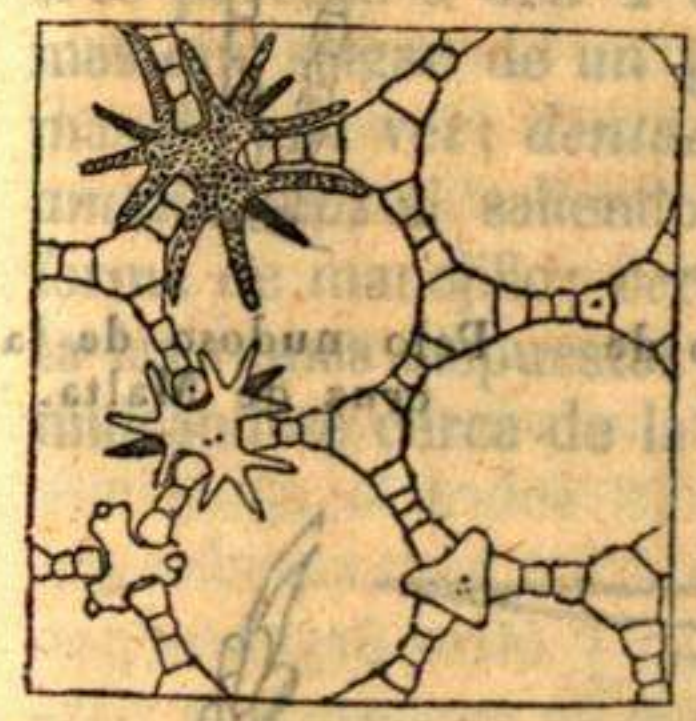
Instituto San Isidro de Madrid 2009

cadas sin caerse facilmente, se halla compuesta la epidermis de los troncos de multitud de ellas, como observó Ulloa en las quinuales ó quinuares del Perú y lo vemos entre nosotros en el abedul, aunque en grado muy inferior.

### § IV. *Pelos, Escamitas, Ramentos y Aguijones.*

Entre las células epidérmicas puede haber muchas que sobresaliendo muy poco constituyan una superficie cubierta de pequeñas desigualdades, solo perceptibles por medio de un lente; pero cuando se prolongan algo mas las células, se llegan á formar sobre la epidermis eminencias notables cubiertas por la película epidérmica, que son otros tantos órganos accesorios, ya simples constando de una sola célula, ya compuestos siéndolo de varias. Así se originan en las plantas las diversas especies de pelos y sus modificaciones, que parecen á primera vista órganos muy distintos.

Los pelos pueden hallarse en todos los órganos sin excluir las raices jóvenes, y tambien en las cavidades interiores de algunas plantas; pero cubren mas comunmente los tallos, ramos y hojas, notándose que aun cuando la superficie superior de estas carezca de pelos, tiénelos muchas veces la inferior, particularmente sobre los nervios. Las plantas que crecen en parages secos, ventilados y expuestos al sol estan mas provistas de pelos que protejan y resguarden sus órganos, oponiéndose quizá á una transpiracion demasiado abundante, ó abrigándolos mientras que son tiernos y delicados. Cuando dejan de serlo pierden los pelos, ó no aumentándose estos quedan mas raros por la mayor extension que adquieren las superficies de los órganos en virtud de su crecimiento. Algunos botánicos han creido que los pelos son órganos exalantes y otros los tienen por absorbentes y destinados tambien á la respiracion.



Lagunas de la ninfea amarilla con utrículos ramificados á manera de pelos.

Llámanse los *pelos glandulíferos*, *excretorios* y *linfáticos* ó *genuinos*, segun que sustentan órganos secretorios, los tienen en su base siendo por tanto *bulbosos*, ó no los presentan en parte alguna; pero es dificil marcar con exactitud los límites que separan estas especies de pelos unas de otras, y hasta hay

Instituto San Isidro de Madrid 2009

quienes sospechan que los calificados de linfáticos son verdaderamente excretorios. Prescindiendo de esta division, se ha establecido la de *pelos unicelulados* y *pluricelulados*, fundada en el número de células que los forman, prefiriendo el segundo epíteto al menos exacto de *articulados* y *tabicados* con aplicacion á estos mismos pelos constituidos por muchas células dispuestas en série. Todos los pelos son susceptibles de comunes modificaciones; no obstante es propio de los pluricelulados y consiguiente á su composicion ser á veces *nudosos*, *torulosos* ó *moniliformes*, bastando para esto que las células se estrechen hácia sus extremidades adheridas. Pueden llamarse simples los pelos unicelula-

**Pelo unicelulado de la col.**



**Pelo pluricelulado de la nueza.**

**Pelo nudoso de la cruz de Malta.**



**Pelo ramoso de la arabide alpina.**

**Pelo ramoso de la nicandra anómala.**

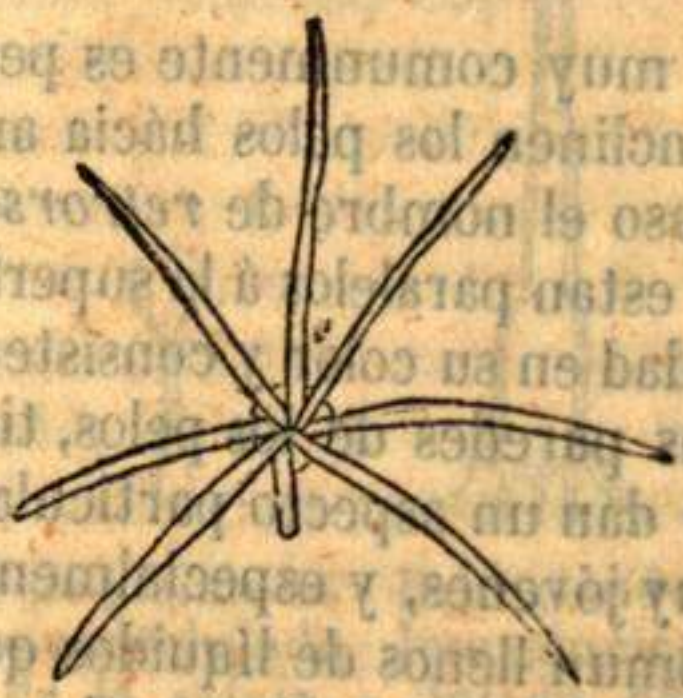
**Pelo con paredes celulosas de la begonia heracleifolia.**

Instituto San Isidro de Madrid 2009

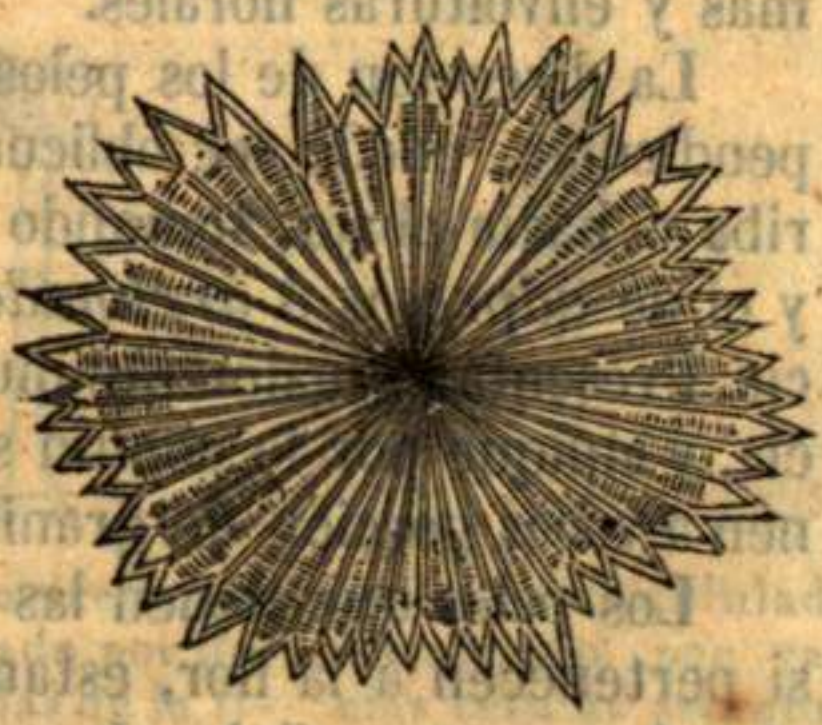
dos, aunque se tienen mas bien por *pelos simples* ó *sencillos*, si se quiere, los que no se ramifican, compónganse de una ó de muchas células en série, y siempre se llaman *pelos ramosos* los que se dividen mas ó menos. Hay tambien algunos *pelos huecos*, cuyas paredes estan formadas de una porcion de células segun se ve en muchas begonias.

Vénse pocos *pelos cilíndricos*, son *alesnados* muy comunmente, y los hay *ganchosos* ó en forma de anzuelo, *bulbosos* ó con base abultada y á veces glandulosa, *cabezudos* ó terminados por una cabezuela, *mazudos* ó con su extremidad libre á manera de maza, *cupulados* ó con una cubetita en la extremidad. Los que se ramifican lo hacen de varios modos y reciben diferentes denominaciones: llámanse *policéfalos* si tienen varias cabezuelas; *malpiguiaceos* ó *anavetados* cuando presentan dos ramas horizontales colocadas sobre una base glandulosa, de modo que el conjunto se asemeja á una naveta de incienso; *pseudo-malpiguiaceos* ó *biacuminados*, no siendo glandulosa la base que sustenta las dos ramas horizontales; *ahorquillados* ó *bifurcados* si se parecen á una Y consonante; *trifurcados* teniendo tres ramas que salgan de un punto; *dicotomos* cuando se ahorquillan mas de una vez; *dentados* siendo sus ramas sumamente cortas; *amanojados* si saliendo las ramas inferiormente, se elevan en forma de manojillo; *verticilados* cuando tienen antes de su punta las ramas dispuestas en uno ó mas círculos; *apincelados* ramificándose cerca de la punta y asemejándose á un pincel; *aga-*

Pelo de la malpighia urente.



Pelo estrellado de la malva real.



Pelo escamoso del espino amarillo.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*rabatados* si se terminan por dos ó mas ganchitos; *estrellados* ó *radiados* cuando saliendo las ramas muy bajas forman estrellitas sobre la superficie de la planta.

Los radios de los pelos estrellados ó esteliformes pueden soldarse entre sí, y en este caso parece la epidermis cubierta de *escamitas*, sostenidas por su centro á manera de escuditos, que con razon se llaman *pelos escamosos* ó *escudados*, debiendo su orígen á una mera modificacion de los pelos ramosos. Entre los no ramosos se cuentan como *pelos compuestos* aquellos que siéndolo de varias séries de células colocadas lateralmente, tienen forma y aspecto de membranitas secas ó pajitas, segun se ve en algunos helechos, y pueden denominarse *pelos pajiformes* ó *pelos ramentaceos*, ó simplemente *pajitas*, *vainillas*, *ramentos* ó *raspaduras*.

Agrupándose muchas células en todos sentidos de manera que no resulten colocadas en un mismo plano se forman los *aguijones*, que no difieren esencialmente de los pelos y nacen del tejido celular superficial del mismo modo que ellos, segun puede verse en los rosales y zarzas, á diferencia de las *espinas* de otras plantas en cuya composicion entran fibras leñosas procedentes de lo interior, como que son ramos ú otros órganos alterados. Endureciéndose los aguijones se convierten en defensas de la planta, varias en su forma y disposicion.

Hánse dado tambien nombres particulares á otros pelos modificados poco diferentes de los comunes: los *pinchos* son los pelos ásperos abultados en su base y echados sobre la epidermis; *cerdas* se llaman todos los pelos muy rígidos ó bien aquellos que se hallan aislados en las puntas de las hojas y otros órganos; *pestañas* son los pelos colocados en los bordes de cualesquiera partes de las plantas. Las *aristas* de las cereales y demas gramíneas no son pelos, y sí continuacion de los nervios de sus glumas y envolturas florales.

La direccion de los pelos, aunque muy comunmente es perpendicular, puede ser oblicua, ya se inclinen los pelos hácia arriba ó hácia abajo, tomando en este caso el nombre de *retrorsos* y el de *adpresos* ó *arrimados* cuando estan paralelos á la superficie. Presentan igualmente mucha variedad en su color y consistencia, y aunque por lo comun son lisas las paredes de los pelos, tienen á veces porcion de granillos que le dan un aspecto particular.

Los pelos que tienen las partes muy jóvenes, y especialmente si pertenecen á la flor, estan por lo comun llenos de líquidos que circulan en sus células. Los que hay en la base de los estigmas de las campánulas ofrecen una particularidad muy notable ob-

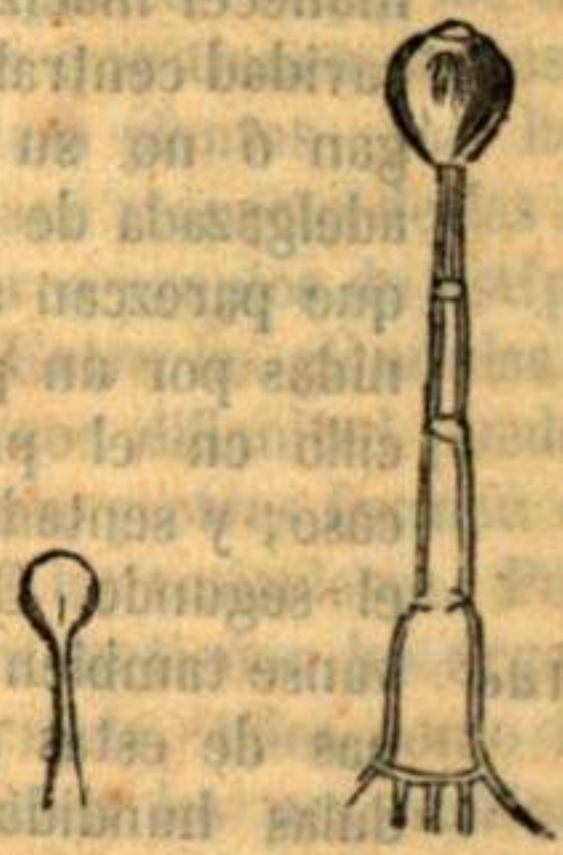
Instituto San Isidro de Madrid 2009

servada por Brongniart: estan todos formados de una sola célula tubulosa, y cada pelo tiene debajo de sí en la substancia del estilo una pequeña cavidad donde se va metiendo la parte inferior del mismo pelo con la superior recogida dentro de ella á medida que se adelanta la florescencia, de modo que llegan á desaparecer los pelos sin caerse.

Pelo de la ortiga mayor.

Hay pelos alesnados, como los de las ortigas, que picando producen escozor, y esto es debido á los jugos que contienen y se forman dentro de una sola célula, que constituye cada uno de los *pelos estimulantes*. Estan cerrados por su punta encorvada y roma, ó bien muy recta y á veces sólida, porque la cavidad del pelo no se prolongue hasta la extremidad. Rompiéndose esta, cuando se introduce debajo de la epidermis de cualquiera persona, corre el líquido libremente y produce la incómoda irritacion que todo el mundo conoce respecto de las ortigas. Los pelos de otras plantas la producen tambien, pero los que se llaman malpiguiaceos no se rompen al picar, y sin embargo, causan bastante incomodidad, aunque solo duradera mientras que no se extrae la punta.

Comparando unas con otras las diversas formas que presentan todos estos pequeños apéndices de la epidermis, se observan tran-



Pelo glanduloso unicelulado de la salvia comun.



Pelo glanduloso pluricelulado del dragoncillo.

Pelo pluricelulado terminado por dos glándulas de la lisimaquia comun.

Pelo pluricelulado terminado por varias células secretorias sobrepuestas de la cariofilata.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

siciones que demuestran ser meras modificaciones de los pelos, y si se fija la atencion particularmente sobre los *pelos glandulosos*, sean *glandulíferos* ó *bulbosos* se verá que en rigor difieren muy poco de las glándulas propiamente dichas, órganos superficiales, cuyo orígen viene á ser el mismo.

### § V. *Glándulas, Verrugas, Pezones y Pezoncillos.*

Los botánicos han calificado de glándulas muchos órganos que nada segregan; pero deben llamarse glándulas tan solamente los órganos en que se observa algun líquido, generalmente bastante distinto de los demas de la planta y siempre elaborado á expensas de los que abundan en ella. Hay expansiones de la epidermis puramente celulares y mas ó menos redondeadas, que excretan los líquidos que segregan, y estas son las *glándulas verdaderas* llamadas tambien *celulares* ó *superficiales*, mientras que se tienen por *espurias* tanto las *vesiculares* situadas interiormente, que son verdaderos receptáculos de jugos, como las *vasculares* que son órganos abortados.

Las *glándulas verdaderas* cuando estan *pediceladas* se asemejan á los pelos glandulíferos, y á los bulbosos cuando estando *sentadas* las termina un *pelo excretorio*, de manera que pueden presentarse ocasiones en que los nombres de glándula y pelo sean de muy dudosa eleccion, confirmándose así que hay formas intermedias suficientes para demostrar la identidad originaria de ambos órganos. De las dos modificaciones notables que pueden ofrecer las glándulas verdaderas consiste la una en ahuecarse y presentar paredes formadas de varias células, y la otra en permanecer macizas sin cavidad central, tengan ó no su base adelgazada de modo que parezcan sostenidas por un piececillo en el primer caso, y sentadas en el segundo. Obsérvanse tambien algunas de estas glándulas hundidas en la corteza, aunque bastante ligeramente para que deban tenerse por superficiales.

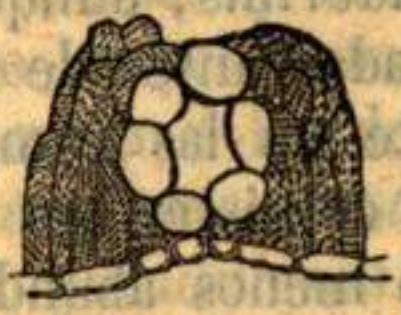
Glándula de un pedúnculo del chitan cortada verticalmente para ver su cavidad.

Glándula del rosal de cien hojas.

Las *glándulas vesiculares*, aunque interiores, se ven facilmente en las hojas de naranjo, mirto, ruda y otras plantas, mi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

rándolas al través de la luz. Son espacios intercelulares ó cavidades pequeñas con paredes celulares llenas de algun aceite esencial ú otro jugo, que parecen otros tantos puntos transparentes diseminados en el parenquima de tales hojas, si se miran del modo dicho. Tambien existen las glándulas vesiculares en los pétalos, en la piel de los frutos y en otros órganos de varias plantas: el azahar y las naranjas son ejemplos bien conocidos. Como en las hojas se ven con mayor facilidad han llamado la atencion de los botánicos descriptores, y de ahí que se usen los epítetos *punteadas* y *pelúcido-punteadas* con aplicacion á las mismas.



Glándula vesicular de la ruda vista en una hoja cortada verticalmente.

Hay además de los vesiculares varios receptáculos de jugos ya mencionados en otro lugar, que no se cuentan entre las glándulas á causa de su situacion profunda, aunque no difieran esencialmente de las vesiculares, puesto que son cavidades rodeadas de tejido celular, y se deja conocer con cuánta razon son tenidas estas por espurias.

Las *glándulas vasculares* tampoco son verdaderas glándulas que consistan en expansiones del tejido celular epidérmico destinadas á excretar algun líquido segregado: tienen vasos que comunican con lo interior de la planta, y varían por su forma pudiendo ser tambien pediceladas ó sentadas. Se hallan en lugar de órganos que han dejado de desarrollarse y son rudimentos de ellos, segun se puede reconocer teniendo presentes otras plantas semejantes en que los haya. Así es como se infiere que las glándulas que tienen en sus peciolos las hojas de algunas pasionarias y otras plantas, son hojuelas abortadas, y deduccion semejante se hace respecto de las glándulas que ocupan en diversas plantas lugares propios de estípulas, estambres, &c.

Entre las glándulas verdaderas y las vasculares hay algunas que con dificultad pueden reducirse á cualquiera de las dos especies, y otras forman el tránsito de las verdaderas ó superficiales á las vesiculares. Por simples modificaciones de las superficiales se tienen los órganos duros y no secretorios que se llaman *verrugas*, tales como se observan en el aloe verrugosa: sónlo tambien los *pezoncillos ó glándulas papilares* de la ajedrea y otras plantas, é igualmente los *pezones ó glándulas utriculares* de que ofrece ejemplo la yerba escarchosa. Los pezones y pezoncillos son órganos intermedios que establecen el paso de las glándulas verdaderas á las vesiculares.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## § VI. *Lentejillas.*

Modifican tambien la superficie de la epidermis, aunque no sean producciones suyas, las *lentejillas* llamadas antes de ahora *glándulas lenticulares.* Hállanse únicamente en las ramas de muchos árboles y arbustos dicotiledóneos, y consisten en manchitas prolongadas algo prominentes mas ó menos abundantes, que es fácil examinar fijando un poco la atencion. Creía Decandolle que eran unas yemas laterales destinadas á producir las raices adventicias; pero no teniendo conexion con el tejido interior de la planta, mal puede admitirse este modo de ver. Son, segun Mohl, unas excrecencias suberosas de la capa del tejido celular sub-epidérmico, cuyo desarrollo origina el corcho, que al principio levantan la epidermis y despues la rompen, cambiándose entonces de lentejillas en verruguillas mas ó menos elevadas, que presentan á veces dos labios. Al engrosarse las ramas se ensanchan las lentejillas, se convierten en estrias transversales, y la corteza de los troncos comienza á resquebrajarse por las lentejillas cuando produce corcho. En opinion de Unger salen las excrecencias celulares que constituyen las lentejillas por estomas que se rasgan, y el mismo observador halla alguna analogía entre las células de que aquellas se componen y los órganos reproductores de algunas plantas criptógamas.

## § VII. *Aspectos diversos de las superficies, segun las partes accesorias de que estan revestidas.*

Los órganos superficiales reunidos en bastante número dan á las plantas aspectos variados que se indican por medio de diferentes nombres usados frecuentemente en las obras descriptivas. No teniendo la superficie ni pelos, ni desigualdades, se llama *lisa,* y se expresa la simple falta de aquellos, diciendo que es *lampiña.* Habiéndose quedado tan solamente la base de los pelos, ó siendo estos sumamente cortos, se muestra la superficie *escabrosa* ó *áspera* sin dejar de parecer lampiña; llámase *pubescente* cuando está cubierta de pelos cortos, suaves y poco aproximados; *pelosa* ó *peluda* cuando son largos y se hallan distantes; *vellosa* si estando aproximados son bastante largos, suaves y blanquecinos; *sedosa* ó *sedeña* si hallándose los pelos tendidos son largos y brillantes; *pelierizada* si tienen pelos derechos y rígidos, empleándose las palabras *hirta, hirsuta, hispida* para expresar su gradual longitud y rigidez, segun el órden en que es-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tan colocadas; *borrosa* ó *afelpada* hallándose cubierta de pelos cortos, suaves y entrelazados; *lanosa* ó *lanuda* si estando los pelos tendidos y apretados, son largos y crespos; *aterciopelada* siendo cortos y suaves, como los del terciopelo; *telarañenta* cuando los pelos son tan finos, largos y suaves, que al cruzarse se asemejan á los de una tela de araña. Las superficies *pinchudas*, *cerdosas*, *pestañosas*, *pezonosas* ó *escarchadas*, *pezoncillosas*, *glandulosas*, *verrugosas*, *aguijonosas*, *escamosas*, son las que tienen los órganos accesorios indicados por los nombres de que se derivan tales denominaciones, y se llaman *barbudas* si terminan por un mechoncillo de pelos. No teniendo pinchos, ni aguijones, se dice que son *inermes*, y la falta de glándulas se expresa diciendo que son *eglandulosas.*

Las materias excretadas, que depositándose en la epidermis de las plantas llegan á cubrirla de un barniz mas ó menos grueso, pueden tomarse en cuenta al examinar las modificaciones de que son susceptibles las superficies de las mismas. Aunque toca á la Fisiologia el estudio de las excreciones, no es impropio de la Organografia indicar las cualidades que en virtud de ellas adquieren las superficies, y para hacerlo se han inventado algunas voces; así se llaman *pruinosas* las que estan cubiertas de un polvillo verde blanquecino, que se observa en muchas hojas, y es lo que se conoce con el nombre de flor de las ciruelas, uvas y otros frutos; *viscosas*, *pegajosas* y *glutinosas*, cuando lo son las materias excretadas y depositadas; pero no debe tenerse por tal el polvillo harinoso que se observa en las hojas de algunos ceñiglos, porque está formado de celdillas que se desprenden de la epidermis.

## CAPITULO IV.

### RAIZ.

En las plantas provistas de cotiledones proceden estos, como los demas órganos apendiculares, de un *eje* ó *axofito* dividido en dos partes por el *cuello*, y es el eje descendente con sus apéndices lo que se llama *raiz.* Algunos, no obstante, tienen por raices á los apéndices tan solamente, considerando la *raiz central primaria* ó *maestra*, denominada tambien *cuerpo de la raiz* ó *nabo*, como un *tallo descendente*, verdadera prolongacion del *eje ascendente* llamado *tallo* con mas generalidad. Lo que vulgarmente se llama *cepa* es unas veces la raiz central con ó sin la parte mas inferior del tallo, y otras todo el eje de la planta por ser subterráneo el tallo entero: es decir que la cepa viene á

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ser todo lo subterráneo del eje, y tener la cepa por órgano particular sería reconocer como una sola dos cosas distintas.

Todo embrion de plantas dicotiledóneas ó monocotiledóneas ofrece una raiz distinguible, mientras que en las acotiledóneas se forma por la prolongacion de células inmediatas al suelo; pero no se crea que en aquellas sea raiz toda la parte del eje que está debajo de los cotiledones, pues como estos son apéndices del tallo, deben hallarse á mas ó menos distancia del cuello de la planta. Desarróllanse por lo comun de distinta manera las raices en las plantas segun que tienen uno ó dos cotiledones: las extremidades radiculares se alejan cada vez mas al germinar casi todas las plantas dicotiledóneas sin presentar nada de notable, y al hacerlo la mayor parte de las monocotiledóneas pronto se abren las extremidades radiculares para dar paso á las verdaderas raicillas

Raiz de la malva de hoja redonda.

Raiz del trigo en estado de germinacion.

que continúan creciendo sin envoltura. Por esto los embriones de las plantas dicotiledóneas se han calificado de *exorrizos*, y de *endorrizos* los de las monocotiledóneas, llamando *coleorriza* á la vaina que generalmente tienen en su base las raicillas de las últimas, segun se ve en el trigo. Pero como hay algunas excepciones no puede fundarse en la falta ó existencia de la coleorriza una division que corresponda exactamente á la que se apoya en el número de los cotiledones. Tampoco es condicion constante ni peculiar de las plantas monocotiledóneas, pero sí muy general, que pereciendo la raicilla originaria se desarrolle en su lugar un hacecillo de raicillas, resultando de aquí la distincion

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de las plantas en unas que tienen raiz compuesta ó con base multíplice ó multipla, y en otras que la tienen entera, sencilla ó con base única, segun se ve en la mayor parte de las dicotiledóneas.

Considerando ya la raiz en plantas que se hallan desarrolladas, es menester exponer los caractéres que la diferencian del tallo. Dicho está que crecen en opuesto sentido, siendo de observar además que en la raiz no hay nudos vitales con órganos apendiculares foliáceos y sus yemas axilares como en el tallo; tampoco tiene la raiz aguijones, ni estomas, ni lentejillas, y siempre que presenta algunos pelos son unicelulados; dirígense de arriba abajo las ramificaciones de la raiz al revés de las del tallo sin experimentar las transformaciones de que son susceptibles los ramos de este; y en fin es notable que no tome color verde la raiz á no ser por las puntas, aun bajo el influjo de la luz. Ni todas las raices son subterráneas ni todos los tallos aéreos, de modo que la consideracion del medio en que crecen no conduce á establecer carácter alguno distintivo, mientras que los expuestos sirven para diferenciar de las verdaderas raices los tallos subterráneos ó los que lo sean en parte. Es verdad que invirtiendo un arbolillo de tal manera que las raices se pongan al aire y las ramas en tierra, estas producen fibras radicales y aquellas se cubren de yemas y hojas; pero no por esto se ha de inferir que el tallo y la raiz son órganos indistintos. Los gérmenes latentes, que uno y otro encierran, estan sujetos en su desarrollo al influjo de las circunstancias exteriores, y segun ellas pueden en el eje ascendente formarse raicillas y en el descendente yemas, aunque adventicias. Así es como enraiza una rama cubriéndola de tierra en contacto con ella y brota, aunque no por puntos determinados, una raiz exponiéndola al aire. Con todo, no van descaminados los que dividiendo el eje de las plantas en tallo asascendente y tallo descendente, cuentan las raices entre los órganos apendiculares, que pueden serlo de ambas partes del eje en calidad de habituales ó de accidentales llamadas *adventicias*, que se dicen *accesorias* en los ramos rastreros y *aéreas* cuando proceden espontáneamente de mas alto.

Proviniendo la raiz de una sola base ó cabeza, presenta un tronco principal que se llama *raiz central*, *primaria* ó *maestra*, é igualmente *cuerpo de la raiz* ó *nabo*. Divídese mucho ó poco dando orígen á *raices secundarias*, *ramas* y *ramos radicales*, que adelgazándose cada vez mas producen el conjunto de filamentos que se denominan *barbas* ó *cabellera*. Hay *fibrillas* ó *barbillas* diferentes de los ramillos radicales sin que puedan con-

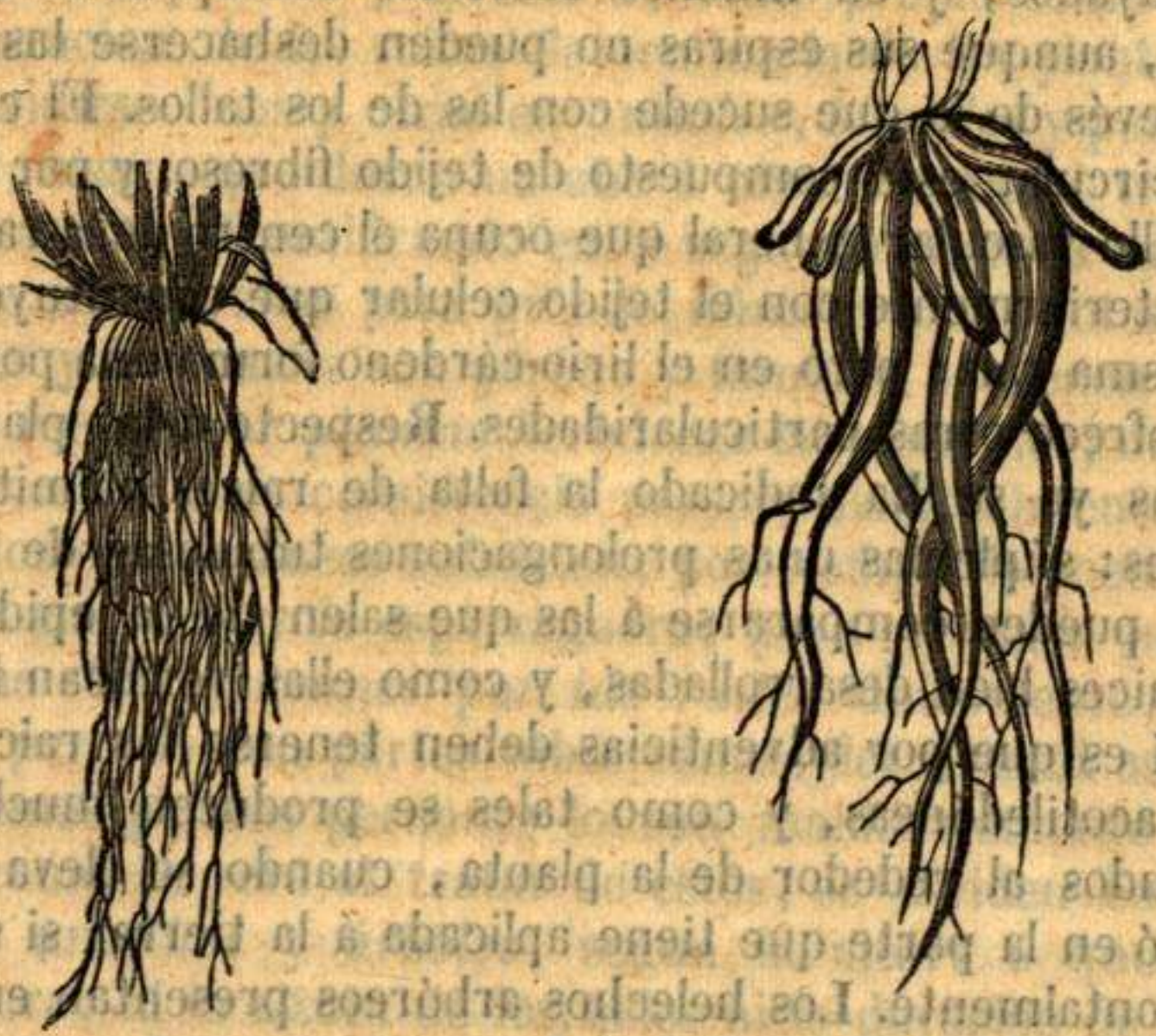
Instituto San Isidro de Madrid 2009

vertirse en estos por ser perecederas, cuya funcion es absorber el jugo de la tierra, como lo hacen las extremidades radicales celulares y tiernas, pero no siempre desprovistas de película epidérmica, á las que se ha dado el nombre de *esponjillas*. Iguales órganos absorbentes tienen en sus extremidades las *raices compuestas* ó que proceden de muchas bases, formando un manojo de *raices simples* con frecuencia, mientras que son casi siempre *ramosas* las de base única. Todas ellas suelen estar cubiertas de pelos llamados radicales, ó sean células salientes, en tiempos próximos á la germinacion, y despues que se han desarrollado tambien los tienen sobre las mas delgadas ramificaciones, como médios de facilitar la absorcion.

Esponjilla radical.

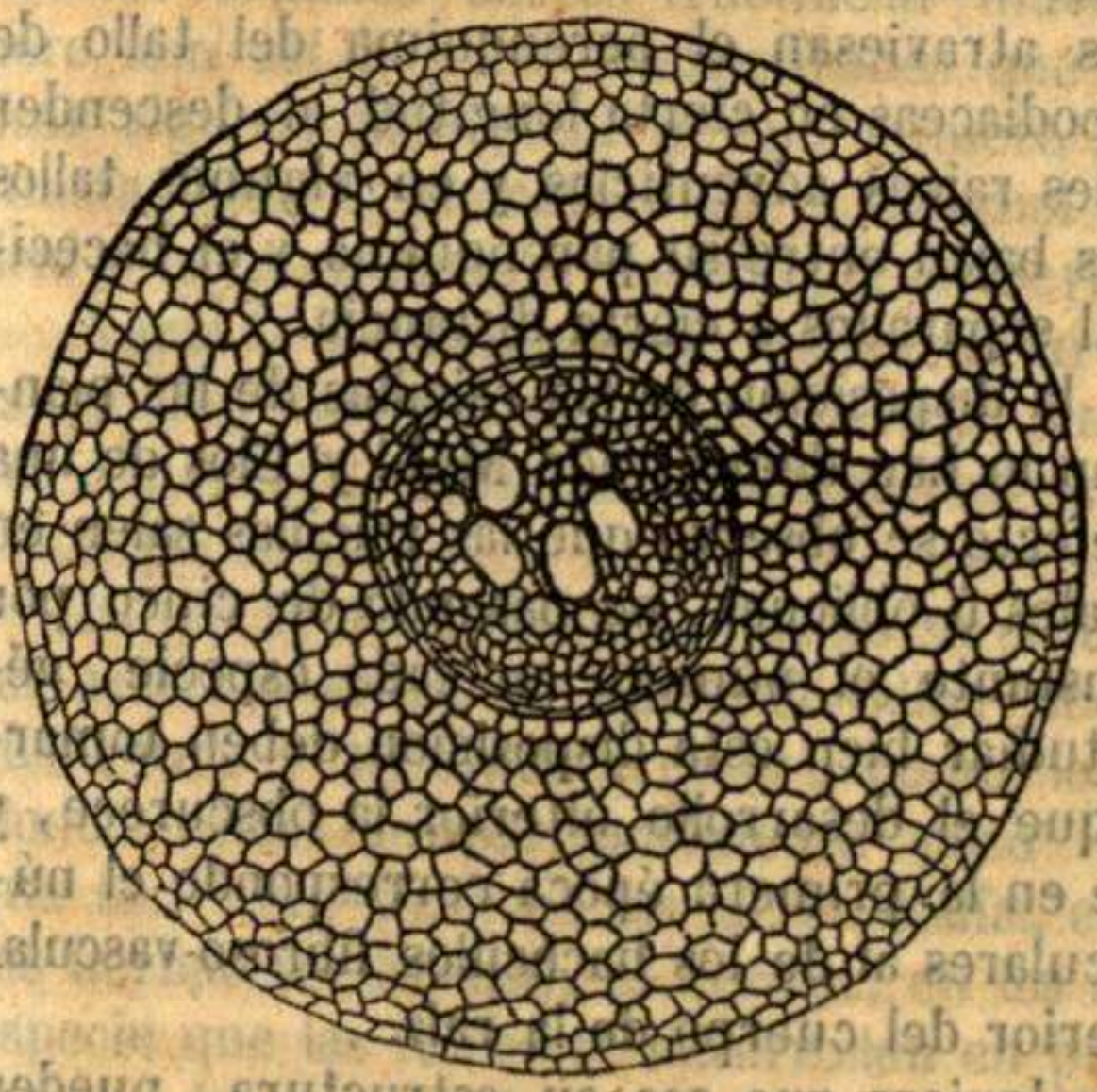
La estructura de las raices es semejante á la de los tallos que les corresponden, y por esto varía segun que las plantas son dicotiledóneas, monocotiledóneas ó acotiledóneas. En todas ellas el tejido celular está lleno de jugos y muchas veces contiene grande cantidad de fécula, de modo que vienen á ser las raices verdaderos depósitos de alimentos elaborados á la vez que órganos absorbentes: su tejido fibroso, cuando existe, no difiere del de los tallos y lo mismo el vascular, pero no tienen tráqueas con igual frecuencia que estos. En las plantas dicotiledóneas no solo se parecen comunmente las raices á los tallos por la manera de ramificarse, sino por estar compuestas de corteza y leño, una y otro formados de capas sobrepuestas que se aumentan anualmente; sin embargo es de advertir que ni siempre guarda proporcion el tamaño de la raiz con el del tallo, ni tampoco es comun que la médula del tallo se prolongue hasta lo interior de la raiz, lo cual constituye respecto á las plantas dicotiledóneas una diferencia bastante general entre ambos órganos, aunque mejor los distingue su modo de crecer en longitud, verificándose tan solamente por las extremidades en las raices y no así en las ramas, como puede observarse señalando varios puntos que se alejarán en estas y no en aquellas por mas que crezcan. Las raices de las plantas monocotiledóneas son casi siempre compuestas, y sus ramos procedentes de una base sola permanecen simples generalmente, pero algunas veces llegan á dividirse; no se conservan todas estas raices parciales en las que

Instituto San Isidro de Madrid 2009



Raiz de la poa llamada yerba de punta. Raiz del gamon amarillo.

son perennes, y al contrario se van destruyendo circularmente por la parte exterior en el mismo órden de su antigüedad ó bien por la parte superior cuando descienden de puntos diferentemente elevados, siendo en este caso aéreas algunas de ellas y contribuyendo todas á robustecer en su base al tallo, del que no difieren esencialmente por su estructura. Obsérvanse, sin embargo, cortando al través alguna fibra radical de las plantas monocotiledóneas una region exterior ó cortical, otra media ó vascular y otra central ó celulosa, que rodea inmediatamente á una zona circular muy pequeña compuesta de hacecillos vasculares bastante aproximados: los vasos que tienen son general-



Corte transversal de una fibra radical del puerro.

BIBLIOTECA DEL INST. CAN

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mente rayados, y en muchos casos los acompañan verdaderas tráqueas, aunque sus espiras no pueden deshacerse las mas veces, al revés de lo que sucede con las de los tallos. El centro de la zona circular está compuesto de tejido fibroso, y por lo comun el hacecillo vascular general que ocupa el centro de la raiz se confunde exteriormente con el tejido celular que constituye la masa de la misma raiz; pero en el lirio cárdeno forma una porcion distinta y ofrece otras particularidades. Respecto á las plantas acotiledóneas ya se ha indicado la falta de raices primitivamente existentes: súplenlas unas prolongaciones tubulosas de las células, que pueden compararse á las que salen de la epidermis de varias raices bien desarrolladas, y como ellas verifican la absorcion; así es que por adventicias deben tenerse las raices de las plantas acotiledóneas, y como tales se producen muchas veces en los nudos al rededor de la planta, cuando se eleva verticalmente, ó en la parte que tiene aplicada á la tierra, si se extiende horizontalmente. Los helechos arbóreos presentan en la parte inferior de su tallo multitud de semejantes raices que sobreponiéndose al descender la cubren y le dan una forma cónica muy marcada, siendo de notar en cuanto á la estructura que guarda relacion la de las raices con la de los tallos á que pertenecen, teniendo fibras y vasos, cuando unas y otros existen en aquellos, como sucede si las plantas acotiledóneas son de las menos sencillamente organizadas, y entonces se forman hacecillos fibro-vasculares simples ó ramosos bastante consistentes que se notan muy bien cortando transversalmente las raices. Estos hacecillos que hay en ellas atraviesan el perenquima del tallo de muchos helechos y licopodiaceas en cierta longitud al descender de él para constituir tales raices adventicias y en algunos tallos envejecidos de licopodios bajan entre su parenquima y el hacecillo fibro-vascular central separados á cierta distancia.

Hay regularidad en la disposicion de las raicillas de las plantas dicotiledóneas, segun lo han demostrado Mohl y Clos de una manera general, y en efecto se observa que las raicillas salen en séries rectilíneas verticales ú oblicuas, no pasando de cinco por lo comun y siendo constante el número en cada especie, género ó familia. Para estudiar bien esta disposicion deben tomarse raices jóvenes, porque el desarrollo ulterior la obscurece, y es notable además que en la primera época corresponde el número de las séries radiculares al de los hacecillos fibroso-vasculares formados en lo interior del cuerpo de la raiz.

Todas las raices, cualquiera que sea su estructura, pueden estudiarse con relacion á la duracion, consistencia, dimensio-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nes, forma, superficie y direccion, tanto propia como relativa.

La duracion de las raices determina la de las plantas, y de aquí el dividirse unas y otras en *anuales*, *bienales* y *perennes ó perenales*, segun que duran un año ó menos como el trigo, dos años floreciendo y fructificando en el segundo como la zanahoria, ó mas que son muchos para grande número de plantas. Todas las anuales y bisanuales son *yerbas* y tambien se tienen por tales ó á lo menos por *plantas herbáceas* las perennes, cuyos órganos aéreos de poca consistencia perecen habitualmente, mientras que los subterráneos subsisten, por ejemplo la anemone, las dalias, los gamones y la esparraguera; pero en rigor no puede decirse que sean *perennes por las raices* únicamente, porque con estas permanecen partes subterráneas del sistema ascendente. Las demas plantas perennes lo son manifiestamente por los tallos, y como se verá al tratar de estos, se dividen en *matas*, *arbustos*, *arbolitos* y *árboles*, segun la altura á que llegan. Como quiera, ni la altura de los tallos ni la duracion de las raices se prestan á establecer denominaciones que sean siempre de una exacta aplicacion, porque sería menester que tuviese mas fijos límites el crecimiento y que no variase nunca la duracion, ó que fuese exactamente la misma en todas las plantas que se llaman anuales y en todas las que se califican de bisanuales. Propuso Decandolle denominar *monocarpias* las que fructifican una sola vez, y *policarpias* las que lo hacen muchas veces, dividiendo estas en *caulocarpias* y en *rizocarpias*, segun que los mismos órganos aéreos fructifican muchas veces ó una sola; pero aun así hay las inexactitudes que resultan de no fructificar algunas plantas el mismo número de veces en todas circunstancias: el ricino ó higuera infernal es monocarpia en Madrid á la intemperie, y policarpia en Sevilla por lo comun.

Varía la consistencia de las raices en diversas plantas, y así es que hay raices *herbáceas*, *leñosas*, *carnosas*, *huecas* y *sólidas ó macizas*, facilmente distinguibles sin necesidad de minuciosas explicaciones.

Respecto á las dimensiones no se observa en todas las plantas relacion entre la raiz y el tallo, pues que plantas de mucha altura y bastante gruesas, como los pinos y las palmas, tienen raices proporcionalmente poco voluminosas, mientras que son muy grandes las de la alfalfa, el orozuz, y otras plantas herbáceas. Nótase, es verdad, en los individuos de la misma especie que las raices se desarrollan en proporcion de las ramas, y sirva de ejemplo la encina y el roble, pero esto se modifica tambien por las circunstancias del terreno.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

Aunque las raices generalmente presentan formas mas ó menos notablemente *cónicas*, se llaman *filiformes* cuando tienen el grueso y la apariencia de un hilo; *cilíndricas* siendo algo gruesas y poco sensible la sucesiva disminucion de su diámetro; *tuberosas* las que tienen bultos mas ó menos redondeados en oposicion de las sencillamente *fibrosas*, que sin presentarlos se ramifican mucho; *ahusadas* ó *fusiformes* pareciéndose á un huso; *nabiformes* asemejándose á un nabo; *engrosadas* si se hacen abultadas; *redondas* siendo de figura casi esférica; *nudosas* ensanchándose de trecho en trecho. Algunas de estas formas, todas fáciles de reconocer, corresponden principalmente á la raiz primaria, central ó tallo descendente; pero pudieran considerarse mas bien como propias del tallo ascendente en el caso de hallarse mucho mas abajo que los cotiledones el cuello de la planta. Otras formas que se atribuyen á las raices lo son de tallos subterráneos confundidos con ellas y se reservan para su correspondiente lugar: aquí deben todavía observarse algunas particularidades de las raices compuestas ó desprovistas de una central. Las hay *fibrosas* y *capilares*, que consisten en un hacecillo de fibras ó barbillas, como puede verse en multitud de gramíneas; *amanojadas*, *agamonadas* ó *tuberiformes*, es decir compuestas de muchas piernas carnudas mas ó menos parecidas á verdaderos tubérculos como en los gamones y dalias; *cordeladas* que estan formadas de fibras con aspecto de cuerdas segun se ve en el drago y la palmera; *grumosas* ó *agrumadas*, que siendo un hacecillo de fibras carnosas, pero filiformes, las tienen muy entrelazadas, aunque cortas como las de la orquídea llamada nido de ave.

Solian dividirse las raices atendida su forma en *fibrosas* ó *barbadillas* y *tuberosas* ó *turmosas*, reduciendo las especies diversas á estas dos clases; pero entre las de la segunda se colocaban tambien los ramos subterráneos tuberíferos ó tuberculíferos, que no deben confundirse con las raices segun se verá al tratar de los tallos. Por lo demas todavía se llaman tuberosas en general todas las raices que presentan bultos mas ó menos considerables: así es que por tales son tenidas las raices *globosas* ó *redondas*, las *nudosas* ó *pendoleras* que se ven en la filipéndula ó en la peregrina de Lima; las *moniliformes* como se observan en la flor del clavo ó geránio triste; las *agamonadas*; las *didimas* de varias orquídeas; las *palmeadas* ó *digitadas* de algunas plantas de la misma familia en la que hay otras con raices *tuberoso-fibrosas*, &c. Las que se han llamado *bulbosas* no tienen de raices mas que los filamentos ó barbas cuyo conjunto recibe la denominacion que como raiz compuesta le corresponda.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Por la superficie se distinguen las raices en *lisas*, *rugosas*, *tuberculosas*, y *anilladas* segun que la tienen limpia, cubierta de arrugas, de prominencias dispersas ó de eminencias circulares.

La direccion de las raices, tanto propia como relativa, dá origen á epítetos cuya simple enunciacion basta para conocer lo que con ellos se quiere significar. Relativamente al suelo se dicen las raices *perpendiculares* ó *verticales*, *oblicuas* ó *inclinadas*, *horizontales* y *descendentes*, entendiendo que bajan despues de haber caminado horizontalmente. Consideradas las raices en sí mismas pueden ser *rectas*, *encorvadas*, *ondeadas* ó *tortuosas* y *retorcidas*.

Tienen algunas raices ciertos apéndices que son *ampollas* en la utricularia y *exostoses* ó bultos leñosos en el ciprés dístico llamado ahuehuete.

Merecen algunas consideraciones especiales las raices de las plantas parásitas, así llamadas por vivir á expensas de otras, y tambien deben examinarse en particular todas las raices que se desarrollan fuera de las circunstancias en que ordinariamente existen, empezando por ser pezoncitos cubiertos de una caperuza llamada *pileorriza*.

Son propias de las plantas parásitas unas *raices asidoras* con que se fijan y que ofrecen bastante diversidad: el muérdago ó el marojo al germinar sobre la rama en que haya caido su semilla, extiende la raicilla en busca de la corteza y penetra hasta el leño con quien llega á incorporarse, desapareciendo así esta primera raiz: otras se forman encima para desaparecer tambien y del mismo modo las que se presentan sucesivamente, porque todas se van convirtiendo en apéndices forzosos de la rama en que se introducen, y por esto se llaman *falsas raices*. Hay una orobancacea muy escamosa (1) cuyas raices crecen en la tierra y se prolongan antes de penetrar en las de los árboles que les han de prestar alimento: es subterráneo el tallo de esta planta parásita, y de las axilas de sus escamas salen *raices chupadoras* que por medio de un tubérculo terminal rompen la corteza y llegan al leño, produciendo diversas alteraciones y no deteniéndose hasta que encuentran las capas mas duras. Otras plantas parásitas tienen *raices aéreas*: la cuscuta, por ejemplo, perdiendo pronto la raiz primitiva y subterránea, presenta en el tallo porcion de verrugas llamadas *chupadores*, que son otras tantas raices suplementarias destinadas á la absorcion de los jugos que

(1) *Lathræa squammaria*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

hallan dentro de las plantas sobre que se encaraman. No pierde sus raices subterráneas la yedra; pero sus débiles tallos se apoyan fijándose por medio de infinidad de *raices asidoras* lo mismo en las piedras que en los árboles, porque no penetran jamás en lo interior de estos y sirven unicamente para asirse la planta á otra mas poderosa: ejemplos sumamente notables de largas raices aéreas que tampoco sirven para otra cosa, se ven en los bosques primitivos del Nuevo-Mundo. El maiz en los últimos nudos de su tallo produce algunas raices aéreas, y se han considerado tambien como tallitos las del mangle, árbol americano que crece en sitios fangosos á la orilla del mar, y cuyo verdadero tallo está sostenido en el aire por largas raices al parecer adventicias sin conservar la central ó primitiva, que puede suponerse destruida despues del desarrollo de raices adventicias próximas al suelo que á su vez se destruyesen, desarrollándose otras mas arriba, y así sucesivamente hasta quedar el tallo á considerable altura sobre el fango. Aquí, pues, las raices son órganos absorbentes al mismo tiempo que el apoyo de la planta, circunstancias que como se ha visto no reunen siempre las raices aéreas. Una cosa y otra son tambien las raices accesorias que producen los nudos de las plantas rastreras.

Dos son, en efecto, los usos á que estan destinadas todas las raices en general: fijar las plantas y absorber las substancias que se necesitan para su nutricion. Hay plantas, sin embargo, que no tienen ó no necesitan raices, porque puedan verificar la absorcion por otros medios, y las hay cuyas raices son muy pequeñas y casi solamente destinadas á sujetar los tallos sobre un suelo quizá árido y pedregoso: un cirio del Perú que puede desarrollarse enormemente, necesita para sus raices corto espacio y poca tierra. Al contrario, las *raices nadadoras* de la lenteja de agua y de otras plantas sirven para la absorcion y no para fijarlas.

## CAPITULO V.

### TALLO.

La parte ascendente del eje vegetal constituye el *tallo* ó *caule* separado por el *cuello* de la *raiz*, cuyo crecimiento se verifica en sentido opuesto. Esta especie de polaridad que está muy manifiesta en las plantas cuya organizacion no es demasiado sencilla, desaparece en las criptógamas puramente celulares (líquenes, hongos, y algas), denominadas *pantacobrias* por Endlicher y Unger, porque crecen en todas direcciones, y tampoco

Instituto San Isidro de Madrid 2009

existe tal polaridad en algunas hepáticas. La única parte fundamental de semejantes plantas está constituida por un entretejido ó expansion celulosa, y á pesar de tomar varias formas, que se indican por denominaciones particulares, hay quienes designan hoy aquella con el nombre general de *thallus*, que españolizado ofrece el inconveniente de ser equívoco, si no se conviene en usar el de *talluelo*, puesto que *tallo*, equivalente á *caulis* en su mas usual y lato sentido, es en castellano todo eje ascendente como se ha dicho. Dejando para cuando se trate especialmente de las plantas celulosas el detenido exámen de las modificaciones que ofrece lo que en ellas ocupa el lugar del tallo y sus apéndices, corresponde estudiar aquí tan solamente las que este presenta como parte de las plantas provistas de eje.

## ARTICULO I.

### *Conformacion exterior y varias particularidades de los tallos.*

Sin necesidad de penetrar en lo interior de los tallos para reconocer su estructura, se observan entre ellos diferencias bastante importantes que merecen ser estudiadas con detenimiento y algunas en especial ó con entera separacion, como se va á verificar sucesivamente.

### § I. *Tallos propiamente tales ó aéreos.*

Hay plantas cuyos tallos son tan cortos que parecen nulos, y de ahí el nombrar *acaules* todas las que no tienen uno bien manifiesto y radicales á sus hojas con igual inexactitud, puesto que no dejan de ser apéndices de un verdadero eje ascendente por poco desarrollado que este se halle. Mucho varía, en efecto, la longitud del tallo considerado en diversas especies, y hasta en diversos individuos de una misma se hallan diferencias que hacen ver lo poco rigorosa que es la division de las plantas en *caulescentes* y *acaules*.

Aunque tallo sea todo eje ascendente, admítense en el idioma botánico algunos nombres especiales con que se designan ciertos tallos aéreos, que se diferencian notablemente por su organizacion y aspecto. Sabido es que se llama *tronco* el tallo de los árboles, arbustos y grandes matas, mientras que en sentido estricto se usa el nombre general de tallo para designar principalmente el de las yerbas y algunas matas; *caña* es el tallo de las cereales y demas gramíneas, hueco por lo comun y provisto de nudos circulares; *calamo* es voz que ha solido emplearse pa-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ra distinguir algunos tallos blandos y sin nudos, tales como los de los juncos y juncias; *cauloma*, *estípite* ó *astil* suele llamarse el tronco de toda planta monocotiledónea arborescente, como el palmero, el drago y la yuca. Algunos botánicos llamaron *caudex* al tronco de los árboles dicotiledóneos y modernamente tambien al de los monocotiledóneos, mientras que otros han dado igual nombre á los tallos subterráneos que se hallan reducidos á un entrenudo abultado ó que tengan muchos, y tambien hay quienes lo aplican indiferentemente á cualesquiera tallos que no correspondan á una sola raiz mas ó menos ramificada. Linneo distinguia en las plantas el *caudex ascendente* y el *caudex descendente*, denominaciones que no falta quien use hoy en el mismo sentido, puesto que indican las dos partes en que se considera dividido el axófito ó eje vegetal á cuya parte ascendente Endlicher y Unger aplican el nombre de *cormus* en la mas lata acepcion, llamando por lo tanto *cormofitas* á las plantas provistas de eje en oposicion de las *tallofitas* que carecen de él. Es de advertir que algunas de las denominaciones aplicadas á los tallos se han empleado todavía en otros sentidos respecto á las plantas criptógamas, como se verá en su lugar.

Los tallos en general se distinguen como las raices respecto á su duracion, consistencia, dimensiones, forma y direccion.

Pueden ser los tallos *anuales*, *bienales* y *perenales* ó *perennes*, como se ha dicho de las raices y de las plantas en su totalidad. Háilos que teniendo tendencia á prolongarse indefinidamente, se llaman *indeterminados*, y otros son *determinados*, porque floreciendo por su extremidad cesan de crecer necesariamente en longitud.

La consistencia de los tallos suele ser proporcional á su duracion, así es que son comunmente *herbáceos* los tallos anuales ó bisanuales, y *leñosos* los que llevan largo tiempo de existencia. Hay no obstante algunas plantas monocarpias, como los bambúes, que estan lejos de tener tallos verdaderamente herbáceos, y otras los presentan de consistencia intermedia. Que los tallos sean *suculentos* puede depender de lo grueso y jugoso de la corteza como en los cirios, ó del grande desarrollo de una aguanosa médula como en algunas cacalias. Fuera de tales circunstancias puede tambien abundar la médula y llamarse *meduloso* el tallo como en el mirasol, ó *esponjoso*, *aceldillado*, *hueco*, &c., segun que la médula ofrece pequeñas cavidades ó una grande longitudinal, interrumpida por diafragmas ó contínua; otros tallos son *llenos* ó *sólidos*, tengan mucha ó poca consistencia. La de las plantas leñosas no está siempre en razon de la longevi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dad, pues que hay árboles cuyo leño jamás llega á endurecerse mucho, tales son los tilos y los baobales á pesar de lo mucho que suelen durar.

Considerables son las diferencias que los tallos presentan respecto á sus dimensiones, y para observarlas no es menester tomar en cuenta la criptogamia ni salir del propio pais: nuestros bosques presentan al lado de árboles gigantescos muchas plantas humildes, y sin embargo provistas de tallos que sostienen los órganos necesarios para su crecimiento y propagacion. Proporcionado á la altura suele ser el grueso de los tallos, y sabido es cuánta variedad ofrece éste, comparando entre sí diversas plantas: muchas hay que siendo escepcion de la regla general, tienen tallos muy bajos y gruesos, mientras que otras los poseen muy largos y delgados. Empléanse para indicar las dimensiones de los tallos algunos adjetivos, cuya significacion se comprende facilmente, exprésenlas de una manera fija ó de una manera vaga y comparativa. La division que se hace de las plantas perennes en *árboles* y *arbolitos*, *arbustos* y *arbustitos*, *matas* y *matitas*, está fundada principalmente en la altura del tallo y es conforme al uso comun.

Es la forma de los tallos una de las cosas en que se diferencian bastante: los hay *cónicos*, *cilíndricos*, *rollizos*, *comprimidos* ó *aplastados*, *ancípites* ó de dos filos, *triangulares*, *cuadrangulares*, &c., ó *trígonos*, *tetrágonos*, &c., siendo romos los ángulos, *asurcados* cuya superficie está señalada longitudidalmente con canales, *estriados* ó *rayados* con surcos poco profundos, *alados* ó provistos de expansiones foliáceas, &c. Muchas otras modificaciones superficiales son propias de la epidermis y se ha hablado de ellas en general.

Aunque los tallos sean frecuentemente *derechos*, tambien se apartan de la posicion vertical, y son *oblicuos* cuando no vuelven á ella, *levantados* si la recobran, *decumbentes* ó *acostados* volviendo á perderla, *tendidos ó postrados* los que por débiles estan caidos y solo tienen erguidas las extremidades, *rastreros* cuando hallándose tendidos enraizan por sus nudos. Tambien pueden ser los tallos *arrodillados*, *sarmentosos*, *flexuosos* ú *ondeados*, y entre los débiles háilos que lejos de caerse se encaraman sobre algun cuerpo mediante órganos asidores ó raices aéreas, siendo por esto calificados de *trepadores* á diferencia de los *volubles* que suben enroscándose constantemente unos de izquierda á derecha y otros al revés. Los bejucos son plantas leñosas volubles ó trepadoras que en los bosques primitivos de los paises ecuatoriales se extienden asombrosamente y producen sorprendente efecto.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## § II. *Tallos subterráneos ó Rizomas.*

Como que no caracteriza á los tallos el medio en que viven, deben tenerse por tales á todas las supuestas ráices cuya organizacion, modo de crecer y apéndices no se diferencian realmente de todo lo propio de la parte ascendente del eje vegetal sin que haya de darse la menor importancia á su situacion subterránea. Algunas veces se hallan estos tallos tan superficialmente situados, que casi podrian tomarse por rastreros, y los hay que producen á la vez ramos subterráneos y rastreros, lo cual confirma cuán poco acertados andaban los botánicos que admitiendo tallos rastreros tenian por raices á los subterráneos ó *rizomas*, que tambien suelen llamarse *cepas*. Pueden ser *perpendiculares*, *oblicuos* ú *horizontales*, *cilíndricos*, *cónicos*, *radiciformes*, &c.; pero sobre todo se distinguen segun que presentan restos de hojas desarrolladas fuera de la tierra ú hojas abortadas debajo de ella en forma de escamas: la primavera ó yerba de San Pablo se halla en el primer caso, y el cirpo palustre en el segundo. Las verdaderas raices de todos ellos son delgadas y salen de sus nudos vitales, sucediendo lo mismo en las llamadas *raices despuntadas* ó *mordidas*, que son unos tallos subterráneos destruidos por su mas antigua punta.

Posean los rizomas *hojas aéreas* ó *epigeas*, téngalas *subterráneas* ó *hipogeas*, pueden prolongarse como todo tallo indefinidamente por su punta, y en este caso con razon se califican de *indeterminados*; pero hay muchos que floreciendo por su brote terminal dejan de crecer, y deben llamarse *determinados*. No por serlo perecen inmediatamente en cuanto aseguran su existencia á favor de brotes laterales, que á su vez se portan igualmente.

## § III. *Bulbos.*

Hánse tenido los bulbos ó cebollas, que poseen muchas plantas, por meras raices, y Linneo los califica de invernáculos colocados sobre el caudex descendente; pero aquello no es exacto, y esto no dá cabal idea de la composicion de los bulbos. En ellos deben distinguirse partes ascendentes y descendentes como en las plantas mas completas: las raices nacen de una especie de tallo ó cepa que por su forma se llama *escudo* ó *corona*, como tambien *disco* ó *platillo* del bulbo, y en su parte superior se hallan en los bulbos todavía no desarrollados hojas y flores rudimentarias protegidas á veces por restos de hojas antiguas mas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ó menos alteradas, segun puede verse cortando verticalmente alguna cebolla, sea la comun ó la del narciso, azucena, &c. Por su organizacion se han comparado los bulbos con las yemas, y ya se ha dicho que Linneo los contaba entre los invernáculos.

Existiendo, pues, en los bulbos unos verdaderos tallos provistos de raices y de órganos apendiculares, habrán de dividirse los bulbos en *determinados* é *indeterminados* del mismo modo que los tallos, tanto aéreos como propiamente subterráneos. Se ven efectivamente bulbos que floreciendo por su centro tienen una determinada existencia, la cual puede ser prolongada por búlbulos ó cebolletas lateralmente desarrolladas, como en el tulipan, mientras que otros no produciendo flores centrales viven indefinidamente, como los del narciso comunmente cultivado. Estos, despues de haber florecido una vez, no pueden ya asemejarse á yemas y sí mas bien á tallos, que teniendo yemas terminales han producido anteriormente hojas y flores de la manera que se observa en los palmeros.

Las varias formas de los bulbos los hacen denominar *globosos ó casi globosos*, *aovados*, *prolongados*, *apeonzados*, *campaniformes*, &c., y tambien se diferencian segun su estructura. Los hay *tunicados* como la cebolla comun y la del jacinto, *escamosos ó empizarrados* como los de la azucena, y *reticulados* como los del ajo victorial, &c.; pero cualquiera que sea la alteracion de los *cascos*, ó la de los *cachos* de que se compongan, no habiendo entre ellos completa adherencia, se han llamado *foliosos* los bulbos, mientras que se han dicho *sólidos ó macizos* los que se han creido formados de capas íntimamente adheridas, como los del azafran, los del cólchico y otros, aunque rigorosamente son bulbos con un escudo muy desarrollado. Algunos de los sólidos y determinados presentan sus renuevos ó búlbulos en la parte superior, de modo que aparecen *sobrepuestos*, y así se denominan, siendo de ello ejemplo el mismo azafran, á la vez que el cólchico lo presenta de bulbos sólidos con búlbulos desarrollados lateralmente, y muchas ixias los producen debajo. Atendiendo al número se distinguen los bulbos en *solitarios*, *hermanados*, *agregados* y *duplicados*.

Los bulbos existen en muchas plantas, y hasta algunas dicotiledóneas los tienen, aunque siempre sólidos. Los foliáceos son exclusivos de las monocotiledóneas y particularmente de las liliáceas, comprendiendo bajo este nombre todas las plantas así llamadas por Tournefort.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## § IV. *Tubérculos.*

Hay plantas que producen bajo tierra bultos mas ó menos gruesos y carnosos ó feculentos á que suele darse indistintamente el nombre de *tubérculos*; pero debe notarse que sobre unos llegan á presentarse yemas, y no sobre otros, sirviendo los que se hallan en el primer caso para multiplicar por sí solos, aun sin conservarse enteros, las plantas á que pertenecen. Esta circunstancia puede generalmente servir para diferenciar los tubérculos, que son tallos ó procedencias suyas, de los que son propios de las raices; así es que ramos subterráneos engrosados, y no raices, son las papas ó patatas comunes y las de caña ó patacas, unas y otras susceptibles de presentar yemas ú ojos en diferentes puntos de su superficie.

Entre los tubérculos cuya superficie jamás presenta yemas hay algunos que pueden considerarse, no obstante, como tallos mas bien que como producciones radicales: es comunmente aplicable esto á todo tubérculo único, como el de la artanita ó pan porcino y los de otras plantas á que se atribuyen raices tuberosas semejantes. Teniendo tales tubérculos por tallos muy acortados, los reunen Endlicher y Unger bajo el nombre de *cormus* tomado en el mas estricto sentido. Pero cuando son muchos los tubérculos y proceden de una base comun, segun se ve en los gamones y dalias, ó estan suspendidos de fibras que ramificándose tienen la apariencia de radicales, como sucede en la filipéndula, es menester conceder que son dependencias de las raices.

Los tubérculos de las orquídeas, que los botánicos antiguos colocaban sin vacilacion entre las raices, deben tenerse por tales en la opinion de algunos modernos y en la de otros por tallos subterráneos. Si existiesen únicamente orquídeas con dos tubérculos mas ó menos redondeados, se podria creer que estos fuesen comparables á ciertos tallos subterráneos, porque pereciendo en cada año uno de aquellos, se desenvuelve sobre el otro una yema que asegura la existencia de la planta; pero hay orquídeas cuyos dos tubérculos estan terminados en punta apropiada para la absorcion, y otras, teniéndolos palmeados, presentan mayor número de órganos absorbentes, y no dejan lugar á que se dude de la procedencia radical de todos los tubérculos semejantes, aun cuando esten modificados.

Propuso A. de Saint Hilaire para no confundir los que son propios de los tallos con los que lo son de la raiz llamar *tubérculos* á los primeros y *tuberosidades* á los segundos.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

### § V. *Anomalías de algunos tallos.*

Vénse con frecuencia en los troncos de muchos árboles unos gruesos tumores, que por parecerse á los formados en los huesos por efecto de algunas enfermedades, se llaman *exostoses.* Pero en los árboles no se originan de una manera análoga, puesto que se miran como ramas que no habiendo salido fuera del tronco, llegaron á ser cubiertas por la corteza y las nuevas capas del leño. Los exostoses se endurecen considerablemente y presentan sus fibras irregularmente dispuestas: los muchos ramillos que sobre ellos se desarrollan constituyen lo que se ha llamado *policladia.*

Tambien se observa que algunos tallos se dividen ó bifurcan, sin que sea por el desarrollo de yemas opuestas que dén orígen á verdaderos ramos. Esto es lo que caracteriza la *particion,* y de ella suelen ofrecer ejemplo los tulipanes y los jacintos.

No son raros en los jardines los tallos espontáneamente aplastados y ensanchados en plantas que de ordinario no los tienen así, y en esto consiste la *fasciacion.* Obsérvase á veces en las coles, achicorias, bocas de dragon, narcisos, &c., y constantemente en las crestas de gallo ó borlones que se cultivan por los aficionados á flores.

Tales son las anomalías que mas alteran el aspecto comun del eje ascendente de las plantas.

## ARTÍCULO II.

## *Estructura de los tallos.*

Examinados interiormente los tallos de las plantas dicotiledóneas, monocotiledóneas y acotiledóneas provistas de eje, presentan en su organizacion diferencias demasiado notables para que puedan estudiarse á la vez.

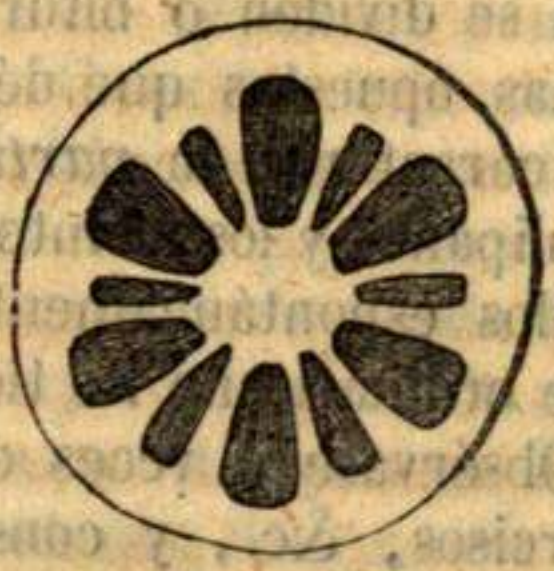
### § I. *Tallos de las dicotiledóneas.*

El tejido celular que primitivamente forma por sí solo los tallos de las plantas cuyo embrion tiene dos cotiledones, se modifica en parte muy pronto prolongándose muchas de sus células para constituir fibras y vasos que se reunen en hacecillos dispuestos circularmente. Dentro y fuera del primer círculo así organizado subsiste el tejido celular separado en dos porciones,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una central que es la *médula*, y otra exterior que ha de constituir la *corteza*; pero ambas se comunican por entre los hacecillos á favor del tejido colular que constituye los *radios medulares*. El número de estos se aumenta en razon de el de los hacecillos fibro-vasculares, y su anchura disminuye proporcionalmente en términos de llegar á ofrecer el aspecto de unas líneas que atraviesan aquel círculo ya del todo formado. En esta época se presentan los tallos de las plantas dicotiledóneas compuestos de *parenquima medular*, *círculo fibroso-vascular*, *parenquima cortical* y epidermis, no pasando generalmente de aquí las plantas herbáceas. Pero las leñosas, cuya existencia es mas larga, solamente en el primer año ofrecen tal grado de sencillez, diferenciándose, sin embargo, por lo mas completo y sólido de su círculo fibroso-vascular, como se observa tambien en cualquiera ramo de un año. En el mismo ramo pueden compararse los diversos grados de desarrollo que corresponden á diversas épocas, cortándolo á varias alturas, supuesto que creciendo por la punta es en esta donde se encuentra lo mas reciente, mientras que se halla en la base lo que formado primeramente ha completado su vegetacion anual. Un trocito circular tomado hácia la punta de un ramo de arce, por ejemplo, tiene su abundante médula con grandes células en el centro y menores en la circunferencia, donde estan teñidas de verde y forman una zona, de la que salen muchos radios medulares del mismo color, que separan los hacecillos de la zona fibroso-vascular. Estos se componen de fibras y vasos diversos, cuyos orificios manifiesta el trocito horizontal, mientras que en uno vertical se ven sus paredes y se reconoce que son punteados los mas exteriores y espirales los inmediatos á la médula, que unidos á las fibras próximas constituyen el *conducto medular*. Otras fibras de un blanco menos claro circuyen la zona anterior, y en el intermedio de las dos se halla una de tejido celular verdusco, donde se organi-

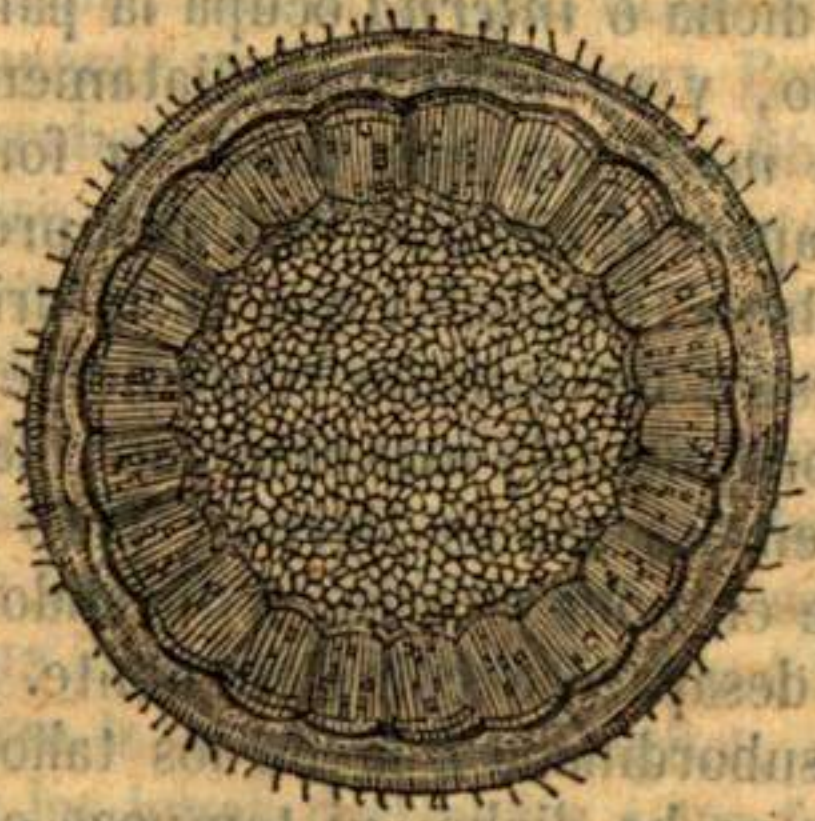
Corte transversal del tallo de una planta dicotiledónea en el tiempo de la germinacion.



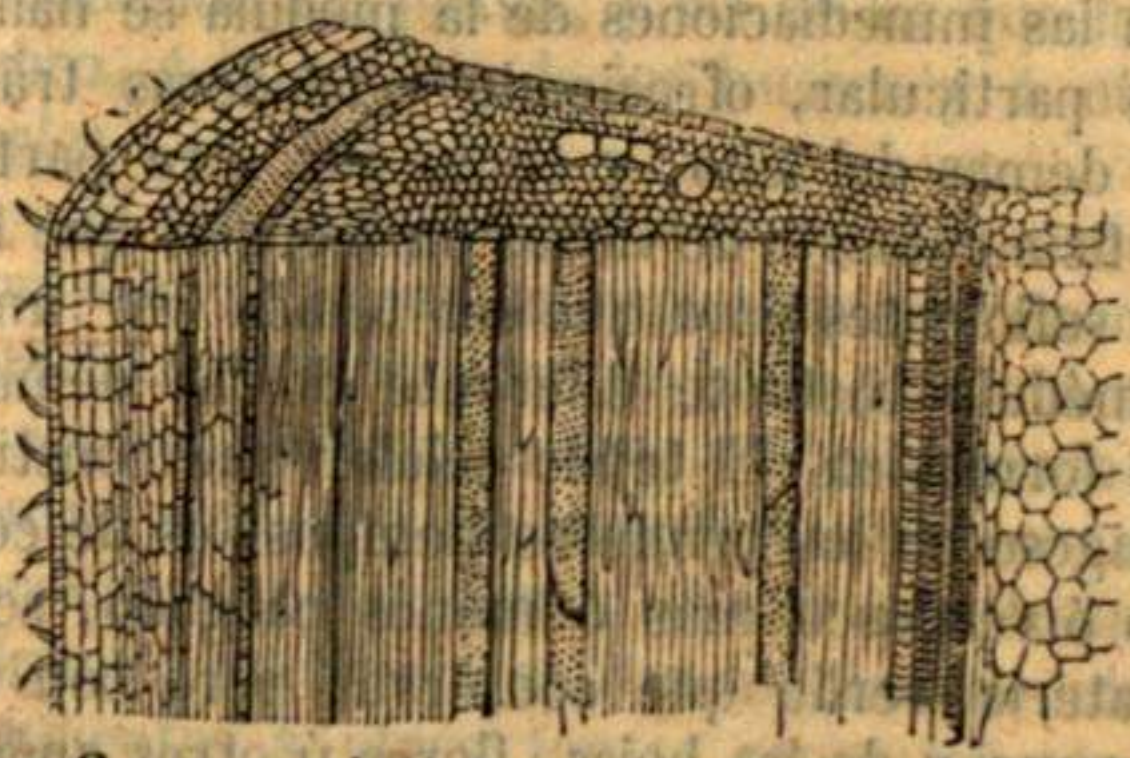
Corte transversal del tallo de una planta dicotiledónea cuando la germinacion se halla adelantada.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

zan mas tarde las nuevas capas, que se van agregando al leño y á la corteza cuyas son tales fibras. El jugo lechoso que de esta sale al cortar el ramo de arce, proviene de los vasos laticíferos que existen en la parte exterior de las fibras corticales, y á ella misma pertenece el tejido celular que se halla entre estas y la epidermis formando tres capas, una interior de color verde llamada *envoltura herbácea*, una intermedia llamada *mesodermis*, y otra exterior de color moreno denominada *envoltura suberosa* ó corcho, cuando se desarrolla mucho.



Corte horizontal de un ramito de arce campestre.



Corte vertical de un ramito de arce campestre.

El exámen que se acaba de hacer en un ramo durante su primer año, y que puede repetirse en un tallo igualmente jóven de cualquiera planta dicotiledónea, demuestra que los de estas presentan ya en su principio dos sistemas, el leñoso y el cortical, separados por tejido celular y compuestos de partes distintas. En un tallo ó ramo de dos años cortado del mismo modo, se nota que á la única zona leñosa se ha agregado una mas y otra á la cortical, ambas formadas en el tejido celular intermedio empapado de jugo que espesándose y haciéndose susceptible de organizarse, toma el nombre de *cambium*. Cada año que pasa añade á las capas existentes otras dos nuevas, una leñosa y otra cortical, y despues de haber corrido algunos se presentan los dos sistemas que forman en disposicion de ser estudiados respecto á todos sus pormenores.

El sistema leñoso comprende la *médula*, el *leño* compuesto

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de capas de *madera* y de *albura*, y los *radios medulares*: todas estas partes ofrecen diferentes particularidades.

La *médula* propiamente dicha ó *interna* ocupa la parte media de todo tallo dicotiledóneo, y se halla inmediatamente rodeada del *conducto* ó *vaina medular*, que tiene su forma, la cual en el corte transversal aparece circular casi siempre, elíptica, angulosa á veces y tambien estrellada, que es la primitiva; pero en cualquier caso muestra un tamaño sumamente variable. Es muy gruesa proporcionalmente y mas abundante la médula en los tallos herbáceos y en los ramos tiernos; pero aunque disminuye considerablemente en unos y otros, si durando mucho llegan á envejecerse, nunca desaparece completamente. Su forma no está necesariamente subordinada á la de los tallos, ni á la de las hojas y ramos como se ha dicho, ni tampoco es siempre igual en todas las alturas de un mismo tallo. En rigor no tiene la médula una yaina bien distinta de la capa leñosa interior; pero como esta en las inmediaciones de la médula se halla organizada de un modo particular, ofreciendo verdaderas tráqueas que no hay en lo demas del leño, y como por otra parte suele presentar la superficie cubierta de varias eminencias que la modifican, hay motivos suficientes para que sea tenida por una envoltura propia de la médula bastante diferente de las demas capas á que precede en formacion. El tejido celular que constituye la médula, muy jugoso en los primeros tiempos, es de color blanquecino moreno ó verdusco mas ó menos cargado, segun la cantidad de materia verde que conserva; pero con el crecimiento del tallo ó ramo y de las hojas, flores ú otros apéndices que se desarrollen, pierde aquellas cualidades mas ó menos lentamente, y se convierte la médula en un tejido celular seco y descolorido: las células de este tejido suelen ser de grande tamaño y presentar en su corte formas hexagonales regulares, que dejan entre sí espacios. Atraviesan la médula de las férulas, cañahejas, lechetreznas, yezgos y otras plantas, varios hacecillos fibro-vasculares en que entran vasos laticíferos que toman el sobrenombre de medulares, algunas veces acompañados de tráqueas. Cuando es muy rápido el crecimiento del tallo ó de los ramos, no pudiendo ceder la médula sin romperse, se forman en ella lagunas á veces muy considerables, y tanto que en muchas plantas llega á destruirse casi enteramente, y se reduce á una membrana celulosa que reviste lo interior de los tallos así ahuecados, como se observa en las umbelíferas despues de algun tiempo de existencia por efecto de su pronto aumento de diámetro, mientras que en otras plantos, que se alargan

Instituto San Isidro de Madrid 2009

con rapidez, se separa la médula longitudinalmente formando tabiquillos transversales. Han dado algunos á la médula mucha importancia, mientras que otros la han calificado de órgano poco influyente en la vegetacion: Borelli, Hales, y recientemente Dutrochet, asentando que las fibras se alargan por la accion que sobre ellos ejerce la médula situada en las extremidades de los ramos, le han concedido grande influjo en el crecimiento de las plantas; considerándola como depósito de materia alimenticia allí transportada y elaborada segun Malpighi y Plenck, debe admitirse con Decandolle que contribuye á la nutricion de las yemas y brotes, mientras que no se desarrollan las hojas, y en tanto que la médula no se deseca é inutiliza. Por lo demas, debe desecharse la opinion de Magnol, que la creía necesaria para elaborar los jugos destinados á los frutos, y la de los agricultores que sostienen darse fruta sin hueso, destruyendo la médula, así como la de Cesalpino y Linneo, que la creían destinada á la produccion del pistilo, y las de los que la han comparado al cerebro, á la médula de los huesos y á otras partes de los animales.

El *leño* situado entre el conducto medular y la corteza, se compone de capas sobrepuestas que en consistencia y frecuentemente en intensidad de color ganan á medida que se acercan al centro, distinguiéndose por esta razon en él dos partes, una central que es *leño propiamente*, *corazon ó madera*, y otra periférica que se llama *albura ó alburno*. Cortando transversalmente un tronco se ven muchos círculos concéntricos correspondientes á otras tantas capas leñosas, que podrian tenerse por cilíndricas; pero haciendo longitudinalmente el corte se demuestra que constituyen una porcion de conos, cuya base comun está en el cuello del vegetal, y cuya altura es tanto mayor cuanto mas exteriormente se hallan colocados, resultando de ello que los mas altos cortes transversales presentan menor número de círculos ó capas leñosas concéntricas. Las exteriores son las mas jóvenes, y forman la albura que con el tiempo, y á la vez que otras se le agregan, pasa á leño consistente tomando algun color, como se ve en la encina, cerezo, manzano, nogal y otros árboles, ó conservando la blancura como en los álamos y demas que tienen la madera ligera. Examinando cada capa en particular, se ve que al revés de lo que sucede en la masa total del leño, es menor la consistencia por la parte interior formada antes de la exterior en tiempo de primavera cuando los jugos son muy abundantes y acuosos. Las capas no son iguales en espesor, y por lo comun lo tienen menor las mas ex-

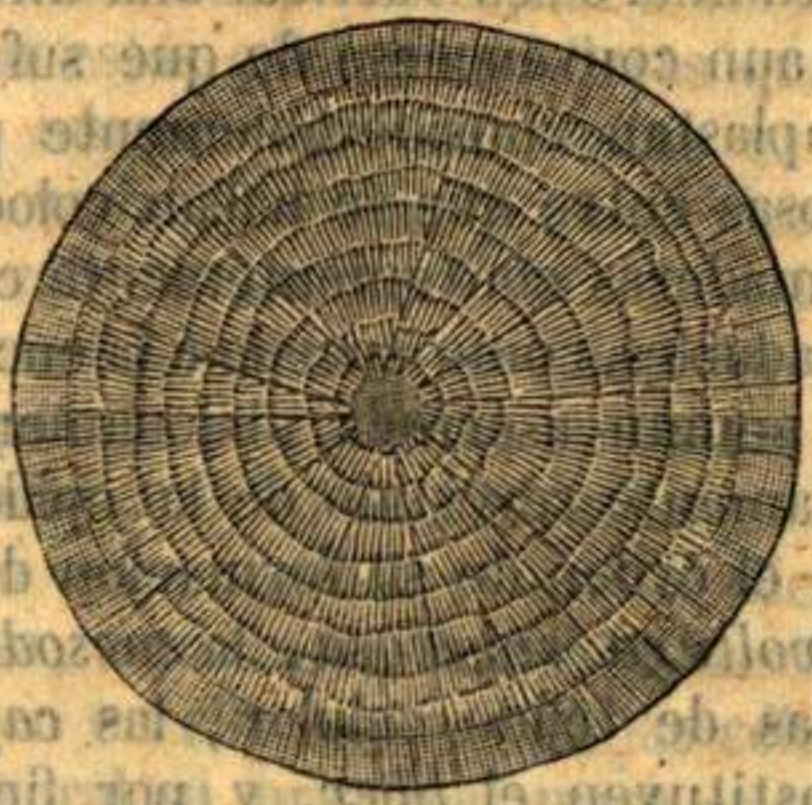
Instituto San Isidro de Madrid 2009

teriores ó modernas en proporcion de lo que se modifica el vigor del vegetal; pero esto puede experimentar alternativas segun las circunstancias de los años, y hasta sucede que no sea igual el espesor de una misma capa en toda su extension, porque no sean tampoco igualmente gruesas las raices que correspondan á los diferentes lados. En especies distintas varía mucho el espesor de las capas en razon inversa de la solidez de la madera, y directa de la rapidez del crecimiento: los individuos de una misma especie ofrecen tambien bajo este punto de vista diferencias relativas á las circunstancias en que viven. Esplícase la sucesiva formacion de capas leñosas por la repeticion de los períodos de vegetacion activa separados por largos intérvalos de reposo, y por esto, prescindiendo de las excepciones que hace necesariamente tomar en cuenta la naturaleza de las plantas para la mejor explicacion del fenómeno, no se distinguen con facilidad, y al contrario se confunden las capas leñosas de muchos árboles propios de paises cálidos en que la vegetacion apenas se interrumpe, y su número no guarda siempre exacta relacion con el de años que tiene el tronco, al revés de lo que sucede generalmente en los que se crian en los climas menos constantes. Pero ni aun en estos presentan todos los troncos separadas sus capas leñosas por otras celulares que vengan á constituir médulas particulares que con relacion á las diversas capas leñosas formadas despues de la primera, sean lo que á ella es la médula central, como se ha afirmado de una manera demasiado absoluta. El leño está constituido principalmente por tejido fibroso diversamente modificado, como se ha descrito, y sus intersticios los ocupa el tejido celular de los radios medulares, viéndose además vasos rayados ó punteados y algunas veces anulares que atraviesan ordenada ó desordenadamente esta masa de tejidos, que al principio se asemeja en todas las plantas, pero que difiere despues que se acumulan en mayor ó menor cantidad materias propias para darle consistencia y color. La composicion química del leño ha sido objeto de investigaciones importantes: tiene por base la *celulosa*, que forma todos los órganos elementales, y que llega á impregnarse de otros principios, los cuales, segun Payen, son la *lignosa*, la *lignona*, el *lignino* y la *lignireosa*, caracterizados por diversas propiedades químicas, de modo que está lejos de ser el *leñoso* un principio inmediato tan sencillo como se ha creido.

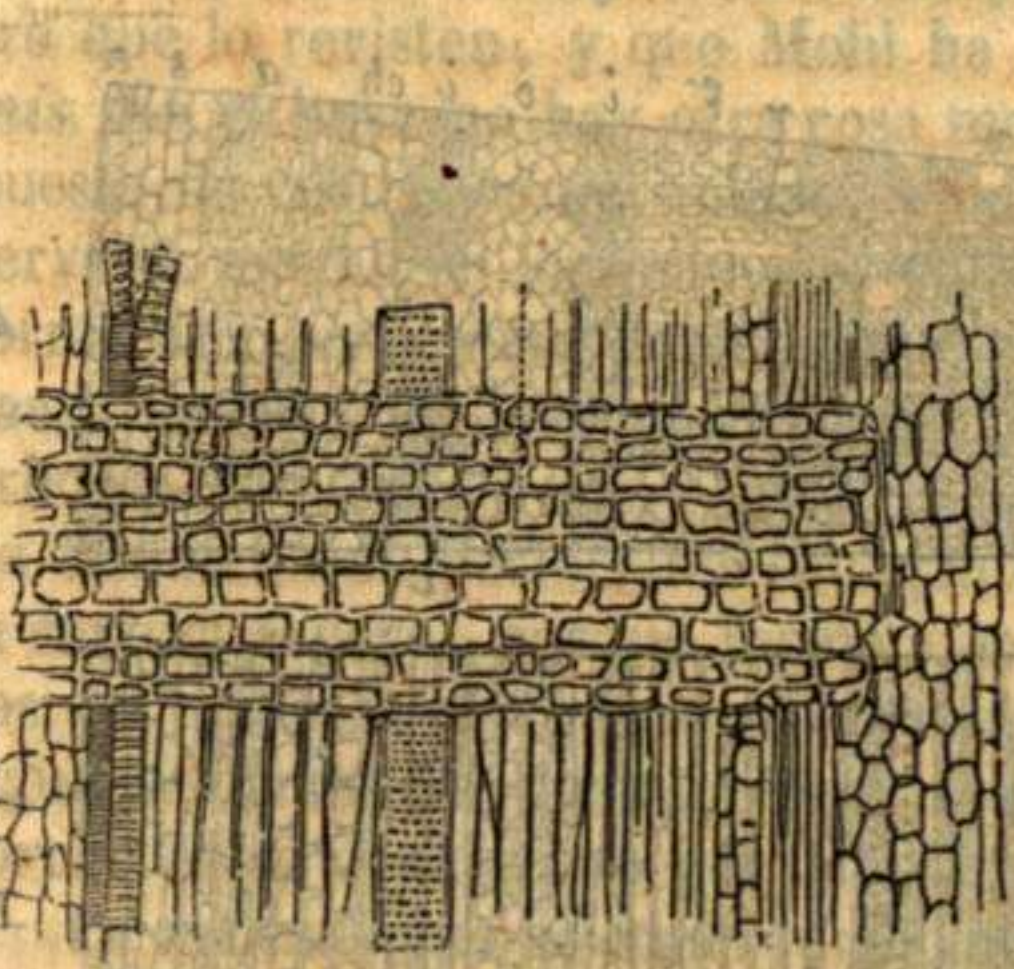
Los *radios medulares* primitivamente formados parten de la médula como centro, y se dirigen hácia la circunferencia, segun puede verse cortando transversalmente un tronco en que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

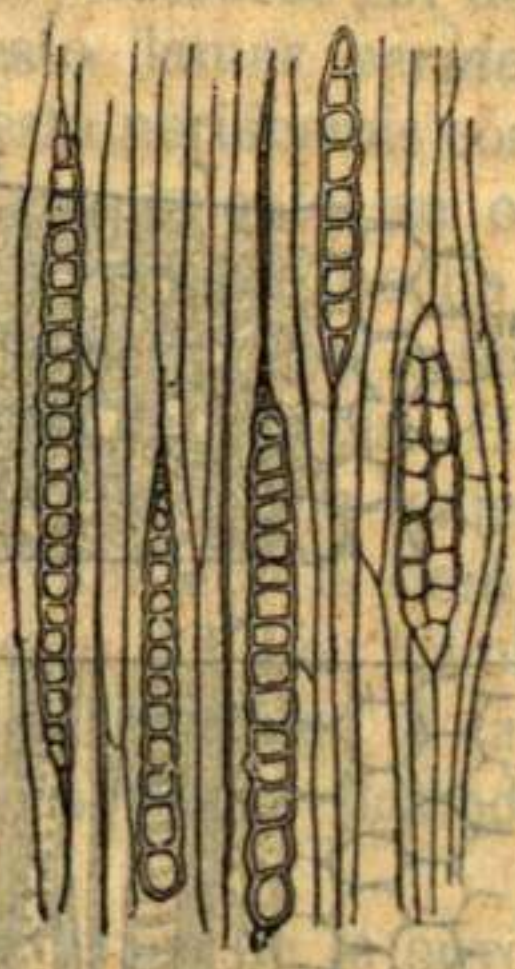
se perciban con facilidad; pero los que aparecen por los progresos de la vegetacion comienzan en las capas sucesivas por efecto del modo como se van aplicando nuevos elementos leñosos á los ya existentes; así es que pueden dividirse en *mayores* y *menores*, ó en *completos* é *incompletos* los *radios* ó *inserciones medulares*, atendiendo á su punto de partida interior, porque exteriormente todos atraviesan la corteza, mientras que es jóven al menos, para perderse en la envoltura herbácea. Si mediante un corte vertical se ponen á descubierto lateralmente, se ve que estan constituidos por séries de células punteadas á veces y sobrepuestas, formando un tejido muriforme que cubrirá en mayor extension la superficie plana del leño cortado, siempre que el radio correspondiente siga de arriba abajo en direccion rectilínea, de lo cual depende la facilidad con que se hienden algunas maderas; pero comunmente son flexuosos los radios en tal sentido,



Corte transversal ó sea horizontal de un tronco de encina.



Corte vertical de un ramito de un año, perteneciente al arce campestre, en direccion de la médula y muy aumentado.



Corte vertical de un ramito de un año, perteneciente al arce campestre, en direccion perpendicular á los radios medulares.

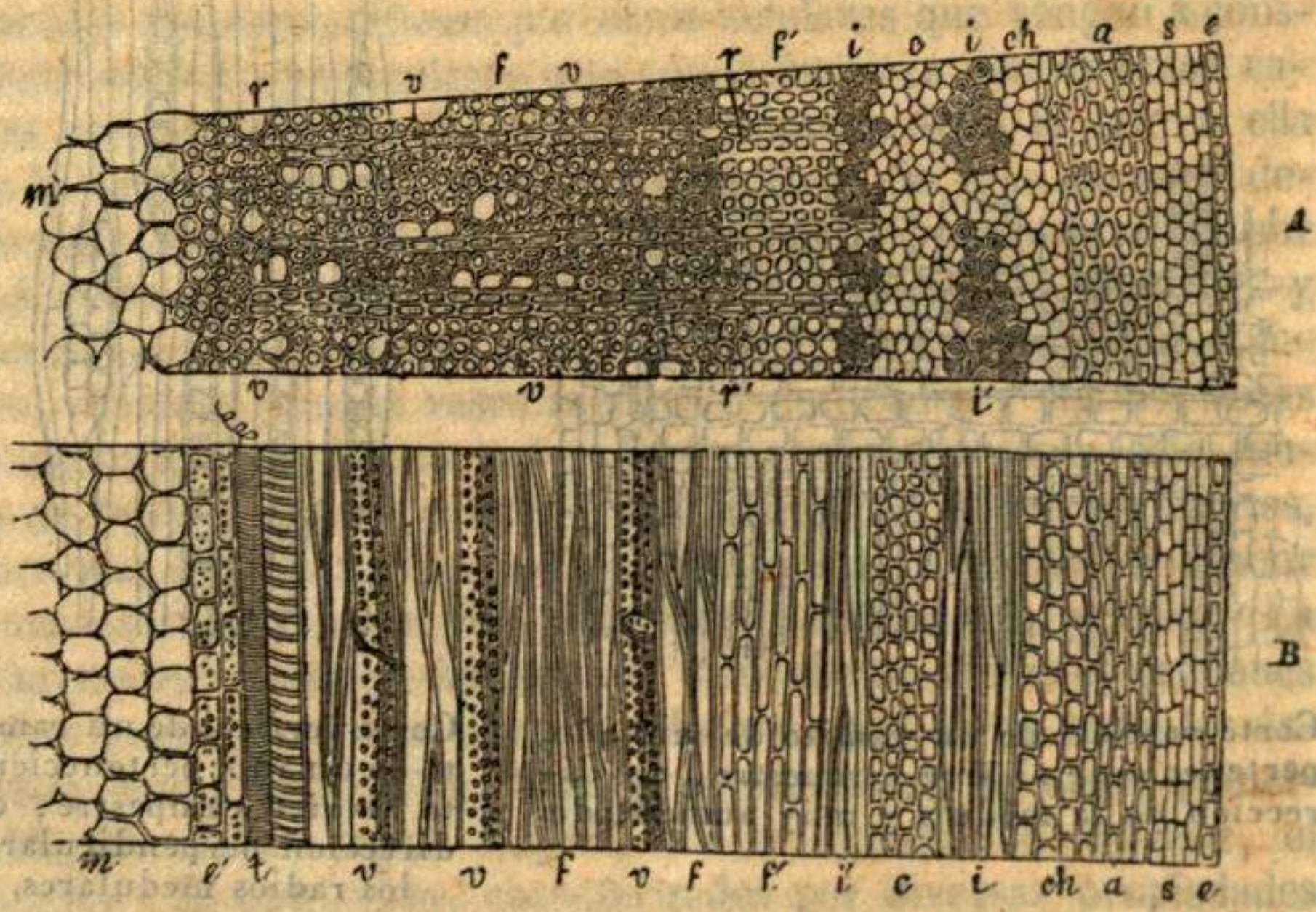


Instituto San Isidro de Madrid 2009

y por consiguiente casi siempre aparecen interrumpidas por el corte las séries de células que le pertenecen. Lo mismo puede reconocerse dando al corte longitudinal ó sea vertical una direccion perpendicular á los radios, y aun convencerse de que sufren verdaderas interrupciones ó se aplastan considerablemente por la aproximacion de las fibras leñosas entre que se hallan colocados, y esto es lo que dá á ciertas maderas convenientemente cortadas un aspecto que las hace agradables, como sucede á la encina llamada de Holanda, que es la comun aserrada oblicuamente.

El *sistema cortical*, originariamente revestido de la epidermis ya examinada, presenta por el órden de su formacion desde lo exterior á lo interior la *envoltura suberosa*, la *mesodermis*, la *envoltura herbácea*, todas de tejido celular, las *capas corticales* que son fibrosas y constituyen el *liber*, y por fin la capa celular inferior al liber llamada *endodermis*.

La *envoltura suberosa* ó *corchosa* toma su nombre del corcho que se desarrolla considerablemente en el alcornoque comun, mientras que en muchos vegetales es apenas perceptible. Háse llamado tambien *epifleo* para indicar su colocacion sobre la corteza, y consiste en una ó mas capas de células cúbicas,




Corte horizontal (A) y Corte vertical (B) de un ramito de un año, procedente del falso plátano, vistos con mucho aumento: e, epidermis; s, envoltura suberosa; a, mesodermis; ch, envoltura herbácea; ii', hacecillos del liber en dos zonas; c, tejido celular; f', endodermis; f, hacecillos leñosos; rr', radios medulares; v, vasos punteados; t, tráqueas; e', conducto medular; m, médula.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

muchas veces prolongadas horizontalmente, que estan siempre desprovistas de granos verdes y llegan á tomar un color moreno. Cortando horizontal ó verticalmente una rama jóven aparecen estas células en hileras que dan idea de su disposicion; pero el número de las hileras se ve que aumenta sucesivamente en varias plantas, y en el alcornoque es fácil reconocer que la envoltura corchosa de su corteza, creciendo rápidamente despues de hendirse la epidermis á los tres años, desarrolla nuevas capas en su interior, mientras que las exteriores se van desecando y al fin se resquebrajan, ofreciendo por resultado el corcho comunmente conocido. Bien examinada la envoltura suberosa, cuando ha llegado á desarrollarse notablemente, se distinguen en ella ademas de las células indicadas que forman por lo general su principal masa, otras menores mas comprimidas y de color obscuro dispuestas en capas que alternan con las que forman las células comunes: así se ve en el alcornoque y mejor en el bonduc del Canadá como tambien en el abedul, ofreciendo este la particularidad de que se desarrollen las células comprimidas y coloradas mas que las otras, cuya tenuidad permite que se rompan facilmente al crecer el tronco y se desprendan de su superficie las hojuelas blancas por fuera y obscuras por dentro que lo revisten, y que Mohl ha propuesto llamar *peridermis*. En el haya no hay otra cosa mas que esta peridermis compuesta de células comprimidas, y en el plátano oriental se observa lo mismo en los primeros años, pero á los siete ú ocho se forma una *peridermis interna* que empuja la *externa* y la hace caer, sucediendo despues otro tanto respecto de aquella. Hay árboles, como el ciruelo, cerezo, encina, tilo, &c., que teniendo tambien una peridermis semejante, presentan con el tiempo la corteza áspera, porque formándose en medio del liber las placas del tejido celular comprimido, se llevan estas consigo al caer algunas fibras del mismo liber: son tales las placas llamadas *corcho falso* ó *ritidoma* por Mohl.

La *mesodermis* colocada inmediatamente debajo de la envoltura suberosa se diferencia de esta por su tejido mas apretado, compuesto de células un poco prolongadas y desiguales íntimamente unidas, y cuyas paredes tienen mucho espesor sin que contengan cantidad alguna de clorofila ó materia verde. Habíase confundido con la envoltura suberosa y de ella ha sido distinguida por Richard.

La *envoltura herbácea* ó *médula externa* se ha llamado tambien *capa verde* para expresar el color que le dá la *clorofila*, y *mesofleo* para indicar su situacion en medio de la corteza. Las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

células de que se compone son poliédricas ó casi globulosas flojamente unidas, de modo que hay entre ellas espacios y con frecuencia lagunas: algunas de estas, que toman la apariencia de vasos, contienen jugos propios en una porcion de plantas. Desempeña funciones importantes la envoltura herbácea, como se verá al tratar de la respiracion y de los movimientos de la sávia; pero esto es durante la juventud de los tallos y ramos en que desecándose á los tres ó cuatro años pierde su importancia, y se resquebraja.

Las *capas corticales* de naturaleza fibrosa y muy delgadas se hallan tan unidas entre sí, que se distinguen dificilmente unas de otras en su corte transversal. Puede considerarse que las interiores forman especialmente el *liber*; pero la identidad de orígen y de estructura de todas ellas no presta apoyo á tal distincion, y es menester tomar por liber á todas las capas fibrosas corticales, que algunos llaman *endofleo*, como si dijeran corteza interior. El exámen anatómico demuestra en ellas hacecillos de fibras muy blancas, mas largas y delgadas que las del leño, distribuidas en un tejido celular semejante al que constituye la envoltura herbácea. Estos hacecillos forman al principio una sola capa, pero muy pronto aparecen otras interiormente durante el mismo año, de manera que al cabo de algunos llega á reunirse grande número de ellas metidas unas en otras. Pocas veces guardan paralelismo los hacecillos, ni es constante que formen un todo contínuo: siendo ordinariamente tortuosos é irregulares se aproximan, y se alejan alternativamente, y los radios medulares al atravesar para llegar á la médula externa sufren en este caso interrupciones semejantes á las que experimentan en el leño. Esta disposicion origina las muchas hojas delgadas semejantes á encaje de que se compone el liber de la daguilla ó lagetta que crece en las Antillas; y las *fibras corticales* que no formando un todo contínuo dejan de llamarse capas, se ven en los zumaques, el castaño de Indias, muchas leguminosas y otras plantas. En el espesor de las capas ó fibras corticales se hallan á veces vasos laticíferos, y otros de los llamados propios que desaparecen con la juventud de las partes en que se encuentran, siendo empujados hácia fuera á medida que el liber se renueva interiormente. Son las

Trozo del liber de la daguilla.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

fibras de este mas ó menos largas con paredes transparentes, pero gruesas, porque se componen de muchos tubos metidos unos dentro de otros que llegan á reducir el calibre á casi nada. Su tenacidad es muy notable, y las de muchas plantas se aplican por esta razon á varios usos: el lino y el cáñamo bastan para demostrar la utilidad que al hombre prestan tales fibras.

La *endodermis* es una capa de tejido celular, que contiene materia verde muchas veces, y une el liber á la capa leñosa inmediata. Hála reconocido Richard, asegurando que nunca falta y que atraviesa el liber para terminarse en la envoltura herbácea. Lo mas interior de la endodermis constituye una zona compuesta de células prolongadas perpendicularmente, que Richard denomina *zona generatriz* porque en ella se verifican todos los fenómenos del crecimiento en diámetro y es la que mas comunmente se designa con el nombre de *cambium* por abundar mucho en ella el jugo así llamado.

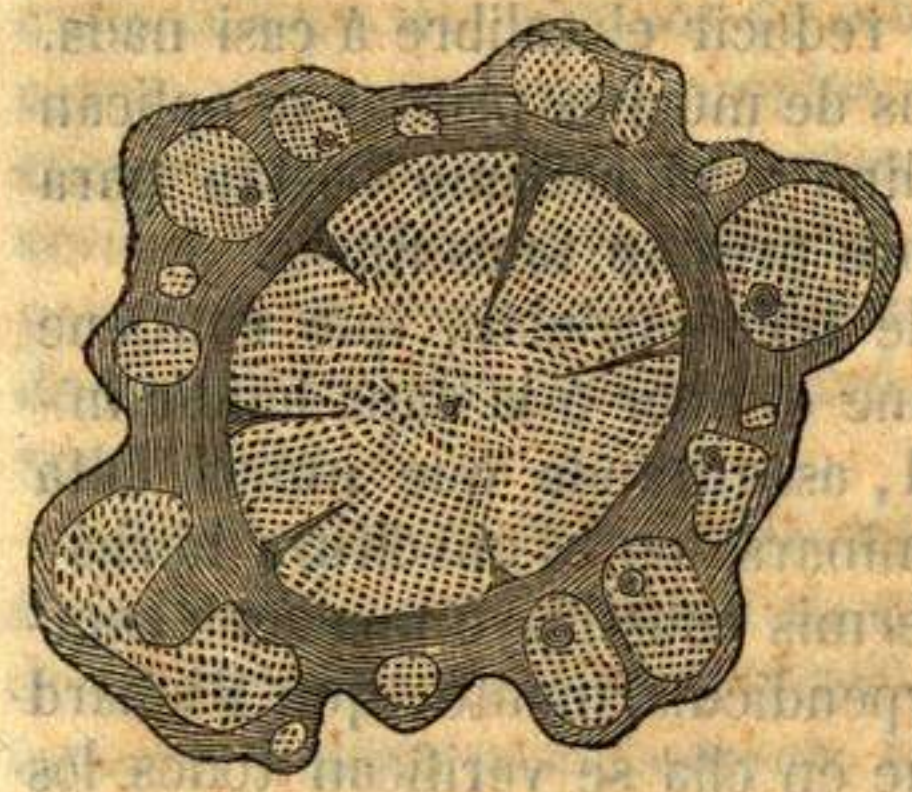
La estructura comun de los tallos es en los vegetales dicotelédóneos como acaba de explicarse; pero los hay en que se aparta bastante de ella para que sea de omitir la indicacion de las particularidades mas notables que ofrece, no tales, sin embargo, que dejen de consistir en meras modificaciones del tipo general. En varias familias se hallan plantas cuyos tallos son de los excepcionales; pero abundan mas en las que contienen plantas sarmentosas y trepadoras, como las que suelen llamarse bejucos en los paises cálidos.

Las coníferas, ó plantas que dan piñas, presentan diferencias anatómicas que han llamado la atencion de varios observadores: tienen las capas leñosas compuestas de tejido leñoso puro sin señales de vasos espirales, que solamente existen en la parte mas interior del conducto medular; los radios medulares son en ellas muy delgados y apenas perceptibles; los tubos fibrosos de que se compone el tejido leñoso estan cubiertos de los puntos transparentes, que se han descrito al tratar de las diversas modificaciones propias del tejido fibroso, y algunas especies, como el tejo, ofrecen ademas hilillos espirales en lo interior de los mismos tubos fibrosos. El belcho es otra conífera notable, porque además de las fibras así organizadas, tiene esparcidos por el tejido leñoso gruesos vasos interrumpidos por diafragmas y con paredes llenas de grandes perforaciones comunmente dispuestas en dos séries.

Las sapindáceas forman una familia del todo exótica, que comprende muchas plantas sarmentosas y trepadoras con tallos organizados de una manera particular. Tienen uno central comun-

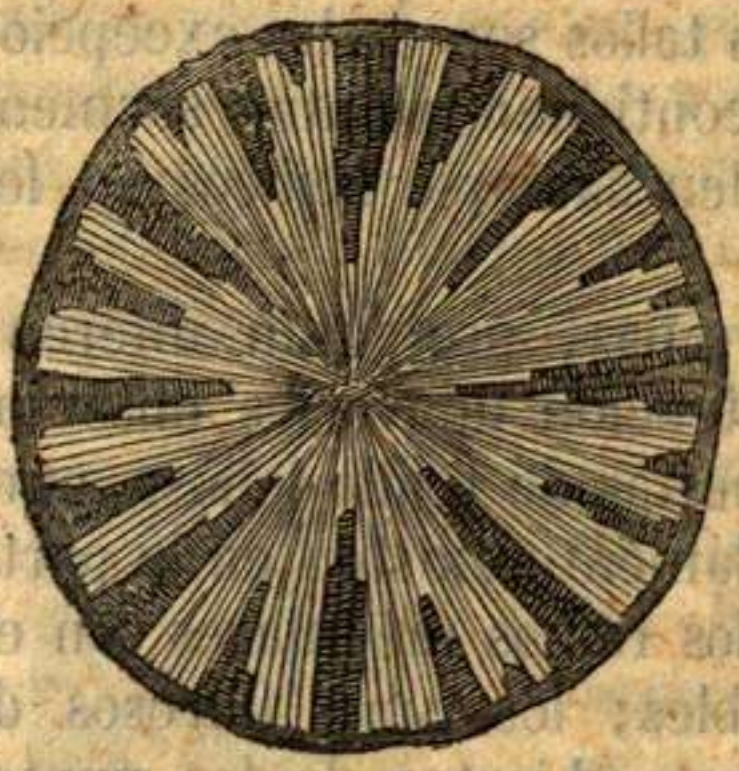
Instituto San Isidro de Madrid 2009

mente cilíndrico y rodeado de otros menores en diámetro muy unidos á él: pudiera creerse que estos son otros tantos ramos adheridos entre sí y al tallo tanto mas, cuanto que tienen corteza en todo su contorno el tallo central, bien que comun á los otros en los puntos de contacto, y el todo se halla cubierto de una corteza delgada que se une á la principal. El conducto medular y sus radios, aunque modificados, existen en el tallo central y en los laterales; pero en lo demas no ofrecen diferencias notables. Otros tallos de sapindáceas no presentan una parte verdaderamente central, y parecen formados de varios tallos soldados irregularmente.



Corte transversal del tallo de una sapindácea.

Las bignoniáceas, bastante conocidas en nuestros jardines, tienen su cuerpo leñoso profundamente hendido aunque sin llegar las hendiduras al centro. El tejido que las llena es semejante al de la corteza, pero muy distinto del leñoso, cuyos radios medulares suelen atravesar el uno como el otro sin que esto sea extraño, puesto que en muchas plantas comunes penetran los radios medulares hasta la corteza.

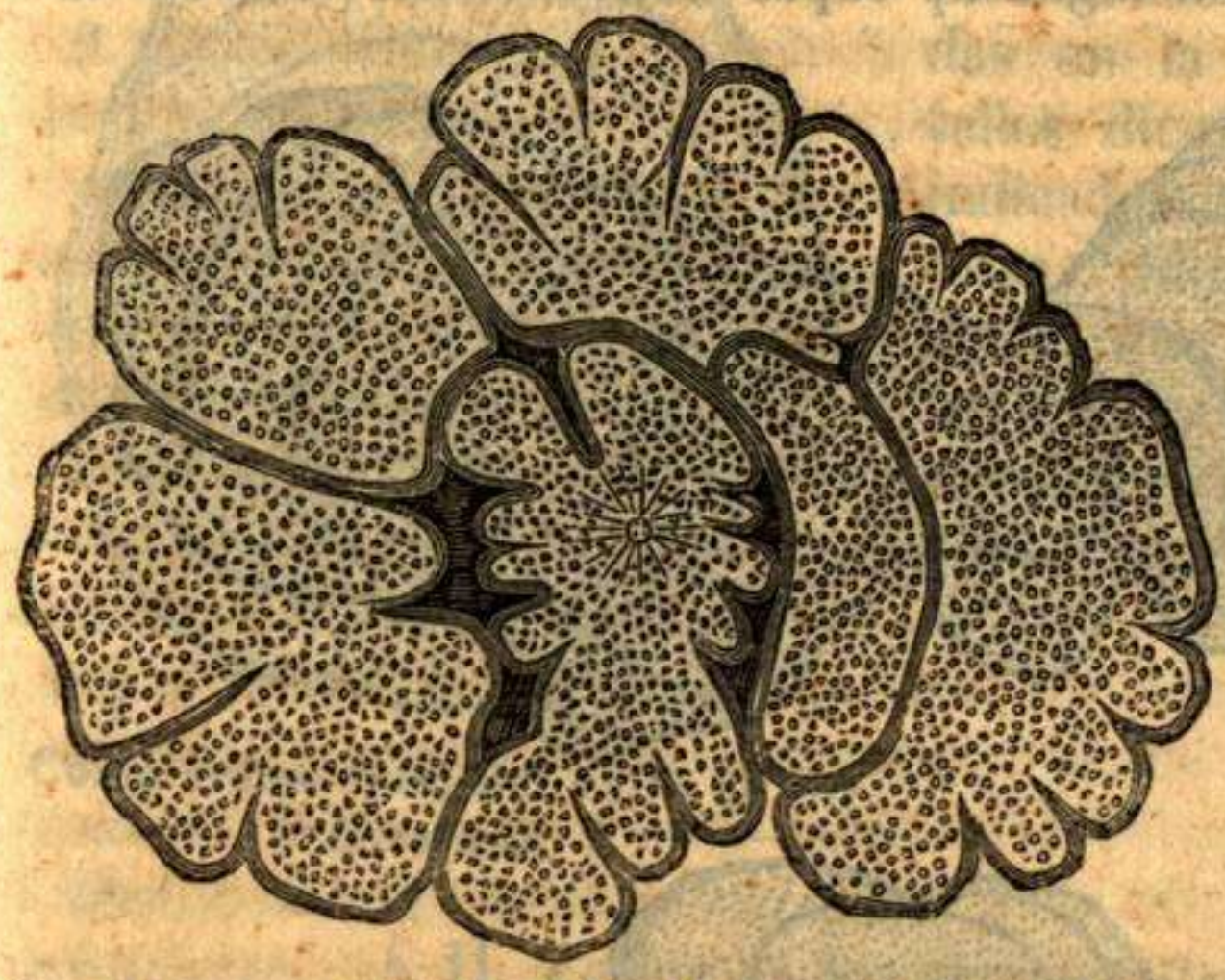


Corte transversal del tallo de una bignonia.

Las malpiguiáceas tambien ofrecen ejemplo de tallos anormales, y son muy notables los de algunas que los tienen sarmentáceos. Cortados horizontalmente, se ven en ellos hendiduras mas ó menos profundas, ocupadas por tejido cortical, que dividen el leño en porciones de varios tamaños separadas exteriormente por canales de cierta profundidad ó muy superficiales, aunque interiormente se prolonguen mucho, estando llenos del tejido cortical que penetra hasta lo interior, y como algunos de estos tallos estan retorcidos, se parecen á cables. Otros se presentan hendidos hasta el centro, de manera que se hallan divididos en porciones de varias formas que llevan consigo alguna parte del conducto medular. Tambien pueden pa-

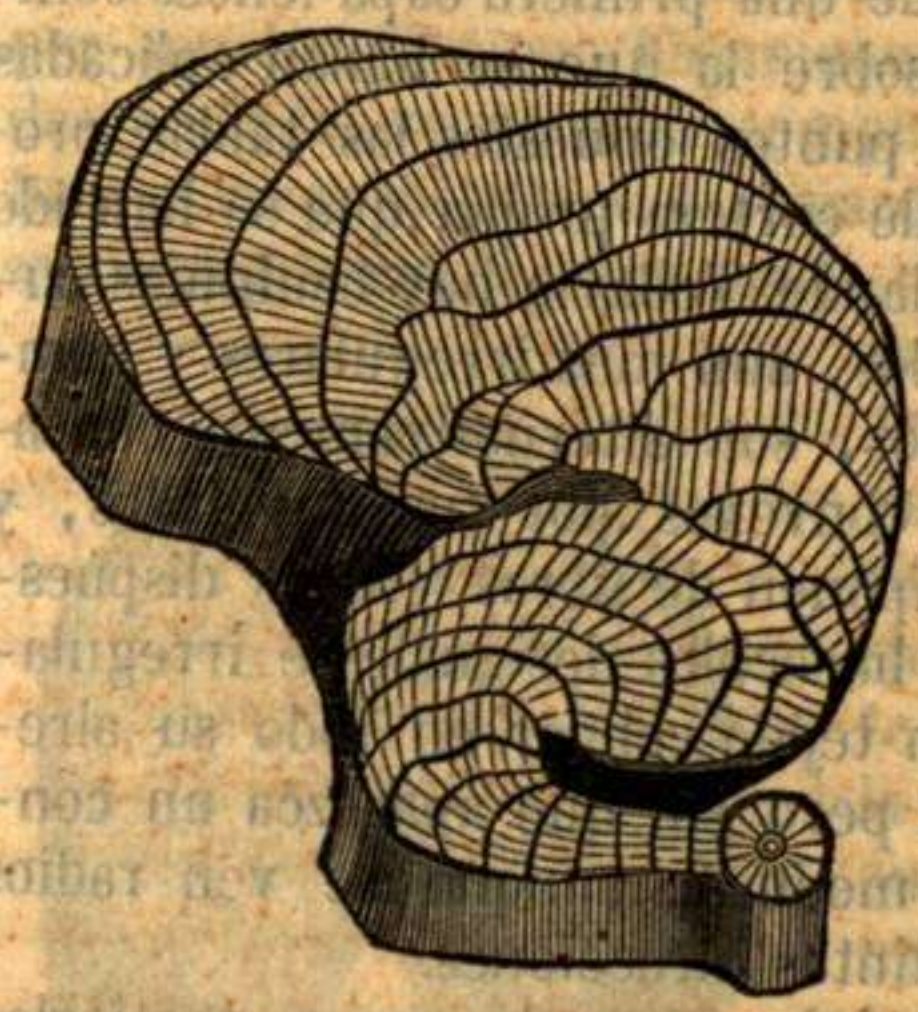
Instituto San Isidro de Madrid 2009

recer formados de un manojo de ramos, desiguales, irregulares y muy aproximados, de los cuales tan solamente uno, á que corresponde el centro, presenta conducto y radios medulares, circunstancia que demuestra no existir tal conjunto de ramos, y sí uno dividido profundamente por hendiduras que se encuentran antes de llegar al centro.



Corte transversal del tallo de una malpiguiácea.

Las menispermeas presentan tallos muy extraordinariamente organizados: no hay en ellos capas concéntricas que se formen cada año, y despues del primero deja de crecer el liber, de modo que no desarrollándose la corteza, es la epidermis quien cubre la parte externa de los tallos. Las fibras leñosas, acumulándose lateralmente en forma de capas incompletas sobre el tallo primitivo, le dan un aspecto sumamente irregular; pero sucede en algunas especies que al cabo de muchos años se disponen circularmente hacecillos de fibras semejantes, aunque desprovistas de vasos espirales y de liber, quedando así cerrado y próximo á la médula el liber perteneciente á la primitiva formacion.



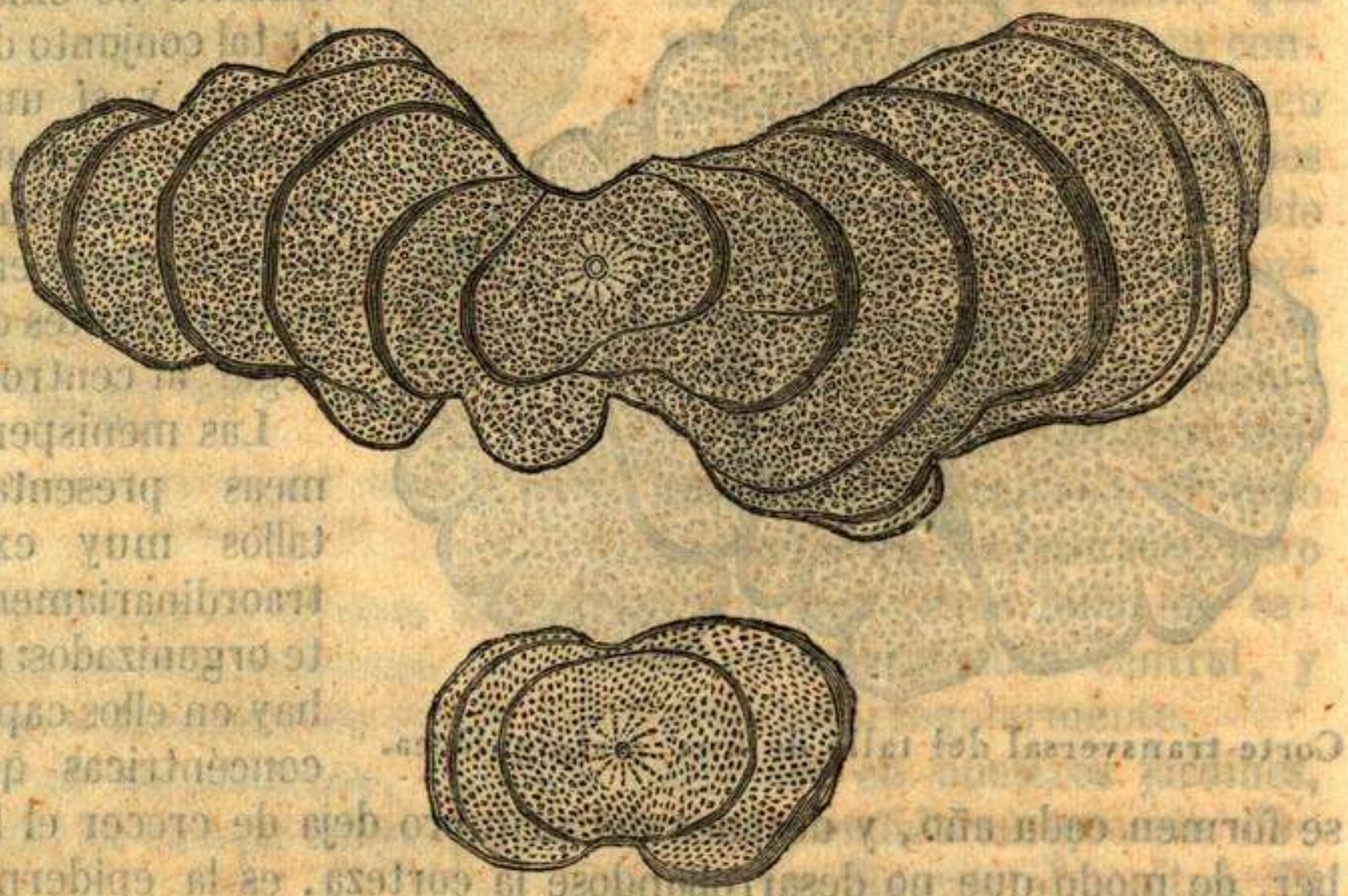
Corte transversal del tallo de un menispermo.

Las aristoloquias tienen sus tallos formados de capas concéntricas, ó bien los hacecillos fibrosos de que estas se componen estan separados por radios celulares incompletos, que convergiendo hácia el centro se presentan á manera de abanico. El liber se halla en estas plantas en forma de hacecillos opuestos á los del le-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ño, persistiendo y multiplicándose al mismo tiempo unos que otros.

Entre las leguminosas se encuentran las bauhinias con tallos cuyas fibras leñosas en lugar de capas concéntricas forman ta-



Cortes transversales de dos tallos de bauhinias.

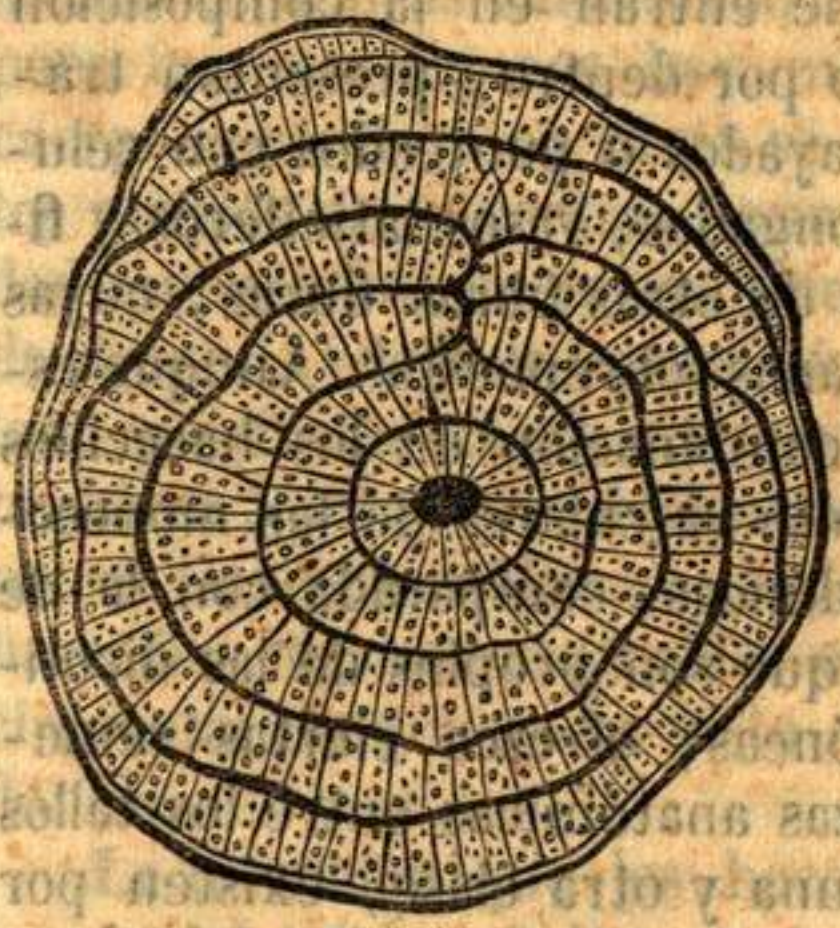
blas verticales é irregulares, que dejan colocado excéntricamente el conducto medular sin que de él partan radios, aunque rodeado de una primera capa leñosa completa, sobre la que se hallan aplicadas en dos puntos opuestos las tablas provistas de corteza propia que se han ido acumulando. Todavía hay bauhinias cuyos tallos, aun mas irregulares y comprimidos, son alternativamente cóncavos y convexos por sus dos lados, y se componen de fibras leñosas dispuestas en hacecillos desiguales é irregulares con tejido celular en todo su alrededor; pero sin que aparezca un conducto medular, aunque se ven radios en distintas direcciones.

Tallo de una bauhinia.

La colocacion de capas corticales entre las leñosas constituye una de las mas raras anomalías, y aunque se observa en varios de los otros tallos ya descritos, es en algunos mas notable,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

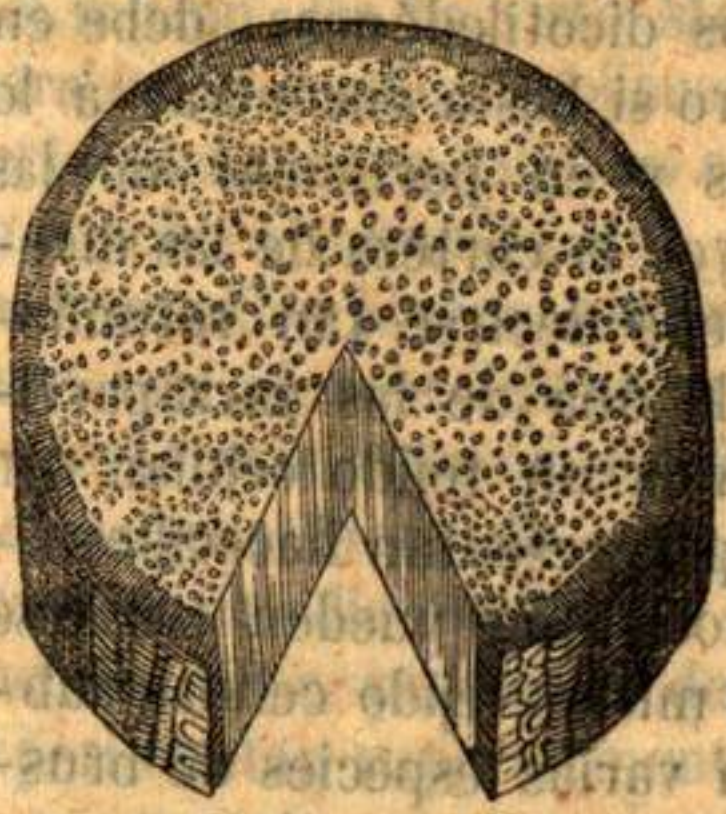
y sobre todo en los del género *Gnetum*, donde tiene cada capa leñosa su liber correspondiente. Pudieran enumerarse mas ejemplos de las anomalías reconocidas en la organizacion de los tallos dicotiledóneos, pero los indicados son suficientes para formar idea de las maneras diversas que tienen de modificarse, y para convencerse de que pueden referirse á la organizacion comun.



Corte transversal del tallo de un *Gnetum*.

## § II. *Tallos de las monocotiledóneas.*

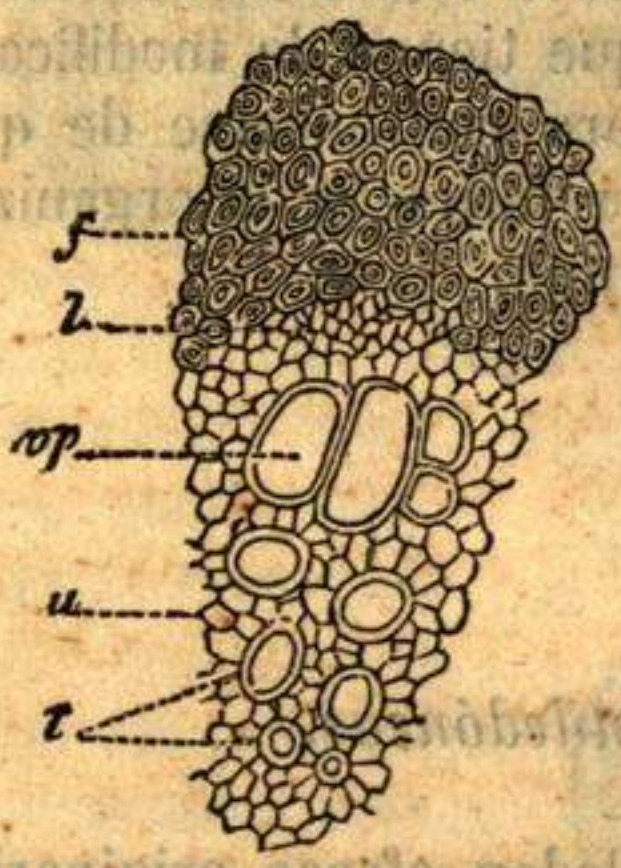
El embrion provisto de un solo cotiledon ofrece originariamente en su tallo, como los demas, mero tejido celular modificado en la superficie del modo que constituye la epidermis; pero bien pronto se organizan fibras y vasos, que reunidos en hacecillos se disponen circularmente al principio como si perteneciesen á un vegetal dicotiledóneo, lo cual ciertamente no continúa por mucho tiempo. Examinando un tallo monocotiledóneo ya desarrollado, se ve estar compuesto de muchos hacecillos de fibras y vasos distribuidos al parecer desordenadamente en la masa del tejido celular que donde quiera se halla distribuido sin formar radios medulares. Encuéntrase, no obstante, puro ó con pocos hacecillos en el centro, constituyendo una especie de médula sin vaina ó conducto que la contenga, segun se ve en el maiz y la caña comun todavía jóven; pero cuando los tallos crecen rápidamente, no desarrollándose bastantes células para que permanezcan sólidos, se ahuecan como sucede en la misma caña, y desaparece así esta médula sin quedar de ella mas que algunos restos adheridos



Corte transversal de un astil de palmero.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

á las paredes, cosa que tambien sucede á ciertas dicotiledóneas. Los hacecillos fibroso-vasculares que entran en la composicion de las monocotiledóneas empezando por dentro, presentan tráqueas, vasos de mayor diámetro rayados ó punteados con células punteadas y algunas veces prolongadas, vasos laticíferos y fibras con paredes sencillas rodeadas de otras fibras duras, cuyas paredes estan formadas de membranas sobrepuestas. Aunque esta combinacion de los hacecillos fibroso-vasculares de las monocotiledóneas, comparada con la de los que son propios de las dicotiledóneas, ofrezca ciertas semejanzas anatómicas entre los tallos de una y otra clase, existen por otro lado diferencias bastante notables que prestan los mismos hacecillos. Los de las dicotiledóneas conservan igual estructura en toda su longitud, y no así los de las monocotiledóneas; aquellos se disgregan en dos partes, una que pasa al sistema leñoso y otra al cortical, y en el medio aparece un nuevo hacecillo destinado á experimentar la misma division; los de las monocotiledóneas nunca la experimentan por mas que sean unos comparables á los leñosos, y otros á los corticales.




Corte horizontal de un hacecillo fibroso-vascular de la corifa frígida, especie de palmero: t, tráquas; vp, vasos punteados; u, utrículos; l, vasos laticíferos; f, fibras gruesas.

Puede preguntarse despues de este exámen, si á pesar de la comun opinion tienen las plantas monocotiledóneas algo que merezca llamarse corteza. Entendiendo por tal una cubierta exactamente semejante á la que poseen las dicotiledóneas, debe en efecto responderse negativamente; pero si basta encontrar á lo exterior de muchas monocotiledóneas y en particular de las herbáceas, los elementos que constituyen la corteza de las dicotiledóneas herbáceas tambien, no puede decirse tan rotundamente que esta no exista. Los tallos de una de las zarzaparrillas del pais tienen debajo de la epidermis un tejido celular con granillos verdes, y despues de esta capa presentan hacecillos fibrosos dispuestos circularmente de modo que pueden tomarse por liber, y por envoltura herbácea el mismo tejido celular subepidérmico: cosas parecidas se ven en varias especies de bruscos, azucenas, lirios, &c., como igualmente en las juncias, aunque en estas por la interrupcion de la capa celular suelen verse los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

hacecillos fibrosos en contacto con la epidermis. Respecto á las monocotiledóneas leñosas son aplicables observaciones semejantes, pues que en algunas hay una especie de corteza distinta del cuerpo central, y en otras se hallan exteriormente los elementos propios de la corteza, aunque no dispuestos con la regularidad que se observa en las plantas monocotiledóneas: una especie de drago (1) bajo la epidermis de sus tallos presenta tejido celular, que forma capas comparables á las envolturas suberosa y herbácea, pero nada de hacecillos fibrosos corticales; ciertos palmeros tienen tambien una capa celular sub-epidérmica, pero con hacecillos fibrosos esparcidos en ella y sin que pueda separarse, circunstancia que se ha visto ser comun á las plantas dicotiledóneas.

La direccion que los hacecillos fibroso-vasculares siguen al través del tejido celular en el cuerpo de los tallos monocotiledóneos, ha sido objeto de interesantes investigaciones ligadas al estudio de la estructura y al del modo de crecer los mismos tallos. Admitióse por de pronto en los hacecillos una rectitud y paralelismo, que contradice la simple inspeccion de cualesquiera troncos de palmeros ó de yucas cortadas longitudidalmente, y en tal supuesto consideró Desfontaines formarse interiormente los nuevos hacecillos, que por los progresos de la vegetacion se agregan á los existentes, modo de crecer que ha dado márgen á la denominacion de *endógenas*, con aplicacion á las plantas monocotiledóneas, contraponiéndola á la de *exógenas* que expresa con exactitud el modo de crecer las dicotiledóneas. Pero en aquellas se encorvan y entrecruzan manifiestamente los hacecillos fibroso-vasculares, aunque no sea fácil distinguir á primera vista su verdadera direccion y el trayecto que recorren. Siguiéndolo desde los puntos del tallo en que las hojas se desprenden hasta la base del mismo, los ha visto Mohl encorvarse y dirigirse á lo interior para luego caminar oblicuamente hácia la base en busca de lo exterior del mismo tallo en cuya corteza se pierden, adelgazándose mucho y tomando una direccion casi rectilínea. Parece que los hacecillos jóvenes salen efectivamente del centro del tallo; pero esta idea se desvanece al momento que se les observa en su parte mas inferior, donde cruzando los antiguos vienen á colocarse por fuera de ellos, así es que en las monocotiledóneas como en las dicotiledóneas son los hacecillos exteriores los mas jóvenes, si se prescinde de la aproximacion é internacion que experimentan superiormente en las monocotiledóneas.

(1) *Dracæna marginata.*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Tomando en cuenta que al encorvarse cada hacecillo no permanece en un mismo plano, y que por el contrario camina tortuosamente, se inferirá que cortando verticalmente esta clase de tallos, no podrá seguirse hacecillo alguno en todo su trayecto, circunstancia que dificulta el exámen de su direccion indicada con bastante claridad en la figura acomodada á la teoría de Mohl. Segun ella, los hacecillos que corresponden á cada hoja, siempre siguen como se ha indicado por el mismo lado del tallo; pero Mirbel piensa al contrario, conforme á observaciones hechas en varios palmeros, que pueden pasar al lado opuesto.

Direccion de los hacecillos fibroso-vasculares en los tallos de las monocotiledóneas, segun Mohl.

La estructura de los hacecillos no es idéntica en toda su longitud, y así se ha indicado anteriormente, aunque sin entrar en pormenores: ahora que está explicada su direccion, es el momento de reconocer las diferencias de estructura que ofrecen en los puntos diferentes de su trayecto. Los hacecillos en su parte inferior, que corresponde á lo exterior del tallo, son muy delgados y compuestos tan solamente de tubos fibrosos; auméntanse estos mas arriba y mas adentro, mientras que en la parte interna de cada hacecillo, ó en su centro, se van presentando vasos laticíferos, y casi á la vez aparecen las fibras que se han comparado al cuerpo leñoso de las plantas dicotiledóneas; vénse los vasos espirales, los punteados, los rayados, y por fin verdaderas tráqueas. Los tubos fibrosos de que están constituidos los hacecillos en la parte externa, disminuyen interiormente á tal altura, y á medida que es mayor se acrecientan los elementos correspondientes á la parte interna: fórmanse nuevas tráqueas, y se aumentan los vasos punteados y rayados hasta que en la hoja se distribuyen estos hacecillos dividiéndose en otros menores.

Merece atencion la poca diferencia de diámetro que á diversas alturas ofrecen los tallos de las plantas monocotiledóneas ar-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

bóreas, y aun mas que permanezca estacionario mucho antes de que envejezcan y sin que dejen de crecer longitudinalmente, siendo así que los hacecillos fibrosos en tan grande número se apliquen á la parte externa de los mismos tallos. Pero adviértase que estos hacecillos se adelgazan mucho en su parte inferior, y que su número no es en proporcion tan considerable como el de los que existen en los árboles dicotiledóneos, provistos de multitud de ramas y hojas al revés de lo que sucede á los monocotiledóneos, cuyo crecimiento se verifica casi siempre por una sola yema terminal. Considérese tambien que el adelgazamiento de la parte mas inferior de los hacecillos puede ser tal que desvaneciéndose muchos, no aumenten el diámetro del tallo en su base, mientras que lo hagan arriba de ella y se verifiquen así compensaciones suficientes para que los tallos conserven á diversas alturas casi igual diámetro. Sucede, á pesar de todo, que estas compensaciones no se realizan siempre, y de esto resultan los abultamientos que pueden presentar los tallos en diferentes puntos, segun el grado de actividad con que han vegetado en diversas épocas; tambien se ven algunos árboles monocotiledóneos que ramificándose, aumentan considerablemente de diámetro.

## § III. *Tallos de las acotiledóneas.*

Carecen de cotiledones las plantas que no proceden de verdaderos embriones, donde se puede reconocer un eje y apéndices en cuyo desarrollo consiste la formacion de las plantas mas completas. Las *esporas* ó gérmenes de las acotiledóneas mas sencillas, creciendo en todas direcciones, no pueden originar un eje; pero este se forma por efecto del crecimiento en opuestas direcciones, cuando las esporas pertenecen á plantas acoliledóneas cuya organizacion se va aproximando á la de las provistas de cotiledones. El eje ó tallo de las plantas acotiledóneas es muy sencillo y puramente celular en las hepáticas y musgos; presenta ya vasos en las licopodiáceas y marsileáceas; ofrece una organizacion y desarrollo notables en los helechos y particularmente en los arbóreos cuya consistencia es leñosa. De ellos existen diferentes especies en los paises inter-tropicales, mientras que en los templados, como el nuestro, solamente viven helechos herbáceos con pequeños tallos subterráneos, cuando duran mas de un año.

Los helechos herbáceos se diferencian algun tanto entre sí por la organizacion de su tallo subterráneo, segun lo ha mani-

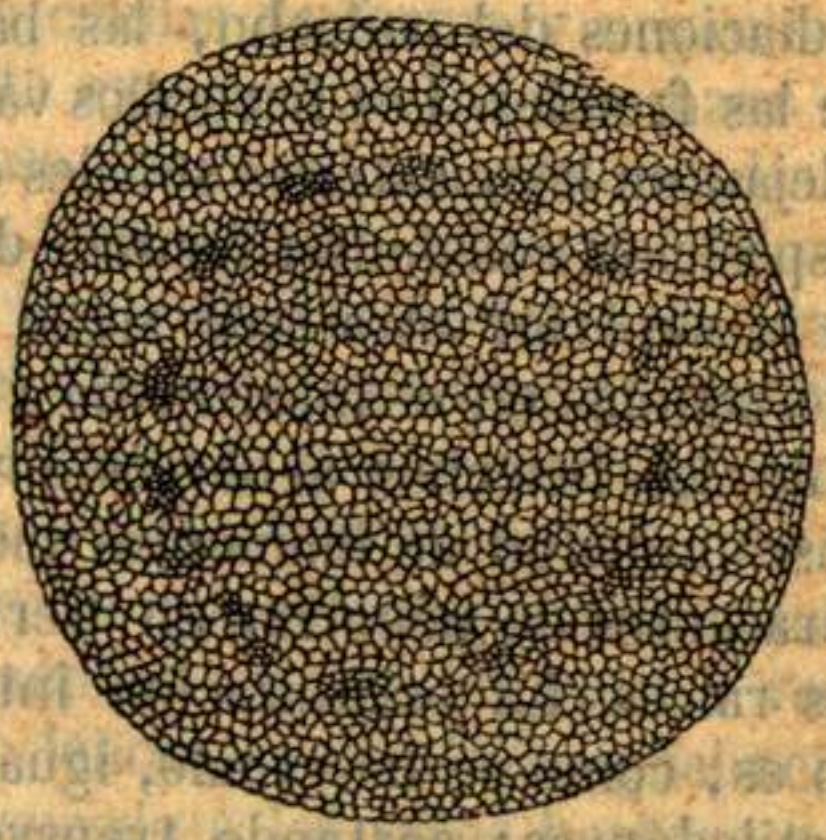
Instituto San Isidro de Madrid 2009

Alsofila armada, helecho arbóreo del Brasil.

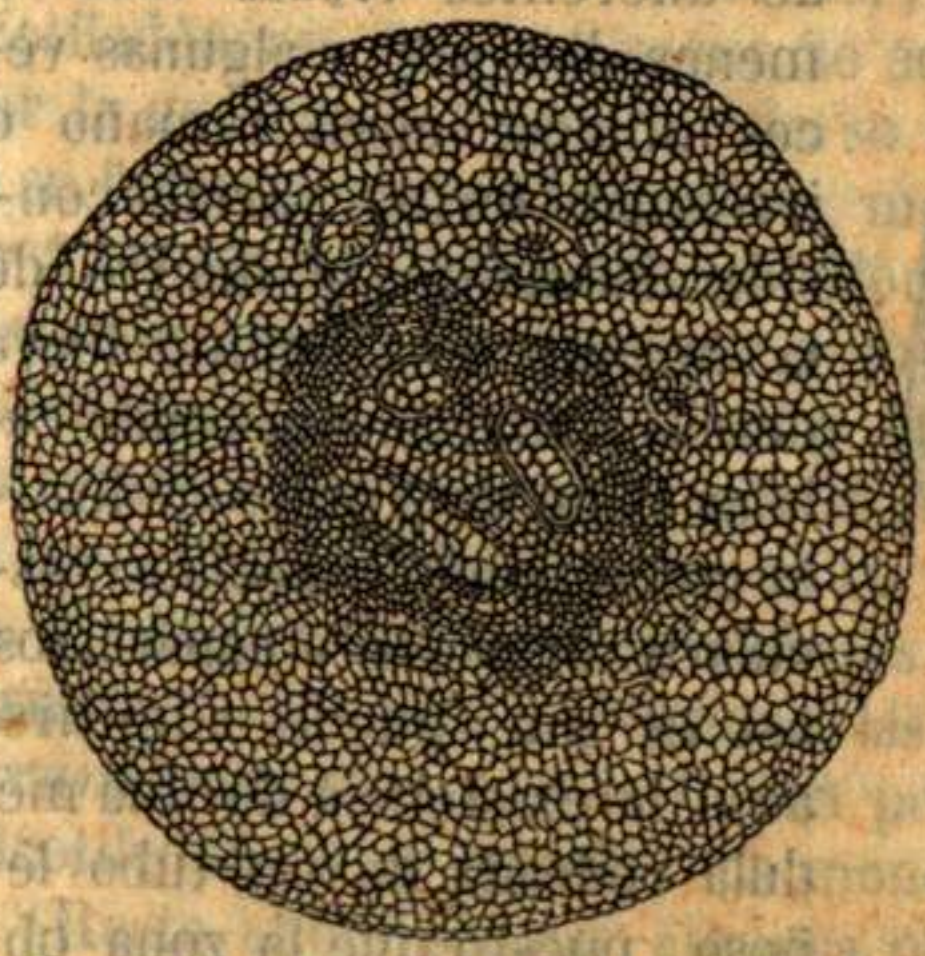
festado Richard. En los tallos de los polipodios se hallan los hacecillos vasculares, dispuestos circularmente á cierta distancia unos de otros, de modo que forman una zona colocada en el tejido celular, que constituye la parte principal de los tallos, y que modificándose al exterior, se asemeja á una corteza con epidermis no separadas del resto del tallo: los vasos que se encuentran en los hacecillos son escalariformes, y tambien los tienen

Instituto San Isidro de Madrid 2009

punteados, ofreciendo la particularidad de que se comunican lateralmente y forman así un enrejado que se parece al liber de las plantas dicotiledóneas. En el helecho hembra y otros presentan los tallos sus hacecillos vasculares dispuestos de una manera irregular sin que resulten zonas: tienen esparcidos en la masa celular muchos de ellos, y otros se reunen en el centro formando un haz comun; pero además de este elemento anatómico, se halla otro en los tallos de tales helechos, que consiste en tubos fibrosos con gruesas paredes de color moreno y extremidades puntiagudas, formando hacecillos desiguales y aislados, ó bien láminas perpendiculares á manera de estrellas con tres radios en el centro del tallo, ó en la forma de T, ó en la de herradura, segun que se corta el tallo á mayor ó menor altura. Origínanse de aquí las diversas figuras que aparecen en esta suerte de tallos, cuando se cortan al través, y que en el helecho hembra comun representan en cierto modo un águila. En los géneros *Trichomanes* é *Hymenophyllum* ofrecen los tallos otra organizacion distinta: todos los vasos estan reunidos en el centro, formando un solo haz; al rededor de estos hay una gruesa zona circular de tejido leñoso cargado de color, y por fuera una capa de simple tejido celular.



Corte transversal de un tallo del polipodio áureo.



Corte transversal de un tallo de helecho hembra.

Los helechos arbóreos tienen leñoso su tallo aéreo y exteriormente semejante al estípite ó astil de las plantas monocotiledóneas. Un penacho de frondes los termina y multitud de cicatrices, que van dejando los peciolos de las frondes destruidas sucesivamente, cubren la superficie de sus tallos, formando círcu-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

los sobrepuestos ó líneas espirales, y guardando entre sí mucha ó poca distancia: tambien en lugar de las cicatrices se ven á veces, particularmente en las inmediaciones del penacho, las bases persistentes de los peciolos de las frondes. Los hacecillos vasculares, que en ellos penetran, dejan en las cicatrices señales de su paso y parecen ofrecer una disposicion constante: forman dos curvas en la parte inferior, y en la superior otra que sigue el contorno de la cicatriz, existiendo además en el intermedio varios hacecillos aislados. Los tallos de los helechos arbóreos presentan exteriormente hácia su base multitud de filamentos radicales que les forman una envoltura antes de penetrar en tierra, segun se ha dicho al tratar de las raices. La organizacion interior de estos tallos ó estípites no es, como se ha creido, igual á la observada en los de las monocotiledóneas: cortando transversalmente el estípite de un helecho arbóreo se le ve reforzado hácia la circunferencia por una zona leñosa compuesta de diferentes trozos mas ó menos distantes y algunas veces unidos, cuyo tamaño é irregular forma varían considerablemente, y dentro de la misma zona, como fuera de ella, aparece un tejido celular lleno de granos de fécula con algunos hacecillos vasculares delgados y esparcidos; así es que puede admitirse aquí la existencia de una médula rodeada de un tubo leñoso, puesto que la zona observada corresponde en efecto á grandes haces, que se extienden á lo largo de todo el tallo, soldándose en varias partes, y sobre ellos está el restante tejido celular modificado exteriormente á manera de corteza, cubierto de epidermis en los primeros tiempos, y mas tarde del envoltorio duro que forman los restos de las frondes caidas, segun ya se ha dicho. Examinando ahora la composicion anatómica de estos haces, se verá que exteriormente son colorados y leñosos en cuanto estan formados de células muy prolongadas y puntiagudas con paredes engrosadas por la superposicion de membranas íntimamente adheridas entre sí, é interiormente vasculares, dominando los vasos escalariformes acompañados de los simplemente rayados, y en ocasio-

Corte transversal del tallo de un helecho arbóreo.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nes de algunos anulares. Estos vasos escalariformes son comunmente de los prismáticos hexagonales, y entre ellos se encuentran células de forma y organizacion semejantes, así como en la parte exterior de toda la masa vascular, y en contacto con la leñosa, unas células prolongadas y desiguales con paredes delgadas, que podrian tomarse por vasos propios.

Los estípites de los helechos arbóreos adquieren muy pronto el diámetro que han de tener constantemente, sea cual fuere la longitud á que lleguen, y esto depende de que su crecimiento se verifica tan solamente por la punta, alargándose los hacecillos de que se compone sin multiplicarse. No se ramifican propiamente, pero se bifurcan á veces por division del tallo, cuyo tubo leñoso se continúa igualmente por ambos lados, y esto mismo sucede á los tallos herbáceos que aparecen ramificados mediante semejantes bifurcaciones originadas por el desarrollo de dos yemas terminales en lugar de una sola, pudiendo aquellas ser mas ó menos repetidas.

El modo particular de crecer, que se observa en las plantas acotiledóneas, consiste segun se acaba de ver en que lo hacen por la extremidad superior de su tallo tan solamente sin que en él se formen nuevos hacecillos, muy al contrario de lo que sucede á las plantas cotiledóneas. Por esto en contraposicion de las denominaciones de *exógenas* y *endógenas*, arriba indicadas con aplicacion á las dicotiledóneas y monocotiledóneas, aunque estas no crezcan rigorosamente por dentro como se quiere significar, se han calificado de *acrógenas* las acotiledóneas provistas de tallo. Endlicher las llama *acrobrias* para expresar su vegetacion terminal, así como *anfibrias* á las que la ofrecen periférica, y *acranfibrias* á las que la tienen periférico-terminal: son estas las dicotiledóneas, y aquellas las monocotiledóneas.

Resta ahora señalar algunas plantas sin cotiledones, que hacen escepcion por la estructura de sus tallos á todo lo que se acaba de manifestar. Son los equisetos ó colas de caballo, cuyos tallos huecos y articulados con tabiques transversales tienen paredes casi del todo celulares en que se hallan varias lagunas dispuestas circularmente, y presentan ramos conformados del mismo modo, procedentes del contorno de las articulaciones, sin producir hojas, ni órganos parecidos; pero en cambio su epidermis está atravesada por infinidad de estomas dispuestos con regularidad.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CAPITULO VI.

## HOJAS.

Las hojas, como todos los órganos apendiculares que son modificaciones de ellas, proceden de varios puntos comunmente salientes que tanto en los tallos como en los ramos se ven dispuestos con cierto órden: merecen estos puntos llamarse *nudos vitales*, mas bien que el cuello de la planta á que fué consagrada hasta ahora esta denominacion; y las porciones de eje comprendidas entre ellos son los *entrenudos* ó *meritallos*.

Los nudos generalmente tienen corta extension, pero los hay que cogen la mitad de la circunferencia del eje á que pertenecen, y en este caso las hojas son *semi-abrazadoras*; otros la recorren toda y producen hojas *abrazadoras*, ó *envainadoras* cuando el eje queda no solo rodeado sino envuelto: consiguiente á esto es que los mismos nudos se distingan en *parciales* y *periféricos* ó *anulares*. Estos pueden ser tan prominentes que el tallo se califique de *nudoso*, y de *arrodillado* si parece como doblado por los nudos, mientras que debe llamarse *articulado* si se quiebra facilmente por ellos. Cuando los nudos no son periféricos pueden hallarse unos con relacion á otros diversamente colocados: estando aislados en los respectivos planos horizontales como en el laurel, resultan *alternos*; hallándose dos, uno en frente de otro en cada plano como en la lila, son *opuestos*; pasando de dos los que se hallan en un mismo plano, forman *verticilos* ó *rodajuelas* como en la lisimaquia comun, y se llaman *verticilados*, distinguiéndose segun el número en *ternos*, *cuaternos*, &c. Siendo periféricos producen á veces mas de una hoja, y segun que son dos ó mas, toman tambien el nombre de opuestas ó verticiladas que no conviene ya á los nudos: la brida que une las hojas opuestas de las labiadas, la union mas completa de las hojas que se llaman *trabadas*, como las de alguna madreselva, y la contigüidad de las hojas de la rubia y otras plantas demuestran la existencia de nudos periféricos capaces de producir hojas, cuya disposicion sea igual á la que originan los nudos parciales, oponiéndose ó verticilándose. De ambas especies de nudos salen verdaderos verticilos, que se diferencian en resultar unos de muchas producciones y otros de una sola, pero vigorosa, sin que nunca deban confundirse tales verticilos con los que siendo resultado de la aproximacion de los nudos consiguiente á la falta de energía bastante para que crezcan los entrenudos, deben te-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nerse por *verticilos espúrios* ó *falsos*. Es causa de estos la extenuacion y de aquellos el vigor, de modo que en una misma planta pueden verse á la vez. Encuéntranse sin recurrir á las flores muchos verticilos espúrios, tales como los de hojuelas mas ó menos alteradas, que se conocen con el nombre de *involucros* ó *gorgueras*, y los de verdaderas hojas que se observan en la corona imperial y otras plantas.

Consisten las hojas en la expansion de los hacecillos fibroso-vasculares que salen por los nudos, y como generalmente no se verifica esta expansion en el punto de salida, continúan los hacecillos juntos por trecho mas ó menos largo, formando á las hojas un cabo á que se dá el nombre de *peciolo*, y en este caso las hojas se llaman *pecioladas*, así como *sentadas* en el contrario. Cuando el peciolo se halla articulado sobre el nudo se puede separar la hoja con facilidad, y haciéndolo se deja ver una pequeña excrecencia ó cojinete, que sirve de base al mismo peciolo. Esparciéndose los hacecillos reunidos en el peciolo, y rellenándose de tejido celular los espacios que dejan entre ellos, se forma en las *hojas simples* una sola *lámina* ó *limbo*, parte que se suele tomar por el todo, y que lo es en las que carecen de peciolo, ó muchas láminas, siendo las *hojas compuestas*, es decir, formadas de varias hojuelas articuladas sobre peciolos comunes. El encuentro de las hojas con los ejes que las producen, se llama *axila* ó sobaco de las mismas.

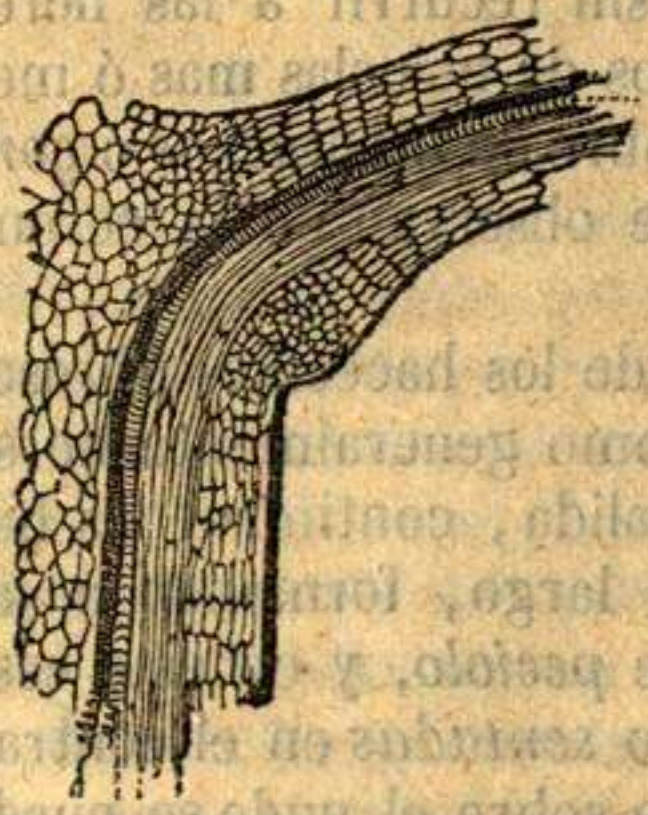
La variedad suma de las hojas es un hecho que todo el mundo conoce, y que depende de varias modificaciones, cuyo exámen debe hacerse separadamente; pero antes conviene estudiar la anatomía de los órganos sobre que recaen.

## § I. *Estructura de las hojas.*

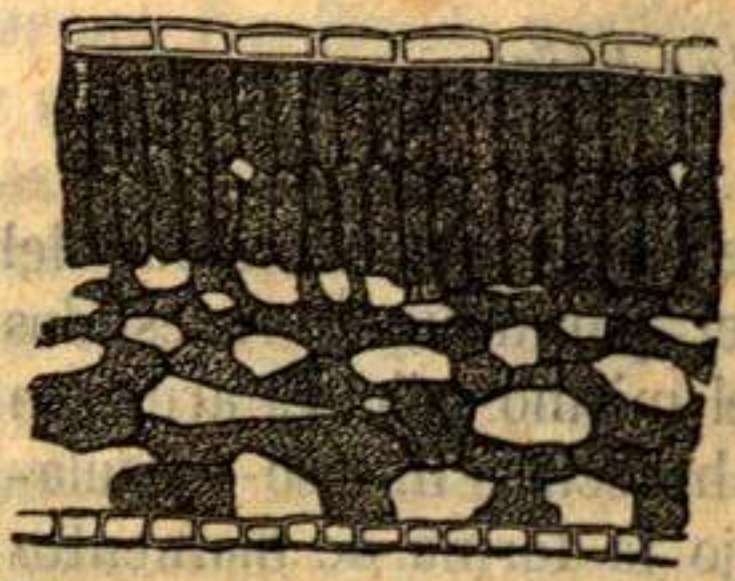
Hay en las hojas aéreas todos los elementos anatómicos del tallo, esto es, las fibras, los vasos, y el parenquima revestidos de la epidermis, continuacion de la del mismo tallo. El armazon ó esqueleto de las hojas lo forman los hacecillos fibroso-vasculares, dividiéndose hasta presentarse bajo la forma de filamentos delgadísimos, como se ve en las hojas accidental ó artificialmente desprovistas de la epidermis y del parenquima. Estan colocados los elementos anatómicos de las hojas en el mismo órden que en el tallo ó ramo de que durante el primer año de su existencia proceden: así es que las tráqueas se hallan hácia la cara superior de las hojas, debajo de estos vasos estan otros de di-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

versas especies, acompañados de fibras, y hácia la cara inferior, los propios y fibras análogas á las corticales. Claro es que atendiendo á la posicion que ordinariamente tienen las hojas, respecto á los ejes de donde proceden, es lo superior de las hojas lo que corresponde á lo interior de los hacecillos que vienen del tallo, y lo inferior lo que es continuacion del exterior de los mismos. La epidermis, aunque siempre organizada como se ha dicho al tratar de ella en general, es algo diferente en uno y otro lado de las hojas por el mayor número de estomas que atraviesan la del lado inferior, bien que en las plantas herbáceas se hallan indiferentemente distribuidos, y por los muchos pelos ó escamitas que puede tener cuando carece de ellos la del lado superior; pero no siempre esto sucede, y al contrario en las hojas que flotan, la epidermis superior es la perforada por los estomas, que en cualquier caso corresponden al tejido celular, y no á los puntos en que se hallan los hacecillos fibroso-vasculares. El parenquima, que en union de estos hacecillos forma lo que se llama el *mesofilo*, se compone de varias capas de células mas ó menos redondeadas, llenas de granillos verdes con espacios intermedios, que se comunican entre sí y que estan llenos de aire. En el parenquima de las hojas delgadas, cortadas perpendicularmente, pueden por lo comun distinguirse dos regiones: la superior que ofrece una ó mas hileras de células oblongas, aproximadas entre sí, ó dejando algunas lagunas, y perpendiculares á la epidermis de cuyas células se diferencian notablemente; y la inferior en que las células son irregulares y varias, tanto en forma como en tamaño, dejando numerosas lagunas que se comunican recíprocamente: muchas de estas que se hallan inmediatas á la epidermis inferior corresponden á los estomas de que está llena y reciben por ellos el aire que las ocupa. En las hojas gruesas ó cra-



Paso de un hacecillo fibroso-vascular de una rama á un peciolo.

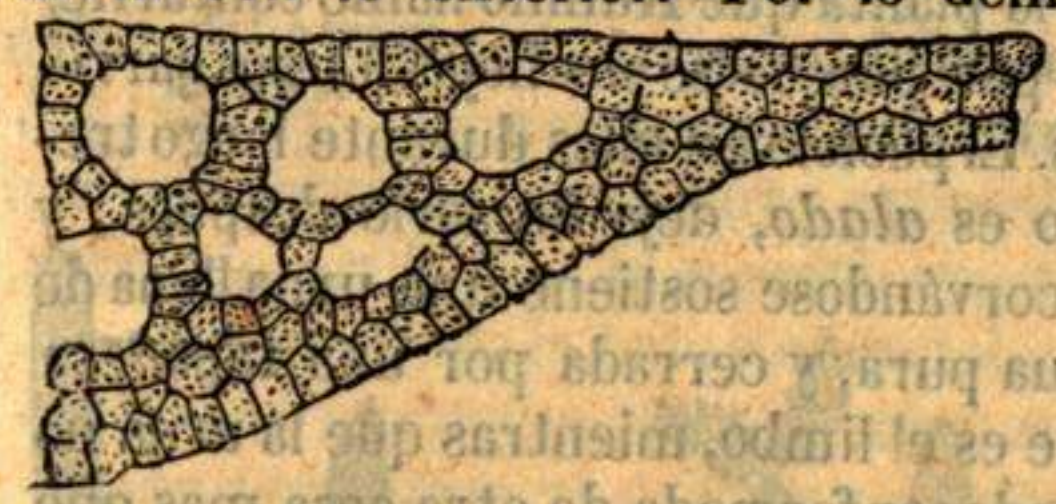


Trozo vertical muy delgado de una hoja de azucena visto de canto con mucho aumento.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sas es otra la disposicion de las células, que forman su parenquima, porque dejan pocos espacios intermedios y no tienen muchos glóbulos verdes, particularmente hácia el centro, cuya blancura es comparable á la de la médula; pero no les faltan á estas hojas algunos estomas, que correspondan á las cavidades interiores.

La organizacion de las hojas, que perteneciendo á plantas acúaticas se hallan completamente sumergidas, no es igual á la de las hojas aéreas que se acaban de examinar. Fáltales la epidermis, y por consiguiente no tienen estomas; tambien estan desprovistas de armazon interior sin hallarse mas fibras ni vasos que algunas células prolongadas, y así tan solamente es el parenquima lo que constituye tales hojas. Las células son en ellas bastante regulares y estan muy unidas entre sí, no dejando por lo comun intérvalos ni lagunas, y si los dejan en lo interior, cuando las hojas son gruesas, es sin comunicacion recíproca ni con lo exterior. Por lo demas existen granillos verdes dentro de las células de las hojas sumergidas como sucede en las de las aéreas. Pero no hay mas que tejido celular en las hojas de las plantas acotiledóneas que las tienen.



**Corte vertical de un trozo de una hoja sumergida del potamogeto perfoliado.**

## § II. *Modificaciones del peciolo.*

Se ha dicho ya que no existe siempre el peciolo, y su longitud varía notablemente, siendo á veces tan corto que la hoja se califica de *casi peciolada ó casi sentada*. En cuanto á la figura puede el peciolo ser *cilíndrico*, *semi-cilíndrico*, *acanalado*, *angular*, *ensanchado* y algunas veces *inflado*, como sucede á los de la castaña de agua; llámase *comprimido*, cuando la superficie mas ancha que presenta es perpendicular á la del limbo, resultando este poco sujeto y la hoja muy movible segun se ve en las del álamo temblon. Aunque el peciolo es comunmente recto, los hay que enroscándose sujetan á los cuerpos inmediatos ciertas plantas que necesitan apoyo, como algunas palomillas y la yerba de los pordioseros. Es *abrazador* el peciolo que nace del contorno de un nudo periférico, y unas veces lo es por su base tan solamente como en los ranúnculos y las umbelíferas, recibiendo el nombre de *pericladio*, mientras que en otros ca-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sos lo es desde su base hasta el limbo, como en las gramíneas, formando una vaina al entrenudo correspondiente, la cual puede estar *hendida* ó *medio cerrada*, ó *cerrada* enteramente.

Entre las modificaciones notables que ofrece el peciolo deben contarse las que dependen de expansiones laterales mas ó menos extensas: todo peciolo en que estas expansiones se limitan á la base parece provisto de *orejuelas*, y puede llamarse *orejudo*; pero si se extienden hasta el limbo como en las hojas del naranjo agrio, parecen mas bien unas alas, y el peciolo se llama *alado*. Vénse alas muy crecidas, y siendo generalmente acanalados los peciolos se les observa una tendencia á unirse por sus bordes que se marca tanto mas, cuanto mayor es la distancia que los separa, y si esta union llega á verificarse resultan hojas muy singulares, tales como se ven en la planta que Rumfio llamó cantaríferа por parecerse sus hojas á unos jarritos. El peciolo en ellas durante largo trecho es *alado*, deja de serlo despues, y encorvándose sostiene una urna llena de agua pura, y cerrada por una tapadera que es el limbo, mientras que la urna no puede ser formada de otra cosa mas que de alas nacidas del mismo peciolo, y esto lo confirma el exámen de una hoja de sarracenia, que tambien se compone de urna, formada sin duda por el peciolo, y de tapadera que es el verdadero limbo: partes semejantes no unidas por los bordes se ven en las hojas de la *Dionæa*, que se llama atrapamoscas, de modo que se reconocen desde esta hasta las *Nepenthes* ó cantaríferas cambios graduales suficientes para comprender la formacion de hojas tan singulares. Pero no siempre los jarrillos son formados por los peciolos, como lo demuestran los odres llenos de aire de la *Dischidia rafflesiana*, que son verdaderos limbos, mientras que son brácteas las capuchas de la *Marcgravia* y *Norantea*.

Una hoja de la cantaríferа ó nepentes.

Hoja de una sarracenia.

Así como al limbo puede faltar peciolo, tambien este se desarrolla mucho algunas veces y forma por sí solo la hoja, pudiendo su-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ceder que una misma planta tenga de estos peciolos, unos con limbo y otros sin él. La atenta observacion de tales plantas basta para reconocer la naturaleza de órganos, que sin presentar un verdadero limbo, tienen aspecto de hojas y no son en efecto mas que peciolos. Quien vea una de esas acacias de Nueva Holanda, cuyas hojas en lugar de estar compuestas de muchas hojuelas, se hallan reducidas á una sola lámina bastante larga, se sorprenderá siempre que no tenga conocimiento de alguna acacia semejante, que presente á la vez estas láminas simples y otras con hojuelas que demuestren ser aquellas unos peciolos verdaderos. Iguales consideraciones pueden hacerse respecto á plantas de otros géneros, y si se quieren distinguir estos órganos foliáceos de las verdaderas hojas, téngase presente que los hacecillos fibroso-vasculares, lejos de dispersarse en ellos, caminan paralelos como en las hojas de las gramíneas. Se ha dado el nombre de *filodio* á todo peciolo así dilatado, que se halla desprovisto de limbo.

Hoja del atrapamoscas.

Acacia fragrante.

Acacia de hojas diferentes.

Puede este abortar sin que el peciolo crezca y se ensanche, y entonces la planta es *afila*; pero sucede mas comunmente que la falta de limbo sea compensada por el mayor desarrollo del peciolo como se ha visto. Reducidas otras veces las hojas á meras *escamas*, no puede determinarse fijamente si son peciolos sin limbo, ó limbos sin peciolo.

### § III. *Modificaciones del limbo.*

Constituido el limbo en las hojas comunes por una lámina delgada, claro es que debe presentar dos *páginas*, la una superior, llamada *haz*, y la otra inferior, que se denomina *envés*,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

distinguibles por el aspecto de la epidermis, segun se ha dicho antes: tiénese por *base* la parte del limbo próxima al peciolo, á que se opone el *ápice* ó *punta*, y el *borde* ó *márgen* limita las dos superficies del mismo limbo.

Al distribuirse los hacecillos fibroso-vasculares, forman delante del peciolo, cuando existe ó sino inmediatamente en el limbo, los *nervios*, así nombrados por cierta semejanza de forma que con los de los animales se les ha atribuido. Suele haber uno *medio* ó principal mas fuerte que los llamados *secundarios ó laterales*, cuya procedencia de la base del limbo ó del nervio medio hace distinguirlos en *longitudinales* y *transversales*, que dividiéndose nuevamente originan los *terciarios* ó *venas* y estas las *venillas*. La disposicion que los nervios tienen en las hojas, ó sea su *nervacion*, es varia, y si, prescindiendo de las plantas acotiledóneas provistas de hojas cuya nervacion es nula, se comparan las dicotiledóneas y monocotiledóneas bajo este aspecto, se observa una notable diferencia. Los nervios en las últimas casi siempre salen juntos de la base de la hoja, y caminan á lo largo rectos por lo comun y aproximados, mientras que en las primeras nacen unos nervios de otros, aun cuando algunos salgan juntos de la base de la hoja, y despues de dividirse en venas, terminan por anastomosarse ó unirse entre sí. Pero tal diferencia no es igualmente clara en todos los casos, porque hay plantas monocotiledóneas *enerves* ó sin nervios, y otras cuya nervacion participa de la que ofrecen generalmente las dicotiledóneas: el plátano ó bananero tiene en sus hojas un nervio medio, del que salen lateralmente multitud de otros secundarios, que caminan paralelamente; los yaros, zarzaparrillas y algunas otras monocotiledóneas presentan sus nervios algo ramificados y las venas anastomosadas. Además de estas nervaciones se distinguen otras, que son modificaciones de las mismas, indicadas en el lenguaje botánico por nombres que se aplican á las hojas donde se observan: llámase la hoja *peninervia*, si de un nervio medio salen otros transversales á la manera de las barbas de una pluma, como en la col; *rectinervia*, si tiene rectos y casi paralelos todos sus nervios longitudinales procedentes de la base, segun sucede comunmente á las monocotiledóneas, el trigo por ejemplo; *curvinervia*, cuando los nervios longitudinales se encorvan y convergen como en el lirio de los valles, el canelo y casi todas las melastomaceas, sean muchos ó pocos, y en este caso se indica su número, denominando la hoja *tri*, *quinque*, *septem* ó *novemnervia*; *digitinervia* se llama cuando en lugar de converger los nervios divergen, como en la capuchina ó espuela de galan,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

en cuyo caso se llama tambien *peltinervia*, porque irradiando los nervios, hacen tomar á la hoja la forma de un escudo; mientras que es *palminervia* en la vid y otras muchas plantas, y *pedatinervia* siempre que el nervio medio se queda sumamente corto. No se crea, sin embargo, que todas las nervaciones pueden referirse con exactitud á estos tipos: hay hojas curvinervias cuyos nervios longitudinales no nacen precisamente de la base, sino de mas arriba, procediendo de un nervio medio, como se ve en algunas melastomas, y entonces la hoja se nombra *triplinervia*, *quintuplinervia*, *septuplinervia*, &c., segun el número de ellos; no es fácil en algunas hojas decidir si los nervios laterales salen de la base del nervio medio, ó si todos unidos proceden del peciolo; algunas hojas presentan combinados los nervios rectos y los curvos, y otras los tienen á la vez convergentes y divergentes. Infiérese de todo lo dicho que no pueden calificarse de *curvinervias*, ni general ni exclusivamente, las hojas de las monocotiledóneas, y que tambien entre ellas hay unas pocas *angulinervias*, algo semejantes á las de las dicotiledóneas. Como quiera, influye mucho la nervacion en la figura de las hojas, puesto que los nervios constituyen el armazon ó esqueleto de ellas, segun se ha visto, y algunas hay que no presentando otra cosa se llaman *disecadas* ó *canceladas*, sea accidental ó constantemente, como sucede á las del *Hydrogeton fenestralis* de Madagascar. Sin que el parenquima falte tan absolutamente, puede no cubrir toda la superficie del armazon fibroso-vascular, y dejar claros de modo que parezca la hoja comida de insectos: dícese entonces que es *pertusa* ó *agujereada*, modificacion que en rigor es meramente accidental. La escasez de parenquima se nota otras veces hácia la punta, y quedando desnuda la del nervio medio, se califica la hoja de *arrejonada* ó de *apiculada*, segun que la punta es mas ó menos notable; pero si el parenquima falta tambien en las extremidades de los nervios laterales, la hoja se llama *espinosa*. Al contrario se originan por exceso de parenquima modificaciones que se expresan y explican, llamando á la hoja *arrugada*, *ampollosa* ó *abollada*, *ondeada*, *plegadiza* y *rizada*.

La figura del limbo y por consiguiente la de la hoja simple ó sencilla varía tanto que puede decirse no existen dos especies de plantas que lo tengan exactamente igual, y hasta especies hay cuyos individuos estan lejos de ofrecer uniformidad en esta parte: sirva de ejemplo el papelero ó moral de la China. Pero ni es frecuente la inconstancia llevada á tal punto, ni es imposible reducir á un cierto número de tipos las figuras comunes de las hojas, aproximándolas segun el grado de semejanza que presen-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tan. Préstanse demasiado á la distincion de las especies, para no señalar con cuidado modificaciones que son de las que llaman la atencion mas principalmente. Se llama *linear* la hoja cuyos bordes casi paralelos distan muy poco, como las del romero; *acintada* ó *gramínea*, la que teniendo sus bordes casi paralelos, es mas ancha y larga que la linear, como las de la espadaña; *alesnada*, la que siendo linear, se termina insensiblemente en punta como las del llanten alesnado; *cabelluda* ó *capilar* y *filiforme* la que es delgada y larga, como las del espárrago comun; *acicular* ó *cerdosa* la que es linear, persistente y pinchuda como las de los pinos; *ensiforme* ó en forma de estoque la que lo parece y tiene sus bordes paralelos al tallo, estando acanalada en su base con las dos mitades aproximadas mas arriba y por fin unidas por la superficie superior, como se puede ver en las yerbas estoque y espada; *falciforme* la que se asemeja á una hoz, como de ello ofrece ejemplo una de las umbeladas á que se aplica el nombre de oreja de liebre; *espatulada* la que se parece á una espátula, como las de la margarita ó maya; *oblonga* ó *prolongada* la que presentando la forma de elipse prolongada es tres veces mas larga que ancha, como las de la yerbabuena silvestre; *parabólica* la que es oblonga, redondeada por arriba y truncada por abajo; *elíptica* ú *oval* para algunos, la que se acerca á la figura de una elipse, siendo algo agudas ú obtusas sus extremidades, segun se ve en el lirio de los valles y en el corazoncillo; *aovada*, ú *oval* para otros, la que representa la seccion longitudinal de un huevo, correspondiendo lo ancho á la base, como se observa en la hoja del membrillo; *trasovada* la aovada al revés, es decir, con la base estrecha, como se ve en la gayuba; *lanceolada* ó *alanceada* la que se va estrechando insensiblemente hácia ambas extremidades, como en la adelfa; *redonda* y *circular* la de esta forma con corta diferencia, como lo son las del sombrerillo de agua; *arredondeada*, la que es casi redonda como las del álamo blanco; *cuneiforme* la que se parece á una cuña, como sucede á las de la verdolaga; *deltoidea*, cuando se parece á la letra griega llamada delta; *triangular*, siéndolo como las de los armuelles; *cuadrangular*, *rombea* ó *romboidal*, teniendo estas formas geométricas, como en el cenñiglo verde; *trapeciforme*, la cuadrangular que se aproxima mas bien á la figura de un trapecio, como en el adianto trapeciforme.

Las modificaciones que en la punta y en la base puede experimentar la hoja, contribuyen á la variedad de figura, y se expresan por palabras casi enteramente tomadas del lenguaje

Instituto San Isidro de Madrid 2009

comun. Respecto á la punta se califica la hoja de *aguda*, *puntiaguda*, *ganchosa*, *roma* ú *obtusa*, *truncada*, *mordida*, *escotada*, *remellada* ó sea *obtuso-escotada*, *trascorazonada* ó sea *acorazonada al revés*, *bífida*, *bilobada*, *bipartida*, términos todos de fácil inteligencia; y respecto á la base toma la hoja el nombre de *acorazonada* ó *cordiforme* cuando, siendo escotada en la misma base, presenta dos porciones salientes y obtusas, terminando superiormente en punta mas ó menos aguda, como en la violeta; *arriñonada* cuando es acorazonada por su base y arredondeada por su punta como en la yedra terrestre; *semilunada*, ó en media luna, siendo arredondeada con dos tiras en la base largas y estrechas como en el adianto lunulado; *aflechada* estando terminada en punta aguda y teniendo en la base dos tiras, agudas tambien, largas, casi paralelas al peciolo ó poco divergentes, como en la corregüela; *alabardada* cuando es triangular con dos porciones salientes en la base casi perpendiculares al peciolo, como las del yaro comun: tambien en la base se pueden presentar otras modificaciones semejantes á varias de las observadas en la punta, y entonces se dice que la hoja es *aguda*, *puntiaguda*, *obtusa*, &c., por la base. La escotadura mas ó menos profunda de esta deja á los lados, como se ha visto, dos prolongaciones ó *lobos*, que segun su figura y direccion dan á la hoja diverso aspecto; pero ni son siempre iguales, ni crecen independientemente en todos los casos; la hoja que por haberse soldado sus lobos presenta el peciolo poco mas ó menos en el centro del limbo, se llama *abroquelada*, y de esto ofrece ejemplo la capuchina ó espuela de galan; la hoja de lobos desiguales y por tanto desigualmente dividida por el nervio medio, se denomina *inequilateral*, como sucede en el olmo.

Háse prescindido aquí de las desigualdades que la hoja puede presentar en la márgen del limbo, y aunque no alteren siempre su contorno hasta tal punto que cambien del todo la figura de la hoja, es cierto que la modifican constantemente. Entre la hoja *entera*, ó si se quiere *enterísima*, y la profundamente *dividida*, pueden presentarse muchos grados sin que la hoja deje de ser *sencilla* ó *simple*, porque tales divisiones no destruyen la continuidad; pero cuando esta se ve desaparecer por existir varias láminas articuladas sobre un peciolo simple ó ramificado, la hoja llegando así á un alto grado de division es verdaderamente *compuesta*.

La hoja simple se divide tanto á veces y sus divisiones parecen tan independientes en algunos casos, que el tránsito de ella á la compuesta es casi insensible. En una misma planta va-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ría el grado de division de las hojas en razon de la energía que tiene aquella, y por este motivo las plantas dicotiledóneas al principio débiles dan sus primeras hojas poco ó nada divididas; sónlo mas las que se producen en medio del tallo ya robusto y en las partes inferiores de los ramos; pero no así las que en las extremidades de ellos se hallan próximas á las flores; menos fuertes las plantas monocotiledóneas tienen las hojas comunmente enteras y jamás llegan á presentarlas divididas hasta el grado que origina las hojas compuestas. Pero no se crea que solamente por tener sus hojas compuestas sea el todo de una planta mas vigoroso que el de otra de hojas simples: lo que puede afirmarse unicamente es que las hojas compuestas suponen una fuerza de desarrollo mayor que las simples, á la manera que una de estas muy dividida demuestra mayor vigor local que otra casi entera tomada de la misma planta. Estos diversos grados de division, que puede presentar la hoja simple, se indican por medio de términos adecuados que es preciso conocer: la hoja es *dentada* cuando presenta dientes agudos separados por senos obtusos como en el castaño; *festonada* si los dientes son obtusos y los senos agudos como en el marrubio comun; *aserrada* cuando los dientes y los senos son agudos y aquellos estan inclinados hácia la punta de la hoja como en las de la violeta; *duplicado-dentada*, *duplicado-festonada*, *duplicado-aserrada* siempre que los dientes ó festones se hallan á su vez dentados, festonados ó aserrados; *incisa* teniendo dientes grandes y desiguales con senos agudos intermedios como en el espino majuelo; *rasgada* si tiene en la márgen recortes desiguales y poco profundos; *sinuosa* cuando los senos y las partes salientes son igualmente redondeados y en número indeterminado como se ve en el roble; *sinuada* si presenta á diferencia de la sinuosa, segun algunos, una ó mas escotaduras redondeadas ó senos en número determinado; *panduriforme*, ó en forma de violon, cuando á los extremos tiene dos grandes lobos redondeados y separados por dos senos laterales; *culebreada* ó *serpeada* cuando la márgen forma tortuosidades como en la aliaria; *roida* si además de ser sinuada tiene otros senos marginales, pequeños, obtusos y desiguales como en el beleño dorado y en la oropesa; *quebrantada*, *gajienta* ó *lobada*, si, teniendo su contorno mas ó menos redondeado, presenta senos agudos que sin penetrar hasta el medio separan partes salientes, tambien redondeadas, que se llaman *gajos* ó *lobos*, como en la malva silvestre; *bilobada*, *trilobada*, *cuadrilobada*, *quinquelobada*, *&c.*, segun el número de lobos ó gajos; *pinatilobada*, *pal-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*matilobada*, *pedatilobada* estando lobada con la nervacion que se indica; *liratiloba* si termina por un grande lobo; *hendida* si presentando en su contorno partes salientes agudas, llamadas *divisiones*, *lacinias* ó *tiras*, no penetran mas allá del medio los senos igualmente agudos que las separan, como se ve en el ricino; *bífida*, *trífida*, *cuadrífida*, *quinquefida*, *multífida* ó *recortadísima* segun el número de partes en que está hendida, sean pocas ó muchas; *pinatífida* ó *almenada*, *palmatífida* ó *palmeada* para muchos, *peltatífida* y *pedatífida*, estando hendida y con la nervacion que se expresa; *lirada*, ó de hechura de laud, cuando á pesar de hallarse hendida al través difiere de la pinatifida por tener una gran porcion terminal indivisa como sucede en el rábano silvestre; *runcinada*, si no difiere de la pinatifida en otra cosa mas que en tener sus lacinias dirigidas hácia abajo, como se ve en el amargon ó diente de leon; *pectinada* si está hendida á manera de peine; *bipinatífida* estando nuevamente hendidas las lacinias que ofrece lateralmente; *laciniada* siempre que está hendida en tiras mas ó menos profundas que se subdividen de varios modos; *partida* cuando penetran mas allá del medio los senos que separan las *particiones*, llamadas unas veces *lobos* y otras veces *lacinias*, permaneciendo siempre unidas por su base, como en la amapola; *bipartida*, *tripartida*, *cuadripartida*, *multipartida* segun el número de particiones; *pinatipartida*, *palmatipartida*, *pedatipartida*, ó ramosa para algunos, hallándose partida y teniendo la nervacion que se indica; *bipinatipartida*, *tripinatipartida* cuando las particiones, que presenta lateralmente, estan divididas una y otra vez; *cortada* estando dividida de modo que tenga sus *segmentos* independientes unos de otros, aunque carezcan de rabillo como se ve en el berro; *trisecta*, *cuadrisecta*, *multisecta* segun el número de sus segmentos; *pinatisecta*, *palmatisecta*, *pedatisecta* estando cortada y teniendo la nervacion que se expresa; *liratisecta* cuando el segmento terminal es grande.

La hoja compuesta lo es de pocas ó muchas *hojuelas* provistas de *peciolitos* que se articulan sobre un *peciolo comun*, que suele llamarse *raquis* ó eje de la hoja, y como sucede con frecuencia que este no sostiene inmediatamente las hojuelas, porque las hojas pueden componerse de otras compuestas, hay que distinguir del *raquis primario* los *secundarios* ó *peciolos parciales*. Puede ser alado el raquis, aunque solamente cuando los peciolos de las hojuelas lo son, y el limbo varía de forma bastante en ellas, pero mucho mas de tamaño, mientras que la nervacion es constantemente la misma, de modo que jamás se hallan

Instituto San Isidro de Madrid 2009

hojuelas que no sean peninervias. Es la hoja *simplemente compuesta* cuando del peciolo comun salen inmediatamente las hojuelas, como se ve en la acacia falsa ó blanca; *recompuesta* cuando del peciolo comun salen otros secundarios que producen las hojuelas como en la acacia de tres espinas; *mas que recompuesta* cuando además de los peciolos secundarios hay otros como en el talictro amarillo. No siempre proceden en las hojas simplemente compuestas los peciolos parciales de los lados del peciolo comun ó medio, pues que salen de su extremidad en muchas plantas, y en este caso se emplean varias denominaciones: la hoja se llama *trifoliolada*, *ternada*, ó sea de *tres en rama*, cuando son tres las hojuelas que tiene en su extremidad el peciolo comun, como se ve en los treboles; *digitada* cuando son mas de tres las hojuelas que proceden de la extremidad del mismo peciolo como en la cinco en rama, en el castaño de Indias y en el altramuz; pero puede indicarse el número de las hojuelas usando las calificaciones de *quinquefoliolada*, *septemfoliolada*, *multifoliolada*, y la disposicion de ellas en algun caso se expresa por el término de *peltado-digitada* ó *umbelada*, como en el altramuz. En todas estas hojas hay una de las hojuelas verdaderamente terminal, y por esto es impar su número siempre que no aborta aquella que se halla intermedia; *binada* ó *hermanada*, *ó de dos en rama* es la hoja compuesta de dos hojuelas apareadas por no haberse desarrollado la intermedia como se ve en la morsana; *cuaternada* ó *de cuatro en rama* la que por igual razon tiene dos hojuelas á cada lado en la extremidad del peciolo; tambien puede suceder que no desarrollándose hojas laterales, presente el peciolo una hojuela terminal articulada en la extremidad de él, como se ve en el naranjo, cuya hoja en rigor es compuesta *unifoliolada*. En todos los casos en que la hoja compuesta presenta sus hojuelas de uno y otro lado á lo largo del peciolo comun, como en el fresno, se llama *pinada* ó *alada*, y es susceptible de varias modificaciones que se designan de diversas maneras: llámase *alternativamente pinada* ó *pinada con oposicion*, es decir, *conyugada*, segun que sus hojuelas son alternas ú opuestas, y en el primer caso puede ser *bifoliolada*, *trifoliolada*, &c., conforme al número de hojuelas, así como en el segundo *uniyugada*, *biyugada*, *triyugada*, &c., *multiyugada* segun el número de pares; *uniyugada* es siempre la compuesta de un solo par de hojuelas laterales, aunque tenga una terminal que le dé aspecto de hoja ternada sin serlo rigorosamente, porque es menester para esto que las tres hojuelas procedan de la extremidad del peciolo, de modo que una hoja de alfalfa es

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pinado-trifoliolada y no propiamente ternada; *impari-pinada ó pinada con impar*, es la conyugada que termina por una hojuela solitaria como en el nogal; *pari-pinada ó pinada sin impar*, la que no tiene hojuela terminal como se ve en el algarrobo; *pinada con interrupcion ó interpolada* la que tiene hojuelas alternativamente grandes y pequeñas como en la agrimonia; *pinado-escurrida ó pinado decurrente* la que tiene alado el peciolo comun por prolongarse las hojuelas sobre él, de manera que es hoja profundamente dividida mas bien que compuesta, segun puede reconocerse en el melianto mayor ó en el menor. La hoja recompuesta recibe tambien denominaciones particulares: *bigeminada ó dos veces hermanada* se llama cuando cada uno de los dos peciolos secundarios, que nacen de la extremidad del primario, sostiene un par de hojuelas como en la Inga uña de gato; *biternada ó dos veces ternada* siendo tres los peciolos secundarios que nacen de la extremidad del primario, y tres las hojuelas que hay en el extremo de cada uno; *digitado-pinada* si de la extremidad del peciolo primario salen varias hojas pinadas, como sucede á la mimosa sensitiva y á la vergonzosa; *pinado-conyugada ó binado-pinada, pinado-ternada ó ternado-pinada, pinado-cuaternado ó cuaternado-pinada* segun que son dos, tres ó mas las hojas pinadas que proceden de la extremidad del peciolo comun; *bipinada ó dos veces pinada* cuando el peciolo comun produce lateralmente los peciolos secundarios que á su vez presentan lateralmente las hojuelas como en el aromo. La hoja mas que recompuesta se denomina semejantemente segun las modificaciones que presentan: *trigeminada ó tres veces hermanada* se llama cuando de la extremidad del peciolo comun salen dos secundarios, y de las de estos otros dos terciarios con su par de hojuelas cada uno; *triternada ó tres veces ternada* siendo tres los peciolos secundarios nacidos de la extremidad del primario, tres los terciarios procedentes de las extremidades de los secundarios, y tres las hojuelas que aquellos sostienen; *tripinada ó tres veces pinada* cuando del peciolo primario salen lateralmente los secundarios é igualmente de estos los terciarios, que sostienen las hojuelas como en el talictro amarillo.

Se sabe que la hojuela terminal de las hojas compuestas falta con frecuencia, y en este caso suele presentar el peciolo comun en su extremo un hilillo corto ó largo, que cuando está enroscado en espiral puede asirse á los cuerpos cercanos, y toma el nombre de zarcillo. El aborto de la hoja terminal tan solamente puede originar un *zarcillo simple*; pero siendo varias

Instituto San Isidro de Madrid 2009

las hojuelas que se reduzcan á sus nervios, se tienen *zarcillos bifidos*, *trifidos*, *multifidos* compuestos de dos, tres ó mas hilillos enroscados, que por su posicion indican bien los órganos de que derivan, y en tal caso habrá ó no un hilillo terminal, porque tratándose de hojas pinadas pueden serlo con ó sin impar. Toda hoja compuesta, y algunas veces simple terminada por un zarcillo, se llama *zarcillosa*, y el zarcillo á su vez se califica de *foliolar* cuando se halla en lugar de hojuelas, mientras que se denomina *peciolar* estando formado por el peciolo reducido á un simple hilillo desprovisto enteramente de hojuelas: las hojas del guisante son zarcillosas y los zarcillos de la afaca peciolares. Las zarzaparillas del pais tienen hojas zarcillosas; pero con la particularidad de que desarrollándose la hojuela terminal se transforman en zarcillos las dos laterales, segun puede inferirse de la colocacion de los dos zarcillos que por debajo de la hoja produce el peciolo. Nótese que los zarcillos se producen por la transformacion de las hojas, segun se acaba de manifestar, y de la de otros órganos resultan tambien, como se demostrará mas adelante.

Siendo muy delgadas la mayor parte de las hojas, puede considerarse que son generalmente susceptibles de las varias modificaciones mencionadas hasta aquí; pero otras hay que son peculiares de las hojas cuyo grueso es bastante considerable y cuya consistencia es carnosa. Toda hoja jugosa, que tales circunstancias presenta, se llama *crasa*, y siéndolo puede tener su haz, su envés y los bordes bien manifiestos como las hojas comunes, ó al contrario ofrecer la forma de un sólido sin que sea fácil reconocer dónde se halla el borde de la hoja. En este caso toma alguna de las denominaciones siguientes: *rolliza* ó *cilíndrica* cuando cortada transversalmente presenta un círculo; *semicilíndrica* resultando de la misma seccion un semicírculo; *tricuetra* ó de tres caras si en efecto las tiene; *tetragona* teniendo cuatro ángulos; *conoidea* en forma de cono; *ovada* ú *oviforme* si se parece á un huevo; *inversamente oviforme* siendo semejante á un huevo colocado al revés; *acinaciforme* ó en forma de alfange; *dolabriforme* ó en forma de azuela; *linguiforme* ó *alengüetada*; *jibosa* ó *jorobada*; *aquillada*; *comprimida*; *deprimida* ó *excavada*, &c. En estas hojas no estan los nervios manifiestos, ni tampoco es fácil hallarlos examinando su jugoso parenquima, pues que parecen fundidos en él, y es claro que su distribucion no puede haberse hecho en un plano único como en las hojas membranosas. Otras hay pertenecientes á plantas monocotiledóneas, que sin ser crasas ofrecen formas mas ó

Instituto San Isidro de Madrid 2009

menos redondeadas, y estan huecas con mucha frecuencia: los ajos y cebollas pueden servir de ejemplos. La hoja cuya cavidad interior es contínua, se llama *hueca* ó *acañutada*; pero si la presenta dividida por tabiques toma el nombre de *aceldillada*, segun se ve en varios juncos que parecen tenerlas articuladas. Finalmente, difieren de las hojas comunes las *espiniformes*, ó sea aquellas que se hallan transformadas en espinas como puede reconocerse en el agracejo ó arlo, observando que nacen de los nudos vitales y en sus axilas presentan yemas ó ramitos cortos cargados de hojas.

Además de hojas *membranosas*, *carnosas* y *huecas*, háilas *coriáceas* ó *correosas*, segun se ven en el laurel cerezo; *blandas*, como las del malvavisco; *rígidas* como las del brusco; *escariosas* ó *aviteladas* que son las delgadas secas y semi-transparentes. En cuanto al color y al estado de la superficie presentan las hojas modificaciones semejantes á las que pueden ofrecer todas las demas partes.

## § IV. *Posicion de las hojas.*

La posicion que las hojas ofrecen unas con relacion á otras, se expresa por medio de términos ya explicados en parte al tratar de los nudos vitales: así basta indicar que las hojas pueden ser *alternas*, *encontradas* ú *opuestas*, *estrelladas* ó *verticiladas*, y estas *ternas* ó de tres en tres, *cuaternas* ó de cuatro en cuatro, *quinas* ó de cinco en cinco, *senas* ó de seis en seis, *octonas* ó de ocho en ocho; *cruzadas* se llaman las opuestas cuyos pares unos á otros se cortan en ángulos rectos, como se ve en el tártago; *dísticas* son las alternas que forman dos carreras opuestas; *esparcidas* ó *dispersas* las alternas que á primera vista parecen no serlo por hallarse próximas ó por haber abortado algunas; *amontonadas* las que siendo muy numerosas casi cubren los ramos y parecen desordenadas; *fasciculadas* ó en hacecillos las que los forman en apariencia por estar muy próximas ó por pertenecer á ramitos sumamente cortos, procedentes de la axila de una de las hojas que entra en el hacecillo, como se observa en el agracejo y en el larice ó alerce europeo; *coronantes* las que estando muy próximas en las extremidades de los ramos, forman un manojillo; *arroseladas* las alternas numerosas y aproximadas formando una roseta como en la yerba puntera; las hojas *geminadas* de los pinos son igualmente produccion de un ramito abortado sobre el que estan alternas. Las hojas *trabadas* ó *reunidas* son las opuestas que se unen por sus bases como en la cardencha, y *perfoliado* se llama el tallo en



Instituto San Isidro de Madrid 2009

que parecen ensartadas; tambien es *perfoliada* ó *traspasada* la hoja única atravesada por el tallo como del bupleuro de hoja redonda se dice comunmente, aunque mas bien sea un peciolo periférico sin limbo lo que en él debe verse. Independientemente de su posicion relativa pueden las hojas sentadas parecer prolongadas á lo largo del tallo ó ramo, formando unas alas como se ve en la dedalera con hoja de gordolobo, y se llaman *escurridas* ó *decurrentes*, aunque rigorosamente sean las alas quienes se continúan y pierden en las hojas.

El lugar de donde proceden las hojas se toma algunas veces en consideracion, y segun él se denominan *radicales*, no porque puedan nacer de la raiz, sino por hallarse muy próximas á ella, *caulinas* ó *tallinas*, *rameas* y *florales* de las que se hablará mas adelante al tratar de las brácteas. Las primeras hojas, que se desarrollan inmediatamente despues de los cotiledones, se llaman *primordiales*, y los cotiledones mismos son hojas *seminales*. La posicion de las hojas sobre el eje de que proceden es comunmente casi horizontal, y cuando no lo es se expresa su diversa direccion denominándolas *erguidas*, *derechas*, *verticales*, bastando para esto que casi lo sean, *arrimadas* si lo estan al tallo ó ramo; *pegadas* ó *apoyadas* estando sentadas y unidas al tallo ó ramo por la cara superior de la base; *empizarradas* ó *recargadas* cuando, hallándose muy próximas, se cubren unas á otras en parte como se ve en el ciprés, y pueden presentarse empizarradas de todos lados ó ser *biseriadas*, *triseriadas*, *cuadriseriadas*; *abiertas* si estando separadas del tallo no llegan á formar con él un ángulo recto; *oblicuas* cuando tal es su direccion; *enderezadas* siendo *inclinadas* ú *horizontales* al principio; *encorvadas* formando un arco cuya extremidad libre mira hácia arriba; *reflejas* si se encorvan hácia abajo; *dobladas* cuando en lugar de encorvarse se doblan hácia abajo tambien; *inflexas* estando dobladas hácia dentro; *colgantes* estando como colgadas á causa de la debilidad del peciolo; *envueltas* si se arrollan hácia dentro; *revueltas* si se arrollan hácia fuera; *arrolladas* si lo estan y forman un hilo como las del esparto; *inversas* cuando presenten hácia arriba el envés; *humifusas* ó tendidas en tierra; *arraigantes* ó que tocando á la tierra echan raices; *nadadoras*; *sumergidas*; *emergidas* ó que salen del agua.

### § V. *Desarrollo y duracion de las hojas.*

Preséntase cada hoja primitivamente bajo la forma de un tuberculillo ó laminita celular en que no se hallan partes distintas,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

y poco á poco las células situadas en la línea media se prolongan dando orígen al nervio principal, que se perfecciona sucesivamente por la formacion de las tráqueas y demas vasos. El limbo aparece antes que el peciolo, y antes que la parte propiamente peciolar se presenta la vaginal cuando existe, desarrollándose casi á la vez que el limbo; pero llega mas pronto que este al término de su crecimiento, porque todavía continúan haciéndolo durante mucho tiempo el limbo y el peciolo. Es fácil comprobarlo comparando entre sí las dimensiones que estas diversas partes tienen en una série de hojas desde la mas jóven hasta la que lo sea menos, y si además se quiere averiguar por dónde se verifica el crecimiento de una hoja, pueden fijarse en ella algunos puntos y medir sus distancias en tiempos sucesivos. Los puntos señalados hácia el ápice no se alejan, y al contrario se separan cada vez mas de la base los situados cerca de ella, lo cual depende necesariamente de que el crecimiento de la hoja se verifica por su parte inferior ó sea por su base, como tambien por el peciolo. Esto en cuanto al crecimiento longitudinal, y haciendo observaciones análogas respecto al crecimiento transversal, se viene á deducir que la hoja continúa ensanchándose á veces por el medio durante mas tiempo que por su contorno, y se reconoce tambien que la prolongacion de los nervios secundarios se verifica respecto al medio como la de este relativamente al ramo de que proviene. Las hojas compuestas crecen de abajo arriba de modo que sus hojuelas aparecen y se desarrollan tanto mas tarde cuanto mas altos son los puntos á que corresponden.

Terminado el crecimiento de las hojas continúan viviendo durante un tiempo mas ó menos largo segun las plantas y los climas. En los cálidos hay muchos árboles siempre verdes, y algunos se encuentran tambien en los demas paises; pero lo comun es que nuestros árboles pierdan sus hojas á los pocos meses de haberlas producido, aunque la caida sea retardada donde el clima es mas benigno. Las hojas, pues, se dividen respecto á su duracion en *caedizas* y *permanentes*, no debiendo entenderse de manera alguna que estas lo sean hasta el punto de conservarse indefinidamente. Todas las hojas mueren, y las de muchos vegetales lo hacen anualmente marchitándose sobre ellos mismos; pero las caedizas se desprenden desarticulándose casi á un tiempo en una determinada época del año, mientras que las llamadas permanentes no estan articuladas, y subsisten sin alterarse ni destruirse durante un período bastante largo para que puedan anticipadamente desarrollarse otras que las reemplacen. Distínguense de las hojas caedizas las *caducas* en que se des-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

prenden muy poco despues de su aparicion, como se observa en algunas cacteas, y se llaman *marcescentes* las que antes de caer se desecan sobre la planta.

## CAPITULO VII.

### ESTÍPULAS.

Son las *estípulas* unas orejuelas ó apéndices foliáceos, y á veces escamiformes, colocados á los lados de las hojas comunmente, pero en algunas plantas entre las hojas y el eje que las sostiene. Por esto deben reconocerse dos especies de estípulas, las unas *laterales*, las otras *axilares*, sin entenderse que existan en todas las plantas, porque muchas son las que carecen de tales órganos.

### § I. *Estípulas laterales.*

Hay familias numerosas, tales como las malváceas, rosáceas y leguminosas, en que jamás faltan las estípulas laterales, y su variedad, siempre que existen, es notable bajo mas de un aspecto. Atendiendo al tamaño, se observa bastante diferencia, porque hay plantas, que como el guisante comun, tienen estípulas grandes, mientras que otras las tienen pequeñísimas sin que para hallarlas sea menester recurrir á las *estipulillas* que tienen las hojuelas de algunas hojas compuestas: el desarrollo considerable de las estípulas enteras, ó divididas como en los pensamientos, las hace confundir á primera vista con las hojas en varias plantas y hasta llega á impedir que las hojas crezcan, como se ve en la afaca en que cada una de estas se halla reducida á un simple hilillo. La consistencia de las estípulas varía tambien y no es siempre igual á la de la hoja á que corresponden: háilas membranosas, otras son escariosas ó aviteladas, algunas tienen la forma de glándulas, háilas tambien mas ó menos duras, y convertidas en espinas las presenta la falsa-acacia entre otras plantas. En zarcillos pueden transformarse además, segun lo demuestra la posicion de los que se observan en las cucurbitáceas como el melon, y aunque solamente de un lado de cada hoja haya un zarcillo en lugar de la estípula correspondiente, nada mas puede esto probar que el aborto de la otra estípula, que por no verificarse en algunos casos, se ha visto formar otro zarcillo. La figura de las estípulas laterales y sus desigualdades marginales se expresan del mismo modo que respecto á las hojas; pero como generalmente aquellas se desarrollan mal por su lado interior,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que está en contacto con la hoja correspondiente ó su peciolo, resulta que son las estípulas comparables á medias hojas, y así hay que indicarlo, denominándolas *semi-acorazonadas, semi-arriñonadas, semi-aflechadas*, &c., con aplicacion á las de uno y otro lado, porque pocas veces dejan de ser iguales, como tambien es rarísimo que no las tengan todas las hojas cuando las primeras de la planta las presentan: la capuchina ó espuela de galan es el ejemplo excepcional que puede aducirse. No siempre las estípulas laterales crecen independientes ó son *libres*, y al contrario es muy frecuente que se hallen *pegadas* ó adheridas al peciolo como en los rosales, tomando el nombre de *peciolares* para distinguirlas de las libres, que en particular se califican de *caulinas* ó *tallinas* por mas que todas lo sean rigorosamente, naciendo como nacen siempre del tallo ó de los ejes que de él proceden. Al rededor suyo se prolongan á veces las estípulas laterales que pertenecen á hojas alternas, y si llegan á encontrarse se sueldan, pareciendo una sola estípula opuesta á la hoja respectiva como se ve en algunas leguminosas; pero tratándose de hojas opuestas, que tengan estípulas, la soldadura se verifica cuando se encuentran en cada lado las dos correspondientes á una y otra hoja, formándose así las *estípulas interpeciolares*, cuyas partes componentes no distinguibles en muchas plantas, lo son en varios geránios: el nudo es periférico en tales casos, pero lo que de él emana puede presentarse diversamente separado. Todas estas estípulas, que entre sí ó con el peciolo forman un todo, son tan *permanentes* como las mismas hojas, y *caducas* se llaman cuando siendo libres se caen antes que las hojas, lo cual es bastante comun, ó en el momento de salir estas de las yemas como sucede en los sáuces y encinas. Como quiera, vienen á ser las estípulas de esta especie repeticiones laterales de cada hoja, que se desarrollan débilmente ó con diversos grados de energía, formando ellas y la hoja un todo, cuyo orígen es el mismo que el de la hoja con peciolo abrazador, de la que se diferencia en tener esta los hacecillos laterales del peciolo unidos al intermedio, porque crecen oblicuamente, mientras que son mas ó menos libres los mismos hacecillos y forman las estípulas cuando por ser paralelos al intermedio crecen rectamente. Hé aquí porque las estípulas pueden estudiarse como partes de la hoja.

### § II. *Estípulas axilares.*

Son poco comunes las estípulas axilares, y generalmente sóli-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

litarias, sin que jamás resulten de la soldadura de dos estípulas laterales, puesto que no es posible se verifique esta desde su orígen por dentro de la hoja, siempre que de los lados de ella proceden las estípulas. Muchas especies de drosera presentan en cada axila una estípula, que parece nacer de la base de la hoja; pero esto depende de hallarse adherida á ella, porque faltando tal adherencia, como tambien sucede en alguna drosera, se ve que semejantes estípulas proceden del tallo con independencia, y puede deducirse que son verdaderamente axilares como situadas en un plano interior y paralelo al de las hojas respectivas. Las estípulas axilares pueden, lo mismo que las laterales, rodear el tallo ó ramo segun se observa en la higuera elástica, cuyas estípulas caducas, dando la vuelta completa, cubren enteramente las yemas. Son libres en casos análogos las estípulas axilares periféricas; pero hay otros en que se hallan adheridas á los peciolos, segun puede reconocerse en los polígonos y romazas; pertenecen á estas estípulas *envainadoras tubulosas* las que suelen llamarse *ocreas*, susceptibles de varias modificaciones de forma y de consistencia que se expresan por términos comunes. Estudiando con atencion algunas estípulas axilares, puede deducirse por analogía que son dobles aun aquellas que á la vista parecen simples: cada estípula del melianto mayor que está abierta, presenta dos nervios principales separados uno de otro como pertenecientes á dos estípulas unidas, pero no tanto á veces que no queden un poco libres por sus puntas; las estípulas axilares libres de la magnolia grandiflora y de los ricinos que cubren las yemas á la manera que lo hacen las de la higuera elástica, parecen, como estas, simples ó sea de una sola pieza; pero si se atiende á que unas y otras tienen un surco exterior y otro interior, por donde se abren facilmente, se hallará razon para creerlas dobles; sónlo sin duda alguna las de las plantas pertenecientes al género *Gomphia*. Parece por consiguiente muy admisible que son dos estípulas soldadas las axilares que pasan por simples. Es de advertir por fin que aun cuando cada hoja queda comunmente fuera de su estípula propiamente axilar, hay algunas tenidas por tales que cogen dentro á su hoja respectiva, como se ve en muchos astrágalos.

Las pocas plantas monocotiledóneas que hay estipuladas ofrecen nuevos ejemplos de estípulas axilares. Son estas bien manifiestas en especies del género *Potamogeton*, donde son envainadoras ó abrazan el tallo por dentro del peciolo, mientras que este lo circuye en muy poca extension. Suponiendo que cada peciolo diese vuelta al tallo como la estípula y se adhiriere á ella en casi toda su longitud, se formaria una vaina terminada por una len-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

güeta, que sería la punta libre de la estípula: esto sucede precisamente en las gramíneas, cuyos peciolos envainadores presentan en su union con los limbos respectivos la indicada lengüeta que se conoce con el nombre de *ligula*. Esta puede ser *corta*, *prolongada*, *aguda*, *obtusa*, *truncada*, *entera*, *escotada*, *bifida*, *rasgada*, *pestañosa* ó *pelosa*, &c. La existencia de ligulas bifidas parece indicar que las ligulas, como las estípulas, son dobles.

## CAPITULO VIII.

### BRÁCTEAS Y ÓRGANOS QUE CONSTITUYEN.

Las hojas superiores de la planta se presentan tanto mas modificadas, cuanto mas próximas se hallan á la punta del tallo ó ramos determinados de que proceden: llegan á perder su peciolo, se achican, cambian de forma y aun de consistencia, apenas presentan desigualdades marginales y á veces toman colores mas ó menos vistosos. Estas modificaciones llevadas á tan alto grado se observan en aquellas hojas inmediatas á las flores, ó sea *hojas florales*, que se denominan en general *brácteas*, porque en efecto difieren de las hojas comunes bastante para nombrarlas de un modo especial, y *bracteolas* cuando pertenecen á ramificaciones de los pedúnculos. Varía en plantas diferentes la figura de las brácteas, y bajo este punto de vista son muy curiosas las que tienen forma de capucha, ó si se quiere la de jarrillos comparables á los de algunas hojas, como se ve en plantas de los géneros *Marcgravia* y *Norantea* por efecto de la soldadura de los bordes de sus brácteas. En una misma planta se desarrollan las brácteas diferentemente, y siempre crecen mas las que no tienen flores en su axila, de modo que cuando esto sucede en el extremo de un eje cargado de flores, se forma una *corona* ó *penacho* terminal de que ofrecen buenos ejemplos las ananas, la corona imperial y el cantueso; llámanse *vacías* las brácteas que nada presentan en su axila, y *fértiles* las que tienen flores; pero estas salen solas del nudo vital muchas veces, porque las brácteas abortan con frecuencia. La posicion respectiva de las brácteas es igual, por lo comun, á la de las hojas de la misma planta, aunque no dejan de presentarse excepciones notables de brácteas opuestas ó alternas, siendo las hojas verticiladas, é igualmente de brácteas opuestas ó verticiladas, siendo las hojas alternas. Casos hay tambien en que la flor tiene tres brácteas, y estas pueden pertenecer al mismo eje, cuando la planta tiene las hojas verticiladas, ó ser del eje primario la intermedia, y del secun-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dario que sostiene la flor las dos laterales, como sucede en las amarantáceas, ó bien consisten en una sola hoja reducida al peciolo con sus dos estípulas libres, que adhiriéndose á él pueden originar una bráctea trilobada.

Reuniéndose mayor ó menor número de brácteas por la suma aproximacion de los nudos de que proceden, constituyen conjuntos de aspecto diferente, que reciben nombres particulares como si fueran otros tantos órganos distintos. El *calículo* resulta de un pequeño número de brácteas arrimadas al cáliz de una flor, como en el clavel y en algunas malváceas puede observarse; el *involucro ó gorguera* se compone de pocas ó muchas brácteas muy abiertas, que se hallan á cierta distancia de una porcion de flores, como se ve en las lechetreznas y umbeladas, la zanahoria por ejemplo; el *periclinio*, llamado tambien *perifo-rantio*, está formado de brácteas aproximadas y verticales que rodean la porcion de florecillas reunidas en una flor compuesta, tal como la del mirasol; la *cúpula* se halla constituida por muchas brácteas empizarradas, que soldándose y endureciéndose, forman la cubetita ó tacilla denominada *cascabillo* de las bellotas: el *erizo* de las castañas es una cúpula multiflora en forma de pericarpio; pero no se crea que con entera exactitud y sin vacilacion puedan siempre referirse á estos tipos todas las modificaciones que ofrecen los conjuntos de verdaderas brácteas: examinando las que á cierta distancia de cada flor tienen las pasionarias, parecerá que constituyen un involucro, y en efecto por tal se toma, aunque corresponde como el calículo á una sola flor; comparando entre sí el involucro y el periclinio, se llega á reconocer que este es una mera modificacion de aquel, no faltando plantas en que el tránsito se manifiesta; admítense periclinios en los copetes ó clavelones y cúpulas foliáceas en los avellanos por analogía con otras plantas semejantes, cuando si bien se examina no hay verdadera diferencia entre las simples envolturas de brácteas verticales soldadas lateralmente, tanto en los clavelones como en los avellanos; involucros hay finalmente, que por pertenecer á flores aisladas, se pueden tomar por cálices, faltando estos, si no se hace el exámen comparativo de otras plantas análogas que los tengan multifloros.

El involucro y el periclinio, aunque segun se ha manifestado sean conjuntos de *brácteas, hojuelas ó escamas*, no diversos esencialmente uno de otro, presentan modificaciones peculiares de que debe hablarse por separado. El involucro es *propio ó unifloro* cuando pertenece á una sola flor, como se ha dicho de las pasionarias y suele decirse de las anémones; *comun ó multifloro*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cuando corresponde á muchos, como en la flor de pascua; *monofilo ó polifilo*, segun que sus hojuelas estan soldadas ó libres, de lo que hay variedad de ejemplos en las umbeladas, siendo de advertir que existen involucros monofilos por constar realmente de una sola hojuela, y que entre los polifilos se cuentan los *difilos*, *trifilos*, *tetrafilos*, &c., así llamados por tener sus hojuelas en número de dos, tres, cuatro, &c.; *universal* es el involucro cuyas hojuelas presentan en su axila ramos que á su vez sostienen otros involucros próximos á las flores; y *parcial ó involucrillo* es cada uno de estos, bastante comunes en las umbeladas. El periclinio puede ser *simple* ó *doble*, llamado *biserial*, y tambien *multiserial*, segun que está compuesto de una ó de dos, ó de muchas hileras de hojuelas; *caliculado ó reforzado* cuando tiene en su base unas cuantas hojuelas muy disminuidas de tamaño, como se ve en las achicorias; *empizarrado*, *recargado* ó *apiñado* si sus hojuelas se cubren unas á otras en parte, como sucede en la lechuga; *desparramado*, cuando las hojuelas estan muy abiertas y apartadas; *trifilo*, *pentafilo*, *polifilo*, segun que se compone de tres, cinco ó mas hojuelas; *unifloro*, *bifloro*, *trifloro*, *multifloro*, conforme al número de flores que encierra; *cilíndrico*, *cónico*, *ovoideo*, *ventricoso*, &c., atendiendo á su figura; *monofilo*, por fin, cuando se hallan soldadas todas sus hojuelas del modo que se observa en las damasquinas ó copetillos, pudiendo en tal caso ser *partido*, *hendido ó dentado*.

Es cosa sabida que el periclinio rodea una porcion de florecillas tan aproximadas que parecen constituir una sola flor llamada compuesta por esta razon. Cada una de las florecillas debe haber nacido en la axila de una hojuela ó bráctea; pero el poco vigor y la mucha proximidad de estas partes no permiten el desarrollo de brácteas semejantes á las del periclinio, y las que se encuentran al lado de las florecillas se reducen á meras *escamas ó pajitas*, que pasan á manojillos de pelos ó cerdas cuando no abortan enteramente, ó sin abortar se sueldan entre sí por sus bordes, otras veces con los cálices de las florecillas, y en algunos casos entre sí á la vez que con los cálices. De esto dependen las modificaciones diversas de que en las compuestas es susceptible la superficie del *receptáculo comun*, que conforme á ellas se dice *desnudo*, *velloso ó peludo*, *cerdoso*, *escamoso ó pajoso*.

Entre las plantas monocotiledóneas hay muchas que presentan una notable modificacion de las brácteas á que se dá el nombre de *espata ó garrancha*, especie de zurron que envuelve las flores antes de abrirse como se ve en los ajos, aros y palmeros.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Por la variedad de color y consistencia de las espatas se puede juzgar la profunda alteracion que sufren las hojas para convertirse en tales órganos con frecuencia secos y semitransparentes, petaloideos á veces, y otras de consistencia leñosa. La espata se llama *univalve*, *bivalve* ó *multivalve*, segun el número de hojas que la componen aparentemente; *uniflora* ó *multiflora*, indicando si envuelve una ó muchas flores; *universal* ó *parcial*, llamada *espatilla*, segun que corresponde á todas las flores ó es peculiar de cada una.

Es la *gluma* otra especie de bráctea propia de las gramíneas, que consiste en dos hojillas alternas colocadas en la base de las espiguillas, cualquiera que sea el número de sus flores. Los carices ó lartanes, que se aproximan mucho á las gramíneas, tienen aparte sus órganos femeninos rodeados de una envoltura membranosa, que por tener una sola abertura en su ápice se llama *utrículo* ú *odrecillo*, cuya analogía con las brácteas es dudosa, pudiendo ser mas bien una modificacion del verticilo floral exterior.

## CAPITULO IX.

### YEMAS, RAMOS Y PEDÚNCULOS.

Los nudos vitales, además de las hojas en mayor ó menor grado modificadas, producen *yemas* ú ojos, que algunos llaman *embriones fijos*, verdaderos rudimentos de los ramos propiamente dichos, sean puramente folíferos ó floríferos á la vez, y orígen tambien de los ramos tan solo floríferos denominados *pedúnculos*.

#### ARTICULO I.

##### *Yemas.*

Todo eje concluye por una yema destinada á continuarlo, que pertenece al mismo grado de vegetacion y se llama *terminal*, mientras que son *laterales* las producidas por los nudos vitales en las axilas de todas las hojas. Fuera de las mismas axilas y hasta sobre las hojas, particularmente siendo crasas, pueden mediante circunstancias favorables desarrollarse yemas denominadas *adventicias* ó *fortuitas*, que en su posicion no ofrecen la regularidad propia de las demas.

Como no siempre llegan á desarrollarse yemas en los nudos, hay plantas que no se ramifican de ordinario; pero pudiendo hacerlo ellas ú otras parecidas en circunstancias mas favorables,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

acreditan que nunca dejan de existir en los nudos vitales yemas ó ligeros rudimentos de ellas capaces de suficiente desarrollo, teniendo la planta bastante vigor. Por falta de él son menos comunes las yemas en las axilas de las brácteas, que en la de las hojas, y no se producen ó cuando menos permanecen estacionarias en las axilas de los cotiledones y en las de las escamas de otras yemas. Su posicion es interior respecto á la hoja en cada nudo; pero no sucede que toda yema se halle en el encuentro del peciolo, puesto que puede salir de un poco mas arriba ó del lado, y hasta cubierta por la base del mismo peciolo, segun se observa en el plátano oriental. Una sola yema hay generalmente en la axila de cada hoja, y raros son los casos en que además se presentan otras que se llaman *accesorias*. Si todas las yemas se desarrollasen completamente y produjesen ramos, guardarian estos entre sí la posicion que tienen las yemas unas respecto de otras, que es la de las hojas; pero no se verifica así, porque muchas yemas abortan, sin que en ello por lo comun se observe regularidad.

Distínguense las yemas en *folíferas*, *floríferas* ó *fructíferas* y *mixtas*, segun que son de hojas ó madera, de flor ó fruto y de ambas cosas, lo cual se conoce de antemano por la forma mas prolongada que tienen las de sola madera; pero todas en general se dicen *desnudas* cuando no se hallan protegidas de modo alguno, y *cerradas* ó *escamosas* cuando tienen exteriormente porcion de hojas abortadas y desecadas que forman una envoltura escamosa llamada *perula* ó *invernáculo*, como se ve en la mayor parte de nuestros árboles. Hay yemas escamosas que estan todavía mas resguardadas por una espesa borra ó por un barniz ceroso á veces, y resinoso otras, como en los chopos, todo con el objeto de evitar los efectos del frio y de la humedad, é igualmente los del calor excesivo en los paises ecuatoriales. Los *tegmentos* ó las *escamas* de las yemas pueden ser *peciolá-ceas*, *estipuláceas*, *fulcráceas* ó *foliáceas*, denominaciones que se aplican á las mismas yemas: las cubren hojas reducidas á peciolos como en el nogal, estípulas sin hojas como en los sáuces, peciolos con estípulas como en los rosales, ú hojas con limbos rudimentarios; estípulas del todo desarrolladas protegen las yemas de muchas higueras, magnolias, así como las de los ricinos y de otras plantas, segun ya se ha dicho. Las yemas estan *sentadas* comunmente; pero las hay que se llaman *pecioladas*, porque su ejecillo, rudimento del ramo, presenta la parte inferior desnuda de órganos foliáceos como sucede en el aliso, y por su forma reciben varias calificaciones que la indican claramente,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tales son las de *globosas*, *aovadas*, *oblongas*, &c. Si se corta longitudinalmente una yema cualquiera, se puede examinar su ejecillo, y en él un conducto medular que procede de un radio del tallo ó ramo, orígen de la yema, continuándose así en esta la médula y las fibras que la rodean inmediatamente. Todas las yemas empiezan por un pezoncillo celular que aparece en la superficie externa del cuerpo leñoso ó debajo del liber, y que poco á poco atraviesa la corteza: fuera de ella se organiza, y van presentándose las escamas y hojas rudimentarias sin vasos al principio; poco despues los hay al rededor de la médula, y por fin en las hojillas y escamas.

En todas las yemas estan las hojillas que encierran de tal modo dispuestas que ocupan muy poco lugar, y en esto consiste la *vernacion* ó *prefoliacion*, susceptible de muchas modificaciones, que Decandolle comprende en tres clases: las hojillas se hallan *aplicadas* unas á otras sin dobleces ni encorvaduras notables como en el muérdago, ó estan ya *plegadas*, ya *arrolladas*, viniendo á quedar su punta sobre su base en unos casos, y en otros doblándose ó encorvándose sobre el nervio longitudinal, que no se desvía de su direccion, queda la mitad derecha de la hojilla sobre la izquierda de la misma. Las plegadas pueden estarlo de diferentes modos: llámanse *reclinadas*, *replicativas* ó *replegadas* las que estan dobladas al través de manera que la parte superior se aplica á la inferior como en el acónito; *conduplicadas* aquellas cuyas mitades laterales se colocan inmediatamente una sobre otra como en la encina; *plegadas* propiamente las dobladas á manera de abanico, como en la vid.

Hoja reclinada. Hoja conduplicada. Hoja plegada. Hoja convoluta. Hoja revuelta. Hoja envuelta. Hoja circinada.

Las arrolladas presentan otras modificaciones: dícense *convolutas*, *supervolutivas* ó *sobre-arrolladas* las que conservando derecho el nervio principal, tienen arrollada una de las mitades hácia dentro, y sobre esta la otra en contrario sentido como en el bananero y en el albaricoquero; *revueltas* las que tienen sus bordes arrollados hácia fuera sin que el nervio medio cambie de direccion como en el romero; *envueltas* las que con los bordes arrollados hácia dentro no presentan alteracion en cuanto al

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nervio medio como en la violeta; *encorvadas* las que lo estan ligeramente; *circinadas* las arrolladas de arriba abajo como en las droseras y helechos. Pueden combinarse ó complicarse estas maneras de disponerse dentro de las yemas cada hojuela, y tambien unas respecto á otras en la misma yema se hallan colocadas de modos diferentes: *valvadas* se denominan las hojuelas si permaneciendo planas, ó estando poco convadas, se tocan por sus bordes; *empizarradas* ó *recargadas*, siendo igualmente

Hojas valvadas. Hojas empizarradas. Hojas indupli-cadas. Hojas equitantes. Hojas semi-equitantes.

poco convadas, pero cubriéndose parcialmente unas á otras como en la lila, y por los bordes en muchos casos, lo cual constituye la *vernacion espiral* que corresponde á igual disposicion en las hojas; *induplicadas* si estando dobladas longitudinalmente sobre sí mismas se tocan por sus caras mas próximas, y tambien doblándose menos lo hacen por sus bordes unicamente; *equitantes* ó *abrazadas* cuando son hojuelas conduplicadas que se cogen unas á otras, resultando la central ó primera dentro de la segunda, esta dentro de la tercera, &c.; *obvolutas*, *semi-equitantes* ó *semi-abrazadas*, siendo hojuelas igualmente conduplicadas que se cogen á medias, quedando la mitad de cada una dentro del pliegue de otra, segun se ve en la jabonera. Como estas diversas maneras de disponerse las hojas dentro de las yemismas pueden observarse fuera de ellas, sea respecto á las hojas mismas ó respecto á los demas órganos que se les parecen, claro es que los términos explicados son aplicables á todos los casos en que tales disposiciones se presentan.

## ARTICULO II.

### *Ramos.*

Todo ramo debe su orígen á una yema, y segun que el desarrollo se verifica al aire libre ó bajo tierra, produciéndose ramos en uno ú otro medio, estos se denominan *aéreos* ó *subterráneos*, distinguiéndose además los *rastreros*.

Los *ramos aéreos* ofrecen las mismas modificaciones que los tallos de donde proceden, como que son repeticiones suyas, y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

hasta la debilidad que se observa en las primeras hojas de los tallos se ve en las escamas de las yemas, que son las primeras hojas de los ramos, y en las extremidades de estos no sucede otra cosa. En cuanto á la estructura tampoco hay diferencia entre el tallo y sus ramos; pero la médula de estos se termina en el punto de donde salen sin continuarse con la del tallo. No obstante, hay algunas plantas cuyos ramos por su aspecto difieren mucho de los tallos á que pertenecen. Así como al aplanamiento de los tallos corresponde el de los ramos en los nopales, sucede en otras plantas que los ramos se aplanan sin hacerlo los tallos, y su diferencia resulta tan notable que los ramos parecen mas bien hojas: examínense bien las que por tales se toman comunmente en el brusco, y debajo de ellas podrán hallarse todavía los restos de unas membranitas, que en los brotes tiernos se presentan como verdaderas hojas mal desarrolladas, de cuyas axilas salen los ramos aplanados con apariencia de hojas, que como verdaderos ramos producen una ó dos hojuelas rudimentarias alternas y con flores en las axilas. Otros ramos hay que por el aborto de su yema terminal concluyen en punta aguda y punzante, transformándose de este modo en espinas, como de ello ofrece ejemplo el espino majuelo, y si de esta transformacion pudiera quedar alguna duda, se desvaneceria observando las plantas silvestres, cuyas espinas mediante el cultivo toman el aspecto de ramos, provistos de su correspondiente yema terminal. La direccion de los ramos es varia, y de ella depende en mucha parte la forma de su conjunto, que constituye la *cima* ó *copa* de las plantas, particularmente de las arbóreas, llamándose aquellos *arrimados* y *apretados* cuando lo estan contra el tallo; *derechos* siéndolo sin tocarlo; *abiertos* y *divergentes* si con él forman un ángulo de 45 ó mas grados; *abiertísimos* ú *horizontales* si este ángulo es de 90 grados; *aspados* ó *cruzados* cuando son horizontales y se cruzan alternativamente de dos en dos; *divaricados* si estan muy abiertos y separados en todos sentidos; *amontonados* si estan dispersos y abundan considerablemente; *desparramados* si estan muy abiertos y desviados; *ascendentes* cuando son horizontales al principio y se levantan á poco; *arqueados* si se inclinan hácia abajo encorvándose; *colgantes* si lo son por su debilidad como en el sauce lloron; *mimbreados* siendo derechos, largos, delgados, flexibles, &c. Los ramos que proceden inmediatamente del tallo se denominan *primarios* ó *ramas*, los que de estas derivan *secundarios*, &c., reservándose para las últimas ramificaciones el nombre de *ramitos*, y así se distinguen los ramos, segun la generacion á que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pertenecen, de las muchas que pueden sucederse en una misma planta.

Toda planta cuyas hojas sean opuestas puede presentar en la punta de su tallo y en las de los ramos tres yemas, una terminal y dos laterales; pero es lo comun que se verifique el aborto de una ó dos de ellas. Si las tres yemas se desarrollan á la vez, el tallo ó el ramo aparecerá *trifurcado*, y si lo hacen solamente las dos laterales, el uno ó el otro será *bifurcado*; siendo la yema terminal la única desarrollada habrá continuacion del eje, pero no division. Llámanse *dicotomos* ó *tricotomos* los tallos segun que la *bifurcacion* ó *trifurcacion* se repiten constantemente en todos sus ramos, y la disposicion que de ello resulta toma el nombre de *dicotomia* en un caso, y *tricotomia* en el otro: existe la dicotomia á veces con un ejecillo apenas desarrollado ó reducido á flor entre los dos ramos; pero la tricotomia no puede presentar mas que sus tres ramos, producto del desarrollo de las tres yemas indicadas. Como quiera, ni la dicotomia ni la tricotomia son comunes por abortar muchas yemas y por no guardar regularidad las que se desarrollan: ofrecen ejemplos de tallos dicotómicos el muérdago y la yerba de los canónigos, y de tallos tricotómicos lo presenta el dondiego de noche. Por la dicotomia termina muy pronto el tallo, sucediendo lo mismo á los ejes de segunda, tercera y demas generaciones que la tricotomia permite se prolonguen á la vez que el tallo, segun es fácil reconocer considerando atentamente la planta citada como ejemplo. Las que se llaman *multicaules* lo parecen por tener una porcion de ejes laterales ó ramos con raices adventicias á veces, y por consiguiente *barbados*, como nacidos de la parte inferior del tallo á quien se igualan, cuando no lo hacen abortar desde luego, y en efecto no hay motivo para que sea de otro modo, puesto que uno solo es el eje del embrion y por consiguiente uno solo el central de la planta. Así como pueden igualarse al tallo algunas ramas nacidas en la parte inferior de tales plantas, tambien sucede á veces que los ramos de las que tienen las hojas alternas se igualan á sus ejes respectivos simulando una dicotomia, que no siendo la *legítima* de que se ha hablado, recibe la calificacion de *espúria*, cual se observa en la cariofilata, donde puede verse que los ejes de cada bifurcacion pertenecen á distintas generaciones y no á una sola, como en la dicotomia legítima ó verdadera.

Son los ramos como los tallos *determinados* é *indeterminados*, segun que dejan de prolongarse ó lo hacen indefinidamente por no florecer en su extremidad. En los *aéreos* nada de parti-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cular ofrece esto; pero en los *rastreros* y *subterráneos* que son perennes, se observan algunas circunstancias notables: cuando son indeterminados crecen sin cesar por su extremidad libre, mientras que se destruyen por la que está unida á la parte contigua del tallo al cabo de algun tiempo y se desprenden para vivir independientemente con raices propias y repetir el mismo fenómeno; siendo determinados perecen por su punta, y antes de hacerlo totalmente producen otros ramos, que despues de asegurados mediante las raicillas que emiten, florecen á su vez y producen nuevos ramos cuyo comportamiento es igual. Llámanse *latiguillos* ó *sarmientos* los ramos rastreros, que siendo delgados y largos como en la fresa, producen lejos de la planta madre un conjunto de hojas y de fibras radicales, que originan un nuevo pié muy pronto independiente y susceptible de propagarse del mismo modo; los *propágulos* son ramos semejantes á los latiguillos terminados como en la yerba puntera por una roseta de hojas capaz de constituir, por lo comun despues de la separacion del ramo, otra planta que se propaga como la primera; los *estolones*, *brotes* ó *renuevos arraigados*, que saliendo de la base de tallos derechos se levantan despues de haber rastreado un poco, son tambien verdaderos ramos, pues que tienen su orígen en las axilas de las hojas, como puede observarse en la búgula, cuyo tallo perece despues de florecer dejando arraigados sus brotes, que continúan desarrollándose en direccion vertical y forman otra planta de donde salen nuevos brotes, que arraigando hacen lo mismo que los anteriores. La patata comun y la de caña presentan ramos que rastrean bajo tierra y se terminan formando gruesos *tubérculos*: estos ramos salen de las axilas de hojas rudimentarias que tiene la parte subterránea del tallo, y hay en ellos hojas abortadas é igualmente en los tubérculos, que como se sabe producen yemas capaces de originar nuevas plantas. Cualquiera ramo subterráneo de patata, cuya extremidad quede al aire libre, produce una yema folífera que se desarrolla en lugar del tubérculo, cuya formacion es por consiguiente debida á que el aborto de las hojas bajo tierra causa un acúmulo de materia nutritiva en el eje capaz de producirlas, y esto se comprueba por el aumento de tubérculos que resulta del enterramiento de los tallos de las patatas. Las yemas subterráneas de muchas plantas perennes producen ramos que buscan siempre el aire libre llamados *turiones* ó *soboles*, segun que se elevan directamente ó lo hacen despues de haber corrido horizontalmente algun trecho bajo tierra: los espárragos son turiones, y muchos árboles los producen en sus raices leñosas á ma-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

yor ó menor distancia de los tallos; los soboles se ven en algunos carices ó lartanes.

Sabido que los bulbos ó cebollas son tallos provistos de hojas, no se extrañará que los *búlbulos* ó cebolletas se tengan por ramos suyos con fundamento. El bulbo determinado perece necesariamente despues de florecer, pero lo sustituye ordinariamente el búlbulo nacido en la axila de alguna de las hojas mas ó menos alteradas que salen del escudo ó platillo, y el indeterminado, conservando siempre su yema terminal, se multiplica igualmente por medio de búlbulos, que á manera de ramos proceden de él, llegando á separarse naturalmente como los de un tallo rastrero, si bien mas tarde, porque es menester que antes se destruyan las porciones del bulbo, escamas ó túnicas colocadas encima, como puede estudiarse en el jacinto. Siendo verdaderas yemas que encierran todo lo correspondiente á un ramo, se comprende que puedan tener *búlbulos aéreos* ó *bulbillos* en las axilas de sus hojas algunas plantas bulbosas determinadas, cuyo escudo ó platillo prolongándose fuera de la tierra les forma un tallo propiamente tal, segun puede reconocerse en la azucena bulbífera. Estos bulbillos escamosos ó sólidos, separándose con facilidad de la planta que los produce, caen en tierra, echan raices y se desarrollan como lo hacen las cebolletas nacidas debajo de la misma. No se puede menos de reconocer en esto cierta analogía entre las semillas y las yemas, por lo que, no sin razon, se ha dado á estas el nombre de *embriones fijos*, y se comprueba por las plantas que en lugar de las flores ó en las axilas de algunos de los órganos florales presentan bulbillos, sin ser precisamente bulbosas ó semejantes á ellas, porque además de algunos ajos y de la pita vivípara pueden citarse como ejemplos de tales plantas el polígono vivíparo y algunas gramíneas.

## ARTÍCULO III.

### *Pedúnculos.*

Cualquiera ramo que produce una ó mas flores acompañadas ó no de brácteas, pero sin verdaderas hojas, se llama *pedúnculo*, y vulgarmente hablando, este, siendo simple, es el cabillo de una flor, ó de muchas flores, si es *compuesto* ó *ramoso*, en cuyo caso se llama *pedunculillo*, *piececillo* ó *cabillejo* cada uno de los *parciales* en que se divide el *comun*. La longitud del pedúnculo varía considerablemente, y cuando es casi nulo se dice que la flor está *sentada*, así como *pedunculada* ó *pediculada* es decir con pedúnculo ó pedunculillo en los demas casos, bien que



Instituto San Isidro de Madrid 2009

en algunos se califique de *casi sentada* ó de *casi pedunculada*. La distincion de los *pedúnculos terminales* y *laterales* que suele hacerse no es tan exacta como á primera vista parece: los laterales son legítimos pedúnculos, como tambien aquellos de los terminales que sean porciones de ramos, pero no con igual razon aquellos que lo sean del tallo, atendida la definicion que se ha dado del pedúnculo. Hay flores cuyo cabillo desnudo de hojas ó con algunas brácteas, saliendo de una roseta de hojas radicales, toma el nombre de *escapo* ó *bohordo*, y hé aquí tambien reunidas bajo un mismo nombre cosas diferentes, porque lo son el bohordo producido lateralmente por un tallo indeterminado muy corto y subterráneo y el procedente del medio de hojas radicales, puesto que este es continuacion del tallo y no un ramo ó pedúnculo lateral como el otro. Sin embargo, atendida la significacion castellana, el bohordo propiamente tal sale del centro y es único, por lo que ha sido considerado por los botánicos españoles como una especie de tallo, mientras que pueden nombrarse *pedúnculos radicales* los nacidos en las axilas de las hojas así llamadas.

Aunque el verdadero pedúnculo en calidad de ramo sea generalmente axilar, hay plantas cuyos pedúnculos no se desprenden precisamente de los encuentros de las hojas. El pedúnculo que sale por encima de la hoja correspondiente, ó sea mas arriba de la axila, se llama *supra-foliáceo* ó *supra-axilar*, y puede serlo por la rápida prolongacion del tallo ó eje que le sostenga, ó porque al mismo eje se adhiera el pedúnculo en cierta extension, ó por resultar del desarrollo de una yema supra-axilar, como sucede en el menispermo del Canadá. Si el pedúnculo se adhiere al peciolo de la hoja producida por el mismo nudo vital, toma el nnmbre de *peciolar*; pero si la adherencia se extiende hasta el limbo, ó se verifica sobre él desde luego por estar sentada la hoja, el pedúnculo se denomina *foliar* ó *epifilo*, aunque la hoja esté transformada en bráctea segun se observa en el tilo. Es *opositifolio*, *contrario* ú opuesto á la hoja en la dulcamara y otras plantas con hojas alternas, cosa sorprendente á primera vista, que se comprende tan pronto como se reconoce en cada pedúnculo de estos un eje florido con un ramo al lado que tiene vigor y se endereza, haciendo de eje á su vez, hasta que florece tambien por su punta y deja lugar á otro ramo que ha de hacer lo mismo. Cuando las hojas están opuestas, puede desarrollarse mucho cada uno de los ramos nacidos en las dos axilas, y en cambio el tallo ó eje de que proceden queda reducido á un pedúnculo que toma el nombre de *alar*, segun de ello ofrecen ejemplo varias cariofileas. Estando las hojas opuestas,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sucede otras veces que aborta del todo uno de los ramos por excesivo desarrollo del otro, que enderezándose echa á un lado el extremo florido del tallo ó eje de que procede, y por quedar el pedúnculo á igual distancia de las hojas se llama *interfoliáceo* ó *interpeciolar*, tal como se ve en el árbol de la seda.

Presentan los pedúnculos algunas particularidades dignas de observarse, aunque no tan importantes como las que se acaban da exponer. Respecto á la direccion son susceptibles de modificaciones semejantes á las de los ramos, aunque con mas frecuencia se encorvan los pedúnculos, de modo que la flor sea *cabizbaja*; pero lo mas notable es que cambien su primitiva direccion los de una misma planta: encorvados en algunas especies durante la florescencia, se enderezan despues de haber caido el cáliz, y al revés en la yedra terrestre se inclinan al caer la corola; los del trebol subterráneo se meten bajo la tierra, fijándose en ella despues de la florescencia; los de la cimbalaria, que crece en las paredes, buscan los agujeros ó grietas donde puedan depositar las semillas; los de la artánita, rectos durante la florescencia, se van enroscando á medida que maduran los frutos, mientras que los de las flores femeninas de la vallisneria enroscados y encogidos antes de abrirse las flores, se alargan para que estas sean fecundadas fuera del agua, encogiéndose de nuevo así que lo han sido. Por su forma es el pedúnculo en general *cilíndrico* ó *rollizo*; pero puede ser *esquinado*, y entonces toma los nombres de *trígono* ó *tetrágono*, segun que son tres ó cuatro sus esquinas; algunas veces el pedúnculo está *aplanado* en toda su longitud ó solamente en la base; otras se presenta *adelgazado* por disminuir de grueso desde la base hasta la punta; se halla al contrario *engrosado* en ciertas plantas, de modo que simula un fruto, como de ello ofrece marcado ejemplo el marañon; *mazudo* lo es si estando engrosado en la parte superior, se estrecha junto á la flor. Un mismo pedúnculo puede ser mas largo despues de la florescencia y fructificacion que antes, absoluta y relativamente á la hoja de cuya axila nace; háilos que toman colores propios de las flores que sostienen, y comunmente todos perecen despues de cumplido el objeto de la fructificacion. Sin embargo, en varias plantas despues de la florescencia subsisten desecados algunos pedúnculos y toman la forma de espinas por aborto de las flores á la manera que por aborto de las yemas lo hacen los ramos, segun se ha manifestado, mientras que en otras plantas es en zarcillos la transformacion de los pedúnculos, y en el fustete continúan creciendo despues de la florescencia con la particularidad de producir multitud de pelos colorados que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

forman como pelucas. Algunas plantas tienen *articulados* los pedúnculos, de modo que se caen los frutos con facilidad; pero hay plantas en que la desarticulacion se verifica durante la florescencia, y esto que nada importa, siendo masculinas las flores, impide la fructificacion cuando son femeninas ó hermafroditas, cómo se ve en el castaño de Indias que produciendo multitud de flores, dá pequeño número de frutos.

## CAPITULO X.

### FILOTÁXIA Ó BOTANOMETRIA.

Se ha demostrado que los nudos vitales y por consiguiente las hojas, cómo tambien los órganos nacidos de sus axilas, guardan cierto órden en su posicion relativa, prescindiendo de las alteraciones producidas por los abortos. Es verdad que antes de ahora se admitian hojas esparcidas ó dispersas y que se tenian por desordenadas las amontonadas, fasciculadas, &c.; pero ya se ha indicado al definirlas, que no hay dispersion ni desórden en ellas, porque en realidad alternan. Bien examinadas las hojas por lo que toca á su posicion relativa, pueden dividirse con exactitud en *alternas*, *opuestas ó verticiladas*: las alternas marcan la direccion de una línea espiral que las recorre, dando vueltas al rededor del tallo ó ramo; las opuestas forman espiral doble, porque una de cada par alterna con las correspondientes de los demas pares; las verdaderamente verticiladas constituyen por razon semejante tantas espirales, como hojas tiene cada verticilo. Estudiar bajo el punto de vista geométrico la disposicion de las hojas y de sus modificaciones, es el objeto de la nueva parte de la Botánica, que se llama Filotáxia ó Botanometria.

Mucho tiempo hace que en las hojas alternas de muchas plantas se ha observado la disposicion *quincuncial* así llamada, porque cada cinco hojas se hallan semejantemente colocadas, de modo que la sexta á contar desde la que se tome por primera cae sobre esta en la espiral que todas forman. Para reconocerlo basta mirar atentamente un ramo de peral, cerezo ó laurel, prescindiendo de los de muchos mas vegetales, porque esta disposicion es muy comun; pero otras hay cuyo estudio data de menos tiempo. A la primera de cada dos hojas se sobrepone una tercera en el tilo, el olmo y demas plantas en que son *dísticas*; una cuarta es la sobrepuesta á la primera de cada tres hojas en la juncia avellanada y otras monocotiledóneas en que son *tristicas*: disposiciones ambas que por órden de sencillez preceden á la quincuncial. Siguen á esta la que se repite de ocho en ocho hojas, como en el acó-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nito, y otras mas complicadas que se verifican de trece en trece, como en el madroño, de veinte y una en veinte y una, como en la yerba pastel; de treinta y cuatro en treinta y cuatro, como en la siempreviva arbórea; de cincuenta y cinco en cincuenta y cinco, como en el cacto coronario. Así es que siempre debe considerarse dividida en trozos iguales entre sí la espiral formada por las hojas, cualquiera que sea su disposicion: cada uno de estos trozos se llama *ciclo*, el cual puede componerse de 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 ó mas hojas, como se ha visto, y observando ahora en las mismas plantas las vueltas que dan las hojas de cada ciclo se verá que á los números anteriores corresponden 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc. Para indicar á la vez el número de vueltas y el de hojas, se forma respecto á cada ciclo un quebrado, que por su numerador expresa las vueltas y por su denominador las hojas de este modo: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$, constituyendo una série de ellos con términos cuyas relaciones son muy notables, puesto que en cada uno, tanto el numerador como el denominador es la suma de los dos precedentes, siendo así fácil determinar el número de vueltas ó el de hojas, que á cualquiera ciclo corresponda, con solo conocer una de las dos cosas; pero mas expresan estos quebrados, supuesta la regularidad en la colocacion de las hojas, porque siendo equivalente á 360° una vuelta dada al rededor del eje, representa cada quebrado los grados que median entre hoja y hoja, ó sea su *ángulo de divergencia*, tal como sería si fuesen proyectadas sobre un plano horizontal todas las hojas del ciclo. Sirva de ejemplo la disposicion quincuncial designada por $\frac{2}{5}$, que es igual á dos circunferencias distribuidas entre cinco hojas ó sean 720° divididos por cinco que dan de hoja á hoja 144°, su ángulo de divergencia. Es constante el correspondiente á cada ciclo, estando compuesto de pocas hojas; pero no tanto si tiene muchas, y en este caso tambien se observa con frecuencia en una misma planta el paso de un ciclo á otro de los próximos en la série, así como el cambio de direccion de la espiral tomándola de izquierda á derecha en un ramo, cuando va de derecha á izquierda en la rama de que procede, y otras veces en el mismo: llámanse *homodromas* las espirales que llevan la misma direccion, y *heterodomas* las que la llevan contraria.

Mirando atentamente un ramo cualquiera, cuyas hojas ofrezcan una de las disposiciones medianamente complicadas, se observará con facilidad que se corresponden con frecuencia en línea recta las hojas primeras de todos los ciclos, y por consiguiente las segundas, terceras, &c.; pero si artificialmente se tuerce un poco el ramo, aparecerán en línea curva las mismas hojas. Como

Instituto San Isidro de Madrid 2009

este desvío existe á veces naturalmente, se han admitido hojas *curviseriadas* á diferencia de las *rectiseriadas*, que se observan comunmente.

No se crea que todas las posibles disposiciones de las hojas entran en la série $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, &c., aunque sea cierto que á ella dejan de pertenecer muy pocas; algunas hay que forman la serie $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{3}{14}$, &c., cuyos quebrados tienen entre sí las relaciones demostradas en los de la anterior.

Hasta ahora se ha tomado en consideracion tan solamente la espiral simple en que estan colocadas todas las hojas de un ramo cualquiera; pero cuando se hallan bastante próximas forman otras espirales de derecha á izquierda llamadas *dextrorsas* y de izquierda á derecha llamadas *sinistrorsas*, que paralelamente por cada lado recorren un cierto número de hojas, y entre todas el total de estas. En un ramo de siempreviva arbórea se ven con facilidad, y mejor todavía fijando la atencion no tanto en cada hoja, como en las cicatrices que dejan las hojas caidas por debajo de la roseta terminal: las lechetreznas, la yerba pastel, los ramos tiernos de algunas coníferas sirven tambien para estudiar facilmente estas *espirales secundarias*, que resultan de la aproximacion de las vueltas dadas por la *espiral generatriz* ó *primaria*; pero sobre todo se presentan aquellas muy manifiestas en las piñas de las varias especies de pinos formadas de escamas leñosas muy aproximadas. Cada espiral secundaria tiene sus hojas á cierta distancia unas de otras, por corta que sea, y el ángulo que forman constituye la *divergencia secundaria*, como igualmente *número secundario* se llama el de las espirales paralelas que haya en un tallo ó ramo cualquiera. Estas se reconocen á primera vista; pero no se halla tan pronto la generatriz en medio de la confusion que originan tantas hojas reunidas, y es menester para dar con ellas sin vacilar, que se emplee un procedimiento sencillo cuya aplicacion es fácil desde el momento en que se cuenten las espirales secundarias que corren paralelamente en uno ú otro sentido. Consiste en numerar las hojas de cada espiral secundaria, de modo que haya del número de cualquiera hoja al de su inmediata una diferencia que exprese cuántas espirales paralelas corren en la misma direccion, y despues de tener todas las hojas sus correspondientes números así determinados, bastará buscar los de la série natural 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c., para saber cuáles son las hojas que forman la espiral generatriz. Sirva de ejemplo la *Euphorbia Characias*, especie de lechetrezna cuyos tallos bastante largos abundan en hojas, y facilmente se verán dos espirales paralelas hácia un

Instituto San Isidro de Madrid 2009

lado, así como tres hácia otro: numerando las dos primeras, segun la regla dada, corresponderán á una de ellas 1, 3, 5, 7, &c., y á la otra, 2, 4, 6, 8, &c., cuyas dos séries reunidas forman la natural de los números que indican todas las hojas por donde pasa la espiral generatriz, resultado que se obtendria igualmente numerando las otras tres espirales secundarias á quienes corresponderian las séries 1, 4, 7, 10, &c., 2, 5, 8, 11, &c., 3, 6, 9, 12, &c., que tambien componen la série natural de los números, y abrazan por consiguiente todas las hojas de la espiral generatriz; se descubrirán todavía en la misma planta con alguna mas atencion otras cinco espirales paralelas que numeradas por igual método dan semejantemente la série natural de los números, que determina la espiral generatriz.

Los agregados de brácteas y los de ovarios tienen en disposicion espiral sus partes componentes, segun puede inferirse, y la proximidad de ellas dá lugar á la formacion de espirales secundarias, que sirven para descubrir la primaria ó generatriz, como si se tratase de hojas simplemente. En las piñas se hace muy bien tal estudio, y eligiendo, por ejemplo, una de pino silvestre, se reconocerán á primera vista ocho espirales secundarias sinistrorsas y trece dextrorsas, cuyas escamas habrán de numerarse como se ha dicho respecto á las hojas para que se haga patente la disposicion espiral de todas en una sola línea. Tambien podrán reconocerse en la misma piña otras espirales secundarias que se aproximan mas á la direccion vertical, y cuya numeracion, hecha con arreglo al total de ellas, que es de veinte y una, dará el mismo resultado que la numeracion de las ocho ó de las trece antes observadas, siendo notable que estas formen precisamente el total de las otras veinte y una, número que además es el de las escamas de cada ciclo en la piña de que se trata, y por tanto ocho el de las vueltas, que es tambien el menor de las espirales paralelas. Vése, pues, el modo de averiguar facilmente en este caso el ángulo de divergencia $\frac{8}{21}$ por el solo conocimiento de las espirales secundarias, y como quiera, una vez averiguado el denominador, bastará buscar su lugar en la série $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, &c., para hallar el numerador correspondiente, que se obtendrá restando del denominador hallado el que le precede; así es como sustrayendo 13 de 21 resulta su numerador 8, lo cual es una consecuencia de las relaciones entre estos quebrados demostradas mas arriba.

Cuando las hojas opuestas ó las verticiladas lo son por efecto de la extremada proximidad de los nudos vitales, de modo que resulte oposicion falsa ó verticilos falsos, nada ofrece la disposi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cion espiral de tales hojas que no esté ya indicado, porque en rigor son alternas como las otras. Pero existiendo oposicion verdadera ó verticilos verdaderos, sean producto de nudos periféricos ó de nudos colocados circularmente, no habrá una sola espiral para todas las hojas del tallo ó ramo, y sí otras tantas como hojas en cada nudo periférico ó en cada círculo de nudos, no enteramente comparables, sin embargo, á las espirales paralelas que forman las hojas simplemente alternas, porque cada hoja de las opuestas ó verticiladas corresponde á una completa espiral semejante á la generatriz que recorre los tallos ó ramos provistos de hojas alternas. Por esto cuando se quitan ordenadamente las necesarias para que de las dos opuestas ó de las muchas verticiladas subsista una sola al extremo de cada entrenudo, queda el tallo ó ramo como si tuviese hojas alternas.

## CAPITULO XI.

### INFLORESCENCIA.

Difieren las diversas especies de plantas en el modo como sus flores estan dispuestas, lo cual constituye la *inflorescencia*, y por tal se entiende tambien el conjunto de los ejes simples ó ramificados que solamente presentan brácteas y flores. Al tratar de los pedúnculos y pedunculillos se les ha considerado aisladamente como ramos modificados, fijando además los casos en que por pedúnculos se toman las porciones terminales de tallos sobre que nacen flores. Ahora es oportuno examinar á la vez todos los ejes floridos en las plantas y reconocer las diversas disposiciones de ellos que se distinguen, ó sea las diferentes especies de inflorescencia.

La *flor única y terminal*, como lo es la del tulipan, forma una inflorescencia que no puede ser mas sencilla, consistiendo en un simple tallo terminado por una flor.

Los *ramos unifloros con flor terminal*, naciendo de las axilas de otras tantas hojas del tallo, son ejes de segunda generacion y difieren por tanto del de primera, que produce una flor en su extremidad: la clavelina monspeliaca es ejemplo de esta manera de estar dispuestas las flores.

La *inflorescencia axilar* consiste en que los ramos terminados por una flor son muy cortos y estan reducidos á verdaderos pedúnculos, de modo que las flores merecen llamarse *axilares*, por salir de los encuentros de las hojas como en la yerba doncella. Así es que las flores estan alternas, opuestas ó verticila-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

das, como las hojas de cuyas axilas nacen, siempre que no se verifican abortos que dan por resultado flores alternas con hojas opuestas ó verticiladas. Cuando todas las hojas de cada verticilo tienen flores en sus axilas, se forman verdaderos verticilos de flores como los de la convalaria verticilada; pero no han de tenerse por tales los que se indican en muchas labiadas cuyas hojas son opuestas, porque aun siendo numerosas las flores nacidas de cada una de las dos axilas, nunca dejarán de constituir dos conjuntos opuestos por mas que ambos se toquen y parezcan rodear el eje, formando un verticilo falso. Esta porcion de flores que una sola axila puede cobijar resulta del desarrollo de muchas yemas en algunas plantas, pero en otras es una yema la que produce un ramo muy corto cargado de flores con apariencia de *agregadas*, porque así se llaman las realmente nacidas de cada axila, siendo muchas, como *geminadas* ó *hermanadas* si son dos.

El *racimo* difiere de la inflorescencia axilar en que las hojas estan aproximadas y convertidas en brácteas, como de ello ofrece ejemplo la reseda y el grosellero rojo, así es que consiste en un conjunto de flores sostenidas por pedúnculos casi iguales, cada uno nacido en la axila de una bráctea á lo largo de un eje comun desnudo á veces en su base. El racimo que inferiormente conserva las hojas sin alteracion se llama *folioso*, así como *bracteado* cuando todas se hallan convertidas en brácteas, y si estas llegan á desaparecer, se le califica de *ebracteado* ó *desnudo*; la poca aproximacion de los nudos inferiores hace que no formen á veces las flores un todo contínuo, y entónces el racimo se dice *interrumpido*; cuando las brácteas superiores no tienen flores en sus axilas, se desarrollan mucho y forman un *penacho* ó *corona*, que terminando el racimo, lo presenta *coronado* como en las *Eucomis*; finalmente, puede ser el racimo *largo, corto, pauciflоro, multiflоro, apretado, recto, ondeado, cabizbajo, colgante* y *ladeado*, que lo es cuando todas sus flores miran á una misma parte. El *corimbo simple* no es mas que un racimo cuyos pedúnculos inferiores crecen lo bastante para que todas las flores formen una superficie plana ó algo convexa como en el peral, y tambien las crucíferas cuando empiezan á florecer presentan sus racimos así dispuestos, pero pronto se alargan y dejan de ser *racimos acorimbados*.

La *espiga* es un conjunto de flores sentadas, que con brácteas ó desprovistas de ellas, nacen á lo largo de un eje comun, á veces desnudo en su base como en el llanten y en la verbena, de forma que el racimo se convierte en espiga, acortándose los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pedúnculos hasta el punto de casi anularse. La espiga puede ser *cilíndriaa*, *aovada*, *cónica*, además de *floja*, *compacta* ó *densa*, y se llama *empizarrada* cuando las flores caen unas sobre otras por razon de su proximidad segun se ve en el mismo llanten. Entre las espigas deben contarse algunas inflorescencias, que han recibido nombres particulares por circunstancias cuyo valor no es suficiente para constituir especies esencialmente distintas: el *amento* ó *trama*, el *espadice*, que suele ser ramoso y se llama *támara* en las palmas, como tambien el *estrobilo*, ó *piña* antes de la fructificacion, son meras espigas modificadas. El *amento* está articulado por su base y compuesto de flores unisexuales é incompletas con brácteas intermedias, como en los álamos y sáuces, siendo *masculino* ó *femenino* segun las flores que lo forman, y *precoz*, *tardío*, *coetáneo* ó *casi coetáneo* conforme á la época en que aparece relativamente á las hojas. El *espadice* tiene su eje carnoso con flores unisexuales anidadas sobre él y se halla rodeado de una ó mas espatas: el yaro comun presenta ejemplo de esta inflorescencia, teniendo un espadice cuya parte inferior está cubierta de flores masculinas y femeninas, mientras que la superior desnuda se prolonga en forma de maza; las palmas tienen tambien sus flores formando espadices comunmente ramosos que toman el nombre de támaras; el maiz entre las gramíneas produce mazorcas llenas de fruto que deben su orígen á flores femeninas dispuestas en espadice y rodeadas de multitud de espatas. La *piña*, considerada en su principio es verdaderamente un amento de flores femeninas, cuyas hojas carpelares pegadas y endurecidas forman las escamas leñosas que se observan despues de la fructificacion.

Las *espigas de las gramíneas y de las ciperáceas* debieran distinguirse con un nombre particular, aunque en apariencia se asemejan á las espigas propiamente tales que tienen un eje con flores nacidas de él inmediatamente, y por lo mismo dos grados de vegetacion, mientras que pueden ser mas los de aquellas llamados por esta razon *espigas compuestas*. Examínense las del trigo, centeno ó cebada, y se verá que su eje comun ó *raspa* produce lateralmente unos grupitos de flores llamados *espiguillas*, que consistiendo en un ejecillo con flores alternativamente colocadas sobre él, son por sí solas unas espigas verdaderas, de modo que el todo de la inflorescencia viene á tener tres grados de vegetacion, cuando las espiguillas son *multifloras*. Háilas *unifloras* en algunas gramíneas, y entonces sus espigas tienen dos grados de vegetacion como las comunes. Pero debe advertirse que las flores de la espiguilla terminal de la raspa no pertenecen

Instituto San Isidro de Madrid 2009

á la misma generacion que las de las espiguillas laterales, porque estas lo son de tercera segun se ha visto, y aquellas de segunda como nacidas del eje primitivo continuado, tratándose de espiguillas multifloras, ó bien de primera la terminal y de segunda las laterales, siendo unifloras. Las diversas modificaciones que, respecto á su forma y otras circunstancias, ofrecen las espiguillas, se expresan por medio de términos fáciles de comprender, y lo mismo sucede en cuanto á la raspa; pero hay gramíneas en las que cada espiguilla está rodeada de un *involucro* especial originado en los panizos por pedúnculos de otras espiguillas no desarrolladas, y en los cinosuros por ramillos cubiertos de órganos apendiculares alterados; tal involucro no es comparable por consiguiente al constituido por brácteas en otras plantas, como lo es la *gluma* en las mismas gramíneas.

La *cabezuela* está compuesta de flores apenas pedunculadas ó sentadas sobre un eje deprimido y ensanchado, de modo que forman un conjunto esférico ó hemisférico: la globularia comun, las viudas y el trebol son ejemplos de esta inflorescencia que puede considerarse derivada de la espiga, suponiendo que el eje de esta se acorte considerablemente, ó del racimo si las flores no estuviesen verdaderamente sentadas. Estos tránsitos de una á otra de tales inflorescencias se observan en el *racimo espiciforme* y en la *espiga globosa*, como igualmente en la cabezuela que puede ser *aovada*, *aovado-oblonga* y *espiciforme*; tambien la cabezuela se llama *desnuda* ó *bracteada* segun que en su base falten ó existan brácteas, de cuya disposicion ofrecen ejemplos las cardenchas y las flores llamadas compuestas, como las de los cardos, alcachofas, manzanillas, &c., que son unas verdaderas cabezuelas con apariencia de flores únicas. Algunos botánicos no quieren confundir la inflorescencia que comunmente se dice flor compuesta, con la cabezuela, fundándose en razones de poco peso, y han inventado para distinguir aquella varios nombres, tales como *antodio*, *calatide*, *calatio*, *cefalantio*, &c., que no es menester emplear. Sirve de *asiento* á las florecillas que constituyen la flor compuesta un eje mas ó menos deprimido llamado *receptáculo comun*, *forantio*, *clinantio* ó *antodinio*, cuyas modificaciones merecen ser estudiadas: *cilíndrico* y *delgado* en algunas compuestas, es en otras *oblongo*, *oviforme*, *cónico*, *hemisférico*, y por consiguiente tanto mas ancho cuanto mas corto; pasa todavía gradualmente de *convexo* á *plano* ó *llano*, y deprimiéndose mas en plantas de la misma familia, llega á ser *cóncavo*; pero sea cual fuere su forma, y prescindiendo de las pajitas, pelos ó cerdas que tenga por alteracion de las brácteas,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

segun se ha dicho al tratar de estas, puede presentarse el receptáculo *punteado*, *tuberculoso*, *hoyoso* y *alveolar* despues de caerse las flores conforme á su modo de union con el receptáculo.

El *hipantodio* ó *cenantio* es una inflorescencia algo diferente de la cabezuela, que en rigor no tiene porque recibir estos nombres particulares. Es propia de varios géneros de las urticáceas y de las monimieas, naciendo muchas florecillas, en algunos sobre un receptáculo mas ó menos plano, en otros dentro de un receptáculo cóncavo parecido á una copa, y en las diversas especies de *Mithridatea* é higuera de la superficie interior de un receptáculo, que por la aproximacion de sus bordes toma el aspecto de una pera ahuecada. Así es que el higo lejos de ser fruto, como se cree comunmente, presenta un curioso ejemplo de la inflorescencia de que se trata modificada por el notable desarrollo de su receptáculo cerrado, mientras que se halla abierto en la *Mithridatea*, y mas aun á manera de copa en la *Dorstenia*, como para mostrar transiciones que hagan reconocer la verdadera naturaleza de aquel pretendido fruto. Tambien puede inferirse que las escamitas colocadas al rededor del ojillo, que tiene superiormente el higo, son brácteas reflexionando un poco sobre los efectos que debe producir la depresion del eje de la inflorescencia llevada hasta el punto de quedar su extremidad superior en la parte mas baja.

La *umbela ó parasol simple* está formada por una porcion de pedúnculos, que salen de un mismo punto y sostienen flores cuyo conjunto presenta ordinariamente una superficie convexa, como en muchos ajos, en los pelargonios, en el cardo corredor, &c. Así como la cabezuela se puede tener por una espiga, cuyo eje está muy deprimido, tambien la umbela simple viene á ser un racimo con el eje igualmente deprimido en forma de un pequeño receptáculo del que irradian los pedúnculos. Cuando en su base no hay bráctea alguna, se dice que la umbela está *desnuda*, y *espatada* ó *involucrada* teniendo alguna espata ó involucro; llámase además *pauciflora*, *multiflora*, *floja*, *densa* ó *apretada*, segun las circunstancias, y aunque por lo comun es convexa, no es infrecuente que sea *plana*, si los pedúnculos llegan exactamente á la misma altura. Como algunos ajos producen bulbillos en lugar de flores, todavía debe distinguirse la umbela en *capsulífera* y *bulbífera*.

Hay otras inflorescencias con mas de dos grados de vegetacion, de modo que las flores no se hallan inmediatamente sostenidas por los ejes secundarios nacidos del eje comun, sino por

Instituto San Isidro de Madrid 2009

los terciarios ú otros de ulterior generacion, segun que se ramifican mucho ó poco. No es esto negar que algunas de las anteriores inflorescencias, tales como la espiga y el racimo, pasen en casos excepcionales mas allá del segundo grado de vegetacion, pudiendo por ejemplo tener ramificados sus pedúnculos inferiores, ó quizá todos, y así es como se origina el llamado *racimo compuesto* y tambien la *espiga compuesta* de que se ha hablado.

La *umbela compuesta* presenta tres grados de vegetacion, porque sus pedúnculos ó radios nacidos de un mismo punto producen en los extremos muchos pedunculillos, que formando *umbelillas* sostienen flores colocadas poco mas ó menos á la misma altura, como en la zanahoria, el hinojo y otras muchas plantas. Hay casos en que la umbela se llama *sentada* por no tener cabo, al revés de la *pedunculada*, y relativamente al número de radios, que la componen, se califica de *compacta*, *densa* ó *rara*; tambien puede ser *desnuda* ó *involucrada*, segun que abortan ó se conservan en forma de brácteas las hojas situadas en la base de los ramos que se hacen radios. Cada umbelilla tiene su *involucrillo* en algunas plantas, y por esto se dice que es *involucelada* cuando no está desnuda, siendo notable que en una umbela desnuda puedan las umbelillas hallarse involuceladas, como lo estan en toda umbela con involucro universal. Es de advertir que la umbela compuesta es una inflorescencia propia de grande número de umbeladas y araliáceas, pero no de otras plantas, mientras que la umbela simple se halla en muchas de distintas familias.

El *corimbo compuesto* puede tener mas de tres grados de vegetacion, puesto que es una inflorescencia cuyo eje se divide y subdivide muchas veces á diferentes alturas, llegando casi á la misma todas las flores, de modo que forman una superficie plana ó convexa como en el espino majuelo. Son varias las familias en que hay plantas con corimbo por inflorescencia, y aunque se han llamado mas particularmente corimbíferas las de un grupo de las compuestas, cuyas flores estan por lo general así dispuestas, siendo en realidad estas flores unas cabezuelas, se deduce que existen aquí dos inflorescencias á la vez. Por lo demas el corimbo puede ser *ramoso*, *ramosísimo*, *flojo*, *denso*, *apretado*, &c.

La *panoja* tiene muchos ramos subdivididos, que saliendo á diversas alturas se elevan diferentemente sin llegar al nivel del eje primitivo como en las yucas de nuestros jardines, la acedera, la avena, &c.; pero los ramos de la panoja en unas plantas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

presentan racimos, en otras espigas, corimbos, umbelas, cimas ó glomerulos, y de ello resulta la grande variedad que ofrece tal inflorescencia. Es *simple* ó poco ramosa la panoja á veces, *ramosísima* otras, *cabizbaja* como en varias gramíneas, *recogida* ó *apretada*, y tanto que se haga *espiciforme*, ó al contrario *abierta*, *divaricada*, *desparramada*, &c., como puede verse igualmente en diversas gramíneas. El *tirso* ó *toba* es una panoja de forma aovada, cual se observa en la lila, el aligustre, la vid y otras plantas.

La *cima* ó *copa* es, segun Linneo, una inflorescencia, cuyos primeros ramos, saliendo de un mismo punto, se subdividen irregularmente como en el sauco y la siempreviva menor. Túvose por disposicion floral propia de las sambucineas y de las crasuláceas; pero ahora se concede á muchas cariofileas, valerianeas, &c., siempre que haya dicotomia, y con tricotomia ó sin ella á otras plantas en términos que habiendo hecho colectivo el nombre de cima, se comprenden bajo él todas las inflorescencias cuyo eje primitivo aborta ó termina por una flor. Por esto se admite la *cima-racimo* ó *racimo definido* de que ofrece ejemplo el rapónchigo y de que se llama variedad la *verdadera cima dicotómica*, que hay en las cariofileas, distinta de la *tricotómica*, que supone hojas ternas; se tienen además por cimas la *panoja definida*, tal como la del aligustre, y el *corimbo definido* del espino majuelo, del sauco ó del peral; se distingue de la umbela comun la *umbela definida ó cima umbeliforme* que presenta la celidonia y otras plantas; se considera como *cima-espiga* ó *espiga-definida* la inflorescencia de la siempreviva menor y demas plantas que la tienen semejante; se añade la *cima-escorpioidea*, propia de la consuelda, el heliotropio y otras borragíneas; la *cima contraida* en forma de *fascículo* ó *ramillete* como en la minutisa, la cruz de Malta, &c., ó en forma de *glomerulo* como en el boj, donde las flores parecen realmente aglomeradas por efecto de la grande contraccion de las cimas á que pertenecen; finalmente, hay *cimas unifloras*, como en el pensamiento, y *bifloras* además, como en la corregüela.

Sin embargo, bien mirado no se tiene bastante razon para reunir bajo un mismo nombre inflorescencias, cuyos ejes se dividen diferentemente, y que son distintas en la forma. La *cima dicotómica* de un cerastio, la de la flor del cuclillo ó de otra planta con hojas opuestas, sea ó no cariofilea, donde, terminando en flor el eje primitivo, toman mayor desarrollo los ramos que debajo de ella nacen en las axilas de dos hojas encontradas para terminarse del mismo modo y desarrollar nuevos

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ramos con igual disposicion, no es inflorescencia que debe hermanarse con la *cima-racimo* ó *racimo definido* del rapónchigo, que teniendo las hojas alternas, es incapaz de verdadera dicotomia, siendo la suya en cada bifurcacion simple resultado del grande desarrollo de un eje nacido de otro anterior á él. La *cima tricotómica* es posible en plantas con hojas ternas y presenta terminado en flor el eje primitivo, del que salen tres nuevos ejes dispuestos á lo mismo, y de estos otros, &c., de modo que no deja de ofrecer semejanza con la dicotómica. La *panoja* y *el corimbo definidos* pueden tener muchos grados de vegetacion; pero sus ejes se dividen y subdividen irregularmente, constituyendo conjuntos de formas particulares: la panoja definida del aligustre es cónica, y en el corimbo llegan á casi igual altura las flores, formando una superficie plana ó algo convexa. Si la inflorescencia del sauco y otros corimbos definidos, que se le asemejan, tienen una porcion de ramos que parecen salir de un mismo punto, es porque su eje antes de terminarse los produce de dos en dos opuestos y aproximados, simulando los radios de una umbela, que en union del eje primitivo se continúan para dividirse como este lo hace de nuevo, quedando mas ó menos aproximados los ramos nuevamente producidos. La *umbela definida ó cimaumbeliforme*, de que ofrece ejemplo la celidonia, tiene su eje terminado por una flor y aproximados á él los ramos alternos no subdivididos, que produce inferiormente. La *cima espiga ó espiga definida*, de que ofrecen ejemplos varias crasuláceas, consiste en una série de ejes que alternando visiblemente á derecha é izquierda se suceden uno sobre otro, terminándose todos en una flor, que parece sentada, como se ve en la siempreviva menor, y comparando esta inflorescencia con la de las sambucineas, se inferirá que aun en el sentido lineano, bajo el nombre de cima se han comprendido cosas diferentes. La *cima escorpioidea*, que se llama tambien *racimo escorpioideo*, se compone como la cima espiga de una série de ejes sobrepuestos y terminados en flor; pero sin alternar á derecha é izquierda visiblemente, porque todos caen hácia un lado, enroscándose el conjunto á la manera de la cola de un escorpion sobre el lado opuesto desprovisto de flores, segun puede verse en el heliotropio y demas borragíneas, como tambien en algunas plantas de otras familias. Distínguese de la cima propiamente *escorpioidea*, la *helicoidea* compuesta igualmente de ejes sobrepuestos; pero con las flores en espiral, como si naciesen de un solo eje, del modo que se ve en alguna *Alstroemeria*, presentando por esto mas semejanza con un racimo: siendo homodromas las espirales

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que forman las hojas en todos los ejes de la planta, podrá esta tener cima helicoidea, y siendo heterodromas podrá tenerla escorpioidea. Tambien con hojas opuestas se forman unas espigas definidas, que encorvándose se disponen en *cima escorpioidea*, segun sucede en varias cariofileas, cuya inflorescencia sería la cima dicotómica á no verificarse en cada nudo el aborto de uno de los ejes laterales con uniformidad, constituyendo una modificacion notable de la misma, como lo son bajo otro aspecto menos importante el *fascículo* ó *ramillete* y el *glomerulo*. Nótese que las cimas *escorpioideas*, cuando las hojas son opuestas, exigen abortos nunca necesarios siendo alternas las hojas, y esta diferencia constituye para algunos la base de la distincion entre su cima, que es la dicotómica con las modificaciones indicadas, y el *cicinno*, que pudiendo ser *espiciforme*, *racemiforme*, *corimbiforme*, *helicoideo* y *escorpioideo*, comprende la cima-espiga de las crasuláceas además de la cima escorpioidea y de la helicoidea de las plantas con hojas alternas.

Todas las inflorescencias, que se han distinguido, no son tan diversas unas de otras, que se haga imposible agruparlas bajo algun punto de vista. Considerando los grados de vegetacion que presentan, como Turpin enseñó á hacerlo, se establecen diferencias muy fundamentales, segun se ha visto; pero no suficientes por sí solas para servir de base á una buena clasificacion de las inflorescencias, y otro tanto puede decirse de su division en homogéneas y heterogéneas, que Link propuso, queriendo separar aquellas cuyas flores pertenecen á un mismo grado de vegetacion de las que las tienen de diferentes grados. La clasificacion de Rœper es aceptable seguramente con preferencia, aunque la naturaleza deje de sujetarse algunas veces á las reglas generales que él reconoció en la constitucion de las inflorescencias, dividiéndolas en *definidas*, *determinadas* ó *terminales*, y en *indefinidas*, *indeterminadas*, *laterales* ó *axilares*, segun que el eje primitivo termina ó no en flor. Pertenecen á la primera clase la inflorescencia que consiste en una sola flor terminal, llamada cima uniflora, y todas las especies de cima, así como á la segunda las demas inflorescencias. Es de advertir que en las definidas empieza la evolucion por el centro, siendo la flor terminal del eje primitivo la que se abre antes de las demas, y al contrario en las indefinidas son las flores inferiores ó mas lejanas del centro las primeras que se abren: la *florescencia* en aquellas es denominada *centrífuga* y en estas *centrípeta*. Pero como una misma inflorescencia puede ser indefinida por el eje primario y definida por los secundarios, añadió Decandolle otra

Instituto San Isidro de Madrid 2009

clase de inflorescencias con razon calificadas de *mixtas*, puesto que participan de las circunstancias propias de las inflorescencias comprendidas en las dos clases establecidas por Rœper, segun puede observarse en muchos corimbos y panojas. Tambien entre los racimos y espigas, que son generalmente inflorescencias indefinidas, hay ejemplos de ejes primitivos terminados en flor, como ya se ha dicho hablando de las cimas, de modo que aun en medio de tanta sencillez falta la completa uniformidad que supone la clasificacion de Rœper, y lo mismo puede decirse respecto á la division de la florescencia en centrífuga, y centrípeta en armonía con la de la inflorescencia en definida é indefinida.

## CAPITULO XII.

### FLORES Y SUS BOTONES EN GENERAL.

Habiendo visto las hojas convertidas en brácteas á veces muy aproximadas por efecto de la debilidad, que el tallo ó sus ramos experimentan hácia los extremos, no es dificil comprender que esta misma debilidad llevada adelante modifique las últimas hojas hasta el punto de que constituyan flores. Por esto en realidad toda flor resulta de la transformacion de una yema terminal, y tiene como ella un eje con apéndices, que mas ó menos alterados, componen verticilos ó círculos sobrepuestos y distintos, aunque deban considerarse como porciones de la espiral sumamente encogida, que las hojitas de la yema formarian al rededor de su ejecillo. Las flores ponen término á la vegetacion del tallo ó ramo de cuyos extremos nacen; pero en cambio es su destino producir semillas que propaguen las plantas, compensándose así lo que pierden estas por la transformacion de algunos de sus órganos nutritivos en reproductores. Al afirmar Linneo que es uno mismo el orígen ó principio de las flores y de las hojas, fundó implícitamente la teoría hoy generalizada y admitida, tal como se indica aquí, á pesar de haberlo hecho cuando se dió una sucinta idea de la organizacion vegetal.

La flor consiste en uno ó muchos órganos sexuales desnudos ó provistos de alguna envoltura, prescindiendo de los casos en que se compone de una ó mas envolturas sin órganos sexuales. Así pues la flor no es siempre *completa*, porque para serlo rigorosamente debe constar de seis verticilos, cada uno de ellos formado de piezas libres ó soldadas y colocados unos dentro de otros en el órden siguiente: *cáliz*, *corola*, *estambres*, *disco primero*, *disco segundo* y *pistilos*. Tiénese tambien por *completa*



Instituto San Isidro de Madrid 2009

la flor que como las mas, solamente consta de cáliz, corola, estambres y pistilos por ser los principales verticilos; pero es *incompleta* toda la que carece de alguno ó algunos de ellos, y si falta tanto la corola como el cáliz se llama *aclamidea* ó *desnuda*, porque en efecto estan descubiertos los órganos sexuales segun puede observarse en el fresno: la flor desnuda se llama tambien *aperiantea*, dando el nombre de *periantio* ó *perigonio* á la envoltura floral simple ó doble, y de aquí el decirse *diperiantea* la flor provista de cáliz y corola, y *monoperiantea* ó *monoclamidea* la que presenta un solo verticilo protector que suele llamarse cáliz, ya sea foliáceo como en el ceñiglo, ó ya petaloideo como en la yerba carmin, y algunas veces irregular como en la aristoloquia. El periantio ó perigonio doble que se ve en muchas plantas monocotiledóneas tiene sus verticilos compuestos de partes semejantes en color y forma, y por esto se califica algunas veces de *calicoideo* ó *foliáceo*, como en los junços, y de *petaloideo* otras, como en la azucena; el periantio petaloideo de algunas orquídeas ofrece además modificaciones muy curiosas. Comunmente posee estambres y pistilos cada flor, y es *hermafrodita* ó perfecta, siempre que así sucede; pero puede ser *unisexual* ó imperfecta, ya tenga estambres solos si es *masculina*, ya tenga pistilos solos si es *femenina*, y careciendo enteramente de unos y otros, claro es que debe calificarse de *neutra*: la que no lo es, segun que tiene los estambres en número de uno, dos, tres,... ó muchos, se denomina *monandra*, *diandra*, *triandra*,... *poliandra*, así como *monogina*, *digina*, *trigina*,... *poligina*, segun el número de pistilos; cuando tiene tantos estambres como pétalos se llama *isostemone*, siendo mas ó menos los estambres se llama *anisostemone*, distinguiéndose en *diplostemone* y *polistemone*, segun que los estambres son en número doble ó mas que doble, y ademas en *meiostemone* si el número de los estambres no iguala al de los pétalos; tambien se llama *isogina* teniendo tantos carpillos como sépalos, *anisogina* habiendo menos carpillos, *poligina* siendo mas los carpillos. Dícese todavía que la flor es *monoica*, *dioica* ó *poligama*, atendiendo á la distribucion de los órganos sexuales, aunque lo exacto sea aplicar estas denominaciones á las plantas para distinguir entre sí las que tienen en cada pié flores masculinas y femeninas como el maiz, las que en unos piés tienen las masculinas y en otros las femeninas como el cáñamo y la palmera, las que en fin tienen flores masculinas, femeninas y hermafroditas en uno ó mas piés como la parietaria, el fresno, almez, &c. Las plantas monoicas, dioicas y poligamas en general se llaman *diclines*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Forma el *receptáculo*, *torus* ó *tálamo* de la flor, el eje de donde nacen los verticilos que la componen, como se ve en las magnolias, chirimoyas, cleomes, alcaparras y otras plantas; pero comunmente se halla tan deprimido que se presenta á manera de un *asiento* ó meseta. Sobre ella parecen los verticilos confundidos en su orígen, mientras que se hallan algo distantes unos de otros cuando el receptáculo conserva la forma de eje, sea delgado ó grueso, cónico ó esferoidal, y tambien siendo cóncavo, como en la rosa, que si se hace prolífera, demuestra claramente la existencia de tal eje. El verticilo de los pistilos ú órganos femeninos, llamado *gineceo*, es el que con mayor frecuencia se halla á notable distancia de los demas, cuyo conjunto, exceptuando el cáliz, constituye el *androceo* dividido en interior y exterior, formado este por la corola y los estambres, aquel por el disco simple ó doble.

Distínguense las flores de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas por el número de piezas que tienen los verticilos: el número tres, ó sus multiplos, es propio de las monocotiledóneas, y lo son de las dicotiledóneas el dos, el cinco y los multiplos de ambos, aunque algunas veces tambien se halla el tres multiplicado ó no. Por supuesto que hay excepciones motivadas principalmente por aborto de alguna ó algunas de las piezas constituyentes de los verticilos; pero esto no destruye la importancia de tan curiosas diferencias entre las flores de las plantas en armonía con las que ofrecen sus cotiledones.

Las flores por su tamaño, sus colores y olores ofrecen una inmensa variedad. Háilas sumamente pequeñas, y tan grandes son algunas que causan sorpresa al verlas por primera vez, sin que pertenezcan precisamente á plantas de dimensiones proporcionadas, y en cuanto al número se observa que está en razon inversa del tamaño. Muchas flores tienen colores mas ó menos verduscos ú otros, que no llaman la atencion; pero en cambio hay multitud de ellas cuyas corolas reflejan los mas caprichosos y brillantes, y en algunas tambien los demas verticilos participan de la hermosura que suele ostentar la corola exclusivamente, hermosura que es precursora de la muerte de las flores, como lo es en otoño para las hojas la viveza de colorido que suelen tomar. Por lo que toca á los olores tampoco han sido las flores igualmente favorecidas: la mayor parte son inodoras, algunas desagradan al olfato, y otras muchas lo halagan con suaves impresiones, ó lo excitan fuertemente.

Pero antes de mostrarse la flor con todos los atractivos que le son propios, tiene sus diversas partes encogidas y cubiertas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

unas por otras formando lo que se llama *boton*, y es verdaderamente la flor entera antes de su desarrollo. Aunque el boton es originado par una yema terminal, cuyas hojitas transformadas se disponen en verticilos sobrepuestos, hay notable diferencia entre uno y otra, porque la yema puede contener muchas flores y el boton siempre es principio de una sola, sin que la rodeen órganos extraños á su composicion. Por su forma recibe el boton calificaciones diferentes, y así, por ejemplo, se dice que es *globoso* el de la malva, *aovado* el de la rosa, *cilíndrico-oblongo* el de la clavelina, *mazudo* el de la lila, &c.; pero debe advertirse que esta diversidad es mas veces debida á la disposicion relativa de las partes de la flor antes de su desarrollo, que á la forma del cáliz ó de la corola, y como quiera la del boton se modifica á medida que se aproxima la época de abrirse. Mucho antes puede suceder que se vean los pétalos fuera del cáliz como en el azahar, los órganos femeninos como en el llanten, ó los masculinos como en un metrosidero cualquiera.

Así como las hojas antes de su desarrollo estan en la yema dispuestas de varios modos, así tambien en el boton se hallan las partes de la flor colocadas de diversa manera, segun la familia, cuando no segun el género á que la planta pertenece, y en esto consiste la *estivacion* ó *prefloracion*, cuyo estudio hay que hacer principalmente con relacion al cáliz y á la corola. Las hojas que constituyen cada verticilo floral ó se hallan exactamente á la misma altura, ó difieren un poco en cuanto á ella, porque el verticilo conserve sus hojas en espiral muy encogida ciertamente, aunque todavía perceptible. En el primer caso puede haber dos especies de prefloracion: la *valvada* cuando se tocan las

Prefloracion valvada. Prefloracion induplicada. Prefloracion reduplicada. Prefloracion torcida.

piezas del verticilo por los bordes en toda la longitud, pudiendo ser propiamente *valvada*, llamada *colateral*, como la del cáliz del tilo y malva silvestre, la de la corola del árbol de la seda y tambien la de las azucenas y otras liliáceas, llamada *alternativa* por no haberse notado la existencia de dos verticilos; ó ser *induplicada*, siempre que las piezas contiguas se junten por una

Instituto San Isidro de Madrid 2009

porcion de su cara externa, como sucede en algunas clematides, ó *reduplicada*, siempre que lo hagan por una porcion de su cara interna, como se ve en la corola de muchas umbeladas y en el cáliz de la malva real; la *torcida* difiere de la valvada en que las piezas del verticilo, sobreponiéndose circularmente, se cubren unas á otras en bastante extension, como lo demuestra la corola de la adelfa y la del lino ó de la malva, &c. En el otro de los casos arriba indicados puede haber tambien dos especies de

Prefloracion empizarrada. Prefloracion quincuncial. Prefloracion vexilar. Prefloracion coclear.

prefloracion: la *empizarrada* cuando las piezas del verticilo se cubren parcial y sucesivamente desde la primera ó exterior hasta la última ó interior, formando una espiral como sucede en el cáliz de la camelia y en la corola de cualquiera verónica; pero si las piezas del verticilo son tan largas y anchas que se cubran casi del todo, se dice con mas propiedad que la prefloracion es *convolutiva*, como puede verse en la corola de la misma camelia y en la de algun alelí; la *quincuncial* se verifica entre cinco piezas colocadas de tal modo que dos se hallen al exterior, dos al interior y la otra cubierta en parte por una de las exteriores, se sobrepone á una de las interiores, segun se observa en el cáliz de la rosa y en el de la jara, siendo de notar que en esta prefloracion forman las piezas del verticilo dos vueltas de espiral, como corresponde á un ciclo de cinco hojas. La prefloracion quincuncial es susceptible de algunas perturbaciones, particularmente en la corola: el estandarte ó vexilo de las amariposadas, que debiera ser una de las piezas interiores, se hace comunmente exterior y cubre á las dos exteriores, formando la prefloracion llamada *vexilar*, de que ofrece ejemplo el guisante, y una excepcion la corola del árbol del amor, en que está restablecida la disposicion quincuncial; una de las piezas exteriores se hace por el contrario interior en algunas corolas labiadas, y en varias personadas como la del dragoncillo, y esta prefloracion, que tambien se observa en el cáliz, recibe el nombre de *coclear*.

La prefloracion propiamente dicha consiste en la posicion relativa de las piezas de cada verticilo, que como se habrá notado,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

puede ser diferente en cada uno de los que pertenecen á la misma flor; pero las piezas aisladamente tambien pueden tener una disposicion propia, que complique la prefloracion del verticilo correspondiente. Así se ha visto ya respecto á la valvada ó valvar llamada *induplicativa* ó *reduplicativa*, segun la peculiar manera de disponerse los bordes de cada una de las piezas constituyentes del verticilo: las de la corola crecen tanto en algunas plantas, que se arrugan irregularmente, y la prefloracion, sea la que fuere, se califica de *corrugativa*, cual se ve en la amapola y en la catalpa, ó se denomina *plicativa* si se doblan longitudinalmente por dentro como en las campanulas, ó por fuera como en algunos solanos; las del cáliz pueden estar arrolladas sobre sí mismas, formando una prefloracion *envuelta* como sucede en la valeriana encarnada; los estambres en algunas plantas se hallan encogidos, encorvados ó doblados de fuera á dentro como en el llanten, cuya prefloracion se llama *implicativa* por esta circunstancia; los estilos, en fin, suelen estar rectos y aplicados unos á otros.

El boton organizado como se acaba de ver y cubierto por las piezas del cáliz, no siempre se abre por la separacion de estas, puesto que hay plantas donde es tal su soldadura, que solo rompiéndose el boton pueden salir al exterior los órganos dentro de él contenidos; así acontece en la catalpa y en otras plantas, con la particularidad de formarse en algunas un *opérculo* ó *tapadera* á consecuencia de la ruptura transversal del cáliz. Tambien las piezas de la corola estan fuertemente adheridas entre sí por sus extremidades superiores en algunas plantas, como la vid, de modo que no llegan á separarse.

## CAPITULO XIII.

### CÁLIZ.

El primer verticilo de la flor ó su envoltura mas exterior es el cáliz compuesto de hojuelas libres ó soldadas entre sí, que no producen yemas en sus axilas, como las brácteas, ni tienen consistencia tan delicada como la corola, ni tampoco por lo comun color distinto del verde. Pero hay plantas donde el cáliz se puede confundir con los órganos próximos á la flor por falta de caractéres bien decididos: háse visto que en lugar de uno forman dos verticilos las hojuelas del cáliz cuando tienen la disposicion quincuncial, y estando empizarrados en número mayor ó menor se hallan igualmente á diferentes alturas, no distinguiéndose apenas de las brácteas que se hallan inmediatas,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

como sucede en el agracejo. Tal confusion es posible, siempre que las brácteas sean estériles, particularmente si se sueldan formando un involucro unifloro, que esté en contacto con la única envoltura flóral de algunas plantas monoclamideas como el dondiego de noche, y por otra parte quizá las hojuelas del cáliz pueden hacerse fértiles como si fuesen brácteas: vénse en la ficaria, por ejemplo, inmediatamente debajo de la corola tres hojuelas que parecen formar un cáliz, tres semejantes tiene la hepática á alguna distancia de la corola, otras tres la anémone de los jardines á distancia mayor y siempre estériles, como hojuelas calicinales; pero en la anémone con flores de narciso nace una de estas en cada axila de hojuelas, que no pareciendo diferentes de las estériles colocadas igualmente en plantas pertenecientes á la misma familia, se pueden tomar por hojuelas calicinales fértiles, á no ser que se califiquen de brácteas las hojuelas semejantes que tienen la ficaria, la hepática y la anémone de los jardines.

En otras plantas presenta el cáliz el color y la consistencia que se observan comunmente en la corola, pero no puede dificultar esto la distincion de ambos verticilos, sino cuando alguno de ellos esté poco ó nada desarrollado. No obstante, se reconocen generalmente en las hojas del cáliz modificaciones medias entre las que son propias de las brácteas y las que presenta la corola, segun corresponde al grado de metamorfósis sufrido por las hojas de la planta para originar el cáliz: así es que conservan casi siempre el color verde, tienen tráqueas, y otros vasos, é igualmente estomas, no les faltan pelos y glándulas siempre que los haya en las hojas, y suelen presentar la nervacion de estas. En algunas plantas habitual y en otras accidentalmente las hojas del cáliz son como cualesquiera otras de las que pueblan los ramos: no es infrecuente que suceda en alguna rosa de nuestros jardines, y sin esto pueden observarse en sus hojuelas calicinales las señales que revelan deber su orígen á hojas compuestas, como lo son las del rosal, confirmándose de todos modos la naturaleza foliácea del cáliz.

Las hojuelas que componen el cáliz, llamadas *sépalos*, varían en número, ya esten libres ó soldadas, y sus soldaduras pueden ser mas ó menos extensas. Dícese *polífilo* ó *polisépalo* el cáliz cuyas hojuelas se hallan libres, y se distingue en *difilo*, *trifilo*, &c., ó *disépalo*, *trisépalo*, &c., segun el número de ellas; pero cuando las hojuelas forman un todo, el cáliz se tiene por *monofilo* ó *monosépalo*, aunque mas bien es *gamosépalo*. En este caso la diferente extension de las soldaduras hace que el cá-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

liz parezca *bipartido*, *tripartido*, &c., porque la union no pase mas arriba de la base; *bífido*, *trífido* y en general *hendido*, cogiendo hasta la mitad de las hojuelas; *bidentado*, *tridentado*, &c., quedando libres sus puntas solamente; *entero* llegando á unirse del todo, y puede parecer *truncado*. El haber tenido al cáliz compuesto de hojuelas soldadas por un solo órgano mas ó menos dividido, ha dado orígen á estos términos, que si no expresan lo verdadero, pintan muy bien lo que resulta aparente, y bajo el mismo punto de vista no hay inconveniente en llamar *tiras ó lacinias*, *divisiones*, *lobos* y *dientes* las partes libres de los cálices monofilos, segun que lo estan en mayor ó menor extension. Consiguiente á la soldadura es que el cáliz forme un *tubo* de longitud determinada por aquella: lo que resta libre recibe el nombre de *limbo*, y donde este comienza, ó sea en la entrada del tubo, se halla la *garganta* del cáliz.

Por el tamaño y la figura pueden las hojuelas ser diferentes en un mismo cáliz sin guardar simetría en su colocacion, ó siendo iguales, estar soldadas á diversas alturas: cualquiera de estas cosas hace *irregular* el cáliz, como puede verse en varios treboles, el guisante, alguna escrofularia y el serpol. Pero para que el cáliz sea *regular* no es preciso la total igualdad de sus partes componentes, siempre que la haya entre las que alternan con otras iguales entre sí, y por esto tan regular es el cáliz desigual ordenado del marrubio con sus cinco dientes grandes y cinco pequeños alternados, como el de un jazmin ú otra planta cualquiera, en que sean todos iguales. La irregularidad que meramente consiste en no soldarse á la misma altura todas las hojuelas del cáliz es á veces de poca importancia, y casos hay en que la desigualdad depende de una sola soldadura menos extensa que las demas, de modo que el cáliz parece hendido por un lado. Otra irregularidad mas comun é interesante, originada tambien por la desigualdad en la soldadura, es la que constituye el cáliz *bilabiado* de que ofrecen ejemplos la salvia, el romero é igualmente las habichuelas y otras plantas donde, siendo cinco las hojuelas calicinales, se unen dos hácia un lado y tres hácia otro mas ó menos completamente, formándose así dos *labios* distinguidos en *superior* é *inferior*. Es *bracteiforme* el cáliz á veces, como se ve en la mejorana, por no verificarse la union entre dos de las hojuelas al mismo tiempo que la tienen íntima con las demas en términos que podria pasar por simple bráctea lo que en otras plantas del mismo género es un cáliz menos disfrazado.

La nervacion de las hojuelas calicinales se distingue bastante por lo comun, y el nervio medio sobre todo suele estar muy

Instituto San Isidro de Madrid 2009

marcado: pueden ademas presentarse otros entre cada par de hojuelas que se unen, y por esto el cáliz compuesto de cinco hojuelas merece llamarse unas veces *quinquenervio* y otras *decemnervio*. Cuando se forman ángulos en la direccion de los nervios longitudinales de las hojuelas calicinales, el cáliz se hace *angular* ó *prismático*, como sucede al del estramonio, y si en cualquier caso los nervios se prolongan fuera de los bordes de las hojuelas, se dice que estas son *apiculadas*, *arrejonadas*, *espinosas*, segun la longitud y la agudeza de sus puntas. Las terminales son debidas á escasez de parenquima; pero puede faltar del todo, y entonces queda el cáliz reducido al conjunto de nervios medios que á las hojuelas corresponden, como se ve en algunas acantáceas. Alterándose tambien considerablemente las hojuelas calicinales en las florecillas de las compuestas por efecto de la presion que experimentan, toma la parte libre del cáliz en cada una varios aspectos; pero siempre se denomina *vilano*, sea *pajoso*, *plumoso*, *peloso*, *aristado* ó *membranoso*, segun que consiste en un conjunto de pajitas mas ó menos diferentes de las hojuelas, plumillas que son nervios divididos, pelos que son nervios simples, *aristas* diversas de los pelos por su rigidez, ó membranitas soldadas formando una circular. Entre las flores compuestas mas comunes hay ejemplos de todo esto y algunas lo presentan de la falta total de vilanos, mientras que los tienen plantas, que sin ser de las compuestas se aproximan á ellas.

Las hojuelas calicinales, consideradas independientemente del todo que constituyen, son susceptibles de figuras tan variadas como las que se observan en las hojas comunes; pero estando soldadas pierden comunmente la integridad, de modo que sus partes libres, ó sea las divisiones del cáliz, suelen ser *semi-lanceoladas*, *semi-aovadas*, &c. Tambien las desigualdades marginales, que las mismas hojuelas pueden tener, son análogas á las de cualesquiera hojas, y al unirse las del cáliz mas ó menos divididas, hacen que este presente en algunas plantas mas puntas que hojuelas componentes.

Considerado el cáliz en su totalidad ofrece formas diversas y bastante notables, particularmente cuando es monofilo: los términos empleados para designarlas se comprenden con facilidad, y así basta decir que el cáliz puede ser *cupuliforme* ó en forma de cubeta, *globoso*, *aorzado* ó en forma de orzuela, *apeonzado* ó como una peonza: *campanudo*, *embudado*, *mazudo* ó *claviforme*, *cilíndrico*, *tubuloso* ó *acañutado*; tambien puede ser *ventrudo*, *vejigoso* ó *hinchado*, y al contrario *comprimido*. Sus dimensiones respecto á las del resto de la flor, ó comparativa-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mente al tamaño que suele presentar el mismo cáliz, se expresan por medio de palabras tomadas del idioma vulgar; y en cuanto á la direccion de las hojuelas puede el cáliz ser *conniven-te* si aquellas inclinándose unas sobre otras se juntan; *cerrado* cuando sus bordes estan inmediatos; *abierto* cuando se desvían; *abiertísimo* desviándose mucho; *revuelto* estando echadas hácia abajo de modo que presentan exteriormente su cara superior.

La consistencia del cáliz, segun ya se ha indicado, no es siempre *foliácea* ó *herbácea*, ni por consiguiente su color el verde en todos los casos: puede ser el cáliz *petaloideo*, y vario su colorido, principalmente en muchas de las plantas monocotiledóneas, ó *escamoso* como se ve en los juncos, ó *glumáceo* como en las gramíneas.

Hay en los cálices de ciertas flores prolongaciones ó apéndices, entre los que se distinguen algunos con los nombres de *jorobas*, *sacos*, *espolones*, segun su forma, y por esto se dice que el cáliz puede ser *apendiculado*, *jorobado*, *con sacos*, ó *espolonado*. Existen apéndices descendentes en los cálices de los farolillos; cálices hay que se llaman *dipteros* ó *tripteros*, esto es, *bialados* ó *trialados*, segun el número de alas que presentan; hay una joroba en cada cáliz del teucrio botris; existen sacos en la biscutela orejuda; hay un espolon en cada capuchina, &c.; el cáliz de la escutelaria tiene debajo de su labio inferior un apéndice en forma de escudo, como lo indica el nombre de la planta, y muchos otros ejemplos podrian presentarse de expansiones calicinales dependientes de una sola hojuela ó de varias unidas. Los espolones se sueldan con los pedúnculos algunas veces, como se ve en los pelargonios, lo cual no se reconocerá á primera vista por la parte exterior del cáliz, pero sí por la interior.

Deben distinguirse de los varios apéndices del cáliz las hojuelas mas pequeñas, que alternan con otras mayores en las fresas, potentilas y tormentilas, plantas dotadas de estípulas que las hojuelas calicinales conservan, constituyendo precisamente las indicadas hojuelas menores ó intermedias. Es verdad que, segun esto, entre hojuela y hojuela de las calicinales debiera haber dos estípulas; pero por soldadura de ambas, ó por aborto de una de ellas, queda allí la sola hojuela menor que se observa. Los heliantemos tienen un cáliz compuesto de tres hojuelas con otras dos exteriores á manera de brácteas y muy pequeñas, que tambien son estípulas de hojuelas que no se han desarrollado. Respecto á las malváceas, que presentan cáliz doble, no tienen lugar explicaciones semejantes, porque sería menester admitir que todas las estípulas de las hojas calicinales pudieran soldarse entre

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sí constituyendo un todo distinto del que estas forman, ó á lo menos que pudieran unirse las estípulas pertenecientes á cada hojuela componiendo un verticilo separado: parece mas bien que el cáliz exterior de las malváceas es un conjunto de brácteas dispuestas en forma de *calículo*, nombre que se ha extendido al conjunto de las hojuelas adicionales del cáliz, aunque provengan de estípulas, y como calículo se mira tambien el vasillo que contiene cada florecilla de las escabiosas.

La duracion del cáliz es varia: *caduco* ó *fugaz* se llama cuando cae al abrirse la flor como en la adormidera; *caedizo* si lo hace despues de la fecundacion al mismo tiempo que la corola como en los alelíes, y *permanente* durando tanto que preste proteccion al fruto, como se ve en los claveles entre otras muchas plantas: algunas, como el estramonio, lo conservan en parte hasta la madurez del fruto, porque se rompe horizontalmente cerca de su base. El cáliz *permanente*, cuando no es *marcescente* como en la hiniesta, crece y á veces mucho, segun puede verse en la belladona, lo cual se indica calificándolo de *acresciente* ó *acrecentable*; pero si adquiriendo grande tamaño se hace membranoso y encierra el fruto, como en el alkekenje y en algunos treboles, se dice que es *vejigoso.* Vése, pues, continuar el cáliz desempeñando sus funciones en muchas plantas, habiéndose verificado ya la fecundacion.

## CAPITULO XIV.

### COROLA.

Inmediatamente despues del cáliz se halla la corola, constituyendo el segundo verticilo de la flor completa, ó sea la segunda envoltura de sus órganos sexuales. La finura del tejido de la corola y los colores que la adornan bastan comunmente para distinguirla del cáliz, y no puede confundirse con los estambres, que á ella siguen en órden, atendiendo á la forma. No obstante, hay plantas como la ninfea en que se muestra cierto tránsito de los *pétalos* ó piezas de la corola á los estambres, de modo que la diferencia de forma es menos sensible, y respecto á la finura y consistencia de la corola tambien ofrecen excepciones notables la flor de la cera que es carnosa, el tulípero en que es coriácea y los brezos que la tienen papirácea, é igualmente otras plantas; así como no faltan algunas cuya corola, en vez de colores mas ó menos vivos, presenta el verde, tal es la vid. En cualquier caso hállase compuesta la corola de pétalos libres ó sol-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dados entre sí y de orígen no diferente de las demas partes de la flor, como todo el mundo lo reconoce al llamar hojas los pétalos de la rosa. Efectivamente, si por el color y consistencia difieren mucho, todavía por su nervacion indican los pétalos ser hojas transformadas, como que en ellos se ven los nervios dispuestos de varias maneras, mas ó menos semejantes á las que se observan en los órganos foliáceos. Los ranúnculos y otras plantas cultivadas en los jardines, presentando frecuentemente hojas verdaderas en lugar de pétalos, manifiestan la naturaleza de estos sin duda alguna.

En cada pétalo hay que distinguir la *base* y el *ápice*, la superficie superior ó *cara*, y la inferior ó *dorso*, partes todas que se reconocen facilmente. Además se divide el pétalo en *uña* y *lámina*, representando aquella el peciolo y esta el limbo de la hoja; pero siendo corta la uña como en la rosa de Bengala, el pétalo se llama *sentado*, y *unguiculado* en caso contrario, como de ello ofrece ejemplo una clavelina cualquiera: la uña es á veces glandulífera ó sea nectarífera, como se ve en el ranúnculo. Por lo que toca á la figura es el pétalo susceptible de varias modificaciones, que se expresan del mismo modo que si recayeran sobre una hoja, y en general se dice que es *regular* ó *irregular*, segun que doblado longitudinalmente coincidan con exactitud ó no sus dos mitades; pero se ven pétalos cuyas figuras no tienen semejantes entre las de las hojas: el pétalo *cóncavo*, el *navicular*, el *cochleariforme* ó parecido á una cuchara, el *tubuloso*, el *labiado*, el *galeiforme* ó en forma de casco, el *cuculiforme* ó dispuesto en cucurucho y otros, cuya extraña forma no sería fácil expresar por medio de un solo término, se encuentran en el caso indicado. Las márgenes presentan en muchos pétalos desigualdades mas ó menos notables, aunque sin llegar al grado que en las hojas, y los términos usados para expresar tales modificaciones de los pétalos, exceptuando el de *fimbriado* ó sea *franjeado*, son iguales á los que indican los equivalentes de las hojas. Todo pétalo que tiene algun apéndice se dice *apendiculado*, y el apéndice puede ser un *espolon* como en la aguileña, alguna *escama* ó *laminilla* como en la reseda y en la cruz de Malta, ó una *cresta* como en muchas polígalas. Son muy diferentes los grados de inclinacion que se observan en los pétalos, segun las plantas á que pertenecen, y de ellos se dice lo que de las hojuelas calicinales bajo el mismo punto de vista.

Cuando los pétalos permanecen libres constituyen la corola llamada *polipetala* ó *dialipetala*, y distinguida en *dipetala*, *tripetala*, *tetrapetala*, *pentapetala*, &c., conforme el número de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ellos: la corola llamada *catapetala*, de que la malva ofrece ejemplo, no se distingue rigorosamente de la polipetala, porque la adherencia se verifica ligeramente en la base de los pétalos á favor de los estambres. Es tambien *regular* ó *irregular* la corola polipetala, segun que son iguales ó desiguales en tamaño y forma los pétalos de que se compone: el alelí y el geránio ó malva de olor pueden servir para examinar esta diferencia, y otras plantas, como varias sidas, ofrecen ejemplos de corolas regulares con pétalos irregulares y todos iguales. Algunas corolas polipetalas han recibido denominaciones especiales de uso bastante frecuente: así se dice que es *cruciforme* la corola de la col y otras plantas semejantes, cuyos cuatro pétalos estan en cruz; *cariofílea* ó *aclavelada* la de las clavelinas sencillas y demas plantas de la misma familia; *rosácea* la del escaramujo ú otra rosa sencilla formada de cinco pétalos, como tambien las de varias plantas que se parecen á las indicadas; *papaverácea* la de las adormideras y amapolas sencillas formada de cuatro pétalos como todas las de plantas semejantes; *azucenada* la de las azucenas y demas liliáceas; *anómala* la que no pertenece á ninguna de las regulares anteriores, ni recibe un nombre que exprese forma determinada, como sucede respecto á la capuchina, el pensamiento y tantas otras; *papilionácea* ó *amariposada* la del guisante y otras leguminosas compuesta de cinco pétalos, uno superior que se llama *vexilo* ó *estandarte*, dos inferiores, que unidos forman la *quilla*, y dos intermedios libres que reciben el nombre de *alas*.

La corola cuyos pétalos estan soldados entre sí se califica de *monopetala*, ó de *gamopetala* para indicar la union de ellos. Que en efecto de varios y no de uno solo se halla formada toda corola monopetala, se reconoce comparando entre sí plantas de la misma familia y hasta del mismo género, unas con pétalos enteramente libres y otras con ellos mas ó menos soldados; pero además de esto no faltan ocasiones de observar en plantas habitualmente monopetalas una completa separacion de los pétalos, lo cual indica que la soldadura es posterior á su orígen como lo confirman las investigaciones de Schleiden hechas en el boton naciente donde son libres los pétalos, y tambien los sépalos, por mas que en la flor hubieren de estar unidos. A pesar de ello no hay inconveniente en considerar la corola monopetala tal como parece, por lo que toca á la formacion de los términos que indican sus modificaciones, y por esto es admisible que sea calificada de *partida*, *hendida*, *lobada*, *dentada*, á la manera del cáliz, y que se llamen *tiras* ó *lacinias*, *divisiones*, *lobos*, *dientes*, las porciones libres que presenta, cuyo número puede in-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dicarse tambien respecto á la corola como se ha dicho al hablar del cáliz. Distínguese la corola monopetala *regular* de la *irregular* en que la una se compone de partes iguales é igualmente soldadas, y la otra de partes desiguales ó desigualmente unidas; pero puede una corola monopetala ser regular con lobos desiguales, siempre que en número igual alternen los mayores con los menores, como sucede en muchas gencianas, y tambien siendo irregulares los lobos resulta un todo regular, siempre que aquellos sean perfectamente iguales como en la adelfa y otras plantas.

La corola monopetala regular ofrece porcion de formas que en mucha parte se expresan por medio de términos sencillos: puede ser *globosa* como en el jacinto silvestre ó muscari; *aovada* como en el brezo ceniciento y otros; *aorzada* como en el madroño; *campanuda* como en los farolillos y demas especies de campánula; *calatiforme* ó hemisférica; *ciatiforme* ó semejante á una copa; *tubulosa* ó sea *acañutada* en toda su extension como en la *Spigelia*, y *tubulada*, es decir, formando tubo inferiormente, la cual se llama *claviforme* ó *mazuda* cuando se parece á una maza; *embudada* lo es si se asemeja á un embudo como la del tabaco; *asalvillada* si forma superiormente un platillo como de ello ofrecen ejemplos la primavera, el jazmin y la yerba doncella; *enrodada* cuando se parece á una rueda como puede verse en la borraja y los solanos; *estrellada* siendo tal como la del amor de hortelano; *escuteliforme* ó en forma de escudillo como las calmias. Todas las corolas tubuladas presentan un *tubo* cilíndrico ó algunas veces prismático, separado del *limbo* por una *garganta*, del mismo modo que se ha dicho del cáliz semejantemente conformado, y estas partes son susceptibles de diversas modificaciones: el tubo es *ventrudo* en algunas corolas, *delgado* en otras, y hasta *capilar* ó cuando menos *filiforme*; el limbo es en diversos casos *plano*, *cóncavo*, *derecho*, *abierto*, *revuelto*, y segun que se halla mas ó menos profundamente dividido se llama *partido*, *hendido*, *lobado*, *dentado*; la garganta puede estar *estrechada* ó *ensanchada*, y tambien ser prismática aun cuando el tubo tenga la forma cilíndrica. Pero no siempre son de aplicacion igualmente exacta los epítetos que recibe la corola monopetala regular, habiendo como hay multitud de formas intermedias, que es fácil referir á mas de un tipo, fuera de otras cuya indicacion no es posible mediante una sola voz.

La corola monopetala irregular presenta tambien variedad de formas, algunas muy notables, principalmente las que dependen de la desigual soldadura de los pétalos, como sucede

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cuando hay dos labios formados el uno de dos pétalos y el otro de tres. La corola propiamente *labiada*, ó mejor *bilabiada*, tiene el limbo dividido en dos labios, superior ó *galea* é inferior ó *barba*, y la *boca* abierta como se ve en el romero, el acanto, la verbena, &c.: el labio superior, que es el compuesto de dos pétalos, se llama *entero* cuando no presenta indicio de tal composicion como en la ortiga muerta, y puede ser *ascendente* como en la betónica, *abierto* como en muchas madreselvas, *abovedado* como en la salvia, *plano* ó *comprimido*, y tambien *bífido*, *escotado*, &c.; el labio inferior, segun la extension de la soldadura de los tres pétalos que lo componen, se dice *trífido*, *tripartido*, ó *trilobo*, y sus *lobos* ó *lacinias laterales* son generalmente menores que la *intermedia*, algunas veces dividida de modo que el labio viene á parecer *cuadrilobado*, á no ser que los lobos laterales sean tan pequeños que se asemejen á dientes, pues entonces se presenta *bilobado*; el labio inferior además no es siempre *plano*, sus lobos laterales estan *revueltos* en varias plantas, el intermedio es *cóncavo* en otras, y no faltan algunas que lo tengan *festonado* y hasta *festonado* y *escotado* á la vez como en el hisopo. La corola *personada* ó *enmascarada*, tal como la tienen los dragoncillos, se distingue de la bilabiada en que la boca está cerrada por una eminencia del labio inferior, que se llama *paladar*; pero en cuanto á la composicion de uno y otro labio no hay diferencia entre las dos. La corola *boqui-rasgada* ó *boqui-abierta*, mas bien que forma particular es una simple modificacion de la corola bilabiada, y tambien se han dado aquellos nombres á la personada, de modo que rigorosamente no sería menester emplearlos; otras modificaciones originan corolas monopetalas anómalas entre ellas la *digitaliforme*, cuyo mejor ejemplo se ve en la dedalera. La desigualdad de la soldadura puede todavía ser tal que en lugar de un labio superior formado de dos pétalos y otro inferior compuesto de tres, quede uno solo abajo y unidos los demas arriba, segun sucede en la albahaca, resultando que la corola parece *volteada* ó *resupinada*, como suele llamarse; tambien ofrece aspecto notable la corola bilabiada cuando los dos pétalos superiores, siendo pequeños, se sueldan menos entre sí que con los inmediatos, como se observa en los camedrios y demas especies de teucrio.

Las *florecillas*, que constituyen las llamadas flores compuestas, son monopetalas regulares ó irregulares, segun que sus cinco pétalos esten soldados igual ó desigualmente. Tómase la corola por el todo en cada una de las florecillas, y así se dice que estas pueden ser *bilabiadas*, *tubulosas* ó *liguladas*, epítetos

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que corresponden á las diversas formas de sus corolas, siendo las bilabiadas y las tubulosas semejantes á las que en general se califican de tales, y teniendo las liguladas figura de cintillas, porque sus dos pétalos superiores apenas se unen entre sí mientras que forman un todo con los demas. Comunmente se llaman *flósculos* las florecillas tubulosas, y *semi-flósculos* las liguladas, como si fuesen medias flores, y de aquí el haberse dividido las plantas compuestas en *flosculosas*, *semi-flosculosas* y *radiadas*, segun que tienen solamente flósculos ó semi-flósculos, ó bien estos en la circunferencia de cada cabezuela, y los otros dentro de ella: compárense para ver tales diferencias el cardo lechal ó de María, las achicorias y la manzanilla. Pero mas exacto es aplicar á la *cabezuela* las calificaciones de *flosculosa*, *semi-flosculosa* y *radiada*, añadiendo la de *labiatiflora*, porque á ella corresponden efectivamente las modificaciones que expresan.

Se ha visto que los pétalos libres pueden presentar apéndices de diversas formas, y no debe estrañarse su existencia en las corolas monopetalas: tienen *espolon* algunas de ellas, las de cualquier linaria por ejemplo, *joroba* las de los dragoncillos, &c.; otras presentan á la entrada del tubo *escamas* ó *bovedillas* como se ve en muchas borragíneas, de modo que la garganta puede estar *provista de escamas ó bovedillas, cerrada por bovedillas*, ó *desnuda*, y ser tambien *pestañosa*. Algunas corolas monopetalas, entre ellas las de la adelfa, presentan una *corona* formada á la entrada del tubo por varias *laminillas*, y lo mismo sucede á las silenes y otras plantas polipetalas que presentan semejantes apéndices en lo alto de las uñas de sus pétalos libres: una corona notable que cubre el ovario y se adhiere á los estambres de la flor del lagarto y demas congéneres ha recibido el nombre de *orbículo*, *saco* ó *estilotegio* en que se distinguen varias partes. La *caperuza* que las flores de la vid y de algunas otras plantas parecen tener sobre sus órganos sexuales, no es otra cosa mas que el conjunto de los pétalos íntimamente soldados por sus ápices.

Tambien los pétalos, como las hojas, pueden terminarse en espinas ó en zarcillos, aunque pocas son las plantas cuyas corolas ofrezcan tales transformaciones: la *Cuviera* tiene cada pétalo terminado en punta espinosa, y los de varias apocineas se prolongan formando zarcillos, que en algunas especies se enroscan como si naciesen de otra parte cualquiera.

No varían menos las corolas por su colorido que por su forma, pues que presentan todos los colores desde el blanco mas ó menos claro hasta el obscuro que parece negro, pero la superficie inferior de los pétalos nunca es tan brillante como la superior, que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

parece barnizada en muchos ranúnculos, aterciopelada en la trinitaria y en la oreja de oso, &c. Es uniforme á veces el color de la corola entera, ó varía en diferentes pétalos y aun en uno mismo; el de algunas corolas cambia sucesivamente como puede observarse en la hortensia y el amor al uso ó hibisco mudable; un mismo pié de planta puede producir flores cuyas corolas ofrezcan tintes diversos, como sucede en los miramelindos, y no es menester decir cuánto se diferencian bajo este aspecto las variedades de muchas especies cultivadas. Sin embargo, no faltan flores cuyas corolas conservan un mismo color en todas las variedades, y hasta hay colores que presentan de preferencia tales ó cuales géneros ó familias, no saliendo por lo general de ciertos límites en los matices y mudanzas de que son susceptibles.

El tamaño de la corola no guarda proporcion con el de la planta ni con el del cáliz: es mayor que este por lo comun; pero lo iguala á veces y puede ser tambien menor que él. Como el cáliz continúa creciendo algun tiempo despues de haberse desarrollado completamente la corola, claro es que su tamaño relativo varía en una misma flor hasta tanto que sus dos envolturas hayan llegado al término del crecimiento que les sea propio.

Dura la corola mas ó menos en diversas plantas: corolas hay cuya existencia no pasa de algunas horas, como de ello ofrecen ejemplos los linos y las jaras; otras caen en el momento de abrirse como las de la vid; las mas duran porcion de dias, permaneciendo abiertas hasta el fin ó cerrándose y abriéndose alternativamente como las anémones. Frescas todavía ó marchitas se desprenden generalmente despues de haberse verificado la fecundacion, y pocas subsisten al rededor del fruto mas ó menos alteradas. Hé aquí por qué la corola puede ser *caduca*, *caediza*, *permanente*, así como *marcescente* segun se ve en los brezos, lo mismo que del cáliz se ha dicho en su lugar.

## CAPITULO XV.

### ESTAMBRES.

Forman los estambres el tercer verticilo de la flor situado inmediatamente despues de la corola, cuando esta existe, y cada estambre, siendo completo, se compone de un *filamento* y de la *antera*, que sostenida por él, contiene *polen* ó sea *polvillo fecundante*. El filamento puede ser muy corto y hasta casi nulo, como en algunos timeleas, de modo que la parte esencial



Instituto San Isidro de Madrid 2009

del estambre es la antera, compuesta comunmente de dos *celdillas* unidas por un *conectivo* á manera de travesaño, que es continuacion del filamento, y formadas de dos *valvas* desiguales que estando juntas presentan una *sutura* ó *surco*, como puede verse facilmente en muchas flores recien abiertas: las valvas llegan á separarse para dar salida al polen, y entonces aparece en lo interior de cada celdilla un tabique dirigido hácia el lugar de la sutura, pero sin llegar á él las mas veces. La antera en su totalidad ofrece *cara*, *dorso* y *lados* ó *bordes*, distinguiéndose la cara del dorso en que á este corresponde el conectivo y el filamento; además se toma en cuenta la *longitud* y *latitud* de la antera, entendiendo por latitud la dimension que va de uno á otro borde pasando por el punto de apoyo de la antera.

Parece increible á primera vista que los estambres procedan de hojas como se ha demostrado respecto á los sépalos y pétalos; pero observando la forma diversa que los estambres presentan en la ninfea, mas ó menos distantes de las correspondientes á los pétalos, no pueden menos de asemejarse á estos y considerarlos de idéntico orígen. La observacion de las flores dobles lo confirma, puesto que en las rosas, los ranúnculos y otras muchas desaparecen todos los estamhres y en su lugar existen pétalos á veces imperfectos con alguna antera rudimentaria en su márgen segun sucede bastante frecuentemente á las rosas, y sin que las flores sean dobles se observa un órgano medio pétalo y medio estambre en cada flor de la caña de Indias. Averiguado que los estambres son pétalos transformados, despues de saber que estos proceden de hojas, no hay necesidad de investigar mas para deducir cuál sea el primitivo orígen de los estambres, y si alguna duda quedase, la desvanecería el exámen de los ranúnculos y otras plantas cultivadas que accidentalmente presentan hojas verdes en lugar de los estambres y demas órganos florales.

### § I. *Conjunto de los estambres.*

Los estambres considerados colectivamente, bajo diferentes puntos de vista, presentan modificaciones importantes. Su número ya se ha dicho al tratar de la flor en general cuánto varía y cómo se expresa; pero si pasa de veinte no se determina, ni por consiguiente se indica fijamente, limitándose á decir que los estambres son *numerosos*, *numerosísimos*, *indefinidos*. Haya muchos ó pocos, pueden ser *iguales* ó *desiguales* en longitud,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

bien que la desigualdad exista con mas frecuencia entre los estambres, cuyo número supera al de los pétalos ó sépalos: llámanse *didinamos* los estambres siendo cuatro, dos de ellos largos y dos cortos, como en los dragoncillos; *tetradinamos* siendo seis, cuatro largos y dos cortos, como en los alelíes. Estan colocados en una sola hilera cuando su número no es mayor que el de los pétalos ó sépalos; pero forman dos ó mas en caso contrario, y por esto se dice que pueden ser *uni-bi... multiseriales*, debiéndose notar que diversas hileras, aproximándose mucho, se confunden y aparentan una. Respecto á la direccion se subordinan los estambres á las envolturas florales, de modo que se hallan *derechos* ó estan *abiertos* segun lo que á ellas sucede, pero pueden inclinarse los estambres hácia un lado, como en la reseda, y tambien ser *unilaterales* por falta de su desarrollo en parte del verticilo. Se hallan los estambres mas ó menos distantes unos de otros en plantas diferentes cuando son pocos, pero estan aproximados siempre que son muchos; é independientemente del número varían en cuanto á sus dimensiones con relacion á la de las envolturas florales, pudiendo ser *iguales al cáliz ó á la corola*, *mas largos* ó *mas cortos*: estos se llaman *inclusos* cuando la corola ó el cáliz forman un tubo como en la primavera, y aquellos en las mismas circunstancias se llaman *salientes*, como en la menta.

Se sueldan entre sí las hojuelas calicinales y los pétalos en muchas flores, como se ha visto, y no debe parecer extraño que haya estambres mas ó menos unidos. Si lo estan ligeramente, dícense *aglutinados* ó *coherentes*, pero por lo comun se hallan verdaderamente soldados en poca ó mucha extension, y á veces en su totalidad, formando un todo en ciertas plantas y varios grupos ó *falanges* en otras; los estambres se llaman *monadelfos* cuando estan soldados por los filamentos en una sola falange, como lo demuestra cualquiera malva; *diadelfos*, si se hallan en dos falanges, estando tambien soldados por los filamentos, como en las habas y guisantes; *triadelfos*, siendo tres los falanges, como en el corazoncillo; *poliadelfos*, cuando forman varias falanges soldándose en cada una por los filamentos, segun se ve en el azahar. El conjunto de estas partes soldadas denominado *androforo* es susceptible de varias formas, que se designan calificándolo de *cupuliforme*, *campanudo*, *tubuloso*, &c.; pero como la soldadura de los estambres no siempre se verifica por los filamentos, pueden estos hallarse libres y sin embargo constituir un todo los estambres. Unense nada mas que por las anteras en grande número de flores, sea débilmente como en las

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

violetas, ó con mas fuerza segun sucede en la muchedumbre de compuestas distribuidas por toda la superficie del globo: los estambres así adheridos se nombran *singenesios* ó *sinanterios*, y es fácil examinarlos en el mirasol generalmente cultivado. La soldadura puede verificarse á la vez entre los filamentos y las anteras, segun de ello ofrecen ejemplo las lobelias, como tambien las calabaceras y demas cucurbitáceas, cuyos estambres se llaman *sinfisandrios* por esta razon, siendo de advertir que en las flores masculinas de algunas plantas se confunden de tal modo los estambres que parecen uno solo con una sola antera provista de varias celdillas. Si los estambres forman un cuerpo con el pistilo del modo que se ve en las orquides y aristoloquias, se llaman *ginandrios*: el cuerpo que forman es una *columna* en la flor del lagarto y otras asclepiadeas, y un *ginostemio* en las orquídeas.

## § II. *Filamentos.*

El filamento generalmente es mas ó menos delgado, pero su forma varía y segun ella se dice *capilar*, como en el trigo; *filiforme*, como en el clavel; *alesnado*, como en el tulipan, &c.; en vez de ser *rollizo* puede estar aplastado y notablemente ensanchado, de modo que merezca denominarse *plano*, *membranoso* ó *comprimido*, como en el ajo fragante y otros; *dilatado*, como en el ornitogalo cabizbajo; *petaloideo*, como en la ninfea y en la caña de Indias; *cuneiforme*, como en el talictro petaloideo; *abovedado*, como en las campanulas y los gamones. Tiene el filamento por lo comun una sola punta, pero hay casos en que presentando tres se dice *tricuspidado*, y entonces la intermedia se halla destinada á sostener la antera, como sucede en muchos ajos: estas puntas ó dientes pueden ser iguales, ó mayor el intermedio, y al contrario es tan pequeño este á veces, que el filamento se llama *bífido*, como se ve en el ornitogalo cabizbajo. Tambien el filamento presenta en algunas plantas ciertos apéndices hácia la base ó hácia la punta, y se expresa llamándolo *espolonado*, *apendiculado* ó *provisto de un diente ó prolongacion en la base*, tratándose de lo que á ella corresponde; *bicuspidado*, *bifurcado* ó *ahorquillado*, refiriéndose á la punta: sirva el romero para ejemplo de apéndices en la base del filamento, y cualquiera especie de crambe ó de brunela para que se forme idea de los próximos á la punta del mismo. En otras plantas parece salir el filamento de una escama ó apéndice colocado por la parte interior del estambre, como en la simaruba, ó por la

Instituto San Isidro de Madrid 2009

exterior, como en la borraja, donde tiene la forma de un cornezuelo, y el filamento segun los casos se dice que está *aumentado de una escama*, que es *alado*, *corniculado* ó *picudo*. A lo largo del filamento pueden existir dientecillos ó nuditos, y entonces se califica de *denticulado*, *nudoso* ó *toruloso*; está *articulado* en algunas plantas, y parece en otras *arrodillado*, porque se inclina de repente. Además en cuanto á su direccion se le distingue en *recto* y *corvo* hácia dentro ó *encorvado*; *corvo* hácia fuera ó *recorvado*; pudiendo ser tambien *flexuoso* ú *ondeado*, como en la cobea; *torcido*, como en el acanto; *colgante*, como en las gramíneas; *ascendente*, *decumbente* ó *recostado*, &c.; términos que son aplicables á los estambres en totalidad como se deja conocer. La longitud del filamento varía mucho: plantas hay en que es considerable, mientras que en otras se halla *sentada* la antera de cada estambre. Respecto al color se observa alguna diversidad, pues aunque por lo comun es blanquecino, existen muchas plantas en que toma colores muy vivos.

Tiene el filamento un hacecillo central de tráqueas que lo recorre, sin ramificarse de abajo arriba, por medio del tejido celular que en el primer tiempo de su desarrollo lo constituye exclusivamente, y está cubierto de una fina epidermis provista de algunos estomas en casos excepcionales; las tráqueas continúan por lo comun hasta el conectivo, y las células de que este se halla formado difieren algo por su color y por su forma de las que son propias del filamento.

## § III. *Antera.*

La antera es continuacion del filamento mediante el conectivo, que une las celdillas propias de ella en número de dos por lo comun, y segun que el filamento se termina sin debilitarse ni estrecharse, ó que al contrario se adelgaza articulándose á veces con la antera, se dice que esta es en un caso *inmóvil*, *contínua*, *adherida* ó *apoyada*, y en el otro *móvil* ó *versátil*. Sea la antera móvil ó inmóvil, puede estar *fija por su base* sobre el filamento, ó *apoyada* en el mismo por su dorso hallándose *fija por el ápice*, *por debajo del ápice*, *por el medio*, *por debajo del medio* ó *por encima de la base* en distintas plantas; pero siempre que al filamento esté unida la antera por su dorso, como que se halla interpuesto el conectivo, se prolonga este por debajo del punto de union, y á veces tanto que deja atrás las celdillas: dícese, cuando tal cosa sucede, que el conectivo está

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*prolongado por su base*, como se ve en la *Ticorea febrífuga* y en las melastomas. Otras veces el conectivo está *prolongado por su ápice*, y origina sobre la antera un apéndice que varía por su tamaño, consistencia y forma: tiene la de una cerda plumosa en la adelfa; es ancho y peludo en la pervinca; *bracteiforme* en el pino; siendo carnoso, está como truncado en muchas anonáceas; tiene color y aspecto petaloideo en las violáceas; es membranoso en las compuestas, &c. Tanto por abajo como por arriba suele no prolongarse el conectivo hasta los extremos de la antera, y entonces, además de faltar los indicados apéndices, quedan libres las celdillas en algun trecho por uno ó ambos extremos, lo cual se expresa calificando la antera de *bífida ó escotada por el ápice*, de *bífida ó escotada por el ápice y la base.* La prolongacion del conectivo puede verificarse á lo ancho, de modo que alejando una de otra las dos celdillas se vean estas separadas por un travesaño de longitud mas ó menos notable: lo es poco en la melisa grandiflora y otras plantas; mucho en una porcion de sálvias, donde está articulado con el filamento y se balancea sobre el mismo, sosteniendo una celdilla completa y otra abortada; pero el conectivo así prolongado entre las dos celdillas, que se ha llamado *distractil*, no siempre es perfectamente horizontal, pues que en algunas plantas toma la figura de una Y y el filamento parece *bifurcado* en tal caso. Tambien el conectivo puede ser *espolonado* y por tanto merecer la antera igual epíteto, como sucede á las dos que corresponden al pétalo espolonado de las violáceas, siendo de advertir que el espolon de la antera no sale precisamente del conectivo, porque tambien el ápice del filamento contribuye á producirlo en algunas plantas. Por su figura recibe el conectivo ensanchado los epítetos de *oblongo*, *aovado*, *circular*, *semicircular*, *lunulado*, *securiforme*, y claro es que la antera experimenta modificaciones que guardan relacion con las indicadas por estos términos. Dícese que es *nulo* el conectivo cuando las celdillas de la antera parecen unidas inmediatamente, como en las gramíneas, y segun que la union se verifica de costado ó por los dorsos se califican de *allegadas* ó de *opuestas*; la parte superior del filamento sirve de conectivo muchas veces segun se ve en varios ranúnculos.

Las celdillas generalmente son largas y estrechas; pero las hay de forma mas ó menos *globulosa* y de otras que median entre esta y la *linear*; tambien la antera en su totalidad puede ser *linear*, *oblonga*, *elíptica*, *lanceolada*, *aovada*, *sub-globosa* ó *esferoidal*, y además *asaetada arriñonada*, *cordiforme* ó *acorazonada*, *abroquelada*: la linear es *ondeada* ó *meandrifor-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*me* á veces, como en las cucurbitáceas; *didima* se dice la antera cuando sus celdillas son mas ó menos redondeadas y se hallan ligeramente pegadas al conectivo, de modo que parecen formar dos anteras segun sucede en las euforbias; *tetragona* cuando sus dos lados son tan anchos como su cara y dorso, segun puede verse en los solanos. Las celdillas son susceptibles de presentar, tanto en la punta como en su base, apéndices que consisten en *cerdas*, *puntitas*, *cuernecillos* ó *crestas*, y entonces viene á ser la *antera en el ápice ó en la base bicuspidada*, *bisetosa*, *bicorne*, *unicorne*, como de ello ofrecen ejemplos variados los brezos y otras ericáceas. Comunmente estan paralelas las celdillas; pero de las diferentes maneras como el conectivo las une y de las modificaciones que este experimenta, resulta que en algunas plantas sean *divergentes* y *horizontales* ó *transversas*. No siempre existen dos celdillas en la antera, puesto que es *unilocular* en las malváceas, las poligáleas, ciertas coníferas y otras plantas, donde es nulo el conectivo, á no ser que por tal se tenga la extremidad ensanchada del filamento cuando así la presente; pero adviértase en todo caso si la antera es verdaderamente unilocular ó mas bien *bilocular* con una celdilla abortada, lo cual se conoce en que la primera tiene una figura regular, que jamás puede ofrecer la segunda. Puede tambien ser *cuadrilocular* la antera, como en el aguacate y otros laureles, ó parecerlo como en el género *Tetratecha* por elevarse mucho el tabique que cada una de las dos celdillas tiene en su fondo; es *multilocular* en el tejo por tener lobado el conectivo y en cada lobo una celdilla. La cara de la antera, y por consiguiente la de cada celdilla, corresponde comunmente al pistilo; pero hay plantas en que mira á los pétalos y por esto se dividen las anteras en *introrsas* ó *delanteras* y *extrorsas* ó *traseras*, fáciles de distinguir sin que quepa error cuando se examinan bastante temprano para no dar tiempo al cambio de posicion que sufren á veces. Ábrense las celdillas por lo comun longitudinalmente, separándose las dos valvas distinguibles antes de la *dehiscencia*, que así se llama el acto de verificarse la hendidura por donde sale el polen; pero esta no siempre se extiende á todo lo largo, de modo que la antera en vez de ser *longitudinalmente dehiscente*, puede serlo *por el ápice*, *hasta el medio*, *casi hasta la base*; ábrese por un agujero lateral y oblongo en las ericáceas; por poros, uno correspondiente al ápice de cada celdilla, en los solanos llamándose *biporosa en su ápice* la antera, y puede serlo en su base como en la pirola; por un solo poro que conduce á las dos celdillas en las melastomas y la an-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tera es entonces *uniporosa en su ápice*; tambien puede abrirse por el desprendimiento de una de las valvas de cada celdilla, estando dotadas aquellas de elasticidad, como en el laurel comun cuyas anteras son biloculares y en el aguacate que las tiene cuadriloculares. Algunas veces parece estar cada celda cubierta por un *opérculo*, que se levanta al verificarse la dehiscencia, como sucede en la *Pyxidanthera*; tambien la antera unilocular puede ser *transversalmente dehiscente* como en el espliego y otras plantas, si no es mas bien que la posicion transversal de la antera sobre su filamento dá lugar á que la dehiscencia se verifique en tal direccion. Como quiera, la antera despues de abierta toma forma diferente de la que presenta antes de su dehiscencia, motivo suficiente para que convenga examinarla en su primitivo estado.

Son las anteras generalmente de color mas ó menos amarillo; pero las hay que lo presentan rojizo, morado, negruzco, &c., como sucede al polen, aunque no siempre tiene el mismo color que la antera. Falta aquel en algunas que por improductivas se llaman *efetas* ó *vacías*, difiriendo de las comunes en su aspecto glanduloso unas, en estar otras reducidas á masas globulosas, en ser petaloideas, &c., y claro es que de cualquiera modo los estambres deben tenerse por *imperfectos*, así como por *castrados* ó *estériles* siempre que nada haya en lugar de la antera y existiendo meramente los filamentos; abortan á veces del todo los estambres, y en algunas plantas estan reemplazados por unos apéndices de forma variable que se llaman *estaminodios*.

Examinando la antera en su composicion anatómica se ve formada de una epidermis con frecuencia provista de estomas que cubre todo el exterior y se puede llamar *exoteca*, é interiormente de una ó mas capas de células espirales, anulares ó reticulares, formando la *endoteca*, cuyo espesor disminuye cerca de la línea por donde debe verificarse la dehiscencia de cada una de las celdillas de la antera, para desaparecer enteramente á lo largo de la misma línea. Una vez abiertas las celdillas, se halla destruida la membrana que ocupa su interior, y solamente quedan células diversas mas ó menos desgarradas al rededor del polen, cuya emision favorecen desecándose y contrayéndose los hilillos espirales, anulares ó reticulares pertenecientes á las células reforzadas, que estando aislados vienen á constituir *células fibrosas*.

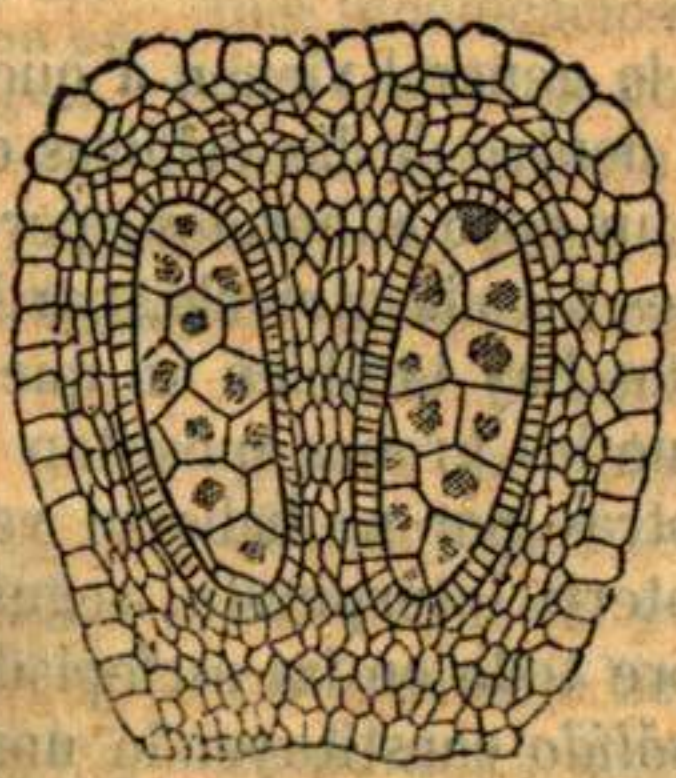
Restos de las células fibrosas que se ven en la antera del melon.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Desarróllase la antera antes que el filamento; pero su comun orígen es un pezoncillo celular de color verde, que por lo comun pasa sucesivamente al amarillo, y sobre el que aparece las mas veces un surco longitudinal, como indicio de la division de la antera en dos celdillas: despues de haber tomado la antera su forma propia, y cuando comienza á verse el filamento, aparecen además dos surcos, generalmente paralelos al medio, que corresponden á las líneas de dehiscencia. En su interior ofrece la antera al principio un tejido celular homogéneo; pero dentro de algun tiempo en medio de él se destruyen varias células y se forman lagunas, que poco á poco se ensanchan: cuatro son, dos por celdilla, las que el todo de la antera ofrece en esta época, todas llenas de un líquido mucilaginoso originado sin duda por el tejido destruido, cuya reorganizacion se verifica mediante la aparicion de células de

Corte vertical de una antera jóven de melon.

Corte vertical de una celdilla de la antera del melon, donde aparecen las dos celdillitas.



Corte vertical de una celdilla de la antera del melon con las celdillitas llenas de utrículos polínicos.

Un utrículo polínico del melon con cuatro granos de polen.

Granos jóvenes de polen del melon en estado de libertad.

diverso tamaño, las menores sobre las paredes de las lagunas, ó *celdillitas*, y las mayores en su interior. Estas se denominan *utrículos polínicos ó células madres del polen*, porque efectivamente dentro de ellas se forma, empezando por multitud de granitos, que se van reuniendo en una masa dividida despues en cuatro núcleos separados por un líquido que llena la cavidad

Instituto San Isidro de Madrid 2009

del utrículo polínico correspondiente y que llega á solidificarse, formando tabiques entre los núcleos independientemente revestidos de su membrana propia, luego que se ha verificado el aislamiento; los núcleos crecen bastante para que las paredes y los tabiques del utrículo polínico, que los contiene, se vayan adelgazando y lleguen á desaparecer, viniendo á quedar enteramente libres los granos de polen, porque esto son los tales núcleos. Verificándose así su incremento, á expensas de los utrículos polínicos y tambien del tejido celular inmediato, resulta que además de aminorarse mucho en la antera el espesor de las paredes, se destruye comunmente en grande parte el tabique que separa las dos lagunas ó celdillitas, de cuya union se forma por fin cada una de las celdillas de la antera bilocular. Son, pues, las anteras primitivamente cuadriloculares, y deja de serlo el mayor número en el momento de la dehiscencia por la ruptura de los tabiques que tienen las celdillas; pero cuando no es longitudinal la dehiscencia pueden conservarse dichos tabiques, y entonces las anteras son cuadriloculares, aun despues de abiertas, como se ha visto.

## § IV. *Polen.*

Aunque por lo general vienen á quedar del todo libres los granos de polen dentro de las celdillas de la antera, no es infrecuente hallar un poco adheridos, pero facilmente separables, los pertenecientes á cada utrículo, particularmente en las onagrarieas, y plantas hay tambien en que la adherencia es bastante fuerte para que los granos subsistan reunidos en masas pegadas unas á otras por no haberse verificado la completa absorcion de la materia interpuesta, segun se observa en muchas orquídeas y sobre todo en las asclepiadeas, donde el polen de cada celdilla es *sólido* constituyendo una masa compacta. Conviene examinar en este momento los granos aislados del polen maduro, y para ello es preferible tomarlo *pulverulento*, ó sea compuesto de multitud de granos independientes, tal como habitualmente se encuentra en la mayor parte de las plantas despues del completo desarrollo de las anteras.

Mucha diversidad de forma ofrecen los granos de polen en plantas diferentes, y no varían menos por las desigualdades que en la superficie presentan á la vista ayudada de un buen microscopio: hay granos *globosos*, *aovados*, *elípticos* ó *elipsoideos*, *cilíndricos*, *trigonos*, *poliédricos*, *pezoncillosos*, *tuberculados*, *granujientos*, *erizados*, *espinulosos*, *reticulados*, *puntea-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*dos*, &c.; pueden además tener pliegues longitudinales, como

Polen del melon.

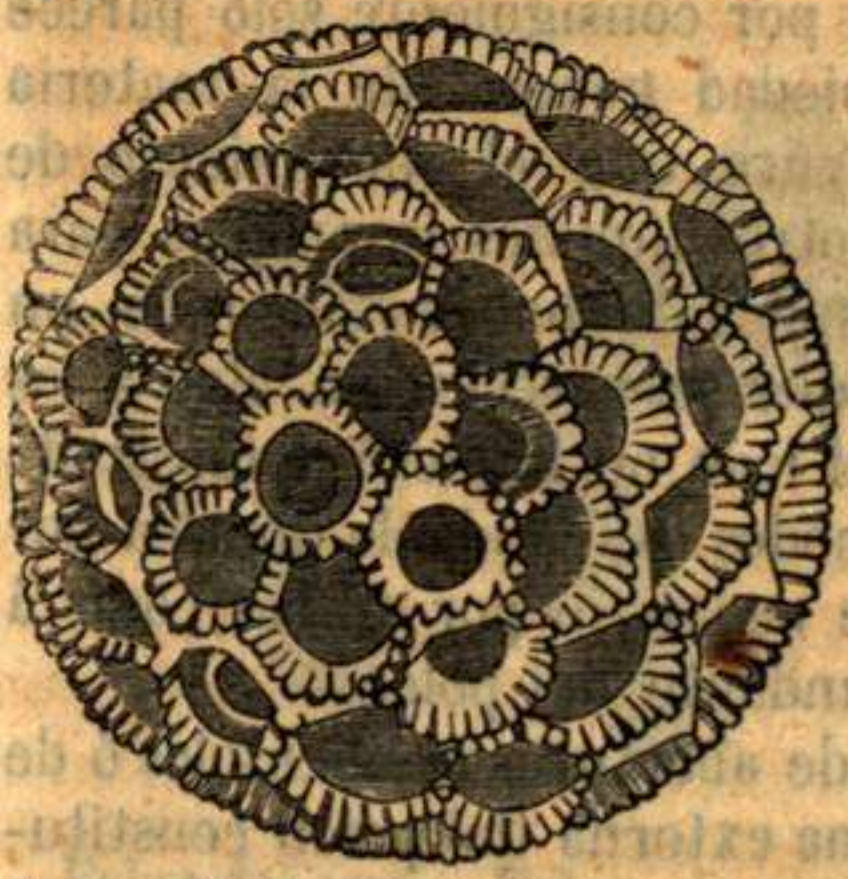
Polen de una enotena.

Polen de la pasionaria azul con tres pliegues.

tambien *poros ú ósculos*, y ambas cosas á la vez se observan en algunos. Asegura Mohl que es propio de las dicotiledóneas presentar por lo comun tres pliegues ó tres poros á lo menos, los granos de su polen, mientras que en las monocotiledóneas domina la unidad; pero no por esto se crea que las varias formas y demas modificaciones del polen guarden relacion con los caractéres verdaderamente distintivos de las familias, habiéndolas muy diferentes con polen semejante, y siendo al contrario distinto el de algunos géneros de una misma familia.

Polen de la borraja con mas de tres pliegues.

Polen del ajo fistuloso con un solo pliegue.



Polen de la cobea con muchos poros ú ósculos.

Por diminutos que sean los granos de polen estan lejos de ofrecer tanta sencillez, como pudiera creerse y se ha creido durante mucho tiempo: compónense de una, dos ó tres membranas sobrepuestas que rodean una cavidad llena de cierto líquido llamado *fovilla*, donde nadan los granillos tenidos por fecundantes con algunas gotitas de aceite y á veces granitos de fécula. Generalmente son dos las membranas que tienen los granos de polen maduro, la externa llamada *exhimenina* por Richard, y la interna *endhimenina*; tres existen en los de muchas coníferas y una sola en los de las asclepiadeas; siendo de notar que por

Instituto San Isidro de Madrid 2009

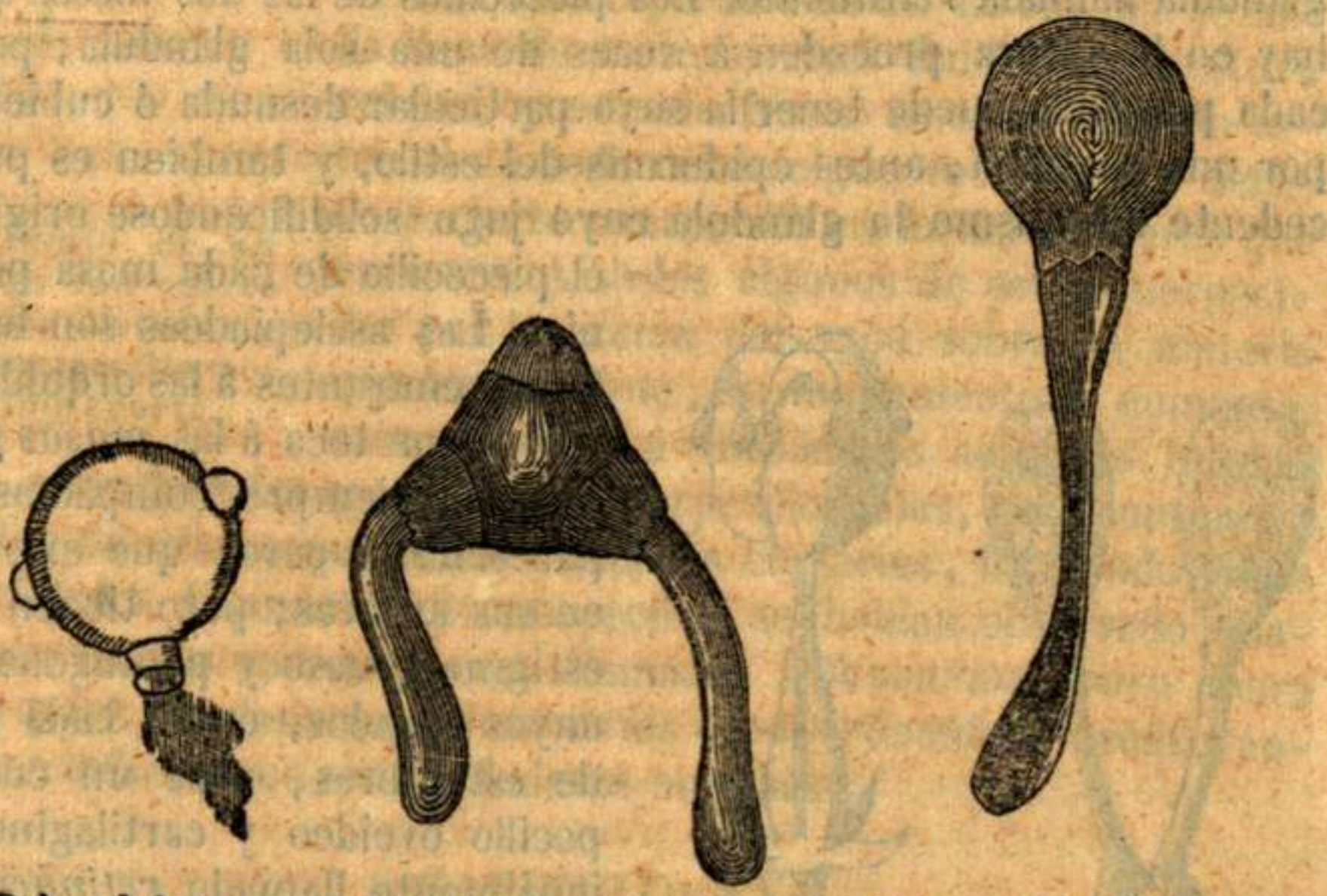
una comienzan todos, aunque despues presenten otra ú otras dos mas en su interior. La forma, color, desigualdades y poros de la superficie de los granos de polen, se deben enteramente á su membrana externa, transparente y desprovista de color si estando tersa y lisa no trasuda el líquido aceitoso, que se lo dá amarillo generalmente, y en varias plantas azulado, azul, rosado, rojizo, negruzco, &c. Sería esta membrana, caso de admitir la opinion de Mohl, una especie de epidermis compuesta de células aproximadas que segregarian un barniz aceitoso, como parecen demostrarlo el polen reticulado y el granujiento, suponiendo que sus desigualdades dependen de celdillitas unidas entre sí por la materia intercelular extendida á manera de una membrana que puede existir sola. La membrana interna no varía en el polen de diversas plantas, y es siempre lisa, muy fina, transparente y sobre todo en extremo extensible: algunas veces se halla adherida en toda su extension á la externa, puede estarlo en parte y enteramente libre, segun las plantas en que se examina.

La *fovilla*, ó líquido que llena los granos de polen, es algo espesa y contiene principalmente unos cuerpecillos á que se ha dado mucha importancia por atribuírseles la accion fecundante: existen granillos de estos que son esféricos y pequeñísimos, otros no lo son tanto y varían por su forma, teniéndola esférica, elipsoidea ó cilíndrica con las extremidades adelgazadas. Todos ellos estan dotados de cierto movimiento bastante notable, que algunos consideran vital; pero las moléculas de cualesquiera cuerpos orgánicos ó inorgánicos presentan movimientos semejantes, como Robert Brown lo ha reconocido, y por consiguiente solo parece depender el fenómeno de una propiedad general de la materia muy dividida. Sin embargo, se asegura que el movimiento de tales granillos cesa en el alcohol y otros líquidos impropios para la vida, como igualmente poco despues de haber salido de un grano de polen, y pudiera decirse que se parecen en algo á los animales infusorios, si la accion del iodo no hubiese demostrado su naturaleza amilácea. De todos modos es indudable que sea por los granillos, por el líquido en que nadan, ó por ambas cosas á la vez, es la fovilla lo activo y fecundante del polen.

La salida de la fovilla al través de aberturas accidentales ó de antemano existentes en la membrana externa del polen constituye la dehiscencia de este, determinada por la accion de la humedad sobre sus dos membranas que se dilatan desigualmente, atravesando la interna á la externa, siempre menos extensible. Cuando esta no tiene solucion alguna de continuidad, ni partes mas débiles que el resto, se rompe por el punto que la hume-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dad reblandece á impulso de la membrana interna dilatada en la parte correspondiente é igualmente húmeda, que sale formando al exterior una ampollita. Pero es lo comun que los granos de polen tengan perforada su membrana externa ó á lo menos adelgazada en varias partes: los poros, sin embargo, son mas bien puntos muy débiles que soluciones de continuidad, y las partes adelgazadas forman generalmente pliegues hácia dentro, existiendo solos ó con los poros, que tambien pueden estar sin pliegues como ya se ha indicado. Con la humedad se inflan los granos de polen, y los pliegues desaparecen mientras que los poros se hacen mas visibles en forma de circulillos transparentes, esté ó no verdaderamente perforada la membrana externa, que en algunas plantas conserva su consistencia menos en el contorno de cada poro, cubierto así por una tapaderita que al fin se desprende, y en este caso se dice *operculado* el polen: puede hallarse cada poro en la extremidad de alguna eminencia, como en los granos trigonos de las onagrarieas, y cuando existen poros y pliegues á la vez se observa variedad en su posicion relativa. A medida que la humedad se introduce en los granos de polen por efecto de la endosmose seguramente, la dilatacion de las membranas se aumenta y la interna como mas extensible sale al través de los



Polen del cerezo derramando la fovilla.

Polen de una enotera con dos tubos polínicos

Polen del estramonio con un tubo polínico que sale por una abertura acidental.

poros ó partes débiles, formando otras tantas ampollitas que al fin se rompen dejando salir á chorro la fovilla. Esto es lo que su-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cede cuando se somete el polen á la accion del agua; pero colocado sobre el estigma, sean como fueren los granos, no suelen presentar mas de una ampolla en la parte que toca á la superficie del estigma, y esta ampolla, alargándose al penetrarlo, toma el nombre de *tubo polínico.*

El polen de las orquídeas y el de las asclepiadeas ofrecen circunstancias muy notables, que es menester examinar aparte. En las orquídeas se hallan frecuentemente aglutinados los granos de polen, formando una *masa sólida* como cera, por lo que tales *masas polínicas* se dicen *ceráceas*, y no es menos comun hallar plantas de la misma familia, cuyos granos de polen, sin estar confundidos, se hallan pegados unos á otros por hilillos elásticos, de modo que forman *masas pulverulentas ó granujientas*; pero la mayor parte de las orquídeas de nuestro clima tienen los granos de polen unidos cuatro á cuatro, como en los utrículos polínicos sucede, y forman cuerpecillos que adheridos entre sí por una redecilla elástica, constituyen la sola *masa lobulada*, existente en cada celdilla de la antera de tales orquídeas: esta *masa sectil* es mas ó menos ovoidea con su extremidad inferior adelgazada á manera de un piececillo llamado *estípite*, *caudícula* ó *prolongacion filiforme*, que se apoya en una glándula llamada *retináculo.* Los piececillos de las dos masas que hay en la antera proceden á veces de una sola glándula; pero cada piececillo puede tener la suya particular desnuda ó cubierta por una capucha, antes epidermis del estilo, y tambien es procedente del mismo la glándula cuyo jugo solidificándose origina el piececillo de cada masa polínica. Las asclepiadeas son bastante semejantes á las orquídeas por lo que toca á las *masas polínicas*, siempre compactas y parecidas á cera, que existen en sus anteras; pero tienen un estigma grueso y pentágono de cuyos ángulos, entre cada par de estambres, nace un cuerpecillo ovoideo y cartilaginoso, igualmente llamado *retináculo*, de donde salen dos hilillos denominados *prolongaciones laterales* ó *piernas*, que terminan en las dos masas polínicas inmediatas, cada una de diferente antera.

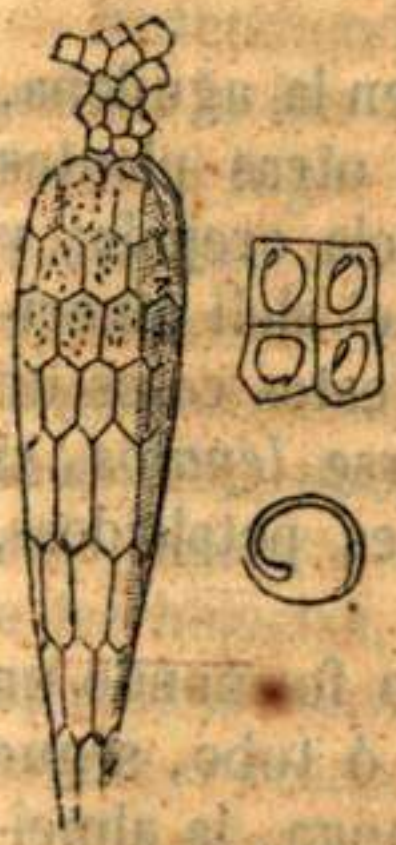
Masas polínicas de una orquide.

Pistilo y masas polínicas de un asclepias.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## § V. *Anteridios.*

Las plantas acotiledóneas á que se niegan estambres y tambien pistilos, llamándolas *agamas*, ó se concede la posibilidad de que los tengan ocultos, denominándolas *criptógamas*, no todas carecen al parecer de algo que sea análogo á la antera ó al polen de las plantas de organizacion mas completa. En efecto, muchas plantas acotiledóneas, hepáticas, musgos, licopodios, fucos y caras tienen unos saquillos llamados *anteridios ó zootecas*, cuya forma y posicion son variables, cerrados al principio, aunque capaces de abrirse en cierta época para dar salida á porcion de cuerpecillos comunmente trabados, mediante un líquido mucilaginoso. En la *Marchantia* y y otras hepáticas se halla cada anteridio rodeado de tejido celular por todas partes; pero en los musgos está fijo por su extremidad inferior unicamente, teniendo forma de botella ó presentando una extremidad obtusa, cerrada por una membrana transparente, cuya ruptura determina la del saquillo compuesto de una sola capa de células. La cavidad se halla llena de materia semi-fluida, con textura celular, y estando fresca se observa en lo interior de cada célula algun movimiento debido á cierto cuerpecillo en forma de cerco que encierra. Aislados algunos de estos cuerpecillos por la accion del agua sobre la materia que los contiene, su movimiento se aumenta, asemejándose á verdaderos animales infusorios, y tambien las caras tienen cuerpecillos tales, pero contenidos dentro de células que estan colocadas en séries, formando tubos aceldillados. Cuando estos cuerpecillos se habian observado solamente en los musgos, eran llamados *briozoarios*; pero ahora hay quien los denomina *fitozoarios* ó *anterozoides*, aventurándose á indicar que son verdaderos animales.



Anteridio de un musgo con cuatro células aisladas y un cuerpecillo movible aparte.

## CAPITULO XVI.

### DISCO.

Puede existir en la flor, entre los estambres y los pistilos, un cuarto y á veces un quinto verticilo, ambos completos ó in-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

completos, ofreciendo bastante variedad la forma del conjunto y la de sus partes componentes. Este verticilo simple ó doble se designa hoy con el nombre de *disco*, preferible al de *nectario*, que le fue aplicado tambien á pesar de su extensa significacion en el lenguaje de Linneo: los nombres de *ficostema* y de *periginio*, usados el uno por Turpin y el otro por Link, no se han adoptado; sustituir á una sola palabra las expresiones de *prolongaciones del torus ó del receptáculo*, como lo hizo Decandolle, es mas bien definir que denominar. Además no falta quien llame indiferentemente *disco* ó *torus* á la porcion de receptáculo que mediando entre el cáliz y el pistilo, es capaz de producir pétalos, estambres y las prolongaciones, cuyo conjunto constituye lo que aquí se designa especialmente con el primero de aquellos dos nombres.

Las partes componentes del disco, petaloideas en la aguileña, las *Helicteres* y la *Eupomatia* estan reducidas en otras plantas á escamas casi imperceptibles como en la biscutela orejuda, y mas comunmente á glándulas como en los sedos, el alelí amarillo y otras crucíferas, formando en cualquiera de estos casos un verticilo de piezas libres que pudieran denominarse *lépalos*, si no fuera mejor expresar cuándo son expansiones petaloideas, cuándo escamas y cuándo glándulas.

Suéldanse frecuentemente las piezas del disco formando un todo contínuo á manera de rodete, anillo, copilla ó tubo, segun las plantas: los dragoncillos, el naranjo, la becabunga, la almeidea roja, la peonía arbórea ofrecen en sus flores ejemplos del disco cada vez mas prolongado y en apariencia constituido por una sola pieza; los géneros *Cissus*, *Cobœa*, *Ticorea* y *Spiranthera* presentan sus respectivos discos con lobos ó dientes, que indican claramente la multiplicidad de sus piezas constituyentes, mas ó menos derechas y á veces horizontales como en la *Cobœa*.

Sucédele, pues, al disco lo que á los demas verticilos florales compuestos de partes libres ó soldadas en diferente extension, y así como existen flores donde no se desarrolla mas de un pétalo ó de un estambre, tambien las hay cuyo disco está reducido á una sola glándula, segun se ve en la tercianaria y en algunas polígalas entre otras plantas; la pervinca presenta dos glándulas opuestas, faltándole tres para completar el número de las que corresponden á su disco, y muchas crucíferas lo tienen limitado á dos glándulas por falta de desarrollo de otras dos.

Háse dicho ya que el disco puede ser doble, pero se han mencionado tan solamente varias de las plantas que lo tienen simple, sea completo ó incompleto: el doble puede estudiarse en

Instituto San Isidro de Madrid 2009

el madroño y la yaya, especie de *Gualteria*. Así es como al androceo exterior, compuesto de los pétalos y estambres, corresponde el interior ó disco que en algunas plantas presenta igualmente dos verticilos, segun acaba de verse.

No se confundirán con el disco otros órganos, siempre que se atienda á su posicion y no á su forma, segun debe hacerse en el supuesto de que al disco corresponden cualesquiera órganos libres ó soldados que se hallen entre los estambres y los pistilos. Considerar el disco como un mero conjunto de estambres mas ó menos disfrazados, autorizaria á tener la corola por un cáliz tambien disfrazado, y del mismo modo los estambres respecto á la corola, lo cual solo es cierto en cuanto todos estos verticilos distintos proceden de la transformacion de hojas.

Entendiendo ahora por nectario cualquiera parte glandulosa que en la flor segregue el jugo dulce llamado *néctar*, mal puede fijarse el lugar que ocupa, ni considerar al disco como órgano nectarífero en todos los casos. Lo es, por ejemplo, el cáliz en la capuchina ó espuela de galan, cada pétalo en los ranúnculos, cada estambre en la velesa y el ovario en los jacintos, pero parcialmente, pues que una pequeña porcion de cualquiera órgano suele segregar el indicado jugo. Este puede hallarse depositado en las hojuelas, jorobas ó espolones que presentan los diversos órganos florales, y se dice entonces que las flores tienen *nectarotecas* ó *receptáculos del néctar*.

Estableció Brabais, segun su modo de ver, nueve clases de nectarios: los *calicinales*, los *hipopétalos*, situados entre el cáliz y la corola, los *corolinos*, los *hipostemones*, colocados entre la corola y los estambres, los *estaminales*, los intercalados con los estambres, los situados entre los estambres y el ovario, los *pistilares* y los del receptáculo. Admitiendo la teoría de este observador, el nectario sería una parte propia de cada órgano floral, que deja de desarrollarse ó lo hace bajo formas diversas y á veces aisladamente, constituyendo en tal caso las glándulas y los discos que se hallan al rededor de los pistilos. Aunque así fuese, podrian considerarse los discos como verticilos distintos de los demas que presentan las flores conforme se acaba de manifestar.

## CAPITULO XVII.

### RECEPTÁCULO.

Las modificaciones de que es susceptible el *torus*, *tálamo*, *receptáculo* ó *asiento* de la flor, no deben desatenderse al exa-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

minar el disco, y por otra parte tienen que ver demasiado con los pistilos para emprender el estudio de estos sin conocerlas algo mas que someramente.

Como eje de la flor ha de considerarse el receptáculo por deprimido que esté, segun se ha indicado en otro lugar, y para convenir en ello, basta recordar el orígen de los verticilos florales. La distancia á que se hallan unos de otros es comunmente nula ó casi nula por falta del vigor suficiente para alejar las hojas que se transforman en órganos florales; pero cuando no llega á tal punto la debilidad, quedan estos mas ó menos separados, y entonces es indudable la existencia del receptáculo en forma de eje. Entre el receptáculo mas deprimido y el mas prolongado hay intermedios graduales, que podrian observarse en una série de diversas plantas ordenadas conforme á la longitud de su eje floral, y sin necesidad de tanto se reconocerá que el tránsito está lejos de ser repentino con solo aducir algunos ejemplos. En multitud de plantas, tales como las jaras, malvas, &c., es casi *plano* el receptáculo; tiénenlo casi *cilíndrico* ó *globuloso* los ranúnculos, *hemisférico* la tormentila, *ovoideo* la cinco en rama, y *cónico* la fresa en la parte correspondiente á los pistilos, sin que los diversos verticilos se hallen separados; muchas anoneas, conservando aproximados sus verticilos florales, presentan los estambres sobre una parte cilíndrica del receptáculo y los pistilos sobre un cono que lo termina; varias cariofileas tienen la corola un poco distante del cáliz, de modo que parecen nacidos los pétalos, estambres y pistilos de un tubérculo ó columnilla; hállanse inmediatos el cáliz y la corola en los *Helicteres*, pero á distancia de los estambres y demas verticilos; el alcaparro, no pocas crucíferas y leguminosas ofrecen ejemplos de pistilos alejados de los estambres: todos los verticilos se hallan mas ó menos separados en la *Cleome pentaphylla* y otras especies de este género sumamente instructivo bajo el actual punto de vista.

El estudio de las diversas modificaciones del receptáculo alargado ha dado orígen á una porcion de nombres innecesarios, bastando el de *ginoforo* para indicar cualquiera prolongacion que presente el asiento de la flor. Los nombres ideados para expresarla en general son además el de *carpoforo* y el de *metroforo*; pero existiendo un solo ovario se ha creido conveniente usar los de *tecaforo*, *basiginio*, *ginobasio*, y siendo muchos los ovarios se ha preferido el de *poliforo*; mediando la prolongacion entre el cáliz y la corola se ha llamado *antoforo*; hallándose entre los estambres y los pistilos, si es delgada como en el alcaparro, hay quien la tiene por *ginopodio* ó *podoginio*, suponién-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dola base adelgazada del ovario; háse nombrado *gonoforo* la parte del receptáculo provista de estambres; *ginandroforo* la que sostiene los estambres y pistilos como en las pasionarias; y por *torus* se ha entendido unas veces el receptáculo, y otras el disco.

Es preciso que el ginoforo ó receptáculo prolongado sea bien distinguido del disco, aun cuando se origine alguna semejanza de la consistencia y aspecto glanduloso que ofrecen en mas de un caso. El ginoforo es axil y el disco está formado de piezas apendiculares, como los demas verticilos de la flor, diferencia esencial que no debe perderse de vista y que muestra la inexactitud de toda frase, donde vaya envuelta la suposicion de un ovario sentado sobre el disco ó nacido de él. Puede parecerlo en efecto, siendo muy pequeño el intérvalo que separe á uno de otro; pero en realidad ambos nacen del receptáculo ó eje de la flor.

Entre el receptáculo mas prolongado y el plano hay, como se ha visto, una série gradual de formas y tamaños que hacen lento y sucesivo su tránsito; pero todavía el receptáculo plano, deprimiéndose cada vez mas, puede pasar á poco cóncavo, muy cóncavo ó hueco por grados fáciles de apreciar, comparando entre sí varias plantas. La rosa ofrece ejemplo del receptáculo profundamente ahuecado en forma de copa con la circunstancia de hallarse revestido del cáliz, como puede verse mediante un corte vertical, que además hará patente el nacimiento de los pétalos y estambres en los bordes de la copa, y el de los pistilos en la cavidad de la misma. Puede suponerse que el receptáculo cóncavo viene á ser el convexo vuelto hácia dentro, como un dedo de guante cuya punta sea empujada hasta convertirla en fondo de una pequeña cavidad, y por tanto el receptáculo cóncavo tiene su verdadero ápice en la parte mas baja correspondiente á la mas alta del convexo, siendo á ello consiguiente que los pistilos se vean sobre todos los verticilos en el receptáculo convexo y debajo en el cóncavo. Esto hará recordar modificaciones semejantes de que es susceptible la inflorescencia en cabezuela hasta convertirse en un hipantodio, tal como se ve en el higo comun.

## CAPITULO XVIII.

### GINECEO.

El último verticilo de la flor, colocado en el centro de ella,

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

es el de los *pistilos simples* llamados *carpelos* ó *carpillos* (1), que libres ó soldados forman siempre un todo cuyo nombre es el de *ginecco.* Para reconocerlo como verdadero verticilo, donde los carpillos son lo que en el cáliz los sépalos, ó en la corola los pétalos, &c., conviene estudiar flores, tales como las de alguna crásula, con el ginecco manifiestamente compuesto de partes distintas, antes de examinarlo en las flores que presentan su verticilo central aparentemente único é indivisible en carpillos diferentes.

## ARTICULO I.

### *Pistilos en general.*

Cada uno de los carpillos ó pistilos simples, que entran en la composicion del gineceo, tiene inferiormente una porcion hueca, hoy llamada *ovario* y en otro tiempo *gérmen*, donde se hallan los *huevecillos* ó semillas rudimentarias, y encima un punterito á que se dá el nombre de *estilo* ó *estilete* con una parte terminal, ó casi terminal, glandular y desprovista de epidermis que es el *estigma.* El huevecillo ó los huevecillos, que en virtud de la fecundacion pasan á semillas, penden de una *placenta* ó *placentario* por lo comun mediante hilillos ó *cordoncitos*, y ocupan la cavidad del ovario desarrollándose á expensas de los jugos que allí afluyen. En el ovario se distinguen el *dorso*, dirigido hácia la circunferencia de la flor, y el *vientre*, que corresponde al centro de la misma, ambos con una *juntura* ó *sutura* mas ó menos perceptible. El estilo puede ser sumamente corto ó *nulo*, bastando la existencia del ovario y del estigma para que al pistilo nada de lo esencial falte.

Es foliáceo el orígen de los carpillos, y facilmente se comprende así despues de haber visto cuán susceptibles de modificaciones diversas son las hojas; pero lo demuestran mas claramente las flores en que los carpillos estan sustituidos por pétalos y hasta por hojas con aspecto de tales, segun se ve muchas veces en los ranúnculos de nuestros jardines, y sin necesidad de esto bastará examinar en la colutea ó espanta-lobos y en algunas otras plantas los carpillos, para reconocer que en efecto proceden de verdaderas hojas. Las flores dobles del cerezo de aves, ú otro, que en lugar de carpillos tienen unas hojitas ver-

(1) Estos nombres corresponden con mas propiedad á los frutillos parciales, porque los ovarios parciales debieran llamarse *ovarillos ú ovelos*, siguiendo á Dunal.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

des dobladas hácia dentro por su nervio medio, con los bordes aproximados, y terminadas por un largo hilillo, que sostiene un cuerpo á manera de glándula, ponen aquí de manifiesto el orígen del ovario en el limbo de la hoja doblada por su nervio medio, así como en una prolongacion de este, el del estilo y estigma. Estudiando el boton de cualquiera flor en los primeros tiempos de su desarrollo, se ha visto además que los carpillos comienzan á manera de hojillas cuyos bordes, llegando á unirse despues de haber crecido algun tanto, producen los huevecillos.

Puesto que constituyen los carpillos un verticilo como otro cualquiera y de idéntico orígen, hay naturalmente en ellos variaciones de número muy notables, llegando en muchas plantas á no desarrollarse mas de un carpillo, y en algunas á suprimirse todos. Las flores son masculinas, si esto último acontece, y sucediendo lo primero presentan en su centro un pistilo verdaderamente simple, como se ve en casi todas las leguminosas y en otra multitud de plantas que se llaman *monocarpeladas*, así como *policarpeladas* las que tienen muchos carpillos. Cuando subsisten todos los estilos y estigmas, á pesar de haber abortado algunos ovarios, claro es que no habrá correspondencia entre el número de estos y aquellos, como se ve en las gramíneas, ciperáceas, poligoneas, quenopodieas, &c.

La soldadura de los carpillos puede verificarse en poca ó en mucha extension; pero formando en lugar de un cerco ó corona, como los demas verticilos, un conjunto cuyas partes se hallan en contacto por todos sus lados, exceptuando el externo ó dorso de cada carpillo. Este conjunto de carpillos, ó pistilos simples, así unidos es el *pistilo compuesto* ó *pistilo* propiamente dicho en que hay tantas cavidades ó celdillas como carpillos componentes, cuando los bordes de estos llegan á unirse, hallándose separadas unas de otras por *tabiques* á cuya formacion contribuyen las paredes de las dos celdillas entre que se halla cada uno de ellos, segun lo demuestra la naranja. El pistilo compuesto de dos carpillos cerrados debe por consiguiente tener un solo tabique, y siendo mas los carpillos cerrados, se comprende que han de existir otros tantos tabiques verticales, que en un corte transversal se ven dirigidos desde el centro á la circunferencia á manera de radios. Así se hallan los *tabiques legítimos* ó *verdaderos* en realidad formados de dos membranas adheridas, y todos los que no lo esten, tengan otro orígen ó sigan otra direccion, deben considerarse como *tabiques espúrios*, de modo que lo son todos los *transversales* ú *horizontales* bajo cualquiera concepto que se examinen.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Comparando los pistilos compuestos de varias flores, se observan tantas diferencias con respecto á la extension y firmeza de la soldadura de los carpillos, como en el cáliz y demas verticilos con relacion á sus partes componentes pueden verse. Apenas se unen por sus bases los carpillos de algunas plantas, la soldadura alcanza hasta la mitad en otras, y puede coger los dos tercios ó los tres cuartos, cuando no toda la longitud de los ovarios, como en el neguillon, mientras que en la nigela arvense y en la de España se tienen buenos ejemplos de los ovarios superiormente libres. No se extiende la soldadura de lo bajo á lo alto en todas las plantas: algunas hay donde se dirige del centro á la circunferencia, y esto puede observarse en varias malváceas, notándose desde luego por los lobos que presenta exteriormente su pistilo compuesto. Pero, además de los ovarios, se sueldan muchas veces los estilos en corta ó larga extension y tambien totalmente, comprendiendo los estigmas: ejemplos de todo ello ofrecen varias plantas comunes. Subsistiendo libres los ovarios pueden adherirse los estilos y estigmas, como se ve en las apocineas y asclepiadeas, entre otras familias, á la manera que lo verifican los estambres por las anteras en las compuestas, ó los pétalos por sus láminas para formar la quilla de algunas leguminosas, quedando libres en un caso los filamentos y en otro las uñas.

Si el número de los carpillos es muy considerable no se verifica generalmente su union, sean *parietales* como en el receptáculo cóncavo de la rosa, ó hállense colocados en una espiral entre cuyas vueltas no existe una distancia perceptible, segun se puede ver en los ranúnculos, anémones y fresas. Al contrario presentan ejemplos de multitud de carpillos mas ó menos soldados muchas de las plantas pertenecientes á la familia de las chirimoyas. Los pinos y demas coníferas tienen sus carpillos abiertos y libres, hasta que endurecidos y sobrepuestos á manera de escamas, resguardan los huevecillos fecundados, sin necesidad de estilos ni estigmas por hallarse aquellos al descubierto antes de pasar al estado de semillas.

La supresion de uno ó mas carpillos no altera la regularidad del pistilo compuesto, porque el incompleto ocupa todo el espacio destinado al completo en virtud del mayor desarrollo de los carpillos subsistentes, sin que entre ellos quede vacío alguno, como suele suceder en los demas verticilos y particularmente en la corola, cuando abortan algunas de sus partes componentes. Hasta en el muy frecuente caso de ser único el carpillo desarrollado, ocupa este el centro, y en muchas plantas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

parece casi regular, aunque rigorosamente nunca lo sea. Vése por consiguiente que la irregularidad no puede ser comun en el verticilo pistilar: los dragoncillos, la yerba de los canónigos y sus congéneros tienen, no obstante, los pistilos irregulares.

Durante mucho tiempo se confundió el pistilo simple con el compuesto y se tuvo este por un todo susceptible de diversas alteraciones, procediendo con arreglo á la idea que se tenia de los demas verticilos florales, y á ello fué consiguiente la creacion de términos usados todavía á pesar de su inexactitud, aunque sin inconveniente en cuanto designan lo que á primera vista se presenta y lo que basta para distinguir los pistilos conforme á sus aparentes modificaciones. Por esta razon se dice en general que el ovario puede ser *uni-bi-tri-cuadri-quinque... multilocular*, segun el número de celdillas, sin tomar en cuenta si es realmente simple ó compuesto, y se llama *mono-di-tri-tetra... policéfalo*, esto es, con una ó mas cabezas, así como *hendido* ó *partido* cuando, por estar libres en poca ó mucha extension los ovarios parciales, parece dividido su conjunto á varia profundidad en sentido longitudinal. Verificándose la soldadura transversalmente, ó sea desde el centro á la circunferencia, es á veces en tan corto trecho que el ovario se califica de *didimo*, *tridimo*, ó de *dicoco*, *tricoco*, *cuadricoco*... *multicoco*, no pudiéndose ocultar su composicion, y á medida que la adherencia se extiende mas se denomina *bi-tri-cuadri-quinque... multilobado* ó *bi-tri-cuadri-quinque... multicostado*, en consideracion á las prominencias mas ó menos pronunciadas que se observan exteriormente. El ovario compuesto pasa por *único* aun cuando quedando libres los estilos, sea visible inexactitud afirmar que un solo ovario tiene muchos estilos; pero estos se pueden unir por su base, ó hasta mas arriba, formando aparentemente uno solo que se califica de *bi-tri-cuadri-quinque... multipartido* en un caso, y de *bi-tri-cuadri-quinque... multifido* en otro. El estigma tambien se considera *partido*, *hendido*, *lobado* ó *dentado*, segun la extension de la soldadura de sus partes, y siendo completa nada indicará á primera vista la composicion del pistilo en que se hallen del todo adheridos los estilos y ovarios simples; pero la revelarán las celdillas correspondientes á estos, siempre que existan con distincion, lo cual no sucede en el ovario compuesto perfectamente unilocular.

El pistilo cuyos carpillos componentes no se hallan cerrados como si fuesen libres, presenta una cavidad comun en su ovario, que por esta razon merece ser llamado unilocular á pesar de ser compuesto. Tan abiertos pueden hallarse los carpillos,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que su orígen foliáceo se colija sin dificultad por íntimamente unidos que esten unos con otros; pero entre los carpillos bien abiertos y los enteramente cerrados hay todos los grados imaginables, resultando de ello que existan ovarios compuestos con verdaderos *tabiques incompletos*, ó que no lleguen al centro, como puede verse en diferentes hipericones. Cuando los tabiques faltan enteramente, porque los carpillos muy abiertos no hagan mas que pegarse unos á otros por sus bordes, hay en realidad una sola celdilla en el ovario; pero todavía pueden estar los carpillos bastante encorvados para que se distingan exteriormente, y si no lo estuviesen, esto sería mas dificil.

La colocacion de los huevecillos, ó mas bien la de la *placenta*, que algunos distinguen del placentario en tener aquella un huevecillo y este muchos, y que otros llaman tambien *trofospermo*, *esporoforo* y *espermoforo*, varía segun que el ovario compuesto es unilocular ó multilocular. Siendo este un verdadero conjunto de carpillos donde cada cual tiene sus bordes soldados, es claro que llegando todos al medio, deben formar un eje colocado sobre el receptáculo á manera de *columnilla*, á cuyo alrededor parezcan colocadas las placentas, puesto que la de cada carpillo se halla sobre su correspondiente sutura ventral, y todas las suturas se confunden en el eje del ovario perfectamente multilocular, resultando ser las *placentas axiles* y hallarse unidos los huevecillos la ángulo interno de las *celdas* como en la naranja, los hibiscos, las malvas, &c. Pero separando los dos bordes de un carpillo aislado, suele llevarse cada cual la mitad de los huevecillos como se ve en muchas leguminosas, y de ello puede inferirse que las placentas axiles son generalmente dobles. Por esto no llegando á cerrarse los carpillos en el ovario compuesto unilocular, se concibe que prendidos los correspondientes huevecillos á los bordes inmediatos de cada par de carpillos, resulten las *placentas parietales* é igualmente dobles, aunque de doble pertenencia, llamadas *cordones pistilares* como en las pasionarias y violetas. Entre las *placentas axiles* y las perfectamente *parietales* hay grados que corresponden á los que median entre el ovario multilocular y el compuesto verdaderamente unilocular: los tabiques incompletos sostienen placentas semejantes á las parietales, que se llaman *casi parietales* ó *casi axiles*, segun que se aproximan á una cosa ú otra. Todavía en las primaveras, murages y otras plantas puede observarse una diferente colocacion de los huevecillos que consiste en hallarse suspendidos de una *placenta central libre*, así llamada por formar una columna que se eleva en medio del ovario, penetran-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

do á favor de un hilillo en el estilo antes de la fecundacion, aunque despues se encuentre superiormente libre.

Estudiando la placenta central con arreglo á las ideas de Schleiden y otros, se llega á interesantes resultados sobre el orígen de todas las placentas, cualquiera que sea su colocacion dentro del ovario uni ó multilocular, satisfaciendo en muchos casos ciertamente y no tanto en otros, segun las observaciones de Adolfo Brongniart. Las hojas carpelares estan unidas por los bordes meramente cuando rodean una placenta central é independiente de ellas y no tienen contacto alguno con los huevecillos: así es que pudiendo considerarse tal placenta como continuacion del eje floral, son los huevecillos á este lo que las yemas á un tallo ó ramo cualquiera. Pero si la placenta central es un órgano axil, puede creerse que del eje proceden todas las placentas por mas que adhiriéndose á los bordes carpelares, varíen de direccion hasta el punto de hacerse parietales. Al abrirse el ovario simple, desarrollado ya y maduro del ornaballo y otras asclepias, se presentan los bordes carpelares sin las semillas que antes parecian nacidas de ellos y que lo son realmente de una placenta libre despues de la dehiscencia y situada entre los dos con la independencia de una central y por consiguiente de igual orígen. El ovario compuesto unilocular con placenta central libre, segun tal modo de ver, se diferencia del multilocular con placentas axiles en que las hojas carpelares de este se doblan hasta alcanzar con sus bordes el eje seminífero, y así el ovario multilocular de algunas cariofileas pasa á unilocular, desapareciendo los tabiques ó bordes entrantes de las hojas carpelares sin que los huevecillos se caigan, como sucederia si naciesen de ellos y no del eje. En cualquier caso por consiguiente se puede suponer con mas ó menos exactitud que las placentas simples ó dobles siempre deben su orígen al eje floral prolongado; pero existiendo tantas como carpillos, cuando son axiles ó parietales, es menester que el eje floral se divida en ramas destinadas á formar las placentas correspondientes á cada carpillo. Las axiles constituyen la *columnilla* que se considera como independiente en el ovario multilocular; pero que en realidad es un resultado de la union de las placentas nacidas del eje y adheridas á los bordes carpelares.

Cada placenta doble se compone de dos *nérvulos* ó mejor *cordones pistilares*, como decia Correa da Serra, y dobles son con frecuencia las placentas; pero hay tambien muchas que no estan divididas ó que tienen á lo menos sus cordones íntimamente unidos. La placenta central libre suele constituir un todo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sin vestigios de partes distintas; muchos carpillos libres tienen un solo cordon entre sus dos bordes; hay bastantes ovarios compuestos con un cordon para cada carpillo, téngalo este entre sus bordes ó hállese entre los de cada par de carpillos inmediatos, que no llegando á cerrarse constituyen un ovario unilocular. Como quiera, siempre resulta que en todo carpillo deben distinguirse como partes de orígen diferente un eje, los huevecillos y la hoja carpelar, que de ningun modo debe tomarse por el carpillo entero.

Admitido que las placentas se originan prolongándose el eje floral, se comprende que las ramas nacidas de este en el ovario multilocular con placentas axiles suben rectas y paralelas, mientras que se desvían mas ó menos para constituirse en placentas parietales. Un manojo de hilos iguales sujetos por los dos extremos representan las placentas axiles en cuanto se mantienen tirantes y paralelos; pero aproximándose sus extremos se encorvarán los hilos hácia fuera, y procurando que lo hagan á igual distancia unos de otros, se dispondrán á la manera de otras tantas placentas parietales. Véase el fruto del chicalote despues de haber madurado, y obsérvese como al desprenderse las hojas carpelares, quedan las placentas parietales aparentando una jaula hecha de ramitas verticales, que proceden del eje y son otras tantas divisiones de él. En la celidonia y otras papaveráceas, como en todas las crucíferas, produce el eje dos ramas ó cordones que sostienen los huevecillos y se juntan superiormente con independencia de las dos hojas carpelares unidas á ellos por sus bordes, segun puede reconocerse despues de la madurez, de modo que la composicion de tales ovarios consiste en tener dos hojas carpelares y dos placentas parietales.

Las crucíferas tienen un tabique dirigido de placenta á placenta y por tanto espúrio, puesto que los legítimos siempre están formados por los bordes entrantes de las hojas carpelares, tan completamente desarrollado que divide en dos la cavidad del ovario con semillas á uno y otro lado, como si las placentas parietales de las crucíferas fuesen dobles, y en efecto deben serlo atendido que lo es el mismo tabique segun fué demostrado por Robert Brown. Este tabique que tienen las crucíferas en sus ovarios, respecto al tamaño, guarda relacion con el grado de curvatura de las hojas carpelares: hallándose estas abiertas del todo ó siendo planas como en la lunaria, corresponde al tabique iguadarlas; estando algo encorvadas, tiene que ser el tabique algo menor que ellas; encorvándose mucho ó llegando á doblarse, llegará á ser el tabique muy pequeño ó casi nulo como en las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

biscutelas. Por otra parte resulta de esto mismo que el tabique parece unas veces paralelo á las valvas, que en el fruto representan á las hojas carpelares, y otras veces contrario ú opuesto á ellas: los alelíes sirven de ejemplo para lo primero y el paniquesillo para lo segundo. Cosas semejantes suceden á los ovarios biloculares compuestos de dos carpillos cerrados que se unen entre sí, formando un verdadero tabique entre sus cavidades: cuando se sueldan meramente por las suturas ventrales es tan pequeño el tabique, que se dice existir dos ovarios *mellizos* ó *didimos*; pero siendo algo extensa la soldadura resulta un tabique notable, sea estrecho ó ancho, de modo que en un caso parece el ovario *comprimido por el costado*, y en el otro *comprimido por el dorso*, como sucede en diferentes umbelíferas.

## ARTÍCULO II.

### *Ovario, Estilo y Estigma, considerados en particular.*

Habiendo examinado los pistilos libres ó soldados sin entrar en muchos pormenores sobre cada una de las tres partes que en ellos se distinguen, es necesario estudiar nuevamente estas con particular atención.

### § I. *Ovario.*

La estructura anatómica del ovario revela su orígen, puesto que presenta como la hoja un parenquima atravesado de hacecillos fibro-vasculares y revestido de epidermis. Las tráqueas se dirigen de lo bajo á lo alto, convergiendo en el punto de donde sale el estilo, y la epidermis exterior está provista de estomas como la cara inferior de la hoja, mientras que la epidermis interior, mas pálida ó blanquecina, carece de ellos. Pero el parenquima del ovario es por lo comun mas abundante y jugoso que el de la hoja, sin que en el mismo haya capas celulares bien distintas á pesar de modificarse del exterior á lo interior el tejido que forman.

Háse visto que el ovario compuesto es comunmente *regular*, y se han citado algunas de las pocas plantas en que no lo es; pero al ovario simple le sucede todo lo contrario, porque estando formado de dos mitades de hoja necesariamente irregulares, nunca en rigor deja de presentarse *irregular*. Por esto sin necesidad de mayor exámen, puede tomarse por compuesto cualquiera ovario perfectamente regular, mientras que el irregular es en muchos casos simple y en algunos compuesto.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Tanto el ovario simple como el compuesto son susceptibles de formas diversas, que se expresan diciendo de uno ú otro que es *globoso*, *aovado*, *elipsoideo*, *cilíndrico*, *oblongo*, &c., pudiendo tambien llamarse *comprimido* ó *deprimido*, porque esté aplanado de arriba abajo ó lateralmente. El ovario compuesto, segun la soldadura mas ó menos completa de sus carpillos, presenta *lobos* en número igual ó doble, si cada hoja carpelar tiene un surco en direccion del nervio medio, y la profundidad del surco puede ser tal que supere á la de los ángulos entrantes correspondientes á las líneas de union de los carpillos como se ve en los gamones.

La cavidad del carpillo no siempre se cierra uniéndose los bordes de la hoja carpelar, porque puede verificarse la aproximacion por puntos situados exteriormente entre los bordes y la línea media, de modo que se doblen hácia dentro los dos márgenes libres con sus correspondientes placentas. Comprenderáse facilmente representando el contorno del carpillo por los dedos índices y pulgares de las dos manos unidos por sus puntas: si se supone que las de los pulgares corresponden á la sutura dorsal y las de los índices á la ventral, se tendrá la imágen de un carpillo cerrado de la manera ordinaria; si se doblan los índices de modo que lleguen á juntarse por la parte exterior de sus segundos artejos, parecerá que se tiene á la vista un carpillo cerrado con márgenes libres y dobladas hácia dentro; todavía resultarán estas mas encorvadas, juntando los índices por la parte exterior de los primeros artejos, y se conocerá tambien como la parte soldada de las láminas entrantes puede aproximarse á la sutura dorsal ó sea al nervio de la hoja carpelar antes de encorvarse las márgenes libres. Un corte horizontal hecho en alguno de los carpillos aislados propios de ciertas plantas, confirma la idea que puede formarse por medio de la anterior comparacion: el género *Cyclanthera* se encuentra entre aquellas, y su exámen dispone á que se comprenda la organizacion del ovario compuesto de las cucurbitáceas comunes, cuyo estudio ha dado mucho que hacer. Tres son los carpillos componentes del ovario de un melon ó de una calabaza segun debe inferirse, reparando que salen del eje tres láminas para desdoblarse ó dividirse cada una de ellas en dos terminadas por sus correspondientes placentas, como puede verse muy bien mientras que los ovarios son jóvenes: las paredes de estos carpillos, y por consiguiente los tabiques legítimos que forman, llegan á desaparecer casi del todo en medio de una abundante pulpa jugosa, quedando unicamente visibles los tabiques *espúrios* é *incompletos*, que desde el eje del ovario se di-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

rigen á la circunferencia, y hé aquí el motivo de la dificultad habida en reconocer la verdadera estructura del ovario de las cucurbitáceas. Algunos han llamado *placenta lameliforme* toda la parte entrante del carpillo con márgenes dobladas hácia dentro; pero se deja conocer la inexactitud de tal denominacion, y tambien se ha dicho que en este caso se hallaba la *placenta estipitada* ó con *pedestal*, lo cual tampoco es preferible á expresar sencillamente lo verdadero.

Los tabiques legítimos son incompletos cuando no llegan al eje del ovario, segun ya se ha dicho, y de ellos se distinguen los espúrios incompletos, formados por las márgenes entrantes de cada carpillo, en que saliendo del eje del ovario no llegan á su circunferencia. Hay otros tabiques legítimos tambien, pero cuya extension se limita á la parte inferior del ovario, de modo que este es multilocular inferiormente y unilocular superiormente, ó por desaparicion parcial de los tabiques, ó por desigualdad marginal de las hojas carpelares: lo primero puede admitirse respecto á la limosela acuática, y lo segundo es aplicable á los géneros *Lavradia* y *Sauvagesia*, suponiendo trilobadas sus hojas carpelares con los lobos inferiores bastante mas anchos que el superior, y por consiguiente en disposicion de unirse perfectamente aquellos, quedando este apenas encorvado. Como quiera, la consistencia y espesor de los tabiques en general varía mucho, siendo á veces delgadísimos aun cuando las paredes del ovario adquieran un grueso notable, como sometidas al influjo de los agentes exteriores. Pero volviendo á la distincion de los tabiques en legítimos y espúrios, bueno será fijar una regla para no confundirlos en casos dudosos: todo tabique legítimo alterna necesariamente con los estilos, los estigmas, ó los lobos estigmáticos, lo cual no sucede jamás respecto á los espúrios, cualquiera que sea su direccion. Por esto los tabiques que se observan en las crucíferas, y tambien en algunas papaveráceas, cuyas placentas parietales se prolongan hácia el eje, hallándose colocados en el mismo plano que los estilos, jamás pueden tomarse por legítimos; ni tampoco los formados en otras plantas por las partes entrantes de los carpillos, puesto que tambien se hallan en el plano de los estilos. El lino tiene diez tabiques con cinco estilos, y esto hace reconocer al momento como espúrios cinco de los tabiques que corresponden justamente á los estilos y son meras prolongaciones de los nervios medios de las hojas carpelares; el estramonio presenta cuatro tabiques, teniendo su estigma bilobado y por tanto dos solos carpillos, de lo que se infiere ser espúrios dos de aquellos, precisamente los que sostienen las placentas, y los otros dos forman en realidad uno solo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que atraviesa el ovario como se deja conocer, observando este con atencion; la parte de cada tabique espúrio que media entre el verdadero y las placentas está formado por los bordes carpelares entrantes, mientras que el resto de cada tabique espúrio puede ser solamente una prolongacion del nervio medio de la correspondiente hoja carpelar. Bastarán estos ejemplos para distinguir en casos semejantes los tabiques legítimos y para poder explicar la estructura de los ovarios que la tienen algun tanto complicada.

Habiendo manifestado el orígen y situacion de la columnilla al tratar de los pistilos en general, se podrá recordar que por lo comun iguala á los ovarios en longitud; pero no es raro que los supere prolongándose, ó que al contrario se acorte muchísimo: lo primero se ve claramente en las geraniáceas, y lo segundo en las labiadas, borragíneas, ocnaceas é igualmente en otras plantas pertenecientes á diversas familias sin excluir algunas monocotiledóneas. Por ser el eje tan corto parece sustituirlo el estilo visiblemente único de tales plantas, situándose en medio de las cuatro celdillas que presentan, como si fuera continuacion del receptáculo portador en tal supuesto de las celdillas y del estilo, y por esta razon designado con un nombre particular que es el de *ginobase*, tratándose de la ocnaceas, y el de *microbase*, hablando de las labiadas, sin embargo de ser preferible usar siempre el primero. Demuéstrase que la *ginobase* es una columnilla muy deprimida ó mas bien muy poco desarrollada, comparando con las borragíneas y labiadas comunes algunas plantas de las mismas familias donde la ginobase está sustituida por una verdadera columnilla: así sucede en el heliotropio, la borraja africana, los teucrios y ayugas. Pero además de la ginobase puede existir un ginoforo debajo de ella, y este se ve claramente en el escordio y la biengranada, donde no hay ginobase, aunque comunmente tengan ambas cosas las labiadas como las ocnaceas, mientras que solo presentan ginobase las borragíneas en general.

Pistilo y receptáculo del lamio blanco ú ortiga muerta cortados verticalmente.

Estan las placentas diferentemente desarrolladas en los ovarios de diversas plantas, y no es de extrañar que se llamen *huevecillos sin placenta* los unidos á las que sean muy poco notables; y por la inversa placentas hay que son *prominentes, cra-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*sas* ó *carnosas*, hállense enteras ó bilobadas. Son en algunas plantas tan voluminosas que llenan las celdas, y no por esto se hallan siempre adheridas en mucha extension á la parte que parezca producirlas: los llantenes tienen dos que parecen componer una sola central libre, porque se destruye facilmente el tabique delgado que las separa. Respecto á su forma reciben las placentas prominentes varias denominaciones, tales como las de *hemisféricas*, *elípticas*, *cónicas*, &c., que la indican suficientemente. Y por fin aunque generalmente las placentas con sus huevecillos, no siendo aquellas centrales libres, se hallan en los bordes de las hojas carpelares, tambien puede suceder que los huevecillos salgan de las paredes de cada celda como en las butomeas, de sus tabiques como en las ninfeaceas, de los ángulos como en las bignoniaceas, del medio de la hoja carpelar como en alguna resedacea, &c.

## § II. *Estilo.*

El estilo simple viene á ser comunmente el nervio medio de la hoja carpelar prolongado, ó mas bien la misma hoja estrechada y arrollada, puesto que se halla formado de un cilindro parenquimatoso con hacecillos vasculares dispersos al rededor y dirigidos de abajo arriba. Revístelo una epidermis que es continuacion de la del ovario, y aunque á la simple vista suele parecer sólido, con mas frecuencia que *hueco*, siempre corre interiormente á lo largo de él un conductito desde el estigma hasta el ovario, en algunas plantas vacío y en otras relleno de tejido celular comunmente flojo, que deja numerosos espacios, siendo diferente del tejido propio del estilo. Tiene el conductito en sus paredes porcion de celdillas salientes á manera de papilas, y llega momento en que otras blandas y húmedas se prolongan á lo largo de él en forma de hilillos, constituyendo lo que se llama el *tejido conductor* de cuya expansion resulta el estigma.

Estructura del estilo de una campanula.

Nunca el estilo simple tiene ángulos ni estrias en su esterior, siendo unas veces *rollizo* y otras *comprimido*, mientras que el compuesto puede presentar costillas mas ó menos prominentes, como en la capuchina, si los estilos parciales de cuya union resulta no se sueldan del todo en el sentido transversal, y entonces

Instituto San Isidro de Madrid 2009

se llama *costilludo*; pero si la soldadura es completa, no puede menos de ser *rollizo*, y esto sucede siempre que corresponde á un ovario sin costillas.

Es *central* y *terminal* el estilo compuesto en todos los casos y mas comunmente *lateral* que *apicilar* el estilo simple; pero á veces se halla tan bajo que es tenido por *basilar*, como sucede en el pié de leon y la fresa. Debe diferenciarse aquí del ápice geométrico el orgánico, que corresponde siempre al punto de donde sale el estilo, segun se habrá comprendido; y se comprenderá además cómo sale de tan bajo, si se nota que estando las hojas estipuladas en las plantas donde esto se verifica, puede cada una de las carpelares desarrollarse tan poco, que sus estípulas sobresalgan y se suelden, constituyendo el carpillo cuyo estilo vendrá á ser el nervio prolongado de la hoja mal desarrollada ó su peciolo, abortando aquella completamente.

Carpillo de una fresa con su estilo basilar.

Siempre que los estilos simples se hallan libres del todo ó parcialmente, pueden separarse unos de otros mas ó menos, y por consiguiente recibir las calificaciones de *divergentes*, *abiertos* y *revueltos*, ó sea *reflexos*, como otros órganos en circuntancias semejantes; pero existiendo un solo estilo simple, puede doblándose al contrario, esto es, hácia dentro, merecer la denominacion de *inflexo* y hasta de *horizontal*, segun se observa en muchas leguminosas. Sea simple ó compuesto el estilo, varía bastante en cuanto á su direccion para que le sean aplicables los epítetos de *derecho*, *arqueado*, *flexuoso* ú *hondeado*, *levantado*, *inclinado*, *sigmoideo* ó en forma de s, *ganchoso* ó en forma de anzuelo, *circinado* ó arrollado sobre sí mismo; tambien puede estar algo torcido el estilo como se ve en la flor del almendro.

La forma del estilo varía notablemente: es grueso ó *craso* en unas plantas y *filiforme* en otras; mas ó menos *cilíndrico* por lo comun, y sino *cónico*, *alesnado*, *ovoideo*, *apeonzado*, *claviforme ó mazudo*, *embudado*; puede estar *adelgazado* en su base, ó al mismo tiempo en la base y punta; hallarse *articulado*, ó parecerlo; ser *petaloideo*, &c. Respecto á la longitud se observa igualmente mucha variedad, y los términos á que dá orígen son los mismos que algunos de los aplicados á los estambres; puede ser además *caduco* ó *permanente*, atendida su duracion.

Así como muchos estilos simples suelen soldarse y tomar la apariencia de uno solo, así tambien el estilo único puede hallarse dividido de modo que parezca compuesto de varios parcialmente

Instituto San Isidro de Madrid 2009

soldados entre sí. Esto sucede en pocas plantas, pero debe tenerse presente para no equivocarse respecto al número de carpillos: las lechetreznas, por ejemplo, tienen los estilos divididos en seis ramitas, y sin embargo no presentan mas que tres celdillas en sus ovarios, lo cual indica la bifurcacion de cada estilo simple.

Establece paso el estilo entre el estigma y el ovario, hágalo prolongándose mucho ó poco, porque lo esencial consiste en que los cordones pistilares tengan comunicacion con el estigma, como se ve claramente en diversas plantas, y en que la materia fecundante pueda penetrar hasta los huevecillos. Perteneciendo los cordones pistilares al sistema axil, segun se ha manifestado, claro es que al penetrar en el estilo viene á verificarse la union del sistema axil con el apendicular, siempre que el estilo sea la punta prolongada de la hoja carpelar. Pero el estilo puede tener otro orígen, como se reconoce en las crucíferas y papaveráceas, y en algunas otras plantas, donde nada tiene que ver con las hojas carpelares por ser prolongacion directa de los cordones pistilares soldados superiormente, de modo que en tal caso no se verifica la indicada union de los dos sistema axil y apendicular. De todo esto se deduce que hay dos especies de estilos bien diferentes en cuanto á su manera de formarse.

## § III. *Estigma.*

Sobre el estilo, cuando existe, se halla el estigma, y en caso contrario está *sentado* encima del ovario, como de ello ofrecen ejemplo los carpillos del ranúnculo bulboso. Puede el estigma ser una notable prolongacion del estilo, ó consistir meramente en una porcion de la superficie del mismo convenientemente modificada, y por esto se distingue el estigma en *completo* y en *superficial*. Siendo completo, presenta forma propia y es *terminal*, segun lo demuestran muchas plantas comunes, ténganlo *hemisférico*, *globoso* ó *cabezudo*, *discoideo*, *semilunar*, *oblongo*, *claviforme* ó *mazudo*, *cilíndrico*, *cónico*, *alesnado*, *ganchudo*, *capilar* ó *filiforme*, *linear*, &c.; tambien puede ser *agudo* ú *obtuso*, mas corto ó mas largo que el estilo, mas ancho ó mas estrecho. Si el estigma es superficial, nunca podrá recibir calificaciones que lleven envuelta la idea de un sólido, ya el estigma superficial sea *terminal* como en muchas labiadas, ó *lateral* como en la hepática y otras plantas. El lateral mira casi siempre hácia el centro de la flor, porque corresponde á la parte interna de la prolongacion de la hoja carpelar que forma comunmente



Instituto San Isidro de Madrid 2009

el estilo, donde suele verse una hendidura cuyos bordes mas ó menos separados presentan la superficie estigmática, cuando esta no se halla entre los mismos bordes ó en lo interior de la curvatura del estilo. Si la hendidura es muy corta y la separacion de sus bordes tal que formen una laminilla, se dá al estigma el epíteto de *lamelado*. En todo caso presenta el estigma un tejido celular generalmente flojo, prolongacion del tejido conductor del estilo con células alargadas exteriormente en forma de papilas y hasta de pelos que no deben confundirse con los de los estilos, ó sin nada de esto; pero siempre empapado de un jugo viscoso, que mantiene húmeda la superficie estigmática.

Las tres especies de estigmas que se acaban de indicar no siempre son tan distintas, que pueda constantemente determinarse sin vacilacion á cuál pertenezca un estigma designado: podrá dudarse á veces si es completo ó superficial terminal, y siendo superficial lateral parecerá completo á primera vista, cuando tenga notable grueso. Además se confunden comunmente los estigmas laterales con las porciones de los estilos que les sirven de apoyo, y de ello ha nacido el considerar el estigma en ciertos casos como *partido*, *hendido* ó *lobado*, mientras que se ha llamado *simple* en otros con mucha vaguedad é incertidumbre. Tampoco es exacto tomar por estigma la placa en forma de escudo que termina los ovarios de las adormideras y amapolas: los radios que presenta la placa son verdaderos estigmas, pero ella no puede ser otra cosa mas que un estilo. El estigma es en algunas plantas *peloso*, *pubescente*, *aterciopelado*, *apincelado*, &c., pero los pelos que hay en los estilos de los llantenes y otras plantas nada tienen que ver con los estigmas, aunque merezcan calificarse de *pelos colectores* los de las compuestas y campanulaceas por lo que pueden contribuir al acto de la fecundacion; las lobelias y otras plantas tienen los pelos debajo del estigma formando un collarcito que se llama *indusio*. A pesar de todo no es generalmente dificil reconocer los verdaderos estigmas: los lirios pueden ofrecer alguna duda, porque en sus estilos petaloideos nada parece tener aspecto de estigma; pero reparando que la superficie posterior, ó sea externa de los mismos, presenta un pliegue cuya cara interna es asiento del estigma, como se ve en el lirio franciscano, se obtendrá toda la certeza deseada.

La posicion de los estigmas puede servir en muchas ocasiones para determinar la de las placentas y huevecillos, si esta no se reconoce con claridad. Cuando los estigmas son originados por los nervios medios de las hojas carpelares, alternarán nece-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sariamente con las placentas adheridas á los bordes carpelares, si los de cada carpillo no llegan á unirse; pero llegando á verificarlo, se hallarán en oposicion aunque aparente en rigor. No será lo mismo correspondiendo cada placenta al medio de su respectiva hoja carpelar, como sucede en algunas plantas, porque entonces no pueden menos de hallarse todas las placentas y sus huevecillos debajo de los estigmas. Tambien lo estan cuando estos pertenecen á los cordones pistilares unidos, y por consiguiente al sistema axii, como en las crucíferas y papaveráceas, sin embargo de corresponder las placentas á las líneas de union de los bordes carpelares, porque otras deben ser las relaciones de posicion consiguientes al orígen diferente de los estilos y estigmas.

## ARTÍCULO III.

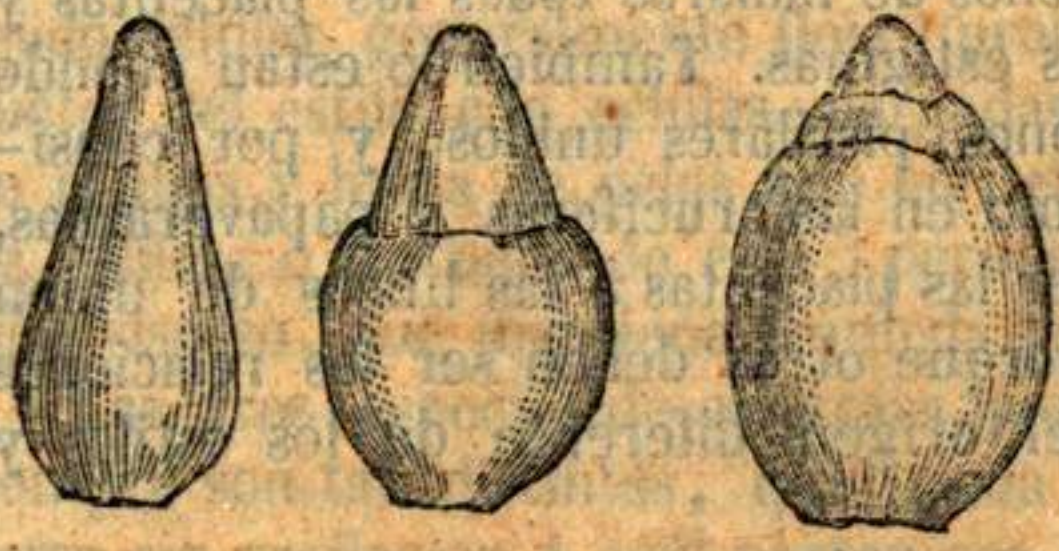
### *Huevecillos.*

Procede de la placenta todo huevecillo por lo general mediante el *cordoncito umbilical ó funículo*, á la manera que las yemas salen de un tallo ó rama cualquiera, y bien mirado, se halla además entre los huevecillos y las yemas bastante analogía en cuanto á su organizacion y destino. En los unos como en las otras se desarrollan órganos axiles y apendiculares; los huevecillos reproducen la especie y las yemas multiplican el individuo; aquellos mediante el concurso de otros órganos ó sea en virtud de la fecundacion, y estas sin ella. Pero las yemas no se desprenden por lo comun de la planta, y los huevecillos siempre lo hacen despues de haber experimentado los cambios que los convierten en semillas.

Hánse hecho en nuestro siglo interesantes investigaciones sobre la estructura y desarrollo del huevecillo, siendo Mirbel uno de los observadores que mas han contribuido á los adelantos de esta parte difícil de la Organografia y Organogenia. Es el huevecillo ya desarrollado un cuerpecito nacido de la placenta y dotado de alguna de las formas designadas por los epítetos de *globoso*, *aovado*, *oblongo* y *virguliforme* que se le aplican. No siempre está unido el huevecillo á la placenta mediante un *funículo ó cordoncito umbilical*, llamado tambien *podospermo ó cuerda pistilar*, puesto que hay plantas donde falta, y por consiguiente se halla *sentado* el huevecillo; pero en todo caso nunca deja de tener un punto por el que se verifica su union con la placenta designado por el nombre de *hilo* ú *ombligo*. Principia el huevecillo por una eminencia celular que aparece en la su-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

perficie de la placenta, y crece pronto tomando la forma de un pezoncito destinado á ser el *núcleo* donde debe desarrollarse el embrion: vénse poco despues por debajo del ápice del núcleo dos bordecillos circulares, uno interno y otro externo, correspondientes á dos envolturas del huevecillo designadas con varios nombres, y que Mirbel indica sencillamente con los de *primina* y *secundina*, siendo esta la interna y aquella la externa. El cordoncito umbilical se halla adherido á la primina; dentro de ella y pegada á su fondo se encuentra la secundina; el núcleo tiene su base fija sobre el fondo de esta otra envoltura. Así es como los vasos del cordoncito umbilical llegan hasta el núcleo, atravesando el hilo ú ombligo que corresponde á la primina ó *testa*, y en la secundina ó *tegmen* la *chalaza* situada en el punto de union de la misma secundina con la primina. Superiormente presenta esta la abertura circular ya indicada, á que se dá el nombre de *exostoma* ó *micropila exterior*, en oposicion al de *endostoma* ó *micropila interior*, que corresponde á la abertura de la secundina.



Huevecillo del polígono cimoso en diferentes estados.

La breve descripcion que acaba de hacerse conviene al huevecillo examinado en considerable número de plantas, pero hay muchas en que está desnudo, es decir, desprovisto de envolturas, ó con una sola á lo mas. Cuando las dos existen, crecen por de pronto menos que el núcleo, y este se eleva por consiguiente sobre la abertura de la secundina, mas alta tambien que la de la primina, de modo que durante un cierto período puede compararse el todo del huevecillo á una bellota que tuviese dos cúpulas sobrepuestas: pasado algun tiempo llegan la primina y secundina á igualarse con el núcleo y hasta á envolverlo, dejando

Huevecillo del muérdago sin envolturas.

Huevecillos del nogal con una sola envoltura en diferentes estados.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una abertura muy estrecha en vez de las que antes tenian. Si el crecimiento del huevecillo continúa uniformemente en su contorno, lo cual sucede en pocas plantas, se conservan en línea recta el ombligo, la chalaza, la micropila externa é interna y el ápice del núcleo: llámase *ortotropo* ó *atropo* todo huevecillo en que esto sucede, segun puede observarse en las poligoneas y en algunas otras plantas, como el nogal, advirtiendo que el huevecillo de este tiene una sola envoltura. Por lo comun no hay tal uniformidad en el crecimiento y dejan de hallarse en la misma direccion los objetos indicados, desviándose de ella diferentemente en géneros y familias diversas: puede llegar á encorvarse todo el huevecillo, de modo que el ápice de su núcleo se acerque al ombligo, y entonces el huevecillo recibe el epíteto de *camptotropo ó campulitropo*, segun que se desarrolla igualmente por ambos lados, ó mas por uno que por otro, como de esto ofrecen ejemplos el alelí amarillo y otras crucíferas, é igualmente grande número de cariofileas y leguminosas; encórvase por la base solamente en otras plantas, y se acerca al cordoncito umbilical hasta encontrarlo y soldarse con él, formando un conjunto, como sucede en la celidonia, disposicion que se expresa calificando el huevecillo de *anatropo*. El cordoncito umbilical, cubierto por la primina en este caso, suele notarse exteriormente, y se llama *ligamento* ó *rafe* la línea que forma desde el ombligo hasta la chalaza, que en el huevecillo anatropo no coinciden como en el atropo ó en los camptotropo y campulitropo. Pero no será inútil advertir que ademas de las disposiciones designadas con tales nombres, hay varias intermedias, y que unas con otras pueden combinarse, resultando en los huevecillos muy curiosas modificaciones: el huevecillo *hemianatropo* y el *anfitropo* se cuentan entre aquellas.

Huevecillo campulitropo del alelí amarillo.

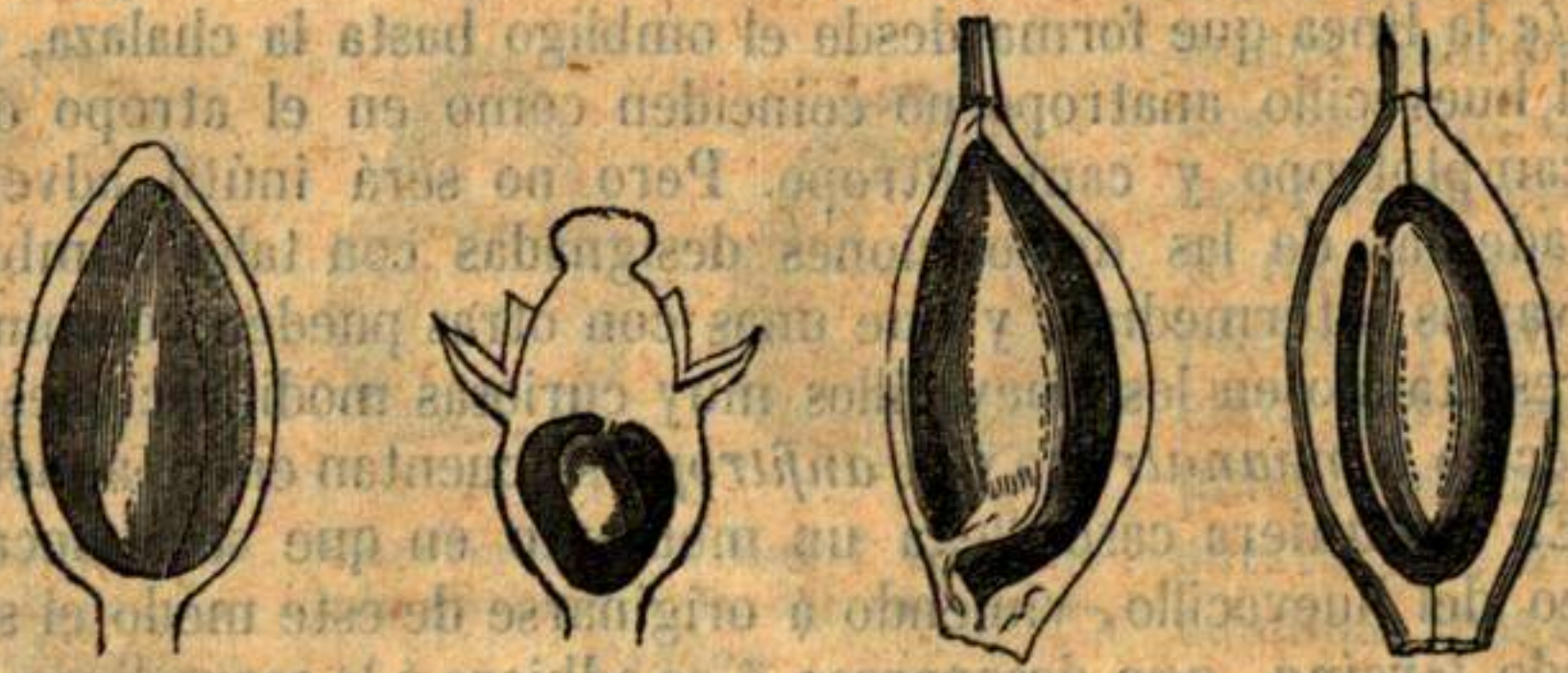
Huevecillo anatropo de la celidonia.

En cualquiera caso llega un momento en que se ahueca el núcleo del huevecillo, viniendo á originarse de este modo el saco llamado *tercina*, que desaparece ó se adhiere á la secundina; pero en cambio suele agregarse otro nombrado *cuartina*, y todavía otro mas que se denomina *quintina*. Este es el *saquito embrionál ó membrana del amnios* constante y duradera, mientras que la cuartina, formada á veces al rededor del saco y despues de él, es tan perecedera é inconstante, que no ha llamado la

Instituto San Isidro de Madrid 2009

atencion de varios observadores. Ni se hallan todos de acuerdo sobre el orígen del saco embrional, consérvese dentro ó salga al exterior, como en las santaláceas, porque unos lo consideran produccion particular siguiendo á Mirbel, otros, de acuerdo con Schleiden, suponen que es una célula del núcleo muy dilatada, y por fin, hay quienes lo tienen por el núcleo mismo. Sea como fuere, nadie podria negar con fundamento que en la cavidad del saco aparece la *vesícula embrional* ó *utrículo primordial*, que desarrollándose por la adicion de nuevas células, forma el embrion unido al ápice del núcleo por un hilillo llamado *suspensor*, hasta tanto que este desaparece, atrofiándose. No es dudoso tampoco que el embrion se nutre á expensas del tejido celular semi-fluido, que le rodea dentro del saco, y la parte sobrante del mismo tejido, que persiste á veces despues de estar perfectamente formada la semilla, es lo que se llama *albumen*, *endospermo* ó *perispermo*.

Hay que examinar todavía dentro de los ovarios la posicion del huevecillo ó huevecillos empezando por el que existe aislado en su celdilla llamada *uniovulada* por esta razon. Cinco son los modos de fijarse que presenta el huevecillo único: puede hacerlo en el fondo del ovario, segun de ello ofrece ejemplo la ortiga menor, y entonces el huevecillo está *derecho*; si procede del ápice, esto es, de un punto muy próximo á él, se halla *inverso* como el durillo lo demuestra; es *ascendente*, cuando saliendo de una placenta axil ó parietal se dirige hácia arriba como en la parietaria; *colgante*, *pendiente* ó *suspendido*, si en iguales circunstancias se dirige hácia abajo, como en el mecereo; *peritropo*, siempre que el punto de union diste igualmente de los dos



**Huevecillo derecho de ortiga menor.** **Huevecillo inverso del durillo.** **Huevecillo ascendente de la parietaria.** **Huevecillo colgante del mezereo.**

extremos del huevecillo, segun sucede en el cariocar del Brasil

Instituto San Isidro de Madrid 2009

y en el menispermo del Canadá. El cordoncito umbilical, nacido del fondo del ovario, es muy largo en ciertas plantas, y el huevecillo mas bien parece suspendido que derecho, como se ve en el césped: dícese entonces que el huevecillo está *suspendido de*

Huevecillo peritropo del menispermo del Canadá.

Huevecillo reclinado del césped.

Huevecillo de la morsana blanca.

*un funículo derecho*, ó se le califica de *reclinado*; pero puede alargarse en otras plantas el cordoncito umbilical del huevecillo ascendente, y entonces lo es mediante un *funículo colgante*, segun se ve en la morsana blanca. Siendo varios los huevecillos contenidos en una celdilla, todavía se observa bastante constancia en el modo como se hallan dispuestos, si su número no llega á ser indefinido, y mayor seguramente cuando es corto: así es que en las celdillas *biovuladas* estan muchas veces los huevecillos uno al lado de otro, y entonces se llaman *colaterales*, ambos colgantes, ó uno ascendente á la vez que colgante el otro; pueden tambien desprenderse á diferentes alturas, y en este caso hallarse *sobrepuestos*. Lo mismo sucede cuando son tres los huevecillos colocados á la misma ó en diferentes alturas; pero siendo *multiovulada* la celdilla, no pudiendo crecer con igual libertad los huevecillos, se dirigen hácia arriba los superiores, hácia abajo los inferiores, y en el medio se desarrollan los demas, todos ellos comprimidos y por consiguiente angulosos en lugar de ovoideos, á no verificarse que siendo la celdilla múy larga, esten sobrepuestos los huevecillos como en las leguminosas y crucíferas.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## CAPITULO XIX.

### IRREGULARIDAD DE LAS ENVOLTURAS FLORALES CONSIDERADA EN CUANTO Á SU ORÍGEN Y CAUSAS.

No es una mera deduccion teórica que las irregularidades del cáliz y de la corola procedan de alteraciones verificadas en los tipos regulares por la accion de causas mas ó menos conocidas: las observaciones de Schleiden han demostrado que una y otra envoltura floral, dentro del boton incipiente, se componen de piezas distintas y perfectamente regulares.

Puesto que tanto el cáliz como la corola son originariamente regulares, puede atribuirse su irregularidad á desigualdad de crecimiento, y segun esto las piezas menos desarrolladas deben asemejarse mas á las primitivas que las muy desenvueltas. Pero es cierto por otra parte que el menor desarrollo supone algun obstáculo al crecimiento, de modo que sin él todas las piezas del cáliz y de la corola tienen que ser iguales á las mas desarrolladas, viniendo á deducirse que estas y no las menos crecidas corresponden al estado normal. Por esto se observa que al regularizarse algunas veces las corolas personadas, ó al peloriarse como suele decirse, se igualan todos los pétalos al mayor y presentan un espolon tambien igual, confirmándose que en la flor irregular es el pétalo mas desarrollado el verdaderamente normal. Resulta por consiguiente que las piezas menos desarrolladas de cualquiera de las envolturas florales, lo estan por efecto de un obstáculo al crecimiento, sin el que no habria irregularidad.

Es de notar la situacion del pétalo ó pétalos normales en las flores irregulares, y sobre todo el grado de constancia que ofrece en los individuos de la misma especie y aun en las especies del mismo género ó familia. Fijando la atencion en las corolas formadas de cinco pétalos libres, ó soldados entre sí, con uno ó dos de ellos mas desarrollados que los restantes, se puede llegar á resultados cuya generalizacion sea aceptable por fundarse en bastantes hechos. Cuando es único el pétalo muy desarrollado, suele corresponder al lado exterior ó sea al mas distante del eje de la inflorescencia, segun se ve en las corolas monopetalas irregulares, sean labiadas, personadas ó anómalas, é igualmente en las corolas polipetalas de las poligáleas; pero no faltan excepciones á esta regla general y muy vulgares, segun lo demuestra la violeta y sus congéneres, algunas utricularias y sobre todo la mayor parte de las flores amariposadas, porque siendo pocas las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

volteadas ó resupinadas, no es lo comun que el estandarte se halle situado en el lado exterior, como corresponde al mayor de los pétalos. Cuando hay dos muy desarrollados se hallan con mas frecuencia en el lado superior ó próximo al eje como las resedáceas lo manifiestan constantemente; pero otros grupos comprenden no solo especies con dos pétalos superiores mas crecidos, sino algunas con uno inferior que á todos excede en tamaño, viéndose así mezcladas las dos maneras de colocarse los pétalos mayores de las corolas irregulares. Una personada y una labiada hay que en vez de un solo pétalo mayor tienen dos, pero situados en el labio inferior á los lados del pétalo intermedio muy pequeño, siendo así que este es el mas desarrollado en corolas semejantes, segun se ha dicho sin tomar en cuenta excepciones tan notables.

Aunque la irregularidad de las envolturas florales, cual acaba de examinarse, depende conocidamente del crecimiento desigual de sus piezas componentes, todavía es menester averiguar la causa de esta desigualdad. Basta observar con alguna atencion multitud de umbelas, corimbos y cabezuelas, para inferir que el menor desarrollo de sus partes centrales es efecto de la presion que experimentan, como lo comprueba el mayor crecimiento de los pétalos exteriores correspondientes á las flores situadas en la circunferencia. La igualdad de presion produce la regularidad de las flores centrales poco desarrolladas por falta de libertad, mientras que la irregularidad de las periféricas es resultado de la presion parcial que experimentan, y de la abundancia de jugos sobrantes, que á sus pétalos exteriores nutren por consecuencia del poco consumo que hacen las partes interiores. Pero no siempre puede explicarse la irregularidad de este manera, y debe haber por tanto alguna causa desconocida que la origina: el mayor desarrollo de los pétalos en el lado mas comprimido, no raro por cierto, la desigualdad de las partes componentes de algunas flores terminales y solitarias, la igualdad de ellas en otras flores desigualmente comprimidas y otros hechos diversos, confirman la insuficiencia de aquella explicacion y obligan á contentarse por ahora con designar la irregularidad en estos casos como un simple medio de modificar las formas consiguiente á la grande tendencia á variarlas que tiene la naturaleza.

## CAPITULO XX.

### CONSIDERACIONES NUMÉRICAS SOBRE EL PISTILO COMPUESTO.

Sabido es que al soldarse muchos carpillos pueden constituir un pistilo cuyo ovario sea multilocular, ó tan solamente unilocu-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

lar, sin que por ello deje de parecer compuesto; pero en uno y otro caso conviene examinar las relaciones que en cuanto al número existen entre las partes de que se compone visiblemente el pistilo.

Cuando el ovario es multilocular debe haber tantos estilos y estigmas como celdillas; sin embargo hay ovarios multiloculares con un solo estilo aparente y otros con mas estigmas que celdillas: lo primero resulta de la soldadura completa de los estilos y estigmas pertenecientes á los diversos carpillos, y lo segundo es efecto de division como se ha manifestado antes de ahora. Por consiguiente puede averiguarse exactamente el número de los estilos orgánicos mediante el de las celdillas, y al contrario no se sabrá con certidumbre cuántas son estas, aunque se cuenten los estilos aparentes y los estigmas reales, porque reales son todos los estigmas por mas que pertenezcan á divisiones de los estilos orgánicos. Pero en las labiadas se notan cuatro celdillas bien diferentes, y conforme á lo dicho sería menester suponer la existencia de cuatro estilos orgánicos, si no se viesen dos ramas tan solamente en el estilo único que presentan: esto pudiera atribuirse al aborto de dos estilos, caso de existir alguna prueba patente de él, y siendo cierto que no la hay se debe considerar cada par de celdillas como perteneciente á una sola hoja carpelar profundamente bilobada, segun lo habia indicado Gingins antes que Schleiden lo hubiese reconocido en los botones de las labiadas. Por lo que toca al número de los huevecillos que pueden contener las celdillas de los ovarios multiloculares, ninguna regla general se puede establecer.

Si es unilocular el ovario compuesto no pueden resolverse siempre con igual facilidad cuestiones que versen sobre relaciones numéricas: la soldadura completa de los estilos en muchos casos impide determinar el número de hojas carpelares, y la division de uno solo hace tomar á primera vista el ovario simple por compuesto. Lo último se evita recordando que el ovario simple nunca puede ser perfectamente regular, mientras que rara vez deja de serlo el compuesto, y en este corresponde al número de las hojas carpelares el de los estilos libres: los ceñiglos, olmos y moreras tienen formados de dos hojas sus ovarios, puesto que son regulares y presentan dos estilos; pero los ovarios contenidos en el higo comun, siendo irregulares, deben tenerse por simples aun cuando el estilo de cada uno presente dos ramas. Haciendo aplicacion de estos principios á las gramíneas, se deduce desde luego que es en ellas simple el ovario; sin embargo darian motivo á dudas los dos estilos perfectamente libres de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que constantemente está provisto, si Schleiden no hubiese hallado en el boton muy jóven lo que basta para explicar el hecho. Este observador asegura que dentro del boton incipiente de la flor de una gramínea se ve la hoja carpelar todavía enteramente abierta y acompañada de su lígula con tres estilos, procedentes el uno de la hoja y los otros dos de la lígula; pero aquel aborta y quedan estos solos, desarrollándose como es consiguiente. Si se tiene presente que la lígula suele ser bífida no se extrañará que pueda producir dos estilos, y reparando que son laterales los del ovario de cualquiera especie de *Bromus*, habrá de concederse que salen efectivamente de una parte mas baja que la hoja misma ó sea de la lígula situada delante de ella.

Determínase, como se ha visto, el número de hojas carpelares del ovario regular unilocular, siempre que los estilos son libres; pero hallándose soldados tan completamente que hasta los estigmas parezcan formar uno solo, es menester para averiguar cuántas sean las piezas componentes del ovario examinarlas antes de su soldadura, lo cual es dificil, ó esperar hasta que abriéndose el fruto, presente separadas las hojas carpelares, ó finalmente recurrir á la analogía cuando el fruto sea indehiscente.

Uno ó muchos huevecillos pueden existir en el ovario unilocular, sea simple ó compuesto: las barrillas presentan un solo huevecillo derecho con dos hojas carpelares, las romazas lo tienen con tres, las espinacas con cuatro, y los céspedes con cinco; pero es dudoso que con una sola hoja carpelar se halle derecho el huevecillo único. Si en el ovario unilocular formado de dos hojas, no existe un huevecillo derecho, deben ser parietales sus dos cordones pistilares, y puede contener muchos huevecillos situados á uno y otro lado, como en la celidonia, menos cuando por aborto queda uno solo, como en las fumarias ó palomillas, cuyos ovarios provistos de dos cordones pistilares tienen realmente al principio cuatro huevecillos, correspondiendo dos á cada cordon. Pero como en algunas plantas el ovario unilocular tiene un solo cordon pistilar parietal, á pesar de existir dos hojas carpelares puede comprenderse que haya un solo huevecillo sin estar derecho segun se ve en el olmo, la morera, el cáñamo y el lúpulo, cuyos dos estilos corresponden á las dos ramas en que se divide superiormente el cordon único.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## CAPITULO XXI.

### SOLDADURA RECÍPROCA DE LOS VERTICILOS FLORALES Y SU INSERCION.

Al tratar de cada verticilo se ha visto con cuánta frecuencia sus piezas componentes se sueldan entre sí, y no ha sido tomada en consideracion la adherencia de dos ó mas verticilos unos con otros, reservando esto para despues de haberlos estudiado todos. Cuando se hallan libres ninguna duda ofrece su orígen, puesto que estan visiblemente insertos en el receptáculo; pero hallándose adheridos parecen insertos unos sobre otros por mas que esto sea imposible, como lo es que de una hoja nazca otra, y hojas son los órganos florales segun ha sido demostrado en su lugar.

Suéldanse el cáliz y la corola como en las flores masculinas de las calabazas, la corola y los estambres como en el tabaco, los estambres y el disco como en la ninfea blanca, el disco y los carpillos como en la ninfea amarilla durante la florescencia, resultando aparentes inserciones de un solo verticilo sobre otro. La adherencia de los tres primeros verticilos hace que se consideren insertos en el cáliz los pétalos y los estambres, segun de ello ofrece ejemplo la salicaria; puede agregárseles el disco como sucede en el almendro ó en el ciruelo, viniendo á ser cuatro los verticilos soldados; y preciso es que en número de cuatro ó cinco lo esten todos los de cualquiera flor donde el tubo calicinal se confunda con el ovario en apariencia inferior respecto al cáliz acompañado de la corola y los estambres, desprendidos superiormente como en el durillo, ó de la corola, estambres y disco como en el hinojo y en el falsovaccinio del Brasil, siendo de advertir aquí que el disco viene á quedar sobre el ovario.

Cuando el cáliz parece terminar el ovario por hallarse todos los verticilos soldados, segun acaba de manifestarse, pudieran reconocerse estos mediante un corte transversal del mismo ovario, si la soldadura fuese ligera; pero siendo íntima no debe extrañarse que se confundan enteramente casi siempre y formen un todo contínuo, como á su manera lo pueden formar por igual razon las piezas del cáliz ó de la corola. Pero examinando en plantas diferentes, y á veces afines, los varios grados de soldadura que los verticilos presentan, ninguna duda debe quedar respecto á los numerosos casos en que se hallan completamente

Instituto San Isidro de Madrid 2009

unidos, y mucho menos cuando se vean plantas de idéntica familia las unas con ovario libre y las otras con el mismo adherido al cáliz y demas verticilos: sirvan de testimonio las saxifragaceas, ericaceas y ficoideas. Además por íntima que sea la soldadura, todavía pueden distinguirse á veces los límites del cáliz dentro del todo que con el ovario forma, aun despues de haberse convertido en fruto maduro: córtese verticalmente una manzana y se verá esto claramente. Ciertas monstruosidades observadas en la zanahoria y otras plantas, cuyo cáliz parece nacer del ovario, confirman igualmente que en realidad procede del receptáculo y contrae adherencia con el cáliz.

Antes de haberse estudiado las soldaduras recíprocas de los verticilos florales, se calificaba el ovario de *supero* ó *infero*, segun que era *libre* ó *adherente*, como hoy se dice, y claro es que son aplicables al cáliz iguales epítetos, trátese de expresar lo que realmente sucede ó lo que parece suceder: así es que el naranjo tiene libre ó supero el ovario, y libre ó infero el cáliz, mientras que el granado tiene adherente ó infero el ovario, y adherente ó supero el cáliz, como es fácil reconocer. Pero no es siempre igualmente extensa la adherencia del ovario al cáliz, y por esto se dice del primero en algunos casos que es *medio adherente* ó *medio libre*, y empleando el antiguo lenguaje se llama tambien *semi-infero*; puede estar el ovario casi del todo libre, y esto se indica mediante la frase de *adherente por la base*.

Concíbese sin dificultad que el cáliz adherente sea monofilo, y llega á tal punto en algunas plantas la union de las hojuelas calicinales, que resulta *entero*, si esto no depende mas bien de haber abortado el limbo, quedando reducido á un estrecho borde. Por limbo se entiende, tratándose del cáliz adherente, toda su parte no unida al ovario, aunque en realidad comprende porcion del tubo calicinal, y en este caso puede suceder que el limbo sea *casi partido*, *hendido ó dentado*. Estréchase en varias plantas por encima del ovario, dilatándose despues de manera que presenta un cuello, segun puede observarse en las cucurbitáceas, combretaceas y dipsaceas, como tambien en muchas compuestas: es en las florecillas de estas al principio muy corto el cuello seguramente, pero se alarga pronto, y de ello resulta que el limbo calicinal reducido á sus nervios, ó sea el vilano, se encuentra *pedicelado* ó *estipitado*, porque *estípite* ó *piececillo* se llama el cabillo de que se halla provisto el vilano cuando no está *sentado*. En las escabiosas tambien hay rigorosamente un vilano estipitado con cinco aristas, como las tienen algunas compuestas; pero comunmente no se le considera así, y por

Instituto San Isidro de Madrid 2009

este motivo es denominado *cáliz interior*, aunque sería preferible llamarlo vilano, ya que no deban darse distintos nombres á un mismo órgano.

Las adherencias de los verticilos se verifican generalmente de la circunferencia al centro de la flor, y de ello depende el importante papel desempeñado por el cáliz en un grande número de casos. La soldadura del cáliz con la corola se hace extensiva á los estambres, puede serlo al disco además y tambien al ovario; pero los estambres, el disco y el ovario no se sueldan entre sí, permaneciendo libre la corola; ni la corola, los estambres, el disco y el ovario sin el cáliz. Este es susceptible de adherirse al receptáculo, aunque con poca frecuencia, puesto que solamente se verifica en los rosas: córtese verticalmente cualquiera de ellas y se distinguirá una capa externa verde correspondiente al cáliz y otra interna blanca con los carpillos dentro, como es propio de un verdadero receptáculo, que teniendo forma de copa, se confunde con el cáliz adherido á él.

Por mas que resulte demostrado ser el receptáculo siempre el orígen de todos los verticilos florales, se prescinde de ello en la práctica y se atiende tan solo á la manera como parecen insertarse unos sobre otros, porque en efecto esta insercion aparente suministra caractéres muy importantes. La de los estambres fué empleada por Jussieu en calidad de base fundamental de su clasificacion, distinguiéndolos con relacion al ovario en *hipoginos*, *periginos* y *epiginos*, segun que se ven salir del receptáculo, del cáliz, ó del ovario mismo, lo cual por lo comun se expresa diciendo que estan debajo, alrededor, ó sobre el ovario, conforme á la etimología de aquellos términos formados por Jussieu. Observando que á la corola monopetala estan casi siempre unidos los estambres, se toma en consideracion la insercion de aquella y no la de estos, que viene á ser *mediata*; pero es *inmediata* en todos los demas casos, porque se verifica sin intermedio alguno que recibiendo los estambres se vea inserto sobre alguna de las partes indicadas.

Pero no tiene la insercion de los estambres toda la constancia que se le ha atribuido, existiendo en varios grupos muy naturales algunas plantas provistas de estambres hipoginos, cuando la mayor parte los presentan periginos, ó al contrario algunas con estambres periginos, teniéndolos hipoginos todas las demas; puede por otra parte la insercion ser dudosa en muchos casos, como de ello ofrecen repetidos ejemplos las mimoseas y las malpiguiaceas, en términos de reconocerse tan solo por analogía. Respecto á la insercion epigina es de advertir que realmente

Instituto San Isidro de Madrid 2009

existe en pocas familias, porque pocas se componen de plantas cuyo estambre ó estambres se hallen adheridos al estilo, constituyendo un *ginostemio*, cual se observa en las orquídeas, estilidieas y aristoloquias, que son verdaderamente *ginandras* por esta razon, calificando de tales las plantas con los estambres visiblemente nacidos del pistilo; así es que la mayor parte de las epiginas de Jussieu deben mas bien tomarse por periginas segun se ha hecho posteriormente.

Fijando la atencion en el disco, se ve que cuando existe, puede ser hipogino como en el naranjo, perigino como en el ciruelo, ó epigino como en el hinojo, y estas diferentes inserciones, que no fueron notadas por Jussieu, determinan las correspondientes de los estambres y corola, conforme á los principios establecidos por el mismo, teniendo presente no obstante, que calificó de periginas ciertas plantas con disco epigino, tales como las ericaceas cuyo ovario no está libre.

Cuando el disco es hipogino, ó está reducido á la nulidad, se ven nacer inmediatamente del receptáculo los estambres é igualmente los pétalos, libres ó soldados entre sí, y con los estambres: las plantas en que aquello sucede son para Decandolle *talamifloras* hallándose los pétalos libres, y *corolifloras* estando unidos entre sí y con los estambres; pero si el disco es perigino ó epigino las plantas son *calicifloras*, denominando así en general todas las que tienen los pétalos y estambres insertos visiblemente sobre el cáliz.

## CAPITULO XXII.

### SIMETRÍA Ó DISPOSICION RELATIVA DE LAS PARTES DE LA FLOR.

Hállense libres ó soldados los diversos verticilos florales, guardan sus piezas componentes un determinado órden de colocacion, aun cuando el todo resulte irregular. En el órden consiste la simetría, y es por tanto compatible esta con la irregularidad, porque la desigualdad ó la desemejanza de las partes, así como la diferente distancia que entre ellas puede mediar, no influyen necesariamente en la disposicion relativa de las mismas. Dos filas de árboles, que formen calle, estarán plantadas con simetría, si cada pié considerado aparte corresponde enfrente del hueco que haya entre dos de la fila opuesta, y sin embargo podrán ser los árboles bastante diferentes en tamaño ó figura, como tambien no rigorosamente iguales las distancias que los separen.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Así ha de entenderse la simetría de las partes de la flor para que se juzgue compatible con la irregularidad, y precisamente la disposicion alternante supuesta en el ejemplo de las filas de árboles es la que se observa en cada verticilo floral respecto á uno inmediato, porque alternan las piezas componentes de él con las del otro. Hay, sin embargo, quienes identifican la simetría de las flores con su regularidad, considerando esta como simetría de forma, que distinguen de la simetría de número, de la de disjuncion y de la de posicion, viniendo así á confirmar la misma diferencia que no quieren admitir. En la disposicion alternante consiste, pues, la simetría de los órganos reproductores, como en la disposicion espiral se cifra la de los órganos nutritivos, segun se ha visto á su tiempo.

Por consiguiente cuando la simetría de los órganos florales no se halla encubierta ó alterada en virtud de causas, cuyo exámen se hará pronto, alternan los sépalos con los pétalos, estos con los estambres y así sucesivamente, de manera que la flor mas completa de una planta dicotiledónea con cinco piezas en cada uno de los verticilos, rectificando estos para mayor sencillez, puede representarse en la forma siguiente:

Cáliz. — — — — —
Corola. — — — — —
Estambres. — — — — —
1.er disco. — — — — —
2.° disco. — — — — —
Carpillos. — — — — —

A primera vista se nota aquí que las piezas de cada verticilo, alternando con las del precedente y siguientes, se hallan opuestas á las del verticilo situado antes del precedente y á las del que está despues del siguiente. Por esto los estambres, que alternan con los pétalos, se hallan opuestos á los sépalos; las piezas del primer disco, que alternan con los estambres y con los sépalos opuestos á ellos, corresponden en frente de los pétalos, &c. Concíbese además como sin regularidad puede haber simetría, y se comprende que esta supone la existencia de dos verticilos, cuando menos, mientras que la regularidad no necesita mas de uno: tan admisible es la expresion de verticilo regular como la de flor regular, pero no así la de verticilo simétrico, aun cuando lo sea la flor. Claro es tambien que la simetría supone igual número de piezas en los verticilos componentes de la flor, porque de otro modo no habria la disposicion alternante; pero la regularidad puede existir, aunque los verticilos no presenten tal igualdad, como se ve en la lila y otras plantas.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Pudiera creerse que la flor debe su orígen á una espiral contínua de hojas aproximadas y transformadas, si los órganos florales se correspondiesen del mismo modo que lo hacen las hojas y no de otro diferente. Empezando por uno de los sépalos, que se suponga el primero, hay que recorrer circularmente todos los demas, como tambien los pétalos, antes de encontrar un órgano que se oponga al primer sépalo, y dicho órgano es un estambre, cuyo lugar en la espiral es el undécimo, tratándose de la flor arriba representada, lo cual indica componerse el ciclo de diez piezas, y sabido es que nunca entran diez hojas en los ciclos de las espirales que rodean los tallos y ramos, segun se ha manifestado al hablar de la filotaxia. Infiérese de estas consideraciones que el cáliz y la corola son dos porciones de espiral mas bien que una sola, y otro tanto pudiera inferirse respecto á los demas verticilos, viniendo á resultar interrumpida la espiral formada por los órganos florales en los puntos de tránsito entre los diversos verticilos. Nótese además que lejos de haber constantemente en el tránsito transformacion bastante gradual, tienen por lo comun las piezas de cada verticilo formas propias, confirmándose de este modo la existencia de tales interrupciones. Observando, por fin, las porciones de espiral que presentan los estambres del eléboro y otras plantas, se verán efectivamente interrumpidas debajo del verticilo de los carpillos, que en otras ranunculáceas forman un largo trozo de espiral independiente. Como quiera, no es posible explicar hoy, porque se verifican de trecho en trecho estas súbitas transformaciones de las hojas que dan la flor por resultado.

Es muy comun que la simetría esté encubierta, y tambien puede hallarse alterada: las *multiplicaciones*, las *separaciones* ó *corisas* y las *soldaduras* producen lo primero, y lo segundo es efecto de las *supresiones* ó faltas de desarrollo. El exámen de estas causas modificadoras de la simetría, cuyo influjo se ejerce aisladamente ó en combinacion, hará reconocer en cualquiera flor la ley, que en cuanto á la disposicion relativa de sus partes, se ha enunciado de una manera general.

La *multiplicacion* consiste en la repeticion de los verticilos, que se observa en las flores de muchas plantas, tales como las anémones y anonas que tienen dos verticilos de pétalos, las magnolias que presentan hasta siéte, los ranúnculos en que hay muchos estambres y carpillos, &c. Alternan entre sí las piezas de los verticilos añadidos, si no son carpillos ó estambres en número indeterminado, porque unos y otros se hallan dispuestos en verdadera espiral con independencia, siendo así confirmado



Instituto San Isidro de Madrid 2009

su orígen foliáceo y patentizada la existencia independiente de trozos de espiral formados por los diversos verticilos: las magnolias, muchas anonas y otras plantas demuestran todo lo dicho. Pero alternan tambien los estambres y carpillos cuando no hacen mas que duplicarse, lo cual es raro, y entonces la simetría subsiste, aunque obscurecida por la proximidad de los dos verticilos, sean estaminales ó carpelares, de modo que la analogía es el único medio de reconocer la verdad. Al contrario los pétalos, que por lo comun se multiplican en número determinado, estan dispuestos en verticilos distintos cuyas piezas siempre alternan por mas que algunas veces se haya dejado de notar: los seis pétalos de las anémones y de las anonas estan realmente colocados en dos verticilos de tres piezas cada uno, y por esto les corresponden cálices de tres hojuelas; las fumarias y las amapolas presentan cuatro pétalos, formando tambien dos verticilos, uno dentro de otro, y por consiguiente es muy natural que tengan cálices de dos piezas. Así se halla la simetría en flores que parecen carecer de ella por el aumento de sus verticilos, segun puede verse en las plantas citadas y en otras, tales como el agracejo y el epimedio, cuyo cáliz tiene cuatro hojuelas en dos verticilos, mientras que no faltan ejemplos de cálices formados de muchas piezas dispuestas en espiral.

Suéldanse con facilidad los verticilos de órganos semejantes, y sucediendo esto entre dos hileras de carpillos, llegan á confundirse de modo que parecerian formar un solo verticilo, si la verdad no fuese revelada por el número de las hojuelas calicinales: debe, en efecto, suponerse que una flor con cinco piezas en el cáliz y otras cinco en la corola tiene dos verticilos de carpillos, cuando el ovario presenta diez celdillas. La confusion es menor, si la soldadura se verifica entre verticilos calicinos ó corolinos, porque quedando libres superiormente las piezas adheridas, puede notarse que alternan y pertenecen por consiguiente á dos hileras diferentes; pero se aumenta cuando la soldadura se extiende á verticilos multíplices de órganos desemejantes, como de ello ofrece ejemplo la salicaria, cuyo cáliz doble está adherido á un verticilo simple de pétalos y á dos de estambres.

La *separacion* ó *corisa* repite las piezas componentes de los verticilos, y se dice que la hay cuando se ven dos ó mas órganos en el sitio ocupado ordinariamente por uno solo. Origínase por la division del hacecillo destinado á formar el órgano único que debiera existir, segun se ve indicado en los estambres y pétalos de algunas plantas que son los órganos sujetos á ella, puesto que la separacion es muy rara en los sépalos y mucho mas en los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

carpillos. Cuando la hay en las piezas de un verticilo, suelen abortar parcialmente ó del todo las del inmediato, experimentando este los efectos de la concentracion de fuerza sobre el otro, porque la separacion, lo mismo que la multiplicacion, supone vigor local. Puede un órgano ser simple al desprenderse del receptáculo, y permanecer indiviso hasta cierta altura en que experimenta la particion, como de ello ofrecen ejemplos los estambres poliadelfos y como se ve tambien en los dos estambres mayores del género *Sterigma* de las crucíferas, mientras que en casi todas ellas los estambres mayores salen separados del receptáculo. Es unas veces *colateral* y otras *paralela* la separacion, porque los órganos así producidos, ó se hallan en el mismo plano, ó en algunos paralelos, aumentándose en este caso los verticilos; pero debe notarse que los órganos colaterales se asemejan por lo comun y no así los paralelos: díganlo los estambres mayores de las crucíferas en cuanto á los primeros, y respecto á los segundos las producciones de diversas figuras que se hallan en varias plantas por la parte interior de los pétalos y de los estambres. Su diversidad llega á tal punto, que no basta distinguir la separacion paralela en *petaloidea*, *estaminea* y *glandular* para comprender rigorosamente todas las formas intermedias que se observan; pero sobre todo es de notar que de los pétalos salgan interiormente estambres, compensándose la supresion de estos consiguiente al estraordinario vigor de la corola y asegurándose la fecundacion: los estambres opuestos á los pétalos, que se observan en las primuláceas y mirsineas, tienen este orígen, y por tanto no contrarían el órden simétrico que aparece, cuando se desarrolla en las mismas plantas el verdadero verticilo estaminal. Por manera que la oposicion entre piezas de verticilos inmediatos supone siempre la separacion paralela, así como existe la colateral cuando corresponden al intermedio de cada par de piezas de un verticilo dos ó mas de otro; y es claro que para reconocer la simetría deben tomarse por órgano único los separados paralela ó colateralmente en cada sitio de los que corresponderian á una sola pieza, si la separacion no se hubiese verificado. Cuando dos verticilos estaminales, el uno simétrico con los pétalos y el otro formado de estambres opuestos á ellos, se aproxima mucho, constituyen en apariencia uno solo segun se ve en varias geraniáceas y cariofileas que con cáliz y corola de cinco piezas, tienen diez estambres, cinco de ellos opuestos á los pétalos y de consiguiente producidos por separacion; sin embargo en otros casos resulta esto por multiplicacion.

Sueldánse tambien entre sí los órganos florales, que la sepa-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

racion origina, y por esto en las cariofileas y otras plantas se ven adheridos á los pétalos los estambres opuestos á ellos, del mismo modo que en las simabas lo estan á los estambres las escamas situadas por dentro. La tendencia á soldarse, que tienen los órganos paralelamente producidos, descubre la índole de las escamas ó laminillas situadas por dentro de los pétalos libres de algunas flores, é igualmente la de la corona que tales apéndices constituyen cuando los pétalos se hallan unidos: siendo los pétalos órganos foliáceos mal podrian desprenderse de ellos apéndices de semejante naturaleza, y es menester que hayan nacido juntos del eje, soldándose despues hasta una altura mayor ó menor. Pero fijando la atencion en muchas cariofileas cuyos pétalos tienen escamas, se nota una depresion exterior que corresponde en cada pétalo al punto de donde se desprende interiormente su escama respectiva por efecto de la nueva direccion que esta toma; y como no sucede lo mismo en las borragíneas cuyas corolas tienen bovedillas cóncavas hácia dentro, puede inferirse con Link que en tales plantas son las escamas producidas por mero desvío de la substancia de los pétalos á la manera que lo es el paladar de las personadas. Si las escamas alternan con los pétalos, tienen que ser estambres abortados ó transformados, segun se halla indicado por los lugares que ocupan: la artánita, como otras primuláceas, tiene los estambres opuestos á los pétalos por efecto de separacion, y alternas con los mismos se hallan unas escamas que son los verdaderos estambres reducidos á sus filamentos, demostrándose de este modo el orígen real de los estambres opuestos á los pétalos que se ven en las primuláceas y mirsineas, como tambien en las sapoteas. La *cresta* que suelen tener las polígalas en el mayor de los pétalos y los espolones que los de otras muchas plantas presentan son meras prolongaciones de las piezas de la corola, que se forman sin intervenir la separacion.

La *soldadura* ó adherencia de los órganos florales no encubre por lo comun su simetría, tanto si se verifica solamente entre las piezas de los verticilos, como si se extiende á unos verticilos con otros; pero existiendo verticilos multíplices, ó estando soldados los órganos con desigualdad, suele parecer la simetría mas ó menos pervertida y ser difícil de reconocer en algunos casos. Cuando se adhieren dos verticilos de órganos semejantes, resulta en apariencia uno con número doble de piezas, discordando de los demas verticilos, y por consiguiente destruyendo la simetría en concepto de quienes no examinen la disposicion relativa de las partes libres, ó no recurran á la ana-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

logía: el cáliz de la salicaria tiene doce dientes con una corola pe seis pétalos, y advirtiendo que de aquellos son seis exteriores y alternos con los otros seis, se hallará la simetría; la corola monopetala de la *Rollinia* presenta seis lobos, siendo tres las hojuelas del cáliz, y notando que las demas anoneas tienen dos verticilos corolinos, cada uno de tres pétalos, se verá que nada falta al órden mas rigoroso. Cuando hay desigualdad en las adherencias, pueden confundirse en un verticilo algunas piezas, de modo que su número total se presenta disminuido á primera vista y desproporcionado con el de las del verticilo inmediato: el cáliz del tojo está compuesto de dos hojuelas, siendo de cinco pétalos la corola, y sin embargo hay simetría, porque una de las hojuelas del cáliz con dos dientes y la otra con tres indican la existencia de cinco piezas; el cáliz del acanto tiene cuatro divisiones y la corola un solo labio trilobado, contrariando totalmente el órden al parecer, aunque en realidad existe y se halla reparando que una de las divisiones del cáliz es bilobada, y que en lugar del labio no desarrollado, hay dos dientecillos en representacion de los dos pétalos que faltan; otros ejemplos tomados entre las labiadas y amariposadas se prestarian á explicaciones semejantes, y si la soldadura fuese total, de modo que no quedasen las puntas libres, habria que recurrir á la analogía para descubrir el número real de las piezas confundidas.

La *supresion* ó *falta de desarrollo*, mas bien que el *aborto* ó *suspension de desarrollo*, altera realmente la simetría, pudiendo extenderse á uno ó mas verticilos enteros, y llegando á dejar la flor convertida en un solo órgano, como la tienen varias plantas. La falta de un verticilo dá por resultado que las piezas del anterior y posterior se hallan inmediatamente unas delante de las otras, desapareciendo así la disposicion alternante; pero cuando se suprimen dos verticilos seguidos, queda la simetría restablecida como es fácil comprenderlo, mediante la representacion de la flor que se halla al principio del capítulo, y como sucede faltando totalmente el doble disco. Puede limitarse la supresion ó una ó mas piezas de tal ó cual verticilo, y entonces las restantes ocupan sus propios lugares en algunas flores, mientras que en otras se distribuyen con igualdad todo el ámbito del verticilo: lo primero conserva un tanto de simetría en perjuicio de la regularidad, y lo segundo origina esta, destruyendo los restos de aquella. Son susceptibles de una y otra alteracion los verticilos de pétalos, estambres y piezas del disco; pero el de los carpillos siempre se regulariza, sea cuales fueren las supresiones que experimente.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Hay términos adecuados para expresar las diversas modificaciones que con relacion á la simetría ofrece la flor, y de aquí el llamarla *dimera*, *trimera*, *tetramera*, *pentamera*, *decamera*, *decapentamera*, *icosimera*, *triacontamera*, segun que sus verticilos se componen de dos, tres, cuatro, cinco, diez, quince, veinte, ó treinta piezas, pudiendo igualmente cada verticilo ser calificado de *dimero*, *trimero*, &c., por la misma razon. Además es *completo* el verticilo cuando tiene todas las partes necesarias á la simetría, y al contrario *incompleto*, si algunas le faltan; *cerrado* se llama siempre que ofrece una perfecta regularidad sin interrupcion, y *abierto* si presenta vacía alguna porcion de su circunferencia; comparados entre sí dos ó mas verticilos, se dice que son *isaritmos* ó *anisaritmos*, conforme á la conveniencia ó á la discrepancia en el número de sus piezas componentes. Haciendo uso de estos términos, se expresan efectivamente con mayor concision todos los principios arriba expuestos acerca de la simetría y de los desvíos aparentes ó reales, que en cuanto á ella se observan en las flores de multitud de plantas.

Se comprenderá fácilmente que las causas modificadoras de la simetría pueden obrar en combinacion, y es cierto que lo verifican así en el mayor número de casos, influyendo dos ó tres y á veces las cuatro juntas en la disposicion de los órganos florales. Por lo general no es difícil descubrir la simetría á pesar de tales mudanzas: pero hay flores muy comunes que exigen alguna meditacion para reconocer que no son asimétricas, como lo parecen á primera vista: la fumaria ó palomilla, por ejemplo, tiene dos hojuelas en el cáliz, cuatro pétalos y seis estambres reunidos en dos hacecillos; pero recordando que los cuatro pétalos forman dos verticilos simétricos entre sí y con el calicino, solo queda la dificultad que ofrecen los órganos masculinos, y esta desaparece observando que forman tambien dos verticilos, el uno de dos estambres biloculares alternos con los pétalos superiores, y el otro de cuatro estambres uniloculares en dos pares alternos con los biloculares y adheridos á ellos en fuerza de su proximidad.

Demostrada ya la disposicion simétrica de los órganos florales hasta en los casos en que mas dudosa ú obscurecida se halla, resta indicar la que presentan los mismos órganos con relacion al eje de donde nace la flor y á su bráctea protectora. Cuando la flor es regular, no hay partes desemejantes á que referirse para determinar su posicion con respecto al eje ó la bráctea; pero otra cosa sucede siempre que difieren las piezas del

Instituto San Isidro de Madrid 2009

caliz ó de la corola. Suponiendo que las flores colocadas en racimo ó en espiga tengan cuatro pétalos iguales y uno mayor ó menor, se hallará este en frente de la bráctea, á no ser que el pedúnculo ó el ovario se tuerzan, ya corresponda el pétalo desigual á la parte superior ó á la inferior, esto es, junto al eje ó junto á la bráctea. En ambos casos una línea tirada de la bráctea al eje dividirá en dos partes iguales dicho pétalo y pasará por entre dos de los iguales entre sí, situados al lado opuesto, como puede verse en una flor amariposada con el pétalo mayor hácia arriba y en una personada con el pétalo mayor hácia abajo, segun de ello ofrece ejemplo la dedalera. Si la flor irregular fuese tetrapetala, corresponderian á dicha línea dos pétalos, que estarian opuestos á la bráctea por consiguiente, y siendo hexapetala habria disposicion alternante en lugar de oposicion, &c.

Tal es la simetría de las flores tomadas en conjunto; pero considerando que en las de plantas pertenecientes á un mismo grupo suele presentarse igualmente alterada por efecto de supresiones semejantes, ó modificada del mismo modo por las demas causas, se ha dicho que cada familia tiene su simetría particular. Sin embargo, no es tal la conformidad que pueda admitirse la existencia de un tipo invariable para familia alguna: hay transiciones insensibles de género á género, porque la simetría de las familias puede presentarse bajo diversas apariencias, como la general de las flores lo hace, sin que por esto degenere esencialmente.

## CAPITULO XXIII.

### FLORES DE LAS PLANTAS MONOCOTILEDÓNEAS CONSIDERADAS EN PARTICULAR.

Al tratar de las flores en general y de cada verticilo en particular, se ha dirigido la atencion casi exclusivamente á las plantas provistas de dos cotiledones y por consiguiente de organizacion mas complicada. Por esto se han considerado el cáliz y la corola como envolturas muy distinguibles, aun cuando no coexistan en todas las dicotiledóneas, segun se ha visto y comprobado con ejemplos designados entre las plantas llamadas monoclamideas, que pertenecen al mismo grupo. Pero fijándose ahora en las flores de las plantas monocotiledóneas, se notará cuán difícil es á veces reconocer ambas envolturas y determinar si equivalen al cáliz ó á la corola, cuestion resuelta de manera diferente por botánicos eminentes. Componiéndose de seis piezas fre-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cuentemente iguales en color, se han tomado por una sola envoltura los dos verticilos protectores de la flor simétrica de las plantas monocotiledóneas, y Linneo los tenia por cáliz, siendo verdes, y por corola presentando otro color y consistencia delicada; pero distinguia una y otra envoltura, siempre que las tres piezas del verticilo externo diferian de las del interno en los indicados caractéres. Jussieu no anduvo en esta parte tan atinado como el naturalista sueco, porque calificó de cáliz la envoltura floral de las plantas monocotiledóneas en todos los casos sin excepcion alguna. En el dia la mayor parte de los botánicos reconocen la existencia de los dos verticilos mencionados por mas que se asemejen en forma y color, siendo la disposicion alternante de sus piezas componentes una prueba decisiva en favor de tal modo de ver.

Hay sin duda alguna cáliz y corola en las plantas monocotiledóneas, como el llanten de agua, que tienen el primer verticilo verde y el segundo colorado; pero si los dos presentan color y consistencia de corola, como sucede á la azucena, no podrá tomarse el verticilo externo de tal envoltura por cáliz, y mucho menos si se nota que las piezas componentes del mismo verticilo no se hallan aproximadas en el orígen, lo cual arguye en favor de su naturaleza petaloidea, deduciéndose que ambos verticilos constituyen una corola multíplice; y lo contrario se observa en los juncos y demas monocotiledóneas con dos verticilos verdes, pudiéndose tomar el externo por cáliz, supuesto que sus piezas estan contiguas, y por intermedio entre cáliz y corola el interno, cuyas piezas verdes se hallan algo separadas. Resulta, pues, respecto á la envoltura floral de las plantas monocotiledóneas que puede componerse de un *verticilo calicino y otro petaloideo*, de *dos petaloideos* ó de uno *calicino y otro casi calicino*: expresarlo así es preferible á emplear los nombres que para nada afirmar se han aplicado al conjunto de los dos verticilos, cuales son *periantio*, *perigonio*, *periginandro*, *peristemo*, con los que se queria indicar sin embargo la existencia de una sola envoltura, cuyas piezas propuso Decandolle designar con el nombre de *tépalos*.

La simetría de tales flores tambien está sujeta al influjo de las causas que modifican la de las dicotiledóneas, y se explican como en estas todos los desvíos aparentes ó reales que se observan respecto á la disposicion alternante de las partes. En virtud de la soldadura llegan á confundirse los dos verticilos que constituyen la envoltura floral, y de tal modo en los jacintos silvestres y otras plantas, que parecen formar una corola monopetala

Instituto San Isidro de Madrid 2009

con seis dientes muy pequeños: examinando los varios grados de adherencia que en diversas especies presentan las piezas componentes de sus envolturas florales, se llega á concebir con cuánta facilidad pueden aparecer en casos semejantes bajo la forma de un todo contínuo, y se comprenderá igualmente que los dos verticilos soldados entre sí lo pueden estar con el ovario, como sucede en los narcisos y lirios. La multiplicacion, aunque no muy comunmente, se observa de igual modo en las monocotiledóneas, y así es que tiene los ovarios multíplices el llanten de agua, y los estambres la sagitaria, y cuadruplas sus envolturas florales los narcisos: la corona que estos tienen en sus flores se halla efectivamente formada por dos verticilos alternos soldados entre sí y con los otros dos que se notan á primera vista, bastando para reconocerlo las seis puntitas mas ó menos pronunciadas y simétricamente colocadas, que dicha corona presenta en algunas especies. La separacion se verifica en algunas monocotiledóneas respecto á los pétalos, originándose estambres como en el llanten de agua, pero nunca otros pétalos como puede suceder en las dicotiledóneas. La supresion, finalmente, es bastante comun en plantas que por su organizacion menos desenvuelta deben prestarse á todo lo que pueda simplificarla, y recae sobre una sola pieza ó sobre verticilos enteros, pudiendo desaparecer los dos que constituyen las envolturas florales.

Las flores de las gramíneas muestran soldadura y supresion al mismo tiempo, y son por tanto ejemplo de la combinacion de causas modificadoras de la simetría en las flores de plantas generalmente dotadas de un solo cotiledon.

Espiga uniflora de la agrostide blanca.

Espiga uniflora de la agrostide blanca con sus partes representadas á distancia unas de otras.

Sea uniflora ó multiflora la espiguilla, tiene exterior é inferiormente dos hojillas alternas á manera de brácteas que constituyen la *gluma*, y suponiéndola uniflora para mayor sencillez, se hallan inmediatamente dos *pajas* tambien alternas, y despues dos *pajillas* unilaterales, siguiendo á estas los órganos sexuales: disposicion tal se repite varias veces en la espiga multiflora á lo largo de un eje por encima de la gluma universal situada en su base. Examinando ahora las pajas y pajillas bajo el punto de vista de la simetría, puesto que ellas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

constituyen las envolturas florales verdaderas, no siendo la gluma mas que un par de brácteas ú hojas modificadas, parecerá imposible hallar indicios de tal simetría, cuando la observacion no se haga con el mayor esmero. Pero si al hacerla se siguen las huellas de Robert Brown, podrá notarse que de las dos pajas es imparinervia y por consiguiente simple la inferior, así como parinervia y por lo mismo doble la superior, resultando ser tres las piezas del verticilo externo, dos de ellas soldadas lateralmente; tambien podrá deducirse que hay supresion de una pajilla, porque alternando las existentes con las piezas del verticilo externo, debe suponerse que estas dos pajillas unilaterales constituyen un verticilo incompleto, y que lo es por tanto el interno de los órganos protectores. Esto, que el estudio de la flor desarrollada hace conocer, se halla confirmado directamente por el exámen del boton muy jóven, donde Schleiden pudo ver dos verticilos de hojuelas libres é iguales, dispuestas de modo que tres de ellas alternaban con las otras tres, y conforme á ello habrá de procederse siempre que se trate de descubrir la simetría de la flor de una gramínea, sean cuales fueren las alteraciones que en ella se noten.

Los estambres de las plantas monocotiledóneas son generalmente seis, como las piezas de que se compone su doble envoltura floral, y cada uno se halla enfrente de una de las seis piezas. Si todas ellas constituyesen cáliz ó corola simples, podria decirse que los estambres estaban opuestos á los sépalos ó á los pétalos; pero existiendo en realidad dos verticilos protectores, hay que suponer originados los estambres por separacion, ó admitir dos verticilos de estos, siendo el segundo alterno con el primero y este con el interno de la envoltura floral. Como en las gramíneas son hipoginos los estambres, se ve claramente que forman un verticilo independiente de las envolturas florales, y mientras tanto en el llanten, que los tiene periginos, resultan de separacion indudablemente: quizá suceda lo mismo respecto á todas las monocotiledóneas cuyos estambres se hallan insertos de un modo semejante, tales como las liliáceas, esparraguíneas, amarilídeas, orquídeas, irídeas, &c.

Ultimamente, es de notar que los carpillos de las monocotiledóneas guardan su disposicion simétrica con mas frecuencia que los de las dicotiledóneas, porque el número de ellos suele ser igual al de las piezas de que estan compuestos los demas verticilos; sin embargo son asimétricos por multiplicacion los carpillos en las alismáceas, por supresion en las gramíneas, &c.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CAPITULO XXIV.

## EXÁMEN DE LAS FLORES DOBLES.

Reúnense generalmente bajo la denominacion de *flores dobles* todas cuantas tienen ó parecen tener aumentado el número de sus pétalos, y tambien aquellas en que toman la forma de tales los demas órganos florales ó algunos de ellos, distinguiéndose no obstante en *dobles* y *semidobles*, segun que los órganos sexuales desaparecen entera ó parcialmente en grados diversos, y llamándolas *llenas* si además de la transformacion en pétalos hay aumento de ellos por multiplicacion ó separacion.

Examinando con cuidado las flores que se califican de mas ó menos dobles, se reconocen diferencias esenciales cuya exposicion hizo Decandolle en una interesante memoria. Entre estas flores las hay *petaloideas*, es decir, con todos ó algunos de los órganos sexuales transformados en pétalos; otras se llaman *multiplicadas*, séanlo por verdadera multiplicacion ó por separacion de los pétalos ú órganos sexuales transformados en pétalos; y existen además las *permutadas* en que el aborto de los órganos de un sexo ó de ambos hace cambiar la forma ó tamaño de las envolturas florales.

Las modificaciones que producen la doblez de las flores pueden recaer sobre los sépalos, pétalos, estambres y pistilos, viniendo á resultar que las petaloideas multiplicadas y permutadas sean *calicinarias*, *corolarias*, *estaminarias* ó *pistilarias*, segun las circunstancias. Pero si se quieren indicar las modificaciones con mayor escrupulosidad, habrán de usarse además otros términos empleados por el autor arriba citado, diciendo que son *perigoniarias* cuando el cáliz y corola á la vez se hallan alterados, ó en su lugar las envolturas uniformes que pueden existir; *androginarias* siempre que los órganos sexuales de ambos sexos se transforman sin alterarse las envolturas protectoras; *corniculadas ó anterogenas* si las anteras se convierten en unos cuernecillos como en la aguileña corniculada; *semi-estaminarias* cambiándose en pétalos una parte de los estambres; *hemigoniarias* cuando algunos órganos de ambos sexos se transforman en pétalos; *andropetalarias* si multiplicándose la corola se convierten los estambres en pétalos simples ó multíplices, permaneciendo intactos los pistilos; *olopetalarias* recayendo las alteraciones al mismo tiempo sobre las envolturas florales, los estambres y pistilos; *aginarias* transformándose en pétalos las envolturas y los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

estambres cuando los pistilos faltan; *anandrarias* si se componen de las envolturas y de los pistilos multiplicados sin que los estambres existan. Las flores permutadas no son rigorosamente dobles, aunque se califican de tales por lo que ganan en hermosura: sirvan de ejemplos los mundillos ó bolas de nieve cuyas corolas se desarrollan mucho, desapareciendo los dos sexos, mientras que las brácteas son en la hortensia los órganos que toman mayor incremento, y en este caso como en otros se llaman *bracteárias* las flores; otras permutaciones ofrecen las compuestas tenidas por flores dobles, y consisten en el mayor desarrollo de los flósculos ó en la conversion de estos en semi-flósculos, mediante supresion de uno ó de ambos sexos, segun puede reconocerse examinando cualesquiera de las muchas que adornan los jardines, ya continúen siendo *tubíferas* ó ya se conviertan en *ligulíferas*.

## CAPITULO XXV.

### FRUTO EN GENERAL.

El ovario en el estado de su mayor desarrollo efectuado despues de la fecundacion constituye el fruto, donde se alimentan hasta perfeccionarse completamente las semillas, y es consiguiente que por la composicion de aquel anteriormente demostrada se viene en conocimiento de la de este, sucediendo otro tanto respecto á diversas modificaciones que ambos pueden presentar. Sin embargo, es menester estudiar el fruto mismo para formar de él una cabal idea, porque el completo desarrollo de sus partes componentes permite examinarlas mejor bajo algunos puntos de vista, y además solamente así se pueden reconocer las mudanzas que experimentan. Sean cuales fueren, son aplicables al fruto las calificaciones que recibe el ovario segun el número de sus carpillos, la soldadura mas ó menos extensa de ellos, las celdillas que resultan, la situacion de las placentas, &c.

Mas de un fruto será tomado por semilla á primera vista, siempre que no se tenga presente su carácter distintivo fácil de advertir en todo fruto, persistiendo el estilo ó su base unicamente: compárese la castaña de Indias con la comun, y se reconocerá que esta es un verdadero fruto con dos estilos, y aquella, que ninguno tiene ni señal de haberlo tenido, se calificará inmediatamente de semilla; pero en cualquier caso de duda se debe recurrir á la flor para averiguar en vista del ovario cuál sea el fruto.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

La *base*, el *eje* y el *ápice* del fruto corresponden á iguales partes del ovario, y como en este hay que distinguir el *ápice orgánico* del *geométrico*, porque el estilo puede hallarse lateralmente colocado ó cerca de la base, y por consiguiente en uno y otro caso lejos del punto mas alto, que geométricamente es el ápice. Además de la *cicatricilla estilar*, ó señal que en el fruto suele quedar despues de haberse destruido el estilo, hay otra basilar ó correspondiente á la union del fruto con el receptáculo, la cual se denomina *hilo cárpico*, muy considerable en las bellotas, avellanas, castañas y fabucos. Si el cáliz estuviere soldado al ovario continuará del mismo modo cuando este llegare á ser fruto, y tambien puede suceder que entonces contraiga alguna adherencia el cáliz antes libre: reconócese el cáliz adherido al fruto por la corona que sobre él forma la parte superior y libre de aquel, como en la granada, ó por la cicatriz circular que deja dicha corona cuando se desprende habitualmente.

El fruto es rigorosamente *simple* cuando resulta del desarrollo de un ovario igualmente simple, y por tanto formado de una sola hoja carpelar; *compuesto* si lo es el ovario de que se origina, cualquiera que sea el modo de doblarse y adherirse entre sí sus hojas carpelares; *multíplice* ó *multiplo* cuando los varios carpillos de la flor permanecen independientes unos de otros, aun despues de haber adquirido todo su desarrollo: es fruto simple el del guisante, compuesto el del ricino y multíplice el de la anémone. Siendo compuesto ó multíplice, se califica el fruto de *simétrico* ó de *asimétrico* segun que tiene sus hojas carpelares en número igual al de los sépalos y pétalos, ó en número diferente, pudiendo el *asimétrico* serlo *por exceso* ó *por defecto*, como facilmente se comprende. Tambien es aplicable al fruto simple ó compuesto la distincion que se ha hecho del ovario en *regular* é *irregular*; pero la irregularidad suele aumentar con el mayor desarrollo, y por consiguiente se hace mas notable á medida que progresa la maduracion.

Entre las pretendidas semillas desnudas de los antiguos botánicos hay algunas que son partes de frutos, mas bien que frutos enteros, como se ha creido. Por esto es exacto dar el nombre de *mericarpio* á cada una de las dos partes en que se divide el fruto de las umbeladas, entendiendo por mericarpio cualquiera porcion de fruto què contiene una semilla, y lo mismo debiera hacerse respecto á las labiadas y borragíneas, porque sus pretendidas semillas desnudas son igualmente verdaderos mericarpios y no frutos distintos, por mas que en tal concepto hayan recibido denominaciones especiales; tambien el fruto compuesto

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ginobásico de las ocnaceas se halla en idéntico caso, aunque continúa formando un todo despues de la madurez, y no sería acertado dar á cada una de las porciones separables de la ginobase cualquier nombre que no conviniese á un carpillo extraido de un fruto completo.

No debe confundirse con el fruto propiamente tal, sea *simple*, *compuesto* ó *multiplice*, el agregado de frutos pertenecientes á distintas flores muy aproximadas. Las piñas comunes, las de América ó ananas y las moras de morera ó de moral, son *frutos agregados*; pero no lo son las moras de la zarza ni las sangüesas, como á primera vista lo parecen, porque se originan de una sola flor, cuyos carpillos enteramente libres contraen inferiormente una ligera adherencia durante la maduracion.

Distínguese en todo fruto verdadero el *pericarpio* ó envoltura general de las *semillas*, que por sí solo limita la cavidad donde se hallan encerradas, siendo esta única, ó con los *tabiques* las muchas que pueden existir. El pericarpio además dá al fruto su forma y aspecto por cierto muy varios, porque una y otro son susceptibles de muchas y diversas modificaciones, que interesa reconocer para marcar grande número de las diferencias que presentan los frutos. Siempre que las semillas faltan por haberse caido ya, ó por aborto consiguiente á las alteraciones que el cultivo puede producir, se considera el fruto como *incompleto*.

El pericarpio es *seco* en unos frutos, y *carnoso* en otros: el seco segun su consistencia se puede calificar de *membranáceo*, *papiráceo*, *apergaminado*, *coriáceo*, *crustáceo*, *huesoso*, *leñoso*, *acorchado* y *fibroso*; pero la del carnoso varía menos, y por esto se dice únicamente que es *jugoso* ó *suculento* cuando en él predominan los líquidos. Existen, no obstante, otros grados intermedios de consistencia, que no reciben denominaciones particulares, y tambien se ve con frecuencia que el pericarpio sea carnoso exteriormente y leñoso ó huesoso en su interior, como de ello ofrecen ejemplos repetidos muchas de las frutas mas generalmente conocidas. Las proporciones en que se hallan la parte carnosa y la huesosa varían en los diferentes pericarpios, pudiendo ser tan delgada la segunda que se tome por tegumento propio de la semilla, como sucede respecto á las moras de zarza y á las sangüesas, cuando realmente tienen estas frutas huesos que solo se diferencian de los de las cerezas y albaricoques en el tamaño y espesor. Puedénse distinguir en todo pericarpio la epidermis exterior, la interior y la substancia intermedia, cualquiera que sea su grueso y consistencia unifor-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

me ó no en un mismo fruto: los nombres de *epicarpio*, *endocarpio*, *sarcocarpio*, ó en lugar de este el de *mesocarpio*, corresponden sucesivamente á las partes indicadas, y pueden usarse aun cuando el mesocarpio sea en una parte carnoso y en otra huesoso, si no se prefiere decir sencillamente en tal caso que el pericarpio se compone de *carne* y *hueso*, notando al madurar la firme adherencia de este con la carne, ó su fácil separacion.

Si el pericarpio contiene una sola semilla puede soldarse con esta durante la madurez, como sucede generalmente en las gramíneas, y de aquí ha nacido el llamar *semilla desnuda* á todo fruto cuyo pericarpio muy delgado no se conserva separado de ella, extendiendo igual denominacion á porciones de frutos, segun arriba se ha indicado respecto á las umbeladas, borragíneas, labiadas, &c.; pero lo exacto es que exceptuando las cicadeas y coníferas, no hay familia alguna cuyas plantas tengan las semillas al descubierto, y las que lo parecen son verdaderos *frutos pseudospermos*.

Los tabiques legítimos son verdaderas dependencias del pericarpio, pues que estan formados por las hojas carpelares del modo dicho antes de ahora, y se distinguen de los espúrios en el fruto como en el ovario. Por su consistencia unos y otros reciben calificaciones no diferentes de las aplicables á los pericarpios, y debe notarse que los tabiques legítimos pueden ser huesosos ó leñosos lateralmente y carnosos en medio; así sucede á los sapotes y demas frutas de muchos huesos, aunque tengan el cáliz adherido al pericarpio como los nísperos y majuelas; pero si los huesos se sueldan segun se ve en el cornejo, parece existir uno solo plurilocular, porque los tabiques son enteramente huesosos. Respecto al espesor varían tambien los tabiques sin llegar á ser por lo comun tan gruesos, ni tan consistentes en muchos casos, como la pared del pericarpio que se halla en circunstancias mas ventajosas para desarrollarse, y lejos de ello son tan delicados en ciertos frutos que desaparecen muy temprano, mereciendo llamarse *fugaces ó evánidos*. Algunos de los tabiques espúrios se forman durante la madurez, y quizá suceda así respecto á todos los *transversales* ú *horizontales*, del modo que se puede observar en las coronillas y casias, comparando sus frutos y ovarios; como ejemplos de tabiques longitudinales formados despues de la fecundacion pueden verse los que tienen las arañas cultivadas en los jardines.

El fruto originado por un solo carpillo tiene dos *junturas ó suturas*, la *dorsal ó exterior*, y la *ventral ó interior*, debida

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una al nervio de la hoja carpelar y otra á la adherencia de sus bordes dirigidos hácia el eje floral: esta existe constantemente en el fruto simple, no así la dorsal por haberse borrado del todo ó por hallarse oculta en el tejido celular. Cuando el fruto proviene de un ovario compuesto las suturas ventrales no son visibles al exterior, aunque existan, mientras que pueden distinguirse tantas dorsales como carpillos, á no ser que alguno de ellos carezca de sutura dorsal, ó no la tenga marcada, como se ve en los dragoncillos y otras plantas. Las suturas que se llaman *parietales* resultan de la union de los carpillos entre sí, y por consiguiente son en número igual al de estos, pudiéndose reconocer tanto mas facilmente cuanto menor es la extension de la adherencia, y por el contrario desaparece cuando es íntima y completa. Por manera que puede el pericarpio hallarse desprovisto de suturas ó presentarlas de dos especies: una dorsal y otra ventral, siendo simple el fruto; varias dorsales y parietales cuando fuere compuesto, y si tanto unas como otras estuviesen bien marcadas habrá en el fruto un número de suturas doble del de sus carpillos componentes. Estando el cáliz adherido al fruto tienen que desaparecer las suturas; pero suelen existir otras debidas á los nervios de las hojuelas calicinales, segun puede verse en la uva-espin.

Las placentas se desecan ó endurecen, y hasta llegan á desaparecer cuando el fruto es seco ó tiene hueso; pero siendo enteramente carnoso se llenan aquellas de jugo y aumentan de volúmen. Entonces son por lo comun mas blandas que el pericarpio, y las semillas se hallan *anidadas* en su masa, como de ello ofrece ejemplo el tomate y la guayaba, debiendo esta última fruta toda su bondad á las placentas. La substancia de que se forman, cuando es jugosa, y cualquiera otra que rodea inmediatamente las semillas toma el nombre de *pulpa*, distinguiéndola así de la *carne* del fruto: las naranjas y limones deben su abundante pulpa á multitud de glándulas prolongadas que provienen de la superficie interior del pericarpio, y se llenan de jugos creciendo hasta el punto de ocupar enteramente las celdas. Esta pulpa varía mucho en los diversos frutos que la presentan, así respecto á la consistencia como relativamente á sus cualidades: sirvan de ejemplos los algarrobos, los tamarindos, el cacao, &c.

El exámen exterior del fruto hace apreciar diferencias mas ó menos importantes, por cuyo medio se pueden distinguir con facilidad los que, perteneciendo á plantas diversas, ofrecen modificaciones bastante notables. En cuanto al tamaño hay mucha variedad seguramente; pero no guarda constante relacion con el

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de las plantas ni tampoco con el de sus flores, como se reconoce haciendo memoria de algunos frutos comunmente conocidos. La forma suministra caractéres de mayor interés, y los términos empleados para designarla son muy inteligibles: dícese conforme á ella que el fruto es *globoso*, *aovado*, *piriforme*, *apeonzado*, *oblongo*, *cilíndrico*, *linear*, *alesnado*, y segun que parece aplastado lateral ó verticalmente se considera *comprimido* ó *deprimido*, pudiendo ser tambien *arriñonado* ó en forma de riñon; pero como en vez de redondeados pueden ser angulosos los contornos del fruto, se califica este de *rollizo* ó de *tri-cuadri-quinque-sexangular*, segun las circunstancias, y si se abulta de trecho en trecho recibe el epíteto de *toruloso*, como igualmente el de *moniliforme* ó en forma de collar cuando los bultos se hallan separados por estrecheces tales que el todo se asemeja á una série de cuentas de rosario; puede además modificarse la forma del fruto por su direccion, y en este concepto se le tiene por *recto*, *arqueado*, *falciforme*, *vermicular*, *espiral* y *acaracolado* segun la que toma; modificándose, finalmente, en la base ó en el ápice resulta por uno ú otro extremo *escotado*, *truncado*, *redondo*, *obtuso*, *agudo*, *aguzado*, *umbilicado*, &c. Respecto á la superficie se emplean términos no menos conocidos, de modo que facilmente se comprende lo que es un fruto *liso*, *punteado*, *tuberculoso*, *verrugoso*, *arrugado*, *reticulado*, *estriado*, *asurcado*, *escabroso*, *muricado* ó *erizado*, y como durante la maduracion se desarrollan diversos apéndices en el fruto de varias plantas, se dice que puede ser *encrestado*, *cornudo*, *alado* segun que los apéndices merecen llamarse *crestas*, *cuernos* ó *alas*, cuyo número y posicion tambien se expresan mediante los términos *bi-tri-cuadri...corne*, *unialado*, *bialado* ó *diptero*, *trialado* ó *triptero*, *cuadrialado* ó *tetraptero*, *alado por el ápice* y *alado por los lados*. Pero es preciso distinguir de estas prolongaciones otras partes que el fruto puede presentar sin pertenecerle en realidad, cuales son la *corona*, el *vilano*, el *pico* y la *cola*: modificándose el limbo del cáliz adherente se originan la corona y el vilano, como se ve por lo que toca á la primera en el níspero ó la granada, y respecto al segundo en las compuestas, valerianas y escabiosas; permaneciendo el estilo puede prolongarse algo y endurecerse á manera de pico como en el fruto del rábano, ó alargarse mucho sin endurecerse, cubriéndose de pelos sedosos que le dan apariencia de cola como en la muermera; el fruto recibe por consiguiente los epítetos de *coronado*, *vilanoso*, *picudo* y *coludo* segun las modificaciones que experimentan los órganos indicados cuando per-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

sisten sobre él. Tambien se diferencian los frutos por el color que tienen en la superficie, cambiando en cada uno segun su estado mas ó menos próximo al de madurez, y pudiendo ser muy distinto en las variedades de una misma especie é igualmente en diversas porciones de un mismo fruto, como de ello pueden verse ejemplos comunes en nuestras huertas. El olor de los frutos es nulo en el mayor número de casos; pero suele ser, cuando existe, un indicio de cualidades buenas ó malas.

Las partes de la flor que sin adherirse al fruto persisten á su alrededor, y en ciertas plantas los involucros permanentes, le forman *vestiduras* mas ó menos duraderas, distinguiéndose por esta razon el fruto en *desnudo* y *vestido*, séalo del involucro ó de partes propias de la flor, y por consiguiente *involucrado* ó *cubierto*. Cuando el involucro es permanente puede pertenecer á uno ó mas frutos: la cúpula ó cascabillo de la bellota se halla en el primer caso, y el erizo de las castañas en el segundo; pero es lo mas comun que sea el cáliz quien forme á cada uno de los frutos su vestidura, contribuyendo á veces la corola y estambres ó estos sin ella. Como quiera, tanto el cáliz como la corola en algunas plantas no persisten íntegramente, mientras que en otras el cáliz continúa creciendo y se eleva mucho mas que el fruto como se ve en los capulíes. Las vestiduras toman además en varias plantas color y consistencia, que no tenian en su orígen, desfigurándose de este modo lo bastante para ser tomadas á primera vista por pericarpios sino se recurre á la flor.

Maduro ya el fruto y las semillas que contiene, se abre el pericarpio ó se destruye en seguida, si no es permanente, porque entonces dura tanto como los tegumentos seminales, cuyo desprendimiento se verifica solamente en virtud de la germinacion. El acto de abrirse un fruto se llama *dehiscencia*, y como no todos, segun acaba de indicarse, son susceptibles de hacerlo, se dividen en *dehiscentes* é *indehiscentes*: estos tienen el tejido de sus pericarpios muy jugoso ó muy apretado, coincidiendo frecuentemente con la última circunstancia la de existir una sola semilla; aquellos ofrecen en sus pericarpios condiciones mas favorables para que al desecarse se contraigan y puedan resquebrajarse por los puntos mas débiles. Pero hay pericarpios que sin estar bien secos se abren dejando salir las semillas maduras, como se ve en la nicaraguas ó miramelindos é igualmente en las verdolagas, y por otra parte los hay que se abren mucho antes que las semillas se desprendan como sucede en la resedas. No es obstáculo á la dehiscencia que el cáliz se halle soldado con el cáliz, y proporcionalmente hay de los frutos adherentes tan-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tos que se abren como de los libres, pudiendo unos y otros presentar condiciones de tejido mas ó menos semejantes é incapaces de impedirla.

La dehiscencia se verifica de diferentes modos segun los frutos, y debe ser observada en los simples, y por consiguiente tambien en los multíplices antes que en los compuestos. Parece lo mas regular que el fruto simple se abra á lo largo de la sutura ventral por ser esta resultado de la union de los dos bordes carpelares, y así sucede en muchas plantas; no obstante, es en otras tan fuerte la adherencia de los bordes que cede mas facilmente la sutura dorsal correspondiente al nervio de la hoja carpelar, y muchas hay tambien en que se efectúa la dehiscencia por una y otra sutura, segun lo demuestran multitud de leguminosas. Sea simple ó compuesto el fruto dehiscente, se denominan *valvas ó ventallas* la pieza ó piezas que suelen aparecer en el pericarpio despues de abierto, empiece á verificarlo por arriba como sucede ordinariamente ó por abajo como en las crucíferas, geraniáceas, &c., y conforme á ellas se califica el fruto de *uni-bi-tri-multivalve* siempre que la dehiscencia no fuere *incompleta*, porque en tal caso podrá ser el fruto *semibivalve, semitrivalve*, &c. *ó hasta el medio, el tercio ó la cuarta parte bivalve, trivalve*, &c. Hay frutos en que no se verifica la separacion de las valvas por las suturas y sí mediante hendiduras paralelas á las mismas, de modo que entre valva y valva queda un arco formando lo que se llama *replum ó pilar* por algunos, como se ve en las orquídeas. En lugar de valvas presentan *dientes* mas bien algunos frutos por efecto de la corta extension de las hendiduras que sus pericarpios son susceptibles de experimentar, y así sucede en las cruces de Malta y otras cariofileas.

Tan varia es la dehiscencia de los frutos compuestos como puede inferirse de las anteriores indicaciones; pero bajo otros puntos de vista ofrece diferencias, cuyo exámen conduce á importantes distinciones. Abrense muchos frutos multiculares por las suturas parietales, lo cual es muy propio, porque vienen á despegarse sus carpillos componentes, como de ello presentan ejemplos el colchico y las escrofularias, diciéndose en tal caso que la dehiscencia es *septicida*, aun cuando la separacion no sea completa ú ofrezca cualesquiera modificaciones. Resquebrájanse otros por las suturas dorsales de sus carpillos componentes, resistiéndose á ello las parietales, y resulta cada una de las valvas formada de dos mitades de hojas carpelares distintas con el correspondiente tabique en medio, del modo que lo presentan la lila y el martagon, mereciendo la dehiscencia ser calificada de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*loculicida*, sean cuales fueren sus modificaciones y el grado á que llegue la separacion. Pudiera prescindirse de caracterizar tales dehiscencias y decir que en un caso estan las *valvas dobladas hácia dentro por sus márgenes*, y que en el otro son *septíferas por su medio*, limitándose así á expresar los resultados sin perjuicio de la claridad seguramente. La dehiscencia se ha considerado además como *septifraga* siempre que despreudiéndose los tabiques de las valvas, subsistan unidos á la placenta: obsérvese con todo que es una mera modificacion de la loculicida, y como tal mas ó menos semejante á otras en cuya distincion no se ha pensado. Pero existen frutos multiloculares en que se reune la dehiscencia loculicida á la septicida, constituyendo una diferente de cualquiera de ellas, y así sucede en la dedalera sin que deba extrañarse tal acontecimiento, puesto que separados los carpillos en virtud de la dehiscencia septicida, puede muy bien abrirse cada uno por la sutura dorsal como lo hacen muchos frutos simples. Otras particularidades ofrecen los frutos compuestos, cuya dehiscencia es *valvar*, tocante al modo de abrirse en relacion con el de soldarse los carpillos de que estan formados: hay frutos *di-tri-cuadri... multicocos* procedentes de ovarios así denominados, y en ellos la dehiscencia se verifica mediante la separacion de los cocos; pero no difiere rigorosamente tal dehiscencia de la septicida, aun siendo dos las partes componentes, como en las umbeladas donde quedan aislados los cordones pistilares formando una columnilla ahorquillada; los frutos que son uniloculares se pueden abrir por las suturas correspondientes á los bordes de las hojas carpelares ó por los nervios de las mismas, y en algunos casos por unas y otros á la vez, siendo de notar cuando tienen placentas parietales que si las presentan sobre la línea media de las valvas deben estas considerarse formadas de dos mitades de hojas carpelares distintas, como es propio de la dehiscencia loculicida, mientras que hallándose las placentas sobre ambos bordes corresponden exactamente las valvas á las hojas carpelares, siendo dehiscencia análoga á la septicida, y cuando hay una placenta central se reconoce tambien la índole de las valvas, necesariamente desprovistas de semillas, recurriendo á su posicion con respecto á los sépalos, puesto que alternando con ellos segun lo hacen los carpillos, deben tenerse por hojas carpelares enteras, y por septicida la dehiscencia, así como esta es análoga á la loculicida estando las valvas opuestas á los sépalos, y ambos modos de abrirse se hallan combinados siempre que las valvas se hallen en número doble. Pero no puede referirse á modificacion alguna de la dehis-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cencia valvar septicida ó loculicida la *transversal* que se observa en los llantenes, murages, amarantos y otras plantas de cuyo fruto se dice que es *circunciso*, y si estando adherido al cáliz se abre del mismo modo la parte libre del fruto, recibe este el epíteto de *operculado*; tambien de las *legumbres dehiscentes en artejos* de que ofrecen ejemplos las coronillas y la sulla, puede decirse que lo hacen transversalmente. La *dehiscencia por poros* se tiene igualmente por distinta de las demas, sea *apicilar*, *lateral* ó *basilar*, aunque en rigor puede referirse á la valvar en muchos casos: así sucede en las saxifragas, cuyo fruto compuesto de dos carpillos superiormente libres, presenta en el ápice despues de bien abierto un solo agujero originado por la separacion de los bordes carpelares en el corto trecho que le es posible, y valvar es tambien la dehiscencia de muchas cariofileas en que profundizando poco las hendiduras, parece apicilar, é igualmente la de las adormideras que se toma por lateral á causa del estilo peltado subsistente sobre el fruto; pero no se forma del mismo modo la abertura terminal en otras plantas, tales como la companula hederácea, cuya columnilla compuesta de tres hacecillos que se endurecen y separan superiormente, empuja hácia los lados el pericarpio en cuanto madura; otras campanuláceas tienen tantas aberturas laterales próximas á la base como tabiques, porque hallándose estos formados total ó parcialmente de un fuerte nervio que al madurar se aparta del eje encorvándose hácia arriba, se rasga al mismo tiempo el pericarpio en los sitios correspondientes á cada uno de los nervios; aberturas de igual orígen, y no obstante próximas al ápice, presenta la campanulácea llamada espejo de Venus, donde los nervios indicados bajan tan poco que al encorvarse no pueden menos de producir agujeros laterales en vez de los basilares de muchas plantas de la misma familia; hay plantas tambien cuyos frutos maduros tienen agujeros que se abren en puntos determinados por la organizacion de un tejido dispuesto á rasgarse como se ve en los dragoncillos. La dehiscencia, finalmente, se verifica de una manera irregular *por rotura* en algunos frutos calificados de *ruptiles* por esta razon, aun cuando los hay que ofrecen cierta constancia en cuanto al número y direccion de los fragmentos del pericarpio como sucede en varias linarias.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CAPITULO XXVI.

## CLASIFICACION DE LOS FRUTOS.

Es tal la variedad de los frutos y tan notables sus diversas modificaciones, que con razon el estudio de unos y otras constituye un ramo especial denominado *Carpologia*. Expuestos ya los principios generales de esta parte de la Botánica en el anterior capítulo, resta ahora examinar hasta qué punto pueden referirse á ciertos tipos los numerosos frutos que se conocen atendida la repeticion de las formas que se observan entre ellos.

Pero ofrece bastante dificultad la designacion de tales tipos, ó sea la clasificacion de los frutos, ya se atienda á su organizacion primitiva, ya se consideren en estado de madurez, dando mucha ó poca importancia á la adherencia del cáliz. La organizacion primitiva de los frutos es ciertamente base muy sólida; pero sucede muchas veces que á pesar de diferenciarse considerablemente los ovarios, resultan los frutos demasiado semejantes para dejar de reunirlos bajo un mismo nombre en concepto de algunos autores, mientras que tomando otros por guia la organizacion de los ovarios, se muestran mas de una vez inconsecuentes en la práctica, é igual desacuerdo hay respecto al cáliz adherente como carácter diferencial. Distinguir poco ó demasiado, confundiendo en un caso frutos muy diferentes y separando en el otro algunos rigorosamente semejantes, ha sido el resultado de tal desacuerdo é inconsecuencia, y haber usado varios autores unos mismos nombres en distintos sentidos ha contribuido además á la confusion que reina en este punto.

Podria cortarse el nudo diciendo con Link que no hay razon para dar nombres particulares á los frutos diversamente modificados, puesto que basta calificar ó expresar sus modificaciones como se hace respecto á cualesquiera órganos aislados ó á los verticilos florales. Es, sin embargo, muy cómodo el uso de tales nombres cuando tienen un sentido claro y bien determinado, de modo que hasta en el lenguaje vulgar se emplean el de legumbre y otros con aplicacion á frutos cuya semejanza está generalmente reconocida: merecen por consiguiente alabanza los esfuerzos de los botánicos dedicados á la clasificacion de los frutos, y tanto mayor cuanto que la estructura con este motivo se ha estudiado esmeradamente. No deben, pues, proscribirse todos los nombres particulares de los frutos, ni tampoco emplear aquellos que puedan producir confusion ó que hayan sido

Instituto San Isidro de Madrid 2009

propuestos sin obtener la aceptacion de los botánicos descriptores mas acreditados, siendo entonces preferible el uso de epítetos oportunos ó el de perifrases significativas. Con todo, conviene mencionar aquí las principales clasificaciones carpológicas que se han hecho, é indicar los frutos que figuran en ellas con denominaciones distintas.

Linneo fué el primero que caracterizó y distinguió metódimente los frutos, y aunque su clasificacion no satisface, es notable por la precision y claridad propia de hombre tan eminente. Jussieu adoptó los mismos tipos, uniendo su asentimiento al de los demas botánicos, y se hizo general el uso de la nomenclatura carpológica de Linneo. Eran siete ú ocho, si se quiere, las especies de frutos entonces admitidas: la *caja*, fruto hueco que se abre de una manera determinada; la *silicua* y *silícula*, frutos bivalves con semillas en ambas suturas; la *legumbre*, fruto bivalve con semilla en una de las suturas; el *folículo*, primeramente llamado *conceptáculo*, fruto univalve que se abre longitudinalmente por un solo lado, dejando libres las semillas; la *drupa*, fruto carnoso sin valvas con un hueso en su interior; el *pomo*, fruto carnoso sin valvas con una cápsula en su interior; la *baya*, fruto carnoso sin valvas, que contiene semillas desnudas, y finalmente el *estrobilo* ó *piña* considerado como amento transformado en pericarpio.

Gærtner estudiaba los frutos con esmero, mientras que Jussieu daba su sancion á la nomenclatura carpológica admitida. Débese á Gærtner una obra sobre los frutos y las semillas, que puede servir de modelo en su género, como resultado de la mas detenida observacion; pero no por esto quiso añadir muchas especies de frutos á las establecidas por Linneo, cuyas definiciones explanó. Contando las variedades, no pasan de trece los tipos á que se hallan referidos los frutos en la obra indicada, segun se va á ver enumerándolos y definiéndolos conforme á ella. *Caja*: pericarpio membranoso ó leñoso algunas veces indehiscente y con mayor frecuencia multivalve, cuyas variedades son el *odrecillo*, caja delgada, transparente, unilocular, indehiscente con una sola semilla como en el ceñiglo; la *sámara*, caja indehiscente, alada con una ó dos celdas como en el olmo; el *folículo*, caja doble, membranosa ó coriácea en la que cada mitad unilocular y univalve se abre por el lado interno, presentando sus semillas sobre los dos bordes de la sutura, ó sobre un receptáculo comun á uno y otro borde, como en la yerba doncella. *Nuez*: pericarpio duro, indehiscente ó que no se abre en mas de dos valvas, como en la borraja y el nelumbio. *Coco*: pericar-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pio compuesto de piezas secas y elásticas llamadas *coquillos*, como en la lechetrezna. *Drupa*: pericarpio indehiscente con una substancia cortical variable, pero siempre muy diversa de la del núcleo huesoso que rodea, como en la ciruela. *Baya*: pericarpio mas ó menos blando que no se abre por medio de valvas regulares, ni contiene un solo hueso adherido á él, y son variedades suyas el *acino*, baya blanda, jugosa, algo transparente, unilocular con una ó mas semillas duras, como las uvas y grosellas; el *pomo*, baya jugosa ó carnosa con dos ó mas celdas, cuyos tabiques papiráceos ó huesosos adhieren al eje, como la pera y el membrillo; el *pepon*, baya carnosa, cuyas semillas estan apartadas del eje y pegadas á la pared del pericarpio, como en el pepino. *Legumbre*: pericarpio membranoso ó coriáceo, oblongo por lo comun, circuido por una sutura que de un lado tan solamente tiene pegadas las semillas á los bordes de las valvas, como el haba. *Silícua* y *silícula*: pericarpio seco, bivalve por lo comun, que tiene á uno y otro lado las semillas pegadas á un receptáculo filiforme colocado entre las valvas, como en las crucíferas.

Aunque la nomenclatura carpológica de Gærtner y sus definiciones lleven alguna ventaja á las de Linneo, no se hallan bastante de acuerdo con la organizacion primitiva de los frutos, ni ofrecen tanta claridad como es conveniente para evitar errores en la aplicacion. Estaba entonces poco estudiada la estructura del ovario, y habiéndola mirado despues con mayor interés, se han reconocido entre otras inexactitudes cometidas por los botánicos durante mucho tiempo la de considerar como semillas desnudas varios frutos, segun antes se ha dicho. Rectificada esta idea, se pensó en dar nombres á tales frutos, y Luis Claudio Richard inventó el término de *aquenio* y el de *cariopside* con este objeto, entendiendo por el primero todo fruto seco ó sin carne notable, indehiscente, monospermo, cuya semilla no adhiere al pericarpio, y por el segundo todo fruto igualmente seco, indehiscente y monospermo con la semilla adherida al pericarpio.

Sería menester extenderse mucho para dar á conocer en sus pormenores los frecuentes cambios que ha experimentado el lenguaje de la Carpologia y las diversas clasificaciones que se han propuesto despues de Gærtner. Separáronse algun tanto de él Willdenow, y tambien Link modificando el significado de varios términos, añadiendo algunos y suprimiendo otros, porque al fin, no desechó el último, como lo creía preferible, todos los nombres particulares de los frutos; Luis Claudio Richard, Mirbel, Desvaux, Decandolle, Dumortier, Lindley y otros establecieron

Instituto San Isidro de Madrid 2009

clasificaciones propiamente tales, distribuyendo en diversos grupos subordinados á clases los frutos que en número mas ó menos considerable creyeron diferentes.

Luis Claudio Richard formó una clasificacion carpológica, que modificó su hijo Aquiles, quien últimamente se ha separado de ella cediendo á consideraciones de que hoy no se puede prescindir. La primitiva comprendia bajo el nombre de frutos *simples* los procedentes de un solo ovario simple ó compuesto, constituyendo así la primera clase dividida en dos secciones, una de frutos *secos*, distribuidos en *indehiscentes* y *dehiscentes*, y otra de frutos *carnosos*; bajo el nombre de *multiplos* ó *multíplices* contenia la segunda clase, los que en realidad son tales por deber su orígen á muchos ovarios pertenecientes á una misma flor; y bajo el de *agregados* ó *compuestos* habia en la tercera los verdaderos agregados de frutos pertenecientes á flores distintas.

Mirbel modificó bastante la nomenclatura de los frutos, que á manera de géneros en número de veinte y uno, distribuyó en una porcion de órdenes subordinados á dos clases, colocando en la primera los *gimnocárpicos* ó descubiertos, así llamados aun cuando el cáliz se halle identificado con ellos, y en la segunda los *angiocárpicos* ó cubiertos de envolturas distintas del cáliz: la primera clase, muy numerosa, es la dividida en órdenes con denominaciones que indican cuáles frutos los caracterizan.

Desvaux, estableciendo cuarenta y cinco géneros de frutos, varió y complicó mucho su nomenclatura sin obtener ventajas que compensasen tal inconveniente. Distribuyólos en dos clases, la primera destinada á los que tienen *pericarpios secos*, y la segunda á los que tienen *pericarpios carnosos*, divididas una y otra en dos órdenes, atendiendo á que los frutos presenten aspecto de *simples* ó de *compuestos*, y confundiendo bajo esta última denominacion los multíplices y los agregados. Al considerarlos en general los distinguió además en *autocárpicos*, ó desnudos de todo órgano que adhiera á ellos ó los cubra; *heterocárpicos*, ó con partes que desarrollándose á la vez sin ocultarlos, modifican la forma primitiva de ellos; y *pseudocárpicos* ú ocultos por las partes inmediatas, de manera que estas parecen constituirlos.

Decandolle dividió los frutos, como Richard, en *simples*, ó que provienen de un solo ovario simple ó no; *multíplices* ó que estan formados de muchos ovarios pertenecientes á la misma flor; y *agregados* ó constituidos por muchos ovarios pertenecientes primitivamente á diversas flores, que originan otros tantos *carpidios* ó frutos parciales. Subdividiendo los frutos simples en

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*pseudospérmicos*, *ginobásicos*, *carnosos* y *capsulares*, colocó en los diversos grupos de esta clasificacion los géneros de frutos á que refirió los establecidos por Mirbel, Desvaux y sus predecesores con sus correspondientes sinónimos.

Dumortier redujo á treinta y seis los géneros de frutos al clasificarlos de nuevo, y Lindley á otros treinta y seis. Habiendo tomado en cuenta Lindley la organizacion primitiva del fruto, ó sea la del ovario, llama frutos *apocarpios* ó *simples* á los que lo son realmente por proceder de un solo carpillo; *agregados* á los que resultan de muchos ovarios simples pertenecientes á una sola flor, y son por consiguiente los multíplices de Richard y Decandolle; *sincarpios* ó *compuestos* á los que proceden de ovarios compuestos; *antocarpios* á los que estan cubiertos de partes extrañas á los ovarios y primitivamente independientes de ellos, siendo ó no *agregados* de frutos correspondientes á flores distintas.

Nótense ahora los diversos sontidos en que se han usado algunos términos para designar las clases de frutos establecidas por los autores que han tratado de reformar la Carpologia, añadiendo nueva confusion á la producida por las variaciones hechas en los nombres genéricos de los frutos. Entre los simples de L. C. Richard, Desvaux y A. P. Decandolle se cuentan los compuestos de Lindley; los multíplices de L. C. Richard y A. P. Decandolle son compuestos para Desvaux y agregados para Lindley; los agregados de Richard, que él mismo llama además compuestos, han sido reunidos bajo este nombre con los multíplices por Desvaux, y corresponden á los autocarpios de Lindley.

Actualmente se califican de frutos *apocarpios ó simples* los que son tales en su principio, y siguiendo á Lindley se forma con ellos una clase en que algunos comprenden los frutos originados por muchos ovarios distintos que pertenecen á una sola flor, ó sean los frutos *multíplices* de L. C. Richard y Decandolle, *agregados* de Lindley y *policarpios* de A. Richard; otra clase la constituyen los *sincarpios* ó *compuestos* de Lindley; y la última los *poliantocarpios* de Alfonso Decandolle, *agregados* de A. P. Decandolle, *sinantocarpios* ó *compuestos* de A. Richard. Todavía pueden distinguirse los frutos *antocarpios*, entendiendo por tales los procedentes de una sola flor, que estan cubiertos de partes extrañas á los ovarios y no adheridas á ellos en su orígen, conforme lo hace Adriano de Jussieu, que limita, como se ve, el sentido de la misma expresion empleada latamente por Lindley.

Eligiendo las denominaciones que parecen mas adecuadas, y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de acuerdo por otra parte con lo dicho acerca del fruto en general, pueden adoptarse las de *frutos apocarpios ó simples, frutos policarpios ó multíplices, frutos sincarpios ó compuestos,* y *frutos poliantocarpios ó agregados.* Algunas dificultades presenta tal clasificacion, si se ha de atender con todo rigor á la composicion primitiva de los ovarios, porque siendo uniloculares y hasta monospermos, tienen algunos apariencia de simples á pesar de haberlos originado mas de una hoja carpelar; pero en la práctica puede prescindirse de esto y considerar los frutos procedentes de ellos como verdaderamente simples, sea cual fuere el número de semillas que contengan, si proceden de una sola placenta indivisa ó bipartible. Sucede tambien que se hallan frutos muy semejantes y por consiguiente igualmente denominados, aunque visiblemente son simples unos y compuestos otros, resultando de aquí algunas repeticiones en dos distintas clases, si no se modificasen los nombres de los frutos que se hallan en el caso indicado, siguiendo el ejemplo de A. Richard.

## FRUTOS APOCARPIOS Ó SIMPLES.

### I. FRUTOS APOCARPIOS SECOS.

#### 1. *Indehiscentes.*

*Cariopside*, fruto monospermo é indehiscente, cuyo pericarpio está íntimamente unido á la semilla como en las cereales y casi todas las demas gramíneas: es el *cerio* de Mirbel.

*Aquenio*, fruto monospermo é indehiscente, cuyo pericarpio no adhiere íntimamente á la semilla como en los cardos y demas compuestas: es la *cipsela* de Mirbel y el *estefanoe* de Desvaux cuando proviene de ovario infero, como en las compuestas. Pueden reunírsele frutos que provienen de ovarios superos y mas tarde adheridos al periantio endurecido ó algo jugoso, es decir, los *antocarpios* de Adriano de Jussieu: son estos el *diclesio* de Desvaux, *escleranto* de Mœnch, *catoclesio* de Desvaux ó *sacelo* de Mirbel, seco cual lo produce el dondiego de noche; y el *esfalerocarpo* de Desvaux, ó *nuez abayada* de algunos, cual se ve en la basela y el espino amarillo. Para otros solamente es *aquenio* el fruto monospermo é indehiscente originado de ovario supero, que no contrae adherencias, y con pericarpio duro distinto del tegumento de la semilla: el *espermidio* y *xilodio* de Desvaux, el *tecidio* de Mirbel y la *nuez* de Linneo se reunen en este concepto bajo el nombre de aquenio.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Sámara*, fruto unilocular, indehiscente, que contiene una ó muchas semillas, y presenta lateralmente apéndices delgados ó alas membranosas como en el olmo: es el *pteridio* de Mirbel ó *pterodio* de Desvaux, nombres que corresponden igualmente á la *sámara compuesta*, llamada *samaridio* y definida en su lugar.

*Odrecillo*, fruto unilocular con una semilla ó algunas mas, cuyo pericarpio membranoso se rompe á veces transversalmente por efecto de choque mas bien que por dehiscencia natural, como en los amarantos: es el *cistidio* de Link, y puede considerarse como una de las muchas modificaciones del *aquenio*; Mirbel ha colocado últimamente el odrecillo bajo la denominacion de *carcerulo*, y A. Richard lo distingue con el nombre de *pixide* ó *caja circuncisa*, cuando es dehiscente, reservando el de *pixidio* para todo fruto transversalmente dehiscente que sea compuesto.

### 2. *Dehiscentes.*

*Folículo*, fruto unilocular que se abre longitudinalmente por la sutura ventral, presentando una sola valva exactamente igual á su única hoja carpelar: puede hallarse un folículo aislado por efecto de aborto, pero lo comun es que esten varios reunidos como en las peonías y otras ranunculáceas. El fruto llamado *cámara* por Decandolle y el *hemigiro* de Desvaux no se diferencian esencialmente del folículo, y lo es doble el *conceptáculo* de Linneo y otros, que Mirbel califica sencillamente de *folículo doble.*

*Legumbre*, fruto unilocular bivalve con una ó muchas semillas pendientes de las dos márgenes de la sutura ventral como en las habas y demas leguminosas. Háilas, sin embargo, con frutos biloculares ó multiloculares, mediante los tabiques espúrios que en ellas se forman, sin que dejen de ser legumbres, y por tal debe por consiguiente tenerse el *lomento* de Wildenow dividido transversalmente en trozos monospermos como se ve en la sulla.

## II. FRUTOS APOCARPIOS CARNOSOS.

*Drupa*, fruto carnoso que contiene un solo hueso ó núcleo unilocular como la ciruela. Entendiendo por *nuez* el fruto con sarcocarpio mas bien coriáceo que carnoso, en cuyo interior hay igualmente un núcleo huesoso, bien poco se diferencia de la drupa; pero el nombre de *nuez* ha sido aplicado en muy diferentes sentidos. Lindley aplica á la nuez comun el nombre de *trima* usado por Watson.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## FRUTOS POLICARPIOS Ó MULTÍPLICES.

Reuniéndose pocos ó muchos frutos simples originados por una sola flor, se forman los multíplices segun se ha dicho, y por tanto pueden estos ser unos conjuntos de aquenios como en las fresas, ó de folículos como en los acónitos y peonías, ó de drupas como en las zarzamoras, ó de bayas como en las madreselvas, &c. En rigor no sería menester darles nombres particulares, bastando expresar que los carpillos forman cabezuelas ó espigas; pero se han propuesto los siguientes:

*Eterio*, conjunto de carpillos libres y secos colocados sobre un receptáculo seco como en los ranúnculos, ó sobre un receptáculo carnoso como en las fresas, ó bien carnosos sobre un receptáculo seco como en las zarzamoras. Confúndense aquí el *policorion* de Mirbel, el *poliseco*, la *amaltea*, el *plopocarpio* y el *eritrostomo* de Desvaux semejante al *bacaulario* del mismo.

*Sincarpio*, conjunto de carpillos libres en la flor, que soldándose despues toman la forma de un solo fruto pezonoso, como en las magnolias y chirimoyos. Distínguese el *sincarpio capsular* del *carnoso ó asimina* de Desvaux en la consistencia, tan diversa cual se puede juzgar por los ejemplos citados.

*Cinarrodon*, conjunto de carpillos duros é indehiscentes encerrados dentro de un receptáculo cóncavo adherido al cáliz como en la rosa, ó dentro del tubo carnoso del mismo cáliz como en el calicanto.

## FRUTOS SINCARPIOS Ó COMPUESTOS.

### I. FRUTOS SINCARPIOS SECOS.

#### 1. *Indehiscentes.*

*Polaquenio*, fruto dividido despues de su madurez en dos ó mas partes monospermas é indehiscentes, que parecen otros tantos aquenios y se designan tambien con el nombre de *mericarpios*: siendo dos forman un *diaquenio* como en las umbeladas; estando tres reunidos como en la capuchina, constituyen un *triaquenio*; cuatro un *tetraquenio* como en las labiadas y borragíneas; cinco un *pentaquenio* ó *polaquenio* propiamente dicho, como en las araliáceas. No difieren de este fruto el *cremocarpio* de Mirbel y el *carpadelio* de Desvaux, y tambien se comprenden aquí el *cenobio* de Mirbel, la *microbasis* de Des-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

vaux, ó sea el *exostilo*, y *polexostilo* de Mirbel, é igualmente la *sarcobasis* de Desvaux y Decandolle.

*Samaridio*, ó samara compuesta de varias simples íntimamente unidas, como se ve en los arces y fresnos, é igualmente en muchas malpiguiáceas.

*Bellota*, fruto indehiscente, unilocular por aborto, cuyo pericarpio coriáceo ó leñoso está soldado con el periantio y contiene una ó mas semillas, formando un todo parcial ó totalmente cubierto por un involucro llamado *cúpula*, sea esta propia de cada fruto como en la encina y el avellano, ó comun á varios como en el castaño y la haya: se reune por tanto la *núcula* de Desvaux á la bellota, como bajo el nombre de *calibio* lo ha hecho Mirbel.

*Carcerulo*, fruto seco plurilocular, polispermo é indehiscente, cuyas celdas no se separan unas de otras, como en el tilo: puede igualmente tenerse por *carcerulo* la granada distinguida como fruto particular, á que se ha dado el nombre de *balausta*.

### 2. *Dehiscentes.*

*Silicua*, fruto prolongado y bivalve, cuyas semillas nacen de dos placentas suturales unidas por un tabique espúrio y opuestas á los lobos del estigma, como en el alelí: puede la silicua ser indehiscente como en el rábano, y algunas veces se quiebra en partes distintas por estar articulada ó por ser *lomentácea*, como suele decirse. La *silícula* no difiere de la *silicua* esencialmente, puesto que el no tener la segunda el largo cuádruplo del ancho, como la primera, en nada altera su organizacion característica de las crucíferas.

*Pixidio*, fruto uni ó multilocular transversalmente dehiscente, que proviene de muchos carpillos soldados como en la verdolaga y el beleño: todo fruto simple dehiscente del mismo modo es denominado *pixide* por A. Richard, distinguiendo así cosas efectivamente diferentes.

*Elaterio*, fruto que suele presentar costillas salientes y se divide naturalmente en tantos cocos bivalves como celdas tiene, segun sucede en las lechetreznas y demas euforbiáceas: recibe este fruto los epítetos de *dicoco*, *tricoco* ó *multicoco*, y es llamado *regma* por Mirbel, mientras que otros no lo distinguen de la *caja*.

*Caja*, fruto seco uni ó multilocular que se abre de varios modos y presenta multitud de modificaciones: puede por consiguiente llamarse caja cualquiera fruto sincarpio, seco y dehis-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cente, que no presente caractéres de otro, confundiéndose seguramente bajo el mismo nombre frutos que pudieran distinguirse, si fuese ventajoso. La caja procedente de ovario infero, como en las campanuláceas y amarilídeas, ha sido llamada *diplotegia* por Desvaux; la *caja silicuiforme* de la celidonia y otras papaveráceas es el *conceptáculo* de Desvaux, y el *ceracio* de Lindley; son tambien formas de la caja el *dieresilis* ó *sinocorion* de Mirbel y *esterigmo* de Desvaux. Atendiendo á la dehiscencia, se dividen las cajas en *poricidas*, como lo son las de la adormidera; *denticidas*, como la del neguillon; *valvicidas*, como la del estramonio.

## II. FRUTOS SINCARPIOS CARNOSOS.

*Nuculanio*, fruto carnoso que contiene muchos huesecillos llamados *núculas* por A. Richard como en el sauco y la yedra: pueden soldarse entre sí los huesecillos como en el cornejo sin que el fruto varíe de nombre. Otros entienden por *nuculanio* una baya no adherente al cáliz como la uva.

*Anfisarca*, fruto multilocular, polispermo indehiscente, duro ó leñoso exteriormente, carnoso y pulposo en su interior como en la güira.

*Peponida*, fruto carnoso con una sola cavidad y muchas semillas procedentes de placentas parietales gruesas y pulposas, que ocupan todo lo interior del pericarpio, ó dejan en el centro un hueco considerable como se ve en el melon, pepino y otras cucurbitáceas: es el *peponio* de Brotero y *pepon* de otros.

*Pomo*, fruto carnoso formado de cinco ó mas carpillos con endocarpio cartilaginoso, y que juntos forman otras tantas celdas, estando cubiertos por el tubo del cáliz engrosado y jugoso que se confunde con ellos, como en la manzana y el membrillo: es la *melonida* de Richard, el *piridio* de Mirbel y el *melonidio* de Desvaux. Puede distinguirse del *pomo con pepitas*, llamado *antro* por Mœnch, el *pomo con huesecillos* y endocarpio leñoso, llamado *pirenario* por Desvaux, del cual ofrecen ejemplos las majuelas y los nísperos.

*Hesperidio*, fruto carnoso rodeado de una corteza gruesa, y dividido interiormente en muchas celdas por tabiques membranosos, cuyas dos hojas pueden separarse con facilidad, logrando así dejar libres sus carpillos llenos de un tejido utricular muy jugoso, donde se encuentran anidadas las semillas como en la naranja y el limon. Creyó Decandolle que la corteza del hesperidio fuese una prolongacion del torus, ó en otros términos un disco muy elevado; pero no nace del torus ó receptáculo, y por otra

Instituto San Isidro de Madrid 2009

parte se continúa con el estilo y estigma. Parece mas bien que la corteza del hesperidio está constituida por el epicarpio y sarcocarpio, y que el endocarpio forma los tabiques por sí solo.

*Baya*, fruto carnoso sin hueso alguno y diferente de cualquiera otro de los definidos: las uvas, las grosellas, los tomates y multitud de frutos semejantes se comprenden bajo el nombre de *baya*, provengan de ovario libre ó adherente y sean mas ó menos jugosos. Así es como pueden tomarse por bayas el *acino* de Gærtner y el *acrosarco* de Desvaux é igualmente el *nuculanio* de los que entienden por tal la baya no adherente.

### FRUTOS POLIANTOCARPIOS Ó AGREGADOS.

*Piña*, agregado de carpillos sin estilos ni estigmas, que en vez de doblarse para proteger las semillas, se arriman los unos á los otros cubriéndose á manera de escamas, siendo estas leñosas como en los pinos, ó carnosas como en el enebro, en cuyo caso se sueldan y forman un todo con aspecto de baya. La piña carnosa es la *arcestida* de Desvaux; la dura y esférica es el *galbulo* de Gærtner ó *pilula* de Plinio y *piñuela* de Gerónimo de Huerta, que siendo de ciprés suele llamarse *nuez* con impropiedad; y en general la piña se llama *cono* ó *estrobilo*. Fuchsio la designó con el nombre de *cachrys*.

*Sorosis*, agregado de muchos frutos soldados entre sí por el intermedio de sus envolturas florales carnosas, muy desarrolladas y unidas, de modo que se asemeja el todo á una baya pezonosa como las moras de moral y las piñas de América.

*Sicono*, agregado de frutos muy pequeños procedentes de otras tantas flores femeninas y colocados en lo interior de un receptáculo carnoso casi plano como en la dorstenia, cóncavo y abierto como en la ambora, ú ovoideo y cerrado como en el higo.

## CAPITULO XXVII.

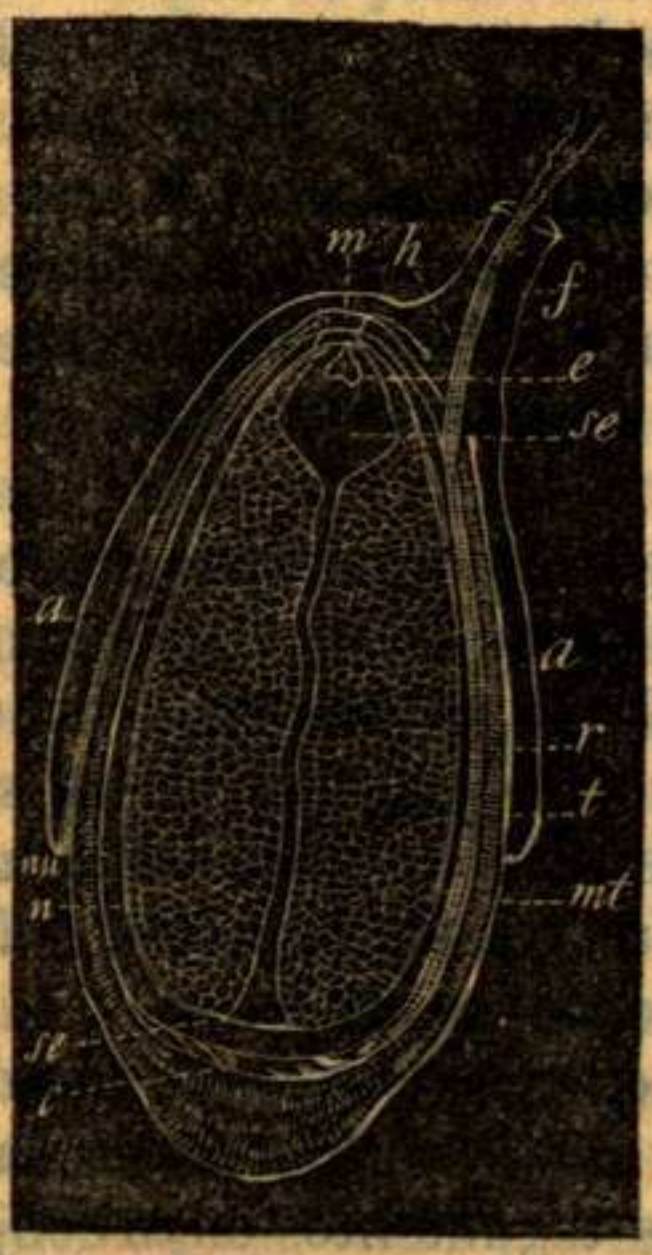
### SEMILLA.

El huevecillo en virtud de la fecundacion pasa á *semilla*, constituyendo una parte esencial del fruto destinada á originar otra planta semejante á la de que procede.

Experimenta el huevecillo fecundado cambios sucesivos que en lo exterior alteran mas ó menos su primitiva organizacion: pueden conservarse todas las envolturas y crecer al mismo tiempo, aunque siempre unas mas que otras como en la ninfea blan-

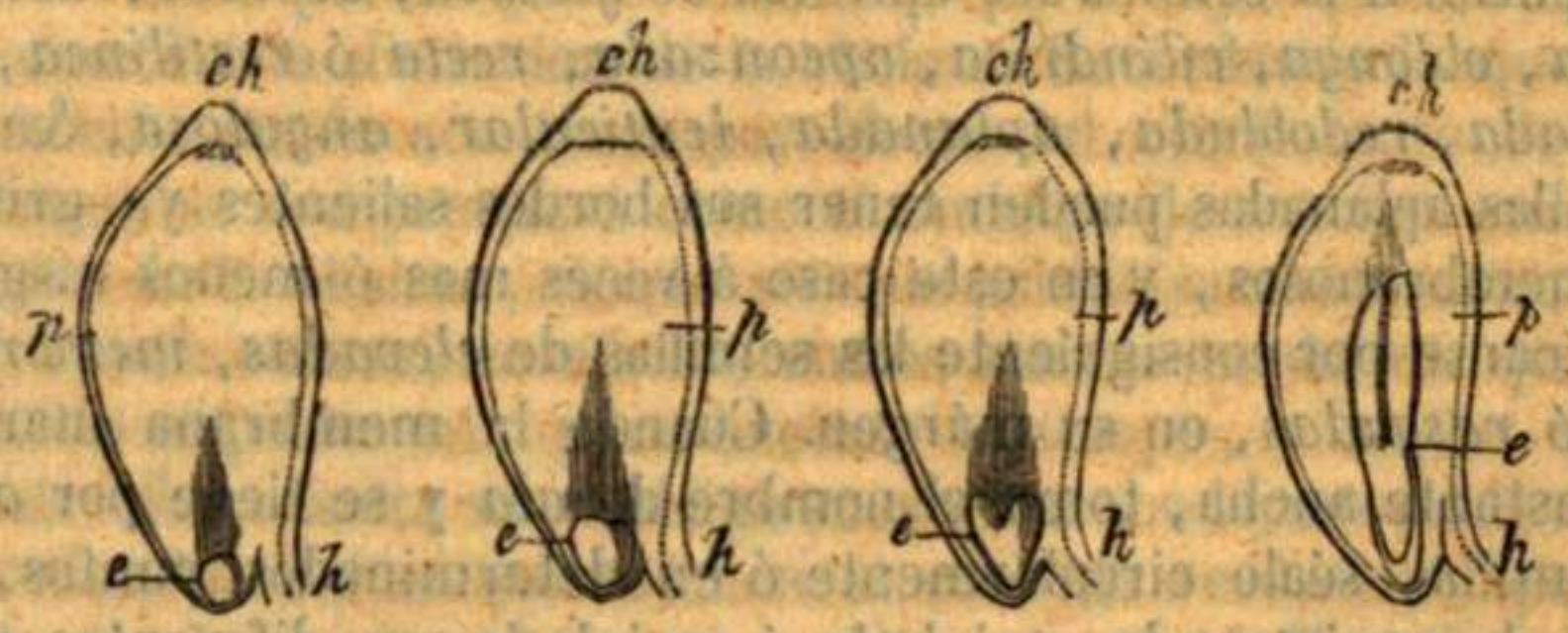
Instituto San Isidro de Madrid 2009

ca; pero comunmente llegan á desaparecer algunas de ellas, mientras que las restantes se desarrollan notablemente. En efecto, suelen reducirse á una sola envoltura la primina y la secundina por atrofiarse esta ó por soldarse las dos; tambien empujado el núcleo por el saco embrional y el embrion, desaparece con frecuencia, porque se suelda con los tegumentos ó es absorbido; el mismo saco embrional, finalmente, sufre modificaciones quedando convertido en una capa celular sustituida á la única célula, que lo constituye primitivamente. Así es como por lo comun se hallan en la semilla madura dos tegumentos en lugar de los que se cuentan en el huevecillo: el uno externo denominado *testa*, y el otro interno distinguido con el nombre de *endopleura*, pudiendo existir además uno intermedio que se llama *mesospermo*.




Corte vertical de una semilla jóven de la ninfea blanca: f, funiculo; a, arilo; r, rafe; ch, chalaza; h, hilo; m, micropilo; t, testa; mi, membrana interna; n, perispermo harinoso formado por el núcleo; se, saco carnoso ó perispermo interior formado por el saco embrional; e, embrion.

Interiormente se verifican otros cambios en el huevecillo fecundado: el líquido mucilaginoso, llamado *amnios*, que existe en el saco embrional, se organiza poco á poco y se convierte en tejido celular que aumenta sucesivamente el espesor del saco sobre cuyas paredes se deposita; puede suceder




Semillas del bonerero cortadas verticalmente en distintas edades para ver el desarrollo del embrion respecto del perispermo.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

tambien una cosa semejante fuera del mismo saco, ó sea dentro del núcleo, porque este no siempre desaparece. El embrion se nutre de estas materias semi-líquidas susceptibles de organizarse, y absorbiéndolas llega á ocupar el sitio que dejan: es la absorcion completa en muchos casos, y entonces el embrion queda inmediatamente cubierto por las envolturas; pero no siendo así en otros, continúa rodeado de la materia ya organizada contenida en el núcleo, ó en el saco embrional con mayor frecuencia. Esta materia solidificada, que cubre inmediatamente el embrion de muchas semillas, ha recibido los nombres de *perispermo*, *endospermo* ó *albumen*, sin reparar que se haya formado dentro del saco embrional ó en la superficie interna del núcleo; no obstante, se ha propuesto considerar como *endospermo* ó *vitelo* la materia contenida en el saco, y como *perispermo* ó *albumen* la correspondiente al núcleo, distincion muy aceptable si fuera fácil. Por otro lado hay casos segun Schleiden en que el *perispermo* tiene diverso orígen, á lo menos en parte, como en las cañas de Indias, donde la mitad inferior de la materia situada sobre el embrion es procedente de la *chalaza*, y podria decirse entonces que es el *perispermo chalácico*.

En virtud de tales mudanzas hay que considerar en la semilla madura dos partes distintas: los tegumentos cuyo conjunto puede denominarse *espermodermis* y el *núcleo* ó *almendra* formada por el *perispermo* y el *embrion* ó por este solo. Antes de entrar en el especial exámen de todo ello, conviene estudiar la semilla en cuanto á su aspecto exterior y modificaciones superficiales.

Presenta grande diversidad respecto á sus dimensiones la semilla, guardando relacion con el pericarpio cuando el fruto contiene una sola; pero si son muchas las que existen, su tamaño mengua en proporcion del número. En cuanto á la forma se observa igualmente mucha variedad, y bajo este punto de vista se aplican á la semilla los epítetos de *globosa*, *ovoidea*, *arriñonada*, *oblonga*, *cilíndrica*, *apeonzada*, *recta* ó *rectilínea*, *encorvada*, *redoblada*, *aplanada*, *lenticular*, *angulosa*, &c. Las semillas aplanadas pueden tener sus bordes salientes ya gruesos, ya membranosos, y en este caso á veces mas ó menos rasgados: califícanse por consiguiente las semillas de *elevadas*, *membranosas* ó *rasgadas*, en su márgen. Cuando la membrana marginal es bastante ancha, toma el nombre de *ala* y se tiene por *alada* la semilla, séalo circularmente ó en determinados puntos, resultando *peripterada*, *trialada* ó *unialada* en diferentes casos. Por lo que toca á la superficie recibe la semilla calificaciones cor-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

respondientes al estado en que se halla, cuales son las de *lisa*, *arrugada*, *estriada*, *reticulada*, *excavado-punteada*, *hoyosa*, *alveolada*, *pezoncillosa*, *tuberculada*, *muricada*, *aguijonosa*. Puede ser además *lampiña* ó *vellosa*, cubierta enteramente de pelos ó en parte, y cuando esto último sucede, se forma una *cabellera* ó *penacho*, mereciendo la semilla el epíteto de *penachuda*, como sucede respecto á las del taraje y de la adelfa. El color á veces brillante que presenta la semilla es sumamente vario, sin tener conexion con el de la corola, y aunque suele ofrecer constancia en cada especie, hay variedades cultivadas que difieren únicamente por el color de sus semillas.

Todavía en la semilla exteriormente considerada deben notarse algunas cosas, cuyo exámen es de importancia y que son susceptibles de diversas modificaciones. Vése muy facilmente en muchos casos una cicatriz de color mas bajo ó mas subido que el general de la semilla, marcándose así el punto por donde se hallaba unido á la placenta inmediatamente ó mediante el cordon umbilical, punto que es el *hilo* ú *ombligo*: hay en su centro ó hácia algun lado uno ó mas agujerillos que se designan con el nombre de *onfalodio* y señalan el tránsito de los vasos destinados á la semilla. Como la posicion del ombligo no es constante, conviene indicarla y tambien su forma, usando conforme á ella los términos de *semilunado*, *acorazonado*, *linear*, *oblongo*, *orbicular*, &c., siempre que se reconozca á simple vista, lo cual no sucede en las semillas mas pequeñas. Además puede reconocerse la *chalaza* diametralmente opuesta al ombligo en muchas de las semillas, que la presentan bajo la forma de una eminencia mas ó menos sensible, ó de un pezoncito que tiene á su alrededor cierta depresion circular, ó de una simple mancha que se ve en el tejido del tegumento con límites poco determinados. Desde la chalaza hasta el ombligo corre una línea á veces prominente como en las pepitas de limon, que se llama *rafe*, no siempre visible por la parte exterior; pero cuya existencia es consiguiente á la distincion de la chalaza. Recordando lo que en el huevecillo puede acontecer por efecto del crecimiento de sus envolturas, se comprenderá como el ombligo de muchas semillas se aparta de la chalaza, siendo así que primitivamente coinciden esta y aquel: sábese, en efecto, cuáles son las mudanzas que el huevecillo experimenta para hacerse anatropo, y se ha visto como de ellas resulta un ombligo mas ó menos lejano de la chalaza confundida, si se quiere, con el ombligo verdadero, puesto que el exterior es mas bien un ombligo aparente. Pero las semillas procedentes de huevecillos ortotropos ó campulitropos no

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

presentan una chalaza distinta, siempre que en ellos no haya habido alteraciones suficientes para separarlos algun tanto de sus respectivos tipos. Es otro punto notable la *micropila*, que puede verse con el ombligo y la chalaza ó con el primero solo, distinguiéndose meramente por su color blanquecino cuando no consiste en una pequeñísima abertura como en las habas, habichuelas y guisantes. Proviene la micropila de las aberturas en el huevecillo llamadas endostoma y exostoma, ó sea micropila interior y micropila exterior, que llegan á cerrarse del todo ó casi enteramente á beneficio de un tejido poco apretado, variando en cuanto á su posicion respecto al ombligo como varía la del ápice del núcleo en el huevecillo, segun su modo de crecer. Las excrecencias carnosas ó callosas, que presentan varias semillas en diferentes puntos de la superficie, han recibido nombres distintos segun su consistencia y el lugar que ocupan; pero bastan los de *carúncula*, *callo* y *tubérculo* para expresar todo lo que se desee en este punto, añadiendo las convenientes calificaciones. En las semillas suspendidas del ricino y otras plantas estan las carúnculas por encima del ombligo, y deben su orígen á los bordes engrosados y sobresalientes de la micropila, que al principio formaban un embudo en cuyo fondo se hallaba dicho agujero. Los granos de trigo y demas gramíneas, que son frutos monospermos con pericarpio muy delgado y adherido, presentan exteriormente una mancha morena, llamada *espilo*, correspondiente al ombligo de la semilla que se deja ver al través del pericarpio por efecto de la suma tenuidad de este.

Tambien se ha tratado de fijar en la semilla un *ápice* y una *base* conforme á su posicion en el pericarpio: lo mas sencillo es considerar como base el ombligo y como ápice el punto extremo del eje ideal recto ó curvo, que saliendo de la parte media del ombligo, recorre la semilla en toda su longitud; pero debe advertirse que no hay perfecto acuerdo entre los autores en cuanto á ello. Distínguense bien la *cara* y el *dorso*, é importa hacerlo cuando se hallan suspendidas y tambien si son *ascendentes* ó *peritropas*, correspondiendo entonces la cara á la placenta y el dorso á la parte opuesta: puede el ombligo hallarse sobre una de las dos anchas superficies de la semilla, siendo aplanada, y en tal caso pronto se distinguirá la cara del dorso; pero si el ombligo se hallare sobre el borde ó *márgen*, que separa las dos superficies, vienen á ser estas mas bien que cara y dorso los *lados* de la semilla. Tiénese por *comprimida* la que presenta el ombligo en la márgen y por *deprimida* la que lo tiene sobre alguna de las superficies.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Los tegumentos de la semilla, arriba expresados, no siempre existen á la vez, y por esta razon se dice que la semilla puede tener tegumento *simple*, *doble* ó *triple*, usando los términos de *tegumento exterior* ó *testa*, *tegumento interior* ó *endopleura*, y *tegumento intermedio* ó *mesospermo*, para distinguirlos entre sí, cuando se hallan reunidos. El interior es generalmente *delgado*, *membranoso* y *transparente*, mientras que el exterior *crustáceo*, *huesoso* ó *acorchado* ofrece mas consistencia y determina los límites de la semilla, dándole además el color que presenta. Pero hay algunas semillas, tales como la de la yerba de la gota, cuyo tegumento interior es demasiado grande, de modo que en vez de limitar la extension de la almendra, ocupa esta una pequeña parte de la cavidad formada por él, y hasta parece flotar dentro. Un solo tegumento puede estar compuesto de capas distintas que no separándose por sí mismas, deben considerarse como otros tantos tegumentos, y en este caso se hallan entre otras semillas las de las lechetreznas y leguminosas.

El perispermo es celular y se halla en contacto inmediato con el embrion, como ya se ha dicho; pero no existe en las semillas de todas las plantas. Tiene una base y una punta que corresponden á las de la semilla donde se halla, variando mucho en cuanto á la consistencia y naturaleza, puesto que puede ser *carnoso*, *córneo*, *harinoso*, *cartilaginoso*, *coriáceo*, *huesoso*, *lapídeo*, *caseoso*, *mucilaginoso*, y tambien conservarse en parte líquido como el coco lo demuestra. El perispermo tiene grande cantidad de gluten en muchas semillas y en otras un aceite mas ó menos abundante, diciéndose entonces que es *oleaginoso*, y respecto al color se notan en él diversas modificaciones, como igualmente por lo que toca al tamaño. Forma el perispermo comunmente una masa contínua; pero en algunas rubiáceas es *grumoso*, en otras plantas está compuesto de láminas, y tambien puede hallarse *arrugado*, *hendido*, *ruminado*, y hasta *lobado*, aunque en muy pocos casos. La pimienta, las semillas de las ninfeas y de algunas mas plantas tienen dos perispermos formados como se ha expuesto al tratar de los cambios que experimenta el huevecillo fecundado.

El embrion, parte esencial de la semilla, es verdaderamente un nuevo individuo en estado rudimentario, que pertenece á la especie del que lo produce, y puede desarrollarse hasta hacerse enteramente semejante á él. Comunmente hay un solo embrion en cada semilla; pero pueden hallarse mas, como sucede en las pepitas de naranjo, los piñones, y muchas semillas de las coníferas y cicadeas, notándose que por lo general se desarrolla

Instituto San Isidro de Madrid 2009

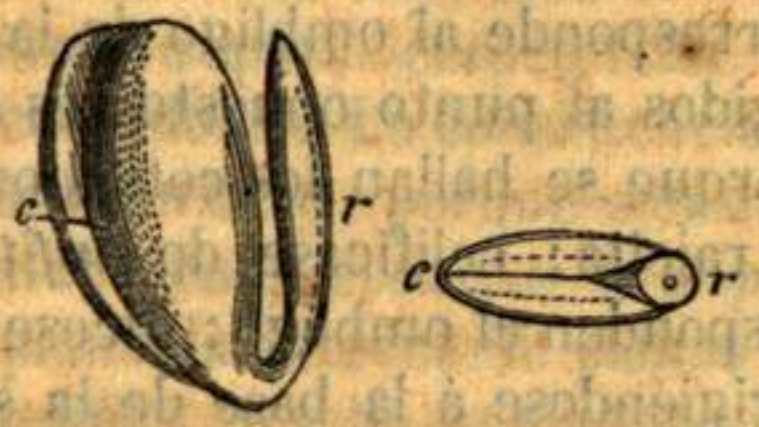
uno, abortando los restantes. Siendo todo embrion una planta, debe componerse de un eje y de apéndices, como en efecto sucede, estando estos representados por los *cotiledones*, y aquel por la *blastema* ó *ejecillo* del embrion con la *yemecita* ó *plumilla* en un extremo, y la *raicita* ó *rejo* en el otro. No puede fijarse con exactitud antes de la germinacion donde se halla el *cuello* ó sea donde empieza la *raicita*; pero suele decirse que esta es toda la parte de ejecillo situada debajo de los cotiledones, aun cuando en rigor tales apéndices deben suponerse á cierta distancia del cuello en calidad de hojas primitivas nacidas del primer nudo y pertenecientes al *tallito* que sostiene la yemecita. Hay plantas que debiendo contarse entre las provistas de cotiledones, atendida la estructura de las demas partes, carecen de ellos, y está reducido su embrion al ejecillo sin apéndice alguno: hállanse en este caso la cuscuta, las orquídeas, la orobanque ramosa, la utricularia comun, &c., donde permanece el embrion tal como es primitivamente en todas las plantas que llegan á presentar cotiledones. Lo comun es que estos aparezcan siempre que hay un verdadero embrion, llegando á obtener diverso grado de desarrollo: son generalmente dos los cotiledones en las plantas dicotiledóneas, estando opuestos y aplicados uno á otro con la yemecita en medio de ellos, sin dejar de hallarse libres; pero en muchas monocotiledóneas parece el embrion homogéneo á primera vista, y es menester buscar la yemecita en el fondo de una pequeña cavidad, que presenta el único cotiledon de tales plantas originariamente abierto. Que lo está se halla demostrado por las observaciones de Adriano de Jussieu, y puede notarse facilmente en el embrion del yaro comun una hendidura, que indica la perfecta union de los bordes de su hoja cotiledonar, mientras que se ve constantemente abierta en la mayor parte de las gramíneas porque el embrion no experimente en ellas semejante cambio. Como quiera, distínguense una *base* y un *ápice* en todo embrion, considerando situada la primera en la extremidad de la raicita y el segundo en la extremidad superior de los cotiledones, mas alta que la de la yemecita, verdadero ápice orgánico de que se prescinde por hallarse oculto. Conviene tambien examinar la forma del embrion, no siempre semejante á la de la semilla, particularmente cuando existe un perispermo voluminoso: es el embrion por lo comun *aovado*, *cilíndrico*, *mazudo*, y puede ser tambien *globoso*, *lenticular*, *cordiforme*, &c., variando todavía mas cuando tiene un solo cotiledon,

Embrion de la cuscuta.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

porque entonces suele presentar formas designadas por términos tales como los de *fusiforme*, *piramidal*, *filiforme*, *pateniforme*, *fungiforme*, y otras veces está engrosado por un extremo, y adelgazado por el otro, ó engrosado por ambos. La direccion propia del embrion varía asímismo, y conforme á ella recibe los epítetos de *recto*, *encorvado*, *arqueado*, *flexuoso*, ú *ondeado*, *semicircular*, *anular*, *espiral* y *apelotonado*; dóblase la raicita en muchos casos sobre los cotiledones, aplicándose á la comisura

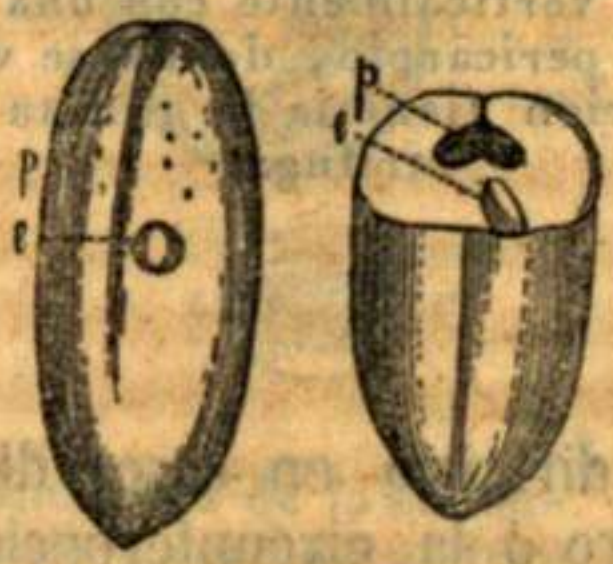
Embrion del guisante cortado en dos mitades de modo que se ve en la inferior la separacion de sus cotiledones carnosos y acumbentes.




Embrion del alelí amarillo entero y cortado al través de modo que se ve la separacion de sus cotiledones acumbentes.

que estos forman, ó bien cae sobre el dorso de alguno de ellos, y se califican de *acumbentes* los cotiledones y de *lateral* la raicita, sucediendo lo primero, así como verificándose lo segundo se denominan *incumbentes* los unos y *dorsal* la otra. Respecto al perispermo, toda vez que exista, no es constante la posicion del embrion, pudiendo estar anidado en su inte-

Embrion de la yerba pastel entero y cortado transversalmente de modo que se ve la separacion de sus dos cotiledones incumbentes.



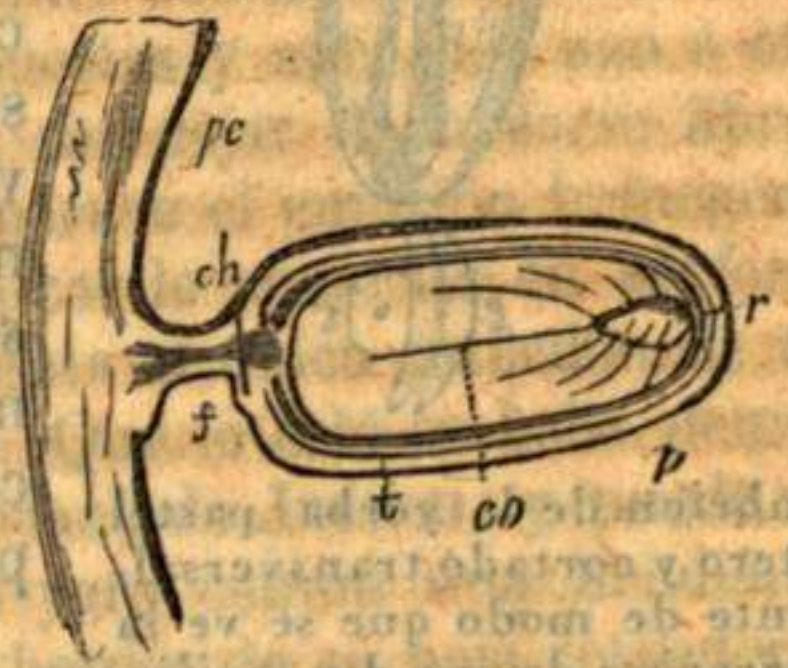

Almendra de dátil entera y cortada transversalmente á la altura de su embrion excéntrico.

Carpillo del dondiego de noche cortado verticalmente con la semilla contenida en él, donde se ve que el embrion es periférico.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

rior ó colocado fuera: el embrion, *incluso* ó *intrario* en el primer caso, se considera como *axil*, *basilar*, *apicilar* ó *excéntrico*, segun el lugar que ocupa, y siendo *extrario* ó *exterior* puede rodear el perispermo á manera de anillo, ó estar aplicado á un solo lado, constituyendo las modificaciones expresadas por los términos de *periférico* y *lateral* con que se califica el embrion. Pero importa mas su posicion relativamente al todo de la semilla, y ofrece un grado de constancia en las familias que merece tomarse en cuenta: llámase *derecho* ú *homotropo* el embrion cuya raicita corresponde al ombligo de la semilla, estando los cotiledones dirigidos al punto opuesto; es en otros casos *inverso* ó *antitropo*, porque se hallan los cotiledones hácia el ombligo, y al contrario la raicita; califícase de *anfitropo* cuando sus dos extremos corresponden al ombligo; dícese, finalmente, que es *heterotropo* no dirigiéndose á la base de la semilla extremo alguno del embrion. Esto último sucede siendo unas veces *transverso* el embrion y otras *oblicuo* con respecto al ombligo, porque en ambos casos pueden los cotiledones y la raicita no hallarse enfrente de aquel punto de la semilla. Indican algunos botánicos la posicion del embrion con relacion al fruto, y en este sentido dicen que la raicita puede ser *supera*, *infera*, *centrípeta* ó *centrífuga*, con-

Corte vertical de un carpillo de ricino y de la semilla correspondiente, cuyo embrion tiene la raicita supera: pc, pericarpio; l, celda; f, funículo; t, tegumentos de la semilla; c, carúncula; rf, rafe; ch, chalaza; p, perispermo; r, raicilla; co, cotiledones.




Semilla de la esterculia balanghas cortada verticalmente con una porcion de pericarpio, donde se ve que el embrion tiene la la raicita centrífuga.

siderando que si se prolongase, se dirigiria en casos distintos hácia el ápice, la base, el centro ó la circunferencia del fruto.

Estudiando una por una las diferentes partes del embrion, se notan varias modificaciones cuyo exámen es de bastante in-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

terés. Los cotiledones pasan de dos y llegan hasta doce ó quince en algunas coníferas y otras plantas precisamente enumeradas entre las dicotiledóneas: pero siempre se hallan dispuestos en verticilo, mientras que alterna con el verdadero cotiledon de las gramíneas el *epiblasto* ó cotiledon rudimentario que estas presentan, á pesar de contarse con razon entre las monocotiledóneas: claro es por consiguiente que debe atenderse mas bien á la posicion que al número para caracterizar las plantas por sus cotiledones. La consistencia de los mismos es poco variable, porque son carnosos comunmente; tienen convexa la superficie externa y plana la interna ó planas las dos, siempre lampiñas, y solo en algunos casos con glándulas vesiculares. Siendo hojas los cotiledones, pueden hallarse sentados, estar reducidos á un peciolo, ó componerse de peciolo y lámina; soldándose entre sí como en la castaña de Indias, se confunden los de algunas dicotiledóneas y reciben la calificacion de *conferruminados* y la de *pseudo-monocotiledóneos* ó es *macrocéfalo* el embrion, distinguiéndose con el nombre de *cuerpo cotiledóneo* el conjunto de los cotiledones adheridos. Son generalmente iguales existiendo dos; pero hay plantas en que difieren por su tamaño y figura, estando ambos independientes ó abrazándose de modo que el mayor plegado contenga al menor tambien plegado. En cuanto á las dobleces de que son susceptibles los cotiledones apareados, se nota que presentándolas uno y otro á un tiempo, varía la manera segun los casos: si estan los cotiledones plegados

Embrion del pino antes de la germinacion y al empezar esta.

Embrion de la col entero y cortado al través para ver sus cotiledones conduplicados.

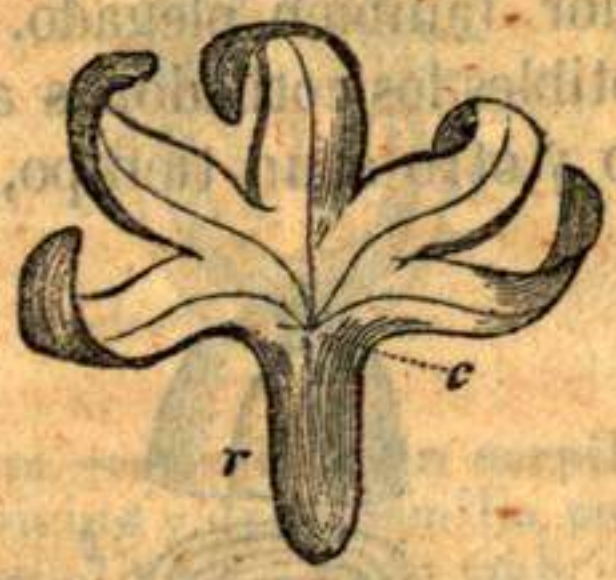
Embrion de la buniade oriental con los cotiledones circinados.

Embrion del granado con los cotiledones convolutos.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

longitudinalmente y abraza al interior el exterior, se califican de *conduplicados*, y los hay tambien *reclinados*, es decir, con la parte superior doblada sobre la inferior; presentando los pliegues longitudinales, puede suceder que la mitad de un cotiledon se halle entre las dos mitades del otro, y entonces reciben el epíteto de *obvolutos ó semiabrazados*, y tambien los hay *equitantes ó abrazados*; arrollándose en espiral desde el ápice á la base se denominan *circinados*; haciéndolo de un borde á otro son *convolutos*; y cuando estan doblados á manera de abanico se consideran *plegados*, ó estándolo con menos regularidad se hallan *arrugados*. La forma de cada cotiledon no se diferencia de la del embrion respectivo, si este es monocotiledóneo; pero siendo dicotiledóneo se halla muy marcada, cual lo indican los términos de *lineares*, *oblongos*, *aovados*, *lanceolados*, *orbiculares*, *reniformes*, *acorazonados*, *falciformes*, &c., que se aplican á los cotiledones; pueden tener *orejuelas en su base* como las hojas, y á veces sin presentarlas estas; es raro, en fin, que se hallen divididos, y si lo estan, se usan para expresarlo palabras á propósito, diciendo segun los casos que son *escotados*, *lobados*, *pinatifidos* y hasta *partidos*. La raicita resguardada en algunas semillas por una vaina que presentan los tegumentos, segun de ello ofrecen ejemplos la castaña de Indias y el pipirigallo, es siempre única en su orígen, aun cuando los cotiledones sean muchos; pero puede tener en su base los rudimentos de raicillas secundarias, como sucede en multitud de gramíneas. Es tan larga como los cotiledones ó mas corta, y los iguala á veces en longitud; sucede con frecuencia, cuando existe un solo cotiledon, que la raicita sea mas voluminosa que él, y en este caso se califica de *macropodio* el embrion, notándose la falta de perispermo, siempre que la raicita adquiere un grueso tal. Varía poco la forma de la raicita, puesto que es comunmente *cilíndrica ó cónica*; pero puede ser tambien *aovada*, *globosa*, *filiforme*, *fusiforme*, *mazuda*, *complanado-triangular*, y por lo que respecta á su extremidad *aguda*, *obtusa*, muy *engrosada en el ápice ó tuberculada* en el mismo. Puede la raicita te-

**Embrion del olmo donde se ven las orejuelas.**




**Embrion del tilo con uno de sus cotiledones lobados á la vista.**

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ner al principio una vaina llamada *coleorriza*, ó carecer de ella, y hay casos en que la raicita se halla adherida al perispermo: el embrion se ha denominado *endorrizo*, *exorrizo*, *sinorrizo*, conforme á tales circunstancias, y Richard propuso dividir las plantas bajo ese punto de vista. Por último, la yemecita se distingue en muchas plantas luego que el embrion se forma; pero en otras no es visible hasta el momento de la germinacion: siempre que la yemecita puede reconocerse ofrece en la disposicion de sus hojillas la variedad que se nota en las yemas propiamente dichas.

Algunas semillas estan rodeadas de una envoltura mas ó menos incompleta, sobrepuesta á sus tegumentos, siendo, segun Planchon, una mera prolongacion de ellos, del cordon umbilical ó del rafe, carnosa en unos casos y membranosa en otros. Dásele el nombre de *arilo*, y aunque no llega á cerrarse completamente por su ápice, puede desarrollarse mucho como en la semilla del bonetero; pero aun entonces se le ve abierto por su punta, á pesar de ser mas largo que la semilla: la del nenufar ó ninfea blanca tiene un arilo casi cerrado del todo, puesto que apenas presenta una estrecha abertura; tiénenla por el contrário ancha los arilos de las pasionarias y otras plantas. Hállase teñido el arilo á veces de colores mas ó menos brillantes y su borde elegantemente dividido; está *calado* el de la nuez moscada, llamado comunmente *macis*. Hay otras muchas plantas en que el arilo lejos de crecer mucho, no pasa del estado rudimentario, presentándose al rededor del ombligo á manera de un tubérculo carnoso de color diferente del de la semilla, y por esta razon ha sido denominado *arilo falso* ó *ariloide*, y se distingue tambien con el nombre de *estrofilla* el que resulta de la prolongacion del rafe.

Todo lo dicho acerca de la semilla y sus diferentes partes es aplicable á las plantas embrionadas, que son precisamente las llamadas fanerogamas, por ofrecer á la vista órganos sexuales propiamente tales. Las criptógamas carecen de verdaderos embriones organizados cual se ha manifestado, y en su lugar tienen unos cuerpecillos capaces de originar nuevas plantas de la misma especie, sin que jamás aparezcan cotiledones, como terminantemente se expresa al calificarlas de acotiledóneas. Llámanse *esporas* estos cuerpecillos análogas á las semillas en cuanto á su destino, y como pueden formarse de una célula sola ó de varias reunidas, se dividen en simples y compuestas: tienen las primeras su pared simple ó doble, y las segundas presentan sus células componentes en série ó aglomeradas, sin órden, dicién-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dose en un caso que las esporas compuestas son *tabicadas* y en el otro *celulosas.* Es muy varia la manera de desarrollarse las esporas en las plantas criptógamas pertenecientes á diversas familias; pero en general puede decirse que unas veces lo verifican en la parte interior y otras en la exterior de las células donde se forman. Esta célula madre puede llamarse *teca*, cuando tiene dentro las esporas, sean cuales fueren las criptógamas, aunque el nombre de teca se haya usado solamente respecto á los líquenes y hongos; la misma célula madre se denomina *basidio*, si las esporas estan por fuera del modo que se ve en las setas comunes; pueden tambien estar las esporas sobre unos piececillos, solas ó agrupadas, y en algunos casos se hallan dispuestas de modo que forman unos filamentos parecidos á rosarios. Juntándose los basidios, constituyen un tejido distinto del subyacente y conocido con el nombre de *himenio*; las tecas en union de varios filamentos llamados *parafises*, forman tambien un *himenio*, y pueden formarlo igualmente las esporas pediceladas ó las dispuestas en rosario. Descansa el himenio sobre el tejido cortical ó sobre el medular de las plantas, y muchas veces sobre uno especial; pero de todos modos siempre viene á existir debajo de la capa de órganos reproductores un *estrato*, generalmente llamado *excipulo*, que puede tomar varias formas. Cuando es cóncavo y á manera de copa mas ó menos profunda con pié ó sin él, merece llamarse *receptáculo* mas bien que *apotecio* ó *escudilla*, y si los bordes crecen tanto que se unan, dejando á lo menos una aberturita ú *ostiolo*, le conviene el nombre de *conceptáculo* mejor que el de *peritecio* con que se le conoce. Pueden hallarse juntos, ya libres, ya completa ó incompletamente soldados, diversos receptáculos ó conceptáculos, estando muchas veces rodeados de una membrana general, simple ó no, denominada *peridio*, distinta de la masa fructífera que envuelve, cuyo nombre es el de *gleba.* Las criptógamas cuyas esporas se desarrollan dentro de las células, presentan modificaciones no menos notables que las peculiares de las criptógamas con esporas producidas fuera de las células: son numerosas las esporas que encierra cada célula madre en muchas especies; algunas tienen una sola espora dentro de cada teca, desarrollándose cuatro á cuatro las esporas en grande número de algas y en las hepáticas, musgos, helechos, &c., variando la forma de los órganos continentes y su posicion respecto á los demas órganos. Las células tetrasporeas en las algas pueden estar diseminadas ó bien reunidas, constituyendo órganos llamados *estiquidios*, y en las hepáticas superiores forman cuerpecillos denominados *esporan-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*gios*, dentro de los que permanecen durante algun tiempo las esporas: tienen igualmente esporangios los musgos, helechos, licopodios, equisetos y azoleas; pero algo diferentes unos de otros, y de todos difieren los *esporocarpios* de las rizocarpias, como se verá al tratar con mas detenimiento de la organizacion de las plantas criptógamas.

## CAPITULO XXVIII.

### ANOMALÍAS VEGETALES.

Hay en las plantas de cada especie determinadas modificaciones orgánicas, que constituyen habitualmente su tipo, siendo puramente accidentales las varias diferencias que suelen observarse en algunos individuos. Cualquiera desvío del tipo específico, ó cualquiera particularidad orgánica que presente un individuo respecto á la mayoría de los de su nombre, dá orígen á una *anomalía*, y como tal debe considerarse toda modificacion extraordinaria en la formacion y desarrollo de los órganos con independencia del estado de salud ó enfermedad. Las anomalías, en efecto, no tienen conexion alguna con las enfermedades, ni se parecen á ellas: origínanse las anomalías al formarse y desarrollarse los órganos, y vienen despues las enfermedades; modifican estas por consiguiente lo hecho, y aquellas producen cambios en lo que se está haciendo. Pueden, no obstante, tomarse equivocadamente por anomalías los resultados permanentes de algunas enfermedades, cuando los órganos las sufren antes de su completo desarrollo, como sucede respecto á las picaduras de los insectos y á los efectos del frio en algunos casos; tambien existen anomalías sumamente ligeras, que dependiendo del influjo de los agentes exteriores, pueden presentarse despues de haberse desarrollado los órganos. Pero nunca se dirá con fundamento que las anomalías son juegos de la naturaleza ó caprichosos desórdenes debidos á la casualidad, é incapaces de toda explicacion, y al contrario deben en ella verse modificaciones particulares que pueden referirse á verdaderos principios derivados de las leyes generales de la organizacion. Es tan cierto esto que el estado anómalo de una planta puede ser habitual en otra de distinta especie, viniendo á deducirse que hay motivos para considerar la anomalía en general como la aplicacion insólita de la estructura normal de un individuo ó de un conjunto de órganos, á otro individuo ó conjunto de órganos. Por consiguiente deben explicarse las anomalías vegetales por las leyes de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

la Organografia, y la parte de esta ciencia que las describe y explica constituye la *Teratologia vegetal*: su doctrina reunida y explanada por Moquin Tandon contribuye mucho al conocimiento de la organizacion de las plantas en el estado habitual, ayudando á penetrar las leyes que la rigen; sirve tambien para apreciar mejor los fenómenos de la vida y para perfeccionar las teorías taxonómicas.

Las anomalías ligeras constituyen *variedades*, siendo generalmente simples y rara vez congénitas, sin producir deformidad ni oponer obstáculos al ejercicio de las funciones; las graves, que se denominan *monstruosidades*, son al contrario mas ó menos complejas y siempre congénitas, originan deformidades de mayor ó menor consideracion, y dificultan ó imposibilitan el ejercicio de las funciones. No existen, sin embargo, límites bien marcados entre las variedades y las monstruosidades, puesto que tienen muchos puntos de contacto, pudiéndose pasar de unas á otras, mediante infinidad de modificaciones. Considéranse además en la Botánica descriptiva algunas monstruosidades verdaderas como simples variedades; pero esto no es admisible en la Teratologia.

## ARTICULO I.

### *Variedades.*

Pocas veces dejan de afectar las variedades á la planta en totalidad, y siendo raramente congénitas, no muestran sus caractéres hasta que la planta se haya desarrollado, y en algunos casos hasta mucho despues. Como dependen menos de las disposiciones orgánicas que de las influencias exteriores, pueden las variedades aumentar ó disminuir de intensidad, segun que los agentes exteriores obran con mas ó menos fuerza y perseverancia. El cultivo origina muchas variedades, conserva sus caractéres y puede exagerarlos, como igualmente debilitarlos y hasta borrarlos; el cruzamiento produce tambien una porcion de ellas, tanto mas notables cuanto que son congénitas. Propáganse las variedades con seguridad mediante bulbos, tubérculos, acodos ó mugrones, estacas, cogollos, ingertos, y en general por division; pero es incierta su reproduccion por medio de semillas. Atendiendo al grado de perseverancia y al modo de propagarse las variedades, tiénense en la Fisiologia por distintas las *variaciones*, las *variedades verdaderas* y las *razas*, todas comprendidas bajo el nombre comun de *variedades*: llámanse *variaciones* cualesquiera ligeros desvíos del tipo específico producidos por

Instituto San Isidro de Madrid 2009

los agentes exteriores, y que cesan de existir faltando determinadas influencias; son *variedades* propiamente todos los desvíos del tipo específico que se conservan en cualesquiera circunstancias y que pueden propagarse por division; califícanse de *razas* las variedades persistentes á pesar de extrañas influencias, y que se propagan por semillas.

Es infinito el número de las variedades, comprendiendo bajo esta denominacion tanto las variaciones como las razas, y sería poco menos que imposible hacer su historia completa, aun limitándose á notar los rasgos característicos que cada una de ellas presenta; pero basta indicar sus principales tipos para que se conozca hasta qué punto pueden diferir del tipo normal. Todas las variedades resultan de modificaciones que segun las circunstancias experimentan el color, la vellosidad, la consistencia ó la estatura, y en este supuesto pueden establecerse cuatro clases siguiendo á Moquin Tandon.

Las *variedades de color* forman la primera clase dividida en los tres órdenes siguientes: 1.º *albinismo*, esto es, disminucion ó desaparicion de color; 2.º *cromismo*, es decir, aparicion ó aumento de color; 3.º *alteracion* ó sea cambio de color.

Las *variedades de vellosidad* constituyen la segunda clase, cuyos órdenes son dos, á saber: 1.º *glabrismo*, que consiste en la disminucion ó desaparicion de la vellosidad; 2.º *pilosismo*, caracterizado por la aparicion ó aumento de la vellosidad.

Las *variedades de consistencia* pertenecen á la tercera clase, que comprende estos dos órdenes: 1.º *reblandecimiento*, ó sea disminucion de consistencia; 2.º *induracion*, ó sea aumento de consistencia.

Las *variedades de estatura* se reunen en la cuarta clase, formando dos órdenes: 1.º *enanismo*, ó disminucion de estatura; 2.º *gigantismo*, ó aumento de estatura.

No es dificil ahora referir á estos diferentes grupos la multitud de variedades que se observan dentro y fuera de los jardines, evitando tomarlas por especies distintas como se hacia antiguamente y lo hacen todavía, respecto á muchas de las plantas cultivadas, los que buscando en ellas placer ó lucro las condecoran con títulos mas ó menos pomposos, que llaman la atencion de los aficionados, y respecto á las silvestres los que tienen inmoderados deseos de divulgar su nombre, aunque sea uniéndolo á otro de su invencion que la ciencia no deba admitir.

Entrar en pormenores sobre las variedades, presentando numerosos ejemplos de las correspondientes á las diversas clases

Instituto San Isidro de Madrid 2009

y órdenes que se han expresado, sería demasiado largo y exigiria además explicaciones fisiológicas que se darán á su tiempo en general, pudiendo despues ser facilmente aplicadas al exámen de las causas que producen las variedades por quien se ocupe en estudiarlas minuciosamente.

## ARTÍCULO II.

### *Monstruosidades.*

Altéranse en su orígen los órganos apendiculares ó los axiles, presentando monstruosidades mas pronunciadas los segundos que los primeros, quienes casi siempre participan de las modificaciones experimentadas por sus ejes respectivos, mientras que á estos no trascienden comunmente las de los órganos apendiculares. Nacen las monstruosidades con la planta ó con las partes de ella que afectan, sin recibir sucesivas modificaciones, á pesar de los cambios exteriores, y aunque pueden aumentar con la edad, es raro que se compliquen, y no es comun que se propaguen. Su duracion es limitada ó no, segun que residen en los órganos poco estables ó en las permanentes, y por esto un granado de flores dobles deja de ser monstruoso despues de haberlas perdido, mientras que un ramo fasciado tiene que serlo mientras viva. Algunas monstruosidades aparecen periódicamente, y otras lo hacen dos ó tres veces, sin volver despues, de modo que la planta llega á recobrar su estado normal. Pueden ser monstruosos todos los órganos apendiculares ó solamente los de un ramo, sucediendo tambien que una sola flor en totalidad ó en parte sea exclusivo asiento de alguna monstruosidad, y cuando esta reside en los órganos axiles, puede afectarlos enteramente ó recaer sobre un ramo aislado. Las plantas silvestres son susceptibles de presentar monstruosidades como las cultivadas; pero hay en estas mas tendencia á deformarse, particularmente bajo el influjo del arte, que es ineficaz en cuanto á esto, tratándose de los animales. Notable es por otra parte que las monstruosidades observadas en los animales produzcan fealdad y desestimacion, mientras que en las plantas suelen originar utilidad, hermosura, ó cuando menos algo cuya rareza excite la curiosidad agradablemente. No debe, pues, extrañarse que las personas desprovistas de conocimientos científicos se resistan á reconocer en una coliflor, en una rosa doble ó en una magnífica hortensia otras tantas monstruosidades por parecer contradictorio á primera vista lo monstruoso y lo útil ó agradable de un grande número de plantas.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Cuatro son las clases en que se distribuyen las monstruosidades conforme á los principios de Moquin Tandon, puesto que las hay relativas al volúmen, á la forma, á la disposicion y al número ó existencia.

Las *monstruosidades de volúmen* componen la primera clase dividida en dos órdenes, que son: 1.° *atrofia* ó disminucion de volúmen; 2.° *hipertrofia* ó aumento de volúmen.

Las *monstruosidades de forma* constituyen la segunda clase que comprende los tres órdenes siguientes: 1.° *deformacion* ó alteracion irregular de la forma; 2.° *peloria* ó regularizacion de la forma; 3.° *metamorfósis* ó cambio de un órgano en otro.

Las *monstruosidades de disposicion* se hallan en la tercera clase distribuida en tres órdenes, á saber: 1.° *soldadura ó union*; 2.° *desunion*; 3.° *dislocacion ó ectopia.*

Las *monstruosidades de número* corresponden á la cuarta clase, cuyos órdenes son: 1.° *aborto completo ó supresion*, esto es, disminucion del número ó desaparicion de los órganos; 2.° *multiplicacion*, es decir, aumento de los órganos ó su aparicion.

El exámen de las monstruosidades, metódicamente agrupadas en las clases y órdenes que se acaban de enumerar, forma la parte mas extensa de la *Teratologia vegetal*; pero no habiendo de exponer aquí con detenimiento esta ciencia, bastarán algunas indicaciones generales sobre cada órden.

Las *atrofias* son unos *abortos incompletos*, que no deben confundirse con las *supresiones ó faltas de desarrollo*, porque de estas resulta la desaparicion de los órganos y de aquellos la disminucion de volúmen. Hay atrofias muy débiles, que no perturban las funciones, y otras son tan fuertes que inutilizan los órganos deformándolos notablemente, como sucede cuando los obstáculos á su desarrollo sobrevienen muy temprano. Pueden atrofiarse, ó sea achicarse, diversos órganos apendiculares y tambien los axiles, viéndose ejemplos de ello en las hojas de muchas plantas, en el cáliz libre ó adherente de algunas, en la corola de otras, en los estambres, pistilos y frutos de varias, y en los tallos de las que se hacen acaules, ó subacaules mas bien.

Las *hipertrofias* resultan de un grande desarrollo, al revés de las atrofias, y han sido calificadas de *abortos por exceso*, abusando del lenguaje algun tanto. Cuando el tamaño de los órganos no es mucho mayor que el ordinario, se conservan sus funciones sin alteracion; pero pueden perturbarse, si los órganos crecen desmesuradamente. Preséntanse las hipertrofias aisladas ó en union de alguna otra monstruosidad, y esto suele verse en



Instituto San Isidro de Madrid 2009

los órganos sexuales, que convirtiéndose en expansiones foliáceas ó petaloideas, lo hacen dilatándose mucho. Ofrecen ejemplos de hipertrofias mas ó menos notables las hojas, el cáliz, la corola, los estambres, los pistilos y el fruto entre los órganos apendiculares; ofrécenlos tambien los órganos axiles, siendo estos susceptibles de *prolongacion*, *abultamiento* y *fasciacion* en diversos casos.

Coinciden por lo comun los excesos y los defectos de desarrollo, compensándose así los resultados opuestos que producen; pero no es siempre fácil determinar cuál de los dos fenómenos sea la causa y cuál el efecto, porque lo mismo puede atribuirse al rápido y considerable crecimiento de un órgano la detencion de desarrollo sufrida por otro inmediato, que á esta el excesivo crecimiento de aquel. Las estípulas en algunos casos crecen mucho á expensas de las hojas, los pedúnculos se desarrollan considerablemente en el jacinto penachudo, cuyas flores abortan, los órganos sexuales desaparecen en las bolas de nieve por el grande desarrollo de las corolas, originando *flores permutadas*, &c., &c.

Las *deformaciones* son debidas casi siempre al desarrollo excesivo de unas partes y al defectuoso de otras en un mismo órgano, deduciéndose de esto que existen relaciones entre las anomalías de la forma y las del volúmen. Defórmanse los órganos apendiculares con mucha frecuencia, y las hojas principalmente presentan numerosos ejemplos de ello; los pedúnculos se engruesan y se unen en el brocoli y todavía mas en la coliflor, cuyas flores abortan; los sépalos, los pétalos y mas comunmente los estambres y los pistilos de muchas plantas se separan de su tipo regular, y de él se apartan tambien las *flores permutadas* de las compuestas que se tienen por dobles; los frutos y en especial los carnosos presentan igualmente deformaciones muy variadas. Entre las que son propias de los órganos apendiculares en general, se hallan tres que merecen ser contadas aparte, cuales son la *deformacion rizada*, la *deformacion acintada*, la *deformacion cupulada*. Todos los órganos que tienen forma de láminas, y con mas frecuencia las hojas, pueden rizarse, é igualmente abollarse, ó estar ondeados, como se ve en muchas plantas cultivadas y abundantemente nutridas; no es tan comun que se prolonguen fuera de medida y formen largas cintas, pero se observa esto en porcion de plantas; menos comun es todavía que en las hojas ó en algunas partes de la flor haya la deformacion cupulada, es decir, que se dilaten en su extremidad y presenten una especie de vasillo ó copita, ú otra cavidad de cual-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

quiera forma. Los órganos axiles se deforman por efecto de las atrofias é hipertrofias á que estan sujetos, y son de notar además en ellos las monstruosidades que se originan encorvándose de lo alto á lo bajo ó retorciéndose lateralmente, las cuales se designan con los nombres de *arrollamiento* y *torsion*.

Las *pelorias*, ó prodigios, consisten en la regularizacion de ciertas flores habitualmente irregulares como las linarias, donde primeramente fué observado este curioso fenómeno que tambien se ha visto en los dragoncillos y otras antirrineas, é igualmente en las labiadas y en varias plantas de diversas familias. Es notable que la naturaleza propenda mas á regularizar las flores habitualmente irregulares, que á deformar las regulares, como indicando que son formas tales las que prefiere para todos los órganos. Dependen las pelorias del excesivo alimento, y pueden propagarse por medio de semillas, aunque dentro de ciertos límites, siendo fácil su vuelta á la irregularidad cuando el suelo no tiene bastante fertilidad.

Las *metamorfóses* ó transformaciones modifican profundamente los órganos apendiculares, cambiando su naturaleza y funciones de manera que les dan las de otros órganos, originando así anomalías muy distantes de la sencillez propia de todas las demas. Las *metamorfóses habituales* de los órganos son del dominio de la Organografia y de ellas se ha tratado oportunamente, dejando las *metamorfóses monstruosas* para este lugar. Hay una porcion de órganos llamados accesorios, que se tienen por órganos fundamentales modificados ó degenerados, y de aquí ha resultado el uso de la palabra *degeneracion* para indicar cualquiera metamorfósis monstruosa; pero como esta puede recaer sobre un órgano accesorio, convirtiéndolo en fundamental, se ve que no es tal palabra la mejor para expresar en comun todo cambio de un órgano en otro segun lo hizo Decandolle. Como quiera, las metamorfóses monstruosas originan hojas, sépalos, pétalos, estambres, pistilos, zarcillos, escamas, pelos, espinas, glándulas en vez de los órganos habitualmente existentes en sus mismos lugares, y alteran tambien flores enteras, convirtiéndolas en yemas, mientras que en otros casos pasan estas á flores y frutos, ó bien se transforman tanto las yemas como las flores en bulbillos. Vénse, efectivamente, con mucha frecuencia hojas sustituyendo á las estípulas y á las brácteas é igualmente á las diferentes partes de la flor en distintas plantas, y hasta en vez de huevecillos se han visto verdaderas hojitas, resultando multitud de anomalías que se comprenden bajo el nombre comun de *virescencia*. Presentan la forma de sépalos mas bien que la de hojas

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

los pétalos y los estambres en algunos casos; pero no siempre es fácil decidirlo. Toman aspecto de pétalos las brácteas en la hortensia y otras plantas; sucede lo mismo á los sépalos de varias flores, y es sobre todo muy comun que experimenten tal modificacion los órganos sexuales constituyendo las flores semidobles y las dobles. Hánse visto algunas veces estambres en lugar de pétalos y tambien en el de pistilos, siendo completa la transformacion ó no. Los pistilos se han observado otras veces en sustitucion de los órganos protectores, y hay casos en que se hallan colocados donde debieran existir estambres, conservándose algunos de estos ó transformándose todos. En zarcillos se pueden transformar los peciolos, ó los nervios medios de las hojas, los pedúnculos y los pedunculillos; quedan reducidas á escamas las hojas, los pétalos y los estambres por efecto de atrofia, y á pelos todos los órganos filiformes, si la atrofia es mas fuerte todavía; conviértense en espinas cualesquiera órganos apendiculares en otros casos, cuando á la atrofia se une el endurecimiento; y suelen verse glándulas en su lugar, mostrando esto el paso á la completa desaparicion de aquellos órganos. Los florales todos se pueden presentar bajo la forma de hojas, como suele verse en algunas crucíferas y otras plantas, constituyendo una anomalía llamada *clorantia*, que dá á la flor el aspecto de yema; las yemas á su vez pueden ser sustituidas por flores y frutos, segun lo comprueban las ramas de pino silvestre que se han visto cargadas de muchísimas piñas amontonadas; las yemas y las flores, finalmente, ceden sus propios lugares en varios casos á cuerpos susceptibles de vida independiente, es decir á bulbillos capaces de propagar la planta, como se ve en muchas liliáceas y en algunas otras plantas.

Las *soldaduras* de partes habitualmente separadas son muy comunes, ya se verifiquen completa ó incompletamente, como de ordinario sucede. Pueden soldarse entre sí las hojas, las estípulas, los sépalos, los pétalos, los estambres y los pistilos en plantas donde deben estar libres, y esta soldadura entre órganos homólogos toma el nombre de *coherencia*; suéldanse otras veces hojas con brácteas, sépalos con pétalos, pétalos con estambres, y estambres con pistilos, ó bien pedúnculos con peciolos, hojas con flores ó frutos, y tambien algunos órganos apendiculares con los axiles, diciéndose en todos estos casos que hay *adherencia* por verificarse entre órganos desemejantes. Las yemas, las flores y los frutos no se sueldan entre sí con tanta frecuencia; pero de cuando en cuando se ven casos en que lo verifican, constituyendo anomalías que reciben nombres particulares: llámase

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*sinofia* la soldadura de yemas é igualmente la de embriones; *sinantia* la soldadura de flores; *sincarpia* la soldadura de frutos. Tambien los órganos axiles se pueden unir entre sí, ingertándose accidentalmente por aproximacion los pertenecientes á una misma planta ó á diferentes, lo cual origina anomalías sumamente curiosas.

Las *desuniones* consisten en la libertad de órganos habitualmente soldados ó en la division de órganos únicos, y á veces en ambas cosas. Las hojas estan espuestas á tales alteraciones, y mucho mas los órganos florales; llaman sobre todo la atencion las que presentan los frutos cuyos carpillos quedan accidentalmente libres, como de ello suelen ofrecer algunos ejemplos las naranjas y limones.

Las *dislocaciones* no son comunes en las plantas, y cuando se verifican, puede ser un órgano total ó parcialmente transportado arriba ó abajo de su lugar ordinario, mas á la derecha ó á la izquierda, mas hácia fuera ó hácia dentro; pero estos cambios de posicion suelen proceder de otras diversas alteraciones, y á veces existen en apariencia.

Los *abortos completos*, *supresiones ó faltas de desarrollo*, se observan principalmente en los órganos apendiculares. Poco notables en las hojas á causa del grande número de estas, lo son mucho en los sépalos, pétalos, estambres y pistilos, particularmente cuando queda suprimido un verticilo entero, sea cual fuere. Como nunca deja de desarrollarse el eje principal de la planta, solamente pueden abortar de los órganos axiles algunas ramas ó ramos, produciendo efecto de consideracion cuando son muchos, pero apenas ninguno en caso contrario.

Las *multiplicaciones* consisten en el aumento de partes, que no procede de metamorfósis, y conservan el nombre de *multiplicaciones*, ó toman el de *separaciones* equivalente al de *corisas*, segun las circunstancias indicadas al tratar de unas y otras en el lugar oportuno. Las *desuniones* que dependen de la division de los órganos, pueden á veces ser consideradas erróneamente como multiplicaciones; pero se evitará esto examinando con atencion las partes aumentadas, que no serán órganos enteramente semejantes á los que existen habitualmente, si procedieren de meras desuniones. Las multiplicaciones pueden ser completas ó incompletas segun que se presentan en una parte ó en la totalidad de cada órgano, y el número de los producidos varía extremadamente, llegando á ser considerable en muchos casos. Son generales las multiplicaciones, cuando recaen sobre todos los órganos de un verticilo, y parciales si las experimen-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tan algunos de ellos, recibiendo en este caso con especialidad los nombres de *separaciones* y *corisas*. Las hojas, los sépalos, pétalos, estambres y pistilos son susceptibles de aumentarse aisladamente, y los verticilos de brácteas llamados involucros é involucrillos, así como los verticilos florales, suelen multiplicarse en muchas plantas. Pero hay otras multiplicaciones no menos notables, que se llaman *prolificaciones*: son estas originadas por el excesivo crecimiento del eje floral, que en vez de terminarse continúa alargándose, y se hace capaz de producir hojas, flores y hasta frutos encima de la flor ó fruto á que pertenece. Así es que se encuentran *flores proliferas* y *frutos proliferos*, distinguiéndose las primeras en *frondiparas* y *floriparas*, segun que presentan encima un ramito con hojas ó nuevas flores, y los segundos semejantemente en *frondiparos*, *floriparos* y *fructiparos*. Estos últimos son sumamente curiosos, particularmente cuando creciendo poco el fruto supernumerario, queda encerrado dentro del inferior como sucede en las *naranjas preñadas*, y en algunos casos se repite la prolificacion tres ó cuatro veces, de modo que se hallan otros tantos frutos unos dentro de otros. No pueden confundirse los frutos fructiparos con los que resultan de la soldadura de frutos pertenecientes á flores distintas, porque en este caso nunca resultarán unos metidos dentro de los otros; ni deben tampoco tomarse por frutos frondiparos aquellos cuya parte libre del cáliz adherente crezca mucho y tome aspecto foliáceo, como suele verse en las peras y membrillos. Tambien los órganos axiles estan sujetos á multiplicaciones, de modo que en lugar de un solo eje principal se vean muchos, y esto sucede igualmente respecto de las ramas y ramos: son tantos los tiernos brotes que algunas veces aparecen á la vez, y pueden hallarse tan próximos los unos á los otros, que el conjunto merezca calificarse de *plica vegetal* en lenguaje de Linneo ó de *policladia*, como lo han hecho otros botánicos.

## CAPITULO XXIX.

### ORGANIZACION DE LAS PLANTAS CRIPTÓGAMAS.

Aunque al tratar de los diversos órganos de las plantas, se hayan hecho algunas indicaciones generales sobre las diferencias, que respecto á los de las fanerogamas ofrecen los de las criptógamas, todavía es menester ocuparse en el exámen del todo de la organizacion de estas, muy notable ciertamente y muy variada en los diferentes grupos que comprenden.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

No se hallan las criptógamas tan aisladas como pudiera creerse, y al contrario estan unidas á las fanerogamas por mas de un punto: las marsileaceas enlazan las criptógamas con las aroideas, que son monocotiledóneas, y las cicadeas, perteneciendo á las fanerogamas, tienen á la vez semejanzas con las dicotiledóneas, monocotiledóneas y criptógamas; existen además ciertas plantas fanerogamas, tales como las lentejas de agua y las nayas, que son celulosas y al contrario son semivasculares una porcion de criptógamas. No obstante ello, solamente á las plantas criptógamas en general conviene el epíteto de *celulosas*, así como los de *agamas ó esexuales*, *inembrionadas* y *acotiledóneas*.

Tienen las criptógamas caractéres peculiares bastante evidentes para que con facilidad puedan ser distinguidas, á pesar de no hallarse aisladas en el reino vegetal. Sus órganos reproductores difieren mucho de los verdaderos estambres y pistilos; los cuerpecillos llamados *esporas*, que presentan en lugar de semillas, no se asemejan á estas en la estructura, ni tampoco en el modo de desarrollarse. Por lo que toca á los órganos nutritivos no cave en las criptógamas inferiores una distincion real entre ellos y los reproductores; pero en las criptógamas superiores estan separados unos de otros, como en las fanerogamas, existiendo partes análogas á los tallos y hojas, aunque no semejantes bajo mas de un punto de vista.

Siendo poco uniforme la organizacion de las diversas plantas criptógamas, es menester para conocerla bien que con detenimiento se recorran, al estudiar cada órgano, los varios grupos en que naturalmente pueden distribuirse. Esto tiene que hacerse mas particularmente cuando se enumeren y caractericen las familias del reino vegetal; pero entre tanto convendrá dar á conocer las principales diferencias que respecto á todas las partes de la organizacion ofrecen las familias criptogámicas.

Las *raices* son *fibrosas* en las criptógamas semivasculares y *capilares* en las puramente celulares, á no ser que carezcan de ellas, como sucede á las confervas entre otras muchas plantas de las mas sencillas. En algunos musgos duran muy poco las raices, porque las pierden al tomar cierto grado de desarrollo y al formar estas plantas el césped tupido con que tapizan el suelo. Por el contrario hay criptógamas cuyos tallos, ramos y hojas se cubren de raicillas accesorias, recibiendo así un sucesivo aumento sus medios de absorcion. Los líquenes, las algas y con ellas otras plantitas tienen expansiones sumamente delicadas que les sirven para fijarse, mas bien que para nutrirse, y tales expansiones se denominan *fibrillas* ó *raices ligadoras* ó simplemente

Instituto San Isidro de Madrid 2009

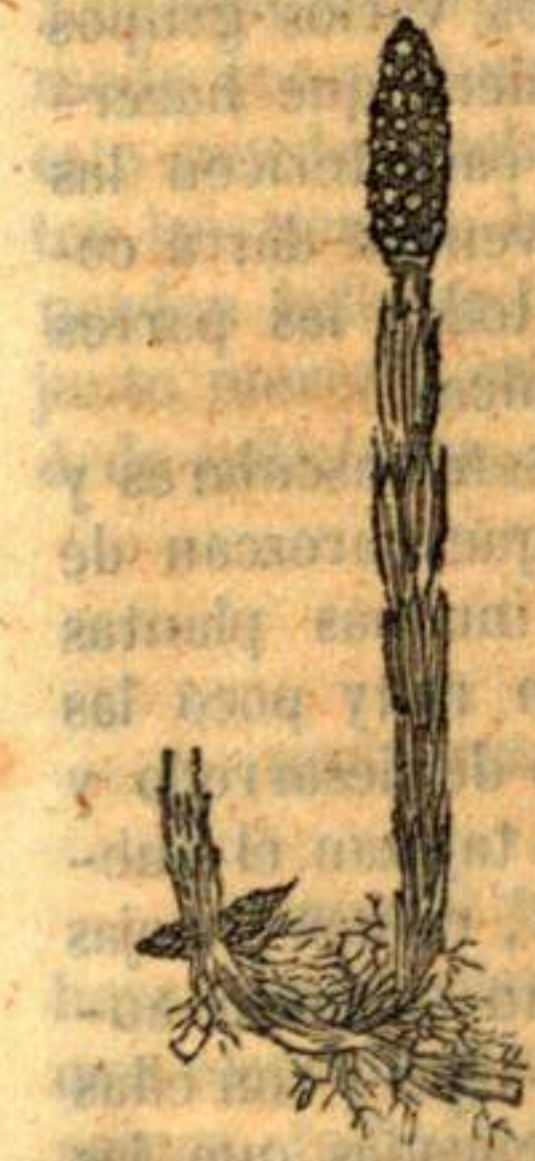
*ataderos*. En cuanto á la estructura y formacion de las raices de las plantas criptógamas se ha dicho lo bastante al tratar de las raices en general.

Los *tallos* presentan suma variedad en las criptógamas, y multitud de ellas no los tienen, ó en su lugar existen ya filamentos, ya membranas celulares, que apenas ofrecen una remota analo-

**Helecho.**
*(Botrichium Lunaria.)*

**Marsileacea.**
*(Marsilea quadrifolia.)*

**Licopodiacea.**
*(Lycopodium apodum.)*



**Equisetacea.**
*(Equisetum arvense.)*

**Musgo.**
*(Physcomitrium acuminatum.)*

**Hepática.**
*(Jungermannia albicans.)*

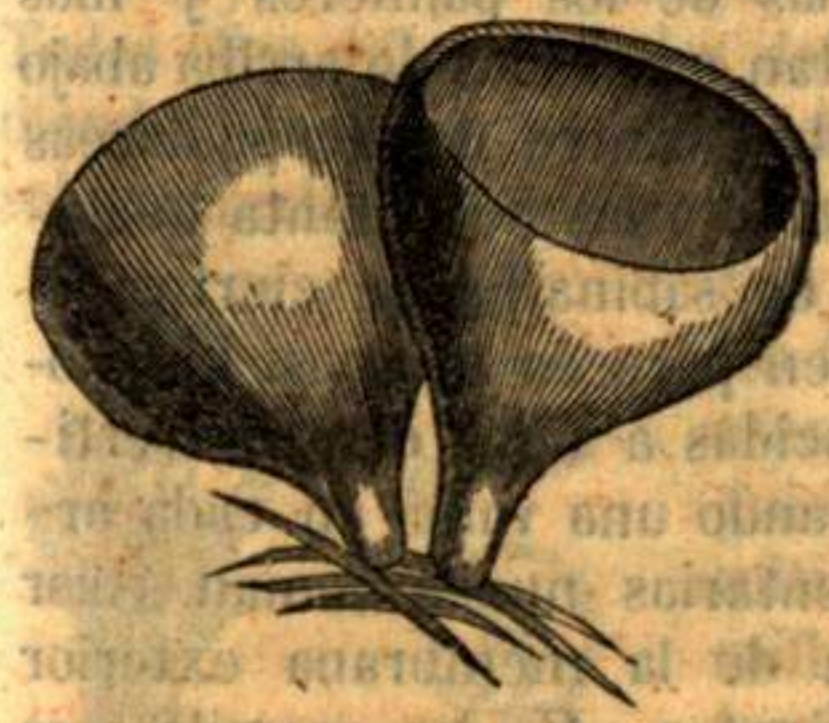
Instituto San Isidro de Madrid 2009

gía con los tallos de las fanerogamas. Considérase como *estípite* el tallo de los helechos, y se denomina simplemente *tallo* ó *caule* el de las marsileaceas, licopodiaceas, equisetaceas, musgos y hepáticas que lo poseen; empléase el nombre de *thallus* ó *talluelo* para designar los filamentos ó membranas celulares cuyos utrículos contienen la materia colorante llamada *endocromo* segun sucede tanto en las algas como en muchas hepáticas, y se reserva

Hepática.
*(Marchantia polymorpha.)*

Alga.
*(Zonaria plantaginea.)*

por último el nombre de *micelio* para los filamentos cuyos utrículos no encierran *endocromo* segun se ve en la base de los hon-



Hongo *(Peziza abietina)* con el micelio.

Liquen *(Cladonia cornuta)* con el micelio.

gos que principian á desarrollarse, y así empiezan tambien los líquenes, siendo en ellos generalmente llamado *thallus* lo que mas bien es un receptáculo comun. El *thallus* de las algas y de las hepáticas se ha denominado *fronde* por algunos botánicos; pero

Instituto San Isidro de Madrid 2009

esta palabra se aplica mas comunmente á cada una de las hojas de los helechos. La organizacion del *thallus* es homogénea en las algas inferiores y en varias plantas análogas, mientras que en las algas superiores y en las hepáticas es bastante heterogénea, pudiéndose distinguir partes exteriores ó corticales, intermedias ó subcorticales, é interiores ó medulares, bien que no se debe dar á estas expresiones una significacion tal cual la tienen, tratándose de plantas fanerogamas. Así como en estas se observan tallos subterráneos, así tambien hay criptógamas que los presentan indudablemente, y fácil es convencerse de ello examinando con cuidado los equisetos ó colas de caballo é igualmente algunos helechos, siendo meramente rastreros los de otros muchos. Los equisetos tambien presentan unas producciones tuberculosas que no hay en las demas criptógamas, y que naciendo de puntos donde debieran verse ramos, deben tenerse por tales, aunque mal desarrollados, pero con caractéres suficientes para no ser desconocidos.

Las *hojas* de las criptógamas estan dispuestas en espiral, como es propio de tales órganos siempre que existen, lo cual deja de suceder en las plantas celulares inferiores. Tienen los helechos en sus hojas la fructificacion, y esto autoriza á conservarles el nombre particular de *frondes* para distinguirlas de los órganos puramente foliáceos de las demas criptógamas, empleándose tambien por los botánicos descriptores la denominacion de *estípite* y de *raquis*, aplicada la una al peciolo y la otra al nervio medio de cada fronde. Por lo demas las hojas de los helechos son bastante semejantes á las de los palmeros y mas todavía á las de las cicadeas, que estan arrolladas de arriba abajo en su juventud como las de los helechos. Entre las licopodiaceas y algunas coníferas se observa respecto á las hojas tanta analogía que podrian tomarse por ramos de sabina los de ciertos licopodios, mientras que otros mas bien parecen musgos. Las hojas de las equisetaceas se hallan reducidas á unos dientes verticilados y soldados por su base, formando una vaina en cada articulacion; pero estas hojas rudimentarias nunca toman color verde, y se tienen por continuacion de la membrana exterior del tallo, cuya consistencia no desmienten. En las marsileaceas varían las hojas segun los géneros, estando arrolladas durante su juventud las de algunos y no las de otros, ya presenten analogías con las de ciertas fanerogamas, ya les falte enteramente esta circunstancia. Los musgos tienen sus hojas sentadas y simples, decurrentes ó no, regulares por lo comun, y siempre alternas de modo que forman una espiral: atraviésalas un nervio

Instituto San Isidro de Madrid 2009

medio ó *costilla*, que puede llegar hasta el ápice, quedarse atrás ó sobresalir, originando una punta que en algunos casos parece mas bien un pelo; nunca se ramifica el indicado nervio, pero hay musgos cuyas hojas tienen dos, aunque por lo comun se quedan sumamente cortos; otros musgos hay que tienen hojas diferentes, las unas grandes y las otras pequeñas; tambien se observan á veces, además de las hojas normalmente desarrolladas, algunas accesorias que no guardan regularidad en su disposicion. Por fin, en las hepáticas se hallan las hojas manifiestamente desarrolladas ó al contrario confundidas, constituyendo un todo con el tallo y los ramos, es decir, un *thallus* como ya se ha dicho.

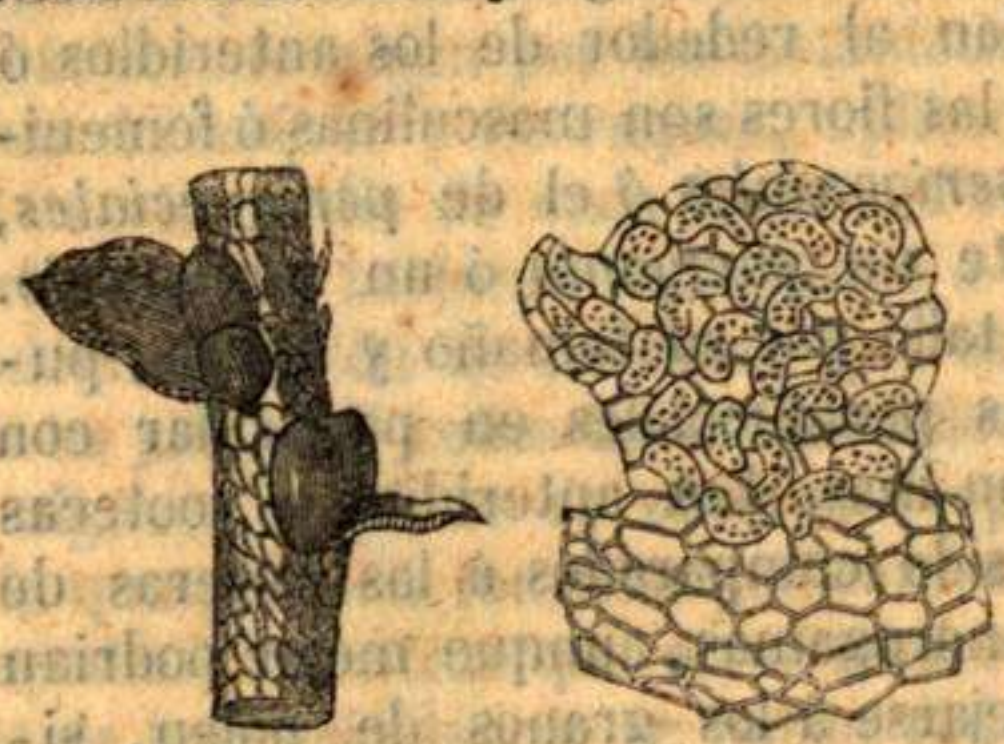
Las *flores*, si así merecen ser llamados los órganos reproductores de las criptógamas, ofrecen suma variedad en las diversas familias de estas plantas; pero es en los musgos y en las hepáticas donde mejor pueden estudiarse, ó donde se pueden mas bien distinguir los órganos de florescencia de los de fructificacion. Los musgos tienen cada una de sus flores compuesta de un involucro y de órganos calificados de *sexuales*, aunque sin la suficiente certidumbre: consideran, no obstante, los mas de los botánicos como masculinos á los *anteridios* ó *zootecas*, y llaman *arquegonios* ó *gérmenes* á los órganos que toman por femeninos, atendiendo á que de ellos se origina la fructificacion. Las *hojas involucrales* se hallan al rededor de los anteridios ó de los arquegonios, segun que las flores son masculinas ó femeninas, y reciben el epíteto de *perigoniales* ó el de *periqueciales*, constituyendo por consiguiente un *perigonio* ó un *periquecio*. Todas ellas difieren de las del tallo por su tamaño y figura, pudiéndose tambien reconocer las periqueciales en particular con solo advertir que se prolongan mas. Los anteridios ó zootecas han sido comparados á las anteras de las fanerogamas, aunque mejor podrian asemejarse á los granos de polen, siguiendo las ideas mas generalmente admitidas, y contienen una materia semifluida con textura celular, que estando fresca ofrece en cada célula cierto movimiento debido á un cuerpecillo en forma de cerco encerrado dentro de ella, como se ha dicho en otro lugar. Por lo que toca á los arquegonios puede hallarse alguna semejanza con los pistilos cuya forma presentan poco despues de haber aparecido, abultándose y hacién-

Anteridios ó zootecas y fitozoarios de un musgo (*Bryum nutans*).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dose ovoideos en vez de cilíndricos con el ápice redondeado como son al principio: su capa exterior ó *epigonio* rodea *al núcleo del gérmen* y se desprende de él, viniendo á constituir un involucro interior diferente del folioso y comparado á una corola por algunos botánicos; el núcleo es el orígen del fruto, y tiene encima una prolongacion á manera de estilo que se dilata en su extremo, como si formase un estigma abierto y en comunicacion con el fruto incipiente. Conforme á la distribucion de los órganos tenidos por sexuales se denominan las flores *hermafroditas*, *masculinas* ó *femeninas*, y las plantas *monoicas* ó *dioicas*, diciéndose ademas que los musgos son *acrocarpos* cuando sus flores femeninas son terminales, y *pleurocarpos* cuando son laterales, pudiendo suceder otro tanto á las masculinas. Aunque cada flor tenga muchos órganos sexuales, pocos arquegonios llegan á frutos, y lo comun es que uno ó dos sean los desarrollados dentro de cada periquecio: allí se hallan tambien unos *hilos suculentos* ó *parafises* irregularmente colocados entre los órganos reproductores y accesorios á estos. Tienen las hepáticas flores semejantes á las de los musgos respecto á lo mas

Arquegonios fértiles y estériles de un musgo.



Anteridios ó zootecas y fitozoarios de una hepática (*Gymnomitrium Hookeri*).

Arquegonios de una hepática (*Marchantia polymorpha*).

esencial; pero sus involucros suelen ser muy diferentes, pues aunque en algunas estan compuestas de varias hojas como en los musgos, hay otras muchas hepáticas donde las hojas involucrales se sueldan y toman aspecto de cáliz monofilo, pudiendo ser membranoso ó carnoso, liso ó plegado, lampiño ó peludo.

Los *frutos* ó *cajillas* en que se conservan durante algun

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tiempo las esporas de muchas criptógamas, se llaman *esporangios* en las hepáticas superiores, los musgos, los helechos, las licopodiáceas, las equisetáceas, las azoleas, y se denominan *esporocarpios* en las pilularias, marsileas y salvinias: diferéncianse los esporocarpios de los esporangios en que se hallan del todo libres las esporas dentro de estos y sujetas dentro de aquellos, mediante unos cordoncillos, aproximándose á lo que es propio de los frutos de las fanerogamas. Los esporangios varían de una manera notable en los diversos grupos de las criptógamas donde existen, como se reconocerá minuciosamente al tratar de las familias, y puede desde luego advertirse sin entrar en muchos pormenores. En las hepáticas comunmente son los esporangios globulosos ó prolongados, y en cuanto á la dehiscencia ofrecen bastante diversidad, habiéndolos tambien indehiscentes; tienen algunos una *columnilla* central y otros presentan en lo interior de sus paredes varios utrículos prolongados, que se llaman *elaterios*, donde se encierran una ó dos fibritas espirales que les dan elasticidad suficiente para dispersar las esporas maduras.

Hepática (*Targionia hypophylla*) con un esporangio.

Elaterio de una hepática (*Targionia*).

Durante la juventud de los esporangios se conserva entero el epigonio correspondiente á cada uno de ellos, y en tal estado presenta superiormente una prolongacion á modo de cuello de botella que es comparable al estilo y estigma de un pistilo; pero el epigonio llega á romperse regular ó irregularmente en fuerza del mayor crecimiento de su esporangio, quedando al rededor de este un collar, y si la ruptura se verifica circularmente aparece además de una *vainilla* en la parte inferior una *caperuza* en la parte superior, cuando no permanece unida por algun lado á la misma vainilla, asemejándose entonces á una capucha. Pueden tener las hepáticas además del epigonio otro saco celuloso que rodeando la fructificacion recibe el nombre de perigonio, ya encierre uno ó muchos arquegonios, siendo de notar que empieza en forma de anillo y toma la de copa á medida que se desarrolla, y por fin al rededor de todo se halla el periquecio de que se ha hablado antes: estas dos envolturas de los órganos

Instituto San Isidro de Madrid 2009

reproductores no existen á la vez en todas las hepáticas, y al contrario muchas carecen de una ú otra, ó estan desprovistas de ambas. En los musgos es lo mas comun que con el periquecio se halle el perigonio, cuyas hojuelas pueden ser planas y estar empizarradas, ó bien aquilladas en la base y dobladas por el ápice de modo que dejen ver los órganos reproductores: el perigonio se califica de *gemmiforme* en el primer caso, y de *discoideo* en el segundo. Los esporangios de los musgos estan sostenidos por un pedunculillo muy corto al principio, y cada cual tiene su epigonio prolongado en forma de estilo y estigma,

Esporangio de un musgo (*Orthotrichum pulvinatum*).



Corte del esporangio de un musgo (*Polytrichum commune*).

Esporangio con valvas de un musgo (*Andræa rupestris*).

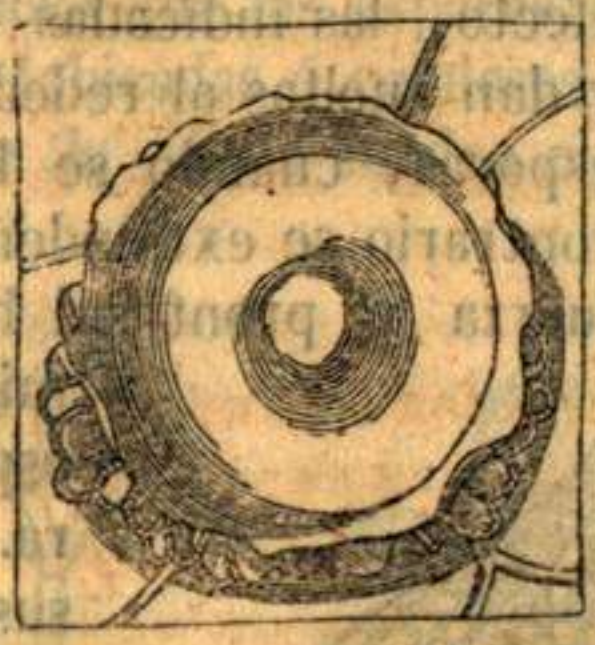
Urna de un musgo (*Funaria hibernica*).

resultando despues de la rutura una vainilla y una caperuza como en las hepáticas; la columnilla deja de existir en los esporangios de pocos musgos, y terminada la madurez se halla convertido cada uno de aquellos en una cajilla indehiscente ó dehiscente, pudiendo serlo longitudinalmente y presentar valvas, ó transversalmente de modo que su parte inferior constituye una *urna*, y la superior un *operculo*. La urna está compuesta de tres metidas unas dentro de otras, y contiguas en toda su extension á no ser cuando la urna interna es menos profunda que las demas: suelen desarrollarse entonces considerablemente las dos externas en su base y formar una masa carnosa llamada *apofisis* que parece sostener la urna interna, la cual toma el nombre de *esporofora*, y se llama tambien *esporangio* ó *esporangidio*. El operculo es sencillo y corresponde á la urna externa, aunque sin reposar inme-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

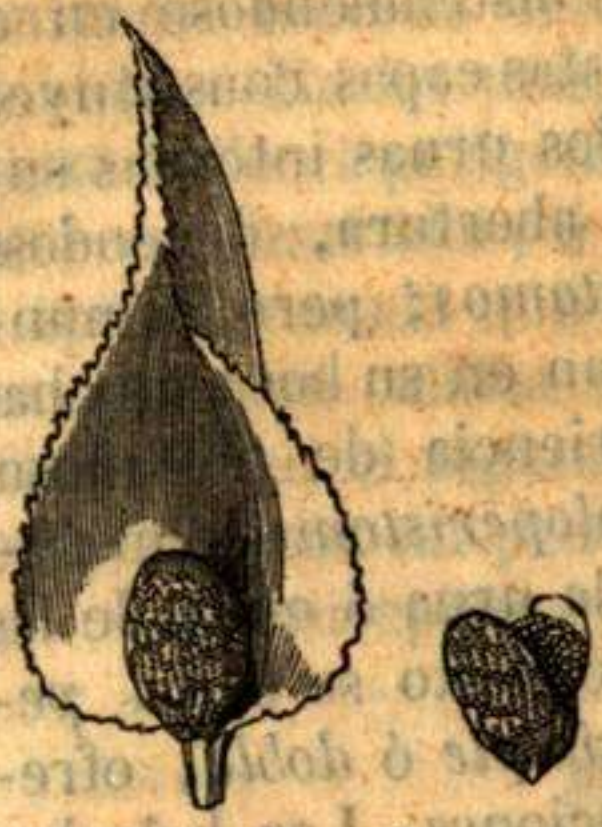
diatamente sobre ella, porque bajo él casi siempre hay una ó muchas capas de células elásticas, que distendiéndose en el acto de la diseminacion lo hacen caer, y estas capas constituyen el órgano llamado *anillo*. Respecto á las dos urnas internas sucede á veces que no pasan mas allá de su abertura, diciéndose en este caso que los musgos son *gimnostomos*; pero comunmente ambas urnas ó una de ellas presentan en su boca muchas tiritas, de modo que el orificio tiene apariencia de pestañoso, diciéndose entonces que los musgos son *aploperistomeos* ó *duploperistomeos*, segun qne en la boca de la urna ó en la de las dos urnas indicadas hay las tiritas, cuyo conjunto se llama *peristoma*, que por consiguiente puede ser *simple* ó *doble*, ofreciendo en uno y otro caso varias modificaciones. Los helechos tienen esporangios que consisten en sacos membranosos de varias formas en las diversas especies con paredes compuestas de utrículos dispuestos en una sola capa, notándose casi siempre entre estos algunos mucho mayores, que colocados en série rodean á cada esporangio y constituyen un *conectículo*, que podria llamarse *anillo*, si esta palabra no tuviese aplicacion respecto á los musgos. Es el conectículo completo ó incompleto y á veces parece continuacion del piececillo, tendiendo en este caso á enderezarse y á rasgar el esporangio para que las esporas salgan tan pronto como se hallen maduras, lo cual sucede siempre por este ú otros medios. Hállanse comunmente muchos esporangios juntos en los helechos, formando grupos que se llaman *soros*, en cuya composicion entran con frecuencia ciertos filamentos de naturaleza dudosa: pueden los soros estar desnudos ó al contrario protegidos por una membrana delgada y seca á que se dá el nombre de *indusio*, variando mucho en cuanto á su forma; hay además algunos helechos cuyos soros estan resguardados á beneficio de una envoltura que puede compararse á un cáliz. Las licopodiaceas no presentan en sus esporangios conectículo alguno, ténganlos aislados como los licopodios, ó agrupados y soldados como las psiloteas, diciéndose entonces que los esporangios son compuestos

Esporangio de un helecho (*Ceratopteris thalictroides*).

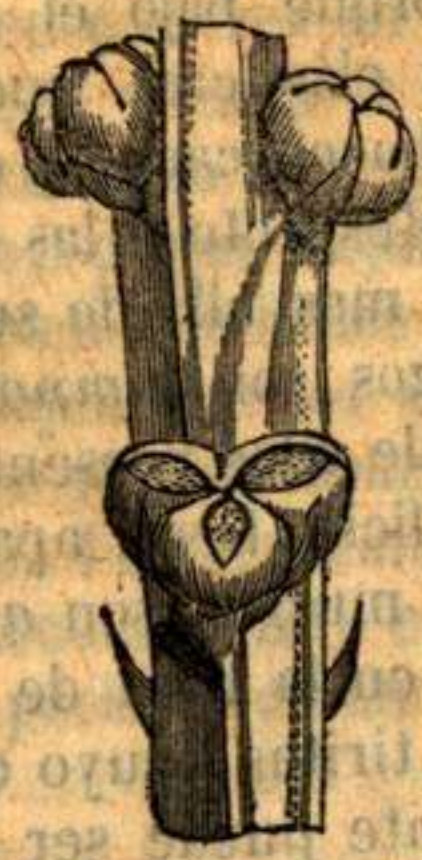


Soro de un helecho (*Aspidium trifoliatum*).

Instituto San Isidro de Madrid 2009



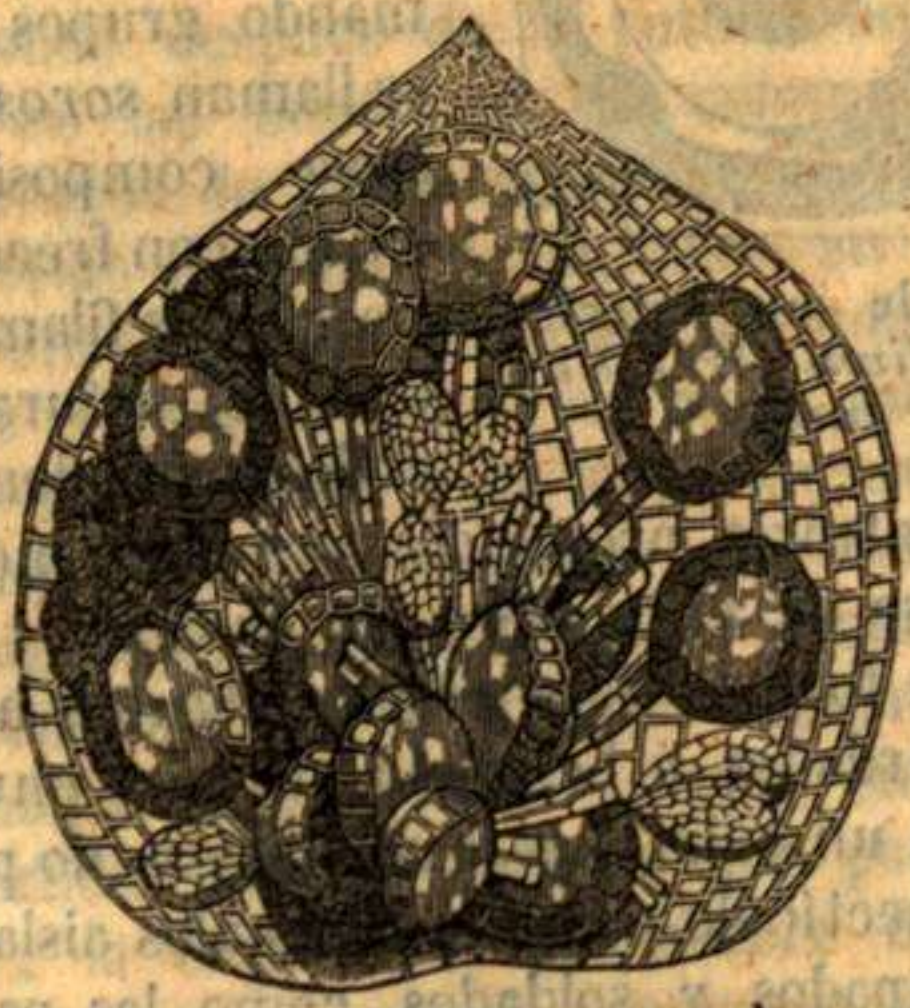
Esporangios de una licopodiacea (*Lycopodium apodum*).



Esporangios de una psilotea. (*Psilotum triquetrum.*)

plurilloculares: unos y otros se hallan siempre insertos sobre las hojas, aunque pueden parecer axilares en muchos casos, particularmente cuando las hojas fructíferas difieren poco de las ordinarias. Los equisetos tienen la fructificacion en las extremidades de los tallos, formando espigas compuestas de escamitas, que parecen otras tantas cabezas de clavo con una hilera circular de celdillas membranosas en su cara interna prolongadas á manera de dientes y dehiscentes longitudinalmente: tal disposicion de los esporangios es característica de los equisetos, y sus esporas se hallan además rodeadas de cuatro laminitas cada una, siendo de notar que á estas se debe la facilidad con que se verifica la salida de aquellas. En efecto, las indicadas laminitas se contraen y dan vueltas al rededor de sus respectivas esporas, cuando se hallan húmedas, y al contrario se extienden luego que pierden la humedad; pero con fuerza y prontitud bastantes para imprimir movimiento á las esporas y arrojarlas fuera. Las azoleas tienen sus esporangios sostenidos por largos piececillos y colocados dentro de unos sacos membranosos perfectamente cerrados. Finalmente, las rizocarpeas que comprenden las pilularias, marsileas y salvinias, presentan esporocarpios ó sea sacos ovoideos llenos de espo-

Esporangios de una equisetacea (*Equisetum arvense*).



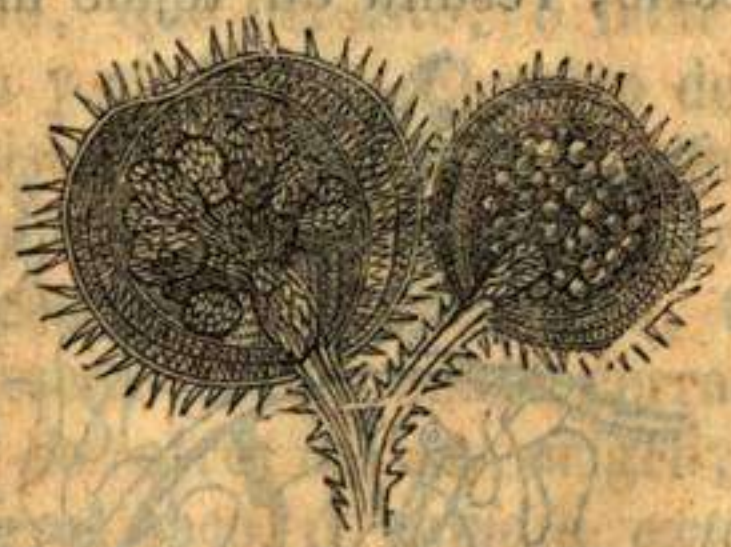
Esporangios de una azolea (*Azolla microphylla*).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ras fijas por medio de cordoncillos que salen del fondo de una sola cavidad en las salvinias y de las paredes externas de muchas

Corte del esporocarpio de una pilularia (*Pilularia globulifera*).

Corte del esporocarpio de una marsilea (*Marsilea quadrifolia*).



Corte de los esporocarpios de una salvinia (*Salvinia natans*).

cavidades, que presenta cada esporocarpio, en las pilularias y marsileas.

Las *esporas* pueden considerarse como semillas, en cuanto son los cuerpecillos por cuyo medio se reproducen todas las plantas criptógamas, aunque se diferencian mucho de las semillas verdaderas que son propias de las plantas fanerogamas. Así se ha visto al tratar de ellas oportunamente: conviene, no obstante, recordar ahora que las esporas pueden ser simples ó compuestas, y estas tabicadas ó celulosas, desarrollándose generalmente dentro de la célula madre en unas plantas y fuera

Hongo. (*Gonatorrhodum speciosum.*)

Hongo. (*Botrytis erythropus.*)

Hongo. (*Polyactis mucedo.*)

Hongo (su himenio). (*Agaricus lactifluus piperatus.*)

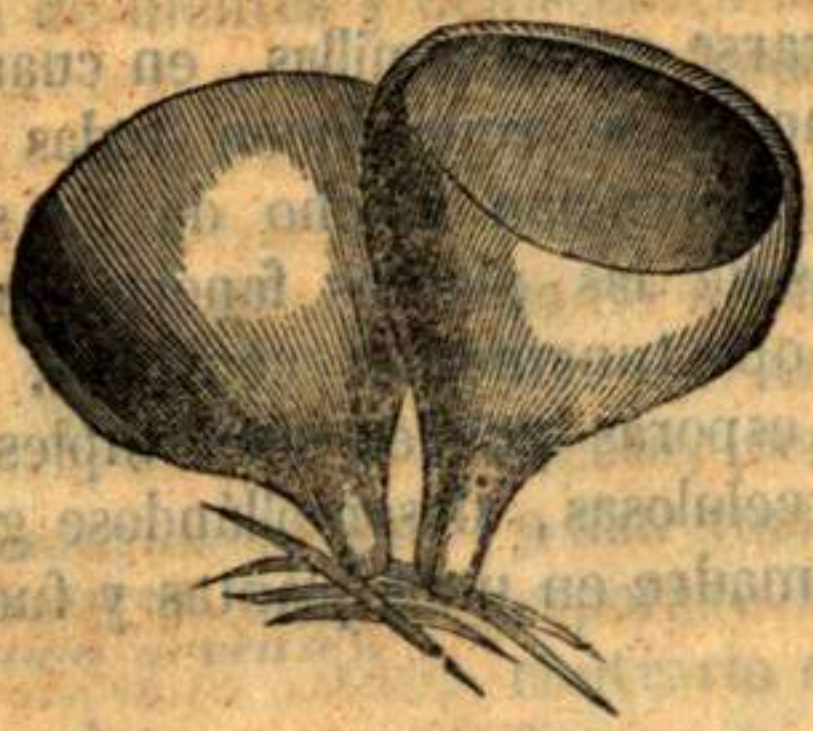
en otras; ó bien sobre piececillos, ya solitarias, ya agrupadas, ó formando filamentos parecidos á rosarios; que la misma célula madre merece llamarse *teca* cuando las esporas se hallan en



Instituto San Isidro de Madrid 2009

su interior y *basidio* cuando estan en su exterior; que juntándose los basidios ó las tecas, agregadas á unos filamentos llamados *parafises*, ó las esporas pediceladas ó las dispuestas en rosario, resulta un tejido distinguido con el nombre de *himenio*, cuya colocacion varía en cierto modo, pudiendo descansar sobre el tejido cortical de la planta, sobre el medular de la misma, ó sobre uno especial; pero en cualquier caso sobre un *estrato* diferente del *himenio* ó capa de órganos reproductores; que el indicado estrato subyacente, generalmente llamado *excípulo*, presenta formas diversas en distintas plantas, siendo denominado *apotecio ó escudilla* y mejor *receptáculo* cuando es cóncavo y á manera de copa mas ó menos profunda con pié ó sin él, y *peritecio* ó mas bien *conceptáculo* cuando los bordes crecen hasta unirse ó dejan á lo mas una abertura llamada *ostiolo*; que pueden juntarse muchos receptáculos ó conceptáculos, libres en unos casos y completa ó incompletamente soldados en otros, componiendo una masa llamada *gleba* frecuentemente rodeada de una membrana, cuyo nombre es el de *peridio*. Los conceptáculos á veces se hallan sumergidos en mucílago, cuando estan libres, y en cierta época, rompiéndose el peridio por su ápice, se deseca el mucílago y salen los conceptáculos, ó si cada uno de

Hongo (su himenio). (*Bovista plumbea.*)



Hongo (*Peziza abietina*) con receptáculo.

Hongo (*Peziza furfuracea*) con el conceptáculo mas ó menos desarrollado.

Hongo (*Sphæria convergens*) como ejemplo de la gleba y del peridio.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

estos tiene abertura particular en comunicacion con la del peridio, se escapan por ella las esporas; pero cuando los conceptáculos estan unidos se destruye la gleba y sale en forma pulverulenta por la abertura del peridio, que persiste, ó bien se pulverizan al mismo tiempo la gleba y el peridio. El polvo de la gleba, que existe en el peridio persistente, constituye lo que se llama *capilicio*, sea simple el peridio ó compuesto de varias membranas soldadas entre sí: las geastrideas, por ejemplo, tienen su peridio formado de dos sacos enteramente cerrados uno dentro de otro en su orígen, y mas adelante el saco ó *peridio externo* se rasga longitudinalmente, doblándose sus tiras hácia abajo, mientras que el saco ó *peridio interno* se abre solamente por el ápice, dejando salir el capilicio y las esporas. El peridio además, cualquiera que sea su organizacion, puede estar sentado ó pedicelado sobre el micelio, siendo de notar que el pié es en unos casos continuacion del peridio externo, y en otros se halla entre el peridio externo y el interno: tiene el pié al principio corto tamaño y se halla cubierto por el peridio externo; pero luego que aumenta de volúmen, levanta al peridio interno, y empujado de este modo el externo, se divide en dos partes, una que queda en la base del mismo pié y otra que persiste en la cara superior del peridio interno en forma de escamas mas ó menos separadas. Sucede tambien que el pié no crece lo bastante para rasgar el peridio externo, y tanto este como el interno subsisten enteros con el pié en su interior dispuesto á manera de una columna, segun se ve en el género *Cycloderma*; alárgase por el contrario en el género *Gyrophragmium*, rompiéndose ambos peridios y la gleba en dos partes, una inferior que persiste en la base del pié, y otra superior semejante á un sombrerillo. Los boletos y los agáricos, en cuyo número entran las setas comunes, presentan durante su juventud un peridio doble, que se rompe pronto y deja salir el pié terminado por un sombrerillo como en el *Gyrophragmium*, diferenciándose solamente en que no dividiéndose la gleba ó substancia fructífera en dos partes, es empujada en totalidad por el pié y se halla sostenida por el mismo, constituyendo el sombrerillo. Además, no siendo simultánea

Hongo. (*Plecostoma fornicatum*) con los peridios interno y externo, arrojando el capilicio y las esporas.

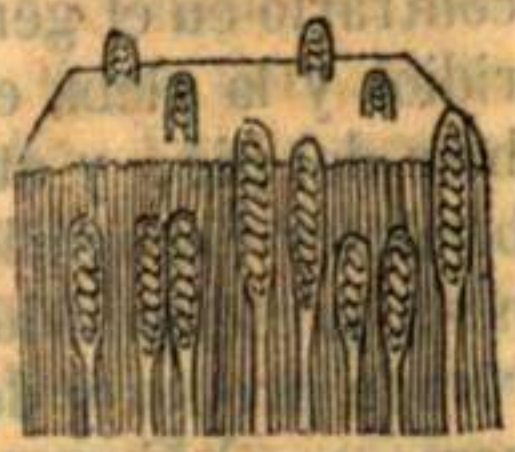
Instituto San Isidro de Madrid 2009

Hongo (*Agaricus*) en diversos grados de su desarrollo.

la ruptura de los dos peridios en los agáricos, se forma primeramente en la base del pié una vaina á expensas del peridio externo y mas tarde se desgarra el interno, y deja sobre el mismo pié un *collar*, que podria llamarse *anillo* siguiendo á muchos botánicos, si por tal nombre no se entendiese otra parte de los musgos. Cuales acaban de indicarse son las modificaciones que presentan principalmente los órganos reproductores de las criptógamas, cuyas esporas se desarrollan fuera de las células madres, como sucede en muchos hongos y en las rizocarpeas; pero otras modificaciones muy notables ofrecen además las criptógamas donde las esporas se forman dentro de las células madres, como es propio de varios hongos y de los líquenes, é igualmente de las algas, hepáticas, musgos, helechos, licopodiaceas, equisetos y azoleas. Presentan grande número de esporas en su interior las células madres de muchas confervoideas y hongos: las primeras de estas plantas tienen aisladas dichas células ó bien una porcion

Alga (*Protococcas viridis*) con muchas esporas en cada célula madre.

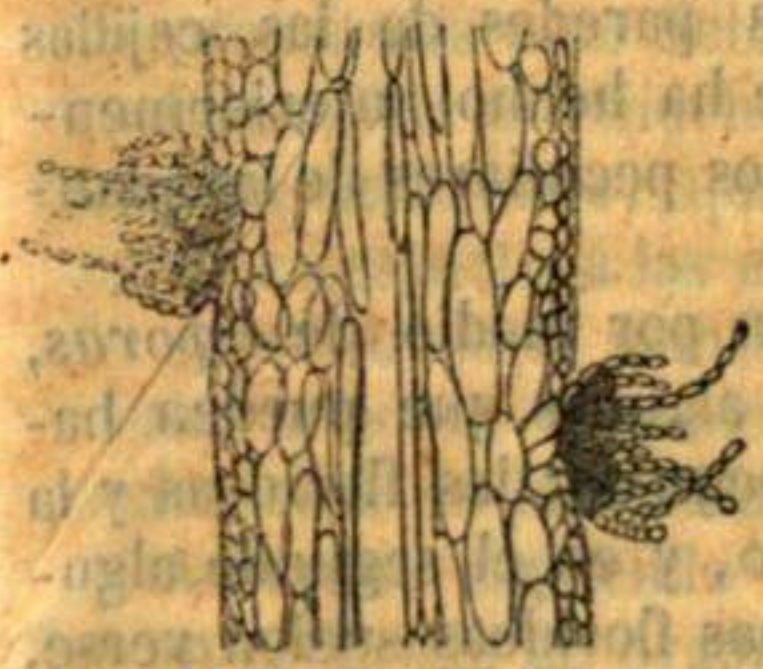
Hongo (*Ascophora mucedo*) con muchas esporas en cada célula madre.



Hongo (*Ascobolus furfuraceus*) con muchas esporas en cada célula madre.

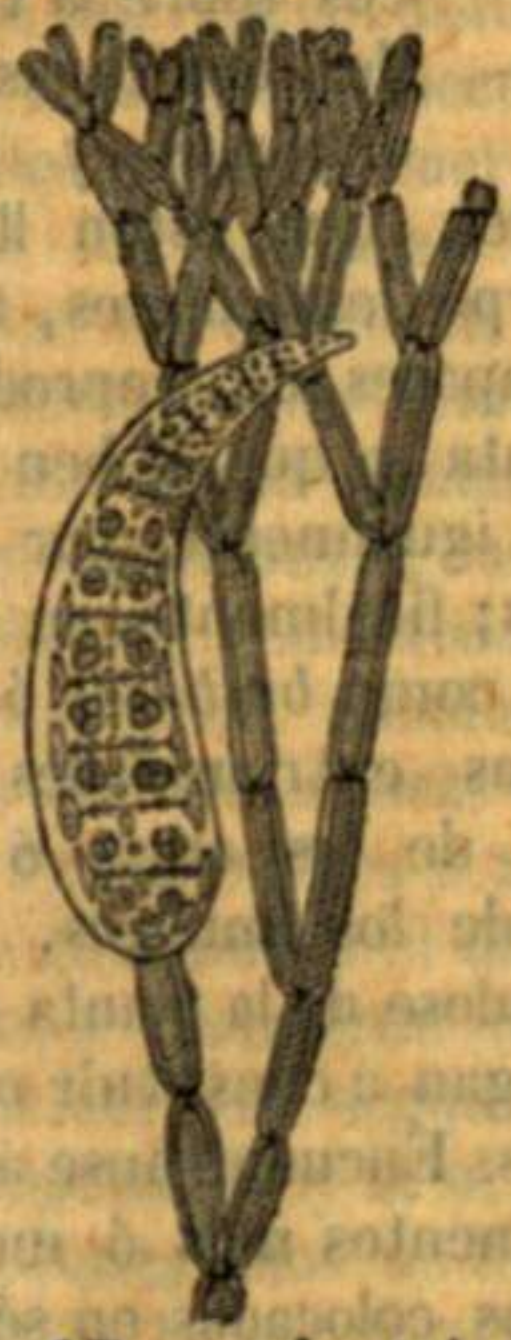
Instituto San Isidro de Madrid 2009

de ellas dispuestas en série, y los hongos, que se hallan en el caso indicado, las tienen colocadas en las extremidades de filamentos tabicados. Entre las algas se cuentan muchas, cuyas tecas contienen una sola espora, variando notablemente la posicion de aquellas en los diferentes géneros. Son muchas mas las criptógamas en que las esporas se desarrollan cuatro á cuatro, es decir, este número dentro de cada una de las tecas, y ofrecen entonces los órganos continentes de los reproductores las mas interesantes modificaciones, que consisten principalmente en la forma y posicion de ellos respecto á las demas partes de la planta. Las células tetrasporeas componen en totalidad el tejido de las ulvaceas, mientras que en muchas florideas se hallan diseminadas en pequeño número sin órden alguno, y en otros casos estan reunidas, constituyendo el órgano llamado *estiquidio*, que es una porcion modificada del *thallus*; son muy distintas del resto de la planta en otras algas, ya esten sumergidas las tecas en una masa de parafises, formando grupos en la superficie del *thallus*, ya tapicen las paredes de cavidades fraguadas en la substancia del mismo *thallus*. Las hepáticas, musgos, he-



Alga *(Spermatochnus adriaticus)* con una espora en cada célula madre.

Alga *(Palmella cruenta)* con cuatro esporas en cada célula madre.



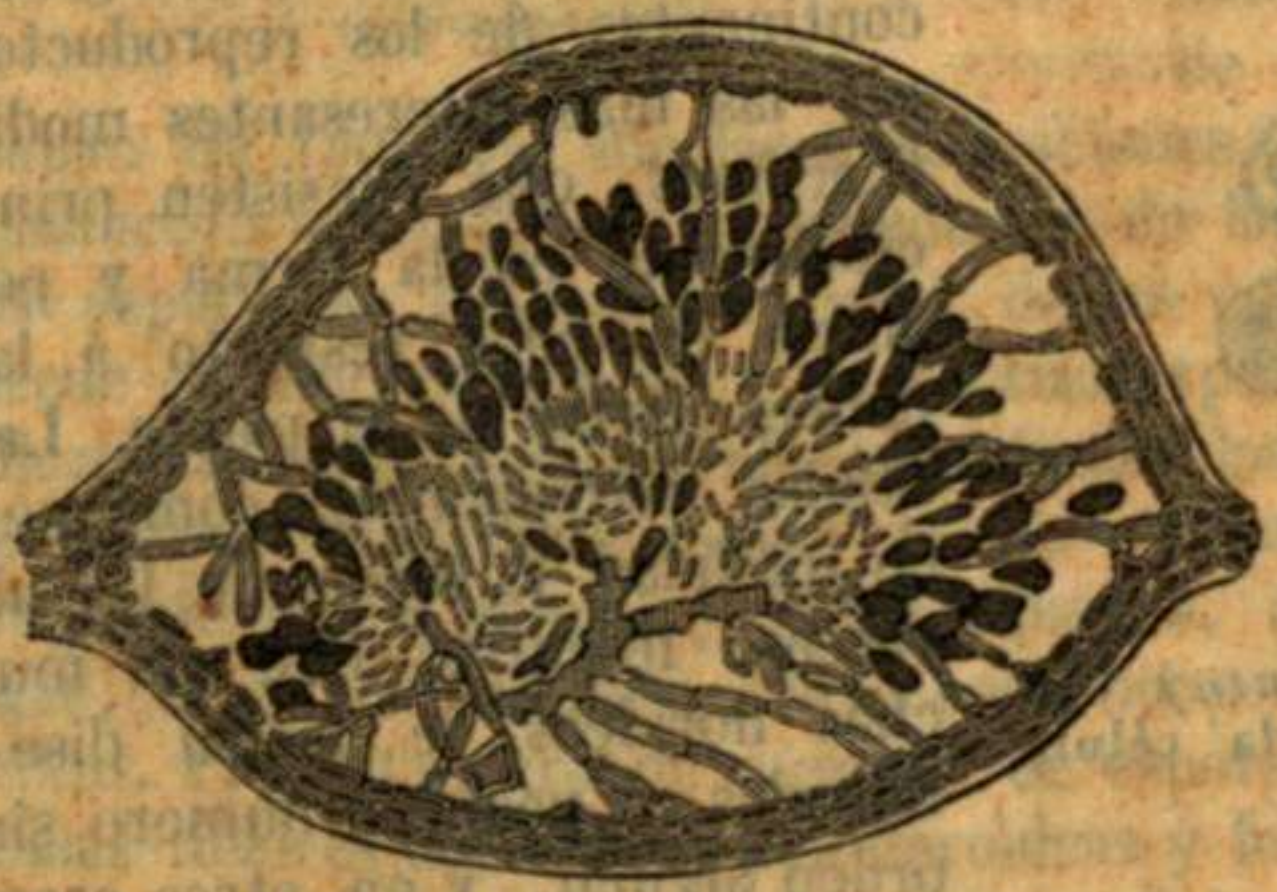
Alga *(Dasya knetziana)* con un estiquidio.

Cavidad tapizada de células tetrasporeas correspondiente á una alga *(Hildenbrandtia sanguinea)*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

lechos, licopodiaceas, equisetos y azoleas tambien tienen células tetrasporeas desarrolladas en lo interior de una masa de otras, que desprovistas de esporas forman las paredes de las cajillas llamadas *esporangios*, cuyo exámen se ha hecho anteriormente, como tambien el de los esporocarpios peculiares de las plantas indicadas entonces.

Todas las criptógamas se reproducen por medio de *esporas*, como se acaba de manifestar; pero hay algunas que pueden hacerlo además por *esporulas* ó por *propagulos*; las florideas y la *Marchantia* se hallan en el primer caso, y en el segundo algunas algas y no pocos musgos. En muchas florideas suelen verse, en lugar de las tecas tetrasporeas, unos cuerpos de forma variable, que contienen multitud de celulillas libres ó sujetas en una cavidad llamada *coccidio*, bastante análogas á las esporas, y que pudiendo reproducir igualmente la planta merecen segun Payer el nombre de *esporulas*; la *Marchantia* presenta muchas veces sobre la fronde unos canastitos dentados y muy elegantes, que estan llenos de cuerpos lenticulares, tambien capaces de reproducir la planta y que deben tomarse igualmente por *esporulas*; finalmente, se consideran como *bulbillos* ó *soboles* las extremidades del *thallus* de las algas ó los brotes de los musgos, que separándose de la planta madre, llegan á constituir otras distintas. Encuéntranse á veces sobre las hojas de los musgos unos filamentos mas ó menos prolongados y compuestos de muchas células colocadas en série, que separándose y cayendo en tierra, son susceptibles de pro-



Coccidio de una alga (*Hypoglossum Woodwardii*) con esporulas.

Canastito de una hepática (*Marchantia polymorpha*) con esporulas.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ducir un individuo semejante al de que proceden: tales filamentos no difieren de las esporulas en concepto de Payer, y son propagulos para Schimper. En lugar de esporangios se ven con frecuencia en muchos licopodios unos cuerpos mas gruesos llamados *ooforidios*, que al abrirse presentan cuatro glóbulos enormes respecto á las esporas cuyo lugar ocupan, y que como ella reproducen la planta: nada puede afirmarse sobre su naturaleza, ni sobre la analogía que tengan con otros cuerpos reproductores de las demas criptógamas.

Aunque, siguiendo la opinion comunmente admitida, se hayan calificado de órganos masculinos los que se llaman anteridios ó zootecas y de femeninos los esporangios ó cajillas de esporas, no puede menos de reconocerse la grande analogía que los esporangios y las anteras ofrecen, y sobre todo la similitud de las esporas y de los granos de polen en cuanto al desarrollo, sin que falten órganos equivalentes á los elaterios de los esporangios en las anteras, puesto que dentro de ellas se hallan células fibrosas destinadas á facilitar la emision del polen. Es verdad que las esporas se parecen á las semillas en cuanto originan nuevas plantas, mientras que difieren mucho de los granos de polen, si es cierto que estos son meros cuerpecillos fecundantes como generalmente se cree; pero admitiendo la teoría de Schleiden sobre la fecundacion, que será expuesta en su lugar, desapareceria esta dificultad, porque las esporas en tal caso no se diferencian fisiológicamente de los granos de polen en otra cosa mas que en necesitar estos ser incubados dentro de los huevecillos antes de caer en el suelo para producir nuevas plantas, como las producen las esporas sin aquel requisito. Dilenio y Linneo vislumbraron la semejanza de las anteras y esporangios, indicando estos como órganos masculinos y los anteridios ó zootecas como femeninos, al revés de Schmiedel, Hedwig y otros á quienes se ha seguido generalmente. Preciso es convenir en que reina todavía bastante incertidumbre en esta parte de la ciencia, siendo muy dudosa la necesidad de fecundacion para que las esporas se formen, y por consiguiente nada seguro que los anteridios ó zootecas sean órganos masculinos como muchos afirman en el dia. No obstante, la fecundacion parece verificarse realmente en los helechos, equisetaceas, licopodiaceas, y rizocarpeas segun observaciones recientes, pero no al fin de la vegetacion y sí al principio. Efectivamente, en estas plantas los arquegonios se forman con los anteridios ó separadamente, durante la germinacion, sobre el *protallo* originado por la espora sembrada, y en el centro de cada arquegonio se organiza

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una especie de embriou, que se desarrolla sobre el mismo protallo, produciendo el tallo y las hojas y apareciendo despues los esporangios con las esporas. Pudiera segun esto hallarse analogía entre la célula central del arquegonio y el saco embrional, así como entre el utrículo libre que allí se desarrolla y la vesícula embrional, resultando haber cierta semejanza entre el arquegonio y el huevecillo imperfecto.

## CAPITULO XXX.

### BOTÁNICA COMPARADA.

Comparando los diversos órganos de cada planta y los idénticos de plantas diferentes, han sido descubiertos los hechos fundamentales de la Organografia y Morfologia, tales como se han expuesto en varios capítulos de este libro. La comparacion de las plantas unas con otras, considerándolas en la totalidad de su organizacion, tambien conduce á importantes resultados, cuyo exámen corresponde mas particularmente á la Taxonomia. Puede por consiguiente estudiarse la Botánica comparada bajo tres puntos de vista, originando uno de ellos el ramo que estaria bien llamado *Anatomía comparada vegetal* por ser el estudio comparativo de cada órgano en todas las plantas agrupadas y ordenadas segun el grado de complicacion que ofrecen. Así fué entendida por Parlatore la Botánica comparada en la interesante obrita que le ha dedicado, proponiéndose plan y objeto análogos á los de la Zoologia en su parte anatómica.

El exámen de las modificaciones graduales, que cada órgano presenta en diferentes plantas, supone la existencia de una série vegetal, aunque no perfecta ni exenta de interrupciones. Prescindiendo de ciertos pormenores, puede establecerse efectivamente, y á ello conduce el estudio de la forma general de las plantas, el de su estructura y el de sus funciones, así como varias consideraciones que las especies fosiles excitan.

Para apreciar el grado de elevacion de las plantas en la série vegetal, hay que tomar en cuenta los órganos y las funciones, é igualmente el medio en que la especie vive. Claro es que le corresponderá en la série un lugar tanto mas bajo, cuanto menor sea la complicacion de los órganos así elementales como compuestos, nutritivos y reproductores, debiendo notarse que la existencia de estos últimos indica ya cierta elevacion que se gradúa á medida que se completan y perfeccionan. Respecto al

Instituto San Isidro de Madrid 2009

medio donde existen las plantas, puede decirse que son por lo general mas elevadas en la série las aéreas que las totalmente sumergidas en el agua, no confundiendo con ellas las acuáticas fanerogamas, cuyas hojas, ó las superiores al menos, se hallan casi siempre á flor de agua, y constantemente las flores.

Si la série vegetal es admisible, cual se ha indicado, debe suponerse que las plantas fueron creadas con sujecion á ella, y reconocerse por consiguiente la fijeza de las especies como tipos de las sucesivas graduaciones que ofrece la série. Pero hay naturalistas muy distinguidos, que siguiendo las ideas de Lamarck, niegan la permanencia ó inmutabilidad de las especies, teniendo á las actuales por modificaciones de otras que han variado en virtud de cambios habidos en las circunstancias exteriores. Llevará ocasion de sujetar á exámen este modo de ver, y entonces habrá de reconocerse hasta qué punto puede llegar el influjo de las circunstancias exteriores, orígen de multitud de variedades referibles á sus respectivas especies, siempre que se atienda á los caractéres mas importantes.

El exámen comparativo de cada órgano en la série vegetal debe hacerse conforme al mismo órden seguido en el estudio general de los órganos, dividiéndolos en descendentes, ascendentes y apendiculares, mas ó menos modificados, puesto que se trata únicamente de mirarlos bajo otro punto de vista.

La raiz se simplifica en su forma y estructura á medida que el vegetal se aproxima al extremo inferior de la série, concluyendo por desaparecer enteramente, como se ve en las plantas mas sencillas que viviendo sumergidas en el agua verifican la absorcion por todos los puntos de su exterior. Hay varias plantas, que respecto á la raiz, se apartan del tipo general en razon del medio en que se hallan, ó de su duracion, ó de la naturaleza de los órganos ascendentes que presentan raices. Entre las plantas acuáticas deben distinguirse: unas que tienen parte de sus raices fijas en la tierra del fondo y parte libres; y otras que tienen todas las raices libres y flotantes. Entre las plantas terrestres son de notar aquellas que por la poca fertilidad, ó la escasa humedad del terreno, prolongan extraordinariamente sus raices en la direccion mas favorable, dividiéndose mucho y cubriéndose de pelos á manera de cola. Pero las principales particularidades de la raiz se observan en las plantas parásitas, entendiendo por verdaderamente tales las que viven á expensas del jugo de otras plantas y no las que tienen raices propias, aunque se extiendan sobre la superficie de los árboles, como sucede á muchas orquídeas y tillandsias de los paises ecuatoria-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

les, cuya atmósfera caliente y húmeda les proporciona el alimento y circunstancias que han menester. En cuanto á las plantas verdaderamente parásitas es de advertir que algunas tienen raices mas ó menos manifiestas y se fijan sobre las de plantas diferentes, mientras que otras carecen de raices á lo menos en su estado adulto. Las primeras, aunque provistas de raices, no verifican directamente la absorcion, si se exceptúan los casos en que existen unas cuantas raices independientes, como en la yerba tora, y las segundas se implantan inmediatamente sobre el leño de los árboles, como lo hace el muérdago, ó se agarran por medio de chupadores, como lo verifica la cuscuta, quedando inutilizadas las raices que al principio existian. La duracion origina principalmente particularidades de las raices, que son relativas á la consistencia, y entre las bienales merecen llamar la atencion las llamadas tuberosas y particularmente las de las orquídeas indígenas: tienen estas por lo comun dos tubérculos carnosos, de los que se halla uno en direccion del eje y otro algo apartado y mas pequeño, que engrosándose al año siguiente presta alimento al nuevo tallo que sobre él se forma, desapareciendo el tubérculo propio del antiguo tallo, y así sucesivamente, viniendo á ser estos órganos unos depósitos de materia nutritiva, que en estas plantas como en otras, favorece el desarrollo anual. Por fin, se presentan raices en varios puntos de los órganos ascendentes, que no las producen generalmente, y estas son las raices aéreas y accesorias ó adventicias de que se ha hablado suficientemente en el capítulo de la raiz.

El tallo falta en los vegetales inferiores, mientras que en los superiores se multiplica ramificándose, y pudiera decirse en general que es ramoso en las plantas dicotiledóneas y simple en las monocotiledóneas, sin negar las excepciones que unas y otras presentan. La estructura del tallo se simplifica á medida que se desciende en la série vegetal, como se ha visto con bastante detenimiento en el lugar oportuno para conocer las diferencias que bajo este aspecto presenta. Tambien el tallo ofrece diversas particularidades relativas al medio en que vive la planta, al clima en que habita, á la duracion de los órganos ascendentes, ó á la naturaleza de estos. En las plantas acuáticas no tiene estomas ni pelos la epidermis que lo cubre, y efectivamente sería inútil la existencia de unos y otros, estando en la imposibilidad de ejercer sus funciones; pero en las mismas plantas es muy comun que el tallo tenga grandes cavidades interiores ó lagunas llenas de aire, que suplen la falta del exterior y aumentan la ligereza de los órganos ascendentes. En las plantas terrestres se modifica

Instituto San Isidro de Madrid 2009

el tallo segun las cualidades del suelo, su exposicion y altura; tiénenlo craso y jugoso á favor de una escasa transpiracion, las que viven en terrenos salinos ó marítimos, en los arenales, ó en las rocas bañadas por las olas, como igualmente las que se hallan bien sobre cualesquiera rocas ó terrenos muy áridos; el desarrollo de todos los órganos ascendentes es generalmente escaso en los parages secos, y en ellos se cubren de pelos las plantas, sucediendo lo contrario en los parages húmedos y fértiles; nótase además que los ramos y pedúnculos de muchas plantas se endurecen y convierten en espinas cuando el terreno es muy estéril, dejando de tenerlas si se cultivan en otro mas nutritivo algunas de ellas; las que vegetan en sitios elevados y frios tienen su tallo corto, y otro tanto se observa en las que habitan bajo el influjo de un clima septentrional: su corteza se halla organizada cual conviene para oponerse al frio y sus yemas estan resguardadas, siendo de advertir que tambien lo estan del mismo modo en los climas extremadamente cálidos. Por lo respectivo á la duracion ofrece el tallo algunas particularidades examinadas antes de ahora, que se manifiestan en la consistencia y aspecto exterior hasta el punto de haberse creido necesario dar nombres distintos á tallos así diferentes, conforme se ha dicho en el capítulo correspondiente. La naturaleza del tallo y demas órganos ascendentes se modifica en algunas plantas de manera que no pueden sostenerse por sí, y necesitan para ello que haya raices accesorias, zarcillos, ó torsion espiral, resultando en este caso ser volubles.

Las hojas y demas apéndices foliáceos ofrecen en la série vegetal diferencias graduales muy marcadas, y para reconocerlas, basta recordar la estructura y nervacion de las hojas consideradas en las plantas dicotiledóneas, monocotiledóneas y acotiledóneas. Sabido es tambien que muchas de las primeras tienen hojas compuestas y no así las segundas, resultando ser propia de estas la simplicidad en sí mismas, como igualmente en su disposicion, puesto que son generalmente alternas. Simplifícanse todavía mas las hojas en las plantas inferiores, llegan á faltarles los estomas, y por fin dejan de existir verdaderos apéndices foliáceos. Las particularidades que presentan muchas plantas en sus hojas y demas apéndices foliáceos son bastante notables y dignas de llamar la atencion, pudiendo referirse al medio en que viven, al clima, á la duracion, á la naturaleza del sistema ascendente, á las hojas mismas y á los usos particulares que tienen en ciertas circunstancias. Si las plantas son acuáticas, no hay estomas ni pelos en las hojas, cuando se hallan totalmente

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sumergidas; pero tienen cavidades interiores ó lagunas como los tallos; modifícase por otra parte la forma de las hojas, siendo muy diferente la de las sumergidas y la de las que estan á flor de agua en una misma planta acuática. Si las plantas son terrestres, ofrecen modificaciones que guardan relacion con las circunstancias del suelo, segun se ha visto en cuanto al tallo y órganos ascendentes en general. El clima influye en el tamaño é integridad de las hojas, así es que abundan mas las enteras en los paises ecuatoriales, y son muy grandes las de muchas plantas monocotiledóneas comunes en los mismos paises, no pudiendo ser el número un medio suficiente para multiplicar la superficie en ellas, como en las dicotiledóneas; son muchos los árboles que conservan sus hojas durante todo el año en aquellos climas cálidos, y las tienen consistentes ó coriáceas como los pocos árboles siempre verdes de Europa; y respecto á los que viven en los climas frios, conserven ó no las hojas, se debe notar que tienen sus brácteas y demas partes protectoras de los órganos de la fructificacion muy endurecidas y hasta leñosas. La duracion de las plantas es trascendental á la de las hojas, porque estas necesariamente perecen tan pronto como muchas de aquellas, y que permanezcan largo tiempo ó caigan periódicamente, es menester que las plantas sean perennes. Modifícanse las hojas en muchas plantas segun la naturaleza de todo el sistema ascendente, que por su poca firmeza puede necesitar zarcillos en lugar de hojas, ó que los peciolos de estas tengan tendencia á la torsion; otras particularidades ofrecen las hojas respecto al sistema ascendente ó respecto á sí mismas, cuales son el presentar vainas, estípulas, lígulas, ó bien ocreas en diferentes plantas, órganos todos de que se ha tratado oportunamente. Entre las plantas, cuyas hojas tienen usos particulares, pueden citarse la cantarífera y la atrapa-moscas en calidad de muy notables.

Los órganos florales, aunque siempre dispuestos en verticilos, no los constituyen en todas las plantas tan libres y distintos como en las superiores. Por otro lado no siendo todos los verticilos igualmente importantes, se comprende que las envolturas florales, en razon de no ser esenciales para la fecundacion, se simplifiquen poco á poco á medida que corresponden á plantas menos elevadas en la série, llegando á desaparecer totalmente, y los mismos verticilos esenciales se simplifican tambien y concluyen por desaparecer en las plantas inferiores. Fácil es demostrar esto con multitud de ejemplos, y en cuanto á las plantas dicotiledóneas y monocotiledóneas se puede notar al mismo tiempo que hasta respecto al número de las piezas de cada verticilo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tiene lugar la sucesiva degradacion, así como relativamente á la soldadura ó union de ellas, pues que cada verticilo llega á parecer formado de una pieza en plantas inmediatamente superiores á las que carecen de alguno ó algunos. Varias son las particularidades que los órganos florales de diversas plantas fanerogamas ofrecen, y especialmente las acuáticas llaman la atencion por los medios de impedir que el polen se moje, como detenidamente se verá en la Fisiologia; las terrestres fanerogamas y criptógamas en cuanto á su distribucion dependen de las circunstancias del suelo y de las del clima, viniendo á resultar que estas se hallan en armonía con la organizacion de las partes destinadas á propagar las plantas, y como confirmacion de ello pueden citarse en particular las orquídeas y asclepiadeas, que viviendo en climas cálidos y húmedos, tienen su polen en masas y no pulverulento como las demas plantas fanerogamas. Los zarcillos, que presentan algunas plantas en sus pétalos, la degeneracion espinosa de estos, y mas comunmente la de los sépalos, son tambien particularidades dignas de mencionarse. Por último, hay algunas otras relativas á la florescencia, cuyo exámen es mas propio de la Fisiologia.

Las semillas y su envoltura comun llamada pericarpio muestran, sin necesidad de un profundo exámen, el lugar que corresponde á las plantas en la série vegetal, segun se sabe desde el momento en que se han dividido en dicotiledóneas, monocotiledóneas y acotiledóneas, atendiendo á la organizacion del embrion ó mas bien á sus cotiledones, cuyo número no es con todo tan constante como pudiera creerse á primera vista, ni siempre conforme al indicado por aquellas denominaciones, sin que esto destruya la regla general; y por lo que toca al pericarpio, tambien se le ve simplificarse á medida que se desciende en la série, guardando relacion con el ovario de que procede, el cual como uno de los verticilos florales está sujeto á las modificaciones indicadas respecto á estos. Las particularidades que se advierten en la semilla y pericarpio de diversas plantas son principalmente relativas á las diversas circunstancias en que viven, y por esto las plantas acuáticas fanerogamas, tan notables por lo protegido que se halla su polen, sumergen el producto de la fecundacion en el agua, ó lo dejan en contacto con ella, sin otra precaucion que la de tener su pericarpio bastante duro para que la semilla madure sin dificultad y se halle á su tiempo en disposicion de germinar bajo el influjo de las circunstancias que le convienen; precauciones tambien contra la excesiva humedad presentan los frutos de los árboles que crecen en las montañas elevadas, como

Instituto San Isidro de Madrid 2009

puede reconocerse en los cupulíferos y coníferos, siendo estos además excepcionales por la multiplicidad de sus cotiledones; la falta de ellos es otra particularidad propia de algunas plantas fanerogamas parásitas, que se explica por no serles indispensables semejantes depósitos de alimento, puesto que lo hallan en las plantas sobre que viven. Respecto á la diseminacion podrian indicarse particularidades muy curiosas, que pertenecerian á este lugar, si no hubieran de reunirse en el capítulo correspondiente de la Fisiologia.

---

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# LIBRO SEGUNDO.

## FISIOLOGIA.

### CAPITULO PRIMERO.

#### GENERALIDADES.

La vida de los vegetales está limitada al ejercicio de las funciones, cuyo objeto es la conservacion de los individuos y la de sus especies. Todos los fenómenos que las plantas presentan, compréndanse entre los caractéres, causas ó efectos de la vida, entran en el dominio de la Fisiologia vegetal, ciencia que es el complemento de la Organografia, porque sería incompleto el conocimiento de los órganos sin el de las acciones.

Atribúyense todos los fenómenos de la naturaleza á ciertas fuerzas desconocidas en su esencia, que se dividen en físicas, químicas, vitales é intelectuales, y la Fisiologia para explicar los hechos que le competen se ve obligada á recurrir á las fuerzas de la vida por mas que las desconozca, cuando no halla suficientes las físicas y químicas, no menos ignoradas ciertamente, aunque sus efectos se conozcan bien y hasta se calculen. Si es innegable que en las plantas se verifican fenómenos puramente físicos ó químicos con independencia de la vida, tambien es verdad que bajo el influjo del organismo se manifiestan varios de aquellos fenómenos, siendo por tanto muy razonable que se consideren en este caso como resultado de la combinacion de las fuerzas generales de la naturaleza con las particulares de los vegetales. Sus tejidos gozan de las propiedades generales de la materia, algunas de ellas modificadas por la estructura de los mismos en términos de constituir propiedades diferentes, que deben distinguirse de las vitales, única y precisamente dependientes de la existencia de la vida.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Las propiedades de los tejidos vegetales son la *extensibilidad*, la *elasticidad* y la *higrospicidad*. Cuanto mas desprovistos se hallan los tejidos de materias extrañas á su composicion, tanto mejor se manifiestan aquellas propiedades, infiriéndose serlo esencialmente de los tejidos, que no fuera posible hallar del todo aislados en vegetal alguno.

La *extensibilidad* no llega siempre á igual grado, ni tampoco es indefinida, aun cuando sea susceptible de extenderse mucho un tejido: así es que la epidermis de un tronco ó de una rama se dilata á medida que se verifica el crecimiento durante cierto período, pasado el cual se desgarra, como se rompen tambien los tegumentos de la semilla cuando impregnándose de agua adquiere mayor volúmen del que corresponde á su estado de completo desarrollo, siendo cierto que durante él ceden y se extienden los tegumentos.

La *elasticidad* es la propiedad mediante la cual un órgano tiende á recobrar el lugar de que ha sido separado: su ejercicio demuestra alguna rigidez en el tejido, porque mal podria ser este elástico, si estuviese muy blando, y los movimientos que produce son mas ó menos notables y á veces sorprendentes, sin que por esto deban tomarse por vitales. Un tallo, ramo, ú hoja separados de su direccion, la recuperan inmediatamente por mero efecto de la elasticidad, y solo cuando es muy débil como en los pedunculillos de la moldavica se conserva el desvío, y jamás es recobrada espontáneamente la primitiva posicion, fenómeno que ha hecho dar á esta planta el epíteto de cataléptica. Hay movimientos originados por la elasticidad de órganos dispuestos de un modo que no se restablece despues de verificados aquellos, resultando ser imposible su repeticion: vése esto en los estambres de la parietaria, que encorvados hácia dentro antes de la florescencia, se extienden con fuerza tan pronto como sus filamentos se hallan bastante prolongados para no ser retenidos como al principio; lo mismo sucede á la quilla de las flores del añil y demas especies de *Indigofera*, porque hallándose sujeta por las alas á beneficio de unos ganchillos, y llegando un momento en que estos la dejan en libertad, se inclina repentinamente la quilla hácia el pedúnculo sin volver á levantarse. A estos movimientos, que uno puede anticipar mecánicamente, se asemejan bajo todos conceptos los que se observan en los frutos que se abren en virtud de la elasticidad, como se ve en los de las nicaraguas ó miramelindos y en los de varias euforbiáceas.

La *higrospicidad* es la propiedad por la que un órgano se

Instituto San Isidro de Madrid 2009

apodera de la humedad ó del agua inmediatas, que pierde con igúal prontitud en circunstancias á propósito. Los vilanos de las compuestas, los penachos ó cabelleras de varias semillas, los pelos que se denominan pestañas, las aristas barbudas, ó no, de las geraniáceas y gramíneas, los dientes ó tiritas del peristoma de los musgos, las tráqueas puestas al descubierto, y en fin, todas las partes secas, coriáceas ó aviteladas, que presentan las plantas, son muy higroscópicas. El leño, y particularmente la albura, absorben tambien con mucha facilidad el agua, mientras que la corteza se opone á ello, protegiendo así las partes leñosas; pero cuando estas llegan á empaparse, porque las circunstancias lo faciliten, todo el cuerpo leñoso aumenta de volúmen, y en ciertas plantas arroja los jugos gomosos al través de las resquebrajaduras de la corteza, como se ve en algunos de nuestros frutales y en muchos otros árboles. El efecto inmediato de la higrospicidad es seguramente un aumento en el volúmen del tejido ó de la parte de tejido que se ha llegado á humedecer, resultando de aquí varios fenómenos, que á primera vista pueden atribuirse á otras causas. Todo el mundo sabe que las aristas de los geránios y las de la avena, ú otras gramíneas, se retuercen secándose, y se destuercen humedeciéndose, dando así ocasion á un entretenimiento de los niños; otro lo proporciona una membrana de ulva desecada que suele llamarse sensitiva, la cual colocada sobre la palma de la mano se encorva, levantándose por sus bordes, y esto es debido tambien á la humedad que dilata la membrana por el lado expuesto á la transpiracion de la mano ó de otra parte del cuerpo sobre que se aplique. Estos fenómenos son en verdad muy triviales; pero con fijar la atencion en ellos se logra comprender del mismo modo por qué los pelos de los vilanos y de los penachos son apartados por la sequedad y aproximados por la humedad, é igualmente por qué las valvas ó ventallas de las cajas, que se abren mucho mediante la sequedad, se enderezan y aproximan mediante la humedad. La desecacion, obrando de ordinario en la parte externa de las valvas, las obliga á encorvarse hácia fuera; pero hay algunas plantas, cuyas partes se encorvan hácia dentro por la sequedad, porque esta obra interiormente, como sucede á las ramas de la planta crucífera mal llamada rosa de Jericó, y á los frutos de las onagras que se abren en consecuencia por la accion de la humedad. Siendo tan higroscópicos una porcion de tejidos vegetales, no hay duda que pudieran emplearse, como los animales, en la construccion de higrómetros con tanto mas motivo, cuanto que se han obtenido resultados satis-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

factorios de algunos ensayos hechos, empleando particularmente tiras de varios fucos y tambien vilanos ó aristas barbudas.

Las propiedades vitales bajo cuyo influjo se verifican las funciones de los animales son la *excitabilidad*, la *irritabilidad* y la *sensibilidad*, ya se consideren como realmente distintas ó como modificaciones de una sola, puesto que por única puede tenerse la fuerza vital que las origina. Como la sensibilidad supone la existencia del sistema nervioso y la irritabilidad es propia del muscular, está comunmente admitido que tan solo por medio de la excitabilidad se manifiesta la vida de las plantas, y que esta propiedad basta para explicar todos los fenómenos en ellas observados, que no se creen del dominio de las fuerzas físicas y químicas. Entiéndese por excitabilidad la propiedad por la cual el tejido celular, que entra en la composicion de todos los órganos de las plantas, recibe á su modo y dá muestras de recibir durante la vida ciertas impresiones de los cuerpos exteriores muy diferentemente de como lo hacen los cuerpos inorgánicos y el mismo tejido celular privado de vida. En virtud de ella resiste mas la accion disolvente del agua y sufre el aire, el calor y la luz, como no lo hace despues de muerto; verifícanse además en el tejido celular vivo, segun se verá, varios fenómenos importantes tanto respecto á la nutricion como á la reproduccion, que no pueden efectuarse una vez restablecido el imperio absoluto de las fuerzas generales de la naturaleza.

Aunque al tejido celular se le repute principal asiento de la excitabilidad, no hay razon para negársela á los vasos, y particularmente á los que parecen formados de muchas células dispuestas en série y se ha concedido por otra parte á los llamados laticíferos ó del *latex*. Las razones que hay en favor de la excitabilidad del tejido celular se fundan en que existiendo este solo tejido en muchas plantas, se verifican en ellas fenómenos dependientes de la vida como en las demas, cuya organizacion no es tan sencilla, lo cual es de mayor significacion en las plantas celulares que corresponden á familias habitualmente vasculares, segun de ello se hallan ejemplos entre las acuáticas. Varios experimentos se mencionan para demostrar directamente la excitabilidad de las células, aunque no todos con igual oportunidad por consistir en la produccion de fenómenos explicables sin necesidad de tal causa: los fragmentos de las hojuelas del molle, ó árbol de la falsa pimienta, que colocados en la superficie de un agua tranquila retroceden de momento en momento, no lo hacen precisamente porque el aceite esencial salga con intermitencia á impulso de contracciones alternativas de las células, y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sí mas bien por el empuje que los mismos fragmentos reciben de las ondas formadas en el acto de unirse al agua cada gota del aceite vertido; la irritacion ligera de la epidermis que reviste las partes superiores y las brácteas de la lechuga y otras chicoráceas cuya superficie es lisa, haciendo salir el jugo lechoso en gotas, que se ven mejor colocando la planta debajo del agua, prueba mas en favor de la excitabilidad; los cortes transversales hechos en las lechetreznas y demas plantas lechosas, demostrando que el *latex* sale de arriba abajo en el fragmento superior y de abajo arriba en el inferior relativamente á la posicion natural de la planta, sea cual fuere la que se dé á uno y otro fragmento, conducen al mismo resultado corroborado por el hecho de que los fenómenos indicados no se verifican en las lechetreznas muertas por una descarga eléctrica, ó por la accion de un veneno absorbido, ni en ramitas ú hojas algun tiempo despues de haber sido separadas, aunque se haya impedido la pérdida del jugo; finalmente, la rotacion intracelular, ó sea la circulacion observada en lo interior de cada una de las células de muchas plantas, supone contracciones nacidas de la excitabilidad de aquellas.

Hay agentes que influyen en la excitabilidad y la modifican, siendo necesario en cualquier caso que las células sean bastante jóvenes y tengan suficiente humedad. En efecto, la desecacion y endurecimiento del tejido celular se oponen á la conservacion de las propiedades de la vida en todo su vigor, y á ello contribuyen lentamente las materias que se acumulan dentro de él por los progresos de la vegetacion, como tambien en corto tiempo los venenos que por accidente sean introducidos, mediante la absorcion de las raices. Entre los agentes generales son la luz y el calor los que principalmente excitan la vitalidad de los tejidos vegetales, pudiendo á ellos ser agregada la electricidad, influyendo además en la excitabilidad, aunque de un modo menos extenso, el oxígeno y otros agentes, principalmente los químicos, así como los mecánicos, mediante choques, picaduras, &c. Por consiguiente la vitalidad de los tejidos vegetales está sometida á la constitucion misma de estos y en particular á su grado de juventud y frescura, al propio tiempo que á los agentes exteriores capaces de excitarla.

Examinadas ya las causas, que aparte de las puramente físicas y químicas, son admisibles en el organismo vegetal para la explicacion de todos sus fenómenos, es llegada la oportunidad de estudiar estos, clasificándolos segun las funciones á que pertenecen. No hay en la vida de los vegetales mas que las de nutricion y las de reproduccion subdivididas en varias de que se

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tratará sucesivamente, dejando para lo último aquellos fenómenos generales de la vegetacion que son comunes á unas y á otras.

Las *funciones nutritivas* comprenden la *absorcion*, la *circulacion*, la *respiracion*, la *exhalacion*, la *asimilacion* y el *crecimiento*, las *secreciones y excreciones*. El conocimiento de las materias que constituyen los tejidos vegetales y el de las que se hallan en ellos completa la Fisiologia vegetal por lo tocante á la nutricion, y esta debe ser examinada bajo un punto de vista general considerándola en los sucesivos períodos del año.

Las *funciones reproductoras* abrazan la *florescencia*, la *fecundacion*, la *maduracion*, la *diseminacion* y la *germinacion*. Es menester agregar á ellas la *multiplicacion por division* de que la naturaleza usa por sí misma sin auxilio del hombre, y á la que se prestan las plantas mediante él en alto grado. Varias consideraciones sobre la individualidad vegetal, la especie, y sus modificaciones y el exámen de la hibridez terminan el de la reproduccion vegetal y sus consecuencias.

Los *fenómenos comunes* á las funciones nutritivas y reproductoras consisten en los *abortos*, *metamorfóses*, *soldaduras*, *direccion* de las plantas y sus partes, *movimientos* de las mismas, su *temperatura*, *coloracion*, *olores* y *sabores*. La *duracion* y la *muerte total ó parcial* de las plantas, la *suspension real ó aparente* de su vegetacion y los *temperamentos* é *idiosincrasias* que suelen caracterizar á varios individuos de la misma especie, ponen término á la Fisiologia vegetal.

## CAPITULO II.

### ABSORCION.

Las plantas, como cuerpos vivos, tienen que tomar del exterior las materias alimenticias, y esto solo chupando pueden hacerlo por no permitir otra cosa su organizacion, siéndoles por tanto indispensable que los alimentos se hallen disueltos en un líquido á propósito cual es el agua. Sin ella en cantidad mayor ó menor no vive vegetal alguno, y en la succion de ella consiste la primera de las funciones nutritivas ó sea la absorcion.

Es propia de las raices la facultad absorbente sin duda; pero tambien la ejercen otros órganos accidental ó habitualmente segun las plantas. Si son bastante perfectas y viven con independencia, desempeñan las raices su funcion casi exclusivamente, á no ser extraordinarias las circunstancias, como sucede en caso de extremada sequedad, ó cuando las hojas se hallan mústias,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

porque entonces les aprovecha notablemente el agua caida sobre ellas, manifestando así que la absorben por los estomas ó poros de la superficie. Las extremidades radicales por los costados mas bien que por las puntas y las fibrillas ó barbillas son los órganos especiales por donde las raices verifican la absorcion, segun puede reconocerse experimentando lo que resulta de colocar en agua una planta con sus extremidades radicales y barbillas dentro ó fuera de ella, aun cuando en este último caso se halle sumergido el cuerpo de la raiz. Absorbe además el leño desnudo, ó por mejor decir, se empapa del agua que se pone en contacto con él; así es como vive durante cierto tiempo un ramo sumergido por la extremidad cortada, teniendo cuidado de renovar esta para que no se altere é inhabilite, y así se conservan frescas y hasta brotan antes de echar raices las estacas clavadas en tierra; pero no es menester que el corte tenga direccion determinada, porque sea cual fuere entra el agua y produce efecto. La humedad atmosférica penetra tambien en el leño desnudo con vida ó sin ella, haciéndolo facilmente por efecto de su mucha higrospicidad, y al contrario tarda en perder el leño, aun despues de muerto, toda la humedad que le es propia, como lo demuestra la disminucion de peso que origina una fuerte desecacion por medio de estufa en la madera mucho tiempo despues de cortada, á pesar de que el experimento se haga durante tiempo seco. La absorcion deja de ser funcion especial, ó casi exclusiva de las raices, si las plantas son muy sencillas, ó cuando, sin serlo, viven á expensas de otras. Las plantas puramente celulares absorben por todos los puntos de su exterior, como que carecen absolutamente de raices ó las tienen apenas. Las verdaderamente parásitas, aunque sean bastante complicadas, verifican la absorcion indirectamente, ya por medio de raices, que penetran los tejidos de alguna planta, pudiendo á la vez existir unas pocas raices independientes como en la yerba tora, ó bien insertándose inmediatamente sobre la planta víctima, como lo hace el muérdago, ó con auxilio de chupadores, segun lo verifica la cuscuta, quedando inutilizadas en ambos casos las raices que primitivamente existian. No siendo verdaderamente parásitas las plantas cuyas raices se extienden sobre la corteza de los árboles, es claro que absorben la humedad atmosférica mediante ellas, y pueden hacerlo tambien por la superficie de las hojas, puesto que un ramo de la *Tillandsia*, llamada comunmente flor del aire, vegeta colgado.

Establecido en general que las raices son los órganos propios de la absorcion, y que esta la verifican por los costados de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sus extremidades y por las barbillas, debe examinarse en virtud de qué fuerza pasa de lo exterior á lo interior el agua que es vehículo de las materias alimenticias disueltas en ella. Admitióse la capilaridad ó mas bien la higrospicidad propia de los tejidos vegetales como causa única de la absorcion, y Decandolle creyó necesario que interviniese además la accion vital, considerando como esponjillas contractiles las extremidades celulares y tiernas de las raices; pero hoy se cree comunmente que la fuerza llamada endosmose por Dutrochet, basta para explicar la absorcion. Sábese, en efecto, que cuando dos líquidos de diferente densidad estan separados por alguna membrana vegetal ó animal, y aunque sea por una materia inorgánica bastante porosa, se verifica el paso de ellos al través de las paredes que los separan, ganando el mas denso en cantidad. Por consiguiente debe tenerse la endosmose por un fenómeno general, cuya comprobacion respecto á las membranas vegetales nada tiene de dificil, y que es muy oportuna al tratar de la absorcion radical. Tomando una legumbre del arbusto á que se dá vulgarmente el nombre de espantalobos, ú otra membranácea y fina como ella, se le extraen por el extremo correspondiente al pedúnculo todas las semillas con cuidado para no romperla, lo cual se consigue humedeciéndola antes, y se adapta al extremo de un tubo de vidrio bastante delgado sin ser capilar, introduciendo este por la abertura usada para la extraccion de las semillas y sujetando aquella, mediante un hilo convenientemente dispuesto para interceptar toda comunicacion entre la cavidad del endosmometro y la del vaso de agua en que ha de colocarse. Introdúcese en el endosmometro, sin llenarlo, agua azucarada, gomosa, ú otra mas densa que la comun existente en el vaso, y á poco rato de sumergida la vejiga del aparato, se notará disminucion en el agua del vaso, y aumento en la del endosmómetro, cuyo estrecho tubo hará muy patente al cabo de algun tiempo el fenómeno, que no cesará hasta igualarse en densidad los dos líquidos. Ahora bien, los líquidos contenidos en las células de las barbillas y extremidades radicales son seguramente mas densos que el agua comun, y es indudable que puede esta penetrar al través de las paredes de células tan delicadas puestas en contacto con ella, como lo hace al través de una vejiguilla cualquiera en semejantes

Instituto San Isidro de Madrid 2009

circunstancias, sin que el fenómeno cese respecto de las plantas, porque la abundancia y renovacion del agua exterior se oponen á que se equilibre en densidad con la de las células. Debe por consiguiente ser menos activa la absorcion cuando las raices de las plantas se sumergen por via de experimento en agua azucarada ó gomosa, aunque esto sea suministrarles un alimento ya preparado.

Cuanto mas fluida sea la disolucion acuosa que se ponga en contacto con las raices, tanto mayor es su absorcion segun Saussure, á quien han seguido la mayor parte de los fisiólogos y químicos modernos, entre ellos Decandolle y Liebig, sin embargo de que se ha visto por otros ser absorbidas las disoluciones de varias substancias en cantidad diferente sin guardar relacion con su grado de fluidez. Las substancias insolubles nunca son absorbidas, por mas finamente pulverizadas que se hallen, y lejos de ello las abandona el agua al introducirse en las células radicales, como sucede respecto del polvo de carbon y de casi todas las substancias colorantes. Activan la absorcion en general el calor y la luz, de modo que en circunstancias iguales la cantidad de líquido absorvido es relativa á la intensidad de aquellos agentes, y entre tales circunstancias deben enumerarse la extension de las superficies absorbentes, y tambien la de las exhalantes, porque en proporcion de la salida del líquido tiene que ser la entrada del mismo.

El agua es ciertamente el vehículo natural y constante de las materias que prestan alimento á las plantas, y ella misma se lo presta á la vez, por ser cuerpo cuyos elementos entran en la composicion de los tejidos y substancias vegetales. Hubo una época, sin embargo, en que despues de haber abandonado la antigua teoría de que las plantas sacasen del terreno exclusivamente todo lo que sirve á su nutricion, escogiendo cada una su alimento especial, se trató de probar por experimentos que el agua pura fuese lo único absorbido de la tierra por las plantas, creyendo que las demas substancias contenidas en su interior proviniesen de la atmósfera ó se formasen bajo el influjo de la vegetacion. Boyle, Vanhelmont, Tull, Tillet, Bonnet, Duhamel, Schrader, Braconnot defendieron mas ó menos absolutamente esta opinion, insostenible despues de los progresos de la química moderna. Hoy son dos las dominantes: la una es que las raices absorben indistintamente cualesquiera substancias disueltas en el agua en tanta mayor cantidad, cuanto mas fluida sea la disolucion, y la otra que las raices tienen la facultad de escoger entre las substancias contenidas en el terreno aquellas que convengan mas á

Instituto San Isidro de Madrid 2009

su nutricion, rehusando las nocivas. Sentó Saussure la primera opinion, seguida despues por Mirbel, Decandolle y otros fisiólogos, como tambien por muchos químicos, sin exceptuar á Liebig; tiene la segunda el apoyo de Astier, Towers, Daubeny, Walser, Pollini, Moretti y otros. Muchos experimentos contradictorios en cuanto al resultado se han hecho para averiguar la verdad, que cada cual ha creido revelada por el obtenido de los suyos; pero como no se han verificado estos experimentos con determinadas precauciones, segun lo ha notado Trinchinetti con mucho acierto, no debe extrañarse la contradiccion de los resultados, ni puede por consiguiente fundarse en ellos nada con seguridad. Para tenerla fuera menester que los experimentadores hubiesen empleado siempre plantas con raices íntegras y sanas, porque es muy admisible que por estas no puedan penetrar substancias que son facilmente absorbidas por las raices rotas ó por ramos cortados. Los experimentos hechos por Trinchinetti ofrecen mayores garantías por las precauciones tomadas, tanto respecto á las plantas cuyas raices ha sumergido en varias disoluciones, como relativamente á las sembradas en tierra y en arena granítica regadas con las mismas disoluciones. Dedúcese de estos experimentos que todas las substancias minerales disueltas en el agua son absorbidas por las raices, pero en distintas cantidades segun las plantas, sea cual fuere la fluidez de la disolucion, y que las substancias orgánicas disueltas en el agua no son absorbidas tales como se hallan, porque las raices toman solamente algunos de sus principios, ejerciendo igual accion sobre las materias orgánicas sólidas capaces de suministrar alimento á las plantas.

Las materias que las raices pueden absorber en circunstancias ordinarias son por consiguiente todas las que, hallándose en el suelo originariamente ó no, llegan á disolverse en el agua, y las que esta lleva disueltas al mismo suelo. Por las raices entra mucho ácido carbónico, cuya solubilidad en el agua es harto conocida; penetra igualmente por ellas aire, puesto que el agua comun lo contiene en cantidad variable; tambien dan paso las raices á las substancias amoniacales solubles en el agua como aquel; son absorbidos del mismo modo los sulfatos solubles, y en fin, todos los minerales alcalinos ú otros, en cantidad diferente segun las plantas, siempre que puedan ser mas ó menos facilmente disueltos por el agua. Pero en el suelo puede haber además cierta cantidad de *humus* vegetal ó mantillo, originado por la descomposicion de las materias vegetales, y aunque no sea absorbido tal como se encuentra, contribuye á fertilizar el terreno, lo cual

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tambien los abonos y el mantillo de orígen animal hacen á su modo.

Creíase generalmente antes de ahora que el *humus* fuese absorbido directamente por las raices, explicando así su accion fertilizante, á pesar de saberse que es muy poco soluble en el agua, y aun cuando se le considerase transformado en ácido úlmico, dejaria de ser disuelto por el agua bajo el influjo del frio de invierno y del calor de verano, como lo ha hecho notar Liebig. Estas dificultades no las habian desconocido los fisiólogos, y en prueba de ello admitieron que el ácido úlmico, que confundian con el *humus*, se hiciese soluble, y por consiguiente absorbible y asimilable por medio de los álcalis, puesto que en los diversos terrenos hay materias alcalinas; pero aun así no sería bastante considerable la cantidad de ácido úlmico introducido, segun los cálculos de Liebig, para tenerlo por principal alimento de las plantas, suponiendo las circunstancias mas favorables, cuales serían las de que todos los ulmatos contuviesen tanto ácido como el ulmato de cal. Por otra parte, no falta quien niegue absolutamente la absorcion del *humus* en cualquiera forma y combinacion, si bien esto se halla experimentalmente contradicho por Saussure, que ha visto ser absorbido el ulmato de potasa, y tambien en cierto modo por Trinchinetti, cuyos experimentos tienden á probar que el indicado ulmato es descompuesto, mediante la accion de las raices, absorbiendo estas una parte de los principios que lo constituyen. No obstante, la eficaz accion del *humus* se comprende mejor explicándola del modo que lo hace Liebig: es, segun este químico, el *humus* un manantial lento y contínuo de ácido carbónico, mediante el oxígeno del aire que penetra en el suelo y la presencia del agua, la cual además de favorecer la putrefaccion de la materia leñosa para convertirla en *humus*, disuelve el ácido carbónico formado á expensas del carbono del mismo y del oxígeno del aire, y presenta á las raices poco á poco un alimento tan nutritivo como facilmente absorbible hasta tanto que la putrefaccion se aproxima á su término, y aun en este caso puede continuar algun tiempo la descomposicion bajo el influjo de los álcalis, tales como la cal ó el amoniaco, con quienes el ácido carbónico forma carbonatos solubles.

Los abonos de orígen animal, tanto sólidos como líquidos, devuelven al suelo las substancias minerales absorbidas por las plantas, que han servido de alimento á los animales y suministran á la vez una cantidad de amoniaco mas ó menos considerable, que activa la vegetacion y contribuye poderosamente al

Instituto San Isidro de Madrid 2009

incremento de las plantas; pero no es solamente por la proporcion del amoniaco en concepto de Liebig, ó sea por la del azoe, como debe valuarse la utilidad de los abonos animales, porque tienen estos todavía mas importancia en cuanto restituyen al suelo las substancias minerales consumidas, que en virtud del amoniaco suministrado por ellos, pudiendo la tierra recibirlo de la atmósfera inmediatamente, puesto que existen en la misma vapores amoniacales y se forma bicarbonato de amoniaco que las aguas de lluvia arrastran consigo. Siendo muy volátil este carbonato, se comprenden las ventajas que por fijar el amoniaco en el suelo, proporcionan el yeso, las tierras arcillosas y ferruginosas, la misma arcilla cocida, el hollin, el polvo de carbon y tambien el leño podrido que por consiguiente presenta á las plantas simultáneamente amoniaco y ácido carbónico. Las cenizas conservan las substancias minerales de las plantas, y por esto fertilizan el suelo, contribuyendo á la reparacion de sus pérdidas del mismo modo que los abonos de orígen animal, prescindiendo del amoniaco que estos suministran.

Es indispensable que en el suelo hallen las plantas todas las substancias minerales que les convengan esencialmente, en proporcion suficiente para poder apropiárselas en la cantidad que necesitan, cual se infiere del analísis de las cenizas, siempre mas ó menos alcalinas. Lejos de ser accidental é indiferente la presencia de tales substancias minerales en la organizacion vegetal, como muchos lo han creido, está hoy demostrado y generalmente admitido que es aquella una condicion de su desarrollo tan importante como cualquiera otra. Así es que no les basta á las plantas recibir oxígeno, hidrógeno, carbono, azoe, azufre bajo las formas que se los presenta la naturaleza, por mas que estos elementos sean los suficientes para constituir los tejidos y los principios inmediatos vegetales. La atmósfera con su oxígeno, ácido carbónico y vapores amoniacales, y el agua con sus propios elementos, suministran á las plantas oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe, mientras que solamente del suelo puede proceder el azufre como todas las substancias minerales contenidas en las mismas plantas tan constante y abundantemente, que deban calificarse de necesarias. La fertilidad del suelo es por tanto relativa á la cantidad de dichas substancias, que presenta en estado de ser absorbidas por las plantas, y de ello depende muy principalmente el beneficioso influjo de las labores en cuanto facilitan la disgregacion de las rocas, no solo mecánica, sino químicamente, mediante el acceso de los agentes exteriores; pero necesitándose algun tiempo para que tales agentes obren suficiente-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mente y repongan en la tierra los principios agotados, se infiere que habiendo de cultivar siempre plantas, cuya existencia se halle ligada á la de unas mismas substancias minerales, y no siendo estas devueltas por medio de abundantes y adecuados abonos, hay que adoptar el método de barbechos á pesar de sus inconvenientes. Por el contrario si en años sucesivos se cultivan plantas que, perteneciendo á familias diferentes, exijan substancias minerales distintas, ó en distinta cantidad, y si al mismo tiempo se abona oportuna y convenientemente, habrá la grande ventaja de que la tierra sea anualmente productiva, y en esto consiste el método de cultivo que se llama alternativa ó rotacion de cosechas. Su teoría debe comprenderse bien despues de lo indicado aquí, sin perjuicio de lo que se añada al tratar especialmente de las substancias contenidas en las plantas y de donde provengan las mismas ó sus elementos.

Tal es el influjo del terreno químicamente considerado, y aunque no sea de este lugar precisamente el exámen de sus condiciones físicas, bien se deja conocer cuánto contribuyen á la prosperidad de las plantas todas las circunstancias que favorezcan la accion del sol, el libre crecimiento de las raices sin que dejen de hallar el debido apoyo, la penetracion del aire y de la humedad, siendo esta convenientemente retenida, &c.

## CAPITULO III.

### CIRCULACION.

El agua absorbida del suelo con las varias materias que lleva en disolucion toma dentro de las plantas el nombre de *savia ascendente*, ó tan solo el de *linfa* ó *savia*, á diferencia de la *savia descendente ó elaborada*, que desde las hojas y demas partes verdes se dirige hácia abajo.

La savia se hace mas espesa á medida que asciende, como puede reconocerse perforando el tronco de un árbol á diversas alturas y recogiendo el líquido que salga, mediante un tubo que se ponga en cada agujero, y esta mayor densidad la debe sin duda á las materias sólidas que encuentra sucesivamente y arrastra en disolucion.

No se desconoce generalmente que la savia sube, y bien lo indican las plantas á primera vista; pero debe designarse además el camino que sigue en su ascenso. Hubo á principios del último siglo quien sostuviese que la savia sube por la médula

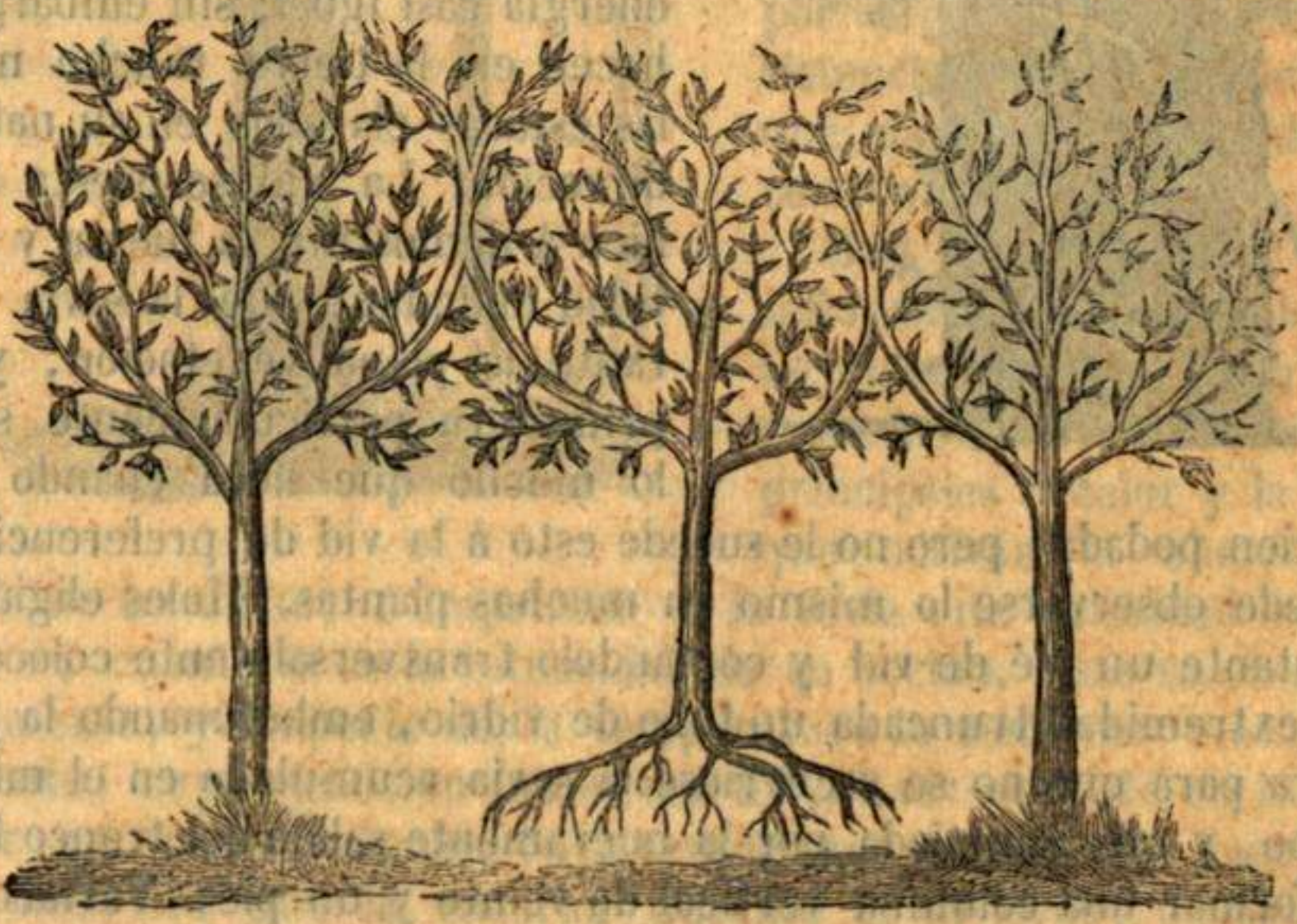
Instituto San Isidro de Madrid 2009

en contra de quien defendia que lo verifica por la corteza, opiniones igualmente falsas como se demostró muy pronto por la via experimental. La idea de emplear líquidos colorados, que absorbidos por las raices, ó por ramas cortadas de las plantas sometidas á los experimentos, dejen señalado el trayecto de aquellos, es debida á Magnol que en 1709 trató de resolver esta cuestion. Años despues usaron de igual método Delabaisse, Duhamel, Hill, Bonnet y otros, valiéndose de líquidos diferentemente colorados sin diferir apenas en cuanto al resultado, puesto que nunca los vieron penetrar por la médula ó la corteza, y al contrario siempre fué en todo el leño, ó á lo menos en su parte mas jóven, donde encontraron marcado el camino seguido por el líquido, cuya absorcion se habia realizado. Pero con el agua comun sin color pueden hacerse facilmente dos experimentos muy concluyentes: el primero, ideado por Hales, consiste en colocar dentro del agua una rama decortezada por su cabo; y el segundo, referido por Decandolle como propio, se reduce á poner en la misma agua ramas desprovistas de leño en la parte sumergida, ya quede la médula sola ó la corteza únicamente, usándolas de sauco por lo bien que se prestan á la ejecucion. Manteniéndose viva y verde la rama cuyo leño esté sumergido y no las demas, resulta indudablemente demostrado que el ascenso del agua, ó el de la savia, se efectúa siempre por el leño, aunque por su parte jóven, llamada albura en las plantas dicotiledóneas, sea en mayor cantidad, segun la opinion mas comun, y como quiera en la suficiente para continuar viviendo aquellas cuyo corazon haya destruido la caries. Los que opinan ser mas abundante la savia que sube por el corazon tienen en su favor experimentos de Coulomb confirmados y contradichos sucesivamente.

Háse tratado de averiguar tambien qué órganos elementales dan paso á la savia en su ascenso, y bajo este punto de vista ha estudiado Bischoff las plantas que hubiesen absorbido algun líquido colorado: la consecuencia deducida por este observador, tomando en cuenta las circunstancias de los líquidos absorbidos y la situacion forzada de las plantas sometidas á los experimentos, es que cuando estas se hallan en el suelo, recibiendo por sus raices agua mezclada con aire, pasa este á los vasos y los ocupa, mientras que se llenan de savia las demas cavidades. Las observaciones de Link, hechas despues, no estan enteramente de acuerdo con las de Bischoff; pero con todo ha considerado Decandolle como probado que los vasos en el estado ordinario contienen aire la mayor parte de las veces, y no savia, pare-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ciéndole cierto que esta pasa por los meatos intercelulares. Es verdad que por ellos se verifica la penetracion y ascenso de la savia en las plantas celulares, y es indudable que en las vasculares, desviándose de la direccion recta propia de los vasos, pasa al través del tejido celular segun lo prueban varios hechos; pero no por esto ha de suponerse que por los meatos intercelulares exclusivamente suba la savia. En primavera invade todos los tejidos y llena las células, fibras y vasos, á la vez que los mismos meatos, continuando así hasta la proximidad del verano en que muchos vasos contienen gases en lugar de savia, como es fácil reconocerlo debajo del agua por las burbujas que se desprenden, y desde entonces no es dudoso que el ascenso de la savia se verifica principal, aunque no exclusivamente, por los espacios que dejan entre sí las células, á no ser cuando, activándose de nuevo la circulacion, vuelva á ocupar la savia todos los vasos, cual sucede á fines de agosto. Prueban que la savia camina en efecto al través del tejido celular, algunos experimentos hechos por Hales y otros, que pueden repetirse facilmente: un árbol cuyo tronco se habia cortado al través hasta su centro á distintas alturas por cada uno de sus cuatro costados, continuó vegetando desde la base hasta la punta á pesar de la interrupcion que sufrian los hacecillos fibroso-vasculares, y esto solamente podia suceder mediante el tejido celular; tres tilos muy cercanos fueron aproximados de modo que al de en medio quedaron unidos los



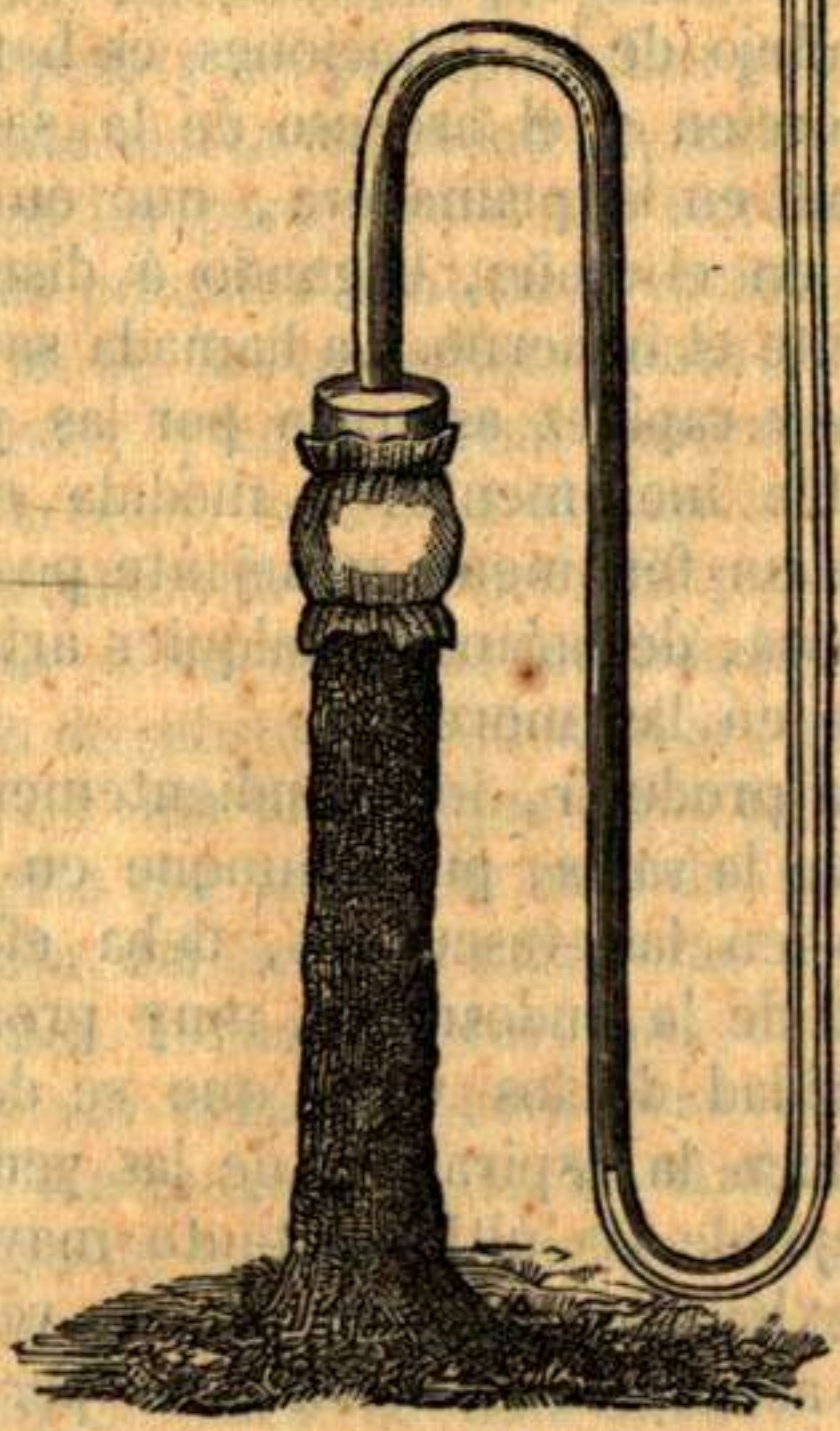
otros dos, y cuando la soldadura se habia verificado vivió aquel

Instituto San Isidro de Madrid 2009

perfectamente despues de haberlo cortado por su parte inferior ó arrancado, lo cual pone fuera de duda que la savia halla por donde caminar en direccion transversal. La recta que le presentan los vasos puede seguirla con mas velocidad, y así sucede particularmente cuando los hacecillos fibroso-vasculares no estan nada encorvados, mientras que se detienen en las partes cuyo tejido celular es flojo y abundante.

La velocidad con que la savia sube y la fuerza que lleva fueron objeto de otras investigaciones experimentales muy curiosas é importantes, ocupando entre ellas el lugar primero las de Hales. Descubierta una de las raices de un robusto peral, la cortó transversalmente y le aplicó un tubo de vidrio, ajustándolo y embetunándolo superiormente de modo que no entrase aire alguno: llenólo de agua, y á los seis minutos de introducido por su extremo libre en una cubeta de mercurio, subió este hasta ocho pulgadas en el tubo para reemplazar al agua absorbida. Cualesquiera ramas separadas de su tronco y sometidas á experimentos semejantes, dan resultados idénticos en el fondo, y aunque las mismas se sumerjan por su extremidad superior cortada, no dejan de absorber con energía casi igual; sin embargo lo hacen en la tierra mucho mejor las estacas clavadas en su natural direccion. La vid se presta muy bien á demostrar la fuerza y cantidad abundante de la savia durante la plena vegetacion, y en primavera particularmente se ve lo mucho que llora cuando está recien podada; pero no le sucede esto á la vid de preferencia, y puede observarse lo mismo en muchas plantas. Hales eligió no obstante un pié de vid y cortándolo transversalmente colocó en su extremidad truncada un tubo de vidrio, embetunando la juntura para que no se escurriese la savia acumulada en el mismo tubo, y que empujada por la nuevamente salida del tronco llegó á formar una columna vertical de veinte y un piés. Variando el experimento, puso en lugar del tubo recto uno doblemente encorvado con mercurio en la segunda curvatura, ó sea en la in-

Instituto San Isidro de Madrid 2009



ferior, y fué empujado el metal por la savia hasta elevarlo á treinta y ocho pulgadas una de las veces en que repitió este mismo experimento. Tal columna de mercurio equivale á otra de agua cuya elevacion sea de cuarenta y tres piés, tres pulgadas y un tercio, segun hace notar Hales, añadiendo que esto indica en la savia una fuerza cinco veces mayor que la que lleva la sangre en la arteria crural de un caballo. Pareciera increible á no verlo demostrado; pero es de advertir que cuando la savia no encuentra salida tan expedita, entra en cantidad mucho menor por las raices, y como además está distribuida, no podria parcialmente forzar los tejidos que por otro lado ninguna resistencia le oponen, puesto que dándole paso la dejan caminar libremente.

Hay circunstancias que influyen en el movimiento ascendente de la savia, y entre las exteriores son muy principales el calor y la luz, que activan la absorcion, como se ha dicho, é imprimen á la savia una velocidad tanto mayor, cuanto lo es la intensidad de su accion. Esto se observa facilmente, y respecto de la temperatura lo confirma un experimento, cuya ejecucion no ofrece dificultad: consiste en introducir en un invernáculo, cuya temperatura sea diez ó doce veces mas alta que la exterior durante el invierno, cualquiera rama de un árbol plantado fuera, y se verá que la rama introducida brota y florece cuando las demas continúan entorpecidas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

todavía por no recibir savia alguna, mientras que esta sube con mucha velocidad en la rama sometida á mayor temperatura, como puede reconocerse haciendo el experimento con un árbol cuyas raices esten sumergidas en un cubo con conocida cantidad de agua. Respecto de la luz se sabe por observaciones unánimes que sumergida en agua una planta, ó rama provista de hojas, absorbe mas que por la noche durante el dia, guardando relacion la cantidad de agua absorbida con la viveza de la luz, prescindiendo de los casos en que otras circunstancias activen quizá el ascenso de la savia durante la noche. Por lo que toca á las circunstancias propias de cada planta, es de notar que la cantidad de agua absorbida, y la consiguiente velocidad con que sube la savia, son proporcionales á la extension de las superficies absorbentes y exhalantes, como no haya diferencia en cuanto á la energía de la especie, ni á lo demas que puede influir en el movimiento de la savia. El influjo de las estaciones es harto conocido, sabiéndose que la absorcion y el ascenso de la savia se verifican con mayor actividad en la primavera, que en el verano, y con mas en este que en el otoño, llegando á disminuirse hasta la casi nulidad durante el invierno. La llamada savia de agosto sube con abundancia y rapidez aspirada por las yemas, que entonces toman notable incremento, á medida que las hojas se van obstruyendo, y un fenómeno semejante puede obtenerse á voluntad en otra época, deshojando cualquier árbol, segun se observa ordinariamente en las moreras.

Aúnanse varias fuerzas para producir, independientemente de la accion vital, el ascenso de la savia, pues aunque en las plantas celulares y al principio en las vasculares, deba efectuarse exclusivamente en virtud de la endosmose, muy pronto en estas se le agrega la capilaridad de los vasos que se desarrollan sucesivamente, y tambien la aspiracion de las yemas y de las hojas, siendo el influjo de las últimas tanto mayor, cuanto mas considerable es la exhalacion que por ellas se verifica. Ya se ha manifestado la accion de la endosmose por lo que toca á la facultad absorbente, y siendo cierto que la savia aumenta su densidad á medida de lo elevado del lugar en que se halla, se comprende como puede repetirse la endosmose de trecho en trecho, y ser causa muy principal del ascenso. La accion de la capilaridad se concibe igualmente bien, atendida la tenuidad de los vasos, cuyas extremidades inferiores corresponden á las radicales y ofrecen á la savia una fácil y pronta entrada, favoreciendo su ascenso á lo menos hasta cierta altura, particularmente en primavera y siempre que la savia

Instituto San Isidro de Madrid 2009

abunda. Respecto á la aspiracion de las yemas y de las hojas no hay duda, puesto que es mayor y mas rápida la absorcion cuando existen, segun puede comprobarse poniendo sucesivamente en un vaso de agua algun ramo con y sin ellas; pero todavía lo demuestra mejor el experimento de Gaudichaud hecho con el *Cissus hydrophora* del Brasil, que cortado al través por una sola parte del tallo dejó salir poca savia por uno y otro extremo, mientras que esta corrió abundantemente por el inferior de un tronco separado del tallo, mediante dos secciones distantes. En el primer caso debe suponerse atraida la savia hácia arriba y con mayor fundamento, tomando en consideracion el diámetro no capilar de los vasos y la desaparicion del líquido contenido en ellos sin que se vierta, y en el segundo aparece con toda claridad como, estando la savia fuera de la accion atractiva de las partes superiores, desciende por su propio peso y se precipita. Las yemas y las hojas chupan efectivamente cierta cantidad de savia, que necesitan para nutrirse, y todas las partes verdes y tiernas exhalan mucha, resultando de estas pérdidas contínuos vacíos en los espacios próximos, que la savia de los inmediatamente inferiores pasa á ocupar en el momento, y como igual fenómeno tiene que repetirse de trecho en trecho, se activa el movimiento ascendente de toda la savia y tambien la absorcion. El procedimiento inventado para comunicar á las maderas cualidades diversas, mediante la introduccion de substancias adecuadas, es una confirmacion de la existencia de una fuerza que atrae la savia hácia las yemas y las hojas, puesto que desde la base de un tronco recien cortado hasta la punta del mismo suben las disoluciones, penetrando todos los tejidos menos el corazon, cuando está muy endurecido, sin que sea menester conservar todas las ramas, ni todas las hojas.

Antiguamente se ha atribuido á muy diversas causas el ascenso de la savia, muchas de ellas ilusorias y todas exclusivas en concepto del autor de cada explicacion. En tiempos cercanos á los actuales se han mirado sucesivamente la capilaridad, la higrospicidad y la endosmose, como fuerzas capaces de producir cada una por sí sola el movimiento de la savia, y tambien se ha recurrido á la contractilidad de los vasos ó á la de las células para explicar este fenómeno dependiente de la vida de las plantas, puesto que en una enteramente muerta no se verifica tal ascenso, por mas que los tejidos se hallen bien conservados. Nada prueba la contractilidad de los vasos comparada por Saussure al movimiento peristáltico de los intestinos; pero la de las células, admitida por Decandolle, tiene en su favor algunos



Instituto San Isidro de Madrid 2009

hechos mencionados al tratar de la excitabilidad. Como quiera, infiérese de lo expuesto que el ascenso de la savia no es efecto de una sola causa, sino de varias, que obran á la vez con mas ó menos energía, segun las circunstancias.

La savia descendente procede de las hojas y demas partes verdes donde es elaborada, resultando de la ascendente modificada por la accion atmosférica, y al mismo tiempo condensada á consecuencia de la exhalacion de mucha agua. La existencia de jugos que caminan de arriba abajo y nutren las partes por donde pasan, ó á lo menos el descenso de alguna materia elaborada y nutritiva, sea cual fuere su estado, es cosa de fácil demostracion por la via experimental. Si en un árbol dicotiledóneo se divide circularmente la corteza de modo que resulte separado de ella un anillo completo, llega á formarse superiormente un rodete, que abultándose poco á poco, se adhiere á la parte inferior de la misma corteza, restableciendo su continuidad cuando es muy estrecho el anillo extraido; pero siempre que sea bastante ancho seguirá abultándose el borde superiormente libre sin crecer lo bastante para que se confunda con el inferior, cuyo grueso no se altera, y perecerá el tronco ó la rama al cabo de un tiempo variable, segun los casos. Haciendo la seccion en una rama desprovista de hojas, no se forma el rodete ó crece muy poco, á no ser que se sujete al experimento algun vegetal, cuya corteza tenga color verde y consistencia foliácea, porque entonces suple esta la falta de aquellas. El desarrollo de una yema por encima de la seccion, haciendo aparecer algunas hojas, influye en la formacion del rodete, y este crece tanto mas cuanto mayor es el número de las que se presentan. Iguales resultados pueden obtenerse por medio de una ligadura apretada, y tambien comprimiendo con un fuerte anillo la corteza; pero como hay quienes creen que así se dificulta á la vez el movimiento de la savia por la albura, es preferible el otro modo de experimentar por hallarse exento de interpretaciones que compliquen la manera de ver. Dedúcese legítimamente de todos estos hechos, que desciende en efecto alguna materia nutritiva y que lo hace por la corteza: pudiera creerse que el descenso se verifica en virtud del solo peso de los jugos, si no se viese que despues de una seccion semejante, tambien el rodete llega á formarse en la parte que mira á la punta de cualquiera rama pendiente, séalo accidental ó habitualmente como en el sáuce lloron. Hay, pues, bastante motivo para considerar este movimiento descendente como un efecto inmediato de la vida, que puede atribuirse á la accion de los órganos continentes sobre los jugos, admitiendo la exci-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tabilidad de aquellos. Es favorecido el descenso por la agitacion que en las plantas produce el viento y cualesquiera agentes mecánicos sin duda alguna despues que así lo ha demostrado Knight experimentalmente.

La materia que desciende por la corteza es verdaderamente nutritiva, puesto que no solo engruesan mas los tallos ó ramos por encima de las secciones anulares hechas en ellos, sino que la madera adquiere mayor peso específico, suponiendo la comparacion en estado de igual sequedad, como lo prueban repetidos experimentos. Si á un árbol se le desnuda en toda la extension del tronco, no se forman muchas capas leñosas; pero la albura se endurece á causa de la cantidad de materia nutritiva que por ella baja, segun se cree y es probable, faltando la corteza.

Hasta aquí se ha tratado de la materia nutritiva descendente sin fijar cómo sea, ni qué consistencia tenga, bien que pueda notarse disposicion á considerarla líquida mas bien que sólida. Algunos naturalistas, negando absolutamente la existencia de jugos descendentes, han admitido en su lugar fibras que bajan de las yemas á manera de raices suyas y reciben alimento de los tejidos por donde pasan, siendo nulo el influjo de las hojas en la nutricion de las plantas segun esta teoría. Propúsola Lahire hace largo tiempo y sostuviéronla mucho despues Dupetit Thouars y Poiteau con prolongados razonamientos y algunos experimentos; contradíjola Decandolle é igualmente varios de los mas eminentes botánicos; y por fin fué resucitada por Gaudichaud, dándole mayor desarrollo é importancia. Este observador no se ha limitado á explicar la influencia que cada yema tomada en conjunto ejerce en el crecimiento y desarrollo de la planta, puesto que ha señalado al eje y á las hojas componentes de la yema su papel respectivo, viniendo á ser aquellas para su eje propio en la teoría de Gaudichaud lo mismo que las yemas para el tallo en la de Dupetit Thouars. Como que en el embrion de toda planta monocotiledónea, prescindiendo de la yemecita, hay un tallito, una hoja ó cotiledon y una raicita, tiene Gaudichaud estas partes por las componentes del verdadero individuo vegetal ó *fiton*, segun él lo llama. Desarrollándose la yemecita, se forma el primer entrenudo terminado por una hoja, siendo á esta lo que el tallito al cotiledon, y por consiguiente queda sobrepuesto al primer fiton la parte ascendente de un segundo, cuya parte descendente se dice atravesar el tallito en forma de filamentos fibroso-vasculares por dentro de la envoltura cortical hasta la tierra. Iguales consideraciones respecto á las hojas sucesivamente desenvueltas, dan por resultado que el tallo se compone de

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una série de tallitos, representados por los entrenudos, estando cada uno de ellos cubierto y rodeado de los hacecillos fibroso-vasculares que descienden de todos los situados encima. Otro tanto se concibe de un ramo cualquiera, sin mas diferencia que la de no pasar los hacecillos fibroso-vasculares descendentes del punto correspondiente al nacimiento del mismo ramo. Respecto al embrion dicotiledóneo y á los entrenudos que se formen sucesivamente con hojas opuestas, se toma en consideracion que son dos fitones los que hay en el embrion y en los entrenudos. Suponiendo adheridas las fibras y vasos de la corteza á los hacecillos fibroso-vasculares del leño en el principio, es claro que su orígen debe tenerse por idéntico. Por fin, el tejido celular se desarrolla y multiplica localmente de modo que el crecimiento en diámetro de un tallo depende juntamente del aumento que el tejido celular experimenta al través y de la adicion de fibras y vasos, que se verifica á lo largo. Tal es en compendio la teoría de las fibras descendentes modificada y muy ingeniosamente desenvuelta por Gaudichaud.

Apóyase en algunos hechos importantes la admision de hacecillos fibroso-vasculares, que bajen en vez de la materia nutritiva en estado líquido, que se ha designado con el nombre de savia descendente ó elaborada. La falta de tráqueas en la parte leñosa de la raiz es una razon de semejanza con la parte leñosa del tallo, que tampoco las tiene, y siendo aquella continuacion de esta y posteriormente formada, puede creerse que los hacecillos fibroso-vasculares del tallo hayan descendido para constituir la raiz, y como además tocan superiormente los hacecillos á las yemas, y dentro de ellas á las hojas, se deduce que aquellos bajan de las yemas y primitivamente de las hojas. Las raices aéreas salen ordinariamente por debajo de los nudos de donde proceden las yemas y las hojas, lo cual supone que tales raices nacen de la base del fiton correspondiente, y de esto se infiere la existencia de ellas, aun cuando no se manifiesten al exterior por confundirse con el tejido leñoso. Dificultando el descenso de los hacecillos fibroso-vasculares, y mejor oponiéndose á él por medio de secciones anulares ó ligaduras apretadas, se comprende bien la formacion de un rodete superior que analizado minuciosamente presenta los hacecillos entretejidos y encorvados en diferentes direcciones, aunque continuados con los que terminan superiormente en las yemas; los hacecillos así dispuestos en el rodete recobran la direccion vertical cuando los bordes de la seccion tienden á unirse, ó desde que cesa la interrupcion; amontónanse confusamente, formando un borde es-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

piral saliente, cuando tal es la direccion de la ligadura, como puede verse en los árboles comprimidos por alguna enredadera leñosa; la sustraccion de todos los ramos, yemas y hojas que pueden existir debajo de la seccion anular impide la formacion de nuevas capas leñosas y el crecimiento de la porcion de tallo inferior á la misma seccion, mientras que la superior continúa desarrollándose de la manera ordinaria. Todo esto habla, efectivamente, en favor del descenso de los hacecillos fibroso-vasculares y de su orígen en las yemas, cuyas raices representan.

Pero hay otros hechos de grande peso que se oponen á la teoría de las fibras descendentes y suministran por consiguiente pruebas que inclinan á admitir en su lugar los jugos elaborados como verdadera materia nutritiva destinada á producir el desarrollo y crecimiento de la planta. Puesto que los hacecillos fibroso-vasculares procedentes de las yemas se tienen por raices, debieran alargarse únicamente por las extremidades inferiores y estar mas desarrolladas en sus partes superiores á medida de la proximidad de su orígen; debieran tambien hallarse las extremidades de los hacecillos mas ó menos bajas, conforme al tiempo que hubiese transcurrido desde la aparicion de las yemas. Vése, efectivamente, en algunos casos debajo de cada yema una madejita de filamentos leñosos que no pasan adelante; pero comunmente es imposible seguir en su desarrollo á los filamentos leñosos, puesto que se hacen visibles de un extremo á otro del tallo en el mismo instante, y si entonces se recurre al microscopio, no queda duda sobre la incompleta y por tanto reciente formacion de las fibras y vasos de las partes superiores de los mismos filamentos. Hay, pues, fundamento para creer que aparecen á la vez en toda su extension, y cuando no para admitir mas bien su formacion de abajo arriba. Un ingerto cuya madera sea blanca sobre un patron con madera rojiza, tampoco dá resultados favorables á la teoría de las fibras descendentes, porque ninguna variacion de color experimenta el patron en sus nuevas capas leñosas, y á pesar de esto se ha dicho que el hecho podria explicarse en el supuesto de ser el tejido celular quien nutre y comunica color á las fibras, dando así á la cuestion un giro que la complica demasiado para que pueda ser facilmente decidida. En contraposicion tambien puede decirse con sobrados motivos, que no es menester suponer fibras descendentes para explicar la formacion del rodete originado por la seccion anular de la corteza, ó por la compresion circular de cualquiera ligadura, ni para comprender la cesacion de todo desarrollo por debajo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de una ú otra. La admision de los jugos, que suministran los materiales del *cambium*, substancia semi-fluida destinada á nutrir y formar inmediatamente las partes de la planta, basta para dar razon de todos los hechos que se aducen en favor de unas fibras, cuyo descenso no puede mostrarse de una manera directa, ni incontestable. Por analogía debe concederse de preferencia á los jugos la accion inmediatamente nutritiva, y aunque á los descendentes toca poseerla, no siempre estan enteramente exentos de ella los ascendentes: así se concibe como un abeto comun cortado á poca distancia del suelo puede vivir y acrecentar sus capas leñosas durante muchos años, segun lo ha comprobado Dutrochet asegurándose de la existencia de un reborde formado por ellas en la parte superior.

Con todo, si bien se mira, distan menos las dos teorías expuestas de lo que parece. En ambas se considera formado localmente el tejido celular, y en cuanto á los hacecillos fibroso-vasculares del leño y de la corteza se recurre tambien en las dos á una materia nutritiva-descendente fluida sí, segun la primera teoría, pero muy espesa cual se ve en la superficie interna de la corteza de las dicotiledóneas, y sólida segun la segunda teoría, pero tan poco consistente que en expresion del mismo Gaudichaud constituye tejidos todavía fluidos formados y solidificados al bajar de las yemas. En último resultado, ó los tejidos se forman mediante una materia semi-fluida originada por jugos descendentes, que se denomina *cambium*, ó los tejidos descienden en estado semi-fluido, hallando á su paso jugos elaborados y en parte organizados que son el *cambium*, y en verdad que reducida á estos términos la cuestion, bien puede prescindirse de agitarla.

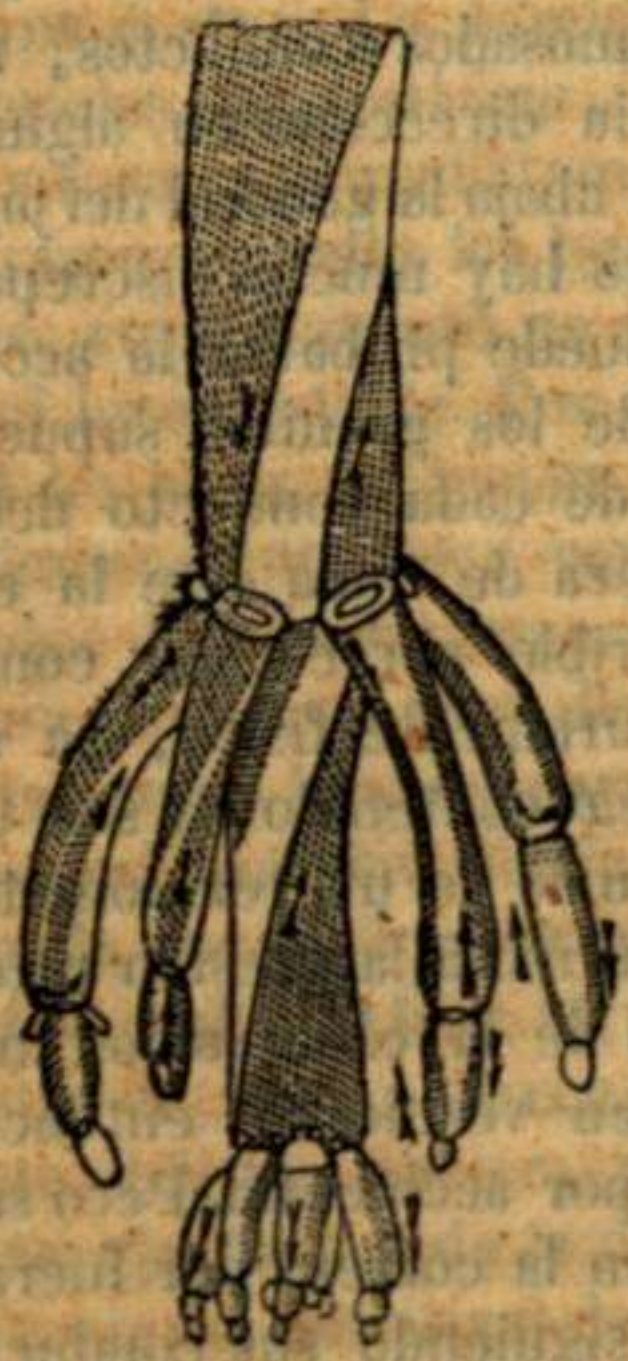
Debe examinarse ahora un fenómeno, que tiene relacion íntima con la existencia de los jugos elaborados y su descenso por la corteza. Hay en esta como se ha visto oportunamente los conductos llamados *vasos laticíferos*, que contienen un jugo blanco ó de otro color, y en muchas plantas sin él, pudiendo suceder además que una misma tenga el *latex* descolorido en los climas frios y templados, á la vez que colorado en los paises intertropicales; pero en cualquier caso este jugo se compone de granitos opacos muy finos y desiguales que nadan en un líquido. Schultz dió á conocer en el latex un movimiento circulatorio que llamó *ciclosis*, y efectivamente puede observarse con facilidad por medio de algun microscopio bastante fuerte en cualquiera hoja delgada y transparante de celidonia, que se conserve húmeda, unida á la planta viva y sana: verifícase el movimiento del latex

Instituto San Isidro de Madrid 2009

en diverso sentido dentro de sus anastomosados conductos, resultando corrientes parciales de contraria direccion en algunos casos, sin que por ello deje de ser hácia abajo la general del jugo. En cuanto á la causa de este movimiento hay mucha discrepancia y no poca obscuridad, porque no puede probarse la accion alternativamente atractiva y repulsiva de los granitos supuesta por algunos, ni la contraccion sucesiva de cada conducto desde un extremo al otro, ni tampoco está fuera de duda que la endosmose haga aquí algun papel: preferible parece por consiguiente considerar el fenómeno como puramente físico, ya sea efecto del calórico que obra sobre el *latex* contenido en sus tubos del mismo modo que sobre el mercurio de un termómetro, segun Amici, ó ya deba con Mohl atribuirse á la presion mecánica sufrida por el tejido en el momento de la observacion microscópica y á las rasgaduras que pueden verificarse entonces, teniendo en tal concepto al movimiento por accidental. Pero séalo ó no, es cierto que el *latex* abunda en la corteza por fuera y mas comunmente por dentro del liber, siguiendo sus conductos ó vasos hasta las raices, como lo es que existen algunos esparcidos en las demas partes de la planta sin exceptuar la médula. Si, conforme á la opinion de Mirbel, pertenecen las fibras del liber al sistema laticífero, puesto que existen transiciones de forma en muchas plantas, habrá de concederse al *latex* mucha importancia como jugo nutritivo, y mayor todavía si se toma en cuenta que el *cambium* aparece depositado por lo comun en el tránsito de los vasos laticíferos, cuya direccion general es descendente segun se ha indicado. Pero no está completamente demostrado que el *latex* sea la savia descendente, y mas bien debe creerse que aquel, como todos los jugos propios, es un producto de esta en el que se halla caoutchouc, opio ó fibrina vegetal, segun las plantas.

La *rotacion ó circulacion intracelular*, aunque no general, es otro fenómeno muy interesante y exento de toda duda en cuanto á su existencia, puesto que por medio de un microscopio se observa facilmente en lo interior de las células de varias plantas acuáticas cuya organizacion es sencilla, y particularmente si son de las simplemente formadas de células puestas en una sola série como muchas caraceas. Cuando la sencillez no llega á tal extremo, se logra descubrir alguna célula central raspando un poco la superficie de la planta, y es menester en todo caso colocar en agua el objeto de la observacion. De este modo se ven en movimiento numerosos granitos de diversos tamaños que nadan en un líquido transparente alojado en la cavidad de la célu-

Instituto San Isidro de Madrid 2009



Circulacion intracelular observada en una caracea.

la, notándose dos direcciones, la una ascendente y la otra descendente, de cuyo conjunto resulta descrita por la corriente una elipse mas ó menos prolongada, originándose de esto el nombre de rotacion intracelular dado al fenómeno. A medida que la célula envejece, se tuerce algo y la corriente sigue una direccion algo oblicua respecto al eje, observándose entonces que el jugo se mueve á lo largo de una ancha faja de granitos verdes incrustados en la pared de la misma célula. Interrumpiendo la continuidad de esta por medio de una ligadura adecuada, se verifica la rotacion en cada trozo independientemente, lo cual no sucederia si el jugo se moviera entre dos membranas como algunos lo han creido.

Si en lugar de las caraceas se eligen algunas otras plantas acuáticas y sencillas tambien, aunque no tanto, puede observarse igualmente la rotacion no solo en las células que constituyen los pelos radicales, sino en todas las demas por muy interiores que esten, y no hallándose aisladas se verá el movimiento á la vez en muchas, haciéndose patente su independencia en cada una de ellas. Pero no es menester que las plantas sean acuáticas para que el fenómeno exista, y en otras muchas, siendo muy diversas en cuanto al grado de su organizacion, se ha observado un movimiento análogo particularmente cuando en los tejidos examinados ha habido abundancia de jugos á la vez que un rápido crecimiento: la tradescancia de Virginia, y otras plantas de la misma familia, presentan este movimiento con claridad, tanto en las cerditas articuladas de sus estambres, como en las demas partes de la flor y del tallo. Tampoco es siempre única la corriente que hay en lo interior de cada célula, puesto que se ve su pared interna en algunos casos surcada por regueritos, que toman distintas direcciones, entrecruzándose y formando una red muy irregular, aunque sin seguir constantemente cada uno el mismo trayecto, lo cual no sucederia si fuesen ramificaciones de vasos laticíferos como quiere Schultz, quien no niega la rotacion en las caraceas y otras plantas. Las células jó-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

venes del perispermo del ceratofilo, segun Schleiden, presentan una sola corriente, que sigue la direccion del eje y va de un extremo á otro de cada célula, desparramándose despues sobre sus paredes, que estan barnizadas de un fluido mucilaginoso, cuyas capas mas ó menos gruesas son frecuentemente arrastradas por la corriente. Estas células suelen tener su núcleo correspondiente al que vienen á parar las corrientes, llevándoselo á veces consigo.

Creíase que la circulacion intracelular fuese exclusiva de las plantas inferiores y acuáticas, donde no es posible la que se observa cuando la organizacion es mas complicada; pero ya se debe considerar aquel fenómeno como demasiado comun, para que haya de limitarse tanto su importancia. Actívanlo los mismos agentes que obran sobre la vida de las plantas, y aunque en muchas no se haya conseguido observarlo hasta ahora, es cierto que con los hechos positivos hoy reunidos en grande número, bien puede sostenerse como general la existencia de este íntimo movimiento producido en cada célula, adémas del que constituye la circulacion propiamente dicha.

## CAPITULO IV.

### RESPIRACION.

La atmósfera ejerce sobre las plantas y su nutricion un necesario influjo sin el que no pueden subsistir, originando fenómenos cuyo conjunto y resultados se comprenden bajo el nombre de respiracion vegetal. Háse atribuido á las tráqueas el destino de órganos respiratorios, creyéndolas análogas á las de los insectos; pero en realidad son muy diferentes, pues aunque se distribuyen en los ramos tiernos y en las hojas, donde principalmente se verifica la respiracion, no se abren al exterior, ni se comunican con los estomas, segun se habia supuesto. El aire, que penetra por los estomas, no puede llegar directamente á las tráqueas y solamente atravesando varias capas de tejido é igualmente sus propias paredes, es como penetraria hasta lo interior de aquellos vasos. Son otras las vias accesibles al aire que entra por las estomas, correspondiendo estos á lagunas, cuya recíproca comunicacion facilita que aquel se introduzca hasta cierta profundidad, particularmente si encuentra meatos intercelulares por donde pueda insinuarse. Respecto á las tráqueas se sabe que al principio de cada vegetacion anual contienen savia, como los demas vasos, y que mas tarde todos ellos estan ocupados por

Instituto San Isidro de Madrid 2009

gas y no por líquido, lo cual contraría cuanto se diga sobre los usos particulares de las tráqueas. Es verdad que estos vasos se anticipan á los demas, y que se alargan con una rapidez proporcionada á la del crecimiento de las partes tiernas en que se hallan; pero esto solamente significa que su estructura y manera de desarrollarse guardan relacion con el modo de crecer propio de las partes que los tienen. Por consiguiente si las tráqueas de los vegetales son órganos respiratorios, puede asegurarse que no desempeñan sus funciones ni exclusiva ni constantemente, con tanto mas fundamento cuanto que respiran bien los helechos y otras plantas donde faltan.

Es demasiado conocida la composicion de la atmósfera para que sea menester entrar aquí en pormenores sobre ella; pero importa mucho recordar que además de oxígeno y azoe contiene ácido carbónico en cantidad proporcional muy pequeña, aunque realmente la absoluta sea considerable, atendida la extension de la envoltura gaseosa que rodea al globo. Las acciones recíprocas entre la atmósfera y las plantas varían segun que se ejercen ó no bajo el influjo de la luz y tambien segun los órganos.

Todas las partes verdes de las plantas bajo el influjo de la luz descomponen el ácido carbónico de la atmósfera, apropiándose el carbono y dejando libre casi todo el oxígeno contenido en él. Hace tiempo que de cualesquiera hojas verdes colocadas debajo de agua comun al sol se vieron salir burbujas de oxígeno ó de aire muy oxigenado, y este hecho notable dió orígen á investigaciones, cuyo resultado ha sido el conocimiento de la respiracion vegetal. Efectivamente, tanto las hojas como las demas partes verdes, bajo la accion directa de los rayos solares, desprenden oxígeno puro ó con algun aire debajo del agua, siempre que esta contenga ácido carbónico, y así en la hervida ó en la destilada no se verifica el fenómeno por hallarse privadas del ácido carbónico que con aire tiene el agua comun. Cualesquiera otras partes, cuyo color propio ó el que tomen debajo del agua no sea el verde, ningun oxígeno desprenden; pero fuera grande error deducir de aquí que el color es causa de tal desprendimiento, cuando en realidad es un efecto, mediante el cual se reconocen las partes capaces de apropiarse el carbono, descomponiendo el ácido carbónico. No obstante, algunas hojas coloradas y las algas marinas de color rojizo desprenden tambien cierta cantidad de oxígeno, y en todo caso este fenómeno no depende necesariamente de la existencia de los estomas, puesto que se verifica en los pericarpios y en hojas donde no hay tales boquillas, aunque está ligado á la vida de las plantas, siendo de ello

Instituto San Isidro de Madrid 2009

buena prueba que nunca se realiza en las hojas muertas por mas que se conserven verdes. El oxígeno emitido no se origina por la descomposicion del agua, porque siendo pura ninguno desprenden las hojas sumergidas, como tampoco cuando en lugar de ácido carbónico tiene otro gas en disolucion, aunque sea el oxígeno mismo, y es tanto mas indudable que á la descomposicion del ácido carbónico se debe la emision del oxígeno, cuanto que la cantidad de este es mayor si se aumenta artificialmente la de aquel en el agua. Todo ello puede comprobarse facilmente, repitiendo los experimentos indicados que han sido hechos por Senebier y otros químicos, y para obtener resultados mas visibles es oportuno disponer las cosas del modo que Decandolle ha ideado y puesto en práctica. Colocánse convenientemente en una cubeta llena de agua destilada dos campanas de cristal, la primera llena tambien de agua destilada con una planta de menta acuática nadando dentro, y la segunda con gas ácido carbónico; échase por fin sobre el agua de la cubeta bastante aceite para impedir el contacto de la atmósfera durante un cierto tiempo, y el aparato así montado se expone á los rayos del sol. Pronto se ven burbujas en la primera campana, donde reuniéndose superiormente hacen bajar el agua, mientras que sube en la segunda á medida que el ácido carbónico disminuye durante el experimento, viviendo la planta perfectamente algunos dias, así como perece mucho antes del agua destilada que no puede recibir ácido carbónico, y lo mismo si se pone en la segunda campana oxígeno puro, que no pasará á la primera de modo alguno. Varía segun las plantas sumergidas, y tambien en cada una segun las circunstancias, la cantidad de oxígeno contenido en el gas emitido, aunque siempre es proporcionalmente mayor que en el aire, y con frecuencia tiene mezclado algun azoe; pero se halla el oxígeno puro ó casi puro, siempre que se emplea agua destilada con ácido carbónico en disolucion como en el experimento mencionado, donde el aire y el azoe libre siempre que se desprenden deben proceder de las plantas. Otro experimento de Senebier prueba que el ácido carbónico contenido en la savia se descompone tambien en las hojas por la accion de la luz solar, y sirve de contestacion á los argumentos fundados en algunos casos de desprendimiento de oxígeno por plantas sumergidas en agua privada de ácido carbónico: colocó dos ramas iguales debajo de campanas llenas de agua idéntica, metiendo la parte inferior de las ramas en botellas con agua saturada de ácido carbónico la una y vacía la otra, logrando así resultados muy diferentes en cuanto al oxígeno exhalado, puesto que la

Instituto San Isidro de Madrid 2009

rama colocada en la botella de agua dió doble cantidad de oxígeno, debiéndose el exceso sin duda á la descomposicion del ácido carbónico absorbido con el agua, ó sea el contenido en la savia.

Puede objetarse todavía que los experimentos explicados nada prueban respecto á las plantas que, viviendo habitualmente en el aire, se hallan en situacion forzada y contranatural dentro del agua; pero á esto se contexta facilmente con otros experimentos hechos en una atmósfera circunscrita, sea natural ó artificial de composicion variada, conforme se quiera. Así se ve que colocando cualquiera planta debajo de una campana dispuesta convenientemente para que no se renueve la atmósfera encerrada, pierde esta al cabo de poco tiempo parte del carbono y gana oxígeno, observándose que las cantidades de uno y otro gas guardan casi la misma proporcion que en el ácido carbónico, y la diferencia consiste en hallarse de menos un poco oxígeno, que la planta retiene sin duda, con todo el carbono resultante de la descomposicion. Cuando la atmósfera limitada por la campana se priva de ácido carbónico, ó cuando en lugar de aire se encierra azoe puro, tambien se halla, despues de haber permanecido dentro la planta por algun tiempo, cierta cantidad de oxígeno que proviene necesariamente de la descomposicion del ácido carbónico acarreado por la savia y contenido en la misma planta. Sin circunscribir la atmósfera ó sea al aire libre puede confirmarse que el carbono atmosférico se fija en las plantas: basta para ello hacer germinar una semilla en arena silícea pura, regándola con agua igualmente pura durante la germinacion, y despues del nacimiento de la planta, la cual en su analísis presenta una cantidad de carbono superior á la existente en cualquiera otra semilla semejante á la de que procede y de igual peso; pero como ni el agua pura ni la silice podrian suministrársela, se infiere que debe provenir del ácido carbónico de la atmósfera continuamente renovada.

A pesar de todo lo expuesto hay quien niega que las plantas, mediante la luz, descompongan el ácido carbónico, atribuyendo el oxígeno emitido á otros ácidos contenidos naturalmente en los jugos de las plantas y varios segun ellas. Schultz es el autor de esta teoría, que ha tratado de fundar en experimentos cuya repeticion, lejos de dar á Bousingault los resultados anunciados, ha confirmado que el ácido carbónico es efectivamente descompuesto.

En la completa obscuridad es otra la accion recíproca de la atmósfera y las partes verdes de las plantas, puesto que se en-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cuentra disminuido el oxígeno y aumentado el ácido carbónico, dentro de la campana donde una planta haya permanecido toda la noche. El oxígeno es absorbido en virtud de una accion puramente química, que ejerce sobre los jugos de las plantas durante la obscuridad, y por esto tanto las hojas como las demas partes verdes que contienen aceites esenciales, ó en general principios volátiles ó aromáticos que se resinifican por la absorcion del oxígeno, lo absorben efectivamente en mayor cantidad que hallándose privados de ellos; tambien la absorcion es considerable cuando en los jugos hay materias curtientes ó substancias ricas en azoe. Hay varias observaciones que demuestran la absorcion del oxígeno, y facilmente puede comprobarse experimentando el diferente sabor que tienen las hojas de la uña de leon y otras plantas crasas por la mañana y al mediodia, ó mejor despues de él: estan ácidas en la mañana por efecto de la oxigenacion verificada durante la noche, se ponen insípidas cerca de mediodia, y amargas por la tarde á medida que se desoxigenan. El ácido carbónico es emitido de una manera enteramente física, porque del acarreado por la savia como del absorbido por las hojas sale alguna cantidad con el agua exhalada, que lo arrastra sin descomponerse, no pudiendo hacerlo en razon de la falta total de la luz. Este agente obra en virtud de sus rayos químicos sobre las partes verdes de las plantas, y si se recuerda que ellos son los que fijan las imágenes obtenidas por el daguerreotipo, no se extrañará que para dichas partes verdes sea ineficaz su uso en atencion á ser absorbidas por ellas los mismos rayos. La accion química de la luz es generalmente indispensable para las plantas; pero pudiera creerse que es dañosa para algunas criptógamas, si en efecto prosperan mejor los musgos debajo de una campana de vidrio verde, segun un experimento hecho en Alemania por Noellner.

Las partes desprovistas de color verde tanto á la luz como en la obscuridad se descarbonizan constantemente, combinándose su carbono con el oxígeno de la atmósfera, y dan lugar de este modo á la formacion de cierta cantidad de ácido carbónico, que se esparce en la atmósfera ó queda disuelto en el agua donde la planta se halle sumergida, ó bien en la savia para ser descompuesto á su vez. Las raices mismas necesitan descarbonizarse de tal manera, y por esto es menester que el aire pueda penetrar hasta ellas, explicándose así una de las mayores ventajas que producen las labores y los daños que causan á los árboles las aguas estancadas y cenagosas puestas en contacto con sus raices, mientras que las corrientes suelen no perjudicarles,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

porque estando aireadas acarrean siempre algun oxígeno. Los experimentos de Saussure han puesto fuera de duda que las plantas, cuyas raices se hallan rodeadas de cualquiera gas privado de oxígeno libre, mueren al cabo de algunos dias, y al contrario que prosperan sumergidas en aire atmosférico, cuyo oxígeno disminuyen en proporcion del ácido carbónico que se forma. Esta accion química se ejerce igualmente sobre los rezomas y demas partes subterráneas, y en general sobre todas las partes no verdes, siendo de notar que tambien el leño desprovisto de corteza se descarboniza, mediante el oxígeno atmosférico. Las flores exigen por su parte la presencia de este gas, que les roba carbono, y exhalan azoe además en proporcion variable segun las plantas á que pertenecen; los frutos verdes no se diferencian de las hojas en cuanto á su accion sobre la atmósfera, y los maduros mas ó menos colorados forman ácido carbónico con su carbono y el oxígeno del aire; las semillas por último dan orígen á mucho ácido carbónico en el acto de la germinacion, como se dirá oportunamente. Los hongos en presencia de la luz desprenden hidrógeno y azoe, siendo este en menor cantidad, y debe considerarse que lo hacen en virtud de una accion ligada á la vida, puesto que cesa el desprendimiento dejando de estar expuestos á la luz.

Toman las plantas azoe de la atmósfera seguramente, pero no el del aire, como se ha pretendido probar, y sí el que existe en los vapores amoniacales, cuya presencia en la atmósfera es indudable. Díjose ya cómo estos llegan al suelo y en qué formas entra el amoniaco por las raices; pero puede muy bien admitirse que en ciertas circunstancias alguno en estado de carbonato sea absorbido por las hojas con los vapores acuosos depositados sobre ellas, y hé aquí como tambien entran por esta via el azoe y el hidrógeno, si bien excepcionalmente y en menor cantidad que por las raices.

La respiracion de las plantas acuáticas se parece en algun modo á la de los peces y demas animales, que la verifican por medio de branquias ó agallas. Estando desprovistas de epidermis tales plantas, y por consiguiente no teniendo estomas, presentan al agua su parenquima desnudo con paredes celulares muy delgadas y próximas unas á otras sin meatos intercelulares en las pocas capas de tejido que lo constituyen. Así es que el aire atmosférico disuelto en el agua penetra muy facilmente y obra sobre el parenquima, descomponiéndose el ácido carbónico como en las hojas ú órganos pulmonales de las plantas aéreas bajo el influjo de la luz, y por esto se observa en los estanques y rios

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que á mucha profundidad palidecen las plantas propias de ellos. Lo que á las mismas sucede fuera del agua es tambien un poco análogo á lo que pasa á los peces, puesto que las hojas de las plantas acuáticas expuestas al aire se desecan muy pronto por falta de epidermis y se hacen incapaces de respirar como las branquias.

Comparando en totalidad la respiracion vegetal con la animal, se ve que difieren enteramente en cuanto á sus resultados. Los animales toman oxígeno de la atmósfera y despiden ácido carbónico, mientras que este es descompuesto durante la luz del dia por las plantas, apropiándose el carbono y dejando libre el oxígeno. Así se compensan en la atmósfera los efectos de la respiracion animal y vegetal, á pesar de la emision de ácido carbónico y de la absorcion de oxígeno por las partes verdes de las plantas durante la noche, y á pesar tambien de la contínua descarbonizacion de las partes no verdes; porque indudablemente es mucho mas el carbono adquirido por las plantas que el perdido, y mas el oxígeno devuelto á la atmósfera que el gastado por las mismas. Si se admite, conforme al sentir de algunos, que la verdadera respiracion de las plantas consiste en la absorcion del oxígeno y en la emision del ácido carbónico, podrá equipararse con la de los animales; pero los demas actos, por mas que en tal caso se tengan por nutritivos, producen siempre la indicada compensacion en la atmósfera, y aunque sin verificarse habria oxígeno para muchos siglos, es de todos modos un hecho asombroso que liga la existencia de los dos reinos organizados, unidos además por otros lazos no menos estrechos.

## CAPITULO V.

### EXHALACION.

La savia adquiere grande cantidad de carbono en las hojas y demas partes verdes, como acaba de manifestarse; pero al mismo tiempo pierde mucha agua que sale de ellos en forma de vapor, cuando se hallan expuestas al aire, constituyendo esto una funcion análoga á la transpiracion pulmonal de los animales, puesto que las hojas de las plantas aéreas, como órganos respiratorios, son comparables á los pulmones de los animales. La exhalacion acuosa de las plantas y su respiracion estan así ligadas una á otra por su residencia comun, y tambien por el influjo que sobre ambas ejerce la luz, porque las dos funciones

Instituto San Isidro de Madrid 2009

se verifican con una actividad proporcionada á la intensidad de este agente.

Es cosa muy sabida que las plantas humedecen el aire y muy fácil cerciorarse de ella, repitiendo el experimento de Mariotte, que consiste en cubrir una rama llena de hojas con una campana de cristal, cuyo interior se empaña dentro de poco tiempo, particularmente bajo la accion directa de los rayos solares. Para determinar la cantidad de agua perdida empleó Hales un método algo mas exacto, aplicándolo al mirasol y otras varias plantas cultivadas en maceta: cerró la boca de esta con una tapadera que tenia dos aberturas, una destinada al tallo de la planta y otra para facilitar el riego, pudiendo así averiguar diariamente la pérdida experimentada por la planta con solo pesarlo todo por la mañana y por la tarde. El mirasol perdió veinte onzas de agua en cada dia por término medio, y diversas plantas pierden igualmente cantidades considerables, segun experimentos semejantes del mismo Hales y de otros.

Esta evaporacion no es uniforme, y al contrario, examinándola bien, se reconoce que depende de fenómenos en realidad diferentes. Obsérvese la lentitud con que se evapora la humedad de los frutos carnosos, é igualmente la de los tubérculos, y nótese al mismo tiempo que la ventilacion y el calor son las causas que pueden activar mas esta desecacion, sin que por eso deje de ser *la pérdida insensible* en cada dia con tanto mayor motivo, cuanto que se opone á ella una epidermis desprovista de estomas. No sucede así colocando al aire libre cualesquiera órganos ó plantas sin epidermis, tales como las hojas de plantas que viven habitualmente sumergidas, ó las de plantas celulosas, porque entonces la evaporacion no encuentra generalmente obstáculo alguno; pero se efectúa con diversa intensidad segun las especies, habiéndolas entre las celulosas, que tienen bastante apretado su tejido interior, ó el superficial, para que la dificulten mucho. En las hojas y en todos los órganos cubiertos de una verdadera epidermis con estomas mas ó menos numerosos, es donde se verifica abundantemente la emanacion ó exhalacion acuosa, en términos de producir al punto una *pérdida sensible* que no excluye la *insensible*, siendo aquella originada por los estomas y esta efecto de la lenta evaporacion, que es posible al través de las partes donde no los hay. Considerando la pérdida insensible como efecto de una mera evaporacion independiente de la vida, pertenece mas directamente á la Fisiologia el exámen de todo lo concerniente á la evaporacion sensible, ó sea á la verdadera exhalacion acuosa.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Puesto que está en razon directa del número de los estomas la cantidad de agua exhalada, segun experimentos muy repetidos, es menester admitir que la exhalacion se verifica por los estomas, y que por consiguiente es su funcion mas propia. Las plantas crasas transpiran muy poco, como puede verse mediante el experimento de Mariotte, y se sabe que apenas tienen estomas, confirmándose así lo demostrado por las plantas y por los órganos diferentemente provistos de ellos. Sin embargo, algunos opinan que sirven los estomas tan solo para dar entrada al aire, fundándose en que la evaporacion no deja de verificarse en las ramas separadas de sus respectivas plantas á pesar de que los estomas se cierran, y Richard además se inclina á creer que unicamente exhalan oxígeno, atendiendo á que los pétalos siempre privados de estomas nunca lo desprenden; pero no hacen ciertamente mucha fuerza estas razones. La exhalacion tambien depende del influjo de la luz muy principalmente, y poco de la accion del calor, que en cambio aumenta la evaporacion insensible; pero en todo caso debe tenerse presente la edad de los órganos destinados á la exhalacion, porque esta es tanto mayor cuanto menor aquella.

La luz, efectivamente, obra de una manera ostensible, y para reconocerlo basta saber que en la obscuridad cesa la exhalacion, aumentándose el peso de la planta, segun lo han observado Senebier y Hales, bien que deben tomarse en cuenta las gotitas de agua depositadas en la superficie durante la noche, y el oxígeno absorbido. Empleando la luz artificial se restablece la exhalacion en un grado relativo á su intensidad, y disminuyendo la de la natural por la interposicion de un papel ó de un lienzo, se notan variaciones en la cantidad de agua exhalada. Pero sin necesidad de tales experimentos, es una cosa generalmente sabida que los ramos de flores se conservan por mas tiempo frescos ó sin marchitarse despues de cortados, colocándolos en sitio obscuro, y los botánicos en sus herborizaciones usan con este objeto una caja de hoja de lata donde encierran los ejemplares á medida que los recogen. Las plantas vivas privadas de luz por mucho tiempo enferman, consistiendo su mal en el estancamiento y consiguiente exceso de agua dentro de su parenquima, lo cual las hace seguramente mas tiernas y agradables como alimento, segun todos los dias se verifica con las escarolas, lechugas, cardos, &c.

Es la transpiracion de las plantas mayor cuando la atmósfera está seca, y tambien parece aumentarse en razon inversa de su densidad, sea que la exhalacion se verifique mas libremente, ó que se aumente el efecto de la evaporacion insensible. Co-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

mo quiera, una atmósfera saturada de humedad se opone al desprendimiento de los vapores acuosos, que en circunstancias oportunas deberia efectuarse, y por esto puede equivocadamente creerse á veces que absorben mucha humedad de la atmósfera por las hojas algunas plantas, que realmente no hacen mas que conservar largo tiempo la contenida en su interior.

Muchos experimentos se han hecho para determinar la relacion que existe entre el agua exhalada y la absorbida por una misma planta durante un tiempo determinado: Senebier introdujo la extremidad inferior de una rama en agua, cuyo peso conocia, y por medio de una campana dispuesta á propósito recogió el agua exhalada; pesándola en seguida y comparándola con la restante en la vasija donde habia colocado la extremidad inferior de la rama, pudo averiguar próximamente la relacion buscada. De otra manera es igualmente fácil averiguarla, y con la ventaja de no alterar tanto las condiciones naturales; colócase la extremidad inferior de una rama en agua cuyo peso se conozca, y cubierta de aceite para evitar la evaporacion; pero se deja al aire libre todo el resto de la rama, de modo que sin tomar en cuenta la cantidad de agua exhalada viene á determinarse indirectamente por el peso de la restante en la vasija. Claro es que por ninguno de estos medios puede hacerse una comparacion rigorosamente exacta entre el agua exhalada y la absorbida, siendo además muy cierto que los resultados deben variar mucho segun las plantas y las circunstancias en que estas se encuentran; no obstante demuéstrase en todos los casos que es mucha el agua exhalada, y en general puede afirmarse que representa los dos tercios de la absorbida ó algo mas.

En cuanto á la calidad del agua que pierden las plantas por su superficie, se han hecho algunas investigaciones por varios experimentadores, y de ellas resulta que no siempre es pura á causa de una pequeña porcion de materias que puede arrastrar á su paso por los tejidos vegetales, dejando en cambio las que consigo trae al entrar por las raices. Pudiera considerarse bajo tal punto de vista como un resíduo de los alimentos el agua evaporada por las plantas, y decir con Hedwig que estas tienen excrementos líquidos, si no hubiera otros motivos para atribuirla á una transpiracion semejante á la de los animales hasta en la circunstancia de presentarse en forma de gotitas á veces y particularmente sobre las hojas al salir el sol.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CAPITULO VI.

## ASIMILACION Y CRECIMIENTO.

Los alimentos preparados, que circulando en las plantas, se ponen en contacto con sus diversas partes suministran los principios necesarios para la conservacion é incremento de las existentes, y para la formacion de otras nuevas, verificándose así la nutricion propiamente dicha, ó sea la asimilacion. Este acto, como verdaderamente fisiológico, se halla bajo la casi absoluta dependencia de la vida, y es por tanto en mucha parte misterioso, aunque no pueda menos de reconocerse el influjo que sobre él ejercen las acciones químicas.

Hay en la organizacion vegetal partes continentes y partes contenidas: las primeras, formadas de los tejidos, se componen exclusivamente de *oxígeno*, *hidrógeno* y *carbono*; las segundas, que ofrecen grande diversidad, pueden distinguirse en materias vegetales, minerales, vegeto-minerales, agua y aire encerrado en ciertas cavidades, que suele diferenciarse del atmosférico en cuanto á la proporcion de sus elementos. El *oxígeno*, *hidrógeno*, *carbono*, *azoe* y *azufre*, combinándose de diferentes maneras, constituyen todas las materias orgánicas vegetales, ó sea sus principios inmediatos, y las demas son muy varias en cuanto á su naturaleza, bastando para comprenderlo que se note cuán distintas son las substancias tomadas del suelo por las raices, y depositadas sin alteracion dentro de las plantas en virtud del movimiento ascendente de la savia. Pero es verdad, á pesar de esto, que todo lo orgánico existente en ellas es resultado de combinaciones verificadas á expensas de los cinco elementos arriba enumerados, que deben considerarse como mas esencialmente necesarios en la constitucion vegetal, y como materiales sometidos á una intervencion mas directa de la vida.

Los principios inmediatos de las plantas son compuestos binarios, ternarios, cuaternarios, ó quinarios en distintas proporciones, muy numerosos y diferentes por sus propiedades, aun siendo semejantes en cuanto á su composicion. En casi todos ellos entran el carbono é hidrógeno, que por sí solos constituyen los aceites volátiles no oxigenados, tales como el de trementina, los de cidra, naranja, bergamota, azahar y otros, é igualmente forman el caoutchouc ó goma elástica y la gutta percha. Uniéndose el carbono é hidrógeno con el oxígeno en proporciones di-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

versas resultan casi todos los ácidos vegetales, muchas substancias neutras en cuyo número estan comprendidas la fécula, dextrina, azúcares, gomas, mucílagos, celulosa y otras de las mas abundantes en las plantas, y tambien en último resultado se componen de los mismos elementos los aceites fijos, la cera, los aceites volátiles oxigenados, el alcanfor, las resinas, los bálsamos y muchas de las materias colorantes. Tienen azoe con oxígeno, hidrógeno y carbono casi todos los alcaloides vegetales, como son entre otros la morfina, quinina, estricnina, &c., y en el mismo caso se encuentran algunos principios colorantes y la glutina; agrégase el azufre al oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe en la albumina, fibrina y caseina. El hidrógeno y carbono con solo azoe forman el ácido cianohídrico; los mismos dos elementos que con azufre constituyen la esencia de ajo, unidos al azoe y azufre componen la esencia de mostaza.

Infiérese de lo expuesto que pueden distinguirse las partes constituyentes de las plantas en *azoadas* y *no azoadas*, dividiendo estas en *oxigenadas* y *no oxigenadas*, mientras que entre aquellas hay unas *sulfuradas y oxigenadas*, otras *sulfuradas sin ser oxigenadas*, y muchas *no sulfuradas*.

Facilmente se comprende la formacion de los principios inmediatos de las plantas, sabiendo que sus elementos penetran abundantemente y de contínuo en lo interior de ellas; pero los pormenores del fenómeno, la manera como en él influye la fuerza vital, y por qué unos mismos elementos en distintos casos constituyen substancias diferentes, son cosas todavía muy poco conocidas, que seguramente dependen de circunstancias dificiles de apreciar é inherentes á la organizacion. Asi es que sin negar de modo alguno la influencia del suelo en beneficio de las plantas y de su incremento, principalmente por lo que toca á las substancias minerales, es preciso conceder á la naturaleza de cada planta un papel importante en la formacion de los principios inmediatos, como que estos varían en las pertenecientes á especies muy diferentes por mas que crezcan en el mismo terreno, y en medio de idénticas circunstancias exteriores.

Uno de los principios inmediatos comunes á todas las plantas, y muy abundante en cada una de ellas, es la *celulosa*, como que forma por sí sola el armazon de la organizacion vegetal, ó sea los tejidos celular, fibroso y vascular desprovistos de las materias diversas que pueden contener. Compónese la celulosa de los elementos del agua y de carbono, siendo consiguiente á ello que la haya en cantidad tan grande como se necesita para formar la base de la organizacion de las plantas, puesto que estas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

absorben mucha agua y descomponen mucho ácido carbónico, apropiándose el carbono.

La *fécula* llamada *almidon* en las cereales, y la *dextrina* que se diferencian en ser soluble en agua fria esta é insoluble la primera, contienen igualmente los elementos del agua y carbono en la misma proporcion que la *celulosa*, pudiendo por lo tanto convertirse cada una en otra de las tres, siempre que se cambie la disposicion de sus moléculas. Por esto la fécula tan generalmente depositada como alimento de reserva en diversos órganos de las plantas, dejando de ser insoluble, es llevada por la savia bajo la forma de un jarabe, que se ha tomado antes de ahora por gomoso, siendo realmente la dextrina disuelta, explicándose así muy bien la accion nutritiva de la fécula en general, como se verá confirmado al examinar en particular el papel que la contenida en las semillas ejerce durante la germinacion.

Verifica la naturaleza facilísimamente la transformacion de la fécula en dextrina mediante la *diastasa*, substancia azoada que se ha descubierto en los granos de cebada y en otros de cereales sometidos á la germinacion, como igualmente en varios tubérculos y en la base de las yemas de algunos árboles al tiempo de brotar. Fuera de estas circunstancias no se encuentra la diastasa, y debe suponerse aquella transformacion originada por otros agentes, que bajo el influjo del movimiento vital obran con lentitud y constancia.

La *inulina*, que se halla en los tubérculos de las dalhias y en la raiz de enula, como tambien en las de otras compuestas, es muy parecida á la fécula, y tiene su misma composicion; pero es soluble en cincuenta partes de agua fria, y está dotada de algunas otras propiedades distintas de las características de aquella. La *liquenina* se parece tambien mucho á la fécula, y se extrae del liquen de Islandia.

Los *azúcares*, cuyas diferentes especies abundan notablemente en diversas plantas, aunque compuestos de los elementos del agua y de carbono como la celulosa y demas substancias isomeras con ella, difieren de la misma en cuanto á las proporciones del oxígeno é hidrógeno. Pero es tan pequeña esta diferencia, que aumentando en la composicion de la celulosa, en la de la fécula, ó en la de la dextrina una molécula de agua, se tiene la composicion del *azúcar de caña*, y suponiendo en la de este tres moléculas mas se obtiene la del *azúcar de uva* ó *glucosa*. Por consiguiente basta que el segundo pierda agua para que se convierta en el primero, siendo de notar su colocacion respectiva en una misma planta, puesto que algunas en lo alto, donde los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

jugos son menos acuosos, presentan el azúcar de caña, cuando á la vez existe el de uva en lo mas bajo, donde el agua de vegetacion no ha sufrido todavía disminucion sensible, y tambien en la savia de una misma planta se halla el azúcar de uva en primavera y el de caña mas tarde, confirmándose de este modo que la naturaleza por sí sola realiza tambien esta transformacion.

La profusion con que la fécula se halla distribuida en casi todas las partes de las plantas está en armonía con sus cualidades nutritivas, que ejerce pasando á dextrina, la cual á su vez, segun acaba de verse, puede convertirse en azúcar, que conducido por la savia como aquella, viene á ser igualmente asimilado. Así es como una sola substancia hidrocarbonada, modificándose de varios modos, contribuye poderosamente á la formacion y desarrollo de los tejidos vegetales, ó sea de la celulosa, cuya composicion química dá á entender que pueden considerarse como esencialmente nutritivos además de los indicados, otros principios inmediatos compuestos de los elementos del agua y de carbono, cuales son las gomas, los mucílagos y algunos ácidos, contándose entre ellos el acético, que se halla tan comun y abundantemente repartido.

La mayor parte de los principios inmediatos de las plantas tienen exceso de oxígeno ó de hidrógeno sobre las proporciones que constituyen el agua. Todos los que se encuentran en uno y otro caso han sido tenidos por Decandolle como jugos segregados recrementicios ó excrementicios, segun que permanecen de ordinario en lo interior ó son arrojados constantemente fuera de las plantas. Pero es muy dificil, ó acaso imposible, establecer en el organismo vegetal, como en el animal, una completa distincion entre los jugos nutritivos y los segregados, y pretenderlo es llevar al exceso lo que hay de realidad en las semejanzas que ofrecen las plantas y animales respecto á funciones nutritivas.

La *materia leñosa*, que incrusta la *celulosa* del leño, debe distinguirse de esta, aunque por mucho tiempo no se haya hecho así, y en efecto la primera contiene mas carbono con algo mas de hidrógeno que la segunda, siendo igual en ambas la cantidad de oxígeno. La proporcion entre la leñosa y la celulosa varía mucho, y de esto depende la mayor ó menor ventaja que como combustible ofrece la leña, segun su procedencia, puesto que debe ser mejor la mas abundante en materia leñosa. Pero esta, segun las investigaciones de Payen, no es un principio inmediato aislado, y al contrario se compone de los ya indicados anteriormente con los nombres de *leñosa*, *lignona*, *lignino* y *lignireosa* con materia azoada además.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Hay en las plantas otros muchos principios inmediatos sobre-hidrogenados, cuya variedad es admirable, y se hallan entre ellos todos los que son azoados, tengan ó no azufre. El número de los principios inmediatos sobre-oxigenados es mucho menor, comprendiendo tan solamente casi todos los ácidos y la pectina.

La sustraccion y la adicion de oxígeno, que en distintas circunstancias se verifican en los jugos de las plantas bajo el influjo atmosférico, explican la existencia de las clases de principios inmediatos caracterizadas como se acaba de ver. Es consiguiente á la pérdida de oxígeno y adquisicion de carbono, ocasionadas por la accion de la luz, que en tan grande número de substancias vegetales se halle el primero de aquellos elementos en defecto, y por tanto en exceso el hidrógeno respecto de sus proporciones en el agua. Por esto los principios inmediatos, que se hallan en las cortezas, son de los caracterizados por el predominio del hidrógeno, como era de presumir, atendida la próxima accion de los rayos solares: sirvan de testimonio la clorofila, el latex, las resinas, los aceites esenciales y la cera. Además es sabido que estas materias se debilitan mucho y hasta llegan á desaparecer, cuando las plantas reciben poca ó ninguna luz, como lo confirma diariamente la experiencia respecto á varias hortalizas cuyas hojas interiores, creciendo á obscuras, carecen del olor y sabor demasiado fuertes é igualmente del color que tendrian si estuviesen bañadas de luz. La adicion de oxígeno verificada durante la noche á expensas de la atmósfera, debe favorecer la formacion de los principios inmediatos sobre-oxigenados, que son casi todos los ácidos y la pectina, segun se ha dicho, siendo de notar en corroboracion de la misma idea, cuánto abundan aquellos en las partes no verdes, ó sea en las no sujetas al influjo de la luz, cuales son las raices y los frutos colorados; tambien en unas y otros se acumulan de preferencia la fécula y los azúcares, estando así sustraidos á la accion de la luz que alteraria necesariamente su composicion.

Como que el oxígeno obra de una manera puramente química sobre las plantas, se comprende que no deje de hacerlo aun despues de muertas ellas ó cualesquiera partes suyas, y efectivamente se observa entonces que en contacto del agua y del oxígeno de la atmósfera pierden de su carbono, que con el oxígeno forma ácido carbónico, cambiándose lentamente el aspecto de las materias vegetales hasta convertirse en *humus* ó mantillo, donde se hallan los mismos elementos en distintas proporciones. La importancia del *humus*, como alimento de las plantas, ha sido muy exagerada ó por mejor decir mal comprendida, y lo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que hay respecto á este punto se ha manifestado al tratar de la absorcion.

Ahora parece oportuno echar una ojeada sobre los resultados sensibles de la nutricion, es decir sobre el crecimiento de los órganos de las plantas, aunque en diferentes partes de la Organografia se hayan adelantado muchas ideas acerca de esta materia. El desarrollo de cualquiera órgano supone el crecimiento y multiplicacion de las células, fibras y vasos, cuyo exámen se ha hecho en su lugar con bastante detenimiento, y no hay para qué insistir aquí de nuevo en pormenores cuyo conocimiento debe suponerse adquirido.

Es en los tallos donde se ven los fenómenos mas notables que ofrece el crecimiento de las plantas; pero debe confesarse que todavía no hay, ni en cuanto al mecanismo, ni en cuanto á lo respectivo á sus causas, tanta certidumbre como fuera menester para evitar la divergencia de opiniones que reina, sean monocotiledóneas ó dicotiledóneas las plantas cuyos tallos se examinen. Los de estas seguramente crecen por adicion de capas; pero segun unos se transforman en albura las de liber, mientras que otros atribuyen á fibras procedentes de las yemas el acrecentamiento del leño, y los mas consideran originadas las fibras por el *cambium* que acumulándose entre la corteza y el leño se organiza, formándose así cada año una capa cortical y otra leñosa. En cuanto al modo de crecer las plantas monocotiledóneas se han hecho modernamente observaciones que destruyen por completo la antigua opinion de los que suponian los tallos de las mismas originariamente formados por las primeras hojas soldadas en la base. Deben estudiarse separadamente los tallos de una y otra clase bajo este punto de vista, como al examinar su estructura, que tanta relacion guarda con su modo de acrecentarse, y es claro que las consideraciones hechas sobre los tallos son aplicables á sus ramas y ramos.

El crecimiento en diámetro de los tallos de las plantas dicotiledóneas resulta de la adicion de capas y del ensanche lateral de las existentes, mediante el desarrollo de los tejidos que las constituyen. En la capa celular situada entre la corteza y el leño, ó sea en la parte mas interior de la endodermis, que se ha descrito con el nombre de *capa* ó *zona generatriz*, es donde se acumulan abundantemente los jugos designados con el nombre de *cambium*, orígen constante de nuevas células. Las próximas á las capas leñosas se prolongan lentamente y llegan á tomar los caractéres de verdadero tejido leñoso, confundiéndose al fin con él, y tambien al mismo tiempo aparecen vasos fáciles de re-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

conocer por su mayor diámetro. Hácia la corteza se verifica un trabajo análogo, puesto que insensiblemente se van desarrollando hacecillos de tejido fibroso semejantes á los demas del liber, cuya capa mas interior llegan á constituir por lo comun de una vez y en diversos casos por medio de hacecillos pequeños que se disponen en zonas concéntricas. Esta formacion simultánea de dos capas, una leñosa y otra cortical, dura en tanto que se desarrollan las yemas anuales, dejando de aparecer nuevas células, desde que aquellas se alargan y convierten en ramos; pero aun entonces existe una capa celular mas ó menos gruesa entre la leñosa y cortical últimamente formadas y en disposicion de recibir á su tiempo los jugos nutritivos necesarios para que se organicen otras dos capas del mismo modo. La facilidad con que se despega la corteza de los tallos y ramas jóvenes durante la primavera es debida á la abundancia de jugos que entonces tiene la capa generatriz, ó sea el tejido celular que une la corteza al leño, y lo mismo sucede cuando se verifica el ascenso de la savia de agosto, mientras que es bastante fuerte la adherencia mútua de ambas partes en lo restante del año. Las capas que se forman en cada primavera, agregándose á las existentes, aumenta necesariamente el diámetro de los tallos; pero el crecimiento en el mismo sentido, como se ha indicado, depende además del aumento y division de los hacecillos fibroso-vasculares y del desarrollo del tejido celular, que lateralmente se verifican en las mismas capas. Así lo ha visto Dutrochet en una clematide, tomando de ella una rama ó tallo jóven, que cortado transversalmente por su extremidad se halla compuesto de seis hacecillos de fibras longitudinales apartados unos de otros por la interposicion de radios medulares bastante anchos, y poco á poco se forma en medio del tejido celular de cada radio un nuevo hacecillo, que pronto iguala á los primitivos, de modo que al fin del primer año el tallo contiene doce hacecillos fibrosos separados por otros tantos radios medulares. Cada uno de los seis hacecillos primitivos, durante el segundo año, se divide en otros tres á consecuencia de la formacion de uno en la parte media del primitivo, quedando separados por dos radios medulares incompletos; verifícase por otra parte la division de cada uno de los otros seis hacecillos secundarios del primer año en dos por efecto de la interposicion de un radio medular incompleto; y resulta de todo que al fin del segundo año hay treinta hacecillos de fibras con otros tantos radios medulares, siendo completos tan solamente los doce que existian al fin del primer año. Fácil es reconocer ahora que existe en realidad un acrecentamiento la-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

teral en las capas constituyentes del tallo, como tambien en las de la raiz, bien que tan solamente durante la juventud de las mismas, siendo imposible despues de haberse solidificado, y por esto continúa por mas largo tiempo en las corticales cuya notable dilatacion se comprende así perfectamente.

El crecimiento en altura de los tallos de las plantas dicotiledóneas es consiguiente al desarrollo de una yema terminal en cada año, la cual origina un vástago compuesto de médula, conducto medular, una capa leñosa y otra cortical, ambas formadas al mismo tiempo que las añadidas sobre las existentes en el tallo respectivo, y continuacion de ellas mismas. La prolongacion de cada uno de los entrenudos del vástago terminal dá por resultado un aumento notable de altura, y la manera como se verifica es muy digna de conocerse en sus pormenores: empieza el crecimiento de cada entrenudo en su parte inferior, sigue en la media y concluye en la superior, cuando los peciolos no son abrazadores; pero, siéndolo, crece el entrenudo por su parte inferior durante mas tiempo que por la superior á causa del estado tierno en que se conserva aquella, mediante hallarse protegida y abrigada. Así es como todo tallo de planta dicotiledónea perenne llega á componerse de una porcion de conos muy prolongados metidos unos dentro de otros, cuya base comun corresponde á la del tallo, mientras que sus ápices respectivos se hallan á diferentes alturas, llegando el cono interior ó mas antiguo del leño hasta la base del segundo vástago, el segundo cono hasta la base del tercer vástago, y del mismo modo los sucesivos. Por esto para determinar la edad de un tronco, que se halla cortado, es menester contar las capas leñosas que tiene en su parte inferior, porque mas arriba se van disminuyendo sucesivamente en número. Pero hay árboles, tales como los pinos y abetos, que en la extremidad de cada vástago anual de su tallo producen un verticilo de ramos en cuyo centro se halla el destinado á prolongarlo, de manera que contando los verticilos se viene en conocimiento de la edad de uno cualquiera de estos árboles.

La explicacion de los fenómenos cuyo resultado es el crecimiento de los tallos de las plantas dicotiledóneas en diámetro y en altura está enlazada con lo que se admita sobre el descenso de la materia elaborada necesaria para formar de algun modo las nuevas capas. Creyóse durante mucho tiempo que á la transformacion del liber en albura fuese debido el aumento de capas leñosas, y esta opinion tuvo el apoyo de Duhamel, que hizo muchos experimentos para sostenerla; pero se halla lejos de ser cierto que aparezcan indicios de tal transformacion, á no tomar

Instituto San Isidro de Madrid 2009

equivocadamente por parte perteneciente al liber la capa generatriz situada en su interior, donde efectivamente se verifican los fenómenos que dan lugar á la organizacion de nuevas capas. Admitiendo el descenso de fibras nacidas de las yemas se concibe bien la formacion de las capas, que anualmente se aumentan, particularmente segun la teoría de Gaudichaud, cuyo exámen se ha hecho al tratar de la circulacion de los jugos nutritivos. Sin embargo, esta teoría se halla sujeta á objeciones muy fuertes, que no han sido contextadas satisfactoriamente hasta ahora, á pesar del mucho ingenio de los defensores de las fibras descendentes y de la fuerza de algunos hechos interpretados en su apoyo. En contraposicion de ello es indudable que los órganos elementales componentes de las fibras, cuyo descenso se supone, provienen originariamente de tejido celular, é igualmente lo es que hay una capa celular entre la corteza y el leño, donde se organiza anualmente una capa de aquella y otra de este. En primavera la acumulacion del *cambium*, ó sea del jugo nutritivo así llamado por Grew y Duhamel, pone en disposicion de ejercer sus funciones á la indicada capa celular, llamada generatriz, que para Mirbel fué el verdadero *cambium*. Por consiguiente en este sentido habria de entenderse por tal un tejido muy jóven, nutrido y desarrollado entre corteza y leño durante la primavera, y tambien en otoño, épocas en que se organiza, pasando á leño la parte correspondiente á la albura y á liber la correspondiente á la corteza. Pero el mismo Mirbel, asociado con Payen, ha vuelto por fin á considerar el *cambium* como mero jugo nutritivo azoado, que deposita la celulosa ó mas bien la contiene, y sabido es que esta materia es la base de todos los órganos. Aceptando Richard en lo principal este modo de ver, cree que el *cambium* es para los vegetales lo que para los animales la sangre, prestando á las capas leñosa y cortical que se organizan anualmente en la capa celular generatriz, los principios que necesitan para su formacion y desarrollo. Si se recuerda que todos los tejidos deben su orígen al celular, se comprenderá la organizacion de los hacecillos fibrosos vasculares añadidos al leño y á la corteza sin necesidad de recurrir al descenso de ellos desde las yemas, ó desde las hojas, aunque puedan ser estas el punto de partida de dicha organizacion por el influjo que ejercen en todos los actos nutritivos de las plantas; pero mas bien que un descenso debe suponerse en este caso una continuacion de las fibras.

El modo de crecer los tallos de las plantas monocotiledóneas ha sido mal comprendido antes de ahora, puesto que se supo-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nia no existir en ellas al principio los tallos, creyendo que estos fuesen formados al fin del primer año por consecuencia de la soldadura de las hojas en su base, como ya se ha indicado. Tal manera de ver se aplicaba principalmente al palmero, y es cierto, sin embargo, que hay en él durante su primera vegetacion tallo, fibras radicales, y hojas distinguibles entre sí. Efectivamente, existe entonces un cuerpo carnoso, cilíndrico, y muy corto con su extremidad inferior desnuda y truncada, que es el tallo, de cuyo tercio inferior salen muchas fibras radicales, así como de los dos superiores proceden varias escamas ú hojas rudimentarias, y por fin cinco ó seis hojas completas con peciolos semi-abrazadores. Además, se nota en el centro y extremidad superior del mismo tallo una vaina larga, cortada oblicuamente por su punta, de donde salen dos hojas, y dentro de la misma vaina entre las dos hojas se halla una yema terminal, muy larga, destinada al crecimiento en altura, que debe continuarse al siguiente año. En cada uno es muy corta la parte de tallo que se hace leñosa, y de esto resulta la lentitud de su crecimiento, por mas que haya indudablemente una adicion sucesiva de ejes, que se sobreponen unos á otros, constituyendo en cierto modo una série de discos correspondientes á las hojas del año, cuya disposicion es constantemente espiral. Algunos árboles monocotiledóneos, tales como el drago, crecen con mayor prontitud, porque el eje de su yema terminal se prolonga mas, asemejándose bajo este punto de vista á las monocotiledóneas herbáceas. Como única parte donde la vegetacion tiene actividad, se comprende por qué cesa de crecer y muchas veces muere el palmero cuya yema terminal se destruye; pero puede originarse de ello la aparicion de algunas yemas adventicias que den lugar á la formacion de ramas, como se vió en Alicante hace años y sucede comunmente al drago, segun lo comprueba el existente en Cádiz, que es ramoso como lo son tambien las yucas de los jardines de Sevilla.

El crecimiento en diámetro de los astiles, ó estípites, se verifica mientras que la parte existente no llega á solidificarse del todo. Las nuevas fibras que se organizan atraviesan el tejido celular constituyente de la masa principal del tallo, y llegan por su parte media á las hojas del cogollo terminal. De esta manera son empujadas las fibras antiguas hácia la circunferencia y producen el endurecimiento del tallo en esta parte, cuando todavía es tierno y fofo en el centro; pero lenta y sucesivamente llega á endurecerse todo él, aunque siempre presenta mayor solidez por fuera. En el caso de ser destruida la yema terminal, y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cuando se desarrollan algunas ramas mediante la aparicion y desarrollo de yemas adventicias, se verifica de otro modo el aumento de diámetro: las nuevas yemas se presentan en la capa celular de lo exterior del tallo comparable á la envoltura herbácea de las plantas dicotiledóneas, y en ellas se forman las fibras y hacecillos vasculares que se dirigen por de pronto á las mismas yemas y despues á las ramas. Por manera que el tallo crece entonces por su parte exterior permaneciendo intacta la interior antiguamente formada; pero es de advertir que la nueva adelanta por dentro sin faltar á las leyes del crecimiento en tales plantas.

El orígen y formacion de las fibras en los tallos de las plantas monocotiledóneas han llamado la atencion de Mirbel, cuyas observaciones sobre este punto deben darse á conocer. Considerando necesario remontarse al principio, ha examinado escrupulosamente el *filoforo* ó sea la yema terminal del estípite del palmero comun, y con este objeto despues de notar que el indicado filoforo no es cónico, y sí hemisférico con una fuerte depresion en su centro, estando todo él cubierto de hojas muy jóvenes y tiernas en lo interior, siéndolo mas las situadas en la depresion, cortó longitudinalmente esta yema ó cogollo de modo que se le presentó á la vista debajo del centro un tejido transparente compuesto de celdillas sumamente jóvenes empapadas de mucho jugo nutritivo. Este es el tejido que se halla en contínuo estado de crecimiento y renovacion, originando las hojas que sucesivamente son empujadas hácia la circunferencia del filoforo. «Una innumerable cantidad de filamentos casi invisibles »al ojo desnudo, tan delicados y transparentes son ellos, dice »Mirbel, parten de todo el contorno interno del estípite y se »elevan hácia la parte alta y central del filoforo, cuyos contor- »nos superficiales siguen interiormente. Todos se van alargando »por su extremidad superior y se aproximan por la misma á la »base de las hojas jóvenes, poniéndose mas ó menos tarde en »comunicacion directa con ellas. Algunas veces en el tejido que »limita el fondo de la depresion he sorprendido estos filamentos »al encaminarse hácia los débiles lineamientos de hojas, cuya »presencia no se revela todavía al anatómico sin el auxilio de los »microscopios mas poderosos. He distinguido entonces en la »masa celular situada inmediatamente debajo de la depresion, »dos hendiduras paralelas y horizontales, que dividen el tejido »en dos capas, una de ellas sobre la otra. Cada capa es una hoja »naciente: la superior es la mas antigua y por esto se desarrolla »antes; una segunda viene despues y con frecuencia una ter-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

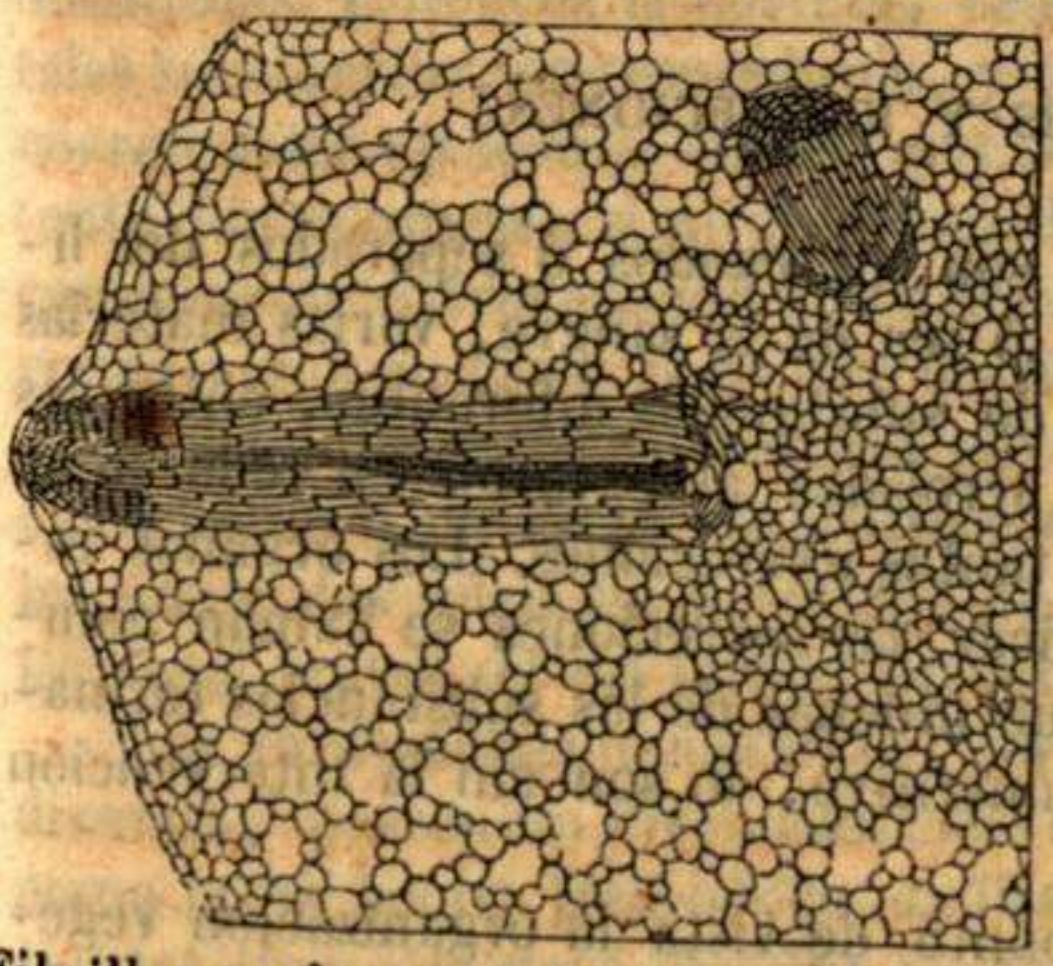
»cera. Mientras que estas hojas se acrecientan y fortifican otras »comienzan á salir. Lo que voy á decir respecto al desarrollo de »la primera es aplicable á todas las demas. La capa celular que »la constituye en su nacimiento se levanta á manera de una »ampolla, y pronto por medio de una rasgadura circular se se- »para del tejido subyacente en la mayor parte de su contorno. »El istmo, si así puedo llamarlo, por cuyo medio queda unido al »filoforo, es el peciolo naciente y es el punto hácia el que se ha »dirigido el primer filamento y se dirigirán todos los demas á »medida que la hoja crezca. Ahora se levanta y se asemeja á »un cucharon, pronto se debe alargar, tomando la forma de »una capucha puntiaguda con el borde provisto de un rodete »irregular, y su parte posterior presentará en toda la longitud »de su region dorsal un engrosamiento notable debido al desar- »rollo progresivo del peciolo. Los dos lados de la capucha estan »formados por la doble hilera de hojuelas componentes de la »hoja; el rodete que une las hojuelas por su punta no tarda en »ser reabsorbido, y como estan meramente puestas unas al lado »de otras por sus bordes, se aislan muy pronto.» Segun lo que acaba de transcribirse nacen las fibras del contorno interno del estípite, y su organizacion camina hácia la base de las hojas, supuesto que se halla muy adelantada en las extremidades inferiores, cuando apenas estan formadas las superiores de las mismas fibras, resultando no ser estas procedentes de las hojas. Conducen á iguales consecuencias las observaciones hechas en tallos de plantas monocotiledóneas muy comunes, y particularmente siendo de las bulbosas, cuyo verdadero tallo es el disco ó platillo que sirve de asiento á las hojas.

Cortando longitudinalmente el estípite de un palmero ha distinguido Mirbel en el centro, entre otras fibras, un hacecillo compuesto de filamentos ascendentes mas ó menos ondeados, á cuyo alrededor existen otros filamentos mas ó menos distantes y que siguen la misma direccion. Algunos de ellos, calificados de precursores por Mirbel, llegan á las hojas antes que cualesquiera otros, igualando su número al de las hojas de cada vuelta de la espiral, que estas forman. Apartándose del hacecillo central, suben oblicuamente cruzando los demas, y caminan hácia la base de alguna de las hojas, recibiendo á cierta distancia del mismo haccecillo central otros vasos que se encorvan repentinamente y se dirigen con ellos hácia la base del peciolo. Dedúcese de esto que los haccecillos vasculares al caminar desde una hoja por lo interior del estípite siguen por algun trecho la direccion perpendicular del hacecillo central hasta tanto que se alejan de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ella en busca de la periferie del mismo estípite; pero entonces, segun Mirbel, pasan al lado opuesto al en que se halla la hoja de que proceden. Recordando la teoría de Mohl, se reconocerá ahora en lo que difiere de la consiguiente á las observaciones de Mirbel.

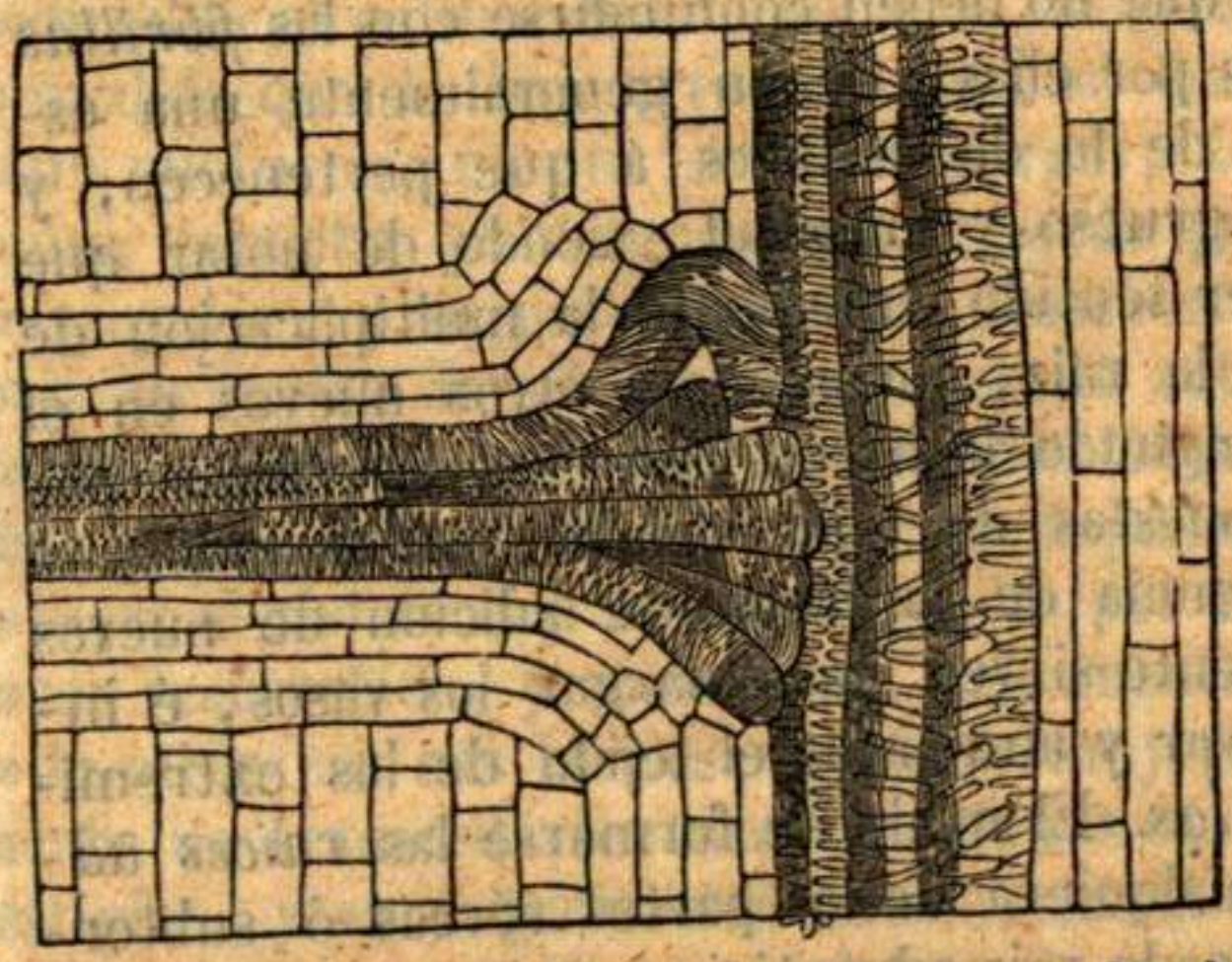
Falta indicar la manera de crecer los órganos apendiculares de las partes ascendente y descendente del eje, ya pertenezcan á una planta dicotiledónea ó á una monocotiledónea. Las *fibras ó ramillos radicales*, que no deben confundirse con las *fibrillas ó barbillas* producidas por ellas, tienen generalmente una estructura poco diversa de la de los tallos á que pertenecen, y crecen como ellos en grueso y longitud, siendo de notar que aumentan en el primer sentido, mediante la multiplicacion de los tejidos propios de la raiz, formándose otros nuevos en el centro, y que en el segundo lo hacen casi exclusivamente por las extremidades compuestas de tejido celular, verificándose el crecimiento á consecuencia de la incesante adicion de nuevas células, que superiormente sirven para alargar los vasos, é inferiormente para renovar y aumentar el tejido de las extremidades llamadas *esponjillas*. El modo de formarse las *raices adventicias* es igual en cualquiera de las partes aéreas ó subterráneas del eje vegetal: cada raiz adventicia empieza por una pequeña masa celulosa y por lo comun hemisférica, cuyo lado plano corresponde á los hacecillos leñosos, mientras que el convexo mira hácia la periferie del eje, debiendo ser la punta de la raiz. Fórmase así un pezoncillo, que se va ensanchando, y al mismo tiempo se alarga, apareciendo en su centro un hacecillo de tejido celular prolongado, que se aplica sobre el hacecillo vascular del tallo. Al rededor del tejido celular prolongado se ven algun tiempo despues los vasos que debe presentar la raiz y que llegan á continuarse con los del tallo, siendo muy difícil determinar en muchos casos dónde ha comenzado la formacion de ellos. En cuanto á las fibrillas nacidas de los ramos radicales, hay notables diferencias reconocidas por Trecul, de



**Fibrillas nacientes de las fibras radicales de la ninfea amarilla.**

Instituto San Isidro de Madrid 2009

modo que siempre pueden las fibrillas distinguirse de las raices propiamente tales. Al principio consiste cada una de aquellas en un pezoncillo celuloso situado al lado externo de un hacecillo vascular, y que rompe el parenquima de que se halla rodeado, echándolo á los lados. En lo interior del mismo pezoncillo muy pronto se presentan vasos, que se distribuyen en hacecillos al rededor de un cilindro celuloso axilar, como en el berro, ó se agrupan en el centro de la raiz como en la ninfea amarilla; pero lo mas digno de ser observado es que estos vasos se aplican solamente por sus extremidades abultadas á los vasos mas someros de las raices sin que se continúen con ellos, como se ha dicho respecto á las raices adventicias. Para terminar ahora todo lo relativo al crecimiento de los órganos apendiculares, quedaria por explicar el de las hojas, si no se hubiese expuesto ya al hablar de su organizacion y modificaciones diversas.



Corte longitudinal de una fibrilla radical algo adelantada y perteneciente á la ninfea amarilla.

## CAPITULO VII.

### SECRECIONES Y EXCRECIONES.

En el organismo animal son segregados ó separados del líquido nutritivo que circula, ó sea de la sangre, varias materias destinadas á la formacion de substancias diferentes, entre las cuales hay muchas que son arrojadas al exterior en todo ó en parte, constituyendo otras tantas excreciones. Los órganos especiales encargados de verificar las secreciones se llaman glándulas, siendo de advertir que muchas de las substancias formadas á expensas del líquido nutritivo, lo son sin la intervencion de glándula alguna.

Comparando bajo este punto de vista la organizacion vegetal con la animal, han procurado los botánicos distinguir entre las substancias contenidas en las plantas, ó depositadas en su su-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

perficie, unas como nutritivas y otras como segregadas, siendo pocas de ellas las producidas en virtud de la accion de órganos glandulares. Pero debe confesarse que tal distincion en el organismo vegetal tiene mucho de arbitraria, fundándose en la suposicion de que deben tenerse por segregadas todas las substancias peculiares de ciertas plantas, ó de ciertos órganos, así como por nutritivas se tienen las mas abundantes en las plantas y comunes á todas ellas. Ya se ha indicado al tratar de la asimilacion cuáles substancias se hallan en este caso, como tambien cuáles son sus caractéres químicos, y respecto á las demas, que en totalidad se han calificado de segregadas, contando entre ellas los llamados *jugos propios*, conviene tener presente que muchas jamás salen naturalmente del lugar donde son producidas ó se hallan acumuladas; pueden algunas ser expulsadas y presentarse al exterior en ciertos casos; otras lo son constantemente y cubren las superficies, sirviéndoles de resguardo y proteccion. Estas substancias expulsadas accidental ó constantemente se califican de excretadas, y con razon deben dividirse en las dos clases que se caracterizan por lo insólito ó habitual de su salida. Una tercera clase añaden los que admiten las excreciones radicales, mas propiamente llamadas excreciones en el concepto de expeler las plantas por sus raices las materias impropias para la nutricion, lo cual es mas que dudoso segun se verá. Ahora conviene enumerar las excreciones así accidentales como constantes que se observan en las varias especies del reino vegetal.

Las gomas, los jugos lechosos y las resinas pueden extravasarse y abrirse paso cuando aumentan de volúmen, ó se acumulan en grande cantidad dentro de las cavidades que les estan destinadas. Entonces la corteza, cediendo al empuje interior de tales substancias, se resquebraja, y proporcionándoles fácil salida, corren estas en forma líquida por lo exterior del vegetal hasta tanto que se espesan al aire ó se solidifican. La superabundancia y consiguiente extravasacion de estos jugos propios de las plantas suponen vigor en ellas; pero hay ocasiones en que la extravasacion y pérdida de jugos se verifica por consecuencia de verdadera enfermedad ó de alguna perturbacion en las funciones. Los aceites esenciales salen sin necesidad de rotura, puesto que se volatilizan al través de los tejidos sin alterarlos.

Las excreciones constantes, aunque son muy numerosas y diversas, presentan circunstancias que autorizan á clasificarlas como lo ha hecho Decandolle, indicando de cada grupo los suficientes ejemplos para facilitar su conocimiento y estudio.

Hay *excreciones volátiles*, y consisten en la evaporacion de



Instituto San Isidro de Madrid 2009

algun aceite esencial, ó en el desprendimiento de algun gas, segun las plantas. El chitan ó fresnillo en las noches de verano está rodeado de un vapor inflamable, como se demuestra momentáneamente mediante la aproximacion de una luz, y sale de depósitos existentes cerca de la superficie del tallo. Muchas hojas y flores deben sus olores á otras emanaciones volátiles, y la fetidez de la vulvaria ó sardinera depende del gas amoniaco que exhala.

Otras son *excreciones ácidas*, debiendo advertirse su poca frecuencia á pesar de los numerosos ácidos vegetales que existen. Sirvan de ejemplo los garbanzos, cuyas plantas tienen pelos terminados por glándulas que trasudan ácido oxálico, y los frutos del zumaque de la Carolina entre otros se hallan tambien cubiertos de un ácido, que es el málico. Algunos líquenes, y particularmente la patelaria hundida, ofrecen el curioso fenómeno de enterrarse cada vez mas en las piedras calcáreas sobre que se hallan, y como esto no sucede cuando son de otra naturaleza las piedras, puede creerse con Decandolle que el hundimiento es debido á la accion de una materia ácida excretada por las indicadas criptógamas, que contienen mucho oxalato de cal.

Nótanse *excreciones caústicas* en varias plantas, cuyas hojas se hallan provistas de glándulas huecas terminadas á manera de pelos, que pueden introducir debajo de nuestra epidermis el líquido contenido en ellas, produciéndonos una picazon desagradable de que ofrecen ejemplos las ortigas comunes, además de muchas plantas exóticas.

Multitud de *excreciones pegajosas* se observan en las plantas que tienen pelos glandulíferos, ó meramente pelos glandulosos, variando mucho la naturaleza del líquido excretado, que tambien puede ser producto de glándulas sentadas. Encuéntranse á cada paso especies vegetales donde esto puede observarse.

En las superficies corticales y foliáceas de considerable número de plantas hay igualmente *excreciones pegajosas*, sin que se vean órganos secretorios, y cuya naturaleza varía en distintas especies. Se ha propuesto llamar *glutinosas* á aquellas de las substancias pegajosas que son solubles en el agua, y *viscosas* á las que no lo son: las primaveras glutinosas se citan como ejemplos de las unas, y como de las otras el cerastio viscoso. Las yemas de muchos árboles estan á cubierto de la humedad exterior y pierden difícilmente la interior, mediante la substancia viscosa que las cubre; las jaras tienen sus hojas y cortezas barnizadas de otra substancia viscosa que se llama ládano. Todas ellas contienen resinas mezcladas con goma y algun aceite esencial,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

además de otros principios inmediatos. Es tambien resinosa la betulina excretada por la epidermis de los brotes del abedul y que comunica á los cueros de Rusia, curtidos con la corteza de este árbol, el olor que los distingue.

Se ven *excreciones cerosas* en la superficie de varios órganos de muchas plantas, siendo de notar que pasan de líquidas á sólidas por el contacto del aire y llegan á formar una verdadera capa de cera vegetal, ó una ligera eflorescencia, segun la cantidad excretada, originando en el último caso lo que se llama *polvo garzo ó glauco*, cual se ve en las hojas de col, y mas comunmente dicho *la flor*, tratándose del polvillo que cubre las uvas y otros frutos antes de ser tocados. Así es como se hallan preservadas de la accion inmediata del agua las superficies de muchas partes de las plantas; pero es en algunas exóticas donde se encuentra mas abundante la cera, y entre otros palmeros debe citarse el *Ceroxylon* de los Andes, cuyo tronco está cubierto de una capa de ella bastante gruesa para que merezca ser recogida y utilizada. Igual utilidad reporta el cerero de Luisiana, que tiene sus frutos rodeados de una gruesa capa de cera verdusca, pero buena para hacer bugías. El polen de las flores, el corcho y ciertos jugos propios contienen mayor ó menor cantidad de cera vegetal, segun ha sido demostrado por varios químicos. Es de notar que la cera elaborada por las abejas no se parece del todo á la de los vegetales, puesto que difiere algo de ella en cuanto á sus propiedades físicas y tambien por su composicion química.

Tienen las plantas acuáticas algunos medios de evitar la accion del agua, y las mas delicadas estan revestidas de un *barniz resbaloso* sobre cuya naturaleza hay todavía bastante incertidumbre. Falta tambien determinar si esta substancia es verdaderamente exudada al través de la epidermis, ó si es nada mas que la materia intercelular derramada por fuera, segun lo asegura Mohl.

Entre las plantas marítimas las hay que presentan *excreciones salinas*, fáciles de reconocer por el sabor, y es bastante salado el de las hojas de taraje, aunque este crezca lejos del mar.

Existen *excreciones azucaradas*, ó con sabor de azúcar, sin decir por esto que todas ofrezcan identidad en cuanto á sus propiedades químicas. Además de varias plantas en cuyas flores se han visto granitos, y á veces cristales de azúcar, se sabe que hay un sargazo ó fuco distinguido con el epíteto de azucarado por cubrirse de una eflorescencia blanca, cuando se expone al aire libre, la cual no es de sal, como pudiera creerse, y sí de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una materia que tiene aspecto y sabor de azúcar. La substancia purgante, á que se dá el nombre de *maná*, contiene un principio llamado *manita* de sabor azucarado, y aunque la mayor parte del maná sale en virtud de incisiones hechas en la corteza del fresno de flor, alguno parece ser debido tambien á las picaduras de un insecto, como se dice del alhagi de los moros y de otras plantas que excretan substancias semejantes al maná.

El *néctar* de las flores es un jugo dulce y meloso segregado por las glándulas que aquellas pueden tener, y excretado á veces en grande abundancia, siendo notable que á pesar de la variedad en la posicion y forma de los nectarios, tenga siempre el jugo por ellos elaborado y expelido, sabor y cualidades muy semejantes. Sin embargo, tomando en cuenta que la miel varía segun sean las flores que las abejas hallan en mayor número, deben admitirse algunas diferencias respecto á los néctares procedentes de distintas plantas. Quizá la miel con que se envenenaron los soldados de Jenofonte cerca de Trebisonda fuese formada con el néctar de la azalea del Ponto, y hoy mismo se citan mieles tenidas por dañosas en algunos parages de las Américas septentrional y meridional; pero como las elaboran insectos distintos de nuestras abejas, hay motivo para dudar que el daño venga precisamente de las plantas.

Respecto á las *excreciones radicales*, puestas en boga por Decandolle y admitidas por muchos botánicos y químicos, podria decirse con Plenk que son la materia fecal de los vegetales, si verdaderamente existiesen tales excreciones. Los experimentos de Macaire parecian decisivos en favor de ellas; pero han sido contradichos por Unger, Meyen y Walser que los repitieron, obteniendo resultados negativos. Esto se comprende, notando que Macaire despues de no haber reconocido excrecion alguna en las raices de las plantas arrancadas de la tierra, ni en la arena silícea donde habian nacido y vegetado otras, recurrió al medio de poner en agua de lluvia muy pura, algunas plantas recien arrancadas, cuyas raices habia tenido cuidado de lavar, y cuya integridad quizá no observó con bastante detenimiento. Es muy fácil que rompiéndose algunas fibrillas hubiese tomado por secreciones los jugos propios extravasados y capaces seguramente de dañar á la misma planta que los produce, como á otras semejantes, cuando se les pone en el caso de absorberlos. Así es que, admitiendo las excreciones radicales, podria con Decandolle atribuirse la necesidad de alternar los cultivos á las materias excretadas y depositadas en el suelo, que serian dañosas para unas plantas y beneficiosas para otras diferentes; pero no hay nece-

Instituto San Isidro de Madrid 2009.

sidad de recurrir á hechos dudosos para fundar una explicacion, que tan clara se presenta acudiendo al influjo de las substancias minerales del terreno, segun se ha indicado al tratar de la absorcion.

Finalmente, no deben confundirse con las verdaderas excreciones las que consisten en jugos acumulados dentro de algunas células superficiales, como en la yerba escarchosa y tambien en el fondo de las flores de la corona imperial. Igual observacion es aplicable al lúpulo, cuyas hojas tiernas y amentos femeninos tienen además una porcion de glandulillas, que en el agua dejan salir la materia particular contenida en ellas.

Muchas plantas presentan gotitas de agua en las extremidades de las hojas, y aunque pudiera atribuirse esto á una excrecion, se considera mas bien como efecto de una abundante exhalacion, siendo de creer que de ella proceda asímismo la grande cantidad de agua que se halla en las cavidades de varias hojas, como las de la sarracenia y cantarífera, ó en otros órganos de diversas plantas.

## CAPITULO VIII.

### INDICACION DE LAS SUBSTANCIAS QUE SE HALLAN EN LAS PLANTAS.

Toca á la Química orgánica examinar detenidamente los principios inmediatos de las plantas en los estados de libertad, combinacion y mezcla, determinar la composicion de los mismos y obtener además multitud de substancias, que no se hallan formadas en la organizacion vegetal. El estudio de estas no ofrece á la Fisiologia un interés directo; pero lo hay en conocer los principios mediatos é inmediatos, que las plantas contienen, como tambien las mezclas y combinaciones en que los últimos se hallan durante la vegetacion. Claro es, á pesar de todo, que no se trata de hacer aquí una historia química de tales principios, lo cual sería salirse del dominio de la Botánica, que debe limitarse á enumerarlos sin echar en olvido el punto de vista fisiológico.

Los cuerpos simples metaloideos hallados en las plantas son el *oxígeno*, el *hidrógeno*, el *carbono*, el *azoe*, el *azufre*, el *fósforo*, el *cloro*, el *bromo*, el *iodo* y el *silício*, formándose á expensas de los cuatro primeros casi todos los principios inmediatos, puesto que pocos contienen azufre.

Los cuerpos simples metálicos, que las plantas contienen, son

Instituto San Isidro de Madrid 2009

el *potasio*, el *sodio*, el *calcio*, el *magnesio*, el *aluminio*, el *manganeso*, el *hierro* y el *cobre* existiendo en estado de óxidos básicos, que se hallan casi siempre en combinacion.

Como que todos estos cuerpos simples los reciben las plantas del exterior, conviene examinar primeramente en qué formas y por cuáles vias los toman, é igualmente de dónde proceden, aunque ya algo se haya dicho de paso al estudiar algunos de los actos nutritivos de las plantas.

El *oxígeno*, como uno de los elementos del *agua* y del *aire*, y del *ácido carbónico*, entra en grande cantidad por las raices bajo las tres formas indicadas, y aunque tambien por la misma via penetran disueltas en el agua substancias minerales que lo tienen en combinacion, permaneciendo en igual estado dentro de las plantas, claro es que así no pueden asimilárselo. Además del oxígeno asimilable que las plantas toman por sus raices, se apropian por sus hojas y demas partes verdes, alguno de la atmósfera directamente y en especial durante la noche como se ha dicho al hablar de la respiracion, prescindiendo del que pueden recibir por los mismos órganos aéreos cuando estos absorben algun vapor acuoso.

El *hidrógeno* es suministrado á las plantas por el *agua* que reciben abundantemente en virtud de la absorcion radical, y en algunos casos al través de otros órganos, aunque con menor facilidad. Tambien entra por las mismas vias el hidrógeno combinado con el azoe formando *amoniaco*, que el agua conduce en disolucion á lo interior de las plantas en mas de una forma.

El *carbono* existente en los principios inmediatos de las plantas, es principalmente debido al *ácido carbónico* de la atmósfera que en grande cantidad descomponen durante el dia las hojas y partes verdes, dejando libre el oxígeno, y además entra el mismo ácido en menor cantidad por las raices disuelto en el agua sin descomponerse en el acto, pudiendo tambien proceder del *humus* que lo desprende lentamente. Hállase el carbono igualmente en los carbonatos de potasa, cal y magnesia que contienen diversas plantas, siendo muy comun el de cal.

El *azoe*, que las plantas necesitan para la constitucion de varios de sus principios inmediatos, no puede provenir del aire, porque el azoe de este no es apto para ser combinado con cuerpo alguno fuera del oxígeno, y aunque con él se combina en la atmósfera por la accion del rayo, formando ácido nítrico, es tan poco que ni en esta forma, ni en la de nitrato de amoniaco ó de cal, pudiera suministrar á las plantas cantidad notable de azoe. Pero además de aire, ácido carbónico y vapores acuosos,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

hay en la atmósfera vapores de *amoniaco*, cuerpo muy soluble en el agua y susceptible de formar con el ácido carbónico y demas ácidos, combinaciones solubles tambien, de manera que es absorbido por las raices bajo cualquier forma que el agua se lo presente disuelto, háyalo arrastrado de la atmósfera en estado de bicarbonato, ó recíbalo de los abonos mas ó menos azoados descompuestos al pié de las plantas. El bicarbonato de amoniaco es en efecto la sal amoniacal que mas comunmente se presenta á las extremidades absorbentes de las raices; pero su extremada volatilidad hace que se pierda mucho, antes de ser absorbido, siendo por esta razon muy beneficiosas á las plantas todas las substancias que pueden fijarlo en el suelo. El azoe que contienen, el nitrato de potasa y el de cal, que constantemente se hallan en algunas plantas, nunca llegan á separarse para constituir los principios azoados que en las mismas se forman.

El *azufre* existente en las plantas proviene del suelo exclusivamente, donde se hallan sulfatos solubles, y por consiguiente capaces de ser arrastrados por el agua en estado de penetrar por las raices. El mas comun de ellos es el yeso, ó sulfato de cal, que puede ser absorbido en tal forma, ó ser descompuesto por el bicarbonato de amoniaco del agua de lluvia, originándose un sulfato de amoniaco, que es la combinacion sulfurosa mas apropiada para la asimilacion. El sulfato de potasa y el de cobre penetran tambien en lo interior de las plantas, puesto que se encuentran en una porcion de ellas; el sulfato de sosa se halla disuelto en las aguas saladas, y por tanto en disposicion de ser utilizado por las plantas marinas, marítimas y salinas, como tambien lo es por algunas el sulfato de magnesia.

El *fósforo* tiene su orígen en el suelo y se halla unido á algunos de los principios azoados de las plantas, presentándolo además muchas de ellas bajo la forma de fosfato, que es como entra, y unas cuantas en el estado de ácido fosfórico á lo que parece. El fosfato de potasa y el de cal son bastante comunes en la organizacion vegetal, y abunda particularmente el primero en los frutos de las cereales que tambien contienen el de magnesia, hallado igualmente en la remolacha; el de hierro, indicado dudosamente en la graciola por Vauquelin, ha sido hallado en las cenizas de abeto con el de alumina; el de cobre quizá sea, segun Decandolle, una de las formas que este metal presenta dentro de las plantas.

El *cloro* existe en una porcion de plantas formando el cloruro de potasio, el de sodio, el de calcio y el de magnesio, que entran por las raices, y las hojas de pastel lo tienen en estado

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de ácido clorhídrico. El clorhidrato de amoniaco se halla en la remolacha.

El *bromo* se ha encontrado en las cenizas de algunas plantas marinas, que lo toman del agua del mar, donde existe en la forma de bromuro de magnesia.

El *iodo* lo tienen igualmente muchas plantas marinas, recibiéndolo de agua de mar en forma de ioduro de potasio.

El *silício*, ó mas bien el ácido silícico llamado silice, abunda mucho en multitud de plantas, y particularmente en la parte externa de los tallos de las monocotiledóneas; tiénenla tambien las hojas en general, algunas semillas y otros órganos. En estado de silicato de potasa se halla en la remolacha.

El *potasio* se halla unido al cloro ó al iodo en ciertas plantas, y en otras muchas la *potasa*, ó sea el potasio en estado de óxido, se encuentra en forma de carbonato, nitrato, sulfato, fosfato ó silicato, siendo además la base de varias sales vegeto-minerales.

El *sodio* unido al cloro forma la sal comun, que puede hallarse en algunas plantas, como tambien la *sosa*, ó sea el sodio en estado de óxido, tenga la forma del sulfato procedente de las aguas saladas, ó constituya la base de una sal vegeto-mineral.

El *calcio* puede hallarse unido al cloro, y apenas hay planta que no contenga la *cal*, ó sea el calcio en estado de óxido, sea casi pura ó bajo la forma de carbonato, nitrato, sulfato, fosfato y tambien constituye la base de muchas sales vegeto minerales.

El *magnesio* puede encontrarse unido al cloro ó al bromo en ciertas plantas, y la *magnesia*, ó sea el magnesio en estado de óxido, la tienen bajo la forma de fosfato los frutos de las cereales principalmente, y en la de sulfato se halla en algunas plantos marinas, siendo además la base de unas cuantas sales vegeto-minerales.

El *aluminio* en estado de óxido, ó sea la *alumina*, es poco abundante en las plantas, aunque las cenizas de algunas la presentan en forma de fosfato.

El *manganeso* en estado de óxido ha sido hallado en varias plantas, siendo siempre muy pequeña la cantidad de él.

El *hierro* en estado de óxido existe en casi todas las plantas, aunque escasamente, y su fosfato se ha encontrado en las cenizas de algunas.

El *cobre* en estado de óxido se halla en muchas plantas, siendo cortísima la cantidad de él, esté en forma de sulfato ó de fosfato, ó bien en la de alguna sal vegeto-mineral.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Resulta de lo dicho hasta aquí hallarse ligado el desarrollo de las plantas á la presencia de cuerpos que le proporcionen oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe, así como á la existencia de una porcion de substancias minerales en el suelo, las cuales son absorbidas por las raices, aun cuando no sean inmediatamente solubles en el agua. Los fosfatos de cal y de magnesia, la silice y algunos óxidos metálicos, á pesar de su insolubilidad, se hallan dentro de las plantas, y es preciso admitir con Saussure que esta insolubilidad respecto á los fosfatos de cal y magnesia, por ejemplo, es atenuada en virtud de su conversion en sales dobles; sábese tambien que las aguas absorbidas por las plantas contienen siempre algun ácido carbónico, y que este ejerce una accion disolvente sobre tales substancias; además en lo interior de las plantas hay jugos en que pueden ser disueltas quizá algunas de las substancias tenidas por insolubles; finalmente puede suceder, segun Boussingault, que ciertas sales insolubles se formen en el tejido vegetal por la accion recíproca de las sales solubles. Como quiera es indudable que las plantas necesitan, segun su naturaleza particular, determinadas substancias minerales, y proporcionárselas al suelo por medio de los beneficios y abonos es contribuir poderosamente á su fertilidad, conforme se ha indicado al tratar de la absorcion radical.

La enumeracion de los principios inmediatos, que en lo interior de las plantas se hallan formados, puede hacerse en diferente órden segun la clasificacion química de ellos que se adopte; pero no es menester en este lugar seguir con todo rigor ninguna de las que se fundan exclusivamente en la composicion de los mismos.

Entre las *substancias neutras* se consideran la *celulosa*, la materia incrustante de la celulosa ó sea la *materia leñosa*, la *fécula* llamada *almidon* cuando procede de las cereales, la *diastasa*, la *dextrina*, la *inulina* y la *liquenina*, que se han estudiado fisiológicamente al tratar de la asimilacion.

Los *azúcares* corresponden tambien á las substancias neutras y se distinguen en diversas especies, que son: la *glucosa*, ó sea *azúcar de uva* ó *de almidon*, que se halla en los frutos ácidos y se obtiene del almidon por la reaccion de la dextrina sobre él, perteneciendo igualmente á la misma especie de azúcar el polvillo blanco que cubre las ciruelas é higos; el *azúcar de caña*, que se halla además en la remolacha, la savia del arce, el tallo del maiz, las castañas, &c.; el *azúcar incristalizable*, llamado *azúcar de frutos*, que existe en muchos y pasa á glucosa en contacto con el agua; finalmente el

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*azúcar de hongos*, que se halla en el cornezuelo del centeno.

Las *gomas* son substancias neutras, que se inflan mucho en el agua que las disuelve, y pueden distinguirse en tres especies: la *arabina*, que constituye casi exclusivamente la goma arábiga; la *cerasina*, mezclada con la arabina en la goma de los cerezos, almendros y ciruelos; la *basorina*, que abunda en la goma tragacanto y está mezclada con alguna cantidad de fécula. Los *mucílagos* que pueden extraerse de la linaza, pepitas de membrillo, y de las malvas, borrajas, &c., no son principios inmediatos puros, porque se componen de fécula y de alguna cantidad de las gomas expresadas.

La *manita* es el principio que abunda en el maná obtenido del fresno de flor principalmente, y tambien se halla en muchos hongos. Distínguese esencialmente del azúcar en que no fermenta.

La *glicirricina* ó *azúcar de regaliz* se encuentra en la raiz de dicha planta, y es una substancia azucarada incapaz de fermentar.

La *saponina*, que parece existir en muchas plantas, se ha obtenido particularmente de la raiz de saponaria de Egipto y de las castañas de Indias. Su disolucion acuosa hace espuma, y pueden emplearse las partes que contienen la saponina para desengrasar.

La *floridcina*, que se ha descubierto en las cortezas de los manzanos, perales y cerezos, tiene un sabor ligeramente amargo.

La *salicina*, que se halla en las cortezas de varios sáuces y álamos, sometida á la accion de varios cuerpos oxidantes, dá orígen á un aceite esencial idéntico al de la ulmaria ó reina de los prados. Por esto químicamente debe colocarse su historia despues de la de los aceites esenciales que se consideran como hidruros.

La *populina* se encuentra en la corteza y en las hojas del álamo temblon, extrayéndola de las aguas madres que quedan despues de haber cristalizado la salicina.

Hay además otras substancias neutras á que deben las plantas algunas de sus propiedades, y entre tales substancias se cuentan las siguientes: la *absintina* extraida de los agenjos; la *angelicina* de la angélica; la *amanitina* de ciertos hongos venenosos; la *artanitina* de la artánita; la *brionina* de la raiz de nuezablanca; la *catartina* de las hojas de sen; la *cnicina* de muchas centáureas; la *columbina* de la raiz de colombo; la *coliquintina* de la coloquintida; el *cubebino* de las cubebas; la *digitalina* de la digital; la *elaterina* del cohombrillo amargo; la *er-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*gotina* del cornezuelo de centeno; la *escilitina* de la cebolla albarrana; la *esmilacina* de la zarzaparrilla; la *fungina* de los hongos; el *gencianino* de la genciana; la *imperatoria* de la raiz de imperatoria; la *lactucina* de las lechugas; la *lupulina* del lúpulo; la *plumbagina* de la velesa; la *santonina* de las sumidades floridas de varias especies de artemisia.

Son muchas las *substancias alcalinas* que se forman en la organizacion vegetal, y reciben el nombre de *alcaloides*, como tambien el de *bases vegetales*, porque pueden combinarse con los ácidos y constituir sales. Se han dado generalmente á estas bases denominaciones que recuerdan el género á que pertenecen las plantas donde existen; pero cuando una misma planta tiene diferentes alcaloides, no sucede así respecto á todos ellos.

Los alcaloides de las berberideas son la *berberina* y la *oxiacantina*. Los de las colchicaceas la *colchicina*, la *jervina*, la *sabadilina* y la *veratrina*. Los de las estricneas la *curarina* y la *estricnina*. Los de las fumariáceas la *coridalina* y la *fumarina*. Los de las papaveráceas la *sanguinarina*, la *codeina*, la *cotarnina*, la *morfina*, la *narceina*, la *narcogenina*, la *papaverina*, la *narcotina*, la *porfiroxina*, la *pseudo morfina*, la *tebaina*, la *celeritrina*, la *celidonina*, la *glaucina* y la *glaucopicrina*. Los del pégamo ó gamarza la *harmalina*, la *harmina* y la *porfirharmina*. Los de las ranunculáceas la *aconitina*, la *delfina* y el *estafisano*. Los de las rubiáceas la *aricina*, la *blanquinina*, la *cinconina*, la *quinina*, la *quinoidina*, la *pitoxina*, la *pseudoquinina*, la *paricina*, la *emetina* y la *cafeina*, que no difiere de la *teina*. Los de las solanáceas la *atropina*, la *belladonina*, la *capsicina*, la *daturina*, la *estramonina*, la *hiosciamina*, la *nicotina* y la *solanina*. Los de las umbelíferas la *cerofilina*, la *cinapina* y la *conina*. El de las violáceas la *violina*. Hay otros alcaloides hallados en determinadas plantas, cuales son: la *apirina* del cocotero lapídeo; la *asarina* del asaro; la *azadirina* del cinamomo que se llama paraiso en Andalucía; la *bebeerina* de la corteza de bebeerú; la *brucina* de la brucea; la *buxina* del boj; la *carapina* del carapo de la Guyana; la *castina* del sauzgatillo; la *chiococina* de la chiococa racimosa; la *convolvulina* de la escamonea de Alepo; la *crotonina* del cróton triglio; la *cusparina* de la cusparia ó angustura verdadera; la *dafnina* del torbisco y del mecereon; la *esculina* del castaño de Indias; la *esenbeckina* de la esenbeckia febrífuga; la *eupatorina* del eupatorio; la *euforbina* del euforbio; la *hederina* de la yedra; la *jamaicina* de la geofrea del Surinam; la *limonina* de las pepitas de limon; la *menispermina* y la *paramenispermina* de los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pericarpios de la coca de Levante; la *pelosina* de la raiz de pareira brava; la *pereirina* de la corteza de pareira; la *picrotoxina* de las semillas de la coca de Levante; la *piperina* de la pimienta negra; la *sepeerina* de la corteza de bebeerú; la *surinamina* de la geofrea del Surinam; la *teobromina* del cacao.

Los *ácidos* que existen formados en las plantas se hallan libres y combinados con bases vegetales ó minerales, constituyendo sales mas ó menos abundantes y algunas comunes á la generalidad de las plantas.

El *ácido cianhídrico* se obtiene de algunas plantas, y en particular de las hojas del laurel real é igualmente de las almendras amargas.

El *ácido oxálico* se halla en una multitud de plantas, casi siempre combinado con alguna base, que suele ser la potasa, la sosa ó la cal, y se le encuentra libre en el jugo segregado por las glándulas terminales de los pelos que tienen los garbanzos.

El *ácido acético* existe en la savia de todas las plantas, generalmente combinado con la potasa, la sosa ó la cal, y por la calcinacion de tales acetatos es como se forman los carbonatos que presentan las cenizas.

El *ácido tártrico* abunda, libre ó combinado, en los jugos de muchos frutos, hojas y raices.

El *ácido paratártrico* ó *racemico* se encuentra combinado con la potasa en algunas rasuras de vino del Rhin, aunque muy escasamente.

El *ácido cítrico* existe en muchos frutos ácidos, tales como los limones, naranjas, tamarindos, grosellas, fresas, &c., hallándose libre ó combinado en estado de citrato ácido, y tambien lo contienen las hojas de algunas plantas.

El *ácido málico* es abundante en la organizacion vegetal, hallándose libre ó combinado en grande número de frutos, tales como las manzanas, peras, serbas, ciruelas y grosellas verdes, majuelas, é igualmente en las hojas y otras partes de muchas plantas. Se conoce con el nombre de *esparraguina* un amido del ácido malico, pues que le faltan dos equivalentes de agua para tener la composicion del malato neutro de amoniaco, y existe en los espárragos, el palo dulce, la raiz de malvavisco, las patatas, &c. La *esparraguina* se cambia en *ácido aspartico* mediante una débil disolucion de potasa.

El *acido fumárico* se halla en las fumarias, ó palomillas, y en el liquen islándico.

El *ácido láctico* se encuentra en casi todos los jugos vegetales fermentados.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

El *ácido úlmico*, unido á la potasa ó al amoniaco, se halla en los jugos morbosos que manan de algunos árboles, y particularmente en los del olmo.

El *ácido mórico*, combinado con la cal, es producto de una alteracion morbosa que puede sufrir la corteza de la morera.

El *ácido eugénico* existe en la esencia de clavo. Es isomérica con este ácido la *eugenina* que deja depositada el agua destilada con los clavos.

El *ácido amílico* ó *valeriánico* se ha encontrado en muchas plantas, y particularmente en la valeriana y en los frutos de los mundillos. Es igual al *focenico* de orígen animal.

El *ácido gláucico* ha sido hallado por Runge en muchas dipsáceas, compuestas, caprifoliáceas, umbelíferas y plantagineas.

Los *ácidos sílvico* y *pínico* se hallan en la colofonia ó pez griega; el *ácido pimárico* en la trementina del pino marítimo; el *ácido abiético* en la trementina del abeto; el *ácido benzóico* en el benjuí y otras substancias diversas; el *ácido cinámico* en los bálsamos de Tolú y del Perú; el *ácido copahúbico* en el bálsamo de copaiba; el *ácido dammárico* en la resina cowdie producida por la dammara austral; el *ácido sucínico* en el sucino ó ambar amarillo, aunque escasamente.

Consideránse como ácidos débiles los *principios astringentes* ó *taninos*, algo diferentes unos de otros, que se hallan en muchas substancias vegetales.

El *ácido tánico* ó *tanino* se halla en diversas partes de las plantas, y particularmente en las cortezas: el tanino disuelto en agua y expuesto al aire se transforma en *ácido agállico.*

Otros dos principios astringentes se distinguen con los nombres de *tanino verde* y *tanino gris.* El primero corresponde á las quinas, el catecú, ruibarbo, olmo, sáuce, muchos helechos y muchas romazas, leguminosas, y flores de varias labiadas, &c.; el segundo es propio de la ratanhia, el agenjo, la verbena, ortiga, &c. Falta todavía decidir si estos taninos difieren del comun esencialmente, ó si son meros resultados de la mezcla del mismo con algunos cuerpos extraños. El tanino del catecú ha sido llamado *ácido mimotánico*, y otros le denominan *ácido cachútico.*

Hay finalmente algunos mas ácidos vegetales poco comunes, tales son: el *ácido aconítico* del aconito; el *ácido angélico* de la angélica; el *ácido caíncico* de la raiz de cainza; el *ácido celidónico* de la celidonia; el *ácido cetrárico* del liquen islándico; el *ácido equisético* ó *maléico* de los equisetos ó colas de caballo; el *ácido evérnico* de una especie de liquen; el *ácido fúngico* de los hongos; el *ácido ginckóico* de los frutos del gincko; el *ácido*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*igasúrico* de las habas de S. Ignacio; el *ácido liquenesteárico* del liquen islándico; el *ácido mecónico* del opio; el *ácido nicociánico* del tabaco; el *ácido orsélico* de una variedad de orchilla; el *ácido pelargónico* de una especie de pelargonio; el *ácido quínico* de las quinas; el *ácido rutínico* de la ruda; el *ácido selínico* del selino palustre; el *ácido úsnico* de varias especies de liquen, &c.

Merecen una especial mencion los ácidos *pectósico*, *péctico* y *metapéctico*; pero antes deben darse á conocer la *pectosa*, la *pectina* y la *pectasa*.

La *pectosa* es una substancia insoluble en el agua, que acompaña casi constantemente á la celulosa en los tejidos vegetales, existiendo principalmente en los frutos verdes y en ciertas raices, tales como las de zanahorias y nabos. No se ha podido separar de la celulosa, pero bajo la influencia simultánea de los ácidos y del calor se transforma en otra substancia que es la pectina.

La *pectina* tan solamente en los frutos maduros se halla completamente formada, siendo resultado de la accion de los ácidos cítrico y málico bajo el influjo del calor; es soluble en el agua, y suele estar mezclada con una cierta cantidad de *parapectina*.

La *pectasa* se halla donde quiera que existe la pectosa y ejerce sobre la pectina una accion especial, siendo por esto comparable á la diastasa y demas fermentos. Transfórmase la pectina en un cuerpo gelatinoso é insoluble en el agua fria al poco tiempo de recibir la accion de la pectasa, y esta fermentacion péctica no está acompañada de desprendimiento de gas alguno, y puede hacerse al abrigo del aire. La organizacion vegetal tiene la pectasa en dos estados, porque la hay soluble é insoluble: la primera se halla en las raices de las zanahorias, remolachas y otras, siendo á ello consiguiente que su jugo produzca la fermentacion péctica; la segunda existe en las manzanas y otros frutos, de modo que el jugo de ellos no obra sobre la pectina. Poniendo el parenquima jugoso de las manzanas en una disolucion de pectina se forman dos ácidos gelatinosos, que son el pectósico y el péctico.

El *ácido pectósico* es apenas soluble en el agua fria, pero sí en la caliente, formando la disolucion una jalea al enfriarse. Se transforma en ácido péctico por la accion del agua hirviendo, de la pectasa, ó de los álcalis empleados en exceso.

El *ácido péctico* es insoluble en el agua fria y apenas soluble en la caliente; pero lo es en muchas sales alcalinas, originando sales dobles, que pueden disolverse en el agua hirviendo y formar por el enfriamiento una jalea consistente.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

El *ácido metapéctico* es soluble en el agua y se forma naturalmente en varios frutos pasados, tales como las peras.

Quedan todavía por enumerar muchas substancias orgánicas formadas en los vegetales, las cuales pueden dividirse en *aceites esenciales*, *resinas*, *cuerpos crasos*, *materias colorantes* y *materias albuminosas*.

Los *aceites esenciales* existen efectivamente casi todos formados en los vegetales; pero hay algunos que se originan al contacto del agua, tales como el de almendras y el de mostaza entre otros, y todos absorben el oxígeno lentamente, transformándose en resinas ó en ácidos. Hay algunas *esencias hidrocarburadas*, cuales son las *esencias* de *abeto*, *azahar*, *bergamota*, *copaiba*, *cubebas*, *elemí*, *enebro*, *limon*, *naranja*, *oreoselino*, *pino*, *sabina* y *trementina*. Los *aceites esenciales oxigenados*, que no se trata de indicar aquí por completo, componen mayor número, y en él se comprenden los *alcanfores*: el laurel del alcanfor propio del Japon es quien lo dá principalmente; pero lo tienen tambien muchas labiadas, y hay un *alcanfor de Borneo* producido por el driobalanops alcanfor. La *esencia de agenjos* es isomérica con el alcanfor del Japon; obtiénese aceite de alcanfor por la destilacion de las ramas del indicado laurel; la *esencia de alcaravea* se compone de dos aceites esenciales, la *carvena* y el *carvairol*; el *aceite esencial de almendras amargas* se forma destilando el agua de laurel real, ó la de almendras amargas, y en estas hay un fermento que es la *sinaptasa* ó *emulsina*, la cual obra sobre la *amigdalina* y la transforma en el aceite esencial; la *esencia de anís* contiene dos substancias, una sólida y otra líquida; *las esencias de hinojo*, *badiana* y *estragon* son parecidas á la de anís; la *asarina* es la esencia del asaro; la *atamantina* se extrae del oreoselino; la *esencia de camomila* tiene la misma composicion que el alcanfor de laurel; el *aceite de canela*, cual existe en el comercio, contiene dos aceites diferentes; la *esencia de cedro concreta* procede del cedro de Virginia; el *aceite de clavo* es un compuesto de *ácido eugénico* y de un carburo de hidrógeno isomérico con la esencia de trementina, siendo de advertir que depone la *cariofilina*, substancia isomérica con el alcanfor de laurel; la *esencia de cominos* es una mezcla del *cuminol* ó hidruro de cominilo y de la *cimena*; la substancia olorosa obtenida de la raiz de *enula ó ala* es la *helenina*; el *aceite esencial de la gaulteria tendida* es un salicilato de metilena y esta última un carburo de hidrógeno; la *esencia de lavandula* depone bastante alcanfor; la *esencia de menta piperita* es la mezcla de un cuerpo lí-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

quido y de otro sólido que tiene analogía con el alcanfor; la *esencia de rosa* se compone de dos aceites, el uno sólido y el otro líquido; la *esencia de ruda* se compone en su mayor parte de un aceite oxigenado; la *esencia de sasafras* depone mediante la accion de una temperatura bajo el *sasafrol*; *el aceite de ulmaria ó reina de los prados* es un hidruro de salicina; la substancia aromática extraida del *haba tonka* y que tambien existe en las flores del meliloto es la *cumarina*. Los *aceites esenciales sulfurados* son el *aceite de mostaza negra*, que se forma por la accion del fermento llamada *miroxina* sobre el mironato de potasa fácil de extraer, mientras que en la mostaza blanca fermenta la *sinapisina* bajo el influjo de la *miroxina* y dá origen á un principio picante que no preexiste; el *aceite esencial de rábano* es semejante al de mostaza, y en la raiz de aliaria se halla durante la primavera una pequeña cantidad del mismo aceite, pudiéndose además obtener de otras crucíferas, advirtiendo que no todas lo dan igual; *la esencia de ajo* y *la de cebolla* son sulfuradas, y tambien lo son *la de semilla de capuchina* y *la de asafétida*.

Las *resinas* se dividen en cinco clases: la primera comprende las materias resinosas compuestas de un aceite esencial y una resina ácida; la segunda las constituidas por un aceite esencial y una resina neutra; la tercera abraza las resinas no acompañadas de aceite volátil alguno; la cuarta contiene las *gomo resinas*; la quinta los bálsamos. Pertenecen á la primera clase: la *trementina de Burdeos* ó de pino marítimo; la *trementina de Estrasburgo*, *de Alsacia* ó de abeto comun, que tiene *abietina* y *ácido abiético*; la *trementina de Venecia* ó de larice; la *trementina de Boston* ó de pino austral; la *trementina de América* ó de pino estrobo; la *trementina de Ungría* ó de pino mugho; la *trementina de los montes Carpatos* ó de pino pumilio; el *bálsamo de Canadá* ó de abeto balsameo; el *bálsamo de la Meca* ó de bálsamodendro gileadense y opobálsamo; la *trementina de Chio* ó de cornicabra; la *sandaraca* del alerce de Berbería, que se compone de tres resinas; el *bálsamo de copaiba* de la copaifera oficinal y de alguna otra especie. Corresponden á la segunda clase: la *resina anime* inciertamente atribuida á la himenea courbaril; la *resina elemí* de la amiride elemífera; la *almáciga* del lentisco; la *resina de la cera de palma* producida por el ceraxilon de los Andes; la *resina cowdie* de la dammara austral, que contiene *dammarana*, además de ácido dammárico, y cuyo aceite se llama *dammarol*. En la tercera clase se cuentan: la *resina copal* de la himenea verrugosa, que es una mezcla de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tres resinas; la *resina laca* del croton laccífero y otras plantas, que es una mezcla de cinco resinas; el *sucino ó ámbar amarillo*, que se tiene por resina fósil; la *resina icica* de la icica altísima en que se hallan mezcladas la *breana*, *icicana* y *colofana*, la *resina de guayaco*, &c. Entre las *gomo-resinas* se hallan la *gomo-amoniaco* de la dorema amoniaco y otras umbeladas; la *asa-fétida* de varias férulas; el *euforbio* de varias lechetreznas crasas; el *gálbano* de la opoidia galbanífera; la *resina de jalapa* de la raiz de la ipomea purga y otras especies; las *resinas de la raiz de ruibarbo* llamadas *aporetina*, *faiorétina* y *eritroretina*; la *sangre de drago*, producto de varias plantas; la *gutagamba* del estalagmitis cambogioides; la *goma de olivo ú olivila*; la *mirra* del balsamodendro mirra, que contiene un aceite esencial llamado *mirrol* y *la mirrina*; el *sagapeno*, producto de una férula; el *olívano* ó incienso de la boswelia turífera; el *opoponaco* de la opoponace quironio; la *escamonea* de la periploca escamonea y del convólvulo escamonea, &c. Los *bálsamos* no tienen siempre *ácido benzóico*, puesto que en algunos se halla en lugar de este el *ácido cinámico*, y otros presentan los dos á la vez: el *bálsamo del Perú* líquido, producido por el mirospermo peruífero, contiene la *cinameina* y la *metacinameina*; el *bálsamo de Tolú* del miroxilo toluífero ofrece dos resinas distintas; el *liquidambar ó bálsamo copalme* proviene del liquidambar estiraciflua; el *estoraque* por destilacion dá un aceite llamado *estirol* y la *estiracina*, siendo producto del árbol llamado estoraque oficinal; el *benjuí* contiene diferentes resinas con un aceite esencial, y proviene del estoraque benjuí, &c. Suelen enumerarse tambien entre los productos resinosos la *goma elástica ó caoutchouc* de varias higueras, iatrofas y otras plantas, como tambien la *gutta percha* producida por la isonandra gutta.

Los *cuerpos crasos* resultan de la mezcla de varios principios inmediatos, cuales son la *estearina*, *margarina*, *oleina*, y en la organizacion animal, algunos mas. Los *aceites fijos* de las plantas tienen consistencia muy diversa: algunos se conservan líquidos, aun siendo baja la temperatura, otros se solidifican facilmente, y los hay que presentan siempre la consistencia de grasa, llamándose por lo mismo *mantecas*, como sucede respecto á los de coca de Levante, coco, cacao y otros. El *aceite de olivas* existe en el pericarpio de las aceitunas; los demas aceites fijos proceden generalmente de las semillas: el *aceite de linaza*, lo es de las de lino; el *aceite de ben* de las de moringa aptera; el *aceite de ricino* de las de higuera infernal; el *aceite de palma*



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*ó manteca* de Galaan de las del elais guineense y contiene *palmitina*; la *manteca de coco* de las de cocotero comun; la *manteca ó aceite de nuez moscada* de las de miristica aromática, y se compone de dos materias, una sólida y otra líquida con pequeña cantidad de aceite volátil; la *manteca de cacao* de las semillas de cacao; los aceites de *adormidera*, *avellana*, *belladona*, *calabaza*, *camelina*, *cañamones*, *colza*, *croton tiglio*, *estramonio*, *fabuco*, *gualda*, *juliana*, *laurel*, *madia*, *maní*, *mostaza*, *mirasol*, *nabina*, *nuez*, *piñones*, *sesamo*, *tartago*, *tabaco* y otros proceden igualmente de semillas. Las *ceras* se hallan formadas en las plantas, ó son producto de elaboracion verificada por las abejas, que pueden convertir en cera el azúcar de sus alimentos. En la cera comun se hallan tres principios inmediatos diferentes, que son: la *cerina* ó *ácido cerótico*, la *miricina* y la *ceroleina*, que es ácida tambien. Prescindiendo de las demas ceras elaboradas por insectos, hay la *cerosia* ó *cera de la caña de azúcar*, que se obtiene raspando esta; la *ceroxilina* ó *cera de palma*, que lo es del ceroxilon de los Andes; la *cera de mirica* procedente de su fruto; la *cera de carnauba* producida por un palmero del Brasil; la *cera de ocuba* contenida en el hueso del fruto de varias miristicas; la *cera de bicuíba* de la miristica bicuíba; la *cera de la China ó del Japon* del zumaque succedáneo; la *suberina* extraida del corcho, &c.

Las *materias colorantes* provienen de diversos órganos de las plantas, y generalmente se aislan con facilidad, cuando son de cualquiera color diferente del verde debido á la *clorofila* ó *cromula*, que no se ha podido obtener pura hasta ahora. Es varia la composicion de las materias colorantes; no todas preexisten, algunas de ellas son azoadas, y en una misma parte de ciertas plantas hay diferentes principios colorantes. Muchos de estos se designan con un nombre semejante al de la planta ó plantas que los dan, como el *índigo* de varias indigóferas, aunque tambien se obtiene de un nerio, de la yerba pastel y del polígono tintorial; el *tornasol* y *la orchilla* provienen de diferentes líquenes sometidos á la putrefaccion en presencia del amoniaco y del aire; los *ácidos orsélico*, *evérnico*, *úsnico*, *eritroléico*, *cetrárico*, *liqueneasteárico*, *la orceina* y *la azoeritrina* proceden tambien de diversos líquenes; la *hematina* ó *hematoxilina* es la materia colorante del campeche; la *xantina* es el principio amarillo de la rubia, que contiene además uno purpúreo, otro rojo y la *rubiana*, ó sea su principio amargo; la *brasilina* existe en los palos *Brasil*, *Fernambuco*, *Santa Marta* y *Sapan*; la *cartamina* de color rojo, y otra materia colorante

Instituto San Isidro de Madrid 2009

amarilla se hallan en el alazor; la *cuercitrina* es propia de la encina tintorial; la *luteolina* se extrae de la gualda; la *crisoramnina* de la grana de Aviñon; la *gencianina* de la genciana; la *curcumina* de la curcuma; la *ancusina* de los onoquiles; la *santalina* del sándalo rojo; la *morindina* de la morinda citrifolia; la *aloetina* del acíbar; la *espireina* de la ulmaria, &c.

Las *materias albuminosas*, segun Mulder, resultan de la combinacion del azúfre, fósforo, y algunas sales con la *proteina*, que es substancia azoada. La *fibrina vegetal* se extrae del *gluten* de las cereales, y tambien se ha hallado en el jugo lechoso de la papaya y en el del árbol de la vaca. La *albumina vegetal* es notablemente abundante, así en los tejidos como en los jugos de las plantas. La *caseina vegetal* entra en la composicion del gluten de las cereales. La *glutina* con la *fibrina* y *caseina* constituyen en efecto el *gluten*, que es por consiguiente una mezcla de tres substancias diferentes. La *amandina* es abundante en las plantas, y se extrae principalmente de las almendras de todas las rosáceas. La *legumina* se parece mucho á la caseina y existe en las habichuelas, lentejas y guisantes.

Deben tambien indicarse aquí las substancias vegeto-minerales que se encuentran en las plantas, y que consisten generalmente en combinaciones de un ácido orgánico con una base inorgánica, originándose así sales mas ó menos abundantes. El *bi-oxalato* y el *cuadri-oxalato de potasa* existen en el jugo de las acederas, formando los dos la *sal de acederas* que se expende comunmente; el *oxalato neutro de sosa* se halla en las plantas barrilleras; el *oxalato de cal* abunda en muchos líquenes y existe tambien en otras plantas; el *acetato neutro de potasa* se encuentra en la savia de las plantas, debiéndose á él mucha parte del carbonato de potasa, que por la calcinacion del leño resulta en las cenizas; el *acetato de sosa y el de cal* existen tambien en la savia de las plantas; el *tartrato ácido de potasa* se halla abundantemente en los jugos de muchas plantas, y particularmente en las uvas y tamarindos; el *tartrato de cal* se ha indicado en las hojas de sen y en el liquen de Islandia; el *malato de potasa* se halla en algunas plantas; el *malato de sosa* se encuentra en la graciola y en las plantas marítimas; el *malato ácido de cal* se encuentra en las serbas y en muchos jugos vegetales; el *malato de magnesia* en las raices de regaliz y brionia; el *citrato de cal* en la pulpa de la naranja, el jugo de la celidonia y otras plantas; el *citrato de potasa* en las patatas; el *mironato de potasa* en la mostaza; el *quinato de cal* en la quina; el *galato de cal y el de potasa* en la raiz del eléboro ne-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

gro; el *equisetato de cal y el de magnesia* en los equisetos; los *pectatos y pectinatos de cal, potasa y sosa* en la remolacha, &c. Además de las sales vegeto-minerales hay algunas formadas por un ácido orgánico y una base vegetal.

## CAPITULO IX.

### CUADRO GENERAL DE LAS FUNCIONES NUTRITIVAS Y MARCHA ANUAL DE LA VEGETACION.

Las plantas toman por las extremidades de sus raices los alimentos en forma líquida, puesto que consisten en agua y substancias disueltas en ella, algunas destinadas á formar numerosos principios inmediatos y las mas incapaces de constituirlos, conservando por tanto su naturaleza inorgánica dentro del vegetal que las absorbe. El agua con los alimentos que acarrea es la savia que asciende hasta llegar á las hojas y demas partes verdes, donde adquiere mayor cantidad de carbono en virtud de la respiracion y se hace menos líquida por efecto de la transpiracion. La savia así modificada desciende, presta materiales á la nutricion y secreciones, y origina de este modo todos los productos del organismo vegetal, bajo la doble influencia de la vida y de las acciones físico-químicas. Tal es la marcha de la vegetacion, considerada en general, y sin tomar en cuenta las alteraciones que su movimiento experimenta en las diversas estaciones del año. Estudiarlas es el complemento de la parte de la Fisiologia vegetal, cuyo objeto son las funciones nutritivas.

La vegetacion de invierno no es del todo nula, aunque sí la mas débil del año. Tiene, en efecto, la savia algun movimiento que se deja conocer por varios fenómenos mas ó menos notables: los árboles de hojas permanentes, ingertos sobre los que las tienen caedizas, vegetan de contínuo á expensas de la savia absorbida por estos, y otro tanto sucede al muérdago ó marojo, que florece en invierno sobre muchos árboles desprovistos de hojas; las yemas engruesan y se desarrollan mas pronto cuando la poda se hace antes del invierno, porque así reciben durante él su alimento ordinario y el destinado á los ramos cortados; las mismas yemas crecen en cualquier caso un poco durante el invierno, lo cual supone algun movimiento vegetativo; la plantacion hecha inmediatamente despues de la caida de las hojas dá por resultado mayor precocidad en la aparicion de las nuevas, que si se verifica poco antes de primavera, y esto demuestra alguna actividad en la vegetacion durante el invierno; las raicillas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de los árboles se desarrollan principalmente en la misma estacion, segun Duhamel, comprobándose de este modo la permanencia de la actividad, &c. Pero igualmente consta que el movimiento de la savia, orígen de estos fenómenos, es muy lento en razon de la escasa accion de las causas que lo determinan. La aspiracion ocasionada por la transpiracion puede subsistir, aun cuando falten las hojas, si la corteza es verde y tiene estomas, y siendo las hojas permanentes nunca deja de verificarse sensiblemente la absorcion á pesar de la poca fuerza del calor y de la luz que activan esta y las demas funciones en los tiempos favorables.

La vegetacion de primavera es notable por su grande actividad, debida principalmente al influjo del calor sobre las partes superficiales y tiernas de las plantas, cuya accion vital despierta, produciendo rápido movimiento en la savia. Facilmente se comprueba que este es ocasionado por el calor atmosférico, si se observa en invierno el efecto producido por el calor de un invernáculo sobre alguna rama de cualquier árbol plantado fuera. Brota y florece la rama introducida en el invernáculo, atrayendo hácia sí la savia, mientras que todas las demas permanecen estacionarias por falta de excitacion exterior, que determine el ascenso de la savia en sus respectivas direcciones. El calor de la tierra es poco á principios de primavera para que pueda influir gran cosa en la aceleracion del movimiento vegetativo; pero algo mas adelante excita las yemas radicales de muchas plantas perennes y produce su desarrollo. El de las raicillas verificado antes de la primavera por la accion del calor que conserva la tierra, superior al de la atmósfera durante los rigores del invierno, contribuye tambien al nuevo movimiento vegetativo, activando la absorcion de la humedad contenida en el suelo. Por otra parte hay en las plantas una tendencia al desarrollo periódico de sus yemas, puesto que se verifica en primavera, aun cuando en otoño haya sido mas alta la temperatura sin cesar aquel despues de iniciado, y todo esto se concibe teniendo presente que las yemas necesitan cierto tiempo para nutrirse y ponerse en disposicion de desenvolverse sin dejar de hacerlo mas ó menos pronto luego que son capaces de ello. Una buena y vigorosa vegetacion del año anterior puede influir en la precocidad del desarrollo, demostrándose así la parte que en el fenómeno toma la nutricion y estado de las yemas, que se presentan periódicamente. Sube la *savia de primavera* velozmente, sobre todo si encuentra soluciones de continuidad por donde se derrame en abundancia, como suele verse en la vid, diciéndose de ella que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

llora; pero cuando no hay abertura alguna marcha con menos velocidad, y en todo caso arrastra consigo las materias nutritivas que halla preparadas, y que contribuyen poderosamente al desarrollo de las yemas, á no ser que la vegetacion anterior haya sido lánguida, y por consiguiente muy escasos los alimentos preparados. Debe concederse, no obstante, accion muy principal á la temperatura en cualquiera caso, siendo cierto que el desarrollo de las yemas está sometido á ella hasta el punto de anticiparse ó retardarse en diferentes años dentro de ciertos límites, segun lo hace el calor conveniente al efecto. Pueden existir algunas otras circunstancias que contribuyen al fenómeno; pero no son bastante conocidas para entrar en su exámen, y de todos modos basta lo dicho para inferir que no depende de una sola causa. Por lo que toca á la temperatura ha propuesto Adanson apreciar su influjo sumando los grados de calor medio diurno desde el principio del año hasta el momento en que las yemas se desenvuelven, sin que se comprenda por qué ha de empezarse á contar desde el primer dia del año, y sin que los resultados acrediten la exactitud de este cálculo. Parece lo mas razonable admitir que sea el calor de los dias próximos la causa eficiente de la evolucion de las yemas, variando en diversas plantas los grados que para producirla son necesarios, y tambien en diversos casos respecto de una misma especie dentro de ciertos límites. Es de advertir que los dias muy claros no son los mas favorables á la accion del calórico, porque facilitan su irradiacion, y por esto las yemas se desenvuelven mas pronto en tiempo nublado y caliente, aunque no debe desconocerse la parte debida al influjo de la humedad en tales circunstancias.

La vegetacion de verano ofrece al principio una actividad comparable á la de primavera, porque las hojas tiernas y llenas de vida ejercen sus funciones con rapidez, influyendo en la de la absorcion y circulacion. Pero á medida que adelanta la estacion decrece la actividad sucesivamente hasta el fin en que se renueva, constituyendo esta celeridad del movimiento lo que se llama *savia de agosto*. Cuanto mas tempranos son los árboles y mas rápida su vegetacion, mejor se manifiesta en ellos el movimiento de agosto, y es muy natural que así suceda, siendo debida la nueva actividad á la fuerza absorbente de las yemas que toma incremento tan pronto como las hojas llegan á endurecerse, y á perder de su accion y lozanía antes de la época destinada á su caida ó destruccion.

La vegetacion de otoño es cada vez mas lánguida y el término de la del año, anunciado por el endurecimiento de las ho-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

jas y consiguiente debilidad de sus funciones precursora de la muerte, ya se caigan ó se destruyan en su propio lugar, cambiando de color poco antes las de muchas plantas. Caidas ó destruidas las hojas, principia el reposo de la vegetacion, que dura mas ó menos segun las especies y los climas, aunque nunca es absoluto segun ya se ha manifestado, y despues de él se inicia el nuevo movimiento vegetativo, que repetido periódicamente es una viva demostracion de la constancia y armonía de la naturaleza.

## CAPITULO X.

### FLORESCENCIA.

La aparicion de las flores es el fenómeno que visiblemente dá principio á las funciones reproductoras de las plantas. Algunas ocultan mucho antes en su interior las flores del todo formadas; pero esto no es lo comun, ni está bastante bien estudiado. En cualquier caso á la florescencia, ó *antesis*, precede mas ó menos próximamente la transformacion de hojas en órganos florales conforme se ha expuesto donde correspondia.

Hay que estudiar la florescencia con relacion á la edad de las plantas, la época del año, la hora del dia y las circunstancias atmosféricas, siendo su influjo respectivo lo que determina la aparicion de las flores, y es menester examinar tambien la florescencia en sí misma y en sus fases sucesivas.

Comienzan á florecer las plantas en tiempo mas ó menos próximo al de su nacimiento, guardando proporcion generalmente con el de su duracion. Casi todas las yerbas florecen en el primer año, algunas lo hacen en el segundo y pocas mas tarde; las matas varían mucho bajo este aspecto, habiéndolas que florecen en el primer año, á los dos, á los tres, á los cuatro, ó algo despues; los arbustos y los árboles suelen tardar bastante en dar flor, y por lo comun está sometida á la lentitud del crecimiento la tardanza de la florescencia. Como se deja conocer hay excepciones de todo esto, y tambien es de notar que plantas de igual especie pueden florecer en distinta edad segun lo frio ó caluroso de los paises donde viven, y si la temperatura no es apropiada jamás llegan á presentar una sola flor. La superabundancia de alimento y el exceso de riego se oponen igualmente á la florescencia, porque en tales circunstancias se desarrollan de una manera extraordinaria las hojas y demas órganos nutritivos, sin dar lugar á la formacion de los reproductores. Así se explica por qué sean poco favorables á la fructificacion los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

años extremadamente húmedos, y se concibe tambien que el excesivo vigor comunicado por el clima de los trópicos á los árboles frutales de Europa, dificulte allí su fructificacion, como en todas partes lo hace la demasiada lozanía, trátese de árboles ó de plantas herbáceas. Por el contrario las causas que tienden á moderar la rapidez del movimiento vegetativo ejercen sobre la florescencia un eficaz influjo y contribuyen á asegurar la reproduccion de las plantas.

La época del año en que las plantas florecen varía segun la diversidad de las especies, puesto que cada una tiene generalmente un tiempo propio para hacerlo, pudiendo adelantarse ó atrasarse por el clima en que viven, y ser alterada tambien tal regularidad de la florescencia por algunas otras causas. Lo último se ve en los árboles, cuyos frutos desarrollados en abundancia se cogen muy tarde, porque entonces suelen aquellos quedar imposibilitados para florecer al año siguiente, ó lo hacen con escasez, y por el contrario hay diferentes casos en que la florescencia de algunas plantas se repite dentro del mismo año bajo el influjo de un otoño caluroso y húmedo, ó por la pérdida accidental de las hojas, dañando ó no á la florescencia de la primavera inmediata. Esta es efectivamente la estacion en que dan sus flores un grande número de plantas, y despues lo hacen otras muchas, guardando todas por lo comun una constante regularidad en el órden de su aparicion sucesiva, que está subordinada á la temperatura atmosférica, dependiendo además en cada planta del hábito contraido, y quizá de su idiosincrasia ó naturaleza propia. La accion de la temperatura es indudable y muy fácil de reconocer, bastando para ello notar que una misma planta florece mas ó menos pronto, segun la anticipacion ó retardo del calor conveniente en diversos años, y además es sabido que la florescencia se verifica mas pronto en los sitios abrigados, y sobre todo en los invernáculos. Pero al aire libre puede fijarse para cada especie una época media de florescencia, como hay tambien para cada mes una temperatura media en todo pais, y bajo este punto de vista caven comparaciones muy curiosas é instructivas. Basta fijar la atencion en alguna de las plantas que florecen en diversos paises para formar idea de la diferencia que ofrecen estos respecto al clima: el almendro por ejemplo florece en Sevilla á principios de febrero ó antes, y en Madrid no suele hacerlo hasta últimos ó hasta marzo como en París; lo verifica á mediados de abril en Alemania y á principios de junio en Cristiania. Conviene, no obstante, observar la florescencia sucesiva de muchas plantas en cada pais, y la lista de ellas, distribuida mensualmente, es lo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que se llama *Calendario de Flora*, empleando una de las muchas expresiones poéticas de Linneo, que formó el de Upsal para el año 1755. Esto ha sido imitado en otros muchos paises, y hoy tienen casi todas las capitales de Europa sus calendarios de Flora publicados, pudiéndose de este modo deducir útiles consecuencias respecto á la diversidad de climas y á la distribucion geográfica de las plantas. Puesto que de un año á otro hay notable diferencia en un determinado pais relativamente á las épocas de florescencia de las mismas plantas, ha querido Adanson explicar este fenómeno por el influjo de la temperatura antecedente como el de la evolucion de las yemas; pero en uno y otro caso no tuvo bastante razon para sumar los grados desde el primer dia del año, y además sería menester tomar en cuenta la temperatura del aire al sol mas bien que á la sombra. Como quiera, es innegable que la florescencia de cada planta se verifica bajo el influjo de cierto grado de calor, que debe obrar mas ó menos tiempo segun las circunstancias, siendo el grado conveniente de humedad una de ellas, y otra quizá el estado eléctrico de la atmósfera. Además de las causas meteorológicas que determinan las épocas de la florescencia, depende esta respecto á cada especie de su naturaleza y del hábito de repetir periódicamente el fenómeno, lo cual en rigor es una consecuencia de la necesidad que tienen las plantas de vegetar y de acumular substancia nutritiva durante cierto tiempo antes de florecer. Es de notar que si desde el año anterior se halla almacenada suficiente cantidad de alimento, pueden desarrollarse á fines de invierno ó en primavera las flores antes que las hojas, y aquellas en tal caso proceden de yemas especiales, mientras que es tardía la florescencia si las hojas deben elaborar el alimento como sucede cuando unas y otras proceden de las mismas yemas. Puesto que el estado de la nutricion influye en la precocidad de la florescencia, no debe extrañarse que la retarde la larga permanencia de los frutos anteriores, y tambien se comprende por qué á las flores sencillas se anticipan las dobles nunca precedidas de frutos de otro año que debiliten las plantas. Entre las de una misma especie hay ciertas diferencias individuales, que no pueden explicarse por el influjo de los agentes exteriores, porque en idénticas circunstancias se ve anticiparse el desarrollo de las flores, y tambien el de las hojas de una ó mas plantas situadas al lado de otras de su misma especie, teniendo que admitirse en ellas una diversidad de temperamento, ó cierta idiosincrasia que se conserva mediante la propagacion por tubérculos, estacas, cogollos, &c.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Abrense á horas determinadas las flores de una porcion de plantas muy diferentes, aunque lo general es que no haya en esto regularidad alguna, pudiendo desplegarse las envolturas florales en cualquier momento del dia. Linneo dispuso una série de plantas ordenadas segun las horas en que se abren sus flores, y le dió el nombre de *Reloj de Flora*, siendo en efecto un medio de averiguar aproximadamente la hora en el clima correspondiente; porque para cada uno es menester formar un reloj particular conforme á observaciones hechas en el pais á que se destina. Pero donde quiera hay flores *efímeras*, que abriéndose á una hora determinada se cierran para siempre en el mismo dia á una hora fija tambien, y de ellas son unas *diurnas* y otras *nocturnas*: cuéntanse entre las primeras los linos y las jaras; ofrecen ejemplo de las segundas varios cirios, y entre ellos el de flores grandes. Por todas partes se encuentran igualmente *flores equinocciales*, que se abren y cierran alternativamente á horas fijas durante mas de un dia, siendo *diurnas* ó *nocturnas*, porque unas se abren á la luz del dia y otras en la obscuridad de la noche, como saben todos los aficionados á flores. Este curioso fenómeno parece dependiente de la luz y no de la temperatura, segun los experimentos de Decandolle, que lo observó sin variacion en iguales flores sumergidas en agua, y que logró invertirlo bajo el influjo de la luz artificial; pero Dutrochet ha hecho otras investigaciones cuyos resultados tienden á demostrar que la abertura de las corolas es ocasionada por el abultamiento de su tejido celular externo lleno de la humedad atmosférica absorbida en virtud de la endosmose, mientras que la absorcion del oxígeno por las fibras internas y delicadas de los pétalos parece ser causa de la oclusion de las mismas corolas. Es de advertir que los tejidos celular y fibroso, influyentes en los movimientos de la corola ó de los pétalos, mas bien entran en la composicion de sus nervios, y por consiguiente es la encorvadura de estos hácia fuera ó hácia dentro, lo que produce la abertura ú oclusion de las corolas. La falta de olor durante la luz del dia y su exhalacion desde el anochecer es otro fenómeno muy notable que ofrecen varias flores, y particularmente las de color pálido, como la flor del clavo y otras. Cambian algunas de color en el curso del dia, cual sucede á las del hibisco mudable, que se llama amor al uso en Andalucía. Además hay flores *meteóricas* ó sensibles á las variaciones atmosféricas, que parecen indicar el estado higrométrico del aire: cuéntanse en este número muchas chicoráceas y la caléndula pluvial, que con otras plantas constituyen el *Higrómetro de Flora*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

El desarrollo de las partes destinadas á dar flores guarda relacion por lo comun con el estado general del crecimiento de las plantas, y por consiguiente marcha gradualmente como este; pero las hay en que los órganos florales se desarrollan con mayor rapidez, y tanta es en algunas que se nota diariamente el acrecentamiento. Así les sucede á muchas plantas bulbosas y tuberosas, cuyos bohordos se alargan considerablemente en poco tiempo, contrastando á veces esta rapidez con la lentitud del crecimiento general de las mismas plantas. La pita comun presenta un buen ejemplo de ello, porque su tallo florífero aparece de repente y muy brevemente se eleva á grande altura como lo saben los habitantes de la costa del Mediterráneo y de todo el mediodia de España. Es menester que haya un depósito de materia alimenticia preparada de antemano para que en la florescencia sea posible tal actividad, y en efecto son plantas susceptibles de ella las en que proceden los pedúnculos de algun cuerpo grueso y carnoso capaz de prestarles abundante nutrimento.

Las flores se abren mediante la separacion de las piezas de su cáliz y corola, que se verifica de arriba abajo con pocas excepciones, viéndose una de ellas en la vid, cuyos pétalos quedan unidos por su ápice, y otro tanto sucede á los sépalos de algunas plantas del modo que se ha expuesto al tratar de este punto organográficamente. El órden en que se desarrollan las flores y las diferencias relativas al mismo se han examinado tambien en su lugar respectivo.

Dura la florescencia hasta tanto que la fecundacion se efectúa, y se hacen inútiles los órganos que despues de ella dejan de tener uso, marchitándose y cayéndose inmediatamente las mas veces. No obstante, la existencia de las flores en su integridad se prolonga, ó parece prolongarse notablemente, mediando ciertas circunstancias. Es positiva la mayor duracion de las flores cuando se abren mucho antes de hallarse el polen en disposicion de ser lanzado, ó si lo es sucesivamente á intérvalos por cada estàmbre, y tambien cuando por hallarse separados los sexos, tarda en presentarse la ocasion de que el polen caiga sobre los órganos femeninos, ó si la fecundacion no llega á efectuarse por falta accidental de los órganos masculinos, ó su tranformacion en pétalos, como se ve en las flores dobles. Es aparente la persistencia de las flores, si estan dispuestas en cabezuela, porque parece ser florescencia continuada de una sola flor la que es florescencia sucesiva de muchas flores, y la ilusion pueden además originarla las brácteas coloradas y permanentes de algunas plantas, los cálices que se hallan en igual caso, y hasta las mismas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

corolas, que no cayéndose, conservan algun color aun despues de marchitas.

# CAPITULO XI.

## FECUNDACION.

Es dado á los vegetales multiplicarse por fragmentos, que puestos en circunstancias convenientes se desarrollan en términos de constituir una planta completa; pero es lo mas propio que se reproduzcan por semillas, y la formacion de estas resulta de la accion sexual.

### ARTÍCULO I.

*Noticias históricas.*

Tuvieron los antiguos algunas ideas de la fecundacion y los sexos de las plantas, aunque en realidad nada fijo y bien determinado hayan llegado á establecer sobre este punto. Cierto es que en tiempo de Herodoto ya se admitian sexos en las palmas, supuesto que los babilonios para asegurar la cosecha de dátiles, tenian la práctica actualmente comun en Oriente, que consiste en poner sobre los piés femeninos las flores de los masculinos, á la manera que sobre las higueras se colgaban los cabrahigos como hoy se hace en Oriente tambien, y en el mediodia de nuestra Península. Pero el haber confundido Herodoto la fecundacion de las plantas con la caprificacion de las higueras, como si fuesen fenómenos semejantes, dá suficiente motivo para juzgar poco exactas las ideas formadas de uno y otro. Efectivamente, la maduracion de los higos acelerada por las picaduras de los insectos procedentes de los cabrahigos, no se parece en nada á la fecundacion de las flores de las palmas, que siendo femeninas, necesitan tener próximas las masculinas para fructificar. Teofrasto, lejos de exclarecer las ideas sobre los sexos de las plantas, calificó unas de masculinas y otras de femeninas con vaguedad é incertidumbre, aunque de las palmas habló con mayor exactitud; pero Plinio se expresó mas explícitamente, mostrando admitir sexos en todas las plantas y la accion del polvillo fecundante, sin que á pesar de ello haya pasado de meras generalidades, que no suponen bastante profundo conocimiento del objeto. Cundieron muy pronto estas ideas todavía imperfectas, y hasta se vulgarizaron, supuesto que se hallan empleadas en varios escritos puramente literarios de los latinos,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cayendo despues en total olvido durante la obscuridad de la edad media.

El renacimiento de las letras trajo en pos de sí los conocimientos botánicos de los antiguos y por consiguiente los que tenian de los sexos de las plantas, á que se agregaron por de pronto los nacidos de fáciles observaciones. Así es que el poeta Pontano, al describir en 1505 los amores de dos palmas distantes, demostró conocer como en este caso es posible la fecundacion, notando que no llegó á verificarse hasta tanto que las palmas crecieron lo bastante para salir sobre los árboles intermedios. Próspero Alpino en 1591 confirmó, mediante observaciones propias hechas en Egipto, lo que ya constaba respecto de la fecundacion de las palmas y la imposibilidad de que fructificasen las femeninas sin el concurso de las masculinas, mencionando la costumbre de esparcir sobre las unas el polvillo fecundante de las otras. Pudieran citarse algunos mas escritores del siglo XVI en comprobacion de que era entonces una cosa admitida la existencia de los sexos en las palmas y en algunos otros árboles dioicos; pero es mas importante ver hasta qué punto era llevada la generalizacion de la teoría. El médico español Laguna en 1548 se manifestó persuadido de que todas las plantas tienen sexos como los animales, y dió á entender claramente, que mediante la accion de alguna parte emanada del macho, es como llegan las hembras á presentar frutos sazonados. El pasage en que esto consta, correspondiente á una dedicatoria, que está en el Epítome de las obras de Galeno publicado por el mismo Laguna, es bastante esplícito, y sin embargo no se infiere de él que conociese su autor los órganos sexuales de las plantas; pero no fué poco comprender que existian. Cesalpino en 1583 y su contemporáneo Patrizio sostuvieron ideas semejantes, que Zaluziansky en 1604 presentó de nuevo, repitiendo algunas de las de Teofrasto con la misma falta de precision, si bien parece haber reconocido que los sexos pueden estar juntos ó separados.

Hasta el último tercio del siglo XVII permanecieron estacionarios los conocimientos sobre los sexos de las plantas sin apenas llamar la atencion de los observadores: fijaron por fin la suya en esta parte Millington, Bobart, Grew, Camerario, Burckardt, y á principios del siglo XVIII vinieron á ser los sexos de las plantas uno de los asuntos científicos mas controvertidos, publicándose algunos escritos notables, y particularmente en 1718 el discurso inaugural de Vaillant leido en 1717, donde quedó definitivamente reconocida la fecundacion de los pistilos por los estambres. Nuevas observaciones de Antonio Jussieu y de otros

Instituto San Isidro de Madrid 2009

botánicos confirmaron las funciones de los estambres y pistilos sobre que Linneo insistió en 1735, aduciendo mas hechos y poniendo fuera de toda duda las ideas que desde entonces han reinado generalmente.

A pesar de todo tuvieron algunos contradictores antes y despues de Linneo estas ideas, siendo de admirar que Tournefort, muerto en 1708, hubiese negado al polen su accion fecundante; pero mucho mas que lo hayan hecho Heister, Siegesbeck y Quer, contemporáneos de Linneo, cuando eran tantos los hechos reunidos en favor de los sexos y fecundacion de las plantas. Las dudas suscitadas por los experimentos de Spallanzani, publicados en 1788, aunque muy racionales fueron disipadas por las investigaciones del español Martí y por las de Serafino Volta, contribuyendo á lo mismo las curiosas observaciones de Conrado Sprengel sobre la manera como los insectos facilitan la fecundacion. Tambien en el actual siglo se ha negado que el polen fecunde, considerándole algunos como dotado de cierta accion deletérea sobre los estigmas capaz de dar lugar al desarrollo de los huevecillos, mientras que Turpin, teniendo por yemas á los pistilos, ha desechado como innecesario el sexo de los estambres, que segun su teoría serian pistilos rudimentarios con huevecillos estériles, tomando por tales á los granos de polen. Pero el conocimiento de la estructura de estos no permite hoy dar asenso á semejantes invenciones, que por otra parte no han tenido séquito, no sucediendo otro tanto respecto de algunas consecuencias deducidas de hechos con tendencia á probar que la formacion y desarrollo de las semillas es posible en algunas plantas fanerogamas sin el concurso de los estambres, lo cual seguramente no es favorable á la teoría de Schleiden, segun la que estaria formado el embrion por el polen exclusivamente.

## ARTÍCULO II.

### *Pruebas en favor de la fecundacion vegetal, y objeciones en contra de ella.*

Las plantas dioicas, como que tienen los estambres y los pistilos en distintos piés, debieron ser, y fueron en efecto, las primeras que revelaron la existencia de los sexos, porque á los mas superficiales observadores no pudo menos de haber llamado la atencion que sea propio de unas carecer de frutos y de otras producirlos, caractéres que por analogía con los animales bastan para reconocer el sexo masculino y el femenino. Esto que al

Instituto San Isidro de Madrid 2009

principio se limitó á las palmas y á pocas mas plantas dioicas fué observado despues en otras muchas, y no tardó en ser aplicado á las monóicas donde la temprana sustraccion de las flores provistas de estambres, ocasionando la esterilidad de las que tienen pistilos, demostró á los agricultores la diferencia de sexos antes que los botánicos la hubiesen reconocido generalmente. Considerados los estambres como órganos masculinos y como femeninos los pistilos en las plantas que presentan separados los unos de los otros, ninguna dificultad podia ofrecer igual calificacion siempre que se hallan reunidos como sucede en las flores hermafroditas, que son las mas comunes. Por la via experimental se ha llegado á comprobar el papel que corresponde á los estambres y á los pistilos, particularmente desde que en tiempo de Gleditsch obtuvo mucha celebridad la fecundacion artificial de un palmito hembra, que se hizo en los invernáculos del jardin botánico de Berlin con polen remitido de Leipsig y tomado de un individuo masculino existente en los invernáculos del jardin botánico de esta última ciudad: las fecundaciones artificiales se han repetido despues con frecuencia y hoy constituyen una operacion comun, que en manos de los jardineros sirve algunas veces para asegurar la fructificacion, como sucede respecto á ciertas pasionarias, y mas generalmente para obtener plantas mestizas, segun mas adelante se verá. Sabido es tambien que las flores muy dobles no dan semillas, y fácil es comprender que esto depende de la falta de estambres cuando menos, y solamente conservando algunos pistilos puede verificarse la fecundacion, mediante el polen de otras flores que tengan algunos estambres y se hallen próximas, mientras que las flores semi-dobles son constantemente fértiles, porque en ellas los órganos sexuales así masculinos como femeninos no llegan á faltar en totalidad. Si alguna duda quedase de lo necesaria que es su existencia para lograr semillas, bien pronto se desvaneceria cortando antes de la fecundacion los estambres ó los pistilos, porque en cualquier caso se hace estéril una flor, á no ser que reciba polen de otra, cuando la mutilacion se limita á los estambres. El polen puede inutilizarse por la accion del agua, ya sea artificial ó naturalmente, como sucede bajo el influjo de una niebla ó de una fuerte lluvia, y la esterilidad á esto consiguiente es prueba muy clara de lo indispensable del polen para la fecundacion y sucesiva produccion de semillas. Por fin es tan general la existencia de los órganos sexuales, tan fugaz la de los tenidos por masculinos, tan notables sus movimientos en muchas plantas, y tan propicias las disposiciones orgánicas para

Instituto San Isidro de Madrid 2009

facilitar la caida del polen sobre el estigma, que si la fecundacion de las plantas fuese una cosa imaginaria, podria á pesar de ello decirse con un célebre botánico que todo lo necesario para creerla nosotros una realidad ha sido hecho por la naturaleza.

Por mas que parezca haber sido perfectamente demostrada la existencia de los sexos en las plantas, deben examinarse algunas objeciones que en contra de ella se han presentado. No hay necesidad de tomar en cuenta las hechas antiguamente sin mas que un vago conocimiento de los fenómenos y por consiguiente reducidas á negaciones sin pruebas. Los experimentos de Spallanzani han prestado fundamento á objeciones de bastante importancia, porque segun ellos podrian obtenerse en muchos casos semillas fértiles sin el concurso de los estambres. Esto parecia quedar probado sin duda alguna, mediante el aislamiento completo de plantas femeninas sembradas dentro de un invernáculo en tiempo impropio para que existiese fuera otra masculina, cuyo polen pudiese ser introducido por el aire. Pero la repeticion de los mismos experimentos hecha en Cataluña por Martí á fines del siglo pasado demostró que no se obtienen semillas fértiles cuando las plantas femeninas sometidas á ellos carecen absolutamente de estambres, lo cual no siempre sucede, asegurando Martí que en el cáñamo, espinaca y sandía con las flores femeninas se encuentran algunas masculinas y tambien hermafroditas. Así se comprende como pudo equivocarse Spallanzani y se destruyen los argumentos fundados en los hechos por él aducidos, tanto mas cuanto que Serafino Volta tampoco los halló verdaderos todas las veces que tuvo seguridad de no dejar estambre alguno. Sin embargo, si se ha de dar crédito á Lecoq, cuyas investigaciones fueron publicadas en 1827, la castracion ó el aislamiento se oponen á la fertilidad cuando las plantas son susceptibles de florecer muchas veces, y no así cuando estan destinadas á florecer una vez sola, como si en este caso hubiese querido la naturaleza no dejar espuesta la formacion de las semillas á las eventualidades de un solo acto. Anuales son el cáñamo, la espinaca y la sandía, &c., y Martí vió que no producen semillas fértiles, cuando hay flores femeninas únicamente, de modo que pudieran negarse á lo menos en parte los hechos fundamentales de las aserciones de Lecoq, y aun sin negarlos, quedaria ilesa la doctrina de la fecundacion vegetal, admitiendo con Decandolle que á un corto número de plantas les sucediese algo semejante á lo que se observa en los pulgones, cuyas hembras no necesitan ser fecundadas inmediatamente, bastando que lo hayan sido las de anteriores generaciones. Con todo, hay algu-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

nos hechos bien comprobados al parecer que tienden á demostrar la no necesidad de la accion del polen para que produzcan semillas fértiles ciertas plantas, y entre ellas se cuenta particularmente una euforbiácea del género *Cœlebogyne* cultivada hace tiempo en los invernáculos de Inglaterra, donde dió semillas que han producido individuos de la misma especie, siendo femeninos todos los que se poseen; y tambien segun las investigaciones de Gasparrini se obtienen semillas fértiles de los higos sin que el polen intervenga. Aunque sea forzoso admitir respecto de unas pocas plantas la posibilidad de formarse el embrion sin prévia fecundacion, nunca podrá ponerse en duda el hecho general de que en las fanerogamas hay verdaderos sexos de cuyo concurso resulta la produccion de semillas, pudiendo en esto hallarse algunas excepciones, que se tienen por verdaderas en el estado actual de nuestros conocimientos. Mucho menos importantes son las objeciones de los que han negado al polen su accion fecundante, atribuyéndole un modo de obrar puramente químico, ó suponiendo que produce en el estigma una enfermedad que lo mortifica y detiene su vegetacion en términos de producir un aflujo de savia sobre los huevecillos, que en virtud de él se desarrollan necesariamente. Estas y otras aserciones ya indicadas, que no se fundan en hechos, tienen contestacion convincente en la organizacion del polen y en los fenómenos que son consiguientes á su caida sobre el estigma.

## ARTÍCULO III.

### *Fenómenos y disposiciones orgánicas que facilitan y protegen la fecundacion.*

Los movimientos de los órganos sexuales observados en varias flores, la posicion y longitud respectiva de los estambres y pistilos y las precauciones para evitar la accion del agua sobre el polen son circunstancias muy curiosas é interesantes, que vienen en apoyo de la fecundacion vegetal, y que deben estudiarse además como precedentes de la misma.

Aunque en la mayor parte de las flores permanecen inmóviles los órganos sexuales, son muchas las dotadas de una marcada excitabilidad, que se manifiesta por movimientos de los estambres comunmente y de los pistilos con menos frecuencia. Pudieran citarse ejemplos en grande número para demostrarlo, si fuese necesario; pero bastará indicar algunos: las saxifragas, varias liliáceas y la parnasia los presentan de la aproximacion de



Instituto San Isidro de Madrid 2009

los estambres al pistilo; los geránios y las calmias hacen ver cómo se encorvan los filamentos para que la antera se aplique al estigma; los claveles y las rudas ofrecen la particularidad de que sus estambres se van aproximando sucesivamente, haciéndolo en primer lugar los alternos con los pétalos y en segundo los opuestos á ellos; la capuchina ó espuela de galan tiene ocho estambres que turnan con bastante regularidad durante ocho dias, acercándose uno á uno; el tabaco, lejos de presentar tal sucesion de movimientos, es una buena muestra de aproximacion simultánea de sus cinco estambres; flores hay tambien cuyos filamentos necesitan ser excitados mecánicamente para moverse, y en este caso se hallan los del agracejo y los del nopal. En cuanto á los pistilos no hay tanto que decir, correspondiéndoles esperar como órganos femeninos la accion de los masculinos; pero á pesar de esto no faltan flores donde los estigmas se inclinan hácia los estambres, y pueden citarse las pasionarias, arañuelas y azucenas entre otras; así como las hay con estigmas que se abren para recibir el polen, segun se nota muy bien en el tulipan, la martinia y la graciola é igualmente en el mimulo, cerrándose su estigma muy pronto si se excita mecánicamente. El pistilo soldado con los estambres, que forma una columnita en la flor del estilicidio, se mueve tambien cuando se le excita, y es un curioso ejemplo que debe agregarse á los anteriores. Fácil es reconocer que todos estos movimientos generalmente favorecen mas ó menos la emision del polen y su aprovechamiento, asegurándose así la fecundacion, y como quiera revelan una actividad vital, muy propia del estado en que se hallan los órganos destinados al desempeño de una de las mas importantes funciones.

La posicion relativa de los estambres y pistilos es casi siempre la mas ventajosa para que el polen caiga sobre los estigmas á falta de movimientos que lo faciliten. Obsérvase frecuentemente que son los estambres mas largos que los pistilos, cuando las flores hermafroditas estan derechas, resultando quedar así las anteras sobre los estigmas, como es conveniente para que estos cojan polen; pero si las flores igualmente hermafroditas se hallan inversamente colocadas ó inclinadas á lo menos, suelen ser los pistilos mas largos que los estambres, cuyas anteras respecto de los estigmas toman de este modo la mas favorable posicion. Pero existen muchas flores hermafroditas con los estambres y pistilos de igual longitud, y en tal caso los movimientos propios de estos órganos, ó los producidos por el viento y los insectos, pueden contribuir á que el polen caiga convenientemente cuando por su abundancia no se halle asegurado el apro-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

vechamiento de alguna parte de él. Pueden además ser fecundadas unas flores por el polen de otras inmediatas, y esto es sobre todo admisible respecto de las flores dispuestas en cabezuela, cuyos dos sexos no llegan á sazon al mismo tiempo en cada una de ellas. Las plantas monóicas tienen las flores masculinas mas altas que las femeninas, ya sea en la misma espiga ó en espigas distintas, como es menester para asegurar la fecundacion, y como esta sea mas eventual en las plantas dioicas se observa en ellas que las flores femeninas tienen muy salientes y durareros sus estilos, y que las masculinas son numerosísimas. A pesar de todo, es innegable que hay flores cuyos estambres no se hallan en la disposicion mas favorable para que la fecundacion se verifique; pero nada debe deducirse de aquí en contra de la necesaria accion del polen, porque la poca cantidad de este capaz de efectuarla llega facilmente al estigma por cualquiera de los medios indicados.

Las precauciones para evitar la accion de la humedad sobre el polen son varias, y muy notables en diversas plantas, mientras que en otras faltan del todo, quedando la fecundacion abandonada al influjo de circunstancias no siempre propicias. Lo último es aplicable á la generalidad de las plantas no acuáticas, porque las que lo son nunca se hallan desprovistas de medios para dificultar la esterilidad, que sería consiguiente al florecer en el agua. Entre las plantas que viven en el aire hay muchas cuyas corolas se cierran de noche, poniendo los órganos sexuales á cubierto de la humedad atmosférica, entonces mas abundante, é igual precaucion se observa en varias plantas meteóricas al prepararse el tiempo para llover; los pedúnculos de otras se encorvan al anochecer, y quedando sus corolas vueltas hácia abajo, no entra tan facilmente la humedad; tambien se libran de ella algunas flores ocultándose debajo de las hojas; finalmente, para mayor seguridad se verifica la fecundacion dentro de los botones de muchas flores, ó estas se abren en tiempo seco, pudiendo aun así prestar un buen abrigo sus envolturas florales, y particularmente la corola en virtud de algunas de las disposiciones que le son propias. Pero en las plantas acuáticas suele ser mas complicado el modo de verificarse la fecundacion, sin que el contacto del agua pueda impedirla, ejerciendo los órganos sexuales sus funciones en una cavidad llena de aire, ó saliendo las flores fuera del agua. Las zosteras arraigadas en el fondo del mar, é incapaces de llegar á la superficie, tienen sus flores en la doblez de una hoja dispuesta á manera de espata, donde se conserva algun aire excretado por la planta en cantidad sufi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ciente para preservar el polen; el ranúnculo acuátil puede ha-
llarse enteramente sumergido á veces, y no obstante se verifica
la fecundacion en sus flores, porque el polen cae sobre los es-
tigmas antes de abrirse los botones llenos de aire, que tiene esta
planta como algunas otras acuáticas. Las que flotan en la super-
ficie del agua florecen fuera de ella, y la fecundacion no halla
obstáculos segun se ve en las lentejas de agua, tan comu-
nes en los riachuelos y charcos. Muchas plantas, nacidas del
fondo y agarradas á él, no florecen hasta tanto que crecen lo
bastante para salir al aire como lo demuestran muchos potamo-
geton, las mentas y lartanes acuáticos, &c., mientras que las
ninfeáceas se limitan á alargar sus pedúnculos lo suficiente para
que las flores en el momento de abrirse se hallen sobre el agua,
Otras que nacen del fondo estan arraigadas á él durante su ju-
ventud, aunque débilmente, pudiendo desprenderse con facili-
dad por consecuencia de su propia ligereza y flotar, como su-
cede á la *Villarsia nymphoides* y á la *Stratiotes aloides* que de
este modo florecen en el aire. La castaña de agua se eleva me-
diante la hinchazon de los peciolos de sus hojas, que se convier-
ten en unas vejigas llenas de aire, y por tanto capaces de con-
ducir la planta hasta la superficie del agua, donde florece, vol-
viendo al fondo despues de haber pasado el momento de la fe-
cundacion y perdido los peciolos el aire que les daba ligereza.
De una manera semejante, aunque no tan sencilla, suben á la
superficie del agua las utricularias, cuyas raices ú hojas sumer-
gidas tienen multitud de utriculillos provistos de un opérculo
móvil y llenos de una mucosidad mas pesada que el agua du-
rante la juventud de las plantas, retenidas así en el fondo hasta
que la mucosidad es substituida por aire poco antes de la flores-
cencia, y pueden flotar durante el tiempo necesario para que la
fecundacion se verifique, volviendo al fondo en virtud del peso
de nueva mucosidad segregada en los utriculillos. La aldrovanda
arraigada en el fango y sin poderse soltar, ni alargar hasta la
superficie del agua, se rompe al parecer por la parte del tallo
próxima al cuello y se eleva en virtud de propia ligereza para
florecer en el aire. Ninguna planta acuática, sin embargo, es
tan de admirar en los momentos de su florescencia y fecunda-
cion como la vallisneria, que con este motivo ha inspirado ele-
gantes descripciones á los botánicos, y tambien á algunos poe-
tas, por mas que á primera vista parezca una yerbezuela insig-
nificante. Es dioica y vive sumergida en varios rios y canales
de Europa sin que pueda desprenderse del fondo á que está su-
jeta por numerosas raices: las plantas femeninas tienen sus pe-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dúnculos radicales al principio encogidos, formando espiral á manera de tirabuzon, y poco á poco los alargan lo bastante para que cada flor se abra oportunamente en la superficie del agua; las masculinas tienen tambien radicales sus pedúnculos, aunque muy cortos é incapaces de alargarse, sosteniendo cada uno multitud de flores muy pequeñas rodeadas de una espata que en el momento de la florescencia las deja salir tan pronto como ellas se desprenden para abrirse en la superficie del agua. Así llegan las flores masculinas á la presencia de las femeninas que rodean y fecundan, marchitándose aquellas inmediatamente y sumergiéndose estas en seguida, mediante la aproximacion de las vueltas espirales de sus pedúnculos, de modo que los ovarios fecundados van á madurar debajo del agua, donde desprenden por fin sus semillas.

## ARTICULO IV.

### *Acciones que ejercen las partes no sexuales de las flores.*

El cáliz, la corola y los nectarios, aunque no sirven directamente á la fecundacion, contribuyen á que se realice, presentan al propio tiempo algunos fenómenos interesantes, y el cáliz como la corola con menos frecuencia puede continuar siendo órgano protector, no ya de la flor, sino del resultado de la misma fecundacion.

Es el cáliz además de una envoltura protectora del conjunto de la flor, un órgano nutritivo cuando no toma color distinto del verde. La proteccion del cáliz parece principalmente necesaria antes de la florescencia, puesto que en muchas plantas se cae inmediatamente despues de ella; pero en las mas dura hasta poco despues de haberse verificado la fecundacion, y en algunas se prolonga su existencia tanto como la del fruto, sirviéndole de envoltura. En calidad de órgano nutritivo es el cáliz tanto mas importante, cuanto menos diferente de las hojas, pudiendo elaborar la savia como ellas y suministrársela inmediatamente á los órganos florales. Seco, ó convertido en vilano, el cáliz favorece unicamente la diseminacion, y adherido al ovario, como en muchos casos lo está, viene á ser parte del fruto, cuya nutricion auxilia cuando el limbo es foliáceo.

La corola protege de cerca á los órganos sexuales, cubriéndolos antes de su desarrollo y á veces favoreciéndolos despues en el desempeño de sus funciones. Al abrigo de la quilla se verifica la fecundacion en las flores amariposadas, y antes que las corolas de otras muchas se abran cae el polen sobre el estigma;

Instituto San Isidro de Madrid 2009

el sacudimiento que en virtud de su elasticidad produce la quilla tan pronto como la dejan libres los demas pétalos de las indigóferas y de algunas especies de alfalfa, es un medio que facilita en estas plantas la emision del polen, y por consiguiente la fecundacion. Pero otro fenómeno mas general presenta la corola en union de las demas partes no verdes de la flor, el cual consiste en perder cierta cantidad de carbono, que con oxígeno de la atmósfera forma ácido carbónico, siendo tal desprendimiento tan necesario á las flores que su completo desarrollo exige la presencia del oxígeno. Hánse hecho experimentos para determinar la cantidad del mismo gas que diversas flores consumen relativamente á su volúmen, y se ha visto que es varia segun las especies, aunque siempre mayor que la consumida por las hojas en la obscuridad: tambien es de advertir que los órganos sexuales exceden á las demas partes de la flor en el gasto de oxígeno con pocas excepciones. Las flores sencillas necesitan mas oxígeno que las dobles, y las masculinas mas que las femeninas por lo general; pero los órganos florales del aro comun exceden á todos los estudiados bajo semejante aspecto. Coincide con este fenómeno el de la emision de una cantidad notable de calórico desprendido del espadice, segun lo observó Lamarck primeramente en el aro italiano, y que despues se reconoció en el comun y otras aroideas. Como al combinarse el carbono con el oxígeno se verifica una combustion, se comprende que pueda haber desprendimiento de calórico, y por la misma razon es creible que lo haya en todas las flores á pesar de no ser ordinariamente perceptible, dándolo á entender algunas observaciones hechas en varias flores que ofrecieron al termoscopio una ligera elevacion de temperatura; pero como esta no guarda siempre proporcion con el oxígeno consumido, se infiere que la emision de calor pueda provenir de alguna otra causa. Estando la germinacion acompañada del desprendimiento de ácido carbónico y calórico como la fecundacion, y siendo cierto que en los órganos florales se halla menos cantidad de fécula despues de haber cumplido su destino los estambres, no es de extrañar que Raspail y Dunal hayan visto entre ambas funciones alguna analogía en cuanto resulta hacerse soluble y por consiguiente asimilable la fécula bajo el influjo de fenómenos idénticos en uno y otro caso.

Los nectarios, denominando así todos los órganos ó partes de ellos que segregan el néctar de las flores, acaso parezcan necesarios á primera vista para asegurar la fecundacion, y sin embargo esta se verifica en la mayor parte de las flores sin la

Instituto San Isidro de Madrid 2009

presencia del néctar por carecer de él, y aun cuando lo tengan pueden sustraerse los órganos nectaríferos sin perjudicarla. No son estos los mismos en todas las plantas, porque las partes glandulosas secretorias del néctar pertenecen á diversos órganos florales en diferentes géneros y especies, segun se ha manifestado oportunamente. En ciento ochenta y cuatro familias halló Kurr ochenta y cuatro solamente con néctar en sus flores; pero es de notar que por lo comun la secrecion se verifica cerca del ovario, comenzando en pocas plantas antes de la emision del polen, y siendo en la mayor parte mas abundante mientras que la fecundacion se efectúa, desaparece luego que el fruto empieza á desarrollarse. En vista de esto tiénese por probable que los órganos nectaríferos influyen en la nutricion de los ovarios y huevecillos, aunque no se admita la absorcion del néctar ya derramado, porque es mas natural considerarlo como una verdadera excrecion. Indirectamente el néctar puede contribuir á facilitar la fecundacion, porque atrae los insectos, cuyos movimientos producen en muchos casos la caida del polen, dejándolo en la misma flor, ó llevándolo sobre sí mismos cuando se trasladan á otras mas ó menos distantes, que vienen á ser fecundadas de esta manera accidental y no exclusiva, por mas que otra cosa quiera deducirse de las observaciones de Conrado Sprengel. Hay además flores como la lopecia en que el néctar sirve para humedecer y proporcionar al estigma la viscosidad conveniente para que se le adhiera el polen; pero es esto tan excepcional que no puede tenerse por el verdadero objeto del néctar.

## ARTICULO V.

### *Fecundacion propiamente tal y fenómenos consiguientes á ella.*

La caida del polen sobre el estigma es lo que determina la fecundacion, segun se ha visto; pero falta ahora examinar el modo como esta se verifica. Para comprenderlo debe tenerse presente la estructura de los granos de polen, así como la del pistilo y huevecillos, que por no ser bien conocida en tiempos pasados, dió lugar á que se sostuviesen algunas teorías del todo inadmisibles.

A principios del último siglo, cuando se cuestionaba sobre los sexos de las plantas, hubo quien creyó que los granos de polen penetraban por el conducto central del estilo hasta el ovario, anidándose en los huevecillos y fecundándolos por este medio, lo cual ni se halla de acuerdo con la observacion, ni sería

Instituto San Isidro de Madrid 2009

posible en la mayor parte de las flores por no tener vacío su conductito estilar, ó si lo está en algunas, no llega de tal manera hasta la cavidad del ovario, ó es demasiado estrecho para dar paso á los granos de polen en su integridad.

Muy pronto se advirtió que la fecundacion debia verificarse mediante una materia sutil procedente del polen, y en efecto así se indicó al nombrarla *espíritu ó aura seminal*, sin explicar, no obstante, en qué esta consistia verdaderamente. Mirbel en el año ocho de este siglo supuso la existencia de vasos conductores, que transmitiesen á los huevecillos el aura seminal ó sea la fovilla, no siendo admisible que su accion se comunicase simpáticamente desde el estigma, como algunos creían, y casi al mismo tiempo Turpin hizo ver que la fecundacion no se verifica por el hilo, siendo la micropila la abertura que dá paso á la materia fecundante. Algunos años despues sin dejar de admitir el aura seminal reconocida hoy como *fovilla*, juzgaron Link y A. de Saint Hilaire que solo por imbibicion podia llegar á los huevecillos en muchas plantas, cuyas placentas no tienen comunicaciones vasculares con los estilos, opinion que fué generalizada y cuya preponderancia no cesó hasta tanto que nuevas observaciones descubrieron la estructura verdadera del polen, y la alteracion que experimenta en contacto con el estigma.

La penetracion de los tubos polínicos demostrada por Amici, Adolfo Brongniart y Roberto Brown, es un hecho que destruye todas las antiguas teorías y sirve de base á las modernas. Si el polen tiene una sola membrana se prolonga esta para formar el tubo, y cuando son dos las membranas sale al través de la externa el tubo formado por la interna, pudiendo suministrar mas de uno cada grano. El tejido conductor del estilo, extendiéndose desde el estigma hasta la placenta, facilita el paso de los tubos polínicos que se introducen por los espacios intercelulares del mismo tejido, y penetran hasta una profundidad cuestionable, cuya varia determinacion origina la diversidad de las teorías dominantes en la actualidad.

Rómpese cada tubo polínico en medio del tejido conductor, segun Adolfo Brongniart, y se derrama la fovilla de modo que los granillos fecundantes, libres ya, pueden llegar por los espacios intercelulares hasta los huevecillos y obrar directamente sobre ellos.

Todos los tubos polínicos en concepto de Amici llegan hasta los huevecillos, poniéndose en contacto con ellos y fecundándolos en virtud de su accion inmediata. Examinando por medio de un buen microscopio pedacitos longitudinales de algun estilo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

con su estigma, se pueden ver en efecto los tubos polínicos mas ó menos profundamente introducidos; pero tanta prolongacion no sería concebible á no admitir la posibilidad de que se nutran con los jugos depositados en el tejido conductor del estilo ó con el líquido contenido en ellos mismos.

Corte longitudinal del estilo de un dragoncillo durante la fecundacion.

Deben notarse algunas precauciones por cuyo medio se halla asegurado el contacto del núcleo ó parte central del huevecillo con el tejido conductor del estilo. Por sí solas revelan la necesidad de que llegue hasta cada uno de los huevecillos la materia fecundante, constitúyanla los granillos contenidos en la fovilla nada mas, ó los tubos polínicos sin romperse, como parece admisible de preferencia. De un modo ú otro se sabe que hay casos en que el huevecillo vegetal se encorva, y dirige su ápice hácia la placenta; hállase otras veces derecho y alcanza hasta la base del estilo; ofrece el de muchas plumbagíneas una especie de tapon que corresponde al ápice abierto del huevecillo; tienen los heliantemos sus huevecillos provistos de un largo cordoncito umbilical, que los eleva, y presentan unos filamentos que bajan del estilo, poniéndolo en comunicacion con los núcleos de los mismos huevecillos, y disposiciones no menos favorables se observan en varias plantas.

El polen de las orquídeas y asclepiadeas no es pulverulento, y por esto se ha tardado en comprender la manera de verificarse la fecundacion en tales plantas. Si se recuerda que sus masas polínicas estan formadas de granos semejantes á los libres de cualquiera otro polen, no se hallará dificultad en que cada uno de ellos, al efectuarse la fecundacion, presente su tubo polínico capaz de penetrar al través del estigma, como sucede á los granos sueltos del polen ordinario. Las observaciones de Roberto Brown y de Adolfo Brongniart

Polen del asclepiade fitolacoide.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

lo han demostrado, haciendo ver que de cada masa polínica salen muchos tubos.

Admitido que cada tubo polínico penetre hasta el ovario, queda todavía por examinar si se limita á ponerse en contacto con un huevecillo para fecundarlo, ó si se deposita en él su extremidad, viniendo á ser esta el orígen del embrion. Schleiden lo ha sentado así, fundando una nueva teoría contraria á las ideas mas generalmente recibidas, que ha llamado la atencion de los botánicos tan fuertemente como lo merece, defendiéndola unos y atacándola otros, sin que á ninguno falten razones en que apoyarse.

No es el pistilo un órgano femenino comparable al de las hembras de los animales, segun Schleiden, puesto que considera los huevecillos vegetales como unicamente destinados á la gestacion, debiendo desarrollarse en cada uno de ellos el gérmen del embrion procedente del polen, y pudiera por tanto decirse mas bien que el estambre es el órgano femenino conforme á esta teoría. La extremidad de cada tubo polínico penetra en la cavidad de un huevecillo al través de las aberturas propias de sus membranas, y al encontrar el saco embrional lo empuja llevando por delante su parte próxima de modo que forma un hueco donde se aloja. Aumenta allí de volúmen la extremidad del tubo polínico y constituye lo que se ha llamado *vesícula embrional*, organizándose dentro de ella el tejido de que debe formarse el embrion sujeto por el *hilillo suspensor*, que es la parte del mismo tubo inmediata á su extremidad convertida en vesícula. No hay una verdadera fecundacion, segun este modo de ver, aunque Schleiden parece creer que el gérmen halla en el saco embrional la excitacion necesaria para determinar su desarrollo. Esta teoría ha sido aceptada en Alemania por la mayor parte de los botánicos, modificándola algunos en puntos bastante importantes para que se hayan originado disidencias; pero fuera de Alemania, y aun dentro, se le han opuesto al mismo tiempo hechos dignos de fé, que destruyen la principal base en que se apoya el nuevo modo de considerar las funciones de los órganos sexuales de las plantas. Para Endlicher es el grano de polen lo que una espora, siendo esta desarrollada en el mismo lugar donde aparece, y necesitando aquel llegar al huevecillo vegetal para convertirse en verdadero embrion: así se aplica una misma teoría á las criptógamas y fanerogamas, y se hace comprensible la reproduccion vegetal en las plantas mas sencillas sin fecundacion, la cual en las provistas de polen se verifica segun Endlicher, mediante la materia viscosa propia del estigma, y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

este viene á ser por consiguiente el órgano sexual masculino, así como la antera el femenino. Aceptando Wydler tal manera de ser originado y formado el embrion, niega que el saco embrional sea impelido por la extremidad del tubo polínico, á la vez que asegura existir un conductito que va hasta el ápice del núcleo y es seguido por el mismo tubo, penetrando así la extremidad de este en el saco embrional. Por otra parte Gelesnow dice haber observado que en algunos casos, lejos de ceder el saco embrional, se rompe y es atravesado por el tubo polínico, que debe depositar el gérmen del embrion, mientras que Martius admite la existencia de una célula predispuesta á recibirlo en el núcleo. No difiere tanto de la opinion de Schleiden la de Unger en lo principal, aunque trata de conservar á la entera la cualidad de sexo masculino, suponiendo que de ella salen ya fecundados los granos de polen.

Como quiera, la nueva teoría mas ó menos modificada estriba siempre en admitir como un hecho que el tubo polínico penetra en lo interior del huevecillo para dejar allí la extremidad, siendo esta el orígen del embrion. En tal concepto ha sido combatida por Mirbel y Brongniart con buenas razones y algunos hechos de importancia: observan que no está completa é indudablemente demostrada la introduccion de la extremidad del tubo polínico con la parte del saco embrional, que lleva delante de sí segun aseguran unos, mientras que lo niegan otros, y hacen notar la poca claridad de las figuras del mismo Schleiden respecto de este punto cuestionable; añaden no ser la extremidad del tubo polínico, lo que constituye la vesícula embrional, cuando las observaciones mas exactas no han llegado á demostrar la penetracion de aquel tubo; finalmente, segun las observaciones de Mirbel y Brongniart, la vesícula embrional comienza á desarrollarse muchas veces en el saco antes de abrirse las anteras, y por consiguiente antes que el polen haya podido colocarse sobre el estigma. Esto último ha sido confirmado por las observaciones de Herbert Giraud hechas en la capuchina, ó espuela de galan, y en las geraniáceas. Además Amici no cree que el tubo polínico llegue hasta el núcleo del huevecillo, pareciéndole mas bien que se rompe y derrama la fovilla dentro del conductito formado por las aberturas de las membranas del mismo huevecillo. Treviranus, entre los alemanes, ha llevado muy adelante la oposicion, porque los tubos polínicos, segun él, no se ven penetrar en muchas familias, é igualmente asegura que un solo grano de polen ha fecundado varios huevecillos mas de una vez. Así vendria á resaltar en tal caso que la fovilla derrama-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

da á mayor ó menor distancia de los huevecillos penetraria hasta ellos produciendo la accion conveniente para la formacion y desarrollo de sus respectivos embriones, sin oponerse esto á que en otros casos llegue un tubo polínico hasta cada uno de los huevecillos.

Las ideas de Meyen sobre la preñez vegetal ilustran mucho esta cuestion y le dan un giro muy razonable. El núcleo del huevecillo se presenta de dos modos diferentes, segun las observaciones de Meyen: lo mas comun es que esté constituido por una masa cónica bastante larga á veces para salir por las aberturas de las membranas, y que el saco embrional sea un simple utrículo formado hácia la parte superior de la masa celulosa del núcleo; compónese este en algunas plantas de una sola capa de células á veces reducida á la sola pared externa por haber sido absorbidas las demas, y en tal caso el saco embrional no parece existir distintamente, ó se halla formado á expensas del tejido celular del núcleo, siendo este mismo lentamente absorbido. Tienen las rosáceas, cucurbitáceas, compuestas y otras muchas plantas en la base de su saco embrional un apéndice filamentoso dirigido hácia la base del núcleo y designado por Malpighi con el nombre de *vaso umbilical* á que corresponde el de *hipostata* dado por Dutrochet al mismo apéndice observado en el almendro.

Si el saco embrional es distinto de la masa celulosa del núcleo, penetra la extremidad del tubo polínico por el ápice del núcleo y llega hasta la parte superior del saco, comenzando á formarse dentro de él desde entonces la vesícula embrional engendrada, segun Meyen, en virtud de una pequeña cantidad de materia fecundante introducida en la cavidad del núcleo por el tubo polínico y mezclada con mucílago susceptible de formacion orgánica y contenida en la cavidad embrional. A expensas de la materia mucilaginosa, que hay en la cavidad del núcleo, se verifica el crecimiento de la vesícula embrional inmediatamente despues de la fecundacion, y aquella toma á veces la forma de un tubo tabicado. La influencia material y dinámica del tubo polínico, en sentir de Meyen, constituye la fecundacion y de ella resulta la vesícula embrional, cuyo desarrollo ulterior se realiza dentro del huevecillo, y particularmente en el saco embrional. La extremidad inferior de la vesícula prolongada en forma de tubito se hincha frecuentemente, constituyendo una célula globulosa llena de mucílago sin granillos, y mas tarde se forman en su interior utrículos provistos de citoblastos que la ocupan y constituyen el embrion, cuyo *suspensor* es la parte superior del mismo tubito. De modo que no es para Meyen la vesícula em-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

brional el orígen del embrion, siendo este consiguiente á la nutricion que en lo interior de la vesícula dá lugar á la presencia de la primera celula destinada á constituirlo, y de ello resulta no ser precisamente la extremidad del tubo polínico el gérmen, cuyo desarrollo se verifica en el huevecillo.

Siempre que el saco embrional no se forma hasta despues de la fecundacion, ó cuando no llega á formarse distintamente, es algo diverso de lo dicho lo que sucede dentro del huevecillo vegetal, segun Meyen, que observó las liliáceas en particular para averiguarlo. El tubo polínico en ellas penetra igualmente por las aberturas de las membranas del huevecillo, y atraviesa el ápice del núcleo, llegando hasta la cavidad del mismo donde se hincha la extremidad del tubo, y allí nace de esta la vesícula embrional, que debe sufrir modificaciones antes de presentarse el embrion. La extremidad del tubo polínico en la fritilaria ó corona imperial, se hincha desde que entra en la cavidad del núcleo, y del abultamiento nacen dos células grandes, que mas tarde se llenan de otras menores, procediendo de la parte inferior de este cuerpecillo celuloso el embrion sostenido por un suspensor.

En su principio el embrion no es mas que una célula globulosa, llena de materia mucilaginosa sin apariencia de granillos, y poco á poco en el mucílago se organizan utriculillos que se multiplican y componen una masa celulosa. Nuevos utrículos se presentan dentro de los primitivos y la forma del embrion varía, porque se alarga y adquiere un eje mas largo, de cuyas extremidades corresponde la superior á la chalaza y la inferior al micropilo, viniendo á constituir la una el cuerpo cotiledonar y la otra el cuerpo radical. Sigue organizándose el embrion y marcándose mas su forma propia, notándose en el dicotiledóneo que los dos cotiledones nacen del eje como apéndices suyos, y que en seguida de ellos aparece la yemecilla.

Poco despues de haberse verificado la fecundacion se observan cambios consiguientes á ella. La flor se marchita, inutilizándose los estambres y desecándose el estilo y estigma, mientras que el ovario solo ó acompañado del cáliz y de la corola á veces, comienza á tomar incremento para llegar por fin al estado de fruto perfecto. Los huevecillos, fecundados ya, comienzan á crecer al mismo tiempo y adquieren sucesivamente mayor consistencia hasta tomar la que corresponde á las semillas completamente desarrolladas. Pero el fruto respecto del ovario ofrece notables diferencias, así en lo interior como en lo exterior: su forma y consistencia, el estado y aspecto de la superficie, los apéndices que de ella se desprenden, y á veces la desaparicion de los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tabiques, vienen á desfigurarlo considerablemente en muchas plantas, y es muy comun además que haya aborto de uno ó mas huevecillos. Por esto debe examinarse el ovario antes de pasar á fruto perfecto, si de la organizacion primitiva de este ha de adquirirse una completa y exacta idea.

## CAPITULO XII.

### MADURACION DE LOS FRUTOS.

No es la fecundacion en todas las circunstancias tan cabal que alcance á todos los huevecillos, sin oponerse esto á que el ovario se desarrolle ó *cuaje* el fruto como vulgarmente se dice. La supresion ó mal estado de algun estigma y la alteracion del correspondiente tejido conductor pueden impedir que algunos huevecillos sean fecundados, y siéndolo en totalidad, cuando nada se opone, dejan á veces de tomar incremento algunos de ellos por impedírselo los que crecen con mayor rapidez. El pericarpio, solo ó con las partes que pueden adherírsele, crecen á la vez que los huevecillos; pero no siempre es precisa la fecundacion de estos para que el pericarpio se desarrolle, y puede hacerlo en muchos casos de aborto de las semillas con ventaja respecto del tamaño, como sucede en las ananas y otras frutas, ó con disminucion de él como se observa en la vid de Corinto.

Atraen los frutos notable cantidad de savia desde que cuajan y empiezan á crecer hasta llegar á su madurez, resultando de los experimentos de Hales que la cantidad de agua absorbida por una rama cargada de frutos es mayor que la consumida por otra llena de hojas, que compongan una superficie igual á la de todos los frutos. La atraccion ejercida por estos, consiguiente al consumo de la savia que hacen, se reconoce por la simple observacion de lo que pasa en los árboles, y particularmente en los naranjos bajo el influjo de una baja de temperatura capaz de helarlos: el efecto es mas fácil y el daño mas temible cuando se hallan cargados de frutos, porque los troncos en tal caso tienen mayor cantidad de savia. Las substancias nutritivas depositadas en las partes inferiores de las plantas herbáceas sufren una grande disminucion durante la maduracion de los frutos, porque la savia las va llevando consigo al subir, tan rápida y abundantemente como es menester para que se complete aquella. Hay árboles que fructifican escasamente al siguiente año de haberlo hecho en grande cantidad, ó de haber retardado demasiado la recoleccion, y esto prueba tambien lo mucho que los frutos llegan

Instituto San Isidro de Madrid 2009

á consumir: su presencia generalmente se opone á que florezcan ciertos árboles en abundancia, como se observa en los naranjos y limoneros. Sabido es además que el tamaño, y aun la calidad de los frutos de muchos árboles, estan en razon inversa del número, siendo por tanto muy conveniente disminuirlo oportunamente, cuando pareciere excesivo.

El tiempo empleado en la maduracion, ó sea el necesario para que los frutos lleguen al completo estado de madurez, varía considerablemente segun las plantas. Tardan pocos dias los de algunas, meses los de otras, un año ó algo mas los de varias sin guardar relacion con el tamaño ú otra cualquiera circunstancia apreciable, aunque en general á la florescencia tardía parezca corresponder una mas rápida maduracion. Es lo comun que los frutos maduren dentro del mismo año de su aparicion; pero los hay que no lo hacen hasta el siguiente, como se observa en el enebro y varias coníferas: el cedro del Líbano, que no suelta sus semillas hasta los dos años, es quizá el ejemplo de la maduracion mas larga que se conoce.

Los frutos con pericarpio de consistencia foliácea ofrecen en su maduracion las mismas fases que las hojas en su desarrollo sucesivo, y esto se comprende perfectamente atendido lo idéntico de la organizacion de unos y otras. Como que tienen estomas es abundante la transpiracion en tales frutos, que ademsá descomponen ácido carbónico, quedándose con el carbono bajo el influjo de la luz, y adquieren oxígeno en la obscuridad á la vez que desprenden ácido carbónico, lo mismo que las hojas, tomando al fin mayor consistencia y los colores que estas suelen presentar en otoño.

Los frutos cuyos pericarpios carecen de estomas no pierden agua alguna, porque no transpiran, y dilatándose por consiguiente su parenquima se hacen carnosos constituyendo verdaderos frutos en el sentido comunmente recibido. En tanto que se conservan verdes descomponen ácido carbónico, quedándose con el carbono durante el dia, y toman oxígeno por la noche á la vez que desprenden ácido carbónico como las hojas, diferenciándose de ellas tan solamente en la menor intensidad de accion, segun los experimentos de Saussure. Hay frutos carnosos que tienen color verde, aun despues de maduros, sin perjuicio de ofrecer en la parte herida directamente por los rayos solares algun colorido mas ó menos fuerte y siempre análogo á cualquiera de los que pueden presentar las hojas en otoño. Muchos por el contrario toman un colorido uniforme sin guardar relacion con el de las hojas envejecidas, y es notable la variedad que bajo este con-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cepto se observa en diversas especies, pudiendo tambien cambiar en una misma bajo el influjo de circunstancias todavía no estudiadas.

El sabor y la consistencia de los frutos carnosos se diversifican asombrosamente segun las especies y variedades, siendo en las células del parenquima de los mismos frutos donde los jugos se elaboran y adquieren las cualidades de cada especie ó variedad, que además dependen de la naturaleza de las materias acarreadas por la savia, y de la accion de las circunstancias atmosféricas. Estas sobre todo ejercen un conocido influjo, y á ellas se deben las notables diferencias que ofrecen unos mismos frutos, segun los años y las localidades. El calor es causa muy principal de la buena madurez de los frutos, llegando á ser mas ó menos azucarados segun la mayor ó menor intensidad de tan eficaz agente, que acompañado de luz produce al mismo tiempo la coloracion total ó parcial de ellos. Los procedimientos empleados para acelerar la maduracion patentizan el influjo del calor, bastando que obren exclusivamente sobre los frutos como sucede cuando se cubren con campanas de cristal ó simplemente se rodean de papel, comprobándose así que la maduracion es un fenómeno local. El color negro de las paredes que sirven de abrigo á los árboles dispuestos en espaldera favorece la maduracion, porque aquellas se calientan mucho y prestan á los frutos mayor cantidad de calor que la ordinaria de la atmósfera, y por razon semejante, aunque en inferior grado, es mas precoz la madurez en un frutal dispuesto en espaldera sin abrigo, que en otro enteramente libre. El exceso de humedad que puede provenir del clima, suelo, ó año en que se verifica la fructificacion, y tambien de la demasiada juventud de los árboles, se opone á la buena madurez, y es incompatible con las cualidades de sabor y consistencia apetecibles, porque no se puede elaborar completamente en el parenquima de los frutos una cantidad tan considerable de savia, y mucho menos siendo muy acuosa. Por esto es favorable á la maduracion cierto grado de sequedad en tiempo oportuno, y parece lo mejor que antes de la época próxima á la completa madurez reciban los frutos la suficiente humedad para que engruesen, y no así durante aquella, siendo entonces lo conveniente mas calor y menos agua. No es otro el fundamento de la práctica que siguen los cultivadores del arroz, retirándole el agua al aproximarse el tiempo de la madurez. Compréndese tambien por qué ciertos frutos maduran mejor separados de los árboles con alguna anticipacion, que permaneciendo sobre ellos.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Hay mas de una circunstancia especial que apresura la maduracion, consistiendo la mas comun y natural en las picaduras de insectos: sábese efectivamente cuánto mas pronto toman gusto los frutos atacados que los intactos. La caprificacion usada desde tiempos muy remotos en las islas del Archipiélago, é igualmente en el mediodia de España, es un medio ideado para proporcionar á las higueras cultivadas los insectos desarrollados en los cabrahigos y lograr así que los higos domésticos maduren pronto en virtud de la excitacion producida en ellos por las picaduras de los indicados insectos, lo cual tiene la ventaja de dar tiempo para una segunda cosecha. La accion es puramente mecánica por parte de los insectos, puesto que se obtiene el mismo resultado picando los higos con una lesna y tapando el agujerillo con aceite para que tarde en cicatrizarse la heridilla abierta. Favorece tambien la maduracion de los frutos la lentitud en el descenso de la savia, y por consiguiente cualquiera medio de moderar su movimiento, si es demasiado rápido. Este resultado se obtiene mediante una incision anular de la corteza en la rama florida, lográndose al propio tiempo que cuajen los frutos en plantas poco propicias á ello. Dícese además que los frutos carnosos crecen mejor cuando se hallan sobre algun apoyo, y que por otra parte les son favorables los sacudimientos que produce el viento.

La madurez es resultado de los cambios químicos, que en los frutos se verifican bajo el influjo de los ácidos en ellos existentes y del calor atmosférico. Los frutos mas comunes contienen en diversas proporciones, además de agua, materia leñosa, goma y azúcar, los ácidos málico, cítrico, tártrico, albumina vegetal y una substancia aromática, que varía segun las especies. Los ácidos málico y cítrico estan generalmente libres y á veces combinados con bases inorgánicas, tales como la cal y la potasa, que tambien se hallan unidas al ácido tártrico. Existen igualmente en los frutos substancias gelatinosas de que se hablará en particular, porque experimentan notables modificaciones durante la maduracion. Algunos contienen fécula, y en los pericarpios de pocos se encuentra aceite fijo, mientras que es volátil en los de otros varios.

La materia leñosa acumulada forma el endocarpio consistente de los frutos de hueso, y tambien se encuentra abundante en el sarcocarpio de otros, pudiendo servir de ejemplo algunas peras en que se notan granitos duros y como arenosos. Por lo comun, durante la juventud de los frutos es mayor la cantidad de su materia leñosa, debiéndose esto á que despues cesa de for-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

marse, sin dejar de aumentar la carne del fruto, y á que una parte de la misma materia leñosa cambia de naturaleza. Se comprende cómo puede pasar al estado de azúcar, notando lo poco que en composicion se diferencian este y la fécula, de la cual difiere la materia leñosa tan solamente en tener algun mas carbono é hidrógeno, siendo por consiguiente fácil la transformacion de unos principios en otros, hasta el punto de aumentarse el azúcar á expensas de la misma materia leñosa, y tambien la goma puede prestarse á ello.

Consta á los químicos que la transformacion de los indicados principios se verifica bajo el influjo de los ácidos ayudados del calor, y sabido es que los frutos maduran en fuerza de este, y que aquellos existen en su parenquima libres ó combinados conforme se ha dicho. Predominan antes de la madurez, dando á los frutos verdes su sabor, hasta tanto que la mucha cantidad de azúcar formada bajo el influjo de los mismos ácidos y su neutralizacion por los álcalis, que gradualmente afluyen, dan á los frutos bien maduros el sabor dulce que los distingue mezclado en algunos con cierto grado de acidez agradable que les resta.

En los frutos verdes existe la pectosa, substancia gelatinosa insoluble en el agua, que se modifica á medida que la maduracion adelanta. El influjo simultáneo de los ácidos y del calor la transforma en pectina, soluble en el agua y abundante en muchos frutos desde que se hallan próximos al estado de completa madurez. Con la pectina se halla la parapectina, que se le parece mucho y se obtiene por la accion del agua sobre ella. Al mismo tiempo se halla en los frutos un fermento particular denominado pectasa, que transforma la pectina primeramente en ácido pectósico y despues en ácido péctico. En los frutos pasados ya no existe la pectina casi nunca, y en su lugar se halla ácido metapéctico saturado de potasa ó cal. Así es como las substancias gelatinosas se modifican en los frutos bajo el influjo del calor y de la accion que sobre ellos ejercen los ácidos, el agua, los álcalis y la pectasa. Las jaleas se confeccionan por medio de procedimientos, cuyo resultado es la transformacion de la pectina en ácido pectósico ó péctico, y la disolucion de este en las sales orgánicas contenidas en los frutos.

No puede fijarse de una manera general, respecto de los frutos carnosos, cuál sea la época fija de la madurez, porque no hay ninguna completamente exenta de cambios y modificaciones químicas. Sin embargo, se considera que los frutos comestibles estan perfectamente maduros cuando sus diversos principios azucarados, ácidos y demas, se hallan en tal proporcion que resul-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ta un sabor agradable, llegando á deteriorarse desde entonces bajo este y demas puntos de vista. Pero cada fruto se halla en sazon á diferente grado de adelantamiento, y así se ve que los nísperos son agradables en un estado á que no deben llegar casi todos los demas frutos para que puedan comerse.

Al fin de la madurez viene la fermentacion ó podrecimiento de los frutos, cuyos fenómenos principales consisten en la combinacion de su carbono con el oxígeno del aire, resultando formacion de ácido carbónico, y en el desprendimiento de algunos gases carbonados y de agua. Reblandécese de esta manera todo el pericarpio y se deshace, quedando las semillas libres despues de haberles aprovechado su permanencia durante cierto tiempo en una atmósfera húmeda y cargada de ácido carbónico.

Los cálices permanentes y carnosos, los receptáculos jugosos, y hasta los pedúnculos, que en consistencia y volúmen se asemejan á los frutos, experimentan modificaciones parecidas á las que se observan en la maduracion de los frutos verdaderos.

## CAPITULO XIII.

### MADURACION DE LAS SEMILLAS, DISEMINACION Y GERMINACION.

Las semillas dentro de sus respectivos pericarpios adquieren el grado de consistencia que la conservacion de las mismas exige, y llegando de este modo á su completa madurez, se dispersan por el suelo, donde deben hallar mas ó menos pronto circunstancias á propósito para que se originen nuevas plantas, mediante la germinacion.

### ARTÍCULO I.

#### *Maduracion de las semillas.*

Está rodeado el embrion del líquido llamado amnios, durante su primera época, y lentamente lo va absorbiendo hasta que desaparece del todo ó queda de él una parte que se concreta y forma el albumen ó perispermo existente en muchas semillas. El mayor número de ellas contiene antes de su completa madurez un mucílago azucarado, que poco á poco se modifica, presentándose en su lugar materia feculenta, oleosa, carnosa, &c., segun las especies. No existe agua en las semillas completamente maduras, el carbono se halla entonces aumentado como nunca y á la vez se encuentran materias terrosas,

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

que contribuyen á darles consistencia y peso. De aquí resulta necesariamente que casi todas las semillas maduras echadas en agua se van al fondo, por ser comunmente mas pesadas que este líquido, y se tiene por consiguiente medio fácil de reconocer las fértiles ó bien formadas y conservadas. Debe, no obstante, tenerse presente que hay semillas con apéndices membranosos, pelos, ú otras partes que retienen el aire, de modo que flotan en vez de irse al fondo, hasta perder el aire retenido. Pero algunas son indudablemente mas ligeras que el agua, ya por tener cavidades llenas de aire ó por abundar en ellas algun aceite, y tambien los años ó los climas húmedos contribuyen á que las semillas tengan una ligereza no comun en circunstancias favorables.

Aunque la falta de agua y el aumento de carbono y materias térreas constituyen el estado de madurez completa, no son necesarias estas cualidades en su mayor grado para que las semillas nazcan, y al contrario retardan su germinacion, habiéndose observado ser mas pronta cuando las semillas son cogidas algo anticipadamente. La perfecta madurez favorece la conservacion de las semillas, á pesar del calor ó del frio, y las hace menos alterables por las demas circunstancias atmosféricas, siendo esto suficiente para que deban preferirse ordinariamente las semillas bien maduras á las que lo estan menos.

Como las semillas se alimentan á expensas de los jugos acumulados en las placentas, se comprende que puedan nutrirse y llegar á completa madurez, aun cuando los frutos se cojan con anticipacion, siempre que sus placentas sean bastante voluminosas. Los receptáculos comunes de las compuestas, cuando son jugosos, nutren á los muchos frutillos que sostienen, como á las semillas desnudas lo hacen sus respectivas placentas, y esto no deja de suceder, aunque los receptáculos se hayan separado de las plantas antes de la completa madurez.

Los jugos consumidos por los frutos y semillas no pueden menos de empobrecer las plantas, principalmente en su parte inferior, supuesto que la absorcion radical disminuye al aproximarse la madurez, verificándose esta casi exclusivamente á expensas de los jugos elaborados y acumulados antes. Maduran mejor las semillas de algunas liliáceas y orquídeas, cortando sus tallos despues de la florescencia, y esto parece depender de que las materias acumuladas en aquellos no sufren la disminucion consiguiente al desarrollo de cebolletas ó nuevos tuberculillos.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## ARTICULO II.

### *Diseminacion.*

La siembra se verifica naturalmente de diversas maneras, cuando las semillas no son recogidas por la mano del hombre, y el estudio de la diseminacion natural es tanto mas importante cuanto que explica algunos hechos del dominio de la Geografía botánica, y demuestra una vez mas las relaciones que hay entre la estructura y las condiciones de existencia de las plantas.

Para metodizar el estudio de la diseminacion conviene considerar sucesivamente los frutos pseudospermos, los carnosos, los capsulares, y los de las plantas hipocarpogeas, adoptando la clasificacion fisiológica de los frutos establecida por Decandolle.

Los frutos pseudospermios, antiguamente tenidos por semillas desnudas, son indehiscentes y se halla su pericarpio muy adherido á la única semilla que por lo comun encierran, resultando de esto que se diseminen realmente tales frutos, aunque parezcan á primera vista verificarlo las semillas. Estan articulados los frutos pseudospermios sobre el pedunculillo que los sostiene, y pueden así soltarse con facilidad tan pronto como maduran, cayendo por su propio peso, ó siendo transportados por el viento cuando son muy ligeros ó tienen apéndices apropiados para ser impelidos por él, como se observa en las sámaras del olmo. El limbo plumoso del cáliz maduro de las valerianas facilita igualmente la dispersion de sus frutos, y el mismo efecto producen las brácteas aisladas que se notan en algunas plantas, como se ve en el tilo, cuyos frutos tienen adherida una bráctea al respectivo pedunculillo. Pero es lo comun que los frutos pseudospermios se hallen rodeados de brácteas protectoras que dificulten algo la diseminacion, y algunos estan unidos entre sí de modo que necesitan separarse antes de germinar para no nacer en el mismo sitio.

En las gramíneas se hallan, al caer las cariopsides ó granos, con frecuencia desembarazados de sus glumas y glumillas; pero hay especies, tales como la cebada, en que permanecen cubiertos y se desprenden envueltos por ellos, verificándose su destruccion por la humedad antes de la germinacion. Cuando las glumas y glumillas quedan sobre la planta, salen los granos limpios y nada tienen propio para facilitar su dispersion, mientras que esta se halla algun tanto favorecida por las glumas y sus barbas, cuando los granos las llevan consigo.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

En las compuestas estan los aquenios ó frutos rodeados del conjunto de brácteas, llamado periclinio, que los proteje durante la maduracion, y para que salgan y se dispersen despues de maduros concurren varias circunstancias, que Cassini estudió especialmente. El pedunculillo que sostiene cada cabezuela, suele alargarse despues de la florescencia de modo que los frutos puedan recibir mejor el impulso del viento, y en muchas plantas se inclina, facilitando todavía mas la diseminacion. El periclinio, abriéndose mas ó menos completamente, facilita tambien la caida de los frutos de las compuestas. El receptáculo se hace convexo ó cónico en la época de la madurez, aun cuando primitivamente sea plano, y contribuye así á la caida de los frutos, como tambien si hay alveolos, porque se estrechan al desecarse el receptáculo, y despiden los frutos. Estos mismos pueden ser lisos y en tal caso ceder facilmente á la presion de los alveolos que los empujan, ó hallarse cubiertos de pelos, que separados unos de otros en fuerza de la sequedad, pueden apoyarse sobre las pajitas del receptáculo, ó sobre las brácteas del periclinio, contribuyendo á elevar los frutos para que el viento los impela con facilidad, particularmente cuando estan provistos de membranas en sus bordes. Sobre todo, los vilanos abiertos en virtud de la sequedad se apoyan en las partes inmediatas, y levantan los frutos, sirviéndoles despues para que sean estos conducidos por el aire á grandes distancias. Cuando son pedicelados los vilanos, ejercen mejor su accion, y si las brácteas del periclinio son muy largas, suele concurrir aquella circunstancia favorable que corrija el inconveniente de esta. Si entra un grande número de florecillas en cada flor compuesta, se hacen muy necesarios estos medios de dispersion, y mas todavía cuando todas las flores son fértiles y llegan á completa madurez muchos frutos. Las cabezuelas enteras pueden desprenderse de las plantas, y cogerse por medio de ganchillos ú otros apéndices de sus brácteas á cuerpos vivos, ó no, que muden de lugar y favorezcan de este modo la diseminacion. Finalmente, debe considerarse que estos diversos medios de diseminacion no existen á la vez en cada compuesta, y las provistas de vilanos son las que menos participan de las demas disposiciones orgánicas, propias para facilitar la salida y dispersion de los aquenios. Las calicereas y dipsaceas ofrecen en cuanto á la diseminacion mucha semejanza con las compuestas.

Los frutos carnosos son siempre indehiscentes, debiendo entenderse que aquí se comprenden, además de aquellos cuya carne corresponde al pericarpio, todos los que la deben al cáliz

Instituto San Isidro de Madrid 2009

adherente, ó que tienen carnoso el pedúnculo, receptáculo, &c. Entre tales frutos hay unos con muy pocas semillas, y otros con muchas, de modo que pudieran asemejarse aquellos á los frutos pseudospermios y estos á los capsulares bajo el actual punto de vista. Sábese por otra parte que un grande número de verdaderos frutos carnosos tienen sus semillas envueltas por cierta parte del pericarpio endurecido, llamado el hueso ó cuesco, pareciendo así que cada uno de estos con su semilla respectiva es un fruto pseudospermio anidado en la carne del pericarpio. Como quiera, los frutos carnosos pueden estar articulados sobre el ramo que los produce, ó continuarse mediante su pedúnculo sin articulacion alguna. Si sucede lo primero, los frutos se desprenden facilmente tan pronto como se hallan maduros, y caen muy cerca en tierra donde se destruye la parte carnosa ó es comida de animales, quedando de este modo al descubierto las semillas, ú en disposicion de germinar. Si los frutos carnosos no estan articulados por sus pedúnculos, y los ramos de donde proceden son perennes, se destruye sobre los mismos la carne del fruto, ó se la comen los pájaros, quedando libres en uno y otro caso las semillas que se caen inmediatamente, ó son tragadas tambien por los pájaros y depositadas despues con sus excrementos mas ó menos lejos; pero cuando el ramaje de la planta es herbáceo, como se ve en las sandías y melones, la separacion de los frutos es simple resultado de la destruccion de aquel, y las semillas que se desprenden de los frutos, mediante la putrefaccion de los mismos, son arrastradas por las aguas. Pocos frutos carnosos pueden ser transportados por el viento, y lo mismo sucede á las semillas contenidas en ellos: las aguas en sus corrientes y los animales en sus tubos intestinales, las conducen sin alterarlas, porque se hallan bien resguardadas mediante la envoltura que las reviste y preserva.

Los frutos capsulares, ó sea los secos dehiscentes de varia forma, suelen contener un considerable número de semillas, que salen mas ó menos facilmente despues de la madurez y dehiscencia en virtud del peso de las mismas, la posicion de los frutos y el impulso del viento. Maduran primeramente las semillas situadas en la parte mas alta del pericarpio, y por esto, cuando se entreabren superiormente sus valvas, salen aquellas y sucesivamente las demas á medida que la madurez y la dehiscencia adelantan. Lejos de inclinarse los frutos para favorecer la caida de las semillas, se mantienen derechos comunmente y los de algunas plantas, tales como la zabila y demas aloes, se enderezan como para impedir que las semillas salgan á la vez y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

antes de madurar completamente. Se ha observado tambien que en las campanulas, cuyos frutos se abren por arriba, subsisten estos derechos y que se inclinan en aquellas donde se abren por abajo, resultando en tal caso disminuida la rapidez con que podrian caer las semillas. Las legumbres y folículos situados horizontalmente suelen abrirse á lo largo de la sutura superior, lo cual retarda la diseminacion; pero hay legumbres cuyos pedúnculos se tuercen de modo que la sutura abierta se hace inferior, dejando caer las semillas mas pronto. Nada de particular ofrecen los frutos que se abren de abajo arriba, ó transversalmente, en cuanto á la manera de salir las semillas que contienen.

Contribuye notablemente á la dispersion de las semillas la elasticidad de algunos frutos, como se observa en los miramelindos ó nicaraguas y en los cogombrillos amargos, é igualmente en los ricinos y otras varias euforbiáceas. Las semillas tambien en muchas plantas tienen apéndices semejantes á los que facilitan la accion del viento sobre los frutos pseudospermios; así es que unas presentan alas, membranasas ó penachos capaces de sostenerlas en el aire durante algun tiempo, y otras estan enteramente cubiertas de pelos, que favorecen la diseminacion de un modo semejante, aunque menos eficaz. Se asemejan á los frutos pseudospermios por lo que toca á la diseminacion las legumbres y silicuas lomentáceas, que se quiebran en fragmentos indehiscentes y monospermos, y lo mismo acontece á las umbeladas y á muchas rubiáceas, cuyos frutos caen divididos longitudinalmente sin llegar á desnudarse las semillas.

La sequedad produce generalmente en los frutos capsulares la separacion de las valvas, y mediante su accion salen las semillas oportunamente para que no sufran antes de tiempo los efectos de la humedad; pero ella es al contrario en algunas plantas la causa determinante de la dehiscencia, segun se ha observado en las onagras, y en la yerba oriental llamada rosa de Jericó. Crece esta planta en los desiertos áridos, y desecándose al terminar su vegetacion se aproximan sus ramas formando una bola, que se desprende facilmente del suelo á impulsos del viento, y rueda por la arena sin desprender semilla alguna hasta que pasa por algun charco y se humedece lo bastante para abrir sus ramas y pericarpios, que sueltan así las semillas en terreno donde puedan germinar.

Los frutos de las plantas hipocarpogeas, es decir, de las que los maduran debajo de tierra, son varios en cuanto á su estructura y prescindiendo de ella, pueden distinguirse en unos que se entierran despues de su aparicion y en otros que son subter-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ráneos desde su orígen. Como ejemplos de los primeros pueden citarse los frutos de la cimbalaria, que crece en los muros y alarga los pedúnculos y los encorva para encontrar una grieta en que sean depositadas las semillas; tambien los frutos de la artanita que descienden al suelo en virtud de la torsion espiral de sus respectivos pedúnculos; igualmente los frutos del trebol subterráneo, cuyos pedúnculos derechos durante la florescencia se endurecen y encorvan despues de ella, en términos de fraguar en la tierra una cavidad donde quedan sembradas las legumbres monospermas que componen cada cabezuela. Entre los frutos originalmente subterráneos se cuentan los que lo son por nacer de un tallo situado debajo de tierra, como el del cólchico; pero ofrecen mas interés los que pertenecen á plantas con flores aéreas y subterráneas: la *Vicia amphicarpos* se halla en este caso, siendo fértiles unas y otras; el maní ó cacahuet tiene estériles las flores aéreas y fértiles las subterráneas, madurando por consiguiente todos sus frutos debajo de tierra.

No basta que se verifique la diseminacion convenientemente, si las semillas no quedan en circunstancias favorables para conservarse hasta el tiempo de germinar. La conservacion de las semillas depende de su grado de madurez, siendo lo mejor que esta sea completa, y tambien favorece mucho que se hallen protegidas las semillas por envolturas secas y duras, que se opongan al influjo de los agentes exteriores, así como las blandas y pulposas pueden ser perjudiciales en cuanto facilitan la putrefaccion. Cuando las semillas estan bien maduras, se conservan largo tiempo, siempre que se hallan al abrigo de las causas que pueden destruirlas mecánicamente, y tambien de las que son capaces de iniciar la germinacion. Pero es indudable que las circunstancias en la naturaleza con mucha frecuencia contrarían la conservacion de las semillas, y por esto son tantas las que se pierden en proporcion de las que producen y desprenden las plantas no sometidas á los cuidados del hombre. Muchas semillas dejan de nacer á pesar de su buen estado de conservacion, porque se hallan en profundidad ó en parage donde falta alguno de los agentes indispensables para la germinacion, y así se explica la aparicion de algunas plantas en terrenos removidos donde antes no existian. La facultad de germinar dura, efectivamente, mas ó menos segun las especies: las hay cuyas semillas nacen aun despues de muchos años, y otras al contrario se inutilizan muy pronto, cuales son las del café y la mayor parte de las rubiáceas, las del chitan, las de los laureles, las de la mayor parte de las mirtaceas, &c.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

## ARTICULO III.

### *Germinacion.*

Constituyen la germinacion los fenómenos que presenta toda semilla madura, cuando su embrion en condiciones favorables sale del entorpecimiento en que estaba, rompiendo las envolturas que lo rodean y desarrollándose hasta poder nutrirse por sí mismo. Hay que estudiar sucesivamente el influjo de los agentes exteriores en la germinacion y el papel correspondiente á las diferentes partes de la semilla.

El agua, el aire y el calor son los tres agentes indispensables para que la germinacion se verifique, y basta la falta de uno solo para impedirla, no siendo necesario otros mas, aunque algunos puedan facilitarla.

Es bien sabido que sin agua, ó vapores acuosos, no llegan á germinar las semillas, y la cantidad de ella que estas necesitan, á menos que sean de plantas acuáticas, suele guardar relacion con su tamaño, y á veces depende del estado particular de las substancias que contienen. Obra el agua físicamente, porque reblandece los tejidos de las semillas y diluye las materias que encierran; pero tambien ejerce una accion química, segun Edwards y Collin, quienes han manifestado que porcion del agua se descompone, siendo absorbido el hidrógeno por las semillas y uniéndose el oxígeno á carbono de las mismas. Así se origina una parte de la considerable cantidad de ácido carbónico desprendido durante la germinacion de las habas sumergidas en agua, puesto que no todo puede ser formado exclusivamente mediante el oxígeno del poco aire contenido en aquel líquido, deduciéndose de aquí ser admisible que cosa semejante suceda á las semillas enterradas, aun cuando no se hallen rodeadas de tanta agua como las sumergidas.

El contacto del aire en virtud de su oxígeno influye en la germinacion, y es naturalmente necesario para que se efectúe, aun cuando artificialmente pueda lograrse en un gas que contenga oxígeno libre. Una parte de oxígeno y tres de azoe son las proporciones mas favorables para la germinacion: verifícase esta con menos oxígeno, aunque lentamente si llega á disminuir mucho, y su exceso debilita las plantas, acelerando desmedidamente la germinacion y quitándoles demasiado carbono. Con él se combina, en efecto, el oxígeno del aire, formando ácido carbónico, que se desprende durante la germinacion, segun lo demuestra

Instituto San Isidro de Madrid 2009

el analísis de la atmósfera circunscrita en que se hagan germinar algunas semillas, y la disminucion del peso de las mismas, aun cuando absorban un poco de azoe. La descarbonizacion que experimentan les es necesaria para modificar las materias que contienen el albumen y los cotiledones, y hacerlas capaces de nutrir á la plantita respectiva, mientras que no viva á expensas de alimentos tomados del exterior. Al germinar las semillas aparece la diastasa, que obra sobre la fécula y la transforma en dextrina primeramente y despues en glucosa, substancias nutritivas y solubles las dos en agua fria, y por consiguiente á propósito para el desarrollo del embrion, que se encierra en cada semilla, como lo son igualmente para prestar el carbono que se consume por la continuada formacion del ácido carbónico desprendido. Tambien se forma ácido acético, ó acaso mas bien ácido láctico, durante la germinacion.

La accion del calor es verdaderamente excitante, y como tal determina la germinacion, influyendo además en las modificaciones químicas que experimentan las substancias contenidas en las semillas. Entre el frio que hiela y el calor que deseca, hay una multitud de temperaturas propias para la germinacion de las diversas semillas, porque difieren mucho en cuanto al grado de calor que exigen. El mínimo es siempre muy superior á cero para cada una, y el aumento de calor acelera la germinacion ventajosamente, no llegando á ser mucho, porque en este caso las plantas resultan débiles y mal nutridas. Por lo comun necesitan mas las semillas de las plantas de paises cálidos, así como las gruesas, ó cuya consistencia es carnosa, mientras que las muy pequeñas germinan facilmente con poco calor.

Aunque los tres agentes enumerados sean los indispensables para la germinacion, no debe prescindirse del influjo que ejerce el suelo donde caen ó son depositadas las semillas. Poco importa que germinen en agua ó en arena pura humedecida, como se logra por via de experimento, si al fin las plantitas no hallan el apoyo que necesitan, ni las substancias minerales que mas adelante les convienen, y que solamente la tierra puede prestarles. Pero además, durante la misma germinacion, daña la superabundancia de agua, porque ocasiona la putrefaccion de las semillas, y en este concepto es favorable el buen suelo por cuanto modera los efectos de la excesiva humedad. Tambien se extiende á facilitar el contacto del aire la accion del suelo cuando no es demasiado compacto, y siéndolo tampoco la plantita puede romperlo, así como la excesiva ligereza del mismo se opone á que preste el suficiente apoyo, y lo hace perjudicialmente movi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ble. Si el suelo es demasiado silíceo no retiene bastante el agua, y si es demasiado calcáreo se endurece en la superficie por el depósito de polvo calizo que deja el agua al evaporarse, perjudicando á la germinacion en uno y otro caso. El excesivo espesor de la capa de tierra que haya sobre las semillas, siendo desproporcionado al tamaño de ellas, es igualmente perjudicial, porque no germinan, ó si lo hacen no pueden sus plúmulas salir al aire libre y perecen. Dedúcese de todo esto que las semillas deben enterrarse tanto menos, cuanto menores sean, que en los terrenos ligeros deben quedar todas ellas á mayor profundidad respecto de la conveniente en los compactos, y que en los terrenos muy húmedos han de sembrarse superficialmente, así como en los muy secos han de cubrirse mas.

A pesar de ejercer la luz un grande influjo en las plantas, no parece tener accion importante sobre la germinacion, y á veces mas bien pudiera dañarla, ocasionando excesivo calor. Sin embargo, la falta total de luz no es una condicion indispensable para que las semillas germinen, y con frecuencia se ve que lo hacen, aun cuando se hallen expuestas á la claridad. Esto no es negar que la obscuridad sea preferible, mientras dure la germinacion, y al contrario debe tenerse por cierto que la luz en rigor solamente se necesita desde que la plúmula sale fuera de la tierra; pero conviene que al principio obre moderadamente.

Es indudable que la electricidad influye notablemente en la germinacion, así como en el movimiento vegetativo general. Varios experimentos lo demuestran, y entre ellos uno de Nollet, puesto que vió germinar con mucha mas rapidez la mostaza electrizada que la no sometida á la accion del fluido eléctrico. Segun Davy y Becquerel las semillas electrizadas negativamente germinan con rapidez mientras que no se desarrollan las electrizadas positivamente, y á este resultado ha llegado Becquerel mediante el uso de fuerzas eléctricas extremadamente débiles.

Tambien el cloro activa la germinacion, segun lo notado por Humboldt respecto de las semillas del mastuerzo, que en una disolucion de cloro germinaron á las cinco ó seis horas, cuando en agua pura fué menester que pasaran treinta y seis para llegar al mismo resultado. Algunas semillas exóticas, que hasta entonces no se habia logrado ver en estado de germinacion, nacieron mediante una disolucion del indicado gas. En general, segun el mismo Humboldt, activan la germinacion todas las substancias capaces de ceder al agua una parte del oxígeno contenido en ellas, y en este caso se hallan muchos óxidos metálicos, así como los ácidos nítrico y sulfúrico convenientemente diluidos,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

siendo de advertir que la plantita al fin perece, como cuando germina en una atmósfera demasiado oxigenada. El iodo y el bromo combinados con el agua tienen la misma propiedad observada por Gœppert, y otro tanto sucede á los ácidos fosfórico, tártrico, benzóico, cítrico, oxálico, acético y agállico, disueltos en el agua, mientras que los álcalis ejercen una accion contraria.

El tiempo que las semillas bajo el influjo de los agentes ordinarios necesitan para germinar difiere mucho segun las especies: algunas germinan en un dia ó dos, otras en pocos mas; tardan una semana la mayor parte de las gramíneas, un mes el hisopo; varias especies hay que necesitan un año, y otras hasta dos. Esta grande tardanza generalmente proviene de ser muy duros los tegumentos de las semillas ó de hallarse revestidas de un endocarpio leñoso, que necesita mucho tiempo para ser destruido. Algunos observadores se ocuparon en anotar comparativamente el tiempo empleado en la germinacion de un considerable número de semillas, y Decandolle dispuso en tablas los resultados obtenidos, teniendo cuidado de indicar las temperaturas reinantes. Semejantes trabajos ofrecen interés y demuestran que aun respecto de las semillas de igual especie varía el tiempo necesario para la germinacion, segun las circunstancias en que durante ella se hallan, y particularmente segun los grados de calor y humedad bajo cuyo influjo se verifica. Circunstancias anteriores á la germinacion pueden acelerarla ó retardarla, tales como el grado de desecacion de las semillas y el tiempo que tienen, fundándose en esto la práctica de ponerlas á remojo por algunos dias, cuando estan muy duras ó son viejas. Las diferencias que se observan entre las semillas de distintas especies por lo que toca al tiempo que tardan en germinar, pueden tambien ser debidas á las causas indicadas respecto de las semillas de la misma especie, y además hay que tomar en cuenta su tamaño, la consistencia de sus tegumentos, ó del endocarpio que las revista, el grado de higrospicidad de ellas, su mayor ó menor excitabilidad con relacion á la temperatura, y otras cualidades inherentes á la naturaleza de las mismas semillas.

Examinadas ya todas las condiciones mas ó menos favorables á la germinacion, es ahora el momento de estudiar las semillas y sus diferentes partes durante el tiempo necesario para que el embrion se desarrolle y convierta en una verdadera planta. Empiezan las semillas por absorber agua, y el camino que sigue es por consiguiente lo primero que se debe examinar: dedúcese de repetidos experimentos hechos principalmente en semillas de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

leguminosas que penetra por toda la superficie del tegumento exterior, esceptuando la cicatricilla ú ombligo, y es de creer que esto suceda generalmente, aun cuando los granos de las cereales que solo absorben por el ombligo parezcan contradecirlo, y lo contradirian efectivamente, si no fuesen semillas cubiertas de verdaderos pericarpios. Cuando se hacen germinar las habas en agua colorada, llega esta al mesospermo ó tegumento intermedio, donde aparece distribuida en conductitos á manera de venillas que se reunen segun Decandolle debajo del ombligo en un tejido celular esponjoso, que presenta el líquido á la raicilla, la cual lo absorbe y conduce hasta los cotiledones. Hínchanse de este modo las semillas y se reblandecen sus tegumentos, que al cabo de algun tiempo se rompen, ya sea irregularmente, ó al contrario con cierta uniformidad, como en el palmero comun y otras plantas monocotiledóneas con semillas provistas de *embriotegio*, que es un opérculo cuya separacion facilita la salida del embrion.

Los cotiledones prestan á la plantita el alimento preparado que necesita desde luego, y cuando son carnosos lo contienen en abundancia, siendo conducido por el agua tan pronto como en ella se hace soluble á consecuencia de las modificaciones químicas ya indicadas; pero si los cotiledones son foliáceos es mucho menor la cantidad del alimento preparado que son capaces de suministrar, y mas bien pueden considerarse destinados á elaborar alguna desde el primer momento de su desarrollo. No es menester, sin embargo, conservar la integridad de los cotiledones para que un embrion se desenvuelva y tambien sin ellos puede hacerlo, aunque desventajosamente por resultar entonces la planta débil y pequeña. Ni el arilo, ni la carúncula parecen desempeñar papel alguno en la germinacion, ó á lo menos es poco importante. El albumen ó perispermo es órgano supletorio de los cotiledones, y bien lo parece ciertamente, puesto que se le halla en las semillas cuyos cotiledones son foliáceos y presenta en su tejido substancias alimenticias semejantes á las que se encuentran en los cotiledones carnosos y sujetos á las mismas modificaciones químicas.

Para determinar cuál sea la parte rigorosamente esencial del embrion, se han hecho repetidas mutilaciones, no ya en los cotiledones y sí en la raicita, ó en la plumilla, desde que empezaban á prolongarse sin haberse interrumpido los fenómenos de la germinacion. No es decir que esto deje de perjudicar al desarrollo de la plantita; pero pudiera de tales experimentos inferirse con algunos fisiólogos que es en el cuello de la misma

Instituto San Isidro de Madrid 2009

donde reside de cierto su vitalidad, dando así una gran importancia á la parte que en realidad es tan solo la union de las dos porciones ascendente y descendente constitutivas del eje vegetal. Al hacer tales mutilaciones queda seguramente en una y otra porcion lo bastante para reproducirse, comprendiéndose así como pueden continuar los fenómenos de la germinacion, y tambien viene á reconocerse que la vitalidad no se halla exclusivamente en el cuello, llamado nudo vital por los que han querido significar la importancia que se le atribuía.

La raicita es generalmente la primera de las dos porciones del eje que se prolonga, y muy pronto constituye una verdadera raiz en los embriones exorrizos, mientras que en los endorrizos continúan algun tiempo cubiertos los tubérculos radicilares por la coleorriza hasta que esta llega á romperse, y deja salir la raiz compuesta nacida de aquellos.

La plumilla ó yemecita, oculta al principio entre los cotiledones, se endereza y prolonga hasta salir de la tierra cuando el embrion es dicotiledóneo, y siendo monocotiledóneo brota de la cavidad que ocupa en la base del solo cotiledon, levantándolo y alargándose en busca de salida al exterior. Esta parte ascendente del eje puede empezar á desarrollarse por debajo de los cotiledones, que siempre son superiores al cuello, y en tal caso salen fuera de tierra ó son epigeos; pero si la misma parte del eje se desarrolla exclusivamente por encima de los cotiledones quedan estos debajo de tierra y se califican de hipogeos. De cualquier modo la yemecita se desenvuelve al aire libre, crecen las hojillas que la componen y desempeñan sus funciones, comenzando así á vivir la plantita con independencia.

La germinacion se inicia á veces en los pericarpios, y por consiguiente sin haberse verificado la diseminacion. Esto, que suele ser accidental y dependiente de la mucha humedad atmosférica, es sin ella frecuente en muchos frutos jugosos, tales como los de las cucurbitáceas. El mangle, que vive en paises muy calientes y húmedos, presenta constantemente las semillas germinadas dentro de sus pericarpios, que cada una de las raicitas atraviesa prolongándose al exterior y llevándose consigo el resto de la plantita sin los cotiledones, para arraigarse en el fango donde cae, porque el mangle crece en sitios pantanosos de la embocadura de los rios, ó de la orilla del mar.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CAPITULO XIV.

## MULTIPLICACION DE LAS PLANTAS POR DIVISION.

Todo el mundo sabe que las plantas pueden multiplicarse sin necesidad de recurrir á la reproduccion sexual, puesto que son muy conocidos, y generalmente practicados varios modos de obtener plantas enteras tomando de las existentes algunas partes que en circunstancias convenientes desarrollan los órganos que les faltan. Las partes ó porciones empleadas con este objeto pueden ser tales que los órganos ascendentes se desarrollen primeramente, ó al contrario los descendentes, y de cualquiera modo es consiguiente al desarrollo de los unos el de los otros, obteniéndose así nuevos individuos.

Los órganos ascendentes se desarrollan generalmente cuando sus gérmenes se hallan en medio de una cantidad de alimento suficiente para ello, si al mismo tiempo reciben el agua indispensable como diluyente y vehículo. Vienen así los órganos ascendentes á ser originados de yemas provistas de bastante alimento para desenvolverse y vivir en tanto que no tienen raices. Esto se realiza en los tubérculos, y como tales pueden tambien considerarse bajo el actual punto de vista cualesquiera yemas ó gérmenes de ellas con substancia alimenticia á su alrededor. Si se compara un tubérculo con una semilla en cuanto al modo de desarrollarse, se nota que en esta es comunmente la raicilla, ó porcion descendente del eje, lo primero que se presenta, así como lo es en aquel la porcion ascendente, resultando de aquí una importante diferencia, que basta para no confundir los tubérculos con las semillas en los casos dudosos.

Ofrece la patata un buen ejemplo para estudiar el sucesivo desarrollo de las yemas y raices en los tubérculos. Tienen los de la patata varios gérmenes ó yemas, llamadas ojos, con tejido celular alrededor provisto de mucílago y fécula. La humedad y temperatura exteriores determinan el desarrollo de estas yemas, que se nutren desde luego á expensas del alimento de antemano acumulado, y en parte químicamente modificado por la diastasa, de modo que pueda disolverlo el agua, que las yemas chupan de los mismos tubérculos, y tan pronto como el tallo y las hojas toman algun incremento, aparecen las raices á consecuencia de la accion nutritiva de la savia descendente. En el mismo caso que los de la patata se hallan los tubérculos de otras diversas plantas, cualquiera que sea el lugar donde los produzcan. Las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cebolletas de las plantas bulbosas son igualmente verdaderas yemas, cuyo alimento está depositado en la base de las hojas que las componen, y otro tanto debe decirse de los bulbillos que presenta la parte aérea de algunas especies.

Todos los tubérculos mencionados pueden desprenderse, y ordinariamente se desprenden con sus yemas de las plantas que los producen, y falta indicar ahora aquellos cuyo desarrollo se verifica sobre las mismas plantas. Esto rigorosamente sucede á todas las yemas de un árbol ú otra planta perenne donde por de pronto hallan preparado el alimento necesario, sin que les sea dado desarrollarse fuera del lugar de su nacimiento. Pero hay yemas que sin desprenderse producen raices y sirven para multiplicar las plantas: vénse en cualquiera hoja del briofilo, puesto que tiene un tuberculillo en la axila de cada feston donde se desarrolla, mediando la accion de una atmósfera húmeda y caliente, aunque tambien lo hace en el suelo cuando la hoja cae y halla humedad bastante. Tales yemas son adventicias en otras plantas, y particularmente las crasas ofrecen repetidos ejemplos que lo demuestran, pudiendo multiplicarse muchas de ellas por medio de las hojas, que por su haz producen en tierra algo húmeda yemas susceptibles de echar raices.

Los órganos descendentes, ó raices, son los primeros en desarrollarse cuando hay en una parte cualquiera del tallo materia nutritiva acumulada y bastante humedad para favorecer la accion de aquella. En los tallos de varias plantas se verifica espontáneamente la produccion de las raices, y de muchos que no se hallan en este caso, salen con facilidad, porque presentan obstáculos naturales para detener el jugo descendente, cuales son los nudos y articulaciones. Se deja conocer que una porcion del tallo, ó de un ramo, provista de raices tiene consigo, si se aisla, lo que basta para constituir una planta completa, y por consiguiente se procura artificialmente que la produccion de las raices se verifique, aun en las plantas que no se prestan á ello tan facilmente, consiguiéndose así multiplicarlas con grande provecho y no poca ventaja.

Lo que acaba de indicarse se obtiene facilmente por medio del acodo, sea cual fuere el modo de hacerlo, porque todos los procedimientos usados se reducen á procurar la formacion de un depósito de jugo descendente, y á colocarlo en circunstancias que favorezcan el desarrollo de las raices. La acumulacion de jugo nutritivo se logra sencillamente aprovechando los nudos que presentan muchas plantas, tales como la vid y el clavel; pero en las que no los tienen se recurre á la seccion anular de la corte-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

za, que puede hacerse incompleta y aumentarse sucesivamente, cuando la calidad de la planta lo exigiere, y á la seccion puede tambien sustituirse una fuerte ligadura, ó ser preferible una incision, así como en algunos casos basta torcer ó nada mas que encorvar el ramo acodado. De todos modos, llega á formarse un repulgo circular ó sea un rodete de donde salen las raices, y el ramo se halla en estado de ser cortado de una vez ó gradualmente, si la planta fuese muy delicada, logrando así la adquisicion de un nuevo individuo. Calor, humedad y obscuridad son las circunstancias que mas favorecen el desarrollo de las raices, y por esto hay que cubrir las partes acodadas con tierra, ya sea en el suelo cuando haya posibilidad, ó fuera de él, siendo entonces necesario el uso de cualquiera receptáculo á propósito para contener la cantidad de tierra ó musgo humedecido que se juzgue conveniente.

Pero un ramo sin raices separado de la planta, que se trata de multiplicar, tambien es capaz de echarlas y constituirse en individuo vegetal independiente del que le haya dado orígen, siendo favorables las circunstancias. La multiplicacion por estacas no es aplicable á todas las plantas, sea porque los ramos de muchas no se prestan á producir raices tan pronto como es necesario para evitar la desecacion, ó sea porque no sufran bastante tiempo la accion de la humedad sin alterarse. Sin embargo, se logra aplicar muy generalmente este medio de multiplicar las plantas, tomando las debidas precauciones segun sucede en los jardines, trátese de estacas propiamente tales, ó de esquejes y cogollos que solo se diferencian de aquellas en su menor consistencia. Las hojas de algunas plantas son igualmente susceptibles de arraigar por su envés á lo largo del peciolo, como se ha visto en las de la higuera elástica, y aun en las del naranjo y otras bastante coriáceas para mantenerse vivas durante algun tiempo despues de clavadas en tierra por su base.

No es menester entrar en los pormenores prácticos, que son relativos á la multiplicacion de las plantas por los medios indicados, para reconocer en las mismas una tendencia á producir por todo su exterior, segun las circunstancias en que se hallan yemas ó raices; pero es de creer que los gérmenes de unas y otras son distintos, no pareciendo suficiente el influjo de aquellas para formar su índole.

La multiplicacion de las plantas por division y su reproduccion por semillas, aunque prácticamente den resultados bastante semejantes, se diferencian mucho bajo mas de un concepto. En toda semilla hay el embrion de una planta entera con raiz, tallo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

y hojas, cuyo desarrollo se verifica desde el tiempo de la germinacion, mientras que en los tubérculos, acodos y estacas, como partes aisladas, tienen que presentarse las no existentes para completar las plantas antes de empezar el desarrollo de ellas. El embrion, efectivamente, es desde el principio un individuo completo, y no así el tubérculo, el acodo, ó la estaca, meros fragmentos, que no llegan á vivir con independencia hasta haber adquirido los órganos que les faltan. Las plantas procedentes de semillas pueden diferir de la planta madre en ciertos accidentes, que modifican los caractéres de la especie sin borrarlos, y solamente por medio del tubérculo, acodo ó estaca, se conserva casi enteramente todo lo propio del individuo, cuyas son las partes tomadas para multiplicarlo. Reproducirse por semillas es crear nuevos individuos, y propagarse por tubérculos, acodos ó estacas es propiamente multiplicarse los existentes.

Claro es que en este lugar y con relacion á la especie, se entiende por individuo un vegetal completo, es decir, un conjunto de partes contínuas que tiene existencia y vida independiente. Pero bueno es advertir de paso que la individualidad vegetal ha sido comprendida de diversas maneras por los botánicos: cada célula para unos, y cada yema para otros sería un verdadero individuo, viniendo la planta á componerse de muchos; individuo se llama tambien el tubérculo, acodo ó estaca por mas que cada cual en rigor sea parte separada de alguna planta; finalmente el embrion, segun Gallesio, es el verdadero individuo, y en tal concepto de las semillas resulta la creacion de otros nuevos, y no de los tubérculos, acodos y estacas, cuyo resultado es dividir los individuos existentes.

## CAPITULO XV.

### MODIFICACIONES DE QUE ES SUSCEPTIBLE LA ESPECIE Y CAMBIOS PRODUCIDOS POR LA HIBRIDEZ.

Los individuos bastante semejantes entre sí para que puedan suponerse procedentes de uno solo, ó de un par de ellos, constituyen especie. Por consiguiente la reproduccion sexual es el medio de reconocer los verdaderos caractéres de cada especie, al mismo tiempo que las modificaciones posibles en individuos cuyo orígen es así conocidamente idéntico. Estas modificaciones en efecto no siempre son tan leves, que en individuos aislados se juzguen á primera vista compatibles con la identidad de especie.

Las influencias exteriores son capaces de alterar notable-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mente los caractéres distintivos de las plantas en varios grados, puesto que las nacidas de semillas procedentes de un mismo individuo se diferencian generalmente tanto mas entre sí, cuanto mayor es la diversidad de las circunstancias en que se desarrollan. Al tratar en la Organografia de las anomalías vegetales bajo el nombre de *variedades* se han reunido las *variaciones*, *variedades verdaderas y razas*, como modificaciones de la especie que difieren solamente en el grado y permanencia. Las variaciones son muy leves y desaparecen con las influencias que las originan; las variedades verdaderas persisten sin tales influencias, y se conservan multiplicando las plantas por division; las razas duran en cualesquiera circunstancias, y por semillas se propagan con poca ó ninguna alteracion. A pesar de todo es creible que las influencias exteriores no originan todas las variedades y razas, pudiendo atribuirse á la fecundacion las modificaciones que experimentan los tipos primitivos de ciertas especies propagadas por semillas, siempre que no sean sensiblemente diferentes las influencias exteriores durante el nacimiento y desarrollo de las plantas. Las fecundaciones cruzadas tambien pudieron haber producido individuos fértiles, que hayan originado algunas de las razas conservadas indefinidamente por semillas, y como ciertas *monstruosidades* susceptibles de propagarse pasan por variedades, deben estas además en casos tales tenerse por congénitas.

Sean cuales fueren las modificaciones que reciba el tipo de la especie, se reconoce esta sin dificultad, cuando aquellas no son transmisibles por medio de semillas; pero siéndolo podrán mas de una vez origiuarse dudas en la calificacion de los individuos como pertenecientes á una raza de la misma especie, ó á especie distinta, particularmente respecto de ciertas plantas cultivadas por mucho tiempo. No obstante, la vuelta al tipo primitivo despues de algunas generaciones, ó en virtud del cruzamiento de individuos no modificados con los que lo estan, así como la esterilidad que puede venir en pos del gran desvío del tipo, fijan los verdaderos límites de la especie en muchos casos, y cuando nada de lo indicado sucede, todo queda reducido á variar en cuanto á su extension la idea de la especie, siempre que se vea mas claro, sin que esto sea destruirla en su base de manera alguna. Se cree generalmente que todos los vidueños provienen de la vid comun indígena del Asia, y si llegase á demostrarse la existencia de varios tipos primitivos, tendrian que distribuirse en distintas especies las muchísimas variedades reunidas hoy en una sola; pero no se deduciría de ello que la idea de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

especie no tiene fundamento en la naturaleza, y sí unicamente que habian faltado los datos suficientes para proceder con exactitud en la aplicacion á este caso. Lo mismo deberia deducirse si llegare á reconocerse que las diversas especies de ranúnculos con fruto estriado comunmente admitidas son realmente modificaciones de una sola.

Pueden ser bastante profundas y duraderas las modificaciones experimentadas por los tipos primitivos de algunas especies; pero estas como tales son permanentes, ó dígase inmutables, á pesar de todo, sin que puedan decirse derivadas unas de otras en fuerza de las influencias exteriores, segun se ha sostenido y todavía se sostiene por pocos naturalistas. Ni tampoco las fecundaciones cruzadas ejercen un influjo ilimitado, puesto que se verifican solamente entre especies muy semejantes y en ciertas circunstancias, resultando individuos intermedios mas bien propios para enlazar las especies existentes y disminuir aparentemente su número, que para crear otras nuevas.

Durante la prolongada série de siglos que la historia comprende, nada hay que pruebe la degeneracion de las especies hasta el extremo de convertirse en otras nuevas, y al contrario en los mas antiguos monumentos se hallan representadas las mismas especies que hoy existen, y sus propios restos hallados en los sepulcros, ó en las momias, no difieren de los pertenecientes á las plantas actuales. El Egipto ha suministrado medios de reconocerlo así, siendo varios los botánicos que han tenido ocasion de examinar bastantes plantas, tanto representadas como naturales, mas ó menos bien conservadas.

Pero no se crea que afirmar la inmutabilidad de las especies vegetales contemporáneas del hombre sea negar la desaparicion de otras anteriores, cuyos restos fósiles encierra el suelo que vistieron sucesivamente en diferentes períodos geológicos, hasta que las circunstancias permitieron la presencia de las actuales plantas distribuidas como hoy se ven en la superficie de la tierra.

Supuesto que los tipos de las especies pueden ser modificados por las fecundaciones cruzadas en ciertas circunstancias, deben ahora examinarse estas como todo lo demás relativo á la hibridez, que así se llama la fecundacion de una planta por otra de diferente especie.

Concibióse la posibilidad de la hibridez algun tiempo antes de Linneo, que la admitió en 1751 como un hecho demostrado, designando una porcion de plantas híbridas á su ver, porque halló parecida cada una de ellas á otras dos de diferentes especies sin constarle nada mas. Así es que el naturalista sueco se equi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

vocó enteramente en su designacion, y por esto las especies que denominó híbridas deben entenderse calificadas de intermedias, en cuanto lo son por su aspecto. Pero tuvo por fin ocasion de reconocer dos plantas realmente mestizas ó híbridas, resultantes de fecundaciones entre especies próximas, y nunca la de ver confirmada la posibilidad de la hibridez entre plantas de distintas familias, admitida hipotéticamente por él. Las fecundaciones artificiales en manos de Kohlreuter pusieron despues fuera de duda que las plantas híbridas solamente pueden obtenerse de plantas afines, y el mismo observador marcó perfectamente las demas condiciones necesarias al efecto. Hoy son generalmente conocidas, y en los jardines se obtienen con frecuencia variedades de flores y frutos, practicando la fecundacion de unas plantas con el polen de otras.

La afinidad entre las especies es seguramente la primera condicion necesaria para que pueda verificarse la hibridez, y en esta parte no difieren las plantas de los animales. Ni las híbridas indicadas por Linneo, ni las admitidas por Henschel pueden servir para destruir la certeza de tal condicion, porque las unas no lo son y las otras no se conocen, ni sobre el modo de obtenerlas consta pormenor alguno. En contraposicion hay multitud de hechos bien probados, que atestiguan ser la hibridez tanto mas fácil, cuanto mas próximas son las especies á que pertenecen las plantas sometidas á los experimentos. Puede verificarse entre especies del mismo género, y aun entre las de algunos géneros correspondientes á la misma familia, pero no consta la existencia de híbrida alguna, hija de dos plantas diferentes en familia.

No tienen igual disposicion á hibridarse todas las especies de un género, pudiendo presentar mucha diversidad en cuanto al tiempo de florecer, ó bastante diferencia en el tamaño y forma de los granos de polen. Algunos géneros son notables por la facilidad con que se verifica la fecundacion entre especies distintas, y al contrario hay otros que sin causa conocida son impropios para la produccion de plantas híbridas. Pudiera creerse mas fácil la hibridez, cuando los sexos se hallan separados, porque sobre las flores femeninas, lejanas de las masculinas correspondientes, cae con frecuencia el polen de otras; pero es lo cierto que son pocas las híbridas originadas de plantas dioicas como si estas se resistiesen á la accion del polen ageno por lo mismo que estan mas espuestas á recibirlo.

El polen propio obra con tal eficacia que muy pequeña cantidad basta para afectuar la fecundacion, y evitar que el ageno intervenga en ella. En esto se funda el esmero con que debe ha-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cerse la temprana sustraccion de todos los estambres de la planta hermafrodita destinada á recibir artificialmente polen de otras, y por lo mismo es menester que esta castracion se verifique antes de la dehiscencia de las anteras, y preferible que sea de mañana para aprovechar la ventaja de hallarse humedecido el polen, y poco dispuesto á caer sobre el estigma.

Las circunstancias favorables á la hibridez se reunen raras veces en las plantas espontáneas, mientras que en las cultivadas son bastante frecuentes. El cultivo junta especies afines que la naturaleza cria á grande distancia unas de otras, y además mediante él, florecen en la misma época muchas que no lo harian así, fuera del influjo debido á los cuidados del hombre. Es por tanto explicable la cortedad del número de las híbridas naturales y el diario incremento del de las artificiales, debido en parte al estímulo de la ganancia que ofrecen á los jardineros, cuando son útiles ó agradables.

No es absolutamente exacto que todas las plantas híbridas sean estériles, y mas bien parece, segun Decandolle, resultar de los hechos que la esterilidad está en razon de la desemejanza de los padres, ó por lo menos es bastante comun que de los muy semejantes se originen híbridas fértiles. Sónlo generalmente las procedentes de los cruzamientos entre variedades y razas de la misma especie, como tambien algunas de las formadas por el concurso de especies diferentes; pero otras muchas, sean naturales ó artificiales, no dan semillas. Aun en los casos mas favorables pudiera pensarse que la fecundacion ofrece en las plantas híbridas alguna dificultad, atendiendo á la de conservarlas por largo tiempo, á no ser que se multipliquen por division, y esto vendria en apoyo de la inmutabilidad de las especies no afectada en manera alguna por la existencia temporal de las intermedias resultantes de hibridez. Aseguran por otra parte algunos observadores que las híbridas vuelven al tipo materno despues de una série de generaciones, y además hay quien admita la vuelta al tipo paterno en algunos géneros.

Sobre los caractéres y aspecto de las plantas híbridas ejercen los dos sexos diversas influencias, y si fuera dable generalizar lo observado en las amarilídeas á la vez confirmado en algunas plantas de otras familias, pudiera decirse que las madres influyen por lo que toca al tallo y follaje, y los padres respecto de las flores. Pero no es así en todas las plantas, ni en todos los casos, habiéndose visto híbridas procedentes de un mismo cruzamiento que estaban lejos de ser idénticas en cuanto al grado de las semejanzas con sus padres, y menos todavía en cuanto á las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tomadas de cada uno. Esto demuestra la poca constancia de los caractéres en las plantas híbridas, y hasta se asegura que entre las procedentes de una misma fecundacion suelen salir unas fértiles y otras estériles, como tambien mas robustas á veces que sus padres. Como quiera, se puede inferir de lo dicho que las plantas híbridas no forman verdaderas especies, ni tienen lugar de tales en la série vegetal.

Muchas de las plantas híbridas mas bien que especies son unas meras variedades susceptibles de propagarse por division con seguridad, y podrian calificarse de razas las que se perpetúan por semillas. A lo menos es indudable que la hibridez origina á nuestra vista diariamente multitud de variedades susceptibles de conservarse por uno ú otro medio, y es muy probable que las conocidas desde los tiempos mas antiguos se hayan formado del mismo modo. Todos los jardineros saben que para obtener variedades de mayor ó menor importancia, no se necesita mas que entregar á la tierra las semillas de cualesquiera plantas capaces de diversificarse, y es de notar que no se aumentan entre nosotros las variedades de aquellas especies cuya fructificacion no llega á término en nuestros climas. Iguales observaciones son aplicables á los árboles y demas plantas leñosas, puesto que la esperiencia tiene acreditado ser las semillas medios de adquirir nuevas variedades de perales, naranjos, &c. Nótase además que los géneros escasos son generalmente menos propensos á la abundante produccion de variedades, lo cual coincidiendo con la menor probabilidad de hibridez, indica ser esta una eficaz causa de las modificaciones que ofrecen los tipos de las especies. Como la hibridez es mas fácil en las especies y variedades cultivadas que en las espontáneas segun se ha manifestado, nada tiene de extraño, y al contrario es de necesidad, que á las antiguas se hayan agregado sucesivamente nuevas variedades bajo el dominio del hombre, y que se presenten otras cada dia. Pero en medio de todo hay que conceder á las influencias exteriores mucha parte en las modificaciones de que son susceptibles las especies, y por consiguiente debe admitirse que contribuyen bastante á la formacion de las variedades y exclusivamente á la de las variaciones. Acaso estas tomen la estabilidad de aquellas y las originen mediante el cruzamiento, y tambien pudiera suceder que la generacion fuese capaz de perpetuar algunas ligeras modificaciones que tomarian así un grado mayor de intensidad y perseverancia.

No deben en rigor confundirse las variedades con las monstruosidades, segun se ha demostrado minuciosamente en su lugar; pero es preciso confesar que no se pueden señalar con pre-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cision los límites entre unas y otras. El orígen de las monstruosidades en grande parte es bastante obscuro: la fecundacion seguramente ejerce aquí su influjo en muchos casos, y á la hibridez pueden ser debidas algunas de estas modificaciones que los órganos presentan desde sus primeros tiempos, así como otras son mas bien resultado de alteraciones particulares de las funciones de nutricion.

En fin, conviene examinar si la hibridez influye inmediatamente sobre las cualidades de los frutos, como generalmente creen los cultivadores inteligentes. Estos aseguran que los melones toman sabor de calabaza, cuando alguna crece cercana; pero queda la duda de que la degeneracion pueda ser consiguiente al cruzamiento verificado en el año anterior, y propia en este caso de las plantas nacidas de semillas originadas por aquel. No obstante algunas fecundaciones cruzadas, hechas artificialmente por varios observadores, dieron resultados inmediatos en cuanto á modificar los frutos, bien que levemente, y sería aventurado negar de un modo absoluto que su sabor y demas cualidades se alteren bajo el influjo de un polen ageno por mas que esto no se halle bien demostrado. El limonero dulce que accidentalmente presenta algunos carpillos agrios en sus frutos indica al parecer que unos carpillos reciben la accion del polen propio, y otros la del polen procedente del limonero agrio, puesto que se hallan comunmente reunidos en las huertas y jardines.

## CAPITULO XVI.

### ABORTOS, METAMORFÓSES Y SOLDADURAS, TANTO NATURALES COMO ARTIFICIALES, CONSIDERADAS FISIOLÓGICAMENTE.

Como los abortos se han estudiado ya en cuanto á sus resultados, resta solo indicar las causas que los producen constantemente en determinadas especies. Se atribuyen estos abortos á la compresion de órganos inmediatos, ó á la preponderancia de su accion vital, segun los casos. La compresion pueden ejercerla los órganos mas duros sobre los mas blandos, los mas duraderos sobre los mas fugaces, los mayores sobre los menores, y los viejos sobre los nuevos; pero de todas maneras resulta sobreposicion, y á su constancia está subordinada la del aborto. La accion vital preponderante de cualesquiera órganos nace de lo ventajoso de su posicion para disfrutar del calor y de la luz, ó para aprovecharse de los jugos, resultando en uno y otro

Instituto San Isidro de Madrid 2009

caso mas ó menos perjudicados los órganos inmediatos á los favorecidos, y el perjuicio puede ser tal que haya aborto completo, accidental en el primer caso, y constante en el segundo.

Las metamorfóses ó transformaciones que experimentan los órganos, no siempre son tan fáciles de explicar como los abortos. Difieren de estos, en el grado tan solo, las que consisten en disminucion de tamaño, y como de achicarse unos órganos puede resultar que otros crezcan extraordinariamente, tambien son explicables por los abortos ciertas metamorfóses debidas al aumento de tamaño: así sucede respecto de las hojuelas calicinales del rosal, que se desarrollan mucho y llegan á convertirse en verdaderas hojas, cuando abortan los carpillos. La consistencia de los órganos se modifica variamente y origina notables transformaciones, cuya explicacion no puede darse de una manera bastante satisfactoria. Los ramos se tornan espinas por aborto de las yemas terminales en los malos terrenos, y al contrario en los buenos; pero no se comprende bien cómo llega á endurecerse el leño de las espinas sin hojas que le suministren suficiente jugo elaborado. Por último, la metamorfósis de las hojas en órganos florales que se verifica normalmente, y la inversa que es accidental, suponen cambios de color, consistencia, forma y hasta de estructura, cuyo resultado final es el cambio de funciones, y cuya causa parece ser la falta de vigor en los puntos donde se presentan las flores, segun se ha expuesto de una manera general en la Organografia.

Las soldaduras son muy frecuentes en la organizacion vegetal, y ya se han estudiado oportunamente en cuánto la modifican. Como que las adherencias de los órganos se realizan por medio del tejido celular, se comprende su posibilidad en todas las plantas, sea cual fuere la familia á que pertenezcan. Pero no basta que se halle al descubierto el tejido celular de las partes puestas en contacto, siendo por lo comun indispensable que el mismo tejido tenga cierto grado de juventud, y por esto son tantas las soldaduras que se verifican antes del completo desarrollo de los órganos, sin desconocer la realidad de algunas originadas despues de él, particularmente en las plantas celulares, cuyo tejido conserva largo tiempo su blandura. Tambien es necesario que tengan naturaleza bastante análoga los tejidos para llegar á confundirse, y así es que son muy fáciles las soldaduras entre partes de una misma planta, y mas siendo partes similares, aunque no dejan de verificarse entre órganos de plantas distintas, con tal que estas no difieran demasiado. Prueba de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ello suministran los ingertos que son resultado de medios artificiales empleados para obtener una completa soldadura entre partes pertenecientes á plantas diferentes.

Los ingertos se hacen por la naturaleza á veces, pudiendo adherirse entre sí fácilmente dos ramas de distintos árboles cuando se roza una sobre otra, y los cultivadores, que lo notaron en tiempos muy remotos, supieron hacer de ello una de las aplicaciones prácticas mas curiosas y útiles que posee la Agricultura. Los romanos conocieron y usaron varias maneras de ingertar; pero les plugo atribuir á los ingertos maravillas ficticias que hoy mismo corren en boca de muchas personas sobradas de credulidad y escasas de conocimientos.

Llámase propiamente *ingerto* la parte de un vegetal destinada á vivir sobre otro que se denomina *patron*, siendo como es el apoyo de aquel con quien ha de formar un todo. Para obtenerlo así, deben reunirse condiciones favorables, y en cuanto á los ingertos de partes no herbáceas, es la principal que coincidan la capa exterior de la albura del patron ó la de *cambium* del mismo con la del ingerto, ó bien que se encuentren la extremidad de un radio medular y la base de una yema, viniendo á resultar de lo primero comunmente la coincidencia del liber de ingerto y patron, que ha sido tenida por circunstancia de primer órden, aunque debe creerse que la union se verifica por el tejido celular, como lo prueban los ingertos herbáceos. El ingerto vive por de pronto á expensas del poco alimento y humedad que el mismo contiene, y luego absorbe la savia que asciende por el leño del patron, elaborándola y convirtiéndola en jugo descendente, cuyo movimiento establece un mútuo enlace entre la corteza del ingerto y patron. La analogía anatómica y fisiológica de ambos es tambien condicion indispensable para que lleguen á soldarse entre sí, y por esto no es posible el ingerto cuando las plantas difieren mucho botánicamente ó en su vegetacion por lo menos. Las diferencias anatómicas inapreciables á la simple vista se gradúan con exactitud, mediante los caractéres que sirven para distinguir los géneros y familias, porque las plantas reunidas en cada uno de tales grupos, tienen en efecto organizacion bastante análoga, habiendo por otra parte demostrado la experiencia que solamente entre plantas así conexionadas puede practicarse con éxito el ingerto. Se reconocen facilmente las diferencias fisiológicas, ó sean las que se observan en la vegetacion, y como pueden existir entre plantas muy semejantes botánicamente, se infiere que el serlo no es suficiente en todos los casos para el éxito del ingerto: debe no solo haber coinci-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dencia en cuanto á las épocas de la vegetacion, sino tambien analogía de tamaño, consistencia y jugos.

Los antiguos admitian la posibilidad de ingertar, aunque las plantas se diferenciasen considerablemente, y nos dejaron muestras de este error en algunos hechos inexactos que se hallan consignados en sus escritos. Hoy mismo no faltan quienes sostengan con teson ser la naranja de sangre un fruto obtenido de haberse ingertado el naranjo sobre el granado, mientras que algunos creen de buena fé en la posibilidad de lograr claveles verdes ingertándolos sobre peregil, y corre tambien con crédito que la diamela ó sambac es un ingerto de jazmin sobre naranjo. Estas y otras vulgaridades, que ni la teoría ni la práctica apoyaron jamás, se admiten generalmente en fuerza de la excesiva credulidad de las muchas personas que no se toman el trabajo de examinar los hechos, ó que no saben apreciarlos en su justo valor. A veces tales errores nacen de meras apariencias, como sucede respecto de la naranja de sangre, que á pesar de ser una variedad de la comun, se ha creido participar de la granada solo por asemejarse en color, y cosa parecida acontece respecto de la diamela que consideran ingerta sobre naranjo por la semejanza entre las hojas de una y otro, sin reparar que la primera es una especie de jazmin distinto del comun é ingerto ordinariamente sobre él, como lo descubren con frecuencia los brotes nacidos del patron. Tambien pueden creerse ingertos los árboles nacidos dentro de los troncos carcomidos de otros muy diferentes, como lo son la encina y el olivo, é igual ilusion resulta de plantar en el hueco de un árbol otro distinto que llegue á llenarlo completamente. La vid ingerta sobre nogal, de que hablan los libros de los antiguos, era realmente un acodo de la misma, puesto que tomaban un sarmiento y lo corrian al través del tronco de aquel árbol, mediante su perforacion, dejando todo así por algun tiempo antes de separar el sarmiento de su pié respectivo: podia de este modo vegetar la vid por algun tiempo, particularmente si encontraba en el tronco del nogal, algun hueco con mantillo donde enraizar. Pasan además por ingertos los que se hacen entre las plantas crasas por distintas que sean unas de otras; pero son en rigor verdaderas estacas, ó esquejes mas bien, que viven y se arraigan á veces sobre cualesquiera plantas muy jugosas, como pudieran hacerlo en el suelo, y fácil es convencerse de ello mediante la inspeccion de estos pretendidos ingertos, que por otra parte no llegan á ponerse en comunicacion con sus patrones por la corteza. El ingerto natural del muérdago ó marojo sobre árboles de muy diversas familias no es un argu-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mento, que contraríe la necesidad de la semejanza para ingertar artificialmente cualesquiera plantas, ó para que lo hagan naturalmente las no pertenecientes á la familia de las lorantáceas, donde se halla colocado el muérdago. Esta planta parásita no vive unida á los diversos árboles sobre que crece, como un ingerto comun á su patron respectivo, porque la corteza del muérdago queda independiente, habiendo comunicacion únicamente entre los leños, de modo que solo en cuanto al ascenso de la savia median las circunstancias del ingerto propiamente dicho.

Las maneras de ingertar son muchas y muy variadas en sus pormenores prácticos, que no es del caso exponer aquí minuciosamente, tratándose de estudiar los ingertos nada mas que bajo el punto de vista fisiológico. En general, pueden reducirse á ingertos por aproximacion, de pua, de yema y herbáceos, formando así cuatro secciones numerosas establecidas por Thouin, que ha descrito mas de cien especies de ellos, aumentadas sucesivamente hasta el punto de duplicarse.

Los ingertos por aproximacion son los únicos que puede verificar la naturaleza sin auxilio del arte, bastando que cualesquiera partes similares, cuya corteza llegue á rozarse ó desprenderse, se pongan en contacto por algun tiempo. La aproximacion se hace artificialmente, mediante ligaduras, despues de haber quitado un pedazo de corteza á cada una de las partes cuya union se intenta, y tan pronto como esta se consigue, solo resta cortar la comunicacion natural del ingerto con la planta de que procede, viniendo á ser la otra su patron. La soldadura es mas fácil y pronta, cuando la savia se halla en movimiento, debiendo deducirse de aquí cuál sea el tiempo mas favorable para ingertar por aproximacion. Puede hacerse en los tallos, las ramas y ramos, las raices, las hojas, las flores y los frutos.

Los ingertos de pua, llamados tambien de vástago ó vareta, son los que consisten en colocar sobre la extremidad comunmente truncada del patron una ó mas ramitas con yemas y sin hojas, de modo que se correspondan albura con albura y liber con liber. Deben verificarse durante cualquiera de las épocas en que la savia sube con actividad, y por esto la primavera y el fin del verano con el principio del otoño, son los tiempos á propósito para conseguir que prendan. Pueden hacerse de diferentes modos los cortes destinados á facilitar la exactitud en el mútuo contacto del patron é ingertos y su inmovilidad, originándose de aquí muchas especies de estos; pero los mas usuales son conocidos con los nombres de ingerto de hendidura ó cachado y de corona ó cabeza. Las puas para los primeros han de ser toma-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

das de brotes del año último, y para los segundos del penúltimo, cortando aquellas á manera de la hoja de un cuchillo, y estas como una pluma de escribir con corta diferencia. Los patrones en ambos casos se cortan horizontalmente y se hienden en direccion vertical para colocar las puas cortadas en forma de cuchillo, mientras que las otras se introducen entre corteza y leño, quedando dispuestas en círculo ó corona. Hecho esto, resta solamente en uno ú otro caso evitar la accion del aire sobre el leño desnudo, y se consigue por medio del ungüento de ingertador, mezcla de tierra arcillosa y boñiga, que se sujeta con un trapo convenientemente ligado.

Los ingertos de yema consisten en tomar un pedazo de corteza con una ó mas yemas y colocarlo sobre el patron en lugar de otro pedazo de corteza que se le quita, haciendo una ligadura para mantenerlo exactamente aplicado. Pertenecen á esta seccion los ingertos de peto ó escudete, que se distinguen por tener este una sola yema ó un grupo de ellas, y los de canutillo, anillo ó flauta en que hay varias yemas separadas sobre un trozo cilíndrico de corteza. Siempre es menester que las cortezas sean jóvenes, y deben estar las yemas bastante desarrolladas, aunque á veces puedan aparecer despues de hecho el ingerto por existir algunas latentes en el trozo de corteza empleado. Cuando la yema del ingerto cae sobre el sitio en que estaba la del patron es mas seguro el resultado; pero sin tal cuidado prenden los escudetes y demas ingertos análogos, porque son muchos los radios medulares y muy fácil que alguno corresponda á cada yema de aquellos. Entre los ingertos de yema son mas usuales los de escudete, y pueden hacerse en primavera ó en otoño: brotan muy pronto los hechos en primavera, y por esto se llaman escudetes de ojo velando ó al vivir, mientras que los hechos en otoño ó á fines de verano, no pudiendo brotar hasta el año siguiente, se califican de escudetes á ojo dormido, cuya distincion es aplicable á los ingertos de canutillo. Cuando se ingerta al vivir debe cortarse inmediatamente el patron por encima del punto de insercion, y si es al dormir suele reservarse esta cautela para la primavera próxima, que es la época destinada al desarrollo de las yemas. Por lo demas se ingerta de escudete con mucha facilidad, porque todo se reduce á tomar un pedazo triangular de corteza con su yema y á colocarlo en el patron de modo que quede debajo de los bordes levantados despues de dos incisiones cruzadas sobre la corteza en forma de T, procurando dejar fuera la yema y ligando convenientemente con estambre, cáñamo, corteza de mimbre, &c.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Los ingertos herbáceos, ó sea los hechos entre partes herbáceas llenas de hojas y de vigor, no fueron conocidos de los antiguos, ni lo son hoy tan generalmente como los ingertos que se ejecutan por aproximacion ó como los demas que se verifican antes del desarrollo de las yemas. Se practicaron en la época del renacimiento, y despues de olvidados y casi desconocidos tuvo Tschudy la feliz idea de generalizarlos como ventajosos, considerando que la actividad de la vegetacion debia facilitar la soldadura, así como la mayor juventud del tejido celular no podia menos de contribuir á ello poderosamente, y con razon comparó lo que pasa en los ingertos con la cicatrizacion de las heridas vegetales realizadas por medio del tejido celular nuevamente formado. Así es que colocó los vástagos tiernos ó las yemas en las circunstancias mas favorables para que la vegetacion apenas se interrumpiese, y logró confirmar prácticamente su pensamiento. Los árboles con relacion á este modo de ingertar se dividen en tres clases que Tschudy formó, calificando los comprendidos en ellas de unicaules, omnicaules y multicaules: los primeros son todos los que tienen tendencia á crecer verticalmente, alargándose por su yema terminal como los pinos y demas coníferas, cuyas ramas nunca toman naturalmente la direccion vertical; los segundos presentan todos sus brotes con tendencia á subir, segun se nota en la vid y otros árboles sarmentosos en que la fuerza vital está igualmente repartida; los terceros son todos los demas árboles con muchas yemas que originan brotes capaces de elevarse por ser otros tantos centros de vitalidad. Se practica el ingerto de partes herbáceas en los pinos y demas árboles unicaules por julio, suprimiendo ó no la yema terminal del patron; pero en uno y otro caso es menester que haya llegado á los dos tercios de su desarrollo en el estado herbáceo, es decir, que tenga de seis á diez pulgadas, segun el vigor de la vegetacion. En el primer caso, despues de haber quitado las hojas inmediatas, se corta horizontalmente el vástago terminal del patron á los dos tercios ó bien á la mitad de la longitud del mismo, y se le saca un bocado en forma de cuña, que deje una entrada capaz de alojar el ingerto cortado inferiormente en igual forma de cuña, lo cual supone la identidad de los respectivos diámetros, que es fácil obtener, siendo yemas terminales la del patron y la del ingerto. En el segundo caso se quitan solamente las hojas del sitio destinado á recibir el ingerto cortado en bisel, para que entre en una hendidura hecha al sesgo en dicho sitio sobre el patron, cuya yema no se corta hasta que la ingertada demuestra vegetar. Empleando este úl-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

timo procedimiento ú otro análogo, no se necesita que el inger-
to y el patron sean iguales en diámetro: la longitud de aquel
conviene que nunca pase de dos pulgadas. Las ligaduras se ha-
cen con estambre sin apretar mucho, atendida la consistencia
herbácea de las partes, que generalmente conviene cubrir con
un cucurucho de papel durante una quincena de dias, y si las
coníferas son muy delicadas exigen el uso de campanas. Deben,
por fin, quitarse sucesivamente las yemas laterales cuyo desar-
rollo impediria el del ingerto. Los árboles omnicaules y multi-
caules se ingertan lateralmente, haciendo la hendidura en la
axila de alguna yema sobre la parte herbácea de un ramo, y el
ingerto debe naturalmente tener esta misma consistencia. Siem-
pre se practica en primavera al vivir, y es menester para la se-
guridad del resultado que se conserven la yema del ramo y la
hoja que la acompaña. En el nogal, por ejemplo, se logra el
desarrollo de brotes capaces de recibir ingertos herbáceos, cor-
tándole la cabeza en marzo y dejándole solamente uno ó dos de
ellos. Cada vástago, que se destina á recibir el ingerto, se corta
un poco por encima de la axila de la quinta hoja, contando des-
de la yema terminal, ó bien á la misma distancia por encima
de la axila de la tercera hoja, si así conviniese. Hay en cual-
quiera de las axilas dos yemas, la una muy visible y la otra que
lo es apenas, y debe desarrollarse en verano: se hace la incision
oblicuamente entre ellas, prolongándola una pulgada ó media
mas debajo de la axila de la hoja correspondiente, y el ingerto
cortado en forma de cuña, y formado de un trozo de vástago
tierno con su yema acompañada de una hoja, se introduce en la
hendidura ó incision, procurando que el mismo ingerto tenga
longitud igual á la de la parte del patron superior á las yemas
entre que se halla aquel. La hoja del patron, que corresponde
á estas yemas suyas, se conserva para alimentar el ingerto,
mientras que la union no se verifica, y el todo se liga cuida-
dosamente con estambre y se cubre con papel. El éxito es se-
guro cuando el ingerto iguala al patron en diámetro, y si el se-
gundo lo tuviese mayor, deben ponérsele dos ingertos; pero de
todos modos es necesario un particular cuidado para no ma-
lograrlos. Se suprime á los cinco dias la yema de verano coloca-
da en la axila de la hoja del patron por encima del ingerto;
cinco dias despues se sustraen los bordes de las cuatro hojas
del patron inferiores al ingerto, dejándoles solamente el nervio
medio, y al mismo tiempo se quitan las yemas que les corres-
ponden; pasados diez dias mas se quitan tambien las nuevas ye-
mas desarrolladas en las hojas inferiores al ingerto; últimamen-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

te, se sustraen los bordes de la hoja nutritiva ó inmediata al ingerto, dejando solamente el nervio medio, y á los treinta dias se puede quitar la ligadura, aunque volviendo á cubrir el ingerto con papel, de modo que la yema quede á la vista.

Las plantas anuales pueden ingertarse por este último método, y se ha hecho efectivamente el ingerto de la coliflor sobre el brócoli ó la col, el de melon sobre cohombro, calabaza y brionia, el de tomate sobre patata y otros solanos, el de una especie de tabaco sobre otra cualquiera, &c. Prenden pronto, y á las pocas semanas se logran los nuevos frutos en lugar de los propios del patron respectivo, siendo aplicable igual procedimiento á una multitud de plantas por mera curiosidad ó con objeto útil; pero es menester usar un instrumento sumamente cortante para que el resultado se consiga. Tambien se ingertan los brotes tiernos ó ramos herbáceos sobre los tubérculos de plantas semejantes, y esto constituye ya un medio de propagacion empleado en los jardines, particularmente respecto de las peonías y dahlias. El ingerto de ramillo, usado mucho tiempo hace, debe considerarse como de partes herbáceas, supuesto que consiste en tomar durante la plena vegetacion de primavera un brote con hojas, y hasta con flores ó frutos para ingertarlo sobre el tallo de una planta jóven que lo tenga de diámetro igual al del ramillo, lográndose así naranjos y otros árboles enanos cargados de frutos.

Volviendo ahora á considerar los ingertos en general, no puede menos de notarse que en muchos casos los patrones ejercen sobre ellos cierto influjo capaz de producir marcadas modificaciones. El tamaño y porte de los árboles, su robustez y duracion, la facultad de florecer y fructificar en algunos casos, el tamaño y calidad de los frutos en otros, así como la precocidad, parecen ser mas ó menos modificados empleando ciertos patrones, y en este concepto designa la ciencia del cultivo cuáles convienen mejor para conseguir el objeto que se desee. Pero no tiene igual viso de exactitud que el ingerto influya sobre el patron, ni en verdad podria ser de tanta trascendencia su accion como la de este sobre aquel.

Por medio de los ingertos se conservan las variedades sin alteracion, y se tiene en ellos un excelente recurso para multiplicar las plantas útiles y agradables con la mayor facilidad. Pueden además obtenerse de un mismo pié diferentes frutos, cuando los ingertos puestos sobre un mismo patron no sean demasiado desiguales en fuerza, y respecto de las plantas dioicas hay la ventaja de dar al pié masculino una rama femenina que lo haga fecundo y fructífero.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CAPITULO XVII.

## DIRECCION QUE TOMAN LAS PLANTAS Y SUS APÉNDICES.

No suele llamar la atencion que las plantas en general tengan tendencia á dirigirse verticalmente, y sin embargo es un fenómeno tan notable como digno de ser examinado. Lo es igualmente la inclinacion del tallo y ramas hácia la luz, y merecen además estudiarse y explicarse en lo posible los fenómenos parciales, que relativamente á la direccion, presentan diversas partes de las plantas.

La raiz con pocas excepciones tiende invenciblemente á dirigirse al centro de la tierra, y esto se nota sobre todo en la época de la germinacion, sin dejar de reconocerse despues en las raices simples y en la central de las ramosas, mientras que en sus ramificaciones laterales frecuentemente no existe tal tendencia. El tallo por el contrario se dirige al cielo en sentido opuesto al de la raiz y crece desde luego verticalmente, continuando así á no ser cuando su debilidad, ú otras circunstancias particulares, se opongan ó ello. Es vertical por consiguiente la direccion del eje vegetal en su totalidad; pero esto, que á primera vista parece tan sencillo y fácil de comprender, ofrece sus dificultades al quererlo explicar.

Se ha atribuido á diferentes causas la direccion vertical de la raiz y del tallo, muchas de ellas conocidamente insuficientes para dar razon del fenómeno. Dodart supuso que las fibras de la raicita del embrion se contraen por la humedad, y las de la plumilla por la sequedad, y achacó á esto la direccion de una y otra, á pesar de no ser variable en la tierra ó al aire libre, ni tampoco á la sombra ó al sol. Delahire creyó que el jugo descendente en virtud de su propio peso podia empujar la raiz hácia abajo, y que una parte del mismo reducido á vapor levantaba el tallo. Pero como estas explicaciones no se apoyan en hecho alguno, se ha procurado buscar otras mas satisfactorias por la via experimental, eligiendo la época de la germinacion, porque en ella se presenta el fenómeno con prontitud y claridad, además de ser las plantas entonces fáciles de mover segun convenga. La humedad no es la causa del descenso de la raiz, puesto que una ó mas habichuelas colocadas en un tubo con tierra húmeda por arriba y seca por abajo, han germinado como de ordinario, tomando sus partes la direccion acostumbrada. La luz tampoco es el agente que determina la direccion de la raicita y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

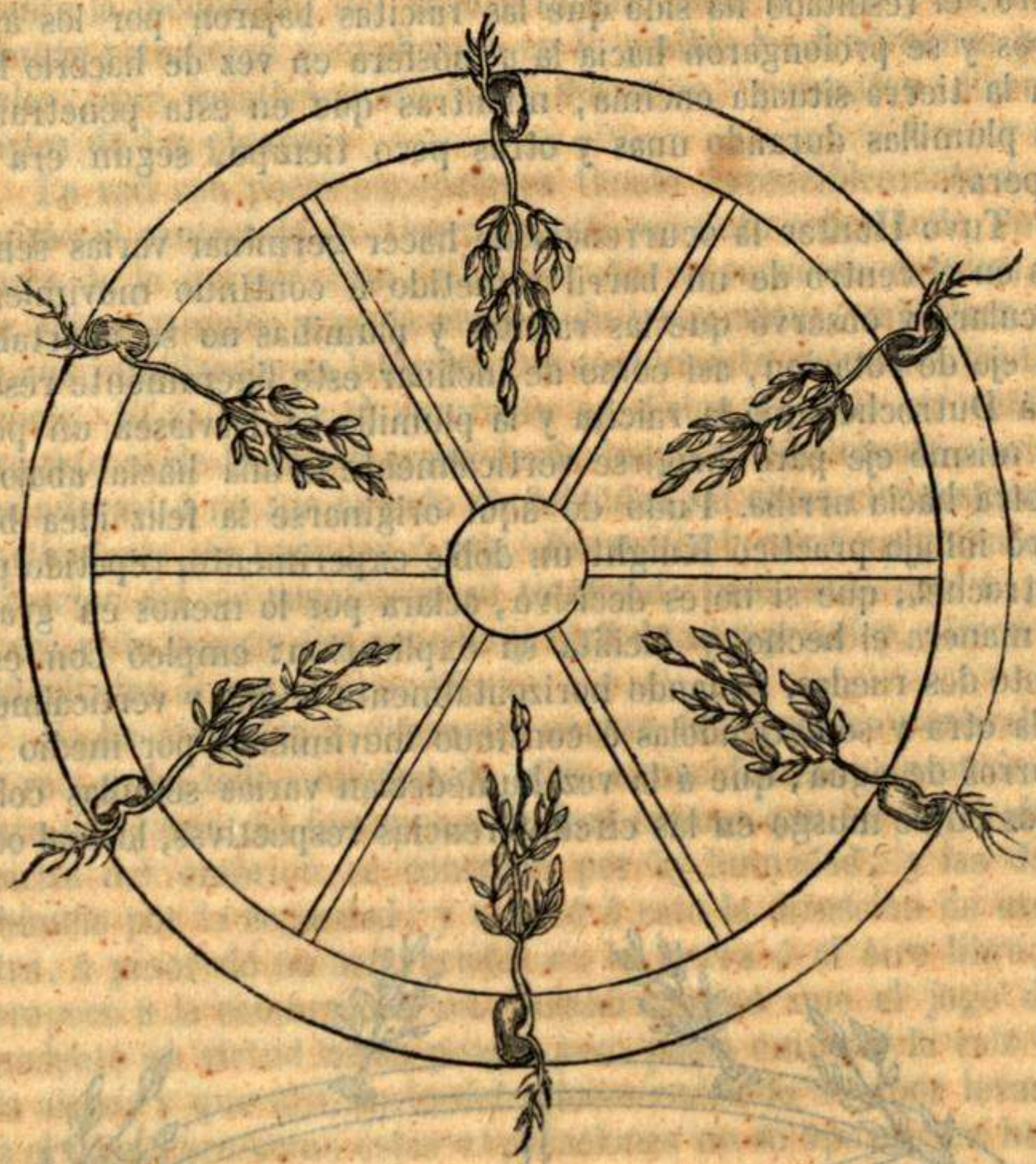
de la plumilla, aun cuando se diga que esta la busca y aquella la huye, lo cual no comprueba ninguno de los experimentos hechos al efecto, excepto en cuanto al muérdago y demas lorantáceas. La tierra por su naturaleza y masa es igualmente ineficaz para atraer la raicita, como Dutrochet lo ha demostrado, colocando en un cajon agujereado en el fondo y lleno de tierra una porcion de habichuelas germinadas, de modo que cada una correspondiese á un agujero, y suspendiendo el mismo cajon en el aire libre: el resultado ha sido que las raicitas bajaron por los agujeros y se prolongaron hácia la atmósfera en vez de hacerlo hácia la tierra situada encima, mientras que en esta penetraron las plumillas durando unas y otras poco tiempo, segun era de esperar.

Tuvo Hunter la ocurrencia de hacer germinar varias semillas en el centro de un barril sometido á contínuo movimiento circular, y observó que las raicitas y plumillas no se apartaban del eje de rotacion, así como de inclinar este ligeramente resultó á Dutrochet que la raicita y la plumilla se desviasen un poco del mismo eje para dirigirse verticalmente la una hácia abajo y la otra hácia arriba. Pudo de aquí originarse la feliz idea bajo cuyo influjo practicó Knight un doble experimento, repetido por Dutrochet, que si no es decisivo, aclara por lo menos en grande manera el hecho y facilita su explicacion: empleó con este objeto dos ruedas, situando horizontalmente la una y verticalmente la otra y sometiéndolas á contínuo movimiento por medio de chorros de agua, que á la vez humedecian varias semillas colocadas entre musgo en las circunferencias respectivas, lo cual oca-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

sionó la germinacion; pero es lo notable que en la rueda horizontal no dejaron de dirigirse las raicitas hácia abajo y las plumillas hácia arriba mediante la inclinacion de diez grados, cuando la velocidad fué de ciento cincuenta vueltas por minuto, y con la inclinacion de cuarenta y cinco grados cuando la velocidad no pasó de ochenta vueltas durante el mismo tiempo, mientras que en la rueda vertical todas las raicitas siempre se dirigieron hácia



la circunferencia y las plumillas hácia el centro sin desvío alguno. Las semillas estaban sustraidas á la accion de la gravedad en la rueda vertical durante su rápido movimiento, y en la horizontal obedecian á la misma fuerza y á la centrífuga, creciendo la intensidad de esta con la rapidez. Por consiguiente las raicitas, que naturalmente siguen la direccion de la gravedad, tuvieron que tomar exclusivamente la de la fuerza centrífuga en la rueda vertical y las plumillas la contraria, así como en la rueda hori-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

zontal debieron seguir una direccion media entre la de la gravedad y la de la fuerza centrífuga, puesto que ambas obraban á la vez. Parece en vista de todo ello que la gravedad es causa determinante de la direccion de la raiz y del tallo, aun cuando queda por decidir cuál sea el motivo del descenso de la primera y del ascenso del segundo. Decandolle, considerándolo como consecuencia de las leyes del crecimiento de ambas porciones del eje vegetal, ha hecho notar conforme á la teoría de Knight, que de prolongarse las raices por sus extremidades resulta hallarse la de cada una bastante blanda para ceder facilmente á la accion de la gravedad y respecto de los tallos que á pesar de crecer en toda su longitud durante cierto tiempo, se acumula mucha porcion del jugo nutritivo en el lado inferior de cualquiera tallo ó rama oblicuos en términos de desarrollarse mejor y alargarse mas las fibras por aquella parte, sucediendo necesariamente que las de la opuesta, mas cortas, tienden á enderezar el mismo tallo ó rama, sea cual fuere su oblicuidad, de modo que estos órganos no pueden menos de hallarse derechos, ó tender á estarlo. Hay, no obstante, excepciones originadas por la debilidad de los tallos, el mucho peso de las ramas y varias circunstancias particulares que se presentan en algunos árboles y otras plantas. Como quiera, satisfacen mas estas explicaciones, no exentas de ataques, que la dada por Dutrochet bajo el supuesto de una accion nerviosa no demostrada y teniendo que admitir una especie de polaridad.

Una de las excepciones mas curiosas que hay en cuanto á la direccion de la raiz se presenta en el muérdago y demas lorantáceas. En efecto, la semilla de esta planta parásita germina sobre la corteza de diferentes árboles, tomando la raicita cualquiera direccion conveniente para penetrar perpendicularmente en el tronco ó rama á que se haya adherido la misma semilla, mediante la liga de que está rodeada. Los experimentos de Dutrochet demuestran que igual cosa sucede aun cuando germine el muérdago sobre el leño muerto, piedras, vidrio, ó hierro, porque siempre tiende la raicita hácia el centro del cuerpo en que se apoya la semilla, como si obedeciese á una verdadera atraccion, lo cual admite el mismo Dutrochet. Otra particularidad del muérdago es que su raicita huye de la luz, siendo fácil convencerse de ello con solo colocar algunas de sus semillas sobre los cristales de una vidriera como Dutrochet tambien lo ha hecho variando los experimentos de diferentes maneras.

Por lo que toca á las plantas celulares hay multitud de excepciones, sin dejar de ser cierto que muchas de diversas familias crecen verticalmente. Las que lo hacen tienen células prolon-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

gadas y las demas cuya direccion es indiferente estan formadas de células redondeadas y verifican la absorcion por toda la superficie.

La inclinacion del tallo y ramas hácia la luz es un fenómeno con frecuencia observado en nuestras mismas habitaciones, que se ha atribuido y aun se atribuye vulgarmente á la necesidad de buscar el aire libre. Si tal fuese la causa no se inclinarian las plantas bácia las vidrieras que interceptan el aire y dan paso á la luz, y al contrario se dirigieran hácia donde hubiese aire libre por mas obscuro que fuese el parage, lo cual no sucede, segun puede observarse repitiendo los experimentos de Tessier. Por mucho tiempo se vaciló en cuanto á la explicacion de este fenómeno hasta que Decandolle lo ha considerado como un mero resultado de las leyes de la vegetacion. En efecto, conocida la accion de la luz sobre la nutricion de las plantas se comprende que en la parte mas iluminada de ellas se fije mayor cantidad de carbono en términos de ser la solidificacion mas rápida que por la parte opuesta, cuyas fibras ahilándose deben alargarse y encorvarse facilmente, cediendo á las iluminadas, y por consiguiente mas sólidas y menos largas, viniendo así á inclinarse hácia la luz los tallos y ramas en tanto que conservan su primitivo color verde. La desigualdad del crecimiento de las dos mitades opuestas, causa general de la inclinacion, puede en algunos casos depender de circunstancias particulares que favorezcan la nutricion de un lado, como se ve en la germinacion de la castaña de agua, cuya raicilla se encorva hácia la parte menos nutrida, que es donde se halla el cotiledon mas pequeño de los dos muy desiguales que tiene.

Los zarcillos se enroscan, ó sencillamente se encorvan, para apoyarse y sujetar de uno ú otro modo las plantas á que pertenecen. La fuerza de los zarcillos es notable, particularmente cuando se agarran á cuerpos blandos y lo hacen de dia mas pronto que de noche, siendo lo general que participen de la actividad de la vegetacion. Pero no se ha explicado hasta ahora satisfactoriamente cómo adquieren los zarcillos la tendencia á enroscarse ó encorvarse, porque de atribuirla con Knight á la accion desigual de la luz, deberia ser lado mas largo el aplicado al objeto cogido, y es naturalmente mas corto. Hay por otra parte muchos zarcillos que se enroscan sin necesidad de tropezar con objeto alguno, y en casos tales para nada tienen que tomarse en cuenta los obstáculos á su libre vegetacion indicados como causa probable del fenómeno.

La volubilidad de los tallos de muchas plantas, ó sea su tor-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

sion espiral, tampoco puede explicarse como fuera de desear. Verifícase con mas actividad durante el dia que por la noche, y mejor á la luz que en la obscuridad, siendo tambien mas notable en la parte superior del tallo respecto de la inferior. Cualesquiera cuerpos pueden servir de apoyo á los tallos volubles, porque estos se enroscan indiferentemente sobre todos, y cuando ninguno hallan se tuercen los tallos sobre sí mismos, ó caen al suelo, donde siguen creciendo hasta encontrar algo sobre que encaramarse. Las menispermeas, leguminosas, convolvuláceas, acantáceas, pasifloreas, apocineas, cucurbitáceas, malpighiáceas y euforbiáceas volubles se tuercen de derecha á izquierda; las violáceas, caprifoliáceas, quenopodeas, poligoneas, urticeas, rubiáceas, dioscoreas, esmiláceas y helechos volubles lo hacen de izquierda á derecha. Con el objeto de fijar la direccion se supone uno colocado en medio de la espiral, mirando al mediodia, y se observa que es constante en cada especie é igual para todas las de un género y quizás para todos los géneros de la misma familia.

Hay plantas *heliotrópicas* ó que giran en busca del sol, cuyo fenómeno se ha llamado *nutacion* ó *movimiento solsequial*, y puede observarse muy bien en los gigantescos mirasoles que se cultivan comunmente, así como en la euforbia helioscopia y otras plantas. La accion de los rayos solares produce naturalmonte la desecacion y dureza de las partes heridas por ellos, mientras que las opuestas se mantienen jugosas y blandas, resultando de aquí la encorvadura consiguiente á la desigual fuerza y longitud de unas y otras. El peso de las flores contribuye además á la nutacion, particularmente cuando son grandes como la del mirasol; pero sin serlo se inclinan tambien hácia el sol, obedeciendo á la accion simultánea del calor y de la luz.

Las hojas tienen constantemente su haz hácia el cielo y su envés hácia la tierra, volviendo á tomar la misma direccion cuando han sido separadas de ella, mediante la torsion del peciolo. Fué Bonnet quien primeramente se ocupó en el estudio de tan curioso fenómeno, que vió repetido hasta catorce veces en las hojas de un mismo vástago, notando ademas en diversas plantas lo vario de la rapidez con que recobran las hojas su primera posicion. Tardan horas las de unas y dias las de otras, marchando el fenómeno con mayor rapidez en las yerbas anuales que en las hojas de los árboles, y con mas tambien en las hojas jóvenes ó delicadas que en las viejas ó coriáceas. Es indispensable para la vida de las hojas que recobren su natural posicion, y por esto, cuando no pueden vencer los obstáculos que

Instituto San Isidro de Madrid 2009

se les oponen, llegan á perecer despues de haberse alterado notablemente: algunas gramíneas no obstante se exceptúan de esta regla, puesto que tuercen sus hojas y las presentan con el envés hácia arriba. La accion de la luz se ha designado como causa que determina la posicion ordinaria de las hojas, aunque en la obscuridad la toman igualmente, y ningun otro agente general se presta mejor á la explicacion del fenómeno.

Créese comunmente que las raices se dirigen en busca de la tierra buena ó bien abonada, y del mismo modo que caminan hácia donde abunda ó corre el agua. Esto es suponer en las plantas el instinto de que no son capaces; pero al mismo tiempo es la equivocada expresion de una cosa, que apreciada en su justo valor, se reduce á un hecho tan natural como sencillo: las raices crecen mas y mejor por la parte en que las circunstancias son mas favorables á la vegetacion.

Finalmente, la torsion de los pedúnculos de ciertas flores y algunos otros fenómenos de direccion, que se observan parcialmente en varias plantas, pueden llamar la atencion del observador en mas de un caso, sin que le sea dado hallar siempre una explicacion completamente satisfactoria de ellos, aun cuando tome en cuenta la estructura íntima de las partes y recurra á la endosmose.

Dutrochet, estudiando de nuevo los fenómenos de la direccion de las plantas, vino á considerarlos efectivamente como resultado de la estructura y efecto de la endosmose. Si las células de una masa de tejido disminuyen sucesivamente de tamaño hácia alguno de los lados, de modo que resulten aplicadas varias capas de células pequeñas á otras capas de células grandes, podrán llenarse todas en virtud de la endosmose, haciéndolo las células mayores antes y mejor que las menores, y extendiéndose mas por consiguiente las capas de las primeras, que las de las segundas, lo cual debe obligar á encorvarse el todo hácia el lado en que disminuye el tamaño de las células. Un tallo entero y de igual fuerza en su contorno no se inclina á parte alguna, porque en todos sentidos hay la misma tirantez; pero si se corta longitudinalmente se encorva, porque uno de los lados queda debilitado. Entero y colocado horizontalmente un eje cualquiera, tambien llega á encorvarse, porque la fuerza de endosmose disminuye por la parte inferior del mismo. Los tallos provistos de abundante médula ofrecen, segun Dutrochet, la disminucion sucesiva del tamaño de las células, caminando del centro á la circunferencia, mientras qne las raices sin médula alguna la presentan en opuesto sentido. Cuando se separan de su posicion

Instituto San Isidro de Madrid 2009

natural, tomando una mas ó menos próxima á la horizontal, la fuerza de endosmose se debilita por la parte que mira al suelo y cesa de neutralizar la de la parte que se halla encima, encorvándose por consiguiente el todo hácia donde lo exija la disposicion relativa de las capas celulares, esto es, hácia arriba el tallo y hácia abajo la raiz, quedando la extremidad libre de aquel en lo mas alto y la de esta en lo mas bajo. Tal teoría, aplicada á la direccion de los ejes, puede serlo igualmente á la de sus diversos apéndices con mas ó menos felicidad, y mediante ella se explican tambien los movimientos originados por la encorvadura de algunos órganos.

## CAPITULO XVIII.

### MOVIMIENTOS QUE SE OBSERVAN EN LAS PLANTAS.

Aunque la facultad de moverse se tenga por propia de los animales, es innegable que pueden los vegetales ejecutar algunos movimientos parciales, é involuntarios ciertamente, pero sorprendentes en muchos casos, y siempre demasiado curiosos é interesantes para que se prescinda de su estudio.

Las anteras y los pericarpios para abrirse experimentan cambios, comunmente tan lentos y graduales, que de ningun movimiento parece resultar la dehiscencia, así como aquel es muy visible, cuando esta se verifica brusca y repentinamente, lo cual se observa en una porcion de plantas. La dehiscencia gradual depende meramente de la estructura y conexion de las partes, dilatadas ó contraidas segun los progresos de la vegetacion, é influyen mucho en ella la temperatura, estado higrométrico de la atmósfera y otras causas exteriores; pero si es repentina la dehiscencia, debe suponerse en las partes cierta fuerza originada por la desigual extensibilidad de las capas de células ó de fibras sobrepuestas, aplicando á este caso la teoría de Dutrochet relativa á los fenómenos de direccion, que poco arriba se ha indicado. Antes de la madurez de los frutos, notables por su elasticidad en el acto de abrirse, estan las valvas recíprocamente equilibradas, porque tienden á cambiar de posicion con igual fuerza, y tan pronto como falta el equilibrio, obedecen á su tendencia, viniendo á quedar instantáneamente efectuada la dehiscencia: esto es lo que sucede en los ricinos, la salvadera y otras euforbiáceas, é igualmente en las diosmeas, &c. Como prueba de lo que influye la fuerza de endosmose en lo repentino de la dehiscencia, debe ser mencionado que Dutrochet logró aumen-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tar la tendencia á encorvarse hácia dentro por todo el mundo observada en las valvas de los miramelindos, sumergiéndolas en agua comun, y que las vió encorvarse hácia fuera en agua muy azucarada ó bien en jarabe: las células en tales valvas decrecen de fuera adentro, y el encorvarse estas á uno ú otro lado depende de contener aquellas un jugo mas denso que el agua y menos que el jarabe, llenándose en el primer caso y vaciándose en el segundo. Los cohombrillos amargos, al madurar, se separan de sus respectivos pedúnculos, que les dejan un agujero, y por él lanzan con fuerza un líquido espeso acompañado de las semillas, siendo de notar que los cohombrillos en el acto se alargan y estrechan un poco: las células tambien en ellos decrecen de fuera adentro, y como el líquido que contienen los pericarpios adquiere mayor densidad con la madurez, obra á la manera del jarabe sobre las valvas de los miramelindos, resultando que tienden á enderezarse las paredes de los cohombrillos, y es así comprimido el líquido con bastante fuerza para que empuje el respectivo pedúnculo y sean lanzadas instantáneamente las semillas. Vése, pues, depender todos estos movimientos de causas puramente físicas.

Como los cambios de direccion suponen movimientos, se han tenido que incluir algunos entre los fenómenos relativos á ella, y fuera inútil repetir aquí los pormenores allí expuestos. La varia direccion de las plantas y sus apéndices no siempre depende exclusivamente del influjo de alguno de los agentes generales de la naturaleza, y al contrario, tiene que tomarse en cuenta la accion vital, como se ha visto, y de ella dependen por consiguiente en igual grado los movimientos, que dan lugar á tales cambios de direccion.

Se observan en diversas plantas muy notables movimientos provocados por excitaciones mecánicas ó químicas, aunque entre ellos tambien hay muchos capaces de verificarse de suyo en determinados momentos. Además de los movimientos de los órganos sexuales, se hallan en este caso los de las hojas de muchas plantas, mientras que solamente se mueven en virtud de aquellas excitaciones las hojas del atrapa-moscas, los órganos sexuales del estilidio y los pelos de diversas plantas. Entre las mimóseas y otras leguminosas, hay varias cuyas hojas se mueven, como tambien entre las oxalídeas, haciéndolo á cualquiera hora del dia en virtud de alguna excitacion y disponiéndose del mismo modo que si durmiesen. Estas plantas podrian llamarse sensitivas, generalizando el nombre que se dá por los botánicos á la mimosa sensitiva, y por el vulgo á la mimosa púdica ó vergon-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

zosa, porque efectivamente aparentan tener sensibilidad. Las hojuelas de todas ellas estan colocadas á los lados de un peciolo comun, constituyendo hojas aladas, ó cuando menos trifolioladas, y en el primer caso puede haber varios peciolos articulados sobre otro, del que vengan á ser ramos, como se ve en la sensitiva generalmente cultivada y demas mimosas. Basta tocar ligeramente algunas de sus hojuelas para que se aproximen recíprocamente, y si el choque es algo fuerte hacen lo mismo todas las correspondientes á la hoja, extendiéndose la impresion á las demas que se hallan articuladas sobre el peciolo comun, cuando es mas fuerte todavía, y puede serlo tanto que se inclinen hácia abajo los ramos peciolares articulados sobre el peciolo comun, y hasta este llega tambien á verificarlo. Es de notar que en las articulaciones de unas partes con otras se hallan las disposiciones orgánicas de que dependen los movimientos, siendo estos mero resultado de la flexion de los peciolitos, ramos peciolares y peciolos comunes por los puntos de sus recíprocas articulaciones. Es desigual la rapidez con que tales plantas obedecen á las excitaciones, y para juzgarlo pueden compararse los movimientos de la sensitiva de los jardines con los de otras mimosas y acacias igualmente cultivadas; pero hasta en una misma especie varía la intensidad de aquellos, segun las circunstancias. El vigor y la elevacion de temperatura favorecen por lo comun la facultad de ejecutar movimientos, siendo de advertir que por la continuada repeticion se debilitan y llegan á ser nulos hasta tanto que recobra la planta su vigor perdido. Cualquiera excitacion mecánica es indiferente para determinarlos en la luz ó en la obscuridad, al aire libre ó en el agua, siempre que las indicadas circunstancias no falten, y que las excitaciones químicas lo producen fué demostrado por Decandolle, colocando con sumo cuidado gotitas de los ácidos nítrico y sulfúrico sobre las hojas de la sensitiva, cuya pérdida es consiguiente á la fuerte accion de tales ácidos. La absorcion del opio y de otros venenos debilita por el contrario los movimientos de la sensitiva y demas plantas dotadas de la facultar de ejecutarlos.

Para explicar tan curiosos fenómenos se ha discurrido mucho sin que hasta ahora su causa productora haya sido determinada con entera certidumbre. Lamarck y otros suponian que por el choque se desprendia de tales plantas un gas contenido en las células, aplanándose estas en consecuencia, y que de ello resultaba el cambio de posicion de las hojas y peciolos; pero basta colocar la sensitiva debajo del agua para reconocer que no desprende gas alguno al moverse. Tambien hubo quienes atribuyesen á

Instituto San Isidro de Madrid 2009

las alternativas del calor diurno y fresco nocturno los movimientos de las hojas, olvidando que en la sensitiva y otras plantas se verifican á cualquiera hora del dia, mediante excitaciones mas ó menos fuertes. Está mas comunmente admitido que la savia ocasiona los movimientos de las hojas en el supuesto de que la excitacion de las hojuelas se transmita á sus peciolitos por el tejido celular ó vascular, y despues á los ramos peciolares y á los peciolos comunes, acumulándose la savia en las articulaciones por efecto del impulso consiguiente á la accion de los tejidos excitados, y determinando la flexion de las partes en los puntos por donde se hallan articuladas; pero es menester conceder para no destruir tal explicacion, que los tejidos vegetales sean contractiles además de excitables. Dutrochet, creyendo que las plantas se hallan dotadas de sistema nervioso, atribuye sus movimientos á la accion nerviosa puesta en juego por los agentes exteriores, y como corpúsculos pertenecientes al mismo sistema, señala unos granillos verdes contenidos en el tejido celular fino y delicado de que se componen los rodetes ó bultitos existentes en las bases de los peciolos de las hojuelas y hojas articuladas. Segun los experimentos de este fisiólogo se verifican movimientos de flexion y enderezamiento en cada bultito, y no por debajo de él, como se habia afirmado generalmente en vista del adelgazamiento que allí existe: los movimientos de flexion cesan con la sustraccion del tejido celular de la parte superior del bultito, y los de enderezamiento se imposibilitan desde que se quita el tejido celular de la parte inferior del mismo, resultado así demostrado que la flexion es producida por la parte superior y el enderezamiento por la inferior del bultito ó rodete correspondiente. Un trocito delgado de tejido cortado en cada lado, se encorva al momento, presentando la concavidad hácia el eje del bultito, lo cual dá á entender que este último se halla formado de dos muellecitos, el uno destinado á la flexion y el otro al enderezamiento. Tal es la propiedad que Dutrochet denomina incurvacion, probada seguramente por los indicados experimentos; pero no lo está de igual modo que sean nerviosos los granillos verdes existentes en los bultitos ó rodetes, ni que haya en las plantas cosa alguna comparable al sistema nervioso de los animales, del que diferiria, no obstante, el de los vegetales en no ser agente transmisor, puesto que lo sea el tejido vascular del conducto medular, donde Dutrochet no halló corpúsculos nerviosos.

En la dionea atrapa-moscas es tambien de notar que la excitabilidad reside en los cuerpecitos glandulosos situados en las haces de los dos lóbulos que componen su limbo: la excitacion

Instituto San Isidro de Madrid 2009

producida en aquellos cuerpecitos por cualquiera objeto extraño con que se rocen, y de ordinario por algun insecto, determina la aproximacion de los dos lóbulos pestañosos, quedando cogido el insecto hasta que deje de moverse. La drosera, llamada rocío del sol, presenta un fenómeno análogo, aunque en ella solamente se enderezan y aproximan las pestañas, formando una red donde el insecto es encarcelado.

Hay plantas que sin la accion de causa alguna ocasional ejecutan movimientos incesantemente: el desmodio girante ofrece ejemplo casi exclusivo de estos movimientos no determinados por alguna excitacion extraordinaria, pues aunque tambien se observan en otras especies es en grado muy inferior. Las hojas del desmodio girante, leguminosa indígena de la India oriental, estan compuestas de tres hojuelas, y de ellas es la terminal mayor que las laterales muy pequeñas con doble movimiento de flexion y torsion independientemente en cada una, sin cesar de noche, mientras que el de la hojuela terminal, mas lento, depende de la accion de la luz. Estos movimientos duran tanto como la planta, sean cuales fueren las circunstancias exteriores, siempre que no se afecten la salud y el vigor de la misma, como sucede cuando es baja la temperatura atmosférica, notándose además que con esta y la humedad guarda relacion la velocidad de los movimientos. Pero en cuanto á la causa que los produce, es preciso confesar la falta de conocimientos positivos, reinando aquí una incertidumbre igual, ó mayor, que respecto de las plantas movibles en virtud de excitaciones accidentales. Otro tanto puede decirse de la cantarífera ó nepentes, cuyas hojas en forma de jarritos tienen sus respectivas tapaderas movibles, que se cierran de noche y se abren de dia, disminuyéndose durante él la cantidad de agua transpirada por las paredes interiores de los jarritos. Hay además algunas orquídeas cuyas envolturas florales tienen una parte en movimiento contínuo.

Presentan diversas plantas otros movimientos no determinados por excitaciones accidentales, ni por la accion de la luz, los cuales no suelen llamar la atencion, porque se verifican lentamente. El guisante fué observado por Dutrochet bajo este punto de vista con motivo de haberse ocupado en comprobar la tendencia de los zarcillos hácia la obscuridad, notada por Knight. Varios piés de guisante sin mas que tres hojas se sujetaron á tutores por medio de ataduras, quedando en cada uno libre la tercera hoja, y el entrenudo situado debajo de ella. Colocáronse las plantas en una ventana con sombra frente al mediodia, y el zarcillo de cada pié se dirigió hácia la habitacion huyendo la luz,

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mientras que la hoja y su respectivo entrenudo se inclinaron hácia la ventana. Poco despues empezó otro movimiento, en virtud del cual el mismo entrenudo de cada planta giró hácia el oeste, norte y este, volviendo finalmente al sud. Con temperatura de 23° del centígrado la rotacion se terminó en una hora y veinte minutos, y bajando hasta $5\frac{1}{2}°$ tardó once horas en dar la vuelta. Influye tambien la edad en este movimiento de rotacion, puesto que el entrenudo no lo verifica, si es demasiado jóven, debiendo para ello pasar dos ó tres dias despues de haber superado las estípulas, y hácia el quinto ó sexto no se mueve ya. La luz no es seguramente causa de este fenómeno, porque tambien durante la noche se efectúa, y por otra parte á él se opone la accion de los rayos solares, capaz de encorvar meramente la planta hácia el punto por donde entran: así es que Dutrochet atribuye este movimiento de rotacion á una causa excitante interior que obra con independencia de la luz. Pueden girar á la vez dos entrenudos sobrepuestos, siendo notable que en vez de dar la vuelta en igual tiempo, lo hace el superior con mas rapidez que el inferior. La brionia, el cohombro y otras plantas ofrecieron á Dutrochet los mismos resultados, y continuando sus observaciones, llegó á inferir que tambien la volubilidad de los tallos es debida á una causa no diferente de la interior bajo cuyo influjo se verifican los expresados movimientos de rotacion.

Los órganos sexuales de bastantes plantas se mueven de suyo, facilitando la fecundacion, como se ha explicado oportunamente, y lo hacen además en virtud de las excitaciones exteriores; pero conviene añadir aquí algo relativo á los movimientos de los órganos reproductores de ciertas algas llamadas zoosporeas. Luego que sus esporas salen de la cavidad donde se forman, es fácil observar en ellas movimientos tan rápidos y variados como los propios de los animales infusorios á que se parecen en cuanto á su organizacion, particularmente por ser los órganos movibles de las esporas unas pestañas semejantes á las de muchos infusorios. Poco dura, sin embargo, la movilidad de las esporas, porque pierden sus pestañas, tomando aquellas muy pronto la forma filamentosa y apareciendo como verdaderos vegetales desprovistos de la facultad de moverse. Con todo, las oscilarias son algas que se mueven constantemente y las zigneomeas verifican cópula á manera de los animales: las últimas formadas de tubos, que no se ramifican, se reproducen, en efecto, tan solamente cuando dos tubos se hallan bastante próximos, y entonces sale de cada uno la prolongacion de una celda, y ambas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

prolongaciones se sueldan, formando un conducto por el que pasan muchos granos verdes de una á otra celda, mezclándose así para formar la espora que queda libre tan pronto como se rompen las paredes de la respectiva celda.

El abrir y el cerrar de las flores, segun la época del dia, y el estado de la atmósfera, entran igualmente en el número de los movimientos que ejecutan las plantas; pero ya se ha tratado de ellos al hablar de la florescencia ó antesis, explicándolos de la manera que hoy es posible.

Finalmente, las hojas de muchas plantas toman de noche una posicion diferente de la que tienen durante el dia, fenómeno observado desde muy antiguo, y que Linneo poéticamente calificó de *sueño de las plantas.* Sin tener noticia de tal calificacion, se llaman *durmientes* por nuestros jardineros algunas de las plantas cuyas hojas atraen mas su atencion bajo esto punto de vista. Prescindiendo de la exactitud que haya en decir que las plantas tienen sueño y duermen, es de notar la coincidencia de este fenómeno con la falta de luz, y la vuelta de las hojas á su posicion ordinaria tan pronto como se encuentran naturalmente iluminadas. Como por otra parte la luz artificial, segun los experimentos hechos por Decandolle, es capaz de producir en las hojas de varias plantas durmientes algun cambio de posicion, debe creerse que el fenómeno está subordinado á la influencia de la luz, aun cuando pueda hallarse ligado á una disposicion inherente á las plantas. Los demas agentes generales, tales como la humedad y temperatura atmosféricas, no alteran el órden habitual del sueño y despertamiento de las hojas, siendo por tanto el fenómeno de todos modos independiente de cualquiera causa exterior que no sea la luz, menos respecto de la porliera higrométrica, cuyas hojuelas se aproximan cuando el cielo se nubla. El sueño de las hojas no guarda relacion alguna con el de las flores, pudiendo además hallarse ambos fenómenos reunidos en una misma planta, ó separados en diversas, y aunque á veces las flores quedan abrigadas durante la noche por efecto de la posicion que toman las hojas, sucede comunmente no tener esta al parecer visible utilidad.

Es muy varia la posicion que afectan las hojas de diferentes plantas durante el sueño, y para indicarla se emplean diversos epítetos, aplicables los unos á las hojas en totalidad, y los otros á sus hojuelas. Se llaman *conniventes* las hojas opuestas cuyas caras se aproximan recíprocamente; *incluyentes* las alternas que se enderezan y encorvan, envolviendo las flores nacidas de sus axilas y la parte respectiva del tallo ó ramo; *circundantes* las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dispuestas como las incluyentes, con la diferencia de tener los ápices menos distantes del respectivo tallo ó ramo que las bases; *protectrices* las caidas durante la noche, cubriendo así las flores situadas debajo. Las hojuelas se llaman *envolventes* cuando son tres y se aproximan por sus bases y ápices solamente; *divergentes* las que son tres tambien y no se acercan por los ápices; *pendientes* las que son igualmente tres y se dejan caer hasta llegarse á tocar por sus enveses; *conduplicantes* las que se levantan en las hojas pinadas hasta colocarse perpendicularmente sobre el peciolo comun; *invertidas* las que en las hojas pinadas se dejan caer hasta tocarse por sus enveses; *empizarradas* las que se encorvan sobre el peciolo comun de las hojas pinadas, dirigiéndose hácia la punta y cubriéndose recíprocamente; *retrorsas* las que se dirigen hácia la base del peciolo comun de las hojas pinadas, encorvándose al revés de las empizarradas.

## CAPITULO XIX.

### CALOR, FOSFORESCENCIA, COLORES, OLORES, Y SABORES DE LAS PLANTAS.

Tienen habitualmente los vegetales, como los animales, una temperatura que conservan á pesar de los cambios de la atmosférica, resistiendo la accion de esta dentro de ciertos límites. Las plantas leñosas, por lo general, soportan el calor y el frio mejor que las demas, y tanto unas como otras lo hacen diferentemente, segun su varia naturaleza. En la India cerca de fuentes termales con 62° de calor, y en terrenos de la isla de Tanna, calentados hasta 80° por el fuego de un volcan, se ha visto subsistir el sauzgatillo. La temperatura de 61° de los arenales del Senegal no se opone á que allí vivan y tengan vigor diversas plantas; la verbena y otras de consistencia semejante crecen en algunos parages, teniendo sus raices bañadas de agua termal, cuya temperatura llega á 30° y algo mas; las algas oscilatorias resisten en algunas partes un calor de 50 y 51°, que es el de varias aguas donde se hallan. Por el contrario, pueden otras plantas experimentar sin peligro un frio igualmente extremado, y así es que el abedul vive en el norte de Europa, aun cuando el termómetro señale 32° bajo cero, y la encina resiste hasta —25°; el avellano durante la época de su florescencia nada sufre en los climas donde la temperatura desciende á —6°, y además hay flores que soportan —8°, sin dar muestras de alteracion alguna. Aunque muchísimas plantas se hallan lejos de po-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

der vivir bajo el influjo de un calor ó frio tan extremados, son en buen número las que toleran cambios de temperatura bastante considerables, y mas ó menos todas ellas los experimentan entre límites compatibles con la resistencia de cada una.

Puede demostrarse directamente que las plantas conservan una temperatura diferente de la atmosférica. Basta cortar en invierno un árbol para reconocer que su interior está caliente respecto del aire en los climas frios, como Buffon lo hizo observar, y tambien es sabido que la nieve se funde alrededor de los árboles vivos mas pronto que alrededor de los muertos segun notó Saussure; pero los resultados son mas decisivos cuando se aprecia termométricamente la temperatura de lo interior de algun árbol. Para esto se coloca el instrumento en un agujero oblicuo dirigido hácia dentro del árbol, y embetunando la entrada del mismo agujero, se deja todo en disposicion de poder examinar exteriormente las variaciones del termómetro. Repetidas observaciones, hechas de tal manera en diferentes puntos de Europa y América, prueban que la temperatura de los árboles es superior á la del ambiente de otoño á primavera y que es inferior de primavera á otoño, habiéndose advertido que las variaciones del termómetro clavado en el árbol corresponden casi exactamente á las de otro enterrado á cuatro piés de profundidad, que es por término medio la de las raices pertenecientes á plantas arbóreas.

La causa principal á que las plantas deben la conservacion de su temperatura independiente de la atmosférica, es fácil de atinar en vista de los resultados de la observacion comparativa de los dos termómetros metidos, uno en el tronco del árbol y otro en la tierra. Tiene el suelo á la profundidad de las raices una temperatura igual á la del interior de los troncos respectivos, y esto desde luego indica que el agua del suelo absorbida y convertida en savia determina y mantiene por su contínuo ascenso la temperatura interior de los mismos, contribuyendo á mantenerla además la poca conductibilidad de los tejidos vegetales abundantes en carbono y dispuestos en capas, ó cuando menos con células y cavidades diversas frecuentemente llenas de aire, que son circunstancias poco favorables á la transmision del calor, así de lo interior á lo exterior como al contrario. De este modo se comprende muy bien cómo puede conservarse la temperatura interior de los árboles y de las plantas en general, resultando mas alta que la de la atmósfera en invierno y mas baja en verano, sin necesidad de suponer en la organizacion vegetal otros medios mas eficaces de producir calor. Sin embargo, hay actos vitales que dan lugar á una notable elevacion de tem-



Instituto San Isidro de Madrid 2009

peratura en ciertas plantas, como se ha visto al tratar de las funciones de las partes no sexuales de las flores, y tambien la germinacion está acompañada de emision de calórico como la florescencia. Efectivamente, se nota aumento de temperatura en un monton de semillas que germinan, como puede verse facilmente en la cebada preparada para hacer cerveza, aunque en concepto de Dutrochet no es esto resultado de un acto vital, porque tambien se calienta el heno acinado y otras materias vegetales vivas ó muertas, desprendiendo vapores orgánicos capaces de condensarse en los espacios intermedios y de combinarse químicamente con emision de calórico. Pero durante la vida de las plantas se verifican en su interior muchas combinaciones químicas, y debe reconocerse en ellas el orígen de una pequeña parte del calórico que aquellas conservan interiormente, segun se infiere de las observaciones hechas por Dutrochet á beneficio de un aparato termo-eléctrico, sin que por eso deje de ser cierto que la causa mas poderosa y constante del calor vegetal es la primeramente indicada.

La fosforencia ó desprendimiento de luz es un curioso fenómeno que observó por primera vez la hija de Linneo en varias flores: fueron estas las capuchinas ó espuelas de galan y otras de color amarillo ó naranjado, repitiéndose despues la misma observacion en diferentes flores de color parecido. Las noches que corresponden á dias calientes y tempestuosos, son las mas propias para que tales flores presenten un brillo luminoso incompatible con la mucha humedad atmosférica segun se asegura. Dícese tambien con relacion á un viajero que en Africa hay un pandano cuya espata se abre con ruido y desprendimiento de luz. Despréndenla indudablemente algunos hongos, y entre ellos la rizomorfa subterránea, que crece en parages frescos y obscuros ó sobre el leño podrido, é igualmente el agárico del olivo, habiendo observado Delile que la parte inferior del sombrerillo de este hongo, donde las esporas se hallan acumuladas, fosforece con frecuencia, particularmente al principio y durante la actividad de su crecimiento, siempre que sea de noche, porque no produce efecto la obscuridad obtenida de dia. Como quiera, siendo cierto que la luz de la rizomorfa se aviva en el oxígeno y se apaga en los gases no respirables, puede creerse que la fosforencia vegetal proviene de una verdadera combustion, como la emision del calórico verificada durante la florescencia de los yaros y otras plantas. En cuanto á la fosforencia del leño podrido y de otras materias vegetales medio descompuestas, ó en plena descomposicion, toca á la Química exclusivamente dar la expli-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cacion correspondiente, puesto que el poder de la Fisiologia termina con el de la vida.

Aunque domina en las plantas el color verde, ostentan los mas bellos matices sus flores y menos frecuentemente los demas órganos, siendo de todos modos muy curioso é interesante examinar el orígen de tan hermosa variedad. Ni el verde, ni los colores mas ó menos fuertes de que aparecen teñidas las plantas exteriormente, son propios de los tejidos vegetales pálidos y descoloridos antes de recibir la accion de la luz solar, bajo cuyo influjo se forman las materias colorantes á que los mismos tejidos deben esas variadas tintas visibles al través de las paredes de las células superficiales. Verdes ó de cualquiera color, se conservan así en tanto que la luz obra, y si esta disminuye, pierden de intensidad, llegando á desaparecer en la completa obscuridad, como todos los dias se comprueba respecto de las hojas y demas partes verdes de muchas plantas cultivadas, que se privan de luz para hacerlas mas agradables á la vista ó al paladar. La *clorofila*, *crómula* ó materia verde formada en ellas antes de estar sometidas á la obscuridad, es diluida por la savia y produce un color amarillento cada vez mas bajo, pudiendo llegar á blanquecino, como se ve en el repollo, que cierra naturalmente y deja del todo cubiertas sus hojas interiores antes de su completo desarrollo, siendo consiguiente que en virtud del crecimiento sucesivo de las mismas y de la acumulacion de la savia, se extienda y diluya la materia verde hasta el extremo de aniquilarse totalmente en la apariencia. Tal resultado es inmediatamente debido á que no se fija carbono ni se exhala oxígeno como durante la luz del dia, y tambien se sabe que la obscuridad, además de descolorar las plantas, produce á la vez su ahilamiento y la replecion de savia, no pudiendo ser esta transpirada abundantemente, como lo es de ordinario bajo el influjo de la luz. Pero hay plantas cuyas hojas y demas partes generalmente verdes tienen porciones blanquecinas ó amarillentas, aunque vivan en circunstancias favorables, y parece constituir esto una enfermedad de que son mas ó menos susceptibles todas las plantas, sin que se conozca la causa que origina á trechos la falta de materia verde ó su escasez.

Aunque la accion atmosférica bajo el influjo de la luz dá lugar á la formacion de la *clorofila*, *crómula* ó materia verde de las plantas en general, muchas se enverdecen sin luz y en una atmósfera cargada de azoe é hidrogenada, como de ello se aseguró Humboldt en las galerías subterráneas de las minas de Freiberg. La privacion de luz en este caso puede estar compensada

:

Instituto San Isidro de Madrid 2009

por las condiciones de una atmósfera particular capaz de suministrar elementos para la formacion de la materia verde, y quizá sea aplicable lo mismo á las partes profundamente situadas, tales como la médula y los embriones verdes de ciertas plantas; mas siempre para enverdecerse cualesquiera órganos es menester que sean jóvenes y esten llenos de vida. Debe tambien tenerse presente que no todas las plantas exigen luz igualmente intensa, observándose musgos y helechos bastante verdes en cuevas donde las demas plantas se descoloran y ahilan, así como es indudable que las algas nacidas en la profundidad del mar necesitan poquísima luz para adquirir todo su verdor. Por otra parte acaso la accion química de la luz no sea necesaria para que vivan y se enverdezcan las plantas mas sencillas, y hasta pudiera creerse perjudicial, siendo cierto que los musgos crecen con frondosidad debajo de una campana de vidrio verde, segun Noellner. Pero nunca se enverdecen porcion de plantas, así celulares como vasculares, que viven en la atmósfera comun, por hallarse privadas de la facultad de descomponer el ácido carbónico bajo el influjo de la luz, ni emiten oxígeno tampoco, como es consiguiente.

El verde de las hojas puede estar acompañado de diversos colores, sea por ambas páginas ó por una sola, y es comunmente la inferior donde se halla reemplazado por el rojo ú otro color en muchas plantas. Entre las uniformemente verdes hay muchas cuyas hojas en otoño amarillean ó se enrojecen, y tambien puede esto suceder en cualquiera época del año respecto de las hojas atacadas por insectos, hongos ó heladas tempranas, siendo notable que siempre cambian como en otoño, adquiriendo el color propio de tal estacion. En varias plantas tienen desde luego colores mas ó menos vivos las brácteas ú hojas inmediatas á las flores, asemejándose á las envolturas de ellas, tanto mas á veces, cuanto que los cálices pueden estar igualmente teñidos, no difiriendo de las corolas respecto del colorido. Por consiguiente los matices de los pétalos no les son exclusivos, y al contrario, se hallan en los demas órganos que provienen de las hojas, y tambien en las mismas hojas, aunque no siempre, debiendo en cualquiera caso considerarse los colores originados de igual manera y bajo la influencia de causas idénticas. La mudanza de color experimentada en otoño por las hojas de muchas plantas, no es señal constante de la muerte y caida de aquellas, porque muchas de las permanentes pierden su verdor para recobrarlo en la primavera siguiente, y de ello se infiere no ser tal cambio un resultado de alteraciones producidas en la nutricion

Instituto San Isidro de Madrid 2009

por la vejez, y sí mas bien un efecto de influencias propias de la estacion en que se verifica.

Por mas que á las flores no pertenezcan exclusivamente los hermosos colores, cuya variedad es uno de sus mayores atractivos, son ellas bajo este aspecto las partes privilegiadas de las plantas, y así es que en las flores se buscan los matices mas ó menos brillantes, como el verdor en las hojas, aunque tampoco les es peculiar. Los colores de las flores fueron clasificados ingeniosamente en dos séries, tomando el azul por tipo de una y el amarillo por tipo de otra, y se aplicó á la primera el epíteto de ciánica y á la segunda el de xántica, dejando el verde entre las dos como punto de partida comun. El azul puede modificarse hasta convertirse en rojo ó blanco, y lo mismo sucede al amarillo; pero ni el azul pasa al amarillo, ni el amarillo al azul. Hé aquí dispuestas por Decandolle las dos séries de colores para hacer ostensible cómo por cada una se llega del verde al rojo, confundiéndose ambas en su principio y en su término.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Série ciánica. | Azul verdoso, | Verde, | Amarillo verdoso, — Série xántica. |
| | Azul, | | Amarillo, |
| | Azul violado, | | Amarillo naranjado, |
| | Violado, | | Naranjado, |
| | Violado rojizo, | Rojo. | Naranjado rojizo, |

Conforme á esto las flores de cada especie varían en su série respectiva sin salir generalmente de ella, pudiendo recorrer los colores que le pertenecen desde el verde hasta el rojo; las rosas, claveles, tulipanes y ranúnculos toman colores de la série xántica sin pasar al azul, ni á otro color de la série ciánica; muchas borragíneas, las hortensias, geránios y campánulas presentan colores de la série ciánica y no el amarillo ú otro color de la série xántica. Pero está lejos de ser tan exacta la ley de incompatibilidad de los colores pertenecientes á diferente série, como á primera vista parece, puesto que hay notables excepciones: existen jacintos amarillos, habiéndolos azules; la oreja de oso, primitivamente amarilla, puede pasar á un violado poco distante del azul; la corregüela tricolor tiene á la vez el azul y el amarillo, como igualmente algunas borragíneas, aun cuando cada porcion varía segun la série á que pertenece su color; las trinitarias ó pensamientos no solo presentan simultáneamente colores de una y otra série, sino que el amarillo y el violado se

Instituto San Isidro de Madrid 2009

pueden sustituir recíprocamente algunas veces; muchas radiadas, cuyos semiflósculos pertenecen á la série ciánica, conservan amarillos sus flósculos en tanto que estos no cambian de forma, &c. No se crea á pesar de todo que la regla general sea de inútil aplicacion, y al contrario, sirve muy comunmente para fijar con bastante certidumbre los límites de las variaciones de que son susceptibles las flores en cuanto al color, existiendo muchos géneros formados de especies exactamente correspondientes á una misma série, sin pasar jamás á la otra.

Tiénese la blancura de las flores por efecto de la debilidad extrema de cualquiera color, y en este concepto se asegura que nunca es puro el blanco propio de ellas. Por lo menos las infusiones de flores totalmente blancas, como lo notaron Schübler y Funk, no estan destituidas de algun ligero tinte, que se pronuncia por medio de los álcalis, pasando á verdoso ó amarillento, segun que el blanco tira al azul ó rojo en un caso y al amarillo en otro, pudiendo tambien marcarse el rojo por medio de los ácidos. Viene á ser en las flores la blancura lo que en las hojas es la desaparicion del verde por suma escasez de clorofila, y con tanto mas fundamento se debe creer así, cuanto que hay porcion de flores al principio blancas y despues teñidas de colores muy pronunciados en virtud de la accion solar: algunas se conocen en los jardines de recreo, y la del hibisco mudable tiene en Sevilla el nombre de amor al uso, que precisamente alude á su cambio sucesivo de color por todo el mundo observado durante el dia, pasando los pétalos del blanco al rosado y de este al rojo. Así como no hay blanco puro en las flores, segun acaba de manifestarse, tampoco el negro existe realmente en ellas, aunque por tal se tenga alguna tinta muy cargada ú obscura.

El color exterior, sea cual fuere, reside efectivamente en una materia líquida ó semilíquida depositada en las células superficiales de las plantas y suspendida en un líquido descolorido, resultando aquel mas ó menos intenso segun la proporcion en que se halla la materia colorante. Si es verde ó amarilla la contienen células menos superficiales, y si es azul, violada ó roja, se encuentra en las que lo son mas y hasta en las de la epidermis; pero pueden existir simultáneamente materias de diferente color en sus respectivos lugares, de modo que al través de las células enrojecidas el amarillo parezca naranjado y el verde produzca efecto de los varios matices del moreno, así como la materia verde y la azul ó la violada acumuladas y poco diluidas en diversas capas de células muy apretadas dan un color negruz-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

co con su matiz particular, mientras que el verde ó azul cubiertos de muchas capas descoloridas originan el color glauco ó verdemar.

Además de las flores que pasan de blancas á coloradas despues de algun tiempo de existencia, hay otras que cambian el rojo por azul, como muchas borragíneas; el amarillo por naranjado rojo y violado como algunas lantanas y el alhelí camaleon; el amarillo se muda tambien en azul á pesar de ser colores opuestos, como sucede en la miosotide versicolor. Para explicar tan curiosos fenómenos puede suponerse que se forman nuevas células donde aparezca el nuevo color, ó que la materia colorante se modifique en las células existentes; pero sería menester para decidirlo que se determinase si existen diversas materias colorantes ó una sola susceptible de modificaciones, y en este caso qué causas obran para producirlas.

Háse admitido muy generalmente que la materia colorante primitiva es la clorofila ó crómula propia de las hojas y demas órganos derivados de ellas, considerándola capaz de pasar del verde á los diversos colores que toman las hojas comunmente en otoño, y que las flores presentan durante su existencia. Como los colores vegetales se modifican por los ácidos y álcalis, era natural que á primera vista se tuviese el influjo de los formados ó introducidos en las plantas por orígen de las tintas que se ven en lugar de la verde primeramente extendida por toda la superficie de las mismas plantas. La cuestion se llevó mas adelante, viniendo á establecer que los cambios de color eran debidos á la adicion ó sustraccion de oxígeno en el supuesto de cederlo los ácidos y de tomarlo los álcalis; lo cual expresaron Schübler y Funk con la denominacion de série oxidada aplicable á la xántica, y con la de desoxidada que dieron á la ciánica. En apoyo de tal teoría puede aducirse que Dutrochet vió marchar la materia verde al polo negativo como los álcalis, y la roja como los ácidos al positivo de una pila voltáica en accion sobre una hoja verde por encima y roja por debajo, aun cuando este experimentador deduzca otras consecuencias algo diferentes, considerando toda materia colorante formada de una electro-negativa y de otra electro-positiva. Como quiera, la teoría de Schübler y Funk es atacable, y á ella ha sustituido Marquart otra, admitiendo tambien la clorofila como materia colorante primitiva, que aisló por medio del alcohol, disolviéndola en él para obtenerla por desecacion y tratándola despues por el éter sulfúrico para sacarle la materia extractiva con que se halla mezclada. Resulta así, segun Marquart, la clorofila pura, que tratada por el agua toma color

Instituto San Isidro de Madrid 2009

amarillo, y que pasa al azul si se trata por el ácido sulfúrico concentrado, deduciendo de aquí ser la adicion del agua en el primer caso y la sustraccion en el segundo, atendido que el ácido sulfúrico se apodera de ella, las causas modificadoras de los colores en vez de la adicion y sustraccion de oxígeno antes indicadas como tales. La clorofila ó materia verde con agua de mas recibe del autor el nombre de *antoxantina*, y la misma clorofila con agua de menos es lo que llama *antociana*, teniendo la materia verde por un estado neutro y medio entre los dos caracterizados, el uno por su color amarillo y el otro por su color azul. La antociana pura tiñe las flores de azul, y modificada por un ácido débil les dá color violado, y se lo dá rojo cuando el ácido es mas fuerte; la antoxantina tiñe las flores de amarillo sin que los ácidos ni los álcalis la modifiquen notablemente. Puede mirarse la antociana como materia extractiva y la antoxantina como resinosa; pero con la primera se halla una resina blanca, amarillenta ó verdusca, que Marquart tiene por un estado intermedio de la clorofila, y con la segunda se encuentra un líquido descolorido que parece jugo celular: aquella resina ó este jugo existen aisladamente en las flores dotadas de una blancura mas ó menos pura. En resúmen, la diversidad de los colores se explica en esta teoría por la situacion relativa de las materias colorantes diversamente modificadas por la adicion y sustraccion de agua, por el influjo de los ácidos y por el de los álcalis.

Ofrece bastantes dificultades la admision de una sola materia colorante susceptible de ser modificada y convertida en otras no diversas esencialmente. La falta de clorofila en las células mas superficiales, y particularmente en las de la epidermis, existiendo en aquellas los colores azul, violado y rojo, dá á entender que estos no son debidos á la clorofila modificada, y aunque el rojo reemplaza algunas veces al verde de las células menos superficiales, se puede reconocer por medio del microscopio, que no es por el cambio de la clorofila en materia roja y sí por la abundante formacion de esta, la cual llega por fin á dominar y á encubrir la otra. El mismo color rojo se obtiene, mediante la accion de un ácido débil sobre el líquido descolorido de las células sin pasar por el azul, como fuera menester en el supuesto de provenir de la antociana. Por otra parte, la antoxantina y la clorofila en el ácido sulfúrico concentrado toman color azul obscuro, como si pasasen al estado de antociana; pero no se logra cambiar el azul en rojo por el ácido en exceso como debiera, siendo antociana. Además hay hojas y flores teñidas de amarillo por la antoxantina que pasan al rojo, y esto no parece provenir

Instituto San Isidro de Madrid 2009

de la superposicion de células llenas de antociana enrojecida por algun ácido, supuesto que los colores verde y azul no preceden al rojo, como en tal caso debiera suceder. Puede por tanto dudarse que sea una sola la materia colorante de las hojas y flores, debiendo mas bien admitirse lo contrario apoyado por Berzelius, que ha atribuido el color rojo á una materia particular por él denominada *eritrofila*, y que ha extraido de las hojas otra materia amarilla por el mismo llamada *xantofila* diferente de la *antoxantina*; tambien el color moreno algunas veces depende de una materia distinta de la clorofila, segun Berzelius, pudiendo existir dentro de las células ó solamente en sus paredes, y variar del amarillo al moreno obscuro. Casos hay en que esta materia colorante, hallándose dentro de las células, impregna sus paredes al propio tiempo; pero de todos modos es raro que las células próximas á la superficie tengan semejante color.

Las células profundas, tales como las del leño, ofrecen comunmente el color moreno mas ó menos obscuro que en algunos casos presentan las superficiales, y como las paredes de aquellas se engruesan sucesivamente por la adicion de capas interiores, tiene que obscurecerse mucho su color, aun cuando el de cada capa fuere débil. Los helechos y los palmeros deben el color de sus respectivas partes leñosas á la materia colorante de que estan impregnadas las paredes de sus células, y lo mismo sucede á la morera y al aliso, como á otras dicotiledóneas, aunque las mas tienen el color en la materia alojada dentro de las células pertenecientes á las fibras leñosas ó al tejido de los radios medulares. Existen diferentes principios colorantes en lo interior de las plantas, y á la Química toca su exámen, así como el de las modificaciones que pueden experimentar lentamente y al abrigo del aire en el corazon del leño, ó con mas rapidez y diversidad en la corteza, mediante la accion atmosférica. Su influjo se ejerce instantánea y visiblemente sobre la raiz de la rubia, cuyo jugo amarillo se vuelve rojo luego que se expone al aire, y sabido es tambien que muchos hongos interiormente blancos toman diversos colores tan pronto como se cortan; las flores de algunas orquídeas pasan del blanco al azul en donde quiera que son heridas ó frotadas, y llegan á ennegrecerse por la desecacion, lo mismo que todas las partes de estas plantas y de otras muchas de la misma y de diversas familias.

Los olores de las plantas fueron clasificados por Linneo conforme á la manera de impresionar el sentido del olfato, y enumeró siete clases de ellos, dándoles los nombres de *ambrosiacos*, *fragantes*, *aromáticos*, *aliáceos*, *hediondos*, *apestosos*, y *nau-*

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*seosos*, que Saussure aumentó con la adicion de los *acres*, *muriáticos*, *balsámicos*, *hidro-sulfurosos*, y *alcanforados*. Tales clasificaciones y demas análogas pecan algo de arbitrarias y nunca pueden dar idea de la verdadera naturaleza de los olores, tomándose en cuenta solamente las impresiones que producen; pero esto último ofrece botánicamente alguna ventaja, aun cuando bajo el aspecto químico se hayan clasificado los olores con mas exactitud. Considerados fisiológicamente, pueden atribuirse unos olores á meras propiedades y otros á verdaderas funciones, segun lo propuesto por Decandolle, fundándose en que el desprendimiento de partículas olorosas es duradero y contínuo en unos casos é independiente de la accion vital, mientras que en otros la exhalacion se verifica tan pronto como la materia olorosa se forma sin acumularse jamás, y por consiguiente es tan temporal como la misma vida, y hasta puede ser intermitente. Las flores exhalan sus perfumes del modo que se acaba de indicar, oliendo mas ó menos todo el tiempo de su duracion la mayor parte de ellas, y haciéndolo con intermitencia algunas: la dama de noche ó cestro nocturno, el pelargonio triste, el gladiolo triste y otras plantas igualmente tristes por lo amarillo pálido de sus corolas, que nada huelen de dia, exhalan al anochecer un olor agradable. Vése claro que el calor no es la causa de esto, ni de que huelan mas al anochecer algunas de las flores que son olorosas sin intermitencia; pero cuando sus olores dependen de una simple evaporacion, se hacen mas intensos bajo el influjo de los rayos solares. Tiénese por oloroso de dia exclusivamente el cestro diurno ó galan de dia, aunque en realidad algo huele de noche, siéndole menos favorable el fresco y la obscuridad para exhalar su perfume, así como al cestro nocturno ó dama de noche le es contraria bajo este aspecto la luz del dia. La lluvia y la excesiva humedad generalmente se oponen á que las flores huelan con su ordinaria intensidad, y solo en algunos casos es favorecida esta por cierto grado de humedad atmosférica. Despréndense los perfumes de las flores desde el momento de la florescencia, ó algo despues, y desaparecen ó se modifican en cuanto se verifica la fecundacion: algunas flores por el contrario no huelen hasta despues de hallarse fecundadas, haciéndolo agradable ó desagradablemente como la yerba de la culebra que hiede á la manera de un animal corrompido.

Los sabores de las plantas residen en sus diversas partes y dependen de la naturaleza de las materias que encierran, perteneciendo por tanto á la Química, mas bien que la Fisiologia vegetal, hacer el estudio detenido de ellos. Pero es de notar que los

Instituto San Isidro de Madrid 2009

agentes capaces de favorecer en general la formacion de los principios inmediatos de las plantas son los que necesariamente contribuyen al desarrollo de los sabores, y por esto el calor y la luz ejercen tanto influjo bajo tal punto de vista. Conocido es que las plantas poco soleadas y escasamente iluminadas crecen sin vigor y se llenan de agua, lo cual atenúa indispensablente la accion de las substancias sápidas, y con ventaja cuando son demasiado fuertes ó tienen cualidades dañosas. Así tambien pueden ser agradables é inocentes durante su juventud algunas plantas, que adquieren contrarias cualidades tan pronto como llegan á su completo desarrollo. Los cultivadores sacan partido de todo esto, privando del calor y de la luz á unas plantas y facilitando á otras los medios de recibir el influjo de ambos agentes en el grado mas conveniente, segun los casos y circunstancias.

## CAPITULO XX.

### TEMPERAMENTOS É IDIOSINCRASIAS DE LAS PLANTAS, DURACION Y TÉRMINO DE LAS MISMAS.

Aunque la individualidad vegetal pueda considerarse en cada célula segun Turpin, ó en cada yema segun Darwin, y por mas que un tubérculo, un acodo ó una estaca se tomen igualmente por individuos á pesar de no provenir directamente de una semilla, que es para Gallesio lo esencial de la individualidad, tiénese comun y prácticamente cada planta en conjunto por individuo vegetal, sea cual fuere su complicacion y orígen, bastándole la circunstancia de vivir con independencia. En este concepto hay diferencias individuales que se deben reconocer, y tambien la duracion de tales seres, así como su manera de terminar, se prestan á consideraciones dignas de ser estudiadas.

Es indudable que entre las plantas de cada especie hay unas mas robustas ó mas precoces que otras, sea en la foliacion, en la florescencia ó en la madurez, observándose además varias diferencias propias de tal ó cual individuo comparado con sus semejantes, aun cuando todos vivan bajo el influjo de circunstancias idénticas: pueden por consiguiente en las plantas ser admitidos los *temperamentos propios* ó *idiosincrasias* por analogía con los observados en los animales, y si no habrá de mirarse esto como una manera de darse á entender. Las especies comparadas entre sí, ofrecen tambien notable diversidad en cuanto á la robustez, precocidad y otras cualidades, sin que pueda hallarse

Instituto San Isidro de Madrid 2009

la causa de ello en la organizacion, y hé aquí porque se les suponen temperamentos diferentes.

La vida de las plantas termina pronto ó se prolonga mucho, segun las circunstancias, y tal es el influjo de ellas que Decandolle afirmó no ser jamás natural la muerte de los individuos vegetales, creyendo que siempre perecen accidentalmente ó por enfermedad. Fúndase esta teoría en que no es posible la total vejez en seres compuestos de yemas que se multiplican sin cesar y de contínuo renovados, rejuveneciéndose así y creciendo indefinidamente por la adicion de nuevas células, fibras y vasos en términos de nunca faltar órganos tiernos y lozanos á cualesquiera plantas. Hay, no obstante, muchas especies cuyos individuos tienen un término habitual sin que esto arguya en contra de la teoría, no siendo la muerte de los vegetales de mas corta vida una consecuencia de la vejez que inutiliza los órganos, y sí solamente un efecto de circunstancias que obran necesariamente en determinada época de la vida vegetal, produciendo la muerte siempre que las especies carecen de suficiente resistencia.

Muchas son las causas exteriores que pueden atacar la existencia de las plantas desde sus primeros momentos, y nada extraño es que perezca grande número de ellas poco despues de haber nacido, cuando las circunstancias físicas no les son favorables, y si el suelo se halla ocupado por plantas antiguas, de modo que impidan el desarrollo de las nuevas. Prescindiendo de esto y de lo que en épocas indeterminadas pueda tender á la destruccion accidental de las plantas, conviene, y es mas del caso, fijar la atencion en las circunstancias que obran periódicamente y causan la muerte de las plantas en tiempos marcados de modo que parezca aquella una consecuencia necesaria de haber vivido todo lo posible, ó sea un aparente resultado de la vejez.

En los climas donde se experimentan fuertes heladas mueren anualmente varias plantas cultivadas, que duran mucho en sus paises natales ó en otros igualmente favorables, y de ello presenta muy buen ejemplo el ricino, planta herbácea anual en el centro de España y arbusto en el mediodia. Así es como puede creerse invariablemente determinada la destruccion de tales plantas, cuando se observan en paises que les son poco propicios, no teniendo por accidental la muerte que es consiguiente al rigor del frio. Las sequías repetidas con regularidad, como tambien las inundaciones periódicas, pueden igualmente matar en ciertos lugares multitud de plantas, que continúan viviendo en condiciones favorables y demuestran de este modo lo accidental de su muerte bajo el influjo de aquellas circunstancias. Por mas robusto y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mejor colocado que se halle un vegetal, siempre está expuesto á la accion de muchas causas exteriores, que tienden á destruirlo con mas ó menos lentitud, y así por ejemplo un árbol bien desarrollado y muy sano, llega á cariarse facilmente por consecuencia de las roturas que el viento le ocasione, cuando son bastante considerables para dificultar la reparacion de la corteza, resultando de esta manera á fuerza de tiempo la muerte del árbol rigorosamente debida á un accidente, y no á la vejez, como generalmente se piensa. Es verdad que el accidente ocurre mas pronto cuando es frágil y ramosa la especie, ó si tiene tallo demasiado endeble en proporcion de la estatura; pero nunca podrá decirse que la organizacion haya sido deteriorada por los años, sean pocos ó muchos los transcurridos antes de verificarse cualquiera desgajadura ó quebrantamiento capaces de ocasionar la caries y de producir á la larga una muerte segura. Las riadas y los huracanes se llevan muchos árboles y arbustos, cualquiera que sea su edad, particularmerte si las raices no penetran bastante profundamente, ó si la caries de los tallos facilita su derribo á impulsos del agua ó del viento, y todavía pudieran indicarse otras causas de destruccion enteramente independientes de la accion del tiempo, ó meramente ocasionales. El cultivo exige en interés de sus productos que muchos árboles sean podados, y de ello resultan heridas bastante grandes á veces para ocasionar la caries y por fin la muerte, viniendo á ocurrir esta en un tiempo casi fijo por efecto de la intervencion del arte; tiénese además por limitado el crecimiento de los árboles útiles, aunque en realidad siempre crecen algo, y se asigna á cada especie de los de bosque un tiempo despues del cual no hay ventajas en conservarlos, ni en que continúen expuestos á los peligros ordinarios sin esperanzas de ganar mucho, concluyendo por fijar bajo el punto de vista práctico la duracion de vegetales, cuya existencia es susceptible de prolongarse indefinidamente. Llega una época en que asl raices de los árboles encuentran obstáculos, particularmente si crecen en direccion vertical, y como á medida que profundizan, disfrutan menos del beneficio de la atmósfera hasta el punto de quedar enteramente privadas de él, es consiguiente que la salud sea atacada y los árboles perezcan, cuando su edad facilita la accion de tales circunstancias, muriendo en fuerza de ellas, y no por efecto necesario de la vejez.

Pero se dirá que casi todo lo indicado hasta aquí deja de tener aplicacion á las plantas monocárpicas ó que fructifican una sola vez, las cuales perecen inmediatamente, dando señales de su decrepitud. A pesar de esto, es indudable que la vida de tales

Instituto San Isidro de Madrid 2009

plantas no se termina sin haber fructificado en el año de su nacimiento, á los dos, ó mas tarde, y que puede variarse la duracion de las anuales, por ejemplo, sembrándolas en otoño ó en primavera, puesto que de todos modos fructifican al mismo tiempo con corta diferencia. Además pueden convertirse en anuales algunas plantas bisanuales, cambiando de clima, siempre que el nuevo acelere la fructificacion, y al contrario otras algo mas duraderas bajo el influjo de una atmósfera calurosa, prolongan la vida mucho en los climas que retardan su fructificacion, como en la pita se ve. Debe inferirse de tales hechos que las plantas monocárpicas mueren á consecuencia de la formacion de las semillas, y lo confirma que varias plantas anuales se hacen perennes cuando se logra esterilizarlas, como se observa en la capuchina ó espuela de galan doble respecto de la sencilla, ó cuando menos prolongan algo su vida como de ello ofrece ejemplo la albahaca, que generalmente se despunta para quitarle las flores y conservar así su verdor. Tambien hay plantas anuales que sin ser esterilizadas se hacen bastante duraderas, cuidándolas de una manera particular, ó encontrándose en circunstancias muy favorables: así la reseda de olor puede convertirse de herbácea en leñosa y durar algunos años, dando lugar á que los jardineros la califiquen de arbusto. Es lo comun, no obstante, ver terminada la vida de las plantas débiles luego que sus semillas maduran, no estando siempre en proporcion la voracidad de estas con la resistencia de aquellas, de modo que aniquilados los tallos y raices sobreviene la muerte mas bien por enfermedad que por vejez.

Dos cosas demuestran ostensiblemente que las plantas mas duraderas nunca llegan á la decadencia senil: la continuacion del crecimiento, sea cual fuere la edad y la extremada longevidad de que son susceptibles muchas especies testificada por varios individuos de ellas observados en diversos tiempos y lugares. Aun cuando los árboles dicotiledóneos crecen con mas rapidez hasta cierta edad, nunca dejan de hacerlo al menos en diámetro por poco que sea, pudiéndose notar respecto de este una regularidad de aumento anual en cada individuo, despues de medio siglo ó mas de existencia, que dista mucho del vario y precipitado modo de crecer propio de la primera época de la vida. Pero entre los individuos de la misma especie hay mucha diferencia en cuanto al diámetro en igual edad; y por consiguiente no es posible deducir la una del otro con seguridad, aunque á primera vista parezca serlo. Tan solo las observaciones hechas en los árboles muy antiguos, puesto que crecen de una manera bastante regular, son capaces de conducir á resultados próximamente exactos. Si se

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mide la circunferencia del tronco en diversas épocas podrá obtenerse un término medio de su aumento anual de diámetro, y con la medida del diámetro total, habrá los datos necesarios para hallar por una proporcion la edad del árbol sometido á exámen, prescindiendo de la mayor rapidez con que crece al principio, y por consiguiente sin aspirar á la rigorosa exactitud. Siempre que se hubiere averiguado repetidas veces y en circunstancias diferentes el crecimiento anual de muchos individuos de una misma especie, se llegaria á obtener un término medio del aumento anual de diámetro que serviria para determinar aproximadamente la edad de un árbol semejante con el solo conocimiento de la circunferencia del tronco, particularmente despues de tener este un siglo ó mas. Partiendo de que los conos, ó los cilindros de igual altura, son entre sí como los cuadrados de sus diámetros, y además teniendo presente que los conos ó cilindros semejantes son como los cubos de sus mismos diámetros, dedujo Otto fórmulas algebráicas con que puede averiguarse pronto y aisladamente el término medio del crecimiento anual del diámetro de un árbol dicotiledóneo, y por consiguiente la edad con cierto grado de exactitud. Para emplearlas es menester examinar antes el grueso de algunas capas leñosas, y con este objeto, despues de haber medido el diámetro total del tronco á cinco piés de altura, se le hace en el mismo sitio un rebajo circular ó dos en puntos opuestos, si no se quiere coger toda la circunferencia, y calculando el volúmen del árbol, se tendrá averiguado lo necesario para sustituir en las expresiones algebráicas los valores de *V volúmen*, *D diametro*, *d espesor de las capas contadas*, *y n número* de las mismas. Si el árbol no crece ya en altura es aplicable la fórmula $\frac{4d(D-d)V}{nD^2}$, y si todavía lo hace es $\frac{D^3-(D-2d)3V}{nD^3}$ la conveniente, dando una y otra en sus respectivos casos el término medio del crecimiento anual del diámetro, con tal que en diez ó veinte años no adquiera el árbol mas leño ni menos que en igual tiempo corrido; pero si las capas leñosas calculadas de veinte en veinte años, despues de los ochenta son de igual espesor, deberá usarse para saber el aumento anual de diámetro en un árbol que no crece en altura la fórmula $\frac{4d\times V}{nD}$, y si lo hace es $\frac{(6D^2\times 8d^2)dV}{nD^3}$ la que ha de preferirse.

Pueden citarse muchas plantas capaces de vivir centenares y hasta millares de años sin duda, porque lo demuestran varios

Instituto San Isidro de Madrid 2009

individuos existentes y las noticias fidedignas de otros que ya han perecido. Entre los árboles dicotiledóneos hay numerosos ejemplos de asombrosa longevidad, y en la relacion circunstanciada de los muy notables que se hallan en la Fisiologia de Decandolle se funda la siguiente lista de edades extremas comprobadas en individuos de las especies que comprende.

| | |
|---|---|
| Olmo. . . . . | 335 años. |
| Arbol de las manitas. . . . . | 400 próximamente. |
| Yedra. . . . . | 450. |
| Alerce de Europa. . . . . | 576. |
| Tilo. . . . . | 1147. |
| Ciprés (el de la reina sultana en el Generalife de Granada). . . . . | 370 próximamente. |
| Plátano de Oriente. . . . . | 720 y mas. |
| Naranjo (el plantado por Santo Domingo en Roma). . . . . | 630. |
| Cedro del Líbano. . . . . | 800 próximamente. |
| Olivo. . . . . | 700 próximamente. |
| Encina. . . . . | 1500. |
| Tejo. . . . . | 2880. |
| Baobab. . . . . | 5150 (en 1757). |
| Ahuehuete. . . . . | 6000. |

Conócense tambien entre los árboles monocotiledóneos algunos individuos de mucha edad, y extremadamente mas que los palmeros, cuya duracion es secular, viven los dragos, bastando para prueba de ello el que existe en Orotava, testigo del descubrimiento de la isla de Tenerife, siendo entonces casi tan grueso como ahora. En cuanto á las plantas acotiledóneas se nota que unos mismos líquenes duran multitud de años sobre las piedras donde aparecen, y otro tanto puede decirse de los musgos que tapizan los sitios húmedos, ó revisten el fondo de algun riachuelo.

No solamente es muy durarera la vida vegetal, sino que se observa en ella mucha tenacidad en cambio de su débil accion, si se compara con la vida de los animales en general. Prescindiendo de las semillas que despues de maduras pueden permanecer y conservarse vivas en estado de entorpecimiento por meses ó años hasta tanto que se hallan en circunstancias propias para germinar, hay hechos observados durante la germinacion y despues de ella, que demuestran hasta dónde llega la fuerza de conservacion en las plantas. Si antes de haber germinado completamente, muchas de ellas se someten á una temperatura capaz de producir la desecacion, como lo ha hecho Saussure, llegará á suspenderse la vida sin perjuicio de que reaparezca y

Instituto San Isidro de Madrid 2009

continúe tan pronto como cambien las circunstancias, tardando en hacerlo bajo el influjo de estas un tiempo proporcionado al que exige la germinacion de las mismas especies. Cualesquiera plantas en su estado de completo desarrollo reviven despues de bastante marchitas haciéndoles absorber agua por sus raices, ó por los extremos cortados de sus tallos y ramos, como se ve diariamente en las flores cultivadas en macetas ó cortadas y puestas en vasos para adorno de las habitaciones. El ombligo de Venus, llamado tambien sombrerillo ú oreja de monge, recobra su verdor cuando se le sumerge en el agua despues de algunos dias de marchitez y desecacion; la mercurial puede perder una gran parte de su jugo, y por consiguiente disminuir de peso en cantidad muy notable sin morir, puesto que en el agua adquiere de nuevo al cabo de algun tiempo su natural lozanía. Las plantas cuyos jugos se evaporan con mas dificultad resisten mucho, y por esta razon todas las crasas conservan su vida largo tiempo fuera de la tierra ó privadas de raices, como hay repetidas ocasiones de observarlo en los jardines, y se ve tambien en los campos de toda la parte de la Península donde viven los nopales. Muchas raices mas ó menos provistas de fécula, los tubérculos, bulbos y rizomas de varias especies conservan tambien su facultad de revivir, aun despues de haber estado amortecidos por mucho tiempo, siendo tanto mas fácil que así suceda, cuanto mayor sea la cantidad de materia alimenticia que contengan y cuanto menos jugo evaporen. Los líquenes y los musgos, entre las criptógamas, suspenden su vida durante largos intérvalos, y la continúan luego que gozan de humedad suficiente para ello, siendo notable que aun despues de muchos años se hacen reverdecer los ejemplares de tales plantas conservados en los herbarios.

Puesto que puede suspenderse casi completamente el ejercicio de las funciones en muchas plantas sin causar su muerte, se comprende el motivo porque se conservan las trasplantadas hasta haber arraigado en el nuevo terreno. Dos son las maneras de trasladar las plantas de un lugar á otro: consiste la mas segura en levantar con las raices toda la tierra inmediata, de forma que deba considerarse mas bien como *transportacion* tal mudanza, y es verdadera *trasplantacion* la que se verifica con las raices desnudas y por consiguiente la mas espuesta. La primera puede verificarse en cualesquiera circunstancias, y se repite con frecuencia en los jardines, siempre que se saca de cualquiera maceta la tierra unida con alguna planta para colocarla en el suelo; la segunda exige mas cuidados, y varían estos tengan ó no las plantas sus hojas. Trasplántanse las plantas herbáceas en



Instituto San Isidro de Madrid 2009

su juventud, siendo dificil que prendan despues de haber crecido mucho, y en todo caso es menester regarlas inmediatamente para avivar la fuerza absorbente de las raices, y conviene tambien evitar al principio que las hojas sufran el influjo directo de los rayos solares para que no se promueva una abundante exhalacion, y con este mismo objeto, siendo grandes las plantas, se les quitan ó despuntan las hojas total ó parcialmente. Las plantas provistas de hojas crasas, ó con pocos estomas, se marchitan muy lentamente y dan tiempo á las raices para que recobren el ejercicio de sus funciones. Los árboles siempre verdes se trasplantan de preferencia en primavera, porque entonces transpiran poco sus hojas antiguas, y hay en las yemas mucha disposicion á brotar, así como en las raices tendencia á producir fibrillas absorbentes. En cuanto á los demas árboles para trasplantarlos con seguridad, conviene generalmente que no tengan hojas y se halle su vegetacion en reposo, siendo lo mismo aplicable á las yerbas perennes, porque estas como aquellos dejan así de transpirar sin que las raices ceseu de absorber algun tanto, y además es entonces cuando existe mayor cantidad de materia elaborada en los tallos ó en las raices para nutrir las plantas en tanto que no vegetan activamente.

Al trasplantar no se procura por lo comun que las fibrillas radicales se conserven intactas, y al contrario suele cortarse una parte de ellas: sería lo primero dificil, y lo segundo no ofrece inconveniente, debiendo formarse una nueva cabellera á fines del invierno, y es ventajoso cuando estan secas porque facilita la absorcion. Si las raices hubiesen sido heridas, magulladas ó desgarradas al tiempo de arrancarlas, conviene sustituir cortes limpios á las soluciones de continuidad que presenten para evitar la podredumbre y remover todo obstáculo á la absorcion. Quieren algunos que las fibrillas radicales se conserven con el mayor cuidado, y que los árboles, al ser trasplantados, se coloquen respecto de las circunstancias del suelo en la posicion mas análoga á la primitiva, afirmando que de este modo pueden sin peligro mudarse árboles muy grandes; pero sin tales precauciones es mas asequible de lo que se cree comunmente la trasplantacion de muchos muy crecidos. La general costumbre de cortarles la guia y de truncarles las ramas se funda en que se retarda así el desarrollo de las yemas, y por consiguiente la exhalacion, dando mas lugar al desarrollo de las fibrillas absorbentes para asegurar el prendimiento; sin embargo, es preferible omitir una operacion que deforma el árbol y perjudica á su belleza, cuando importa la conservacion de esta, y además se abre camino á la caries y se

Instituto San Isidro de Madrid 2009

ocasionan otros accidentes capaces de alterar la salud de los árboles, particularmente si son resinosos ó lechosos, y todos pierden mucha savia por las heridas. La orientacion de los árboles, tan recomendada por muchas personas, no tiene la importancia que le atribuyen, y es bien indiferente colocarlos en posicion igual á la primitiva respecto de los puntos cardinales ó en otra distinta.

Contrasta con la tenacidad de la vida vegetal y con la asombrosa duracion de muchos individuos, la fugacidad de algunos de sus órganos sujetos á muerte por vejez, ó por haber cumplido su destino. Las hojas y todas sus transformaciones se hallan en el número de ellos, pereciendo las primeras simultánea ó sucesivamente, segun que se hallan articuladas ó no, y terminando los órganos florales que derivan de las mismas tan pronto como llenan su objeto. Tambien porciones del tallo ó de la raiz atacadas de podredumbre, ó alteradas de otro modo cualquiera, llegan á morir y se desprenden; sepáranse igualmente á veces por la accion del frio ó por enfermedad las partes articuladas de los tallos de algunas plantas; perecen por fin en cada año los tallos enteros de otras. Así, pues, se ve claramente que las plantas estan sujetas á muerte parcial; pero los órganos foliáceos y florales, ó sea todos los apendiculares, mueren de vejez mas bien que los axiles, siendo la muerte de aquellos tan necesaria y natural como la de los animales.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# APÉNDICE.

## PRINCIPIOS DE PATOLOGIA Ó NOSOLOGIA VEGETAL.

Estan sujetas las plantas á las influencias exteriores, muchas de ellas tan necesarias para el ejercicio de las funciones y el mantenimiento de la vida vegetal, como capaces de ocasionar alteraciones mas ó menos graves cuando en el modo de obrar los agentes exteriores hay mucha debilidad ó demasiada fuerza, desórden ó mala aplicacion. El conocimiento de todas las influencias necesarias ó no, que los agentes externos ejercen sobre las plantas, es por tanto del mayor interés, y puede formar por sí solo una ciencia que se ha propuesto llamar *Epirreologia*, siendo indispensable introduccion á la Agricultura, y verdadero complemento de la Fisiologia vegetal. Puesto que en las plantas son ocasionadas las enfermedades por los agentes externos, pertenece á la *Epirreologia* estudiarlas en cuanto á su manera de originarse, y por esto es el fundamento de la *Patologia* ó *Nosologia vegetal*, que tambien examina las causas de las enfermedades al describir estas, dando á conocer además los medios de combatirlas en lo posible.

Dista mucho de tener todavía la Patologia vegetal el grado de perfeccion que la índole de sus aplicaciones exige; pero no se halla tan atrasada que deje de suministrar á la Agricultura útiles conocimientos con ventajas prácticas. En todos tiempos fueron descritas varias enfermedades de las plantas é indicados los medios de combatirlas en obras diversas de Agricultura ó de Fisiologia vegetal, y tambien se destinaron trabajos especiales á determinadas enfermedades antes de formar cuerpo de doctrina cuanto sobre todas ellas se hubo investigado. Plenck á fines del último siglo y Felipe Ré á principios del actual fueron los primeros que abrazaron en conjunto la Patologia ó Nosologia vegetal, habiendo clasificado las enfermedades de las plantas tanto uno como otro bastante defectuosamente, y Ré aun mas que Plenck

Instituto San Isidro de Madrid 2009

se ha empeñado en asimilar á las enfermedades del hombre las de los vegetales, lo cual dió lugar á una marcada arbitrariedad en la distribucion de ellas, no obstante el mérito del trabajo.

Llámanse *generales* las enfermedades que afectan toda la organizacion de las plantas, y *locales* las que se fijan en algunos órganos; *esporádicas* se denominan unas y otras cuando atacan indifereutemente cualquiera especie; *endémicas* si son propias de ciertas familias ú otros grupos inferiores; *epidémicas* cuando en un pais las experimentan muchas plantas á la vez; *contagiosas* son las comunicables por contacto ó por medio de cuerpecillos que el viento transporta. Tambien las enfermedades de las plantas pueden ser *constitucionales ó accidentales*, segun que dependan de una causa cuya accion haya empezado en los primeros tiempos del embrion, ó segun que haya obrado despues de iniciada la vegetacion. Tales epítetos son aplicables á las enfermedades de las plantas en las circunstancias expresadas, sea cual fuere la clasificacion nosológica establecida ó adoptada, y habiéndose tomado de la Medicina humana estas voces, es de notar que se usan aquí en sentido algo diferente.

Plenck distribuyó las enfermedades de las plantas en nueve clases divididas en géneros, que comprenden diversas especies. La *Patologia vegetal* de este autor, publicada en 1794, presenta sucesivamente las indicadas clases bajo las denominaciones siguientes: *lesiones externas*, *derramamientos*, *debilidades*, *caquexias*, *putrefacciones*, *excrecencias*, *monstruosidades*, *esterilidades*, y por fin daños producidos por los *animales enemigos*.

Felipe Ré redujo á cinco las clases en su *Nosologia vegetal*, publicada en 1807, y las calificó de *constantemente esténicas*, *constantemente asténicas*, *indiferentemente esténicas* ó *asténicas*, *lesiones* y *alteraciones*, *cuyas causas son desconocidas*. Esta clasificacion revela desde luego las ideas médicas del tiempo en que fué formada, y cuando se estudian sus pormenores se reconoce lo inconveniente de aplicar á los vegetales sin detenido exámen las teorías establecidas respecto de los animales. Aquí se hallan confundidas las monstruosidades con las alteraciones verdaderamente morbosas, y estan dispersas en diferentes clases las enfermedades originadas por hongos parásitos, é igualmente los accidentes ocasionados por cualesquiera animales.

Hay enfermedades aparentemente idénticas, y sin embargo distintas en cuanto á sus causas eficientes, de modo que sea mas ventajoso seguir á Decandolle prefiriendo estas á los síntomas para obtener una distribucion metódica y deducir lo conducente

Instituto San Isidro de Madrid 2009

á la práctica. Muchas enfermedades de las plantas provienen de causas por lo comun beneficiosas, y otras son producidas por causas constantemente dañosas: la luz, la electricidad, el calor, el aire, el agua y el suelo, indispensables para la vida vegetal, tienden á destruirla cuando no obran en el grado ó manera convenientes; las acciones mecánicas ó químicas de los cuerpos brutos ó no brutos sobre los vegetales, las de unas plantas sobre otras, y las de los animales sobre todas ellas son siempre orígen de alteraciones mas ó menos perjudiciales.

La luz muy intensa dá á las plantas mucho verdor, desenvuelve notablemente sus olores y sabores, endurece el leño; pero no permite á los tallos que medren como de ordinario, y activa la exhalacion acuosa á la vez que la absorcion radical en términos de ser mucho mas peligrosos los efectos de la sequedad y muy fácil la *marchitez*. Como que la luz demasiado fuerte está acompañada de calor, pueden desecarse los ovarios y huevecillos durante su juventud, resultando la enfermedad llamada *desecamiento de los gérmenes*, y tambien la *aspermia* ú *oligospermia*, es decir, la falta ó escasez de semillas que otras causas pueden producir igualmente.

La luz muy débil quita á las plantas su natural verdor, las priva de sus olores y sabores, disminuye la consistencia de las mismas, alarga demasiado sus tallos, y permitiendo que se encharquen de agua todos los órganos, predispone á la *anasarca* ó *hidropesía general*. Antes de llegar á tal punto por efecto de la escasez de luz, experimentan las plantas mas frecuentemente otra enfermedad que se denomina *clorosis* ó *palidez*, y tambien *ahilamiento* cuando se alargan mucho los tallos.

La desigual distribucion de la luz produce á la vez sobre una misma planta, los efectos de la luz intensa y de la débil, siendo posible verlos en un solo órgano, si está mas iluminado de un lado que de otro. Así es como se originan muchas encorvaduras observadas, tanto en los tallos como en las ramas, y se explica tambien la inclinacion de unos y otras hácia la luz, cuando tienen ó mientras que conservan el color verde. Diversas *deformidades* que presentan los árboles son debidas á la accion de la luz mal repartida.

Debe reconocerse ahora que las enfermedades originadas por la luz á causa de su inconveniencia en el grado ó en la manera de obrar, pueden mas bien evitarse que ser remediadas. Pero tampoco está siempre á los alcances del hombre el disminuir, aumentar ó distribuir la luz como sea preciso para que su influjo sobre muchas plantas sea beneficioso.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

La electricidad atmosférica ejerce seguramente una marcada influencia sobre la vegetacion, que activa, segun lo demuestran varias abservaciones. La multitud de elevadas puntas que presentan los árboles establece comunicacion eléctrica entre la atmósfera y el suelo, siendo conducida la electricidad al través de los húmedos tejidos de los mismos árboles y acelerándose por consiguiente en ellos la circulacion. Pero bajo el influjo de una nube electrizada pueden los árboles experimentar los efectos del rayo y recibir *lesiones*.

El calor excesivo altera la salud de las plantas de maneras diferentes, segun que es seco ó húmedo. Cuando al mucho calor se une la sequedad resulta por de pronto la marchitez debida á una demasiada exhalacion acuosa, que la luz activa al mismo tiempo, y solamente el agua suministrada á las raices, ó puesta en contacto con las hojas, puede remediar el mal; pero si este se prolonga, siempre que las plantas no se hallen enteramente privadas de alimento, enferman de *amarillez ó ictericia*, como pueden hacerlo por otras causas, llegando por fin á producirse el *desecamiento*, ó pérdida total del agua de vegetacion, que tambien un calor vivo y pronto es capaz de originar: el *desecamiento de los gérmenes* se observa durante el verano en las plantas criadas en climas mas calientes y secos que los de sus paises natales; el *ahornagamiento de los brotes* y el *desecamiento de las yemas* desnudas ó cubiertas de escamas muy herbáceas, son igualmente producidos por el calor demasiado seco; el *desecamiento de las hojas* es tanto mas fácil, cuanto mas blandas y herbáceas son ellas; el *desecamiento del liber* se verifica cuando los rayos de un sol muy ardiente hieren cortezas todavía herbáceas ó las ya leñosas de árboles delicados; la *quemadura* ó *desecamiento de las raices* resulta de la sequedad y calor del suelo, particularmente si son aquellas muy superficiales. Cuando se unen mucho calor y humedad, hay en las plantas un grande desarrollo de hojas y de todas las partes herbáceas, originándose la *filomania* muy conveniente para obtener forrages y verdadera enfermedad en el caso de ser objetos del cultivo las flores ó los frutos; estos y las demas partes carnosas engruesan por la accion simultánea del calor y humedad, cuyo exceso puede ser causa de *putrefaccion* una vez rotos los tegumentos por cualquiera accidente; las hojas en fin cubiertas de gotitas bajo el influjo de un sol fuerte se llenan de *manchas* por efecto de *quemadura*.

El calor muy escaso, ó sea el frio, produce diversas alteraciones en las plantas segun la susceptibilidad de ellas y el grado de él. Es la *debilidad* el primer efecto que se nota en las plantas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

al bajar la temperatura mas de lo que les es conveniente, y llegan á entorpecerse sus funciones tanto nutritivas como reproductoras, siendo consiguiente la *esterilidad*, segun se ve en las plantas de los paises cálidos, que son cultivadas en los frios. Si la temperatura baja algo mas se verifica la *desarticulacion* de las hojuelas con sus peciolitos é igualmente la de las hojas, yemas, flores y frutos con sus respectivos sustentáculos, como suele suceder á las hojas de la vid en caso de anticiparse los frios de otoño. El *congelamiento* es el último efecto que el frio produce en las plantas, variando en cuanto á las partes atacadas y á la extension del mal; las heladas ligeras son capaces de matar las partes muy herbáceas y tiernas, ocasionando la *esterilidad* cuando se hielan tambien las flores ó sus botones, que como las hojas tiernas y los brotes en iguales circunstancias, toman un color negruzco y se hacen frágiles, atribuyéndose á *quemadura* ó *chamuscadura*; por esta razon tales resultados, que son tanto mas temibles cuanto mayor es la claridad del cielo, particularmente al levantarse el sol, hora en que las hojas estan cubiertas de rocío y en que es muy baja la temperatura atmosférica; las heladas fuertes llegan hasta lo interior de los árboles, atacando la albura primeramente por ser la parte del leño mas próxima á la superficie y por tener relativamente á la corteza mucha agua con menos carbono, tierras y jugos resinosos en términos de helarse mas facilmente algunas capas de la albura, que cubiertas despues por otras nuevas, quedan bastante distinguibles para constituir una *albura falsa ó leño muerto*, el cual envejecido toma el nombre de *venteadura* cuando de una sola vez se haya formado, así como el de *venteadura entreverada* cuando se halla repetido con interposicion de capas sanas; las heladas pueden ser tales que produzcan efecto sobre el liber, y esto basta para matar los árboles ó los ramos atacados, porque se hiele al mismo tiempo toda la albura, ó porque sea por sí mismo el liber muy necesario, resultando de su congelacion la total de las yemas. El frio muy intenso, que obra repentinamente sobre troncos empapados de humedad, produce frecuentemente *hendiduras* irregulares ó resquebrajos en sentido longitudinal, y accidentes análogos, igualmente originados por el frio con mas regularidad, son las *grietas dispuestas á manera de cuadrante* que podrian designarse colectivamente con el nombre de *cuadrantura*. Suele además atribuirse al frio, ó á la humedad, la alteracion que consiste en desorganizarse la parte celular de cada capa leñosa de los árboles, quedando así separadas las zonas fibrosas, y tambien se cree que el frio muy prolongado es una causa de la *tiña de los pinos*.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

No siempre es posible remediar los males producidos por el calor ó por el frio excesivos, ni tampoco son evitables en la mayor parte de los casos, y solamente cuando lo seco ó helado se limita á las ramas, se consigue facilmente una reparacion, teniendo cuidado de cortar lo uno ó lo otro tan pronto como la presencia de algunas yemas indique donde hay vida. Respecto de las plantas cultivadas en pequeño ó en maceta es practicable la precaucion de que no pasen repentinamente á una temperatura elevada, cuando se hayan helado total ó parcialmente, y así se disminuyen los perniciosos efectos de este accidente. Evitar tanto los del calor excesivo como los del frio, es lo preferible á todo, siempre que no se opongan grandes dificultades, debiendo tomarse las precauciones y ser empleados los medios que la práctica y la ciencia del cultivo enseñan para preservar las plantas en ambos casos. La naturaleza, tan previsora en esto como en lo demas, organizó las plantas de manera que puedan resistir el mucho calor y el frio hasta cierto punto variable, segun las especies y segun las circunstancias. Está en razon inversa de la cantidad de agua que contienen las plantas, su facultad de resistir á los extremos de temperatura, y así se comprende por qué las heladas de otoño son menos dañosas que las de primavera y el mayor peligro consiguiente á los rigores del invierno cuando el verano haya sido demasiado lluvioso, é igualmente se deduce por qué se hielan los árboles en terreno ó tiempo húmedo con mas facilidad que en terreno ó tiempo seco, y tambien se ve como la permanencia de los frutos sobre los árboles les es perjudicial bajo este aspecto, puesto que la aspiracion de aquellas produce acumulacion de savia en las ramas. La viscosidad de los líquidos dificulta la congelacion y evaporacion, de modo que en razon directa de la viscosidad de los jugos de las plantas se halla precisamente su facultad de resistir á los extremos de temperatura, y como el agua en absoluto reposo necesita mucho frio para congelarse, se infiere tambien que la facultad de resistir las plantas al frio se halla en razon inversa del movimiento de sus jugos. Si además se tiene presente que el agua se congela tanto mas dificilmente, cuanto menor es su masa, podrá reconocerse la ventaja de las plantas cuyas células sean pequeñas, porque esta circunstancia retarda los efectos del frio, debiéndose advertir á pesar de ello que una vez helados los jugos, se rompen mas pronto las células cuando son muy pequeñas en virtud de la dilatacion consiguiente al congelamiento del agua contenida. El aire encerrado y sin movimiento es mal conductor del calórico, y en este concepto se opone á la accion de las temperaturas extremas sobre las plantas

Instituto San Isidro de Madrid 2009

todo lo que en su organizacion favorece la retencion de pequeñas cantidades de aire cerca de las partes mas delicadas. Por fin, es sabido que la temperatura del agua absorbida por las raices influye inmediatamente en la de las plantas, y claro es que la profundidad de las raices y las condiciones del suelo en cuanto facilitan la absorcion de una savia menos expuesta á la accion de la atmósfera y del sol, contribuyen directamente á que las plantas puedan resistir los extremos de la temperatura exterior.

El aire por su composicion química, por las materias que tiene él mismo en suspension, y por su accion puramente física, ejerce sobre las plantas una grande influencia. Nada hay que añadir aquí á lo expuesto en la Fisiologia acerca de la accion química del aire, cuya invariable composicion hace uniforme en este concepto su manera de obrar sobre las plantas. La humedad contenida en el aire puede hallarse unida á él de modo que no empañe su transparencia, ó al contrario, si está el agua suspendida en forma vesicular, siendo entonces visible. Se mide por medio de los higrómetros la humedad invisible de la atmósfera, que varía mucho segun los climas y las estaciones, dependiendo de esta circunstancia la prosperidad de tales ó cuales plantas, y el mas ó menos verdor de los campos; pero aunque en el aire caliente de los climas meridionales hay mas humedad invisible, que en el frio de los del norte, tiene aquel mucha transparencia y deposita poca humedad durante el dia, lo cual influye considerablemente en la vegetacion. Cuando el aire tiene agua suspendida en estado vesicular son sus efectos muy notables, y los de la niebla particularmente son dañosos á las plantas, porque de turbarse la transparencia del aire resulta menos intensa la luz, y de permanecer por mucho tiempo la humedad sobre las ramas y los frutos, se sigue facilmente la *putrefaccion* de estos, si la temperatura es suave, y el cubrirse de escarcha en perjuicio de los ramos tiernos, si la temperatura es muy baja. La niebla además en los momentos de la florescencia destruye la accion fecundante del polen, y es causa de la *esterilidad* comunmente atribuida á los vientos en este como en otros casos, pudiendo tambien facilitar el desarrollo de las criptógamas parásitas que originan la *roya*, el *carbon* y otras enfermedades de las plantas. En ciertos lugares tiene la atmósfera demasiado ácido carbónico con perjuicio de la vegetacion, así como se lo causa el hidrógeno que con el mismo ácido carbónico suele desprenderse de los pantanos, siendo de advertir á pesar de esto que en las minas toman color verde las plantas bajo el influjo del hidrógeno y sin el de la luz, segun las observaciones de Humboldt. Es el humo

Instituto San Isidro de Madrid 2009

una de las materias contenidas accidentalmente en la atmósfera que mas daño hacen á los vegetales, bastándole poco tiempo para producir males de consideracion así en las hojas como en los brotes tiernos, y llegando á matar las plantas, si continúan envueltas por él. Hállase comunmente suspendido en el aire algun polvo, y su cantidad puede ser tal que sea capaz de dificultar la exhalacion acuosa, cubriendo la superficie de las hojas y obrando sobre ellas en virtud de la accion propia de las materias pulverizadas, mas ó menos dañosas á las plantas. Los gérmenes de las criptógamas son igualmente transportados por el aire á grandes distancias, y así se concibe el desarrollo de muchas parásitas que constituyen verdaderas enfermedades. Por lo respectivo á la accion física que sobre las plantas ejerce el aire, deben tomarse en cuenta su agitacion y reposo, así como su grado de densidad. La accion del viento puede ser tan violenta que produzca *fracturas* de mayor ó menor consideracion, y hasta llegan á ser arrancados los árboles en ciertas circunstancias; cáense las hojas, las flores y los frutos con viento mucho menos fuerte, y su constancia en una misma direccion es orígen de algunas *deformidades*: tiene tambien sus desventajas el reposo absoluto, porque segun los experimentos de Knight con una agitacion moderada se facilita la evaporacion y se activa el movimiento de la savia descendente, y por consiguiente el crecimiento. La densidad del aire influye en las plantas menos de lo que puede parecer, cuando se comparan las de las montañas con las de las llanuras, porque las diferencias son mas principalmente debidas á la temperatura, intensidad de luz, humedad y exposicion, sin negar que el aire mas raro de los sitios elevados es menos propio para que puedan las plantas absorber mucho oxígeno durante la noche, así como facilita mas la evaporacion acuosa.

Los males ocasionados por la sequedad del aire ó por la escasez de la humedad que deposita, pueden evitarse hasta cierto punto por medio de riegos abundantes; pero no así los inconvenientes que resultan del agua excesiva suspendida en la atmósfera, particularmente si lo está en forma de niebla. En pequeño es practicable sacudir las plantas para que no quede pegada á ellas por mucho tiempo el agua que en estado vesicular reciben de la atmósfera, y respecto de los gases dañosos ó del humo que tenga accidentalmente, nada puede hacerse una vez que las plantas no se hallen al abrigo de su accion. La del polvo acarreado por el aire se evita oponiendo en la direccion conveniente obstáculos bastante altos, ya sean muros ó árboles, tales como

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tuyas y cipreses, que tienen la ventaja de permitir la circulacion del aire sin impedir tampoco de una manera absoluta el paso de la luz, y para el cultivo en pequeño deben aconsejarse las aspersiones y frecuentes riegos por encima de las plantas. Los abrigos y los tutores son los únicos medios de evitar los efectos de la violencia del viento, cuando no pasa de ciertos límites.

El agua bajo mas de un concepto es indispensable para que las plantas puedan existir, siendo muy varia la cantidad conveniente á cada una, de modo que la escasez ó la abundancia de agua se entienden con relacion á la naturaleza de las especies. Los efectos de la escasez de agua son la *marchitez*, la *amarillez* ó *ictericia*, la *desarticulacion* de los órganos á veces, y por fin, el *desecamiento* y la muerte de las plantas; la *tiña de los pinos* se cree tambien producida por la prolongada sequedad. El agua en exceso produce efectos contrarios, acelerando la vegetacion de las partes foliáceas á la vez que retarda la florescencia é igualmente la madurez de los frutos, y si las plantas se hallan en la obscuridad, llega á verificarse la desarticulacion de los órganos articulados y la *putrefaccion* de las partes verdes, mientras que en la claridad se desarrollan extraordinariamente las mismas partes, resultando la *filomania*, cuando la temperatura es suficiente para ello. Esta alteracion es conveniente cuando son las hojas el objeto de utilidad, y es perjudicial cuando se desean obtener flores ó frutos: se ven efectivamente á consecuencia de la mucha humedad y suficiente calor varias plantas con hojas en lugar de los órganos florales, y muchas por su extremada lozanía se hallan enteramente privadas de florecer en semejantes circunstancias. Aunque el agua abundante no llegue á tal exceso, perjudica todavía en cuanto resulta el tejido de las plantas demasiado blando y mas alterable por las variaciones de temperatura, sin que adquiera olor ni sabor bastante pronunciados, y aminorando su bondad como alimento para el hombre.

Para evitar y remediar á tiempo los malos efectos de la sequedad ó escasez de agua, claro es que los riegos son únicos medios, cuando la naturaleza no acude con lluvia, puesto que el rocío no siempre basta, por abundante que sea. El agua excesiva, si proviene de lluvia, es inevitable, á menos que se trate de plantas cultivadas en macetas ó muy en pequeño, y cuando procede del suelo deben emprenderse trabajos para el desagüe y desecacion, siendo esta favorecida por la plantacion de árboles á propósito.

El suelo por su inclinacion, propiedades físicas y composi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

cion influye mucho en la prosperidad de las plantas, y á la Agricultura corresponde principalmente el estudio de estas circunstancias, que puede modificar segun los casos y el objeto del cultivo. La accion dañosa que algunas cualidades del suelo pueden ejercer es una de las causas de la *tísis* ó *consuncion* de las plantas, influyendo además de otras maneras, como se ha indicado al mencionar diversas enfermedades de las mismas.

Los agentes que obran mecánicamente producen en las plantas varias *lesiones externas* con visible solucion de continuidad ó sin ella, unas y otras susceptibles de complicarse, degenerando en *úlceras*, que tambien son directamente originadas en los árboles por otras causas, tales como el exceso de abono, y en este caso la enfermedad toma los nombres de *gangrena* y *caries húmedas*. Entre las acciones mecánicas se cuentan las *picaduras*, *contusiones*, *compresiones*, *torsiones*, *encorvaduras*, *amputaciones*, *fracturas*, *incisiones* y cualesquiera otras, débanse á los agentes inorgánicos ó á los órgánicos, incluso el hombre, porque esto es igual en cuanto á los resultados. Las lesiones que accidentalmente pueden recibir las plantas son mas ó menos peligrosas segun los órganos atacados, la extension de las mismas lesiones, y el infiujo de las circunstancias exteriores. Tienen poca trascendencia las *heridas* de los órganos apendiculares, cuando son atacados en corto número, y al contrario si es general la sustraccion de ellos, como puede suceder respecto de los brotes y hojas cuya accion nutritiva es tan importante de modo que la *defoliacion* y la *despampanadura* total producen un verdadero daño debido á causas accidentales ó á la mano del hombre, y en cualquiera caso remediable por la sola naturaleza, mediante el desarrollo de nuevas yemas y hojas. Las *heridas* limitadas á las partes exteriores de la corteza de las exógenas, no ofrecen comunmente peligro alguno, porque estas mismas partes desecadas tienen que caer al fin, y de todos modos la textura y materias contenidas en la corteza le dan medios de resistir á la accion del agua y del aire; pero tales lesiones presentan cierta gravedad cuando de ellas resulta la *extravasacion* de jugos lechosos, gomosos ó resinosos, y cuando queda desnudo algun tejido susceptible de podrirse mas pronto. Siempre que por *descortezamiento* es descubierto el leño y sufre las influencias exteriores, deben considerarse las *heridas* como gvaves, no solo por el carbono de que se apodera el exígeno del aire en perjuicio de la solidez del leño, sino por el reblandecimiento que la humedad atmosférica produce en el mismo, tardando mas ó menos en verificarse segun su grado de dureza y la cantidad de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

materias resinosas, terrosas y silíceas que contenga. La resistencia á la desorganizacion es mayor cuando el leño se halla expuesto á una sola de las dos causas atmosféricas que tienden á destruirlo, es decir, cuando obra el agua sin el aire ó este sin el agua; tambien las superficies lisas, dejando escurrir el agua, dificultan la corrupcion del leño y hacen otro tanto los cortes verticales, siendo por consiguiente menos peligrosos que los horizontales. Las *heridas* hechas verticalmente en los troncos ó ramas se curan por consecuencia de la direccion misma del cambium, cubriéndose por los lados hasta cerrarse tanto mas pronto cuanto mas angostas son, y tardando mucho en hacerlo cuando tienen considerable anchura. En tal caso es menester resguardarlas, y con este objeto se usa el ungüento de ingertador, compuesto de partes iguales de tierra arcillosa y boñiga, ú otro en que á la boñiga se unen yeso, ceniza y arena, lográndose así la cicatrizacion poco á poco. La sustraccion de un anillo de corteza, siendo estrecho, no ofrece grande peligro, porque se restablece pronto la continuidad; pero no sucede así cuando es muy ancho, y mucho menos cuando es total el *descortezamiento*, siguiéndose la muerte á uno y otro accidente. Si se abandonan las *fracturas* ó los cortes transversales, se descarboniza el leño y se altera necesariamente formándose *lagrimales* que aumentan en número y profundidad hasta producir la *caries* y consiguiente ahuecamiento de los troncos, como se ve en muchos árboles con frecuencia. Cualquiera solucion de continuidad ulcerada dá salida á jugos capaces de corroer en algunos árboles los tejidos que humedecen, resultando así *hemorragias* y *carcinomas abiertos*, llamados tambien *cánceres* ó *escarzos*, é igualmente las *contusiones* por ruptura del tejido interior de la corteza origina *lagrimales ulcerados*, que á veces ocasionan la muerte de los árboles. Para remediar estos males es preciso separar todo lo ulcerado, cariado ó podrido, transformando la lesion en herida simple que se debe cubrir de la manera ya indicada. Las *compresiones* inmoderadas, y particularmente las circulares, por medio de ligaduras son perjudiciales en cuanto pueden ocasionar soluciones de continuidad, que interrumpan el descenso de los jugos, y la *flagelacion* ó *vareo* de los árboles produce á la vez muchos males que deben evitarse con la supresion de tal método de cosechar los frutos. La poda tardía causa el *lloro* ó *lagrimeo* de la vid y otros vegetales utiles, y es menester evitar que las yemas sean mojadas por el jugo extravasado, haciendo los cortes en la conveniente direccion para lograrlo.

La accion química de muchas materias, siempre que las

Instituto San Isidro de Madrid 2009

plantas se hallan en circunstancias de absorberlas, es mortal y comparable á un verdadero envenenamiento. Así lo demuestran los experimentos hechos con diversas plantas cuyas raices se han sumergido en varias disoluciones; pero debe confesarse que en el curso natural de las cosas acontecen raras veces los *envenenamientos* que se han observado en los laboratorios químicos, colocando las plantas en situaciones forzadas. Pueden tambien en las plantas obrar exteriormente las substancias venenosas, y esto que se ha demostrado por algunos experimentadores se ve en las inmediaciones de las fábricas de productos químicos por efecto del desprendimiento de gases dañosos.

Obran las plantas unas sobre otras dañándose recíprocamente de diferentes maneras, y pueden hacerlo viviendo las unas á expensas de los jugos de las otras, ó simplemente sobre ellas, ó en su inmediacion. Llámanse en general *parásitas* las que viven sobre cualesquiera plantas, y con mas especialidad se tienen por tales las que chupan los jugos de sus víctimas, porque en esto consiste el verdadero parasitismo. Hay verdaderas *parásitas*, *fanerogamas* y *criptógamas*, las primeras con hojas ó sin ellas, y las segundas desarrolladas en lo interior, ó en lo exterior de las plantas que atacan.

Estan desprovistas de los medios necesarios para absorber por sí mismas la savia de la tierra las *parásitas fanerogamas clorofilas*, ó sea con hojas, y por esto necesitan unirse al leño de otras plantas para tomar de ellas la savia ascendente, que las parásitas pueden modificar en su propio tejido: los muérdagos ó marojos, y muchas de las demas lorantáceas, son las parásitas que viven sobre los árboles como acaba de indicarse, y para evitar los daños causados por ellas, no hay mas medio que cortarlas, siendo necesario hacerlo mas de una vez cuando en las inmediaciones haya árboles atacados desde los cuales puedan ser transportadas las semillas de las parásitas, que germinan facilmente sobre la corteza despues de adheridas á ella.

No puede ser modificada la savia por las *parásitas fanerogamas afilas*, ó sea sin hojas, y tienen que tomarla total ó parcialmente elaborada, ya se adhieran á las raices ó á los tallos de otras plantas: divídense tales parásitas por esta razon en *radicicolas* y *caulicolas*, pudiendo las primeras ser *monobases*, es decir unidas por una sola base como los citinos, los cinomorios, las raflesias y algunas orobánqueas; *polirrizas* ó parásitas al mismo tiempo que provistas de raices libres, como las monotropas y la mayor parte de las orobánqueas; *polistomas* que se adhieren por la parte inferior de su tallo á la raiz de su víc-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

tima, suministrando además muchas fibrillas ramosas terminadas por chupadores implantados en la misma raiz segun se observa en la latrea de escamas. Entre las *parásitas radicicolas* son temibles aquellas que atacan las plantas útiles de poca robustez ó herbáceas, como el cáñamo, las habas, &c., siendo necesaria la variacion de cultivo para atajar el mal, sustituyendo plantas sobre las que no puedan vivir las parásitas, cuyas semillas llegarán á destruirse en el suelo, y al cabo de algun tiempo no habrá inconveniente en repetir el cultivo abandonado. Son *parásitas caulicolas* las cuscutas, que despues de germinar en el suelo buscan plantas vivas para fijarse en ellas por medio de multitud de chupadores, aniquilándolas ó causándoles á lo menos grande daño, que solamente podrá evitarse en lo sucesivo cortando las plantas atacadas antes de la fructificacion de las cuscutas.

Las verdaderas *parásitas criptógamas* pertenecen todas á las plantas fungales, y por consiguiente se desarrollan facilmente bajo el influjo de la excesiva humedad: las que lo hacen en lo exterior de sus víctimas se llaman *parásitas superficiales*, y toman el nombre de *parásitas intestinales* las que aparecen en lo interior de las mismas.

Cuéntanse entre las *parásitas superficiales*, cuya influencia es trascendental, las erisifes, los erineos y oidios, así como las rizoctonias, que atacan las raices, mientras que las otras atacan principalmente las hojas, y además se extiende á los frutos el oidio observado en la vid. Son diversas las especies de erisifes que se pueden desarrollar en diferentes plantas, aunque siempre estos honguitos consisten en tuberculillos globulosos primeramente amarillos y despues negros con multitud de filamentos blancos que salen de la base y se entrecruzan formando red y constituyendo la *lepra* ó una de las enfermedades designadas con el nombre de *blanco*; los erineos presentan el aspecto de mechones de pelos, y son tan parecidos á ellos que por mucho tiempo se les ha tenido por tales; los oidios viven con corta diferencia como las erisifes. No se conoce un remedio bastante eficaz para destruir semejantes parásitas mas ó menos dañosas, y el único que merece cierta confianza, es la oportuna sustraccion de todo lo atacado para evitar la propagacion del mal. Mucho mas temibles son las rizoctonias, contándose entre ellas la del azafran y la de la alfalfa: ambas son mortales y no queda mas recurso que aislar las plantas atacadas, rodeándolas de un foso con el fin de cortar el contagio, procurando no echar sobre las sanas, la tierra que se levante, y



Instituto San Isidro de Madrid 2009

para evitar á tiempo el mal conviene disponer el suelo de modo que no se detengan las aguas en él.

Las *parásitas intestinales* son bastante numerosas y se desarrollan debajo de la epidermis que rompen, saliendo al exterior y esparciendo en el aire un polvillo destinado á reproducirlas; pero es dificil demostrar cómo este polvillo penetra en lo interior de las plantas atacadas: puede hacerlo por los estomas en opinion de algunos, aunque parece mas probable que el polvillo caiga en el suelo y sea llevado por el agua á lo interior de las plantas, mediante la absorcion radical. Son muy débiles las razones de los que cortan la dificultad, teniendo tales enfermedades por alteraciones de tejido independientes del desarrollo de parásitas, y hay en el dia muy pocos naturalistas que así lo piensen, hallándose bien caracterizadas las muchas especies de puccinias, ecidios, uredos, ustilagos, &c., que atacan las plantas mas útiles en perjuicio de la Agricultura: debe fijarse mas particularmente la atencion sobre las parásitas que producen las enfermedades llamadas *roya*, *carbon*, *caries* y *cornezuelo* de las cereales, así como sobre la *mangla* ó *negrura* de los olivos, que tan frecuentemente se observa en muchos parages.

La *roya*, *herrumbre*, *argeña* ó *sarro* ataca principalmente los trigos y cebadas, cubriendo la superficie de sus hojas en forma de pústulas muy pequeñas y numerosas, que llegan á romperse y dan salida á un polvillo amarillento al principio y rojizo despues, diciéndose de las mieses que estan *atabacadas*: el uredo rubigo es el honguillo microscópico de cuyo desarrollo depende la roya, y con él pueden hallarse tambien el uredo linear y la puccinia de las gramíneas, que algunos llaman *niebla* ó *anublo*, contribuyendo al daño sin otro remedio mas que el preservativo de no sembrar las cereales en terrenos muy bajos y húmedos.

El *carbon* ó *carboncillo*, producido por el uredo ó ustilago carbon, no perdona á cereal alguna, fijándose en las glumas y en la superficie de los granos que cubre de un polvillo negro muy abundante é inodoro, y sin alterar completamente las partes atacadas, disminuye mucho la cosecha, no siendo posible destruir el mal, ni evitarlo con seguridad; tiene el maiz un carbon particular que se denomina uredo ó ustilago del maiz.

La *caries* ó *tizon* procede de otro honguillo, que es el uredo caries, y se desarrolla principalmente sobre los granos de trigo, llenando su interior de un polvillo negro y fétido, cuando fresco, que permanece dentro durante la vegetacion y puede pegarse á los demas granos despues de la cosecha, trasmitién-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

dose así el mal á las plantas nacidas de ellos en el siguiente año: elegir granos bien sanos ó infundir los sospechosos en lechada de cal ó en una disolucion de vitriolo azul, es lo mejor que puede hacerse para evitar la caries.

El *cornezuelo* ó *espolon* se observa con mas frecuencia en el centeno, y consiste en una excrecencia dura á manera de espolon de gallo que ocupa el lugar del grano, comunicando á la harina cualidades muy dañosas: tienen muchos el cornezuelo por un hongo descrito bajo el nombre de esclerocio clavo, semejante á otros que se desarrollan en diversas plantas; pero Léveillé considera el cornezuelo como un grano monstruoso á consecuencia de haberse desarrollado sobre él un hongo del género *sphacelia*. Como quiera, para evitar su aparicion es menester escoger la semilla, cribándola cuidadosamente.

La *mangla*, *tizne* ó *negrura* de los olivos, es principalmente dependiente de un honguillo que se desarrolla en las hojas y ramitas á manera de *lepra*, perjudicando la ulterior produccion: este honguillo es la torula del olivo descrita por Castagne, y á veces acompañada de otras especies, que siendo favorecidas por la humedad con falta de ventilacion, causan una enfermedad mas fácil de precaver que de curar, y en caso de ser esto preciso conviene dar salida al agua, cavar poco la tierra, limpiar y podar los árboles convenientemente.

Hay parásitas intestinales, que se desarrollan sobre plantas muertas ó moribundas, y son por esto calificadas de *necrogenas* para ser diferenciadas de las anteriores que viven sobre plantas vivas, y se distinguen con el nombre de *biogenas*. Puede creerse que los gérmenes de las parásitas necrogenas introducidos en la savia dentro de cualesquiera plantas, necesitan para desarrollarse cierto grado de alteracion en los jugos y por consiguiente un estado de enfermedad muy adelantado y capaz de causar por sí mismo la muerte, que acaso aceleren las mismas parásitas limitándose á esto su daño.

Las *falsas parásitas*, sean *fanerogamas ó criptógamas*, viven sobre otras plantas sin tomar de ellas alimento alguno, aunque las perjudican indirectamente produciendo sombra y exhalando demasiada humedad, sirviendo de escondrijo á los insectos y á veces cargándolas tanto que lleguen á ser muy fáciles las fracturas. Entre nosotros la yedra, y en los paises tropicales muchos bejucos y otras plantas, son las fanerogamas dicotiledóneas que ofrecen un falso parasitismo; multitud de orquídeas y otras monocotiledóneas en los mismos paises extienden sus raices por la superficie de las cortezas y crecen tambien sobre los árboles

Instituto San Isidro de Madrid 2009

algunos bejucos monocotiledóneos; considerable número de musgos, hepáticas, líquenes y hongos son criptógamas que viven sobre diversas plantas sin penetrar en su interior.

Reciben daño muchas plantas por consecuencia de la inmediacion de otras, que pueden ser causa de *compresion*, cuando sean volubles, ó interceptar con la *sombra* el paso de la luz y los beneficios del rocío y de la lluvia, ó excretar por sus hojas alguna materia que arrastrada por el agua perjudique á las plantas situadas debajo; tambien el *entrecruzamiento* y la *voracidad de las raices* de plantas muy vigorosas, ó ya apoderadas del suelo, dañan notablemente á las débiles ó demasiado jóvenes, que se hallen inmediatas; las *malas yerbas* perjudican de diferentes maneras, y el extirparlas interesa mucho á la Agricultura, empleando los medios que ella misma enseña; atribúyese además al *agracejo* una perniciosa influencia sobre los trigos sembrados cerca de él.

*Animales* de todas clases atacan las plantas y las perjudican de diversos modos, que sería largo detallar como convendria en un trabajo zoológico-agronómico. Hay muchos animales que se alimentan de las plantas, eligiendo diferentes partes, y por consiguiente causándoles daños mas ó menos graves: los mamíferos y los insectos *herbívoros* comen las hojas y brotes tiernos, destruyendo enteramente las plantas nuevas ó delicadas, ú obligándolas á retoñar si son bastante robustas, y en este caso las retrasan; las larvas de los abejorros, el grillo-talpa y otros animales *radicívoros*, atacando las partes subterráneas, causan males muy peligrosos; muchos mamíferos, aves é insectos *frugívoros*, como todos los demas animales que se alimentan de frutos, disminuyen seguramente la produccion de las plantas cultivadas, aunque no las dañen; los animales *granívoros* tambien disminuyen notablemente la cantidad de semillas, y bajo este concepto mucho dañarian á la reproduccion, si por lo comun no fuese muy considerable el número de las que suelen existir, aunque para el cultivador es siempre perjudicial cualquiera merma; muchos insectos llamados *chupadores* se limitan á tomar los jugos de las plantas, dañando bastante, cuando los insectos se multiplican considerablemente y se alimentan de los jugos no excretados.

Son muy temibles los animales que se cobijan en las plantas y á la vez se alimentan de ellas: las larvas minadoras que comen el parenquima de las hojas y hacen caminos tortuosos por debajo de la epidermis, logran así abrigarse al mismo tiempo; las larvas de muchas tiñas levantan la epidermis de las hojas para envolverse en ella, y en seguida alimentarse del parenquima de

Instituto San Isidro de Madrid 2009

las mismas; las larvas de otros insectos se desenvuelven en lo interior de los frutos ó de las semillas, que son su alimento; las larvas de diferentes coleopteros se desarrollan debajo de la corteza y comen el liber, al mismo tiempo que las capas tiernas de albura, causando un gravísimo daño; otras diversas larvas se introducen en el conducto medular y en la cavidad de las gramíneas, consumiendo todo lo mas tierno que allí encuentran; varios insectos chupadores, aspirando los jugos de las hojas y de las cortezas, producen *encorvaduras*, *excrecencias* y *callosidades* á cuyo abrigo viven, y tambien de esto dependen ciertas *verrugas de las hojas*, así como los que se llaman *folículos carnosos*, é igualmente la *roña* ó *sarna del olivo* es por algunos atribuido á la misma causa; el *trigo raquítico* lo es por tener en su interior ciertos animalillos microscópicos que pertenecen á los vibriones.

Habitan en las plantas sin alimentarse de ellas, muchos y muy diversos animales, formando cavidades para alojarse, ó aprovechándose de las que hallan hechas, mientras que otros fabrican sus habitaciones á expensas de partes tomadas de las plantas.

Multitud de otros animales con el objeto de conservar su progenie, dañan mas ó menos á las plantas de diferentes modos: los pájaros que en ellas anidan les son apenas perjudiciales, y poco importa que tomen diversas partes de las plantas para hacer sus nidos; los insectos obran mas directamente, y en efecto las picaduras de muchos himenopteros producen *agallas*, que varían notablemente segun los insectos, siendo algunas ramosas y erizadas, tales como las de los rosales llamadas *bedegares*; las *picaduras* de los psilos originan en los juncos multitud de escamas que sustituyen á los órganos florales, y otros insectos hacen lo mismo en los sáuces y abetos, causándoles la enfermedad llamada *escamacion*; *picaduras* semejantes de diferentes insectos no hacen mas que producir aumento de volúmen acompañado á veces de esterilidad; otros insectos la causan atacando las flores antes de abrirse; tambien sobre los frutos influyen los insectos, bastando saber lo que pasa en la *caprificacion* para convencerse de ello.

Los movimientos de los animales son suficientes para destruir muchas plantas en varios casos, ó para causarles graves daños, particularmente si revuelven la tierra y tocan á las raices por pequeños que sean los animales, y así es como el topo causa males de consideracion en las huertas y en los sembrados. Las materias excretadas por los animales influyen en las plantas á veces desfavorablemente, aunque les sean útiles en circunstancias

Instituto San Isidro de Madrid 2009

mas ventajosas: la orina, por ejemplo, puede quemar las plantas cuando las toca inmediatamente si no está dilatada en agua; la baba de las limazas ó babosas forma sobre los órganos delicados un barniz que siempre les perjudica; los pulgones originan la *melaza*, que por lo comun dificulta la transpiracion de las plantas, particularmente por el polvo que se pega á ellas, dando lugar á la alteracion llamada *fumago*; las hormigas excretan un ácido nada favorable á la vegetacion, &c.

Para preservar de la accion de los animales en lo posible las plantas cuya conservacion interesa al hombre, hay varios medios mas ó menos eficaces, que á la ciencia del cultivo toca especificar. Necesitan los animales para su perniciosa propagacion la grande seguridad y tranquilidad que les proporcionan los terrenos incultos ó descuidados, y claro es que en circunstancias contrarias se evitará considerable parte de aquel mal; la sucesion de cultivos diferentes en el mismo terreno destruye muchos insectos, porque todos se alimentan de plantas pertenecientes á géneros ó familias determinadas; la separacion de los troncos cariados y podridos disminuye la facilidad de que se propaguen varios insectos dañinos; los animales insectívoros cuando no son imprudentemente perseguidos contribuyen poderosamente á disminuir los efectos de tales plagas; la limpieza de los árboles evita que muchos insectos se escondan y propaguen en las cortezas y entre las parásitas que las cubren; la accion química de varias substancias, siempre que no sea perjudicial á las plantas, es igualmente ventajosa; la persecucion de cada animal dañino con el debido conocimiento de sus costumbres y manera de propagarse, es por fin un medio especial de destruccion indispensable cuando los generales no bastan.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# VOCABULARIOS ORGANOLÓGICOS

## LATINO-CASTELLANO Y CASTELLANO-LATINO,

DONDE ESTAN REUNIDOS LOS TÉRMINOS MAS USADOS PARA DESIGNAR LOS ÓRGANOS DE LAS PLANTAS Y LAS PRINCIPALES MODIFICACIONES DE LOS MISMOS.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# ADVERTENCIA.

**Los términos castellanos en muchos casos corresponden á la significacion técnica y convencional de los latinos ó griegos latinizados, mas bien que á la propia y natural de ellos; además, entre los castellanos hay algunos propuestos por determinados botánicos españoles, que se indican abreviadamente entre paréntesis, cuando se cree conveniente; debe asimismo notarse que los términos mas generalmente usados, ó los admitidos en esta obra, van por lo comun colocados en primer lugar.**

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# VOCABULARIO ORGANOLÓGICO

## LATINO-CASTELLANO.

***Los números señalan las páginas en que se hallan explicados, empleados ó sobreentendidos los términos.***

*Abbreviatus.* Acortado. 119, 137.

*Abortus.* Aborto. 213, 257, 261, 292, 409.

*Abruptèpinnatus.* Paripinado. Pinado sin impar. 111.

*Acaulis.* Acaule. 69. Destallado (Barn.).

*Accessorius.* Accesorio. 61, 123.

*Accidentalis.* Accidental. 42.

*Accrescens.* Acresciente. Acrecentable. 155.

*Accrescentia.* Crecimiento. 292, 323, 328.

*Accretus.* Acrecentado. Añadido. 328.

*Accrosarcum.* Acrosarco. 240.

*Accumbens.* Acumbente. 247.

*Acenium.* Acenio. 235.

*Acerbus.* Acerbo (sabor).

*Acerosus.* Pinchudo (G. Ort.). 106. Punzante. Aciforme (Quer.).

*Acetabuliformis.* Acetabuliforme (forma de una especie de copa).

*Achæna.* Aquena. *Achenium.* Aquenio. 232, 235, 236.

*Achlamydeus.* Aclamideo. 146.

*Acicularis.* Acicular. *Aciculatus.* Aciculado. 106.

*Acidus.* Acido (sabor).

*Acies.* Filo. 71. Arista formada por dos planos.

*Acinaciformis.* Acinaciforme. 112.

*Acinus.* Acino. 232, 240.

*Acotyledoneus.* Acotiledóneo. 15, 263.

*Acramphibryus.* Acranfibrio. 97.

*Acris.* Acre (sabor).

*Acrobryus.* Acrobrio. 97.

*Acrocarpus.* Acrocarpo. 268.

*Acrogenus.* Acrogeno. 97.

*Acrosarcum.* Acrosarco. 240.

*Aculeatus.* Aguijonoso. 59, 243. Pinchudo (Cav.). Erizado (Barn.).

*Aculeus.* Aguijon. 51, 54. Pua (G. Ort.).

*Acumen.* Punta. 225. Aguzadura.

*Acuminatus.* Puntiagudo (G. Ort.). 107. Aguzado. Apuntado (Barn).

*Acuminosus.* Planiaguzado. 107 y otras.

*Acutus.* Agudo. 107, 119, 193, 225, 250.

*Adductor.* Aductor (parafise: 252, 268, 274.).

*Adhærens.* Adherente. 205.

*Adhærentia.* Adherencia. Soldadura. Union. 257, 260

*Adligans.* Asidor. 67, 68. Ligador. 263.

*Adnascens.* Bulbulo. Cebolleta. 129.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Adnatum.* Bulbulo. Cebolleta. 129.

*Adnatus.* Pegado (Cav.). 114, 117. Adherido. 165. Apoyado (G. Ort.). 114, 165. Asido (Barn.).

*Adnexus.* Unido. 117, etc. Ligado.

*Adpressus.* Adpreso. 54. Arrimado (Barn.). 54, 114, 126. Apretado. 126. Aplicado. 124.

*Adscendens.* Ascendente (Cav.). 11, 59, 70, 126, 159, 165, 198, 244, 299. Levantado. 71, 192. Enderezado. 114, etc. Incorporado (G. Ort.). Empinado (Barn.).

*Adscensus.* Tallo. 11, 59, 68, y otras.

*Adsurgens.* Levantado. 71, 192. Enderezado. 114.

*Adventitius.* Adventicio. 61, 122, 335. Fortuito. 122.

*Adversus.* Austrispectante (dirigido al mediodia).

*Æqualis.* Igual. 162, 163,

*Æqualus.* Igualado. Allanado. 58.

*Æquinoctialis.* Equinoccial. 362

*Aëreus.* Aéreo. 61, 67, 72, 125, 127.

*Æruginosus.* Acardenillado (color).

*Æstivalis.* Estival. 358.

*Æstivatio.* Estivacion. 148.

*Ætheogamus.* Eteogamo (criptógamo con sexos).

*Æthereus.* Aéreo. 61, 67, 72, 125, 127.

*Affixus.* Fijo. 165. Afijado. Clavado (Barn.).

*Agamus.* Agamo. 15, 175, 263.

*Agglutinatus.* Aglutinado. 163.

*Aggregatus.* Agregado. 73, 222, 233, 234, 235, 240.

*Agynarius.* Aginario. 219.

*Akena.* Aquena. *Akenium.* Aquenio. 232, 235, 236.

*Ala.* Ala. 157, 225, 242. Orla (Barn. respecto de los frutos y semillas).

*Alabastrum.* Boton. 145, 148. Capullo.

*Alaris.* Alar. 130.

*Alatus.* Alado. 71, 102, 165, 225, 242. Orleado (G. Ort. respecto de los frutos y semillas).

*Albedo.* Blancura (color).

*Albescens.* Blanqueciente (color).

*Albicans.* Blanqueante (color).

*Albidus.* Blanquecino Blanquinoso (color.)

*Albinismus.* Albinismo (color).

*Albumen.* Albumen. 198, 242. Clara (Cav.).

*Albuminosus.* Albuminoso. 198, 242.

*Alburna.* Albura. 78, 79.

*Alburnum.* Alburno. Albura. 78, 79.

*Albus.* Blanco (color).

*Alcalinus.* Alcalino (sabor).

*Alimentarius.* Alimenticio. 292.

*Alliacens.* Aliáceo (olor).

*Alteratio.* Alteracion. 255.

*Alternativus.* Alternativo. 148.

*Alternèpinnatus.* Alternadamente pinado. 110.

*Alternus.* Alterno. 98, 113, 132. Alternado (Barn.).

*Alveolatus.* Alveolado. 140, 243.

*Amalthea.* Amaltea. 237.

*Amarus.* Amargo (sabor).

*Ambitus.* Ambito. 104. Cerco (G. Ort.).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Ambrosiaceus.* Ambrosiáceo (olor).

*Amentum.* Amento. 138. | Amiento (Quer). | Trama (Barn.). 138. | Mogigato (G. Ort.). | Barba (P. Blanco).

*Amnios.* Amnios. 197, 241.

*Amphanthium.* Anfantio. 140.

*Amphibryus.* Anfibrio. 97.

*Amphigamus.* Anfigamo (criptógamo sin sexos).

*Amphigaster.* Anfigastrio (estipula de las jungermanias). 264.

*Amphisarca.* Anfisarca. 239.

*Amphitropus.* Anfitropo. 197, 248.

*Amphora.* Anfora. | Cántara. | (Parte inferior de la pixide y del pixidio: 236, 238).

*Amplectens.* Abrazante. 98, 101.

*Amplexicaulis.* Abrazador (G. Ort.). 98, 101.

*Amplexus,* Abrazado. 125, 250.

*Ampliatus.* Ensanchado. 41, 101, 158.

*Amplus.* Ancho. 101.

*Ampulla.* Ampolla. 67.

*Anandrarius.* Anandrario. 220.

*Ananthus.* Ananto (sin flor).

*Anatropus.* Anatropo. 197.

*Anceps.* Ancipite. 71.

*Androceum.* Androceo. 13, 147.

*Androgynarius.* Androginario. 219.

*Androgynus.* Androgino (con ambos sexos).

*Andropetalarius.* Andropetalario. 219.

*Androphorum.* Androforo. 163.

*Anfractus.* Vuelta. 133.

*Angiocarpicus.* Angiocárpico. 233.

*Angiospermia.* Angiospermia (con semillas cubiertas).

*Angularis.* Angular. 101, 153.

*Angulatus.* Esquinado. 131. | Anguloso. 242.

*Angulinervius.* Angulinervio. 105.

*Angulosus.* Anguloso. 242. | Esquinado (Barn.). 131.

*Angulus divergentiæ.* Angulo de divergencia. 133.

*Angustatus.* Estrechado. 158. | Angostado.

*Angustus.* Angosto. 158.

*Anisarithmus.* Anisaritmo. 214.

*Anisogynus.* Anisogino. 146.

*Anisostemones.* Anisostemone. 146.

*Annotinus.* Añotino (renovado anualmente).

*Annularis.* Anular. 21, 35, 37, 38, 98, 247.

*Annulatus.* Anillado. 67.

*Annulus.* Anillo. 271, 276. | Collar. 276. | Collarin (La Sagra).

*Annuus.* Anual. 65, 70. | Anuo.

*Anomalus.* Anómalo. 157, 253.

*Antemedius.* Antemedio. 208.

*Anthera.* Antera. 13, 161, 165, 167. | Borlilla (Barn.). | Bolsilla (G. Ort.).

*Antheridium.* Anteridio. 175, 267.

*Antherogenus.* Anterogeno. 219.

*Anthesis.* Florescencia. 359.

*Anthocarpeus.* Antocarpio. 234, 235.

*Anthodinium.* Antodinio. 139.

*Anthodium.* Antodio. 139.

*Anthophorum.* Antoforo. 178.

*Anticus.* Delantero. 167.

*Antitropus.* Antitropo. 248.

*Antrum.* Pomo. 239.

*Aperiantheus.* Aperianteo. 146.

*Apertio.* Abertura. 362.

*Apertus.* Abierto. 214.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Apex.* Apice. Punta. 104, 167, 168, 221, 244, 246, 250.
*Aphyllus.* Afilo. 103. Sin hojas.
*Apicifixus.* Fijo por el ápice. 165. Apicifijo.
*Apicilaris.* Apicilar. 192, 229, 248.
*Apiciproductus.* Prolongado por el ápice. 166.
*Apiculatus.* Apiculado. 105, 153.
*Apiculus.* Apicillo. 105, 153.
*Aploperistomeus.* Aploperistomeo. 271.
*Apocarpium.* Apocarpio. 234, 235, 236.
*Apophysis.* Apofisis. 270.
*Apothecium.* Apotecio. 252, 274.
*Appendiculatus.* Apendiculado. 154, 156, 164.
*Appendiculum.* *Appendix.* Apéndice. 154, 156, 160, 164. 166.
*Applicatus.* Aplicado. 124.
*Appositus.* Allegado. 166. Arrimado.
*Approximatus.* Aproximado. 113.
*Aquosus.* Acuoso. 295.
*Arachnoideus.* Telarañento, 59. Arañideo (La Sagra).
*Araneosus.* Arañento. Telarañento, 59.
*Arbor.* Arbol. 65, 71.
*Arbuscula.* Arbolillo, Arbolito. 65, 71.
*Arbustum.* Arbusto. 65, 71.
*Arcesthida.* Arcestida. 240.
*Archegonium.* Arquegonio. 267.
*Arcuatus.* Arqueado. 192, 225, 247.
*Areolatus.* Areolado. 40.
*Argentatus.* *Argenteus.* Plateado (color).
*Arillus.* Arilo. 251.
*Arista.* Arista. 54, 153.
*Aristatus.* Aristado. 153. Barbado (Barn.).
*Arma.* Armas. Defensas. 54.
*Armatus.* Armado. 54.
*Armeniaceus.* Amarillo de albaricoque (color).
*Armeniacus.* Armenio. (procedente de Armenia).
*Aromaticus.* Aromático (olor).
*Arhizus.* Arrizo (sin raiz).
*Arrectus.* Derecho y tieso 71, etc.
*Articulatio.* Articulacion. 41.
*Articulatus.* Articulado. 41, 52, 98, 132, 165, 192. Eslabonado. (G. Ort.) Engarzado (Barn.). Ensartado (Barn.).
*Articulus.* Artejo. 229.
*Ascendens.* Ascendente. (Cav.) 11, 59, 70, 126, 159, 165, 198, 244, 299. Levantado. 71, 192. Enderezado. 114, etc. Incorporado (G. Ort.). Empinado (Barn.).
*Ascidium.* Jarrito. 102. Urna.
*Ascus.* Saco. 272. Odre.
*Asimina.* Asimina. 237.
*Asper.* Aspero. 58.
*Aspergilliformis.* Aspergiliforme. 53.
*Assurgens.* Levantado. 71, 192. Enderezado (Cav.).
*Astathe.* Astate. 31.
*Astringens.* Astringente (sabor).
*Asymetricus.* Asimétrico. 221.
*Ater.* Negro (color).
*Atramentarius.* Negro de tinta (color).
*Atratus.* Ennegrecido (color).
*Atrophia.* Atrofia. 257.
*Atropurpureus.* Purpúreo negruzco (color).
*Atropus.* Atropo. 197.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Atrovirens.* | Verde negruzco
*Atroviridis.* | (color).
*Attenuatus.* | Adelgazado. 131, 192. | Atenuado.
*Auctus.* | Aumentado.. | Acrecentado. | 328.
*Auleum.* Cortinage. (Pal.) (Corola: 13, 145, 155.)
*Aura seminalis.* Aura seminal. 376.
*Aurantiacus.* Anaranjado (color)
*Aurantium.* Naranja. 239.
*Aurantius.* Anaranjado (color).
*Auratus.* | Dorado (color).
*Aureus.* |
*Aureoflavus.* Amarillo de oro (color).
*Auricula.* Orejuela. 102, 250.
*Auritus.* . . . | Orejudo (G. Ort.).
*Auriculatus.* | 102.
*Autocarpicus.* Autocárpico. 233.
*Autumnalis.* Otoñal. 358.
*Avenius.* Desvenado (G. Ort.) 104.
*Axilis.* | Axil. 11. 184. 248. | Axico (Cut. y Am.).
*Axilla.* | Axila. 99. | Sobaco (Barn.). | Encuentro (G. Ort.).
*Axillaris.* | Axilar. 116, 117, 136, 144. | Sobacal (Barn.).
*Axis.* Eje. 11, 59, 221.
*Axophiton.* Axofito. 59.
*Azureus.* Azul celeste (color).
*Bacca.* Baya. 231, 232, 240.
*Baccatus.* | Abayado. 235. | Bacado (Cut. y Am.).
*Baccaularius.* Bacaulario. 237.
*Bacillus.* Bacilo. (Bulbillo nacido en la caja de algunas amarilideas.)
*Badius.* | Bayo. | Dorado claro. | (color).
*Balausta.* Balausta. 238.
*Barba.* Barba. 59.
*Barba.* (*corollæ*). Barbote (Barn.). 159.
*Barbatus.* | Barbado. | Barbudo. | 59.
*Barbula.* Barbilla. 271.
*Barbulatus.* Barbudito. 59.
*Basidium.* Basidio. 252, 274.
*Basigynium.* Basiginio. 178.
*Basifixus.* | Fijo por la base. 165. | Basifijo.
*Basilaris.* Basilar. 192, 229, 248.
*Basiproductus.* Prolongado por la base. 166.
*Basis.* | Base. | Basa. | 104, 156, 205, 221, 244, 246.
*Biacuminatus.* Biacuminado. 53.
*Bialatus.* Bialado. 154, 225.
*Biceps.* Bicipite. 183.
*Bicephalus.* Bicéfalo. 183.
*Bicolor.* Bicolor (con dos colores).
*Bicornis.* Bicorne. 167, 225.
*Bicostatus.* Bicostado. 183.
*Bicuspidatus.* Bicuspidado. 164, 167.
*Bidentatus.* | Bidentado. 152. | Bidente.
*Biduus.* Biduo (duradero por dos dias.)
*Biennis.* Bienal. 65, 70.
*Bifarius.* Bifario (en dos filas opuestas.)
*Biferus.* Bifero (bifloreciente).
*Bifidus.* Bifido. 107, 109, 112, 119, 152, 159, 164, 166, 183.
*Biflorus.* Bifloro. 121, 142.
*Bifolliculus.* Folículo doble. 236.
*Bifoliolatus.* Bifoliolado 110.
*Biforinus.* Biforino. 29.
*Bifurcatio.* | Bifurcacion. 127. | Ahorquilladura.
*Bifurcatus.* | Bifurcado | Ahorquillado. | 53, 127, 164, 166.
*Bifurcus.* | Bifurcado. . . | Ahorquillado. | 53, 127, 164, 166.
*Bigeminatus.* | Bigeminado. 111. | Dos veces hermanado (Cav.). 111.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Bigeminatus.* Doblemente hermanado.

*Bijugus.* Biyugado. 110.

*Bilabiatus.* Bilabiado. 152, 159. Labiado.

*Bilobatus.* Bilobado. 107, 108, 159, 183.

*Bilobus.* Bilobo.

*Bilocularis.* Bilocular. 167, 183.

*Bimestris.* Bimestre. Bimesino. Duradero por dos meses.

*Bimus.* Bienal. 65, 70.

*Binatopinnatus.* Binadopinado. 111.

*Binatus.* Binado. 110. Hermanado (Cav.). 110. Apareado (P. Blanco.).

*Biniflorus.* Geminifloro (con flores apareadas).

*Binus.* Apareado (Barn.). Hermanado (Cav.). 110, 137.

*Biovulatus.* Biovulado. 199.

*Bipartitus.* Bipartido. 107, 109, 152, 183.

*Bipinnatifidus.* Bipinatifido. 109

*Bipinnatipartitus.* Bipinatipartido. 109.

*Bipinnatisectus.* Bipinatisecto. 111. Bipinaticortado.

*Bipinnatus.* Bipinado. 111. Bialado (G. Ort.). Dos veces pinado. 111.

*Biporosus.* Biporoso. 167.

*Biserialis.* Biserial. 121, 163.

*Biseriatus.* Biseriado. 114.

*Biselosus.* Bisetoso. 167. Con dos cerdas.

*Bisexualis.* Bisexual. 146.

*Bisuturatus.* Bisuturado. Con dos suturas ó junturas 180, 223.

*Biternatus.* Biternado. Dos veces ternado. 111.

*Bivalvis.* Bivalve. 122, 227.

*Blastema.* Blastema. Ejecillo del embrion. 246.

*Blastophorus.* Blastoforo (parte del embrion portadora del blasto).

*Blastus.* Blasto (parte desarrollable del embrion con raiz gruesa).

*Brachialis.* Braquial. (Largo de 24 pulgadas.)

*Brachiatus.* Aspado (G. Ort.). Cruzado (Barn.). 126.

*Brachium.* Brazo (G. Ort.). Media braza (Barn.). (Largo de 24 pulgadas.)

*Bractea.* Bráctea. 12, 119, 120. Chapeta (G. Ort.). Escudete (Barn.).

*Bractearius.* Bracteario. 220.

*Bracteatus.* Bracteado. 137, 139.

*Bracteiformis.* Bracteiforme. 152.

*Bracteola.* Bracteola. Bracteilla. Bracteita. 119.

*Brevis.* Corto. 119, 137, 163.

*Brevissimus.* Cortisimo. 119, etc.

*Brunneus.* Moreno obscuro (color).

*Brunus.* (Clem.) Pardo (color).

*Bryozoarius.* Briozoario. 175.

*Bulbillus.* Bulbillo. Búlbulo aéreo. 129, 278.

*Bulbifer.* Bulbífero. 140.

*Bulbosus.* Bulboso. 51, 53, 56, 66.

*Bulbulus.* Búlbulo (Quer.). Cebolleta (Quer.). 129.

*Bulbus.* Bulbo. Cebolla. 72.

*Bullatus.* Abollado. 105. Ampolloso (G. Ort.).

*Bursicula.* Bolsilla. Bolsita. (Cavidad donde estan alojados los retináculos de las orquideas.) 174.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Cacumen.* Apice. Extremidad. 104, 167, 168, 221, 244, 246, 250.

*Caducus.* Caduco. 115, 117, 155, 161, 192. Fugaz. 155.

*Cæciformis.* Ceciforme. 42.

*Cæsius.* Verde pálido (color).

*Cæsius.* Azul pálido. Azulado. . . (color).

*Cæspitosus.* Cespitoso. 126. Encespedado (G. Ort.).

*Calamus.* Cálamo. 69.

*Calathiformis.* Calatiforme. 158.

*Calathis.* Calatide. 139.

*Calathium.* Calatio. 139.

*Calcar.* Espolon. 154, 156, 160, Espoloncito.

*Calcaratus.* Espolonado. 154, 164, 166.

*Calceus.* Blanco calizo (color).

*Callosus.* Calloso. 244.

*Callus.* Callo. 244.

*Calybio.* Calibio. 238.

*Calyciflorus.* Calicifloro. 207.

*Calycinalis.* Calicinal. 177.

*Calycinarius.* Calicinario. 219.

*Calycinus.* Calicino. 216.

*Calycoideus.* Calicoideo. 146.

*Calycostemon.* Calicostemone. 207.

*Calycularis.* Calicular. 120.

*Calyculatus.* Caliculado (Cav.). 121. Calzado (Barn.). Recalzado (Cut. y Am.). Reforzado (G. Ort.) 121.

*Calyculus.* Caliculo. 120, 155. Calicillo (Cut. y Am.).

*Calyptra.* Caliptra. Caperuza (Barn.). 269. Cofia (Quer.). Cucurucho (Barn.). Capucha (P. Blanco.). Cubierta (P. Blanco.).

*Calyptra.* Tapadera (P. Blanco.).

*Calyx.* Cáliz. 13, 145. 150, 206. Capullo (Barn.).

*Camara.* Cámara. 236.

*Cambium.* 30, 31, 77, 310, 311, 328, 331.

*Campaniformis.* Campaniforme. 73.

*Campanulaceus.* Campanuláceo. 158, etc.

*Campanulatus.* Campanudo (G. Ort.). 153, 158, 163. Acampanado. (Cut. y Am.) Campanulado.

*Camptotropus.* Camptotropo. 197.

*Campulitropus.* Campulitropo. *Campylotropus.* 197.

*Canaliculatus.* Acanalado. 101.

*Canalis.* Conducto. 76, 78. Canal. Estuche (el conducto medular).

*Cancellatus.* Cancelado. 105.

*Candidus.* Cándido (color).

*Canescens.* Caneciente (color).

*Canus.* Cano (color).

*Capillaceus.* Capiláceo. 66, etc.

*Capillamentum.* Filamento. 13. 161, 164.

*Capillaris.* Capilar. 66, 106. 158, 164, 193, 263. Cabelludo (Barn.).

*Capillicium.* Capilicio. 275.

*Capillus.* Cabello. (Media linea.)

*Capitatus.* Cabezudo. 53, 193. Cabezueludo. Acabezuelado (Cut. y Am.).

*Capitiformis.* Capitiforme. 53, 193.

*Capitulum.* Cabezuela. 139, 160. Capitulo.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Capreolus.* Zarcillo. 111, 112. Tijerilla (Quer.). Pámpano (Quer.). Sortijuela (Clem.).

*Capsula.* Caja. 231, 238. Cajilla (G. Ort.). Coca (Barn.).

*Capsula circumscissa.* Caja circuncisa. 236.

*Capsula siliquiformis.* Caja silicuiforme. 239.

*Capsularis.* Capsular. 234, 237.

*Capsulifer.* Capsulífero. 140.

*Caput.* Cabeza. 61, 139.

*Carcerulus.* Carcerulo. 236, 238.

*Carina.* Quilla (Barn.). 157.

*Carinatus.* Aquillado (Barn.). 112.

*Cariopsis.* Cariopside. 232, 235.

*Carneus.* Carneo (color).

*Carnosus.* Carnoso. 65, 113, 191, 222, 233, 234, 236, 237, 239, 245. Jugoso (Cav.).

*Caro.* Carne. 223, 224.

*Carpadelium.* Carpadelio. 237.

*Carpellum.* Carpillo. Carpello. 13, 180.

*Carpicus.* Cárpico. 221.

*Carpidium.* Carpidio. 233.

*Carpologia.* Carpológia. 230.

*Carpophorum.* Carpoforo. 178. Portafruto (Cav.)

*Cartilagineus.* Cartilagineo. Cartilaginoso (G. Ort.) 245. Ternilloso (P. Blanc.)

*Caruncula.* Carúncula. 244.

*Caryophylleus.* Cariofileo. Aclavelado. 157.

*Caryopsis.* Cariopside. 232, 235.

*Caseosus.* Caseoso. 245.

*Castratus.* Castrado. 168.

*Catapetalus.* Catapétalo. 157.

*Catoclesio.* Catoclesio. 235.

*Cauda.* Cola. 225.

*Caudatus.* Coludo. 225.

*Caudex.* Estípite. 70.

*Caudex.* Tallo subterráneo. 72.

*Caudex.* Cepa. 59.

*Caudex.* Tronco (Quer.). 70.

*Caudicula.* Caudícula. 174.

*Caudiculus.* Tallito. 12, 246.

*Caulescens.* Caulescente. 69. Entallado (Barn.).

*Cauliculus.* Tallito. 12, 246.

*Cauliformis.* Cauliforme. 130.

*Caulinus.* Caulino. 114, 117. Caulinar. Tallino (G. Ort.). 114, 117.

*Caulis.* Tallo. 11, 59, 68, 69, 264, 265. Caule (Crist. Acosta).

*Caulocarpeus.* Caulocarpio. 65.

*Caulocarpus.* Caulocarpo. 65.

*Cauloma.* Cauloma. 70.

*Causticus.* Cáustico (sabor).

*Cavus.* Hueco. 65.

*Cellula.* Célula. 16, 18, 33, 168, 169. Celdilla.

*Cellularis.* Celular. 16, 18, 22, 24, 30, 47, 56.

*Cellulosus.* Celuloso. 15, 30, 44, 252, 263.

*Centralis.* Central. 59, 184, 192.

*Centrifugus.* Centrífugo. 144, 248.

*Centripetus.* Centrípeto. 144, 248.

*Cephalodium.* Cefalódio (especie de receptáculo de algunos líquenes). 274.

*Cephalanthium.* Cefalantio. 139.

*Ceraceus.* Ceráceo. 174.

*Cerio. Cerium.* Cerio. 235.

*Cernuus.* Cabizbajo (Barn.). 131, 137, 142. Inclinado.

*Chalacicus.* Chalácico. 242.

*Chalaza.* Chalaza. 196, 242, 243.

*Chartaceus.* Papiráceo. 222.

*Chermesinus.* Carmesí (color).

*Chloranthia.* Clorantia. 260.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Chorda umbilicalis.* Cordon umbilical. 195.
*Chorda pistillaris.* Cordon pistilar. 13, 184, 185.
*Chorion.* Corion. 241.
*Choriza.* Corisa. Separacion. 209, 210, 261, 262.
*Chromismus.* Cromismo. 255.
*Cicatricula.* Cicatricilla. 221.
*Cicatrix.* Cicatriz. 221.
*Cicinnus.* Cicinno. 144.
*Ciliatus.* Pestañoso (Barn.). 59, 119, 160.
*Ciliolum.* Pestañita. *Cilium.* Pestaña. 54.
*Cinerasceus.* Ceniciento claro (color).
*Cinereus.* Ceniciento obscuro (color).
*Cinnabarinus.* Cinabarino. (Color de cinabrio.)
*Circinalis.* Circinal. 125, etc.
*Circinatus.* Circinado. 125, 192, 250. Ensortijado (Yañez). Redondeado. 106.
*Circumscissus.* Circunciso. 229. Circuncidado (Barn.).
*Circumpositio.* Acodadura (G. Ort.). 401, 402.
*Circumsepiens.* Circundante. 431.
*Cirrhosus.* Zarcilloso (G. Ort.). 112.
*Cirrhus.* Zarcillo (Barn.). 111, 112. Tijereta (G. Ort.). Asidero (G. Ort.). Sortijuela (Clem.).
*Cistula.* Cestilla. 278.
*Clausus.* Cerrado. 102, 123, 154, 160, 214.
*Clavatus.* Mazudo. 53, 131, 148, 153, 158, 192, 193, 246, 250. Claviforme. 153, 158, 192, 193.
*Clavicula.* *Claviculus.* Zarcillo. 111, 112.
*Clinandrium.* Clinandrio (hoyo del ginostemio). 164, 207.
*Clinanthium.* Clinantio. 139.
*Closter.* Clostro. 33.
*Clypeatus.* Escutiforme. 54, etc.
*Coadnatus.* *Coadunatus.* Coadunado. 113 y otras.
*Coætaneus.* Coetáneo. 138.
*Coalitio.* Union. 257. Ligazon.
*Coalitus.* Trabado (G. Ort.). 98, 113. Entresoldado (Cut. y Am.) Unido (Barn.).
*Coarctatus.* Apretado (Cav.). 141, 142. Estrechado. 158. Recogido (G. Ort.). 142.
*Coccineus.* Grana (color).
*Cocculus.* Coquillo. 232.
*Coccum.* Coco. 231.
*Cochleariformis.* Cocleariforme. 156. Acucharado.
*Cochlearis.* Coclear. 149.
*Cochleatus.* Acaracolado. 225. Enroscado (Cav.).
*Cœnanthium* Cenantio. 140.
*Cœnobium.* Cenobio. 237.
*Cœrulescens.* Cerulescente (color).
*Cœruleus.* Cerúleo Azul (color).
*Cohærens.* Coherente. 163.
*Cohærentia.* Coherencia. 260.
*Coleorhiza.* Coleorriza. 60, 251.
*Collateralis.* Colateral. 148, 199, 211.
*Collector.* Colector. 194.
*Collum.* Cuello. 11, 59, 68, 246.
*Coloratus.* Colorado Colorido (con color)
*Columella.* Columnilla. 184, 185, 269.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Columna*. Columna. 164.

*Coma*. Cabellera. 243. Penacho. 119, 137, 243.

*Coma*. Cima ó Copa de árbol. 126.

*Commissura*. Juntura. Comisura. 180.

*Communis*. Comun. 120, 129.

*Comosus*. Penachudo. 243. Coronario (P. Blanco)

*Compactus*. Compacto. 138, 141.

*Complanato triangularis*. Complanado triangular. 250. Aplanado triangular.

*Complanatus*. Aplanado. 131, 242.

*Completus*. Completo. 81, 145, 146, 193, 214, 257, 261. Cumplido (Barn.).

*Complexus*. Tejido. 16, 32, 191. Conjunto.

*Complicatus*. Doblado sobre si. 124.

*Compositus*. Compuesto. 11, 44, 54, 62, 99, 107, 129, 141, 159, 181, 221.

*Compressus*. Comprimido. 71, 101, 112, 153, 187, 188, 191, 225, 244. Achatado. Aplastado (G. Ort.)

*Concavus*. Cóncavo. 139, 156, 158, 159.

*Conceptaculum*. Conceptáculo. 231, 236, 239, 252, 274. Orujo (Barn.). Hollejo (G. Ort.).

*Concolor*. Concolor (color igual por ambas superficies).

*Conduplicans*. Conduplicante. 432.

*Conduplicatus*. Conduplicado. 124, 250. Doblado longitudinalmente.

*Conduplicativus*. Conduplicativo. 124.

*Conferruminatus*. Conferruminado. 249 Soldado.

*Confertus*. Amontonado (Barn.) 113, 126. Apretado. 137, 140, 141.

*Conglobatus*. Conglobado. 139.

*Conglomeratus*. Acumulado. 142

*Conicus*. Cónico. 66, 71, 72, 121, 138, 139, 178, 191, 192, 193.

*Conidium*. Conidio (propagulo: 278).

*Conjugatus*. Conyugado. 110. Ayuntado. Apareado (Barn.).

*Connatus*. Trabado (G. Ort.). 98, 113. Reunido (G. Ort.). Coadunado (Barn.). Conjunto. Connato.

*Connecticulum*. Conecticulo. 271

*Connectivum*. Conectivo. 162.

*Connivens*. Connivente. 154, 431. Convergente (Cav.).

*Conoideus*. Conoideo. 112.

*Contextus*. Tejido. 16, 32, 191.

*Continuus*. Continuo. 165.

*Contortus*. Retorcido. 67. Torcido. 149.

*Contractus*. Contraido. 41, 142. Encogido.

*Contractus in orbem*. Apelotonado. 247.

*Contrarius*. Contrario. 130.

*Conus*. Piña. 138, 231, 240.

*Convexus*. Convexo. 139.

*Convolutivus*. Convolutivo. 149.

*Convolutus*. Arrollado (Cav.). 124. Convoluto. 124, 250 Enroscado.

*Corculum*. Embrion. 13, 129, 242, 246. Corazoncillo (Quer.).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Cordatus*. Acorazonado. 107, 166, 243, 250.

*Cordiformis*. Cordiforme. 107, 166, 246.

*Coriaceus*. Correoso. Coriáceo. 113.

*Cormophitus*. Cormofito. 70.

*Cormus*. Cormo. 70, 74.

*Corneus*. Corneo. 245.

*Corniculatus*. Corniculado. 165, 219.

*Corniculum*. Cuernecillo. 167.

*Cornu*. Cuerno. 225.

*Cornutus*. Cornudo. 225.

*Corolla*. Corola. 13, 145, 155. Roseta (G. Ort.). Manto (Barn.). Coronilla (Quer.).

*Corollaris*. Corolar. 219.

*Corollarius*. Corolario. 219.

*Corolliflorus*. Corolifloro. 207.

*Corollinus*. Corolino. 177.

*Corollula*. Corolilla. 155, 159.

*Corona*. Corona. 160. Tacita de los narcisos. 217.

*Coronans*. Coronante. Coronador. 113.

*Coronatus*. Coronado. 137, 225.

*Coronula*. Coronilla. 160.

*Corpus cotyledoneum*. Cuerpo cotiledóneo. 249.

*Corrugativus*. Corrugativo. 150.

*Corrugatus*. Arrugado. 105, 225, 243, 245, 250.

*Cortex*. Corteza. 76.

*Corticalis*. Cortical. 47, 76, 82, 84.

*Corticatus*. Cortezudo. 76.

*Cortina*. (Organo filamentoso pendiente del sombrerillo de algunos hongos) 276. Cortina. Velo (Cut. y Am.)

*Corymbiformis*. Corimbiforme. 144.

*Corymbosus*. Acorimbado. 137.

*Corymbus*. Corimbo. 137, 141, 142, 143. Maceta (Barn.).

*Costa media*. Nervio medio. 104, 267.

*Costatus*. Costilludo. 192.

*Cotyledon*. Cotiledon. 12, 246. Pala (Barn.). Paleta (G. Ort.). 12.

*Cotyliformis*. Escudillado (forma de escudilla).

*Crassus*. Craso. 112, 190, 192. Grueso.

*Crateræformis*. *Crateriformis*. Crateriforme (forma de crater).

*Creber*. Repetido. 162.

*Creberrimus*. Repetidisimo. 162

*Cremocarpium*. Cremocarpio. 237.

*Crena*. Feston. 108, 159. Crena (Quer.).

*Crenatus*. Festonado (Cav.). 108, 159. Afestonado (G. Ort.). Recortado (Barn.). Crenado (Quer.).

*Crenatura*. Feston. 108, 159.

*Crinis*. Crin. 54.

*Crispus*. Rizado (G. Ort.). 105, 258. Crespo (Quer.). Encrespado.

*Crista*. Cresta. 156, 167, 212, 225.

*Cristatus*. Encrestado. 225. Crestado.

*Croceus*. *Crocatus*. Azafranado (color).

*Cruciatus*. Cruzado. 113.

*Cruciformis*. Cruciforme. 157.

*Crus*. Pierna. 174.

*Crus* (Clem.). Caña (tallo de la vid).

*Crustaceus*. Crustáceo. 222, 245.

*Cryptogamicus*. Criptogámico. 15, etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Cryptogamus.* Criptógamo. 15, 175, 262.

*Cubitalis.* Cubital. (Largo de 17 pulgadas.)

*Cubitus.* Codo. (Largo de 17 pulgadas.)

*Cucullatus.* Cuculiforme. 156. Acogullado.

*Cucullus.* Cucurucho. 156. Cogulla.

*Culmus.* Caña. 69. Rastrojo (Quer.).

*Cuneatus. Cuneiformis.* Cuneiforme. 106, 164.

*Cupula.* Cúpula. 120, 238. Cascabillo ó Cascabelillo. 120.

*Cupulatus.* Cupulado. 53, 258.

*Cupuliformis.* Cupuliforme. 153, 163. Acubetado.

*Curvativus. Curvatus.* Encorvado. 67, 125.

*Curvinervius.* Curvinervio. 104, 105.

*Curviseriatus.* Curviseriado. 134

*Curvus.* Corvo. 165. Arqueado. (Barn.).

*Cuspis.* Cúspide. Punta. Puntita. 105, etc.

*Cuspidatus.* Cuspidado. 105 y otras.

*Cuticula.* Cuticula. 45, 50. Sobre cutis.

*Cyalinus. Cyanæus.* Azul de Prusia (color).

*Cyathiformis.* Ciatiforme. 158. Acubileteado (Yañez) En forma de taza ó cuenco (P. Blanc.). Excavado (Cav.).

*Cyclus.* Ciclo. 12, 133.

*Cylindraceus.* Cilindráceo. 71, etc. Encañutado (Barn.).

*Cylindricus.* Cilíndrico. 53, 66, 71, etc.

*Cyma.* Cima. 142, 143, 144. Copa (G. Ort.).

*Cymosus.* Cimoso. 142. Acopado (G. Ort.).

*Cynorhodon.* Cinorrodon. 237. Escaramujo.

*Cyphela.* Cifela (hoyo observado en varios líquenes).

*Cypsela.* Cipsela. 235.

*Cyrrus.* Zarcillo. 111, 112.

*Cystidium.* Cistidio. 236.

*Cytoblastus.* Citoblasto. 25, 32.

*Cystoblastema.* Cistoblastema. 18.

*Dædaleus.* Laberíntico (forma de laberinto).

*Decamerus.* Decamero. 214.

*Decapentamerus.* Decapentamero. 214.

*Decemnervius.* Decemnervio. 153.

*Deciduus.* Caedizo. 115, 155, 161.

*Declinatus.* Inclinado. 114, 131 y otras.

*Decompositus.* Recompuesto. (G. Ort.). 110.

*Decumbens.* Decumbente. 71, 165. Acostado. 71. Echado (Cut. y Am.) Inclinado (Barn.).

*Decurrens.* Decurrente. Excurrido (Barn.). 114.

*Decursivè pinnatus.* Pinado excurrido. Pinado decurrente. 111.

*Decursivus.* Decursivo. Corrido. (Nervio *corrido* por el tallo).

*Decussatus.* Cruzado (Cav.). Aspado. 126.

*Definitus.* Definido. 142, 143, 144. Determinado. 70, 72, 73, 127, 144.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Deflexus.* Arqueado (Cav.). 126. Encorvado.

*Defoliatio.* Defoliacion. Deshojamiento. 115.

*Deformatio.* Deformacion. 257, 258.

*Degeneratio.* Degeneracion. 259.

*Dehiscens.* Dehiscente. 167. 168. 226, 229, 236, 238. Abridero.

*Dehiscentia.* Dehiscencia. 167, 226, 229.

*Deliquescens.* Delicuescente. (Deshecho).

*Deltoideus.* Deltoideo. 106.

*Demersus.* Sumergido. 114.

*Demissus.* Humilde. Bajo. 71.

*Dens.* Diente. 152, 157, 164, 227.

*Densus.* Denso. 138, 140, 141.

*Dentatus.* Dentado. 53, 108, 121, 157, 158, 183, 205.

*Denticidus.* Denticido. 239.

*Denticulatus.* Denticulado. 165. Dentellado.

*Denudatus.* Desnudado. 123, y otras.

*Dependens.* Pendiente. 126, 432. Colgante (Cav.). 126.

*Depressus.* Deprimido 112, 188, 225, 244. Excavado (Cav.). 112.

*Descendens.* Descendente (Cav.). 11, 14, 59, 67, 70, 299.

*Descensus.* Raiz. 11, 59, 68, 263, 335.

*Dessicatio.* Desecacion. 116.

*Determinatus.* Determinado. 70, 72, 73, 127, 144.

*Dextrorsus.* Dextrorso. 134. Vuelto á la derecha.

*Diadelphus.* Diadelfo. 163.

*Diakenium.* Diaquenio. 237.

*Dialipetalus.* Dialipetalo. 156.

*Diandrus.* Diandro. 146.

*Dianthus.* Bifloro. 121, 142.

*Dicephalus.* Dicefalo. 183.

*Dichotomia.* Dicotomia 127. Horcajadura (Barn.). Horquilla (Cut. y Am.).

*Dichotomus.* Dicotomo. 142. Ahorquillado (Barn.).

*Diclesium.* Diclesio. 235.

*Diclines.* Dicline. 146.

*Dicoccus.* Dicoco. 183, 228, 238.

*Dicotyledoneus.* Dicotiledóneo. 15, 75, 249.

*Didymus.* Didimo. 66, 167, 183. Mellizo (G. Ort.). Gemelo (Barn.).

*Didynamus.* Didinamo. 163.

*Dieresilis.* Dieresilis. 239.

*Diffusus.* Desparramado (G. Ort.). 126, 142. Esparcido (Barn.).

*Digitaliformis.* Digitaliforme. 159. Adedalado (Yañez.).

*Digitalis.* Digital. (Largo de 20 pulgadas).

*Digitatopinnatus.* Digitado pinado. 111.

*Digitatus.* Digitado. 66, 110. Aventallado (Barn.).

*Digitinervius.* Digitinervio. 104.

*Digitus.* Dedo. Largo del indice).

*Digynus.* Digino. 146.

*Dilatatus.* Ensanchado. 41, 101. 158. Dilatado. 164.

*Dimerus.* Dimero. 214.

*Dimidiatus.* Demediado (reducido á la mitad). Mediado (Barn.).

*Dioicus.* Dioico. 146, 268.

*Diperiantheus.* Diperianteo. 146.

*Dipetalus.* Dipetalo. 156.

*Diphyllus.* Difilo. 121, 151.

*Diploperistomus.* Diploperistomio. Duploperistomio. 271.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Diplostemones.* Diplostemone. 146.
*Diplotegia.* Diplotegia. 239.
*Dipterus.* Diptero. 154, 225.
*Directio.* Direccion. 292, 418.
*Diremptio.* Separacion. 209, 210, 261, 262.
*Disciformis.* Disciforme. 106, 166.
*Discoideus.* Discoideo. 193.
*Discolor.* Discolor (color diferente por ambas superficies).
*Discretus.* Separado. / Distinto. 221, etc.
*Discus.* Disco. 13, 145, 175, 176.
*Discus (bulbi).* Disco. / Platillo. / Escudo. 72.
*Discus (floris comp.)* Disco. / Ojo (Barn.). / Platillo (Quer.). 160.
*Dispositio.* Disposicion. 207, 275.
*Disepalus.* Disepalo. 151.
*Dissectus.* Rajado. 109.
*Disseminatio.* Diseminacion. 292, 389.
*Dissepimentum.* Tabique. 181, 184, 222. / Disepimento. / Entretela (G. Ort.).
*Dissimilis.* Desemejante. 207.
*Distichus.* Dístico. 113, 132. / Tableado (G. Ort.). / Repartido (Barn.).
*Distinctio.* Tabique. 181, 184, 222. / Division.
*Distinctus.* Separado. 163, 192, y otras. / Dividido.
*Distractilis.* Distractil. 166. / Apartador.
*Divaricatus.* Divaricado. / Desparramado. 126, 142.
*Divergens.* Divergente. 126, 167, 192, 432.
*Diversus.* Diverso. 220, etc.
*Divisio.* / *Divisura.* Division. 109, 152, 157, 292.
*Divisus.* Dividido. 107.
*Diurnus.* Diurno. 362.
*Dodrans.* Palmo mayor. / Cuarta. / Dodrante. (Largo de 9 pulgadas).
*Dodrantalis.* Palmar (de palmo mayor.) / Dodrantal. (Largo de 9 pulgadas).
*Dolabriformis.* Dolabriforme. 112.
*Dorsalis.* Dorsal. 223, 247.
*Dorsum.* Dorso. 156, 162, 180, 187, 244. / Espalda.
*Drupa.* Drupa. 231, 232, 236. / Pruna (G. Ort.).
*Drupeola.* Drupilla. 236.
*Dulcis.* Dulce (sabor).
*Dumetum.* Mata grande. 65, 71. / Monte bajo.
*Dumus.* Mata grande. 65, 71. / Monte bajo.
*Duodenus.* Duodeno (número).
*Duplex.* Doble. 121, 219, 245, 271.
*Duplicatocrenatus.* Duplicado festonado. 108.
*Duplicatodentatus.* Duplicado dentado. 108. / Sobredentado (G. Ort.).
*Duplicatopinnatus.* Duplicado pinado. 111.
*Duplicatoserratus.* Duplicado aserrado. 108.
*Duplicatoternatus.* Duplicado ternado. 111.
*Duplicatus.* Duplicado. 73.
*Duratio.* Duracion. 292.
*Durus.* Duro. 70, etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Dyclosium.* Diclosio. 235.
*Ebracteatus.* Ebracteado. 137. | Desbracteado.
*Eburneus.* Ebúrneo (color).
*Ecalcaratus.* Despolonado. 154, 164, 166.
*Echinatus.* Erizado. 225.
*Echinus.* Puncha. 225.
*Ectopia.* Ectopia. | Dislocacion. | 257, 261.
*Effetus.* Efeto. | Vacio. | 168.
*Efflorescentia.* Florescencia incipiente. 359.
*Effoliatio.* Deshojadura. 304.
*Eglandulosus.* Eglanduloso. 59.
*Elater.* | *Elaterium.* Elaterio. 43, 238, 269.
*Elatus.* Alto. | Elevado. | 71.
*Elementarius.* Elemental. 11, 16, 43.
*Elevatus.* Elevado. 71, 242.
*Ellypsoideus.* Elipsoideo. 21, 170, 188.
*Ellypticus.* Eliptico. 106, 170, 191.
*Elongatio.* Prolongacion. 176, 258.
*Elongatus.* Prolongado. 73. 119. | Alargado.
*Emarginatura.* Escotadura. 107, y otras.
*Emarginatus.* Escotado (Barn.). 107, 119, 159, 166, 225, 250.
*Embryo.* Embrion. 13, 129, 242, 246.
*Embryonalis.* Embrional. 198, 378.
*Embryotegium.* Embriotegio. 398.
*Emersus.* Emergido. 114.
*Emphysematosus.* Vejigoso. 155.
*Endhymenina.* Endhimenina. 171.
*Endocarpium.* Endocarpio. 223.
*Endochromus.* Endocromo. 265.
*Endodermis.* Endodermis. 82, 85
*Endogenus.* Endogeno. 32, 91, 97.
*Endophloeum.* Endofleo. 84.
*Endopleura.* Endopleura. 241, 245.
*Endorhizus.* Endorrizo. 60, 251.
*Endospermicus.* Endospermico. 198, 242.
*Endospermum.* Endospermo. 198, 242.
*Endostoma.* Endostoma. 196.
*Endotheca.* Endoteca. 168.
*Endothecium.* Endotecio. 168.
*Enervis.* Enerve. 104. | Desnerviado.
*Ensatus.* Espadado. 106.
*Ensiformis.* Ensiforme. 106.
*Ephemerus.* Efimero. 362.
*Epiblastus.* Epiblasto. 249.
*Epicarpium.* Epicarpio. 233.
*Epichilium.* Epiquilio (parte superior del labillo de algunas orquideas).
*Epidermis.* Epidermis. | Epiderma (G. Ort.). | 44, 45, 49, 50.
*Epidermoidalis.* Epidermoidal. 47.
*Epigaeus.* Epigeo. 72. | Superterráneo.
*Epigonium.* Epigonio. 268.
*Epigynus.* Epigino. 206.
*Epimenus.* Epimeno. | Superior. 205.
*Epipetalus.* Epipetalo (sobre el pétalo).
*Epiphloeum.* Epifleo. 82.
*Epiphragma.* Epifragma (membrana que cierra la urna de algunos musgos.)
*Epiphyllus.* Epifilo 130. | Superfoliar.
*Epirhizus.* Epirrizo (sobre la raiz).
*Epispermum.* Epispermo (espermodermis: 242).
*Epispermicus.* Epispermico (espermodérmico: 242).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Equitans.* Equitante. 125, 250. Cabalgante.
*Equitativus.* Montado. 125, 250.
*Erectus.* Derecho. 71, 114, 126, 158, 163, 192, 198, 199, 248. Erguido. (G. Ort.). 114.
*Erosus.* Roido. 108.
*Erythrostomum.* Eritrostomo. 237.
*Esexualis.* Esexual. 15, 263.
*Esuturatus.* Esuturado. 180.
*Etærio.* Eterio. 237.
*Eustathe.* Eustate. 31.
*Evanidus.* Evanido. 223. Vano. Desvanecido.
*Evaporativus.* Evaporativo. 47.
*Evolutio.* Evolucion. Desarrollo. 357.
*Exalbuminosus.* Exalbuminoso. 242. Sin albúmen.
*Exaltatus.* Encumbrado. Elevado. 71.
*Exaristatus.* Desaristado. 54.
*Exasperatus.* Aspero. 58. Desigual.
*Excavatopunctatus.* Excavado-punteado. 243.
*Excentricus.* Excéntrico. 248.
*Excipulum.* Excipulo. 252, 274.
*Excitabilitas.* Excitabilidad. 288, 290.
*Excretio.* Excrecion. 292, 336.
*Excretorius.* Excretorio. 51, 56, 336.
*Excurrens.* Excurriente (tronco *continuado* hasta lo mas alto de la copa).
*Exhymenina.* Exhimenina. 171.
*Exiguus.* Exiguo. 71, etc.
*Exilis.* Sutil. Delgado. 71, etc.
*Exogenus.* Exogeno. 32, 91, 97.
*Exorhizus.* Exorrizo. 60, 251.
*Exostylus.* Exostilo. 238.
*Exostoma.* Exostoma. 196.
*Exostosis.* Exostose. 67, 75. Abultamiento.
*Exotheca.* Exoteca. 168.
*Exothecium.* Exotecio. 168.
*Exsertio.* Salimiento. 163.
*Exsertus.* Saliente. 163.
*Extensus.* Extenso. 101, etc.
*Exterior.* Exterior. 196, 223, 245, 248.
*Extra-axillaris.* Extraxilar. 99.
*Extrafoliaceus.* Extrafoliáceo. 130.
*Extrarius.* Extrario. Exterior. 196, 223, 245, 248.
*Extrautricularis.* Extrautricular. 32.
*Extravasatio.* Extravasacion. 337.
*Extrorsus.* Extrorso. 167.
*Facies.* Cara. 156, 162, 244.
*Facies* (traza de la planta).
*Falcatus.* Falciforme. 106, 225, 250.
*Farctus.* Relleno. 70.
*Farinosus.* Harinoso. 245.
*Fascia.* Faja. Lista. (color).
*Fasciarius.* Acintado. 106, 258.
*Fasciatio.* Fasciacion. 75, 258.
*Fasciatus.* Listado (color).
*Fascicularis.* Fascicular. 42.
*Fasciculatus.* Amanojado. 53, 66. Fasciculado. 113.
*Fasciculus.* Fasciculo. 142, 144 Ramillete (Barn.). Manojo.
*Fastigiatus.* Fastigiado. 126. Arramilletado (G. Ort.)
*Faux.* Garganta (Barn.). 152, 158.
*Faveolatus.* Alveolado. 140, 243.
*Favosus.* Alveolar (Cav.). 140.
*Fecundatio.* Fecundacion. 292, 364, 375.
*Fecundus.* Esquilmeño (Clem.). 382, etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Felleus.* Amargo como la hiel (sabor).
*Femineus.* Femenino. 13, 138, 146, 268.
*Fenestra.* Ombligo. 195, 243.
*Feræ.* Esquilmeño. 382, etc.
*Ferrugineus.* Herrumbroso (color).
*Fertilis.* Fértil. 119.
*Fibra.* Fibra. 16, 32, 84, 335.
*Fibrilla.* Fibrilla. 61, 263, 335.
*Fibrillosus.* Fibrilloso. 32, etc.
*Fibrosus.* Fibroso. 16, 22, 32, 33, 66, 76, 168, 222, 263.
*Ficus.* Higo. 240.
*Filamentosus.* Filamentoso. 333 y otras.
*Filamentum.* Filamento. 13, 161, 164. Hebra (Barn.).
*Filiformis.* Filiforme. 66, 106, 158, 164, 174, 192, 193, 247, 250.
*Filum.* Hilo. 268, 378.
*Fimbria.* Franja (Quer.). 156.
*Fimbria.* Anillo ó agujero de la uva (Clem.). 240.
*Fimbrilla.* Franjuela. 156.
*Fimbriatus.* Fimbriado. 156. Franjeado. 156. Ribeteado (P. Blanco). Aflecado (Cut. y Am.).
*Fissura.* Rajadura. 109. División.
*Fissus.* Hendido. 102. 109, 152, 157, 158, 183, 194, 205, 245.
*Fistulosus.* Hueco. 53, 70, 113. Acañutado (Barn.). 113.
*Fixura.* Atadero. 264.
*Flaccidus.* Lánguido. 113, 292. Descaecido. (Cut. y Am.).
*Flagellum.* Latiguillo. Sarmiento. 128.
*Flammeus.* Encendido. (Color de fuego.)
*Flavedo.* Amarillez (color).
*Flavens.* Amarillento pálido (color).
*Flavidus.* Amarillejo (color).
*Flavo-virens.* Amarillo verdoso (color).
*Flavus.* Amarillo pálido (color).
*Flexuosus.* Ondeado (G. Ort.). 137, 165, 192, 247. Flexuoso. 71, 165, 192, 247. Tortuoso.
*Floccosus.* Vedijoso (con vedijas ó fluecos).
*Floccus.* Flueco. Vedija. (Organo vegetativo de algunos hongos.)
*Floralis.* Floral. 114, 119.
*Floratio.* Floracion. 359.
*Florescentia.* Florescencia. 144, 292, 359.
*Florifer.* Florifero. 123.
*Floriparus.* Floriparo. 262.
*Flos.* Flor. 13, 136, 145, 219, 258, 262, 267.
*Flos compositus.* Floron (Barn.). 159.
*Flos glumosus.* Cierna (Barn.). 217.
*Flosculosus.* Flosculoso. 160.
*Flosculus.* Flósculo. 160. Florecilla. 159. Cañutillo (Barn.). Floron (Quer.).
*Fœtidus.* Fétido (olor).
*Fœmineus.* Femenino. 13, 138, 146, 268.
*Foliaceus.* Foliáceo. 123, 146, 154.
*Foliaris.* Foliar. 130.
*Foliatio.* Foliacion. 98, 358.
*Foliatus.* Hojoso (G. Ort.). 73, 137.
*Foliifer.* Folífero. 123.
*Foliolaris.* Foliolar. 112.
*Foliolatus.* Foliolado. 110.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Foliolum.* Foliolo. 109. Hojuela 109, 120.
*Foliosus.* Folioso. 73, 137. Hojoso.
*Folium.* Hoja. 11, 98, 266, 267. Pámpana (hoja de vid: Clem.).
*Folliculus.* Folículo. 231, 236. Hollejo (G. Ort.). Orujo (Barn.). Pellejito (Quer.). Zurroncito (Quer.).
*Follicula.* Folículo doble. 236.
*Foramen.* Agujero. 229. Poro. 47, 171, 229.
*Foraminulosus.* Poroso. 39.
*Fornicatus.* Abovedado. 159, 164.
*Fornix.* Bóveda. Bovedilla 160.
*Fovea.* Hoyo. 140, 243.
*Foveola.* Hoyuelo. 140, 243.
*Foveolatus.* Hoyoso. 140, 243.
*Fovilla.* Fovila. 171, 172, 376.
*Fragilis.* Frágil. 98. Bronco (Clem.). Brozno (Clem.). Salton (Clem.). Vidrioso (Clem.).
*Fragrans.* Fragante (olor).
*Frondiparus.* Frondiparo. 262.
*Frondosus.* Frondoso. 265, 266.
*Frons.* Fronde. 265, 266.
*Fructifer.* Fructífero. 123.
*Fructificatio.* Fructificacion. 220
*Fructificatio filicum.* Recamo (Barn.). 271.
*Fructiparus.* Fructiparo. 262.
*Fructus.* Fruto. 13, 220, 222, 223, 230, 236, 237, 239, 262, 268.
*Frutex* Arbusto. 71. Frútice (Quer.).
*Fruticosus.* Fruticoso. Leñoso (Cav.). 70.
*Fruticulus.* Arbustito. 71.
*Fugax.* Fugaz. 155, 223.
*Fulcraceus.* Fulcráceo. 123.
*Fulcrum.* Fulcro. Arreo (G. Ort.) Adminículo (Barn.). Atavio (Barn.) (Estipulas, zarcillos, etc.)
*Fulcrum.* Apoyo (Barn.). Asidero (Cut. y Am.). 67.
*Fulvus.* Leonado. Aleonado. (color).
*Fumosus.* Ahumado (color).
*Fungiformis.* Fungiforme. 247.
*Funiculus.* Cordoncito. 13, 180, 195.
*Funiformis.* Cordelado. 66.
*Furcatus.* Ahorquillado. 53.
*Fuscus.* Morenoverdúsco Pardo (Clem.). (color)
*Fusiformis.* Fusiforme. Ahusado. 66.
*Fusinus.* Fusino. Husino. 33, etc.
*Galactites.* Alechado (color).
*Galbulus.* Galbulo. 240.
*Galea.* Galea. 159. Capacete (Quer.). Morrion (Quer.).
*Galeatus.* Galeiforme. 156.
*Gamopetalus.* Gamopétalo. 157.
*Gamosepalus.* Gamosépalo. 151.
*Gelatinosus.* Gelatinoso. 27, etc.
*Geminatus.* Hermanado (Cav.). 73, 111, 137. Apareado (P. Blanco). 137. Mellizo (P. Blanco.).
*Geminiflorus.* Geminifloro (con flores apareadas).
*Geminus.* Gemelo. Apareado. 137. Duplicado (Barn.). Hermanado (Cav.). 73, 111, 137.
*Gemma.* Yema. 14, 122. Boton (G. Ort. en la trad. de la Física de los árboles). Ojo. 14.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Gemmatio.* Gemacion. / Brotadura. 122 / Abotonamiento. 357
*Gemmiformis.* Gemiforme. 270.
*Gemmula.* Yemecita. 246.
*Generatrix.* Generatriz. 85, 134, 328.
*Geniculatus.* Arrodillado. 71, 165. / Doblado por un nudo. / Articulado (G. Ort.). / Nudoso (Barn.).
*Geniculum.* Rodillita. / Nudo (Quer.). 98. / Juntura (Quer.). / Articulacion (Quer.) 98.
*Genitalis.* Genital. 15, 267.
*Genuinus.* Genuino. 51.
*Germen.* Gérmen. 245, 394.
*Germinatio.* Germinacion. 292, 394.
*Gibba.* Joroba. 154, 160. / Giba.
*Gibbositas.* Joroba. 154, 160. / Corcova.
*Gibbus.* Giboso. 112. / Jorobado. 112, 154. / Corcovado.
*Giganteus.* Giganteo. / Gigantesco. 71.
*Gigantismus.* Gigantismo. 255.
*Gilvus.* Ceniciento (color).
*Gilvus.* Amarillo herrumbroso (color).
*Glaber.* Lampiño (G. Ort.). 58. / Liso (Barn.). 58.
*Glabratus.* Alampiñado. 58.
*Glabricies.* / *Glabrismus* Lampiñez. 58.
*Glabriusculus.* Lampiñito. 58.
*Glabrissimus.* Lampiñisimo. 58.
*Gladiatus.* Espadado. 106.
*Glandula.* Glándula. 47, 56, 57, 58.
*Glandularis.* Glandular. 211.
*Glandulifer.* Glandulífero. 51, 56.
*Glandulosus.* Glanduloso. 56, 59.
*Glans.* Bellota. 238. / Glande.
*Glaucinus.* / *Glaucus.* Verdemar (color).
*Glaucus.* Color garzo (Cut. y Am.).
*Gleba.* Gleba. 252, 274.
*Globosus.* Globoso. 66, 73, 124, 139, 148, 153, 158, 170, 188, 193, 195, 225, 242, 246, 250.
*Globularis.* Globular. 166, 178.
*Globulina.* Globulina. 27, 29.
*Globulosus.* Globuloso. 30, 166, 178.
*Globulus.* Glóbulo. 166, 178.
*Glochidiatus.* Agarabatado. 53.
*Glochis.* Garabato. 53.
*Glomeratus.* Aglomerado. 142.
*Glomerulus.* Glomerulo. 142, 144.
*Glomus.* Peloton. 139.
*Gluma.* Gluma. 122, 139, 217. / Langosta (Quer. y Barn.)
*Glumaceus.* Glumáceo. 154.
*Glumella.* Glumilla. 217.
*Glumellula.* Glumelilla. 217.
*Glutinosus.* Glutinoso. 59.
*Gongylus.* Espora. 93, 251, 263, 273. / Gongilo.
*Gongylodes.* Cabezudo. 53, 193.
*Gonidium.* Gonidio (cuerpecillo reproductor de algunos líquenes).
*Gonophorum.* Gonoforo. 179.
*Gracilis.* Delgado. 139, 158, 245.
*Gracillimus.* Delgadito. 158, etc.
*Gramineus.* Gramineo. 106.
*Grammopodius.* Grammopodio (con pié rayado).
*Granulatus.* Granujiento (G. Ort.). 170, 174.
*Granum pollinis.* Grano de polen. 170.
*Graveolens.* Graveoliente (olor pesado).
*Griseus.* Agrisado (color).
*Grossus.* Grueso. 112, etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Grumosus.* Grumoso. 66, 245. | Agrumado (Cav.). 66
*Gustus.* Gusto (sabor).
*Gymnocarpius.* Gimnocarpio. 233.
*Gymnospermus.* Gimnospermo (con semillas desnudas).
*Gymnostomus.* Gimnostomo. 271
*Gymnotetraspermus.* Gimnotetraspermo (con cuatro semillas desnudas).
*Gynæceum.* Gineceo. 13, 147, 179. 180.
*Gynander.* Ginandro. 164. 207.
*Gynandrophorum.* Ginandroforo. 179.
*Gynizus.* Ginizo (parte viscosa del estigma de las orquideas).
*Gynobasicus.* Ginobásico. 234.
*Gynobasis.* Ginobase. 190.
*Gynobasium.* Ginobasio. 178.
*Gynophorum.* Ginoforo. 178.
*Gynopodium.* Ginopodio. 178.
*Gynostemium.* Ginostemio. 164, 207.
*Gyroma.* / *Gyrus.* Anillo. 271.
*Gypseus.* Yesoso (color).
*Habitus.* Porte. | (Traza de la planta).
*Hamatus.* Ganchudo. 53, 192.
*Hamosus.* Ganchoso. 53, 192.
*Hamus.* Gancho. 53, 107, 192.
*Hastato pinnatifidus.* Agironado (Barn.). | Alabardado pinatifido. 109.
*Hastatus.* Alabardado. 107.
*Haustorium.* Chupador. 67.
*Hebetatus.* Embotado. 193, etc.
*Helbolus.* Pajizo. / Tostado. (color).
*Helicoideus.* Helicoideo. 143, 144.
*Hemianathropus.* Hemianatropo. 197.
*Hemigoniarius.* Hemigoniario. 219.
*Hemisphæricus.* Hemisférico. 139, 178, 191, 193. | Medio globoso (Barn.).
*Hemigyrus.* Hemigiro. 236.
*Hemitrichus.* Medio peludo. 58.
*Hepaticus.* Hepático. / Moreno rojizo. (color).
*Herba.* Yerba. 65. | Fuste (G. Ort.).
*Herbaceus.* Herbáceo. 65, 70, 77, 82, 154. | Herboso (Barn.).
*Hermaphroditus.* Hermafrodita. 146, 268.
*Hesperidium.* Hesperidio. 239.
*Heterocarpicus.* Heterocárpico. 233.
*Heterodromus.* Heterodromo. 133.
*Heterotropus.* Heterotropo. 248.
*Hexapetalus.* Hexapetalo. 156.
*Hiloferus.* Hilofero (con hilo ú ombligo).
*Hilum.* Hilo. 26, 195, 243. | Ombligo. 195, 243. | Lunarcillo (G. Ort.). | Careta (G. Ort.). | Cicatriz (Cav.).
*Hircinus.* Cabruno (olor).
*Hirsuties.* Pelierizamiento. 58.
*Hirsutus.* Hirsuto. 58. | Peludo (Barn. y G. Ort.). 58.
*Hirtus.* Hirto. 58. | Pelierizado (G. Ort.). 58.
*Hispidus.* Hispido. 58. | Pelierizado (Barn. y G. Ort.). 58. | Pelitieso. (Cut. y Am.).
*Holosericeus.* Aterciopelado. 59. 161, 194.
*Homodromus.* Homodromo. 133.
*Homotropus.* Homotropo. 248.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Horarius*. Horario (duradero por una hora).
*Horizontalis*. Horizontal. 67, 72. 114, 126, 167, 181, 192, 223.
*Hornus*. Propio del año. 115.
*Horologium Floræ*. Reloj de Flora. 362.
*Humifusus*. Humifuso. 114.
*Humilis*. Humilde. 71.
*Humor*. Savia. 299, 357, 358.
*Hyalinus*. Cristalino. Trasparente. 113, etc.
*Hybernaculum*. Hibernáculo. 123. Invernáculo (G. Ort.). 123. Conservatorio (Pal.)
*Hybernalis*. Invernal. 356.
*Hybernus*. Invernizo. 356.
*Hybriditas*. Hibridez. 403, 405.
*Hybridus*. Hibrido. Mestizo. 405, 406.
*Hyemalis*. Invernal. 356.
*Hygrospicitas*. Higrospicidad. 288.
*Hylum*. *Hylus*. Ombligo. 195, 243.
*Hymenium*. Himenio. 252, 273, 274.
*Hymenodes*. Membranoso. 113, 153, 164, 242, 245.
*Hypantodium*. Hipantodio. 140.
*Hypertrophia*. Hipertrofia. 257.
*Hypha*. Hifa (órgano vegetativo de algunos hongos).
*Hypochilium*. Hipoquilio (parte inferior del labillo de algunas orquideas).
*Hypocrateriformis*. *Hypocraterimorphus*. Asalvillado. 158.
*Hypogæus*. Hipogeo. 72. Subterráneo.
*Hypogynus*. Hipogino. 206.
*Hypomenus*. Hipomeno. Inferior. 205.
*Hypopetalus*. Hipopetalo. 177.
*Hypophyllus*. Hipofilo (debajo de la hoja.)
*Hypophyllium*. Hipofilio (rudimento de hoja en los espárragos).
*Hypostemones*. Hipostemone 177
*Hypothallus*. Hipotalo. Flueco. Organo vegetativo de algunos hongos.)
*Hysterantheus*. Histeranteo (con hojas nacidas despues de las flores).
*Icosimerus*. Icosimero. 214.
*Idiogynus*. Idiogino (sin órgano femenino).
*Igneus*. Igneo. Color de fuego).
*Imbricans*. Recargante. 432.
*Imbricativus*. Recargativo. 121, 125.
*Imbricatus*. Empizarrado (Cav.) 73, 114, 121, 125, 138, 149. Recargado (G. Ort.) 114, 121, 125. Apiñado (Barn.). 121. Acipresado (G. Ort.)
*Immediatus*. Inmediato. 206.
*Immobilis*. Inmoble. 165.
*Imparipinnatus*. Imparipinado. 111. Pinado con impar. 111. Desaparcado. (Barn.).
*Imperfectus*. Imperfecto. 146, 168.
*Implicativus*. Implicativo. 150.
*Inæqualis*. Desigual. 162.
*Inæquilaterus*. Inequilateral. 107. Inequilátero.
*Inanis*. Vacío. 119.
*Incanescens*. Encaneciente (color).
*Incanus*. Encanecido (color).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Incarnatus*. Encarnado (color).
*Incisus*. Inciso. 108.
*Inclinatus*. Inclinado. 192.
*Includens*. Incluyente. 431.
*Inclusus*. Incluso. 248.
*Incompletus*. Incompleto. 81, 184, 188, 214, 227, 257. Falto (Barn.).
*Incrassatus*. Engrosado. 66, 131, 250.
*Incrustatus*. Incrustado. 326.
*Incumbens*. Incumbente. 247. Recostado (G.Ort.). 165.
*Incurvatus*. Encorvado. 114, 242, 247. Corvo (Cav.). 165.
*Incurvus*. Encorvado. 114, 242, 247.
*Indefinitus*. Indefinido. 144, 162, Indeterminado. 70, 72, 73, 127, 144.
*Indehiscens*. Indehiscente. 226, 233, 235, 237.
*Indeterminatus*. Indeterminado. 70, 72. 73, 127, 144.
*Indistinctus*. Indistinto. 104, etc.
*Indivisus*. Indiviso. 108, etc.
*Induplicativus*. Induplicativo. 150.
*Induplicatus*. Induplicado. 125, 148.
*Induratio*. Endurecimiento. 255.
*Indusium*. Indusio. 194, 271.
*Induviæ*. Vestiduras. 226.
*Induviatus*. Vestido. 226.
*Inembryonatus*. Inembrionado. 15, 263.
*Inermis*. Inerme. 59.
*Inferior*. Inferior. 152.
*Inferus*. Infero (Cav.). 205, 248. Bajo (Barn.).
*Inflatus*. Inflado. 101. Vejigoso. 153, 155. Hinchado. 153.
*Inflexus*. Inflexo. 192. Encorvado (Barn.).
*Inflorescentia*. Inflorescencia. 15, 136.
*Infractus*. Infracto. 71. (Repentinamente doblado.)
*Infundibiliformis*. Embudado. 153, 158, 192.
*Infrafoliaceus*. Infrafoliáceo (inferior á la hoja).
*Innovatio*. Pimpollo. Broton. 128.
*Inodorus*. Inodoro (sin olor).
*Inosculatio*. Ingerto. 411. Engerto.
*Insertio*. Insercion. 81, 204. Ingerto. 411.
*Insertus*. Inserto. 204. Asido (G. Ort.).
*Insipidus*. Insipido (sin sabor).
*Integer*. Integro. 119, 152, 159, 205.
*Integerrimus*. Enterísimo (Barn.) 107.
*Integumentum*. Tegumento. 245. Cubierta.
*Intercellularis*. Intercelular. 20, 23.
*Interfoliaceus*. Interfoliáceo. 131
*Interior*. Interior. 196, 206, 223, 245.
*Interjectus*. Interpuesto. 24.
*Intermedius*. Intermedio. 159, 245.
*Internodium*. Entrenudo. 11, 98 Canuto (Clem.). Taba (Clem.).
*Internus*. Interno. 78, 83, 275.
*Interpetiolaris*. Interpeciolar. 117, 131.
*Interpositus*. Interpuesto. 24.
*Interruptè-pinnatus*. Pinado con interrupcion. 111. Interpolado (Barn.). 111.
*Interruptus*. Interrumpido. 137.
*Interutricularis*. Interutricular. 32.
*Intortus*. Torcido. 165.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Intrautricularis*. Intrautricular. 32.

*Intrafoliaceus*. Intrafoliáceo. 118.

*Intrarius*. Interior. 196, 206, 223, 245. Intrario.

*Introcurvus*. Introcurvo. Encorvado hácia dentro. 114.

*Introflexus*. Introflexo. Doblado hácia dentro. 114.

*Introrsus*. Introrso. 167.

*Inversus*. Inverso. 114, 198, 248.

*Invertens*. Invertido. 432.

*Involucellatus*. Involucelado. 141.

*Involucellum*. Involucrillo. 121, 141.

*Involucralis*. Involucral. 267.

*Involucratus*. Involucrado. 140, 141, 226.

*Involucrum*. Involucro. 99, 120, 139. Envolucro (Barn.). Gorguera (Barn.). 99, 120. Gargantilla. Envoltura.

*Involvens*. Envolvente. 432. Envolvedor.

*Involutivus*. Envolutivo. 124.

*Involutus*. Envuelto. 114, 124, 150. Vestido (Barn.).

*Irregularis*. Irregular. 18, 152, 156, 157, 158, 187, 221.

*Isarithmus*. Isaritmo. 214.

*Isostemones*. Isostemone. 146.

*Isogynus*. Isogino. 146.

*Juba*. Panoja. 141, 142, 143.

*Jugum*. Par. 110.

*Jugum*. Loma. Cumbre. Elevacion longitudinal de los frutos de muchas umbeladas.)

*Jugus*. Junto. 110, etc.

*Julus*. Amento. 138.

*Junctura*. Juntura. 180, 223.

*Labellum*. Labillo (labio inferior de las orquídeas). 146. Tablero (Cut. y Am.).

*Labiatiflorus*. Labiatifloro. 160.

*Labiatus*. Labiado. 156, 159.

*Labium*. Labio. 152, 159.

*Labium inferius (corollæ)*. Barba (P. Blanco). 159. Barbote (Barn.). 159.

*Labyrinthiformis*. Laberintiforme (forma de laberinto).

*Lacerativus*. Lacerativo. 108, y otras.

*Laceratus*. Lacerado. 108, 119, 242.

*Lacerus*. Rasgado (Cav.). 108, 119, 242. Rozado (Barn.). Adentellado (Barn.).

*Lacinia*. Lacinia. Tira. 109, 152, 157, 159.

*Laciniatus*. Laciniado. 109. Hendido (Barn.).

*Lacinula*. Lacinita (Cut. y Am.). 109.

*Lactescens*. Lactescente 40, 310. Lacticinioso (Quer.).

*Lacteus*. Lácteo (color).

*Lacuna*. Laguna. 20.

*Laevigatus*. Alisado. 58.

*Lævis*. Liso (G. Ort.). Lampiño (Cav.). 58.

*Lamella*. Laminilla. 156.

*Lamellatus*. Lamelado. 194. Plancheado (Barn.)

*Lamelliformis*. Lameliforme. 189.

*Lamina*. Lámina. 99, 156.

*Lana*. Lana. 59.

*Lanatus*. Lanudo. Lanoso. 59.

*Lanceolatus*. Lanceolado. 106, 250. Alanceado (Cav.). 106.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Lanugo*. Lanosidad. 59.
*Lapideus*. Lapídeo. 245.
*Lateralis*. Lateral. 104, 116, 122, 130, 144, 159, 174, 192, 193, 229, 247, 248.
*Latex*. 35, 40, 290, 291, 310, 311.
*Laticiferus*. Laticífero. 35, 36, 40, 41, 310.
*Latitudo*. Latitud. 162.
*Latus*. Lado. 162, 225. Borde. 162.
*Latus*. Lato. 162. Ancho. 101.
*Laxus*. Flojo. 138, 140, 141.
*Lecus*. Escudo. Platillo. Corona. 72.
*Legitimus*. Legítimo. 127, 181.
*Legumen*. Legumbre. 229, 231, 232, 236.
*Lenticella*. Lentecilla. 58.
*Lenticula*. Lentejilla. 58. Peca.
*Lenticularis*. Lenticular. 58, 242, 246.
*Lepalum*. Lépalo. 176.
*Lepicena*. Lepicena (gluma: 122, 139, 217).
*Lepis*. Escamita. 51, 54.
*Lepidotus*. Escamoso. 54, 59, 73, 121, 123, 154.
*Lepisma*. Lepisma (escama del disco) 176.
*Liber*. Libre. 117, 184, 205. Suelto (Barn.).
*Liber*. Liber. 82, 84. Corteza interior (G. Ort.)
*Ligamentum*. Ligamento. 197.
*Lignosus*. Leñoso. 65, 70, 80, 222.
*Lignum*. Leño. Madera. 77, 79.
*Ligula*. Ligula 119. Lengüeta (Cav.). Cintilla (Barn.).
*Ligulatus*. Ligulado. 159.
*Liguliferus*. Ligulífero. 220.
*Lilacinus*. Lila (color).
*Liliaceus*. Azucenado. 157.
*Limbus*. Limbo. 99, 152, 158. Borde (Barn.). Orilla (Quer.).
*Linea*. Línea (medida).
*Linearis*. Lineal. Linear. 106, 166, 193, 225, 243, 250.
*Lineatipes*. Lineatipede (con pié rayado).
*Lineatus*. Rayado. 21, 35, 39, 71.
*Linguiformis*. Lingüiforme. 112. Alengüetado (Cav.). Alenguado (G. Ort.).
*Lirella*. Lirela (receptáculo de algunos líquenes).
*Lituratus*. Tachado (color).
*Lividus*. Lívido (color).
*Lobatus*. Lobado. 108, 157, 158, 183, 194, 245, 250. Quebrantado (Barn.). 108. Gajiento (G. Ort.). 108.
*Lobulatus*. Lobulado. 174.
*Lobulus*. Lóbulo. 174.
*Lobus*. Lobo (Quer. Fl. esp. Dicc. term. Clem. Ens. sobre la vid, pág. 34). 107, 108, 152, 157, 159, 188. Gajo (G. Ort.). 108.
*Locellus*. Celdillita. 169.
*Loculamentum*. Celdilla (Barn.) 181, 184. Loculamento.
*Locularis*. Locular 183.
*Loculatus*. Aceldillado. 70, 113.
*Loculicidus*. Loculicido. 228.
*Loculosus*. Aceldillado. 70, 113. Celdilloso.
*Loculus*. Celda. 184. Celdilla (Barn.). 181. Aposento (P. Blanco).
*Locusta*. Espiguilla. 138.
*Lodicula*. Lodícula (glumelilla). 217. Cobertorcillo.
*Lomentaceus*. Lomentáceo. 238.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Lomentum*. Lomento. 236.
*Longiflorus*. Longifloro. 147.
*Longitudinalis*. Longitudinal. 104.
*Longitudo*. Longitud. 162.
*Longus*. Largo. 137, 163.
*Lorulum*. Lorulo (Organo vegetativo de algunos líquenes).
*Lucidus*. Reluciente (G. Ort.) / Lustroso (Clem.). 59.
*Lunulatus*. Lunulado. 166. / Semilunado.
*Luridus*. Amarillo morenusco (color).
*Luteolus*. Amarillo claro (color).
*Lutescens*. Amarillento (color).
*Luteus*. Amarillo (color).
*Lympha*. Savia. 299, 357, 358.
*Lymphaticus*. Linfático. 51.
*Lyratilobus*. Liratilobo. 109.
*Lyratisectus*. Liratisecto. 109.
*Lyratus*. Lirado. 109.
*Macranthus*. Macranto (con flor grande). / Longifloro. 147.
*Macrocephalus*. Macrocéfalo. 249.
*Macropodius*. Macropodio. 250. / Grandipede.
*Macula*. Mancha (color).
*Maculatus*. Manchado (color).
*Malleolus*. Rama desgajada. 402.
*Malpighiaceus*. Malpiguiáceo. / Anavetado. 53.
*Marcescens*. Marcescente. 116, 155, 161. / Marchito.
*Marginalis*. Marginal. 104, etc.
*Marginatus*. Marginado. 242, etc. / Ribeteado (G. Ort.). / Bordeado (Cut. y Am.)
*Margo*. Márgen. / Borde. 104, 228, 244.
*Mas*. Macho. 13, etc.
*Masculinus*. / *Masculus*. Masculino. 13, 138. 146, 268.
*Massa*. Masa. 174.
*Massula*. Masita. 174.
*Maturatio*. Maduracion (G. Ort.). 292, 382.
*Maturitas*. Madurez. 385.
*Matutinus*. Matutino. 362.
*Meandriformis*. Meandriforme. 166. / Sinuoso.
*Meatus*. Meato 20. / Conducto. 20. / Via.
*Mediatus*. Mediato. 206.
*Mediifixus*. Fijo por el medio. 165.
*Mediocris*. Mediano. 71.
*Medius*. Medio. 165, 167. / Mediano. 206.
*Medulla*. Médula. 76, 77, 78, 83.
*Medullaris*. Medular. 76, 78, 80.
*Medullosus*. Meduloso. 70.
*Meiostemones*. Meiostemone. 146
*Melonida*. Melonida. 239.
*Melonidium*. Melonidio. 239.
*Melleus*. Dulce como la miel (sabor).
*Mellinus*. Melado. / (Color de miel.)
*Membrana*. Membrana. 197. / Tela.
*Membranaceus*. Membranáceo. 222. / Avitelado (Cav.). / Correoso (G. Ort.).
*Membranosus*. Membranoso. 113, 153, 164, 242, 245.
*Membranula*. Membranilla. 271.
*Meniscoideus*. Meniscoideo (forma de media luna).
*Menstruus*. Mensual (duradero por un mes).
*Menstrualis*. Unimesino (duradero por un mes).
*Merenquima*. Merenquima. 21.
*Mericarpium*. Mericarpio. 221, 237.
*Meridianus*. Meridiano. 362.
*Merithallus*. Meritallo. 11, 98.
*Mesocarpium*. Mesocarpio. 223.
*Mesochilium*. Mesoquilio (parte media del labillo de algunas orquideas).



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Mesodermis.* Mesodermis. 77, 82, 83.
*Mesophlœum.* Mesofleo. 83.
*Mesophyllum.* Mesofilo. 100.
*Mesospermum.* Mesospermo. 241, 245.
*Metamorphosis.* Metamorfósis. 14, 259, 292, 409 | Transformacion.
*Metathesis.* Transposicion. 261.
*Meteoricus.* Meteórico. 362.
*Metrophorum.* Metroforo. 178.
*Microbasis.* Microbase. 190, 237.
*Micropyla.* Micropila. 196, 244.
*Miliaris.* Miliar. 47.
*Miniatus.* Color de minio.
*Minimus.* Minimo. 71.
*Minor.* Menor. 81.
*Minutus.* Diminuto. 71, etc.
*Mixtus.* Mixto. 43, 123.
*Modioliformis.* Modioliforme (forma de cubo de rueda).
*Mollis.* Blando. 113.
*Monadelphus.* Monadelfo. 163.
*Monandrus.* Monandro. 146.
*Moniliformis.* Moniliforme. 40, 52, 66, 225.
*Monocarpellatus.* Monocarpelado. 181.
*Monocarpeus.* Monocarpio. 65.
*Monocephalus.* Monocéfalo. 183.
*Monochlamydeus.* Monoclamídeo. 146.
*Monocotyledoneus.* Monocotiledóneo. 15, 215.
*Monogamicus.* Monogámico (con flores independientes).
*Monogynus.* Monogino. 146.
*Monoicus.* Monóico. 146, 268.
*Monoperiantheum.* Monoperianteo. 146.
*Monopetalus.* Monopétalo. 157.
*Monophyllus.* Monofilo. 121, 151
*Monosepalus.* Monosépalo. 151.
*Monstrositas.* Monstruosidad. 254, 256, 257, 404.
*Morbus.* Enfermedad. 454.
*Moschatus.* Almizcleño (olor).
*Mucilaginosus.* Mucilaginoso. 245.
*Mucro.* Rejon. 105, 153. | Punta.
*Mucronatus.* Arrejonado (G. Ort.). 105, 153.
*Multicaulis.* Multicaule. 127.
*Multicephalus.* Multicéfalo. 183.
*Multiceps.* Multicipite. 183. (con muchas cabezas)
*Multicoccus.* Multicoco. 183, 228, 238.
*Multicostatus.* Multicostado. 183
*Multidentatus.* Multidentado. 152.
*Multifer.* Multifero (multifloreciente).
*Multifidus.* Multifido. 109, 112, 183. | Recortadisimo (G. Ort.).
*Multiflorus.* Multifloro. 120, 121, 122, 137, 138, 140.
*Multifoliolatus.* Multifoliolado. 110.
*Multijugus.* Multiyugado. 110.
*Multilobatus.* Multilobado. 183.
*Multilobus.* Multilobo. 183.
*Multilocularis.* Multilocular. 167, 183.
*Multiovulatus.* Multiovulado. 199.
*Multipartitus.* Multipartido. 109, 183.
*Multiplex.* Multiplice. 221, 222, 223, 234, 235, 237. | Multiplo. 221, 223.
*Multiplicatio.* Multiplicacion. 209, 257, 261, 292, 400.
*Multiplicatus.* Multiplicado. 219.
*Multiradiatus.* Multiradiado. 141.
*Multisectus.* Multisecto. 109.
*Multiserialis.* Multiserial. 121, 163.
*Multisuturatus.* Multisuturado. 162, 180.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Multivalvis*. Multivalve. 122, 227
*Muniens*. Protectriz. 432. | Abrigador.
*Muriaticus*. Muriático (olor).
*Muricatus*. Erizado. | Muricado. | 225, 243.
*Muriformis*. Muriforme. 20, 81.
*Muscariiformis*. Amosquerado (forma de mosquero).
*Muscarium*. Corimbo flojo. 141.
*Mutabilis*. Mudable (color).
*Muticus*. Chamorro (Barn.). 217 | Mocho (Cav.). 153, etc. | Desmochado (P. Blanco).
*Mutilus*. Menguado (Barn.). 145.
*Mycelium*. Micelio. 265.
*Nanismus*. Enanismo. 255.
*Nanus*. Enano. 255.
*Napiformis*. Nabiforme (Barn.). 66.
*Natans*. Nadador. | Nadante. | 68, 114.
*Naucum*. Sarcocarpo de la nuez. 223, 236.
*Navicularis*. Navicular. 156. | Abarquillado.
*Nectar*. Néctar. 177.
*Nectarifer*. Nectarífero. 375.
*Nectarium*. Nectario. 13, 176.
*Nectarotheca*. Nectaroteca. 177.
*Nephroideus*. Arriñonado. 107, 166, 225, 242.
*Nephrosta*. Nefrosta (esporangio de los licopodios).
*Nervatio*. Nervacion. 104. | Nervosidad.
*Nervalis*. Nervial. 104.
*Nervosus*. Nervioso. 104. | Nervudo (Barn.).
*Nervulus*. Nervulo. 185. | Niervecillo.
*Nervus*. Nervio. 104.
*Neuter*. Neutro. 146.
*Nidosus*. Con olor á quemado, | ó con olor á huevos podridos.
*Nidorosus*. Con olor á quemado, | ó con olor á huevos podridos.
*Nidulans*. Anidado. 224.
*Niger*. Negro (color).
*Nigredo*. Negrura (color).
*Nigrescens*. Negreciente (color).
*Nigricans*. Negruzco. | Nigricante. | Negrillo. | (color).
*Nigritus*. Ennegrecido (color).
*Nitidus*. Lustroso. 59.
*Niveus*. Niveo (color). | Blanco como la nieve.
*Nocturnus*. Nocturno. 362.
*Nodositas*. Nudosidad. 11.
*Nodosus*. Nudoso. 52, 66, 98, 165.
*Nodus*. Nudo. 11, 98. | Coyuntura (Clem.). | Articulacion (Clem.).
*Novemnervius*. Novemnervio. 104.
*Nucleolus*. Nucleolo. | Nucleito. | 25.
*Nucleus*. Núcleo. 25, 31, 196, 242, 268. | Almendra (Cav.). 13, 242. | Meollo (Cav.).
*Nucleus*. Hueso. | Cuesco. | 223.
*Nucleus*. Bulbulo. 129.
*Nucamentum*. Amento del nogal. 138.
*Nucula*. Nucula. | Nuececilla. | 239.
*Nuculanium*. Nuculanio. 239, 240.
*Nudus*. Desnudo. 121, 123, 137, 139, 140, 141, 146, 160, 223, 226. | Limpio (G. Ort.). 58. | Despejado (G. Ort.). 58.
*Nullus*. Nulo. 180.
*Numerosus*. Numeroso. 162.
*Nutans*. Cabizbajo (Barn.). 131, 137, 142.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Nutritio*. Nutricion. 328.
*Nux*. Nuez. 231, 235, 236, 240.
*Nux baccata*. Nuez abayada. 235.
*Obconicus*. Obcónico. | Inversamente cónico. 225.
*Obcordatus*. Trascorazonado. 107.
*Obliquus*. Oblicuo. 67, 71, 72, 114, 248. | Inclinado.
*Oblongus*. Oblongo. 106, 124, 139, 166, 188, 193, 195, 225, 242, 243, 250. | Prolongado (G. Ort.) 106. | Largucho (Barn.). | Larguillo (Barn.).
*Obovatus*. Trasovado (Barn.). 106. | Inversamente oviforme.
*Obsessus*. Cerrado. 102, 123, 154, 160, 214.
*Obsoletus*. Obsoleto. | Envejecido. | Borrado (Cut. y Am.). 152.
*Obtusus*. Obtuso. 107, 119, 193, 225, 250. | Romo (G. Ort.). | Embotado (Barn.).
*Obversus*. Vuelto. 107.
*Obvolutus*. Obvoluto. 125, 250. | Arrollado sobre otro
*Ocellatus*. Ojilloso (color).
*Ochraceus*. Ocráceo (color). Amarillo de ocre.
*Ochrea*. Ocrea. 118.
*Ochroleucus*. Amarillo blanquizco (color).
*Octonus*. Octono. 113. | Octonado.
*Oculus*. Ojo. 14, 414. | Yema. 14.
*Odoratus*. Oloroso (con olor).
*Oleaginosus*. Oleaginoso. 245.
*Olopetalarius*. Olopetalario. 219
*Omphalodium*. Onfalodio. 243.
*Operculatus*. Operculado. 173, 229.
*Operculum*. Opérculo. 150, 168, 270. | Tapadera (Cav.). 150, 269. | Tapa (Barn.). 168, 270.
*Oppositèpinnatus*. Pinado con oposicion. 110.
*Oppositifolius*. Opositifolio. | Contrario (Cav.). 130.
*Oppositus*. Opuesto. 98, 113, 132, 166. | Encontrado (G. Ort.) 113.
*Orbicularis*. *Orbiculatus*. Circular. 106, 166.
*Orbiculus*. Orbiculo. 160. | Circulito.
*Orbilla*. Escudilla. 252, 274.
*Organicus*. Orgánico. 1, 221.
*Organum*. Organo. 1, 11.
*Orgya*. Toesa. | Braza (Barn). | (Largo de 6 piés.)
*Orgyalis*. Orgial. | (Largo de 6 piés.)
*Orichalceo-flavus*. Amarillo de laton (color).
*Origoma*. Origoma (órgano lleno de propágulos: 278).
*Orthotropus*. Ortotropo. 197.
*Os*. Boca. 159.
*Oscillatorius*. Oscilante. 165.
*Osculum*. Boquilla. 171.
*Osseus*. Huesoso. 222, 245.
*Ossiculus*. Huesecillo. 239.
*Ostiolum*. Ostiolo. 26, 252, 274.
*Ovalis*. Oval. 106.
*Ovarium*. Ovario. 13, 180, 187. | Gérmen (Lineanos). 180. | Boton (Barn.).
*Ovato-oblongus*. Aovado oblongo. 139.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Ovatus.* Aovado. 73, 106, 124, 138, 139, 148, 158, 166, 170, 188, 225, 246, 250. Oviforme. 112, 139.

*Ovellum.* Ovelo. Ovarillo. 180.

*Ovoideus.* Ovoideo. 121, 178, 192, 242.

*Ovulum.* Huevecillo. 13, 180, 190, 195. Ovulo.

*Ovum.* Huevo. 13, etc.

*Pagina.* Página. Cara. 103.

*Pagina inferior.* Envés. 103.

*Pagina superior.* Haz. 103.

*Palaceus.* Apalado (como mango de pala).

*Palaris.* Palar (raiz continua con el tronco *á manera de puntal*). 67.

*Palatum.* Paladar. 159.

*Palea.* Paja. 217.

*Paleaceus.* Pajoso. 121, 153.

*Paleæformis.* Pajiforme. 54.

*Paleola.* Pajilla. 217. Pajita. 121.

*Pallidus.* Pálido (color).

*Palmaris.* Palmar (de palmo menor). (Largo de 3 pulgadas.)

*Palmatifidus.* Palmatifido. 109.

*Palmatilobatus.* Palmatilobado. 108.

*Palmatipartitus.* Palmatipartido. 109.

*Palmatisectus.* Palmatisecto. 109.

*Palmatus.* Palmeado (Barn.). 66, 109. Palmado (Quer.).

*Palminervis.* Palminerve. 105.

*Palminervius.* Palminervio. 105

*Palmus.* Palmo menor. Cuatro traveses de dedo (Largo de 3 pulgadas.)

*Panduriformis.* Panduriforme. 108.

*Panduratus.* Pandurado. Aviolonado. 108.

*Panicula.* Panoja (Barn.). 141, 142, 143.

*Panicula coarctata.* Mazorca (Barn.). 142.

*Paniculatus.* Apanojado. 141.

*Pantacobryus.* Pantacobrio. 68.

*Papuveraceus.* Papaveráceo. 157

*Papilionaceus.* Papilionáceo. Amariposado. 157.

*Papilla.* Pezoncillo. 56, 57. Papila. 57.

*Papillaris.* Papilar. 57.

*Papillosus.* Papiloso. 30. Pezoncilloso. 59, 170, 243. Escarchado (G. Ort.) 59.

*Pappiformis.* Avilanado. 153, 225.

*Papposus.* Vilanoso. 225.

*Pappula.* Pezon. 56, 57.

*Pappus.* Vilano (Barn.). 153, 225. Milano (Barn.). Penacho (P. Blanco).

*Papulosus.* Pezonoso. 59.

*Parabolicus.* Parabólico. 106.

*Paracarpium.* Paracarpio. Ovario abortado. 182.

*Paracorolla.* Paracorola. Corona. 160.

*Paralellus.* Paralelo. 211.

*Paraphyses.* Parafises. 252, 268, 274.

*Parasiticus.* Parásito. Parasitico. 67, 464

*Parenchyma.* Parenquima. 20, 76.

*Parietalis.* Parietal. 182, 184, 224.

*Paripinnatus.* Paripinado. Pinado sin impar. 111.

*Partialis.* Parcial. 98, 109, 121, 122, 129, 292.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Partibilis*. Partible. 98.
*Partitio*. Particion. 75, 109.
*Partitus*. Partido. 109, 121, 157, 158, 183, 194, 250. Dividido (Cav.).
*Parvus*. Pequeño. 71.
*Patelliformis*. Pateniforme. 247.
*Patellula*. Patenilla (receptáculo de algunos líquenes).
*Patens*. Abierto. 114, 126, 142, 154, 158, 159, 163, 192. Patente. Extendido (Barn.).
*Patentissimus*. Abiertisimo. 126, 154. Extendidisimo (Barn.)
*Patulus*. Abierto. 114, 126, 142, 154, 158, 159, 163, 192.
*Pauciflorus*. Paucifloro. 137, 140.
*Paucijugatus*. Pauciyugado. 110.
*Pauciradiatus*. Pauciradiado. 141.
*Pectinatus*. Pectinado. Peinado. (Forma de peine).
*Pedaliformis*. Pedaliforme. 105.
*Pedalinervius*. Pedalinervio. 105
*Pedalis*. Pedal (Quer.). (Largo de un pié.)
*Pedatifidus*. Pedatifido. 109.
*Pedatilobatus*. Pedatilobado. 109.
*Pedatipartitus*. Pedatipartido. 109.
*Pedatisectus*. Pedatisecto. 109.
*Pedatus*. Apedado. Pedario. Pedaleo. Ramoso (Barn.). 105.
*Pedicellatus*. Pedicelado. 56.
*Pedicellus*. Pedunculillo. 129. Pedicelo. 205. Piececillo. (G. Ort.). 129, 205. Cabillejo (G. Ort.). 129. Pezoncillo (Clem.).
*Pediculatus*. Pediculado. 129.
*Pediculus*. Pedúnculo. 13, 15, 122, 129. Pezon (Quer.).
*Peduncularis*. Peduncular. 129.
*Pedunculatus*. Pedunculado. 129, 141.
*Pedunculus*. Pedúnculo. 13, 15, 122, 129. Cabillo (Barn.). 13, 129. Pezon (Clem.).
*Pellicula*. Película. 45, 49. Pielecita.
*Peloria*. Peloria. 257, 259.
*Pellucido punctatus*. Pelúcido punteado. 57.
*Pellucidus*. Trasluciente. 245 y otras.
*Pelta*. Escudo. 105.
*Peltatifidus*. Peltatifido. 109.
*Peltatodigitatus*. Peltadodigitado. 110.
*Peltatus*. Abroquelado (Barn.). 107, 166.
*Peltiformis*. Peltiforme. 105.
*Peltinervius*. Peltinervio. 105.
*Pendens*. Colgante. 114.
*Pendulinus*. Pendulino (péndulo habitualmente).
*Pendulus*. Pendolero (G. Ort.). 66. Péndulo. 126, 137, 165. Colgante (G. Ort.).
*Penicillatus*. Apincelado (G. Ort.). 53, 194.
*Penicilliformis*.
*Penniformis*. Peniforme. 104.
*Penninervius*. Peninervio. 104.
*Pentakenium*. Pentaquenio. 237.
*Pentamerus*. Pentamero. 214.
*Pentangularis*. Quincuangular. 225.
*Pentapetalus*. Pentapétalo. 156.
*Pentaphyllus*. Pentafilo. 121.
*Pepo*. Pepon. 232, 239.
*Peponida*. Peponida. 239.
*Peponium*. Peponio. 239.
*Perennans*. Perennal. 65, 70.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Perennis.* Perenne. Perennal. 65, 70.

*Perfoliatus.* Perfoliado. 113, 114. Traspasado (G. Ort.). 114.

*Pergameus.* Apergaminado. 222.

*Perianthium.* Periantio. 146, 216. Capullo (Barn.).

*Pericarpicus.* Pericárpico. 222.

*Pericarpium.* Pericarpio. 13, 222. Hollejo (Barn.).

*Perichætialis.* Periquecial. 267.

*Perichætium.* Periquecio. 267.

*Pericladium.* Pericladio. 101.

*Periclinium.* Periclinio. 120.

*Peridermis.* Peridermis. 50, 83.

*Peridium.* Peridio. 252, 274, 275.

*Peridroma.* Peridroma (raquis de los helechos: 266).

*Perigonialis.* Perigonial. 267.

*Perigoniarius.* Perigoniario. 219

*Perigonium.* Perigonio. 146, 216, 267.

*Perigynanda.* Tegumento floral. 13.

*Perigynandrum.* Periginandro. 216.

*Perigynium.* Periginio. 176.

*Perigynus.* Perigino. 206.

*Perinteger.* Enterisimo. 107.

*Periphericus.* Periférico. 98, 248.

*Periphoranthium.* Periforantio. 120.

*Periphyllia.* Perifilias (escamas próximas al ovario de las gramineas).

*Peripteratus.* Peripterado. 242.

*Perispermicus.* Perispérmico. 242, etc.

*Perispermium.* Perispermo. 198 242, 245.

*Perispermum.*

*Perisporium.* Perisporio (esporangio: 252, 269, etc.).

*Peristemum.* Peristemo. 216.

*Peristoma.* Peristoma. 271.

*Peristomium.* Peristomio. 271. Corona (Barn.).

*Perithecium.* Peritecio. 252, 274.

*Peritropus.* Peritropo. 198, 244.

*Permutatus.* Permutado. 219, 258.

*Perocidium.* Perocidio (periquecio: 267).

*Perpusillus.* Chiquitillo. 71.

*Persistens.* Permanente (G. Ort.). 115, 117, 161, 192. Duradero (Pal.). Estable (Barn.).

*Personatus.* Personado. 159. Enmascarado (G. Ort.).

*Pertusus.* Agujereado. 105. Pertuso. 105. Perforado.

*Perula.* Perula. 123.

*Pes.* Pié. Tercia. (Largo de 12 pulgadas).

*Petaloideus.* Petaloideo. 146, 154, 164, 192, 211, 216, 219.

*Petalum.* Pétalo. 13, 155. Chapa (Barn.). Chapeta (Barn.).

*Petiolaceus.* Pecioláceo. 123.

*Petiolaris.* Peciolar. 112, 117, 130.

*Petiolatus.* Peciolado. 99, 101, 123. Apezonado (Barn.).

*Petiolulatus.* Peciolulado. 99.

*Petiolulus.* Peciolillo. 109. Peciolito. 109. Pezoncillo (G. Ort.).

*Petiolus.* Peciolo. 12, 99, 101, 109. Pezon (Barn.). Cabillo (Clem.).

*Petiolus communis.* Peciolo comun. 109. Penca (Barn.).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Phacocystus*. Facocisto. 25.
*Phalanx*. Falange. 163.
*Phanerogamus*. Fanerogamo. 15.
*Phœniceus*. Rojo vermellon (color).
*Phœniceus*. Palmáceo. 89.
*Phœnicius*. Fenicio (procedente de Fenicia).
*Phoranthium*. Forantio. 139.
*Phragma*. Tabique transversal. 181.
*Phragmigerus*. Tabicado. 52.
*Phycostema*. Ficostema 176.
*Phyllodium*. Filodio. 103.
*Phytozourius*. Fitozoario. 175.
*Piceus*. Negro como la pez (color).
*Pictus*. Pintado (color).
*Pilaris*. Capilar. 66, 106, 158, 164, 193, 263.
*Pileatus*. / *Pileiformis*. Asombrerado. 275.
*Pileus*. Sombrerillo (Barn.). 275, 276.
*Pilidium*. Pilidio (receptáculo de algunos líquenes).
*Pilosismus*. Pilosismo. 255.
*Pilosus*. Peloso. / Peludo (Barn.) 58, 119, 153, 194.
*Pilula*. Piñuela. 240.
*Pilus*. Pelo. 51.
*Pinna*. Ala. 111. / Hojuela (Barn.). 111.
*Pinnatifidus*. Pinatifido. 109, 250. / Almenado (Barn.). 109.
*Pinnatilobatus*. Pinatilobado 108
*Pinnatipartitus*. Pinatipartido. 109.
*Pinnatisectus*. Pinatisecto. 109.
*Pinnato conjugatus*. Pinado conjugado. 111.
*Pinnatoquaternatus*. Pinado cuaternado. 111.
*Pinnatoternatus*. Pinadoternado. 111.
*Pinnatus*. Pinado. 110. / Alado. 110. / Hermanado (Barn.).
*Pinnula*. Pinula. 110. / Alilla. (Quer.).
*Piperitus*. Pimentado (sabor).
*Pistillaris*. Pistilar. 177, 184.
*Pistillarius*. Pistilario. 219.
*Pistillum*. Pistilo. 13, 145, 180, 181, 201. / Piton (Barn.).
*Placenta*. Placenta. 13, 180, 184, 189, 190.
*Placentatio*. Placentacion. 184.
*Placentarium*. Placentario. 13, 180.
*Plantula*. Plantita. 216.
*Plantulatio*. Germinacion. 292, 394. / Nascencia.
*Planus*. Plano. 139, 158, 159, 164, 178. / Llano. 139.
*Plenus*. Lleno. 70, 219. / Sólido. 65, 70, 73, 170, 174. / Relleno.
*Pleurenquima*. Pleurenquima. 33.
*Pleurocarpus*. Pleurocarpo. 268.
*Plicativus*. Plicativo. 150.
*Plicatus*. Plegado. 124, 250. / Plegadizo (G. Ort.). 105. / Alechugado (Barn.).
*Plococarpium*. Plococarpio. 237.
*Plumbeus*. Aplomado (color).
*Plumula*. Plumilla. 246.
*Plumosus*. Plumoso. 153.
*Pluricellulatus*. Pluricelulado. 52.
*Poculiformis*. Poculiforme (forma de copa). / Acopado.
*Podetium*. Podecio (piececillo de las marchantias). / Piececito.
*Podogynium*. Podoginio. 178.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Podospermum.* Podospermo. 195.

*Polachenium.* *Polakenium.* Polaquenio. 237.

*Polexostylus.* Polexostilo. 238. Microbase. 190, 237.

*Pollen.* Polen. 13, 161, 169, 170. Polvillo fecundante (Barn.). 13, 161.

*Pollex.* Pulgada (medida).

*Pollinarius.* Espolvoreado. 59.

*Pollinicus.* Polinico. 169, 174.

*Polyadelphus.* Poliadelfo. 163.

*Polyandrus.* Poliandro. 146.

*Polyanthocarpeus.* Poliantocarpio. 234, 235, 240.

*Polyanthus.* Polianto (con muchas flores). Multifloro.

*Polycarpellatus.* Policarpelado. 181.

*Polycarpeus.* Policarpio. 65, 234, 235.

*Polycephalus.* Policéfalo. 53, 183.

*Polychorionides.* Policorionide. 237.

*Polychorion.* Policorion. 237.

*Polycladia.* Policladia. 75, 262. Plica vegetal. 262.

*Polyedricus.* Poliédrico. 170.

*Polygamus.* Poligamo. 146.

*Polygynus.* Poligino. 146.

*Polypetalus.* Polipétalo. 156.

*Polyphorum.* Poliforo. 178.

*Polyphyllus.* Polifilo. 121, 151.

*Polysecus.* Poliseco. 237.

*Polysepalus.* Polisépalo. 151.

*Polystemones.* Polystemone. 146

*Pomeridianus.* Pomeridiano. 362. Posterior al mediodia.

*Pomum.* Pomo (Barn.). 231, 232.

*Poricidus.* Poricido. 239.

*Porosus.* Poroso 39. Acribillado (Barn.).

*Porrectus.* Extendido. 159.

*Porus.* Poro. 47, 171, 229.

*Posticus.* Postico. Trasero. 167.

*Praecox.* Precoz. 138.

*Præfloratio.* Prefloracion. 148.

*Præfoliatio.* Prefoliacion. 124.

*Præmorsus.* Mordido. (Quer.). 72, 107. Despuntado (Barn.)

*Prasinus.* Prasino (color). Verde prasino.

*Precatorius.* Precatorio (forma de rosario.)

*Precius.* Temprano (precoz: 138.

*Primarius.* Primario. 43, 59, 109, 126, 134. Principal. 59, 109, 126, 134.

*Primina.* Primina. 196.

*Primordialis.* Primordial. 26, 32, 114, 198.

*Prismaticus.* Prismático. 153.

*Proboscideus.* Proboscideo (forma de trompa de elefante). Atrompado.

*Procerus.* Alto. Grande. 71.

*Processus.* Prolongacion. 164, 174.

*Procumbens.* Tendido (G. Ort.). 71, etc. Echado (Cut. y Am.). Derramado (Barn.)

*Productus.* Prolongado. 166.

*Productum.* Espolon. 154, 156, 160.

*Proembryo.* Proembrion. 280.

*Projectura.* Salimiento (eminencia procedente de la hoja y prolongada á lo largo del tallo).

*Prolifer.* Prolifero. 262. Aumentado.

*Prolifer (flos).* Sobreflor (Barn.). 262.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Prolificatio*. Prolificacion. 262.
*Prominens*. Prominente. 190.
*Pronus*. Inferior. 103. | Prono.
*Propaculum*. Propágulo. 128, 278.
*Propago*. Acodo (G. Ort.). 401. | Mugron (G. Ort.). 402.
*Propago*. Propagen. 128, 278. | Provena (Cav.). 278.
*Propius*. Propio. 35, 36, 41, 120.
*Proscolla*. Proscola (tubérculo glandular perteneciente al estigma de las orquídeas).
*Prosenquima*. Prosenquima. 33.
*Prosterantheus*. Prosteranteo (con hojas nacidas antes de las flores).
*Prostratus*. Postrado. | Tendido. | 71.
*Pruina*. Pruina. | Flor ó polvito de los frutos. | 59.
*Pruinosus*. Pruinoso. 59.
*Prunus*. Pruna. 231, 232, 236.
*Pseudocarpicus*. Pseudocárpico. 233.
*Pseudocotyledones*. Pseudocotiledones. | Falsos cotiledones. | 279.
*Pseudomalpighiaceus*. Pseudomalpiguiáceo. 53.
*Pseudomonocotyledoneus*. Pseudomonocotiledóneo. 249.
*Pseudoparasiticus*. Pseudoparasítico. 67, 68.
*Pseudospermeus*. Pseudospermeo. 223, 234.
*Pteridium*. Pteridio. 236.
*Pterodium*. Pterodio. 236.
*Pterygium*. Pterigio (ala de la semilla: 242.)
*Ptychodes*. Pticode. 31.
*Puberulus*. Puberulo. | Pelusadillo. | 58.
*Pubes*. Pelusilla. | Bozo (Cut. y Am.) | 58.
*Pubescens*. Pubescente. | Pelusado. | 58.
*Pullus*. Moreno empañado (color).
*Pulpa*. Pulpa. 224.
*Pulvereus*. Polvoroso. 170, etc.
*Pulverulentus*. Pulverulento. 170, 174.
*Pulvinatus*. Almohadillado. 99.
*Pulvinus*. Cojinete. 99. | Almohadilla.
*Pulvinus*. Lomo (elevacion longitudinal).
*Pulvis*. Polvo. 59, etc.
*Pulvisculus*. Polvillo (polvillo de los licopodios ó azufre vegetal).
*Pumilio*. *Pumilus*. Enano. 255.
*Punctatus*. Punteado. 21, 35, 39, 40, 57, 140, 170, 225. | Picado (Barn.).
*Punctum*. Punto. 21, 35, etc.
*Pungens*. Picante. 126, etc.
*Puniceus*. Carmin (color).
*Purpureus*. Purpúreo (color).
*Pusillus*. Chico. 71.
*Putamen*. Cuesco. | Hueso. | 223.
*Pygmaeus*. Pigmeo. 71.
*Pyramidalis*. Piramidal. 247.
*Pyramidatus*. Apiramidado (Cut. y Am.). 247.
*Pyrenarium*. Pirenario. 239.
*Pyridium*. Piridio. 239.
*Pyriformis*. Piriforme. 225.
*Pyxidatus*. Pixidado. | Embudado (Cav.). | (Tallo *pixidado* de los equisetos).
*Pyxidium*. Pixidio. 236, 238.
*Pyxis*. Pixide. 236, 238. | Botecillo (Barn.).
*Quadrangularis*. Cuandrangular. 71. 106, 225.
*Quadrialatus*. Cuadrialado. 225.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Quadricephalus.* Cuadricéfalo. 183.
*Quadricoccus.* Cuadricoco. 183, 228.
*Quadricornis.* Cuadricorne. 225.
*Quadricostatus.* Cuadricostado, 183.
*Quadridentatus.* Cuadridentado. 152.
*Quadrifidus.* Cuadrifido. 109, 183. Cuarteado (Barn.).
*Quadriflorus.* Cuadrifloro. 121.
*Quadrijugus.* Cuadriyugado. 110.
*Quadrilateralis.* Cuadrilateral. 71.
*Quadrilobatus.* Cuadrilobado. 108, 159, 183.
*Quadrilobus.* Cuadrilobo. 108, y otras.
*Quadrilocularis.* Cuadrilocular. 167, 183.
*Quadripartitus.* Cuadripartido. 109, 183. Cuarteado (Barn.).
*Quadrisectus.* Cuadrisecto. 109.
*Quadriseriatus.* Cuadriseriado. 114.
*Quadruplex.* Cuadruplo. Cuadruplicado. (Número).
*Quartina.* Cuartina. 197.
*Quaternarius.* Cuaternario. 24, 323.
*Quaternatopinnatus.* Cuaternadopinado. 111.
*Quaternatus.* Cuaternado. 110.
*Quaternus.* Cuaterno. 98, 113.
*Quinarius.* Quinario. 24, 323.
*Quinatus.* Quinado. 113.
*Quincuncis.* Quincunce. 132.
*Quincuncialis.* Quincuncial. 132 149.
*Quinquangularis.* Quincuangular. 225.
*Quinquecoccus.* Quinquecoco. 183, 228.
*Quinquecostatus.* Quinquecostado 183.
*Quinquedentatus.* Quinquedentado. 152.
*Quinquefidus.* Quinquefido. 109. 183.
*Quinquefoliolatus.* Quinquefoliolado. 110.
*Quinquelobatus.* Quinquelobado. 108, 183.
*Quinquelobus.* Quinquelobo. 108, 183.
*Quinquelocularis.* Quinquelocular. 183.
*Quinquenervius.* Quinquenervio. 104, 153.
*Quinquepartitus.* Quinquepartido. 183.
*Quintina.* Quintina. 197.
*Quintuplex.* Quintuplo. Quintuplicado. (Número).
*Quintuplinervius.* Quintuplinervio. 105.
*Quinus.* Quino. Quinado. 113.
*Racemiformis.* Racemiforme 144
*Racemosus.* Arracimado (Cav.). 137.
*Racemus.* Racimo. 137, 139, 141, 142, 143.
*Rachis.* Raquis. 109, 266. Raspa (G. Ort.). 138. Costilla (P. Blanco.).
*Radians.* Radiante. 160.
*Radiatus.* Radiado. 54, 160. Estrellado (Barn.).
*Radicalis.* Radical. 61, 114.
*Radicans.* Arraigante. 114.
*Radicatio.* Radicacion. Enraizamiento, 59.
*Radicatus.* Radicado. Enraizado. 128.
*Radicella.* Raicilla. 12, 246.
*Radiciflorus.* Radicifloro (con flores radicales.)
*Radiciformis.* Radiciforme. 72.
*Radicinus.* Radicino. 61.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Radicosus*. Radicoso. 61.

*Radicula*. Raicita. 246. | Raicilla. 12, 246. | Rejo (G. Ort.).

*Radius*. Radio.

*Radius compositifloris*. Radio. 160. | Pestaña (Barn.).

*Radius umbellæ*. Palillo (Barn.). 141.

*Radix*. Raiz. 11, 59, 68, 263, 335.

*Radix primaria*. Raíz central. | Raiz primitiva. | Raiz maestra. | Cuerpo de la raiz. | Nabo. — 59, 61.

*Ramealis*. Rameal. 114.

*Rameus*. Rameo (G. Ort.). 114.

*Ramentaceus*. Ramentáceo. 54.

*Ramentum*. Ramento. | Raedura. | Raspadura. — 51, 54.

*Ramosus*. Ramoso. 53, 62, 129, 141.

*Ramosissimus*. Ramosisimo. 141, 142.

*Ramularis*. Ramular. 114.

*Ramulus*. Ramito. 126. | Renuevo (G. Ort.). | Nieto (Clem.).

*Ramus*. Ramo. 14, 61, 122, 125. | Rama. 61, 126.

*Raphe*. Rafe. 197, 243.

*Raphis*. Rafide. 27.

*Rarus*. Raro. 141. | Ralo. | Claro.

*Receptaculum*. Receptáculo. 13, 121, 139, 147, 176, 177, 252, 274. | Asiento (Barn.). 177.

*Reclinatus*. Reclinado. 124, 199, 250. | Doblado (Cav.).

*Reconditus*. Recóndito. | Oculto. 15.

*Rectilineus*. Rectilíneo. 242.

*Rectinervius*. Rectinervio. 104.

*Rectiseriatus*. Rectiseriado. 134.

*Rectus*. Recto. 67, 137, 165, 225, 242, 247.

*Recurvatus*. *Recurvus*. Recorvado. 165.

*Reduplicativus*. Reduplicativo. 150. | Reduplicado. 149.

*Reflexus*. Reflejo. 114. | Revuelto (Cav.). | Redoblado (Barn.).

*Regma*. Regma. 238.

*Regularis*. Regular. 18, 152, 156, 157, 158, 187, 221.

*Reliquiæ*. Restos (partes permanentes de las hojas no articuladas y envejecidas).

*Remotus*. Alejado. 126. | Apartado. 166.

*Reniformis*. Arriñonado (G. Ort.) 107, 166, 225, 242.

*Repandus*. Culebreado (Cav.). 108. | Serpeado. (G. Ort.). 108. | Ondeado (Barn.).

*Repens*. Rastrero. 71, 125, 128. | Desparramado (Barn.).

*Repletus*. Repleto. 70.

*Replicativus*. Replicativo. | Replegado. — 124.

*Replicatus*. Redoblado. 124.

*Replum*. Pilar. 227.

*Reproductio*. Reproduccion. 402.

*Restans*. Permanente. 155.

*Restibilis*. Restible. | Perenne. — 65, etc.

*Resupinatus*. Resupinado. 159. | Volteado. 159. | Inverso (Cav.). | Invertido. | Trastornado (Barn.).

*Reticularis*. Reticular. 21, 35, 38.

*Reticulatus*. Reticulado. 73, 170, 225, 243.

*Reticulum*. Redecilla (vaina fi-

Instituto San Isidro de Madrid 2009

brosa situada en la base de las hojas de los palmeros).

*Retinaculum.* Retináculo. 174. Amarradero.

*Retrocurvus.* Retrocurvo. 114.

*Retroflexus.* Retroflexo. 114.

*Retrorsus.* Retrorso. 54, 432.

*Retusus.* Remellado (G. Ort.). 107. Obtuso-escotado (Cav.) 107. Retuso. Rebotado (P. Blanco).

*Revolutus.* Revuelto. 114, 124.

*Revolutivus.* Revolutivo. 124.

*Rhizanthus.* Rizanto (con flores radicales).

*Rhiziophysis.* Riciofisida (apéndices de las raicillas de algunas plantas).

*Rhizocarpeus.* Rizocarpio. 65.

*Rhizoideus.* Rizoideo (forma de raiz).

*Rhizoma.* Rizoma. Tallo subterráneo. Cepa. 72.

*Rhizomorphus.* Radiciforme. 72.

*Rhombeus.* Rombeo. 106.

*Rhomboidalis.* Romboidal. 106.

*Rigidus.* Rígido. 113. Tieso (Cav.).

*Rima.* Resquebrajadura. 50, 337. Raja.

*Rimosus.* Resquebrajado. 50, 337. Esquebrajado. Agrietado.

*Ringens.* Boquirasgado. Boquiabierto. 159.

*Ritidoma.* Ritidoma. 83.

*Roridus.* Rociado. 59.

*Rosaceus.* Rosáceo. 157. Rosado (G. Ort.).

*Roseus.* Rosado (color).

*Rostellatus.* Picudito. 165, 225.

*Rostellum.* Piquito. 225.

*Rostratus.* Picudo. 165, 225.

*Rostrum.* Pico. 225.

*Rosularis.* *Rosulatus.* Arrosetado. 113.

*Rotatus.* Enrodado. 158.

*Rotundatus.* Arredondeado (G. Ort.). 106.

*Rotundus.* Redondo. 66, 106, 225

*Ruber.* Rojo (color).

*Rubellus.* Rojillo (color).

*Rubescens.* Rojizo (color).

*Rubescentia.* Rojeza Rojez (color).

*Rufus.* Rufo Rubio (color).

*Ruga.* Arruga. 105, 225, 243, 245, 250.

*Rugosus.* Rugoso. Arrugado. 105, 225, 243, 245, 250.

*Ruminatus.* Ruminado. 245.

*Runcinatus.* Runcinado. 109.

*Ruptilis.* Ruptil. 229.

*Ruptura.* Rotura. 229.

*Saccharatus.* Azucarado (sabor).

*Saccatus.* Con sacos. 154.

*Saccellus.* Sacelo. 235.

*Sacculus.* Saquillo. Saquito. 197.

*Saccus.* Saco. 154, 160, 197.

*Sagittatus.* Aflechado (Cav.). 107. Asaetado (Cav.). Flechado (G. Ort.).

*Salinus.* Salino (sabor).

*Salsus.* Salado (sabor).

*Samara.* Sámara. 231, 236.

*Samaridium.* Samaridio. 236, 238.

*Sanguineus.* Sanguíneo (color).

*Sapidus.* Sabroso (con sabor).

*Sapor.* Sabor.

*Sarcobasis.* Sarcobase. 238.

*Sarcocarpium.* Sarcocarpio. 223

*Sarcodermis.* Sarcodermis (parenquima colocado debajo de la testa de algunas semillas).

*Sarcoma.* Sarcoma (disco de algunas flores).

*Sarmentosus.* Sarmentoso. 71.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Sarmentum*. Sarmiento. 128.
*Scaber*. Escabroso. Aspero (Barn.). 58,225
*Scabridus*. Escabroso. 58, 225.
*Scalariformis*. Escalariforme. 39.
*Scandens*. Trepador. 71.
*Scaphium*. Esquife. 157.
*Scapus* Escapo. Bohordo (Barn.). 130.
*Scariosus*. Escarioso. Avitelado (G. Ort.). 113.
*Scleranthum*. Escleranto. 235.
*Scopio*. Escobajo. Rampojo. 142.
*Scopus*. Escobajo. Rampojo. 142.
*Scorpioides*. Escorpioideo. 142, 143, 144.
*Scrobiculatus*. Hoyoso. 140, 243.
*Scutatus*. Escudado. 54.
*Scutella*. Escudilla. 252, 274.
*Scutellatus*. Escutelado. 158.
*Scutelliformis*. Escuteliforme. 158.
*Scutum*. Escudo. 54.
*Scyphus*. Embudillo (Cut. y Am.). Vasillo. (Corona de los narcisos).
*Secretio*. Secrecion. 292, 336.
*Sectio*. Seccion. 109.
*Sectus*. Cortado. 109.
*Secundarius*. Secundario. 43, 61, 104, 109, 126, 134.
*Secundina*. Secundina. 196.
*Secundus*. Ladeado (Barn.). 137
*Securiformis*. Securiforme. 166.
*Sedes*. Asiento. 177.
*Segmentum*. Segmento. 109.
*Semen*. Semilla. 13, 222, 223, 240.
*Semiadhærens*. Semiadherente. 205.
*Semiamplectens*. Semiabrazante. 98.
*Semiamplexicaulis*. Semiabrazador. 98.
*Semiamplexus*. Semiabrazado. Semiamplectivo. 250.
*Semibivalvis*. Semibivalve. 227.
*Semicircularis*. Semicircular. 166, 247.
*Semiconicus*. Semicónico. 191.
*Semicordatus*. Semicorazonado. 117.
*Semicylindricus*. Semicilindrico. 101, 112.
*Semiequitans*. Semiequitante. 125. Semicabalgante.
*Semifloscolosus*. Semifloscoloso. 160.
*Semifloscolus*. Semiflósculo. 160
*Semihastatus*. Semialabardado. 117.
*Semiinferus*. Seminfero. 205.
*Semilanceolatus*. Semilanceolado. 153.
*Semiliber*. Semilibre. Medio libre. 205.
*Semilunatus*. Semilunado. 107, 243. Semilunar. 193.
*Seminalis*. Seminal. 114.
*Seminatio*. Diseminacion. 292, 389. Siembra.
*Seminiferus*. Seminifero (portador de semillas).
*Semiorbicularis*. Semicircular. 166, 247.
*Semiovatus*. Semiaovado. 153.
*Semiquadrivalvis*. Semicuadrivalve. 227.
*Semiquinquevalvis*. Semiquinquevalve 227.
*Semireniformis*. Semiarriñonado. 117.
*Semisagittatus*. Semiaflechado. 117.
*Semistaminarius*. Semistaminario. 219.
*Semiteres*. Semicilindrico. 101, 112. Redondillo (Barn.).
*Semitrivalvis*. Semitrivalve. 227

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Sempervirens*. Siempreverde. 115.
*Senarius*. Senario. 113.
*Senus*. Sexteno. Sextenado. 113.
*Sepalum*. Sépalo. 151.
*Separatio*. Separacion. 257.
*Septatus*. Tabicado. 52.
*Septemfoliolatus*. Septemfoliolado. 110.
*Septemnervius*. Septemnervio. 104.
*Septenatus*. Septenado. 113.
*Septenus*. Septeno. 113.
*Septicidus*. Septicido. 227.
*Septifer*. Septífero. 228.
*Septifragus*. Septifrago. 228.
*Septiger*. Tabicado. 52.
*Septilis*. Septil. 227.
*Septulum*. Tabiquillo. 181.
*Septum*. Tabique longitudinal. 181.
*Septuplinervius*. Septuplinervio. 105.
*Sericeus*. Sedoso. Sedeño (G. Ort.). 58.
*Serotinus*. Tardío. 138.
*Serratura*. Aserradura. 108.
*Serratus*. Aserrado. 108. Serrado (Barn.).
*Serrulatus*. Aserradito. 108.
*Sessilis*. Sentado. 56, 99, 123, 129, 141; 156, 165, 193, 195, 205.
*Seta*. Cerda. 54, 167.
*Setaceus*. Cerdáceo. 71.
*Setosus*. Cerdoso. 59, 106, 121.
*Sexangularis*. Sexangular. 225.
*Sextuplex*. Sextuplo. Sextuplicado. (Número)
*Sexualis*. Sexual. 15, 267.
*Sexus*. Sexo. 364.
*Siccus*. Seco. 222, 233, 235, 237.
*Sigmoideus*. Sigmoideo. 192.
*Silicula*. Silícula. 231, 232, 238. Vainilla (Barn.).
*Siliqua*. Silicua. 231, 232, 238. Vaina (Barn.).
*Siliquiformis*. Silicuiforme. 239
*Similaris*. Similar. Semejante. 16.
*Similis*. Semejante. 16.
*Simplex*. Sencillo. 53, 107. Simple. 53, 62, 99, 107, 121, 137, 140, 142, 194, 221, 235, y otras.
*Sinistrorsus*. Sinistrorso. 134.
*Sinuatus*. Sinuado. 108.
*Sinuosus*. Sinuoso. 108.
*Sinus*. Seno. 113. Entrada (Clem.). Corte (Clem.).
*Situs*. Situacion. 204. Posicion. 113, etc. Positura.
*Smaragdinus*. Verde esmeralda (color).
*Soboles*. Sobole. 278. Renuevo. 128.
*Solidus*. Sólido. 65, 70, 73, 170, 174. Macizo.
*Solitarius*. Solitario. 73.
*Solubilis*. Dehiscente. 167, 168, 226, 229, 236, 238.
*Somnus*. Sueño. 431.
*Sordidus*. Sucio. (color).
*Soredium*. Soredio (aglomeracion de propágulos).
*Sorosis*. Sorosis. 240.
*Sorus*. Soro. 271. Monton (La Sagra). Montoncito (Cut. y Am.).
*Spadiceus*. Bayo (color).
*Spadix*. Espadice. 138. Tamara (Barn.).
*Sparsus*. Esparcido. 113. Disperso. 113. Desordenado (G. Ort.)
*Spatha*. Espata. Garrancha (Barn.). 121.
*Spathella*. Espatilla. 122.
*Spathellula*. Espatelilla. 122.
*Spathilla*. Espatilla. 122.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Spathatus*. Espatado. 140.
*Spathulatus*. Espatulado. 106.
*Spermaticus*. Espermático (olor)
*Spermatocystidium*. Antera. 13, 161, 165, 167.
*Spermatodermis*. Espermatodermis. 242.
*Spermidium*. Espermidio. 235.
*Spermodermis*. Espermodermis 13, 242. | Corzuelo ó cascarilla (Garc. de la Huerta).
*Spermophorus*. Espermoforo. Placenta. 184.
*Sphalerocarpium*. Esfalerocarpio. 235.
*Sphæricus*. Esférico. 21. Redondo.
*Sphæroideus*. Esferoideo. 166. Esferoidal.
*Sphærula*. Esferula Esferilla (Globulito constituido por los órganos masculinos de algunos musgos).
*Spica*. Espiga. 137, 138, 139, 141, 142, 143.
*Spiciformis*. Espiciforme. 139, 142, 144.
*Spicula*. Espiguilla. 138.
*Spiniformis*. Espiniforme. 113.
*Spilus*. Espilo. 244.
*Spina*. Espina. 54, 126.
*Spinescens*. Espinescente. 126.
*Spinosus*. Espinoso. 105, 153.
*Spinulosus*. Espinuloso. 170.
*Spira*. Espira. 133.
*Spiralis*. Espiral. 21, 22, 35, 36, 125, 134, 225, 247.
*Spiricula*. Espirilla. 22, 34, 36.
*Spithama*. Geme (Barn.). (Largo de 7 pulgadas).
*Spithameus*. Espitameo. (Largo de 7 pulgadas).
*Splendens*. Esplendente. Refulgente. 59.
*Spongiola*. Espongilla. 62, 335. Espongiola.
*Spongiosus*. Esponjoso. 70.
*Spora*. Espora. 93, 251, 263, 273.
*Sporangidium*. Esporangidio. 270. (columnilla de los musgos para algunos).
*Sporangium*. Esporangio. 252, 269, 270, 272, 278.
*Sporidium*. Esporidio (teca: 252, 273). Seminula (La Sagra).
*Sporocarpium*. Esporocarpio. 253, 269, 273, 278.
*Sporophorum*. Esporoforo. 184, 270.
*Sporula*. Esporilla. 278.
*Spurius*. Espurio. 56, 99, 127, 181, 188. Falso. 99.
*Squama*. Escama. 103, 120, 121, 123, 156, 160, 165. Escamita. 51, 54.
*Squama (bulbi)*. Cacho (Barn.). 73.
*Squamosus*. Escamoso. 54, 59, 73, 121, 123, 154.
*Squarrosus*. Desparramado (Cav.). 121. Desparrancado (G. Ort.). Esparrancado (Barn.).
*Stamen*. Estambre. 13, 145, 161.
*Staminalis*. Estaminal. 177.
*Staminarius*. Estaminario. 219.
*Stamineus*. Estamineo. 211. Estambroso. 146.
*Staminodium*. Estaminodio. 168.
*Stellatus*. Estrellado. 20, 54, 158.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Stelliformis*. Esteliforme. 18, 54.
*Stellula*. Estrellita (involucro foliáceo protector de los órganos masculinos de algunos musgos).
*Stephanoum*. Estefanoe. 235.
*Sterigmum*. Esterigmo. 239.
*Sterilis*. Estéril. 146, etc.
*Stichidium*. Estiquidio. 252, 277.
*Stigma*. Estigma. 13, 187, 193. Clavo (Barn.).
*Stigmatostemon*. Estigmatostemone (estigma con las anteras pegadas á él).
*Stimulans*. Estimulante. 55.
*Stimulus*. Estímulo. 55.
*Stipella*. Estipulilla. 116.
*Stipes*. Estípite. 70, 174, 205, 265, 266. Astil (Barn.).
*Stipes*. Pedestal (G. Ort.). 189.
*Stipitatus*. Estipitado. 189. Pedicelado (Cav.). Levantado (Barn.).
*Stipula*. Estípula. 116. Orejuela (G. Ort.). 116. Orejon (Barn.).
*Stipulaceus*. Estipuláceo. 123.
*Stipularis*. Estipular. 123.
*Stipulatus*. Estipulado. 116.
*Stirpatus*. Entroncado. 61.
*Stirps*. Raza. 254, 404.
*Stolo*. Estolon. 128. Barbado (G. Ort.). Renuevo arraigado. 128.
*Stoloniferus*. Cundidor (G. Ort.). 128.
*Stoma*. Estoma. 46, 47. Estomate. Boquilla.
*Stragula*. Glumilla. 217. Vestidurilla.
*Stratum*. Capa. 82, 83, 84, 328. Cubierta. Estrato.
*Striatus*. Estriado. 71, 225, 243 Rayado (G. Ort.).
*Strictus*. Apretado. 137, 140, 141.
*Striga*. Pincho. 54.
*Strigosus*. Pinchudo (G. Ort.). 59.
*Strobilus*. Piña. 138, 231, 240. Estrobilo.
*Stroma*. Estroma (receptáculo de muchos hongos).
*Strophiola*. Estrofilla. 251.
*Struma*. Lamparon (bulbo lateral).
*Stupa*. Estopa. 222.
*Stuposus*. Estoposo. 222.
*Stylaris*. Estilar. 221.
*Styliscus*. Cordon pistilar. 13, 184, 185.
*Stylostegium*. Estilostegio. 160.
*Stylostemon*. Estilostemone (ginandro: 164, 207).
*Stylus*. Estilo. 13, 180, 187, 191. Estilete (G. Ort.). Punzon (G. Ort.). Puntero (Barn.).
*Stypticus*. Estíptico (sabor).
*Suaveolens*. Suaveoliente (olor).
*Subacutus*. Casi agudo. 119, etc. Apuntado (Barn.). Un poco agudo (Clem.).
*Subaxilis*. Casi axil. 184.
*Subcalycinus*. Casi calicino. 216.
*Subcoætaneus*. Casi coetáneo. 138.
*Subcompressus*. Aplastado (Clem.). 71. Comprimido (Clem.). 71. Atablillado (Clem.)
*Suber*. Corcho. 83.
*Suberosus*. Suberoso. 82. Corchoso. 82. Acorchado (Cav.).
*Subflavus*. Amarillo de caña (color).
*Subflexuosus*. Un poco ondeado (Clem.). 137, etc.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Subglobosus*. Casi globoso. 73, 166.

*Subinsipidus*. Insulso / Desabrido / Casi insípido (sabor).

*Subirregularis*. Casi irregular. 19, etc.

*Sublucidus*. Algo lustroso (Clem.). 59.

*Submersus*. Sumergido. 114.

*Subparietalis*. Casi parietal. 184

*Subpartitus*. Casi partido. 205.

*Subpedunculatus*. Casi pedunculado. 130.

*Subpetiolatus*. Casi peciolado. 101.

*Subregularis*. Casi regular. 19 y otras.

*Subroseus*. Casi rosado / Rosa claro (color).

*Subrotondus*. Casi redondo. 106 / Arredondeado (G. Ort.). 106. / Redondito (Barn.)

*Subsessilis*. Casi sentado. 101, 130.

*Subterraneus*. Subterráneo. 72, 125, 128.

*Subulatus*. Alesnado. 53, 106, 164, 192, 193, 225. / Aleznado (Barn. y Cav.).

*Subuliformis*. Alesnado. 53, 106, 164, 192, 193, 225.

*Succio*. Succion. 292.

*Succus*. Jugo. 41, 337.

*Succulentus*. Jugoso. 222. / Suculento. 70, 222, 268.

*Suffrutex*. Matita. 71. / Mata pequeña.

*Suffruticosus*. Casí leñoso (Cav.). 70, 71.

*Sulcatus*. Asurcado (G. Ort.) 71, 225. / Sulcado (Clem.). / Surcado (Barn.).

*Sulcus*. Surco. 162.

*Sulphureus*. Sulfúreo (color).

*Superficialis*. Superficial. 44, 56, 193.

*Superficies*. Superficie. 58. / Sobrehaz (Barn.).

*Superior*. Superior. 152, 205.

*Superpositus*. Sobrepuesto. 73, 199.

*Superus*. Supero (Cav.). 205, 248. / Alto (Barn.).

*Supervolutivus*. Supervolutivo. 124. / Sobrearrollado. 124 / Sobrevuelto.

*Suppressio*. Supresion. 209, 213, 257, 261.

*Supra-axillaris*. Supraxilar. 130

*Supradecompositus*. Mas que recompuesto (G. Ort.). 110. / Sobrerecompuesto.

*Suprafoliaceus*. Suprafoliáceo. 130.

*Suprafolius*. Suprafolio. 130.

*Surculus*. Surculo. / Tallito de los musgos. 265.

*Surculus*. Vástago. / Sierpe. 127, 128.

*Suspensus*. Suspendido. 198, 199. / Pendiente. / Colgante.

*Sutura*. Sutura. / Juntura. 162, 180.

*Syconus*. Sicono. / Higo. 240.

*Symetria*. Simetria. 207, 216.

*Symetricus*. Simétrico. 221.

*Symphyantherus*. Sinfiantero (singenesio: 164).

*Symphyostemon*. Sinfiostemone (con estambres soldados).

*Synantherius*. Sinanterio. 164.

*Synanthia*. Sinantia. 261.

*Synanthocarpeus*. Sinantocarpio. 234.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Syncarpia*. Sincarpia. 261.
*Syncarpium*. Sincarpio. 234, 235, 237, 239.
*Syngenesius* Singenesio. 164.
*Simphysandrius*. Sinfisandrio. 164.
*Synema*. Sinema (parte del ginostemio correspondiente á los filamentos).
*Synophtia*. Sinoftia. 261.
*Synocorion*. Sinocorion. 239.
*Synorhizus*. Sinorrizo. 251.
*Synzygia*. Sincigia (punto de union de los cotiledones opuestos).
*Systema*. Sistema. 11, 77, 82.
*Tabacinus*. Atabacado (color).
*Tabularis*. Tabular. 18, 45.
*Tabulatus*. Estanteado. 70.
*Tænianus*. Teniano (figura de lombriz solitaria). Fajeado.
*Talea*. Estaca. 402, 403.
*Tectus*. Cubierto. 226.
*Tegens*. Cubriente. 226.
*Tegmen*. Tegmen. 196. Cobertura.
*Tegmentum*. Tegmento. 123.
*Tegumentum*. Tegumento. 13. Túnica.
*Tela*. Tejido. 16, etc.
*Temporarius*. Temporáneo. 263.
*Tenuis*. Ténue. 71, etc.
*Tepalum*. Tépalo. 216.
*Teratologia*. Teratologia. 254, 257.
*Tercina*. Tercina. 197.
*Teres*. Rollizo. 71, 112. 131, 164, 191. Cilindrico. 71, 112, 131, 192, 225.
*Terminalis*. Terminal. 122, 130, 136, 144, 192, 193. Encimado (Barn.).
*Ternatifolius*. Ternatifolio. 111, 113.
*Ternatopinnatus*. Ternadopinado. 111.
*Ternatus*. Ternado (Barn.). 110.
*Ternus*. Terno. 98, 113. Ternado. 110.
*Terciarius*. Terciario. 104.
*Tesselatus*. Cuadriculado (como tablero de damas).
*Testa*. Testa. 196, 241, 245.
*Testiculus*. *Testis*. Antera. 13, 161, 165, 167.
*Teter*. Corrompido (olor).
*Tetracephalus*. Tetracéfalo. 183 Cuadricipite.
*Tetradynamus*. Tetradinamo. 163.
*Tetraeder*. Tetraedro (cuadrilateral: 71).
*Tetragonus*. Tetrágono. 71, 112, 131, 167.
*Tetrakenium*. Tetraquenio. 237.
*Tetramerus*. Tetramero. 214.
*Tetrapetalus*. Tetrapétalo. 156.
*Tetraphyllus*. Tetrafilo. 121. Cuadrifolio.
*Tetrapterus*. Tetraptero. 225.
*Tetraqueter*. Tetracuetro. 112.
*Thalamiflorus*. Talamifloro. 207
*Thalamus*. Tálamo. 147, 177.
*Thallophitus*. Tallofito. 70.
*Thallus*. Talluelo. 69, 265.
*Theca*. Teca. 252, 273. Urna. Cajita.
*Thecaphorum*. Tecaforo. 178.
*Thecidium*. Tecidio. 235.
*Thyrsus*. Tirso. 142. Toba (Barn.).
*Tomentosus*. Afelpado. (G. Ort.). 59. Tomentoso. Borroso (Barn.). 59.
*Tomentum*. Tomento. Borra. Borrilla (Quer.). Algodon (Quer.). 59.
*Tortus*. Torcido. 165.
*Torosus*. Nudoso. 52, 66, 98, 165.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Tortilis*. Torcible (susceptible de torcerse).

*Torulosus*. Toruloso. 52, 165, 225. Nudosito.

*Torus*. Lecho. 177.

*Trachea*. Traquea. 36, 43.

*Tradux*. Acodo (G. Ort.). 401, Mugron (G. Ort.). 402.

*Transversalis*. Transversal. 104, 181, 223, 229.

*Transversus*. Transverso. 167, 248.

*Trapeziformis*. Trapeciforme. 106.

*Triacontamerus*. Triacontamero. 214.

*Triadelphus*. Triadelfo. 163.

*Triakenium*. Triaquenio. 237.

*Trialatus*. Trialado. 154, 225, 242.

*Triandrus*. Triandro. 146.

*Triangularis*. Triangular. 71, 106, 225.

*Tribracteatus*. Tribracteado. 119, 120.

*Tribracteolatus*. Tribracteolado. 119, 120.

*Trica*. Trica (receptáculo de algunas criptógamas).

*Tricephalus*. Tricéfalo. Tricipite. 183.

*Trichidium*. Peluca (capilicio: 275.)

*Trichotomia*. Tricotomia. 127.

*Trichotomus*. Tricotomo. 127.

*Tricoccus*. Tricoco. 183, 228, 238.

*Tricolor*. Tricolor (con tres colores).

*Tricornis*. Tricorne. 225.

*Tricostatus*. Tricostado 183.

*Tricuspidatus*. Tricuspidado. 164.

*Tridentatus*. Tridentado. 152. Tridente (Barn.).

*Triduus*. Triduo (duradero por tres dias).

*Tridymus*. Tridimo. 183.

*Trieder*. Triedro (trilateral: 71.)

*Trienne*. Trienne (duradero por tres años).

*Trifidus*. Trifido. 109, 112, 152, 159, 183. Terciado (Barn.).

*Triflorus*. Trifloro. 121.

*Trifoliatus*. Trifoliado. 110.

*Trifoliolatus*. Trifoliolado. 110.

*Trifolius*. Trifolio 110.

*Trifurcatio*. Trifurcacion. 127.

*Trifurcatus*. Trifurcado. 53, 127.

*Trigeminatus*. Trigeminado. 111. Tres veces hermanado (Cav.).

*Trigonus*. Trigono. 21, 131, 170.

*Trigynus*. Trigino. 146.

*Trijugus*. Triyugado. 110.

*Trilateralis*. Trilateral. 71.

*Trilobatus*. Trilobado. 108, 183.

*Trilobus*. Trilobo. 159.

*Trilocularis*. Trilocular. 183.

*Trimerus*. Trimero. 214.

*Trimestris*. Trimestre (duradero por tres meses).

*Trimus*. Trienne (duradero por tres años).

*Trinervius*. Trinervio. 104.

*Trioicus*. Trioico (con flores masculinas, femeninas y hermafroditas, separadas en tres individuos).

*Tripartitus*. Tripartido. 109, 152, 159. 183. Terciado (Barn.).

*Tripetalus*. Tripétalo. 156.

*Triphyllus*. Trifilo. 121, 151.

*Tripinnatipartitus*. Tripinatipartido. 109.

*Tripinnatisectus*. Tripinatisecto. 109.

*Tripinnatus*. Tripinado. 111. Tres veces pinado (Cav.).

*Triplex*. Triple. 245. Triplicado.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Triplinervius*. Triplinervio. 105.
*Tripterus*. Triptero. 154, 225.
*Triqueter*. Tricuetro. 112.
*Trisectus*. Trisecto. 109.
*Trisepalus*. Trisépalo. 151.
*Triseriatus*. Triseriado. 114.
*Tristichus*. Tristico. 132.
*Tristis*. Triste (color).
*Trisuturatus*. Trisuturado. 180. 223.
*Triternatus*. Triternado (Barn.) 111. Tres veces ternado
*Trivalvis*. Trivalve. 227.
*Trochlearis*. Troclear | Polear (forma de polea).
*Trophospermum*. Trofospermo. 184.
*Trophospermium*. Trofospermio 184.
*Tropicus*. Trópico (equinoccial diurno: 362).
*Truncatus*. Truncado. 107, 119, 152, 225. Despuntado (Barn.).
*Truncus*. Tronco. 69.
*Tryma*. Trima. 236.
*Tuba*. Trompeta (estilo: 13, 180, 187, 191).
*Tubæformis*. Atrompetado (forma de trompeta).
*Tubatus*. Acañutado. 113.
*Tuber*. Tubérculo. 74, 128, 244, 403.
*Tuberculatus*. Tuberculado. 170, 243, 250.
*Tuberculosus*. Tuberculoso. 67, 140, 225.
*Tuberculum*. Tubérculo. 74, 128, 244, 403.
*Tuberiformis*. Tuberiforme. 66.
*Tuberositas*. Tuberosidad. 74.
*Tuberoso fasciculatus*. Agamonado (G. Ort.). 66.
*Tuberoso fibrosus*. Tuberoso fibroso. 66.
*Tuberosus*. Tuberoso. 66. Turmoso (Barn.).
*Tubiferus*. Tubifero. 220.
*Tubulatus*. Tubulado. 158.
*Tubulosus*. Tubuloso. 42, 118, 153, 156, 158, 159, 163. Acañutado (G. Ort.). 113, 153, 158.
*Tubus*. Tubo. 32, 152, 158, 174. Cañuto (Barn.). Cañoncito (G. Ort.).
*Tunica (bulbi)*. Casco (Barn.). 73.
*Tunicatus*. Tunicado. 73.
*Turbinatus*. Apeonzado. 73, 153, 192, 225, 242.
*Turio*. Pimpollo. Broton. Retoño (Quer.). 128.
*Turio*. Turion. 128. Espárrago.
*Turio*. Yema de las yerbas perennes. 14, 122.
*Ulna*. Brazo. (Largo de 24 pulgadas.)
*Ulnaris*. Ulnar. (Largo de 24 pulgadas.)
*Umbella*. Umbela. 140, 141, 142, 143. Parasol (G. Ort.). 140. Copa (Barn.).
*Umbellatus*. Umbelado. 110. Aparasolado. 140.
*Umbelliformis*. Umbeliforme. 142, 143.
*Umbellula*. Umbelilla. 141. Copita (Barn.).
*Umbilicatus*. Umbilicado. 225.
*Umbilicus*. Ombligo (depresion central).
*Umbo*. Pezon (eminencia central).
*Umbraculiformis*. Aparasolado. 140. Umbraculiforme.
*Umbraculum*. Parasol. 140.
*Uncia*. Pulgada (medida).
*Uncialis*. Uncial. (Largo de una pulgada.)

Instituto San Isidro de Madrid 2009

| | |
|---|---|
| *Uncinatus.* | Ganchoso (Barn.). 107.<br>Agarabatado (Pal.).<br>Aganchado (Cut. y Am.).<br>Ganchudo (Cut. y Am.). 193. |

*Unctuosus.* Untuoso. 59.
*Uncus.* Gancho. 53, 107, 192.

| | |
|---|---|
| *Undatus.*<br>*Undulatus.* | Ondeado. 137, 165, 192, 247. |

*Unguiculatus.* Unguiculado. 156.

| | | |
|---|---|---|
| *Unguis.* | Uña.<br>Uñita.<br>Uñuela. | 156. |

| | |
|---|---|
| *Unguis.* | Uña.<br>(Largo de media pulgada.) |

*Unialatus.* Unialado. 225, 242.
*Unicellulatus.* Unicelulado. 52.
*Unicolor.* Unicolor (con un solo color).
*Unicornis.* Unicorne. 167.
*Unicus.* Unico. 136, 183.
*Uniflorus.* Unifloro. 120, 121, 122, 136, 138, 142.
*Unifoliolatus.* Unifoliolado. 110.
*Unijugus.* Uniyugado. 110.
*Unilateralis.* Unilateral. 163.
*Unilocularis.* Unilocular. 167, 183.
*Uniovulatus.* Uniovulado. 198.
*Unipetalus.* Unipétalo. 157.
*Uniporosus.* Uniporoso. 168.
*Uniserialis.* Uniserial. 163.
*Unisexualis.* Unisexual. 146.
*Unisuturatus.* Unisuturado 180 y otras.
*Univalvis.* Univalve. 122, 227.
*Universalis.* Universal. 121, 122.
*Urceolatus.* Aorzado. 153, 158.

| | |
|---|---|
| *Urens.* | Picante (Cav.). 55.<br>Quemante.<br>Prurioso. |
| *Urna.* | Urna. 270. |

*Utricularis.* Utricular. 18, 57.
*Utriculosus.* Utriculoso. 18 y otras.

| | |
|---|---|
| *Utriculus.* | Odrecillo. 16, 122.<br>Utrículo. 18, 20, 26, 32, 122, 169, 198, 231, 236.<br>Odre (Cav.). |

*Vaccinus.* Color de buey.
*Vacuus.* Vacío. 119.
*Vagina.* Vaina. 78.
*Vaginans.* Envainador. 98, 118.
*Vaginatus.* Envainado. 98, 118.

| | |
|---|---|
| *Vaginella.*<br>*Vaginula.* | Vainilla. 54, 269. |

*Vaginulatus.* Envainadito. 270.
*Vaginulifer.* Vaginulífero (flosculoso: 160).
*Vallecula.* Vallecillo (depresion longitudinal de los frutos de muchas umbeladas).

| | |
|---|---|
| *Valva.* | Valva. 162, 227, 228.<br>Ventalla (G. Ort.). 227.<br>Postigo (Barn.). |

*Valvaris.* Valvar. 228.
*Valvaceus.* Valváceo. 227, y otras.
*Valvatus.* Valvado. 125, 148.
*Valvicidus.* Valvicido. 239.

| | |
|---|---|
| *Valvula.* | Valvilla. 162.<br>Ventalla (G. Ort.). 227. |

*Variabilis.* Variable. 254, etc.
*Varians.* Variante. 254, etc.
*Variatio.* Variacion. 254, 404.

| | | |
|---|---|---|
| *Variegatus.* | Abigarrado.<br>Jaspeado (Clem.). | (color). |

*Varietas.* Variedad. 254, 255, 404
*Varius.* Vario. 254, etc.
*Vas.* Vaso. 16, 32, 380.
*Vascularis.* Vascular. 15, 16, 35, 44, 56, 57, 76.
*Vasculum.* Vasillo. 102.
*Vasum.* Vaso. 16, 32, 380.

| | |
|---|---|
| *Vegetabilis.* | Vegetal. 1, 5.<br>Vegetable. |

*Vegetatio.* Vegetacion. 356.
*Velatus.* Encortinado (Cav.). 226
*Velumen.* Terciopelo. 59.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Velutinus*. Aterciopelado. 59, 161, 194.
*Vena*. Vena. 104.
*Venter*. Vientre. 180.
*Ventralis*. Ventral. 223.
*Ventricosus*. Ventricoso. 121. | Ventrudo (Cav.). 153, 158. | Panzudo (Barn.).
*Venula*. Venilla. 104.
*Vermicularis*. Vermicular. 225.
*Vermiformis*. Vermiforme. 40.
*Vernalis*. Vernal. 357.
*Vernatio*. Vernacion. 124.
*Vernicosus*. Barnizado. 161.
*Vernus*. Vernal. 357.
*Verruca*. Verruga. 56, 57.
*Verrucosus*. Verrugoso. 59, 225.
*Versatilis*. Versátil. 165. | Vacilante (Cav.). | Movible (Cav.). 165. | Rodadero (Barn.).
*Vertex*. Vértice. 104, etc.
*Verticalis*. Vertical. 67, 114.
*Verticillaster*. Verticilastro. 137.
*Verticillatus*. Verticilado. 53, 98, 132. | Estrellado (G. Ort.). | Contornado (Barn.).
*Verticillus*. Verticilo. 12, 13, 98, 216. | Rodajuela (Barn.). | Estrella (P. Blanco).
*Verus*. Verdadero. 56, 181, 254.
*Vesicula*. Vesícula. 198, 378. | Vejiguilla. 18.
*Vesicularis*. Vesicular. 18, 42, 56.
*Vesiculatus*. Avejigado. 153.
*Vesiculosus*. Vejigoso. 153.
*Vespertinus*. Vespertino. 362.
*Vexillaris*. Vexilar. 149.
*Vexillum*. Vexilo. 157. | Estandarte (Barn.). 157. | Bandera (Quer.).
*Vicenus*. Veinteno (número).
*Villosus*. Velloso. 58, 121, 243. | Velludo. 58.
*Villus*. Vello. 58, etc.
*Vimen*. Mimbre. 126.
*Violaceus*. Violáceo | Morado (color).
*Virescentia*. Virescencia. 259.
*Virosus*. Pestilente (olor).
*Virgatus*. Mimbreado (G. Ort.). 126.
*Virgulæformis*. Virguliforme. 195.
*Virgultum*. Ramillo tierno. | Mimbre (Quer.). | Vástago (Quer.). | 126.
*Viredo*. Verdor (color).
*Virescens*. Verdoso (color).
*Viridis*. Verde (color).
*Viridulus*. Verdegay (color).
*Viror*. Verdor (color).
*Viscidus*. Pegajoso. 59.
*Viscosus*. Viscoso. 59.
*Visibilis*. Visible. 15.
*Vitellinus*. Vitelino | Color de yema de huevo | Amarillo de huevo | (color).
*Vitellum*. *Vitellus*. Vitelo. 242.
*Viticula*. Sarmientillo. | Vastaguillo rastrero. | 128.
*Viticulosus*. Sarmentosillo. 128.
*Vitta*. Faja. | Venda. | (Receptáculo de jugos en los frutos de las umbeladas).
*Vivax*. Vivaz (Clem.). 65.
*Viviradix*. Cierza (G. Ort.). | Sierpe con raiz (G. Ort.). | 65.
*Volubilis*. Voluble. 71. | Revuelto (G. Ort.). | Enroscado (Barn.).
*Volutus*. Arrollado. 124.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Volva*. Bolsa (Barn.). Cascaron (Barn.). Golilla (Barn.). Involucro (Cut. y Am.). 276.
*Vulva*. Estigma. 13, 187, 193.
*Xylodium*. Xilodio. 235.
*Zona*. Zona. 85, 328. Faja (color).
*Zonatus*. Zonado (color).
*Zootheca*. Zooteca. 175, 269.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# VOCABULARIO ORGANOLÓGICO

## CASTELLANO-LATINO.

*Los números señalan las páginas en que se hallan explicados, empleados ó sobreentendidos los términos.* (*)

*Abarquillado*. Navicularis. 156.
*Abayado*. Baccatus. 235.
*Abertura*. Apertio. 362.
*Abiertísimo*. Patentissimus. 126, 154.
*Abierto*. Apertus. 214.
*Abierto*. Patens. Patulus. 114, 126, 142, 154, 158, 159, 163, 192.
*Abigarrado*. Variegatus (color).
*Abollado*. Bullatus. 105.
*Aborto*. Abortus. 213, 257, 261, 292, 409.
*Abotonamiento*. Gemmatio. 122, 358.
*Abovedado*. Fornicatus. 159, 164
*Abrazado*. Amplexus. 125, 250.
*Abrazado*. Equitans. 125, 250.
*Abrazador* (G. Ort.). Amplexicaulis. 98, 101.
*Abrazante*. Amplectens. 98, 101.
*Abridero*. Dehiscens. 226, 229, 236, 238.
*Abrigador*. Muniens (protectriz). 432.
*Abroquelado* (Barn.). Peltatus. 107, 166.
*Abultamiento*. Exostosis. 75, 258
*Acabezuelado* (Cut. y Am.). Capitatus. 53, 193.
*Acampanado* (Cut. y Am.). Campanulatus. 153, 158, 163.
*Acanalado*. Canaliculatus. 101.
*Acañutado* (Barn.). Fistulosus. 70, 113.
*Acañutado* (G. Ort:). Tubulosus. 113, 153, 158.
*Acañutado*. Tubatus. 113.
*Acaracolado*. Cochleatus. 225.
*Acardenillado*. Æruginosus (color).
*Acaule*. Acaulis. 69.
*Accesorio*. Accesorius. 61, 123.
*Accidental*. Accidentalis. 42.
*Aceldillado*. Loculatus. Loculosus. 70, 113
*Acenio*. Acenium. 235.
*Acerbo*. Acerbus (sabor).
*Acetabuliforme*. Acetabuliformis (forma de una especie de copa).
*Achatado*. Compressus. 112, 188, 225, 244.
*Aciculado*. Aciculatus. 106.
*Acicular*. Acicularis. 106.
*Acido*. Acidus (sabor).
*Aciforme* (Quer.). Acerosus. 106.
*Acinaciforme*. Acinaciformis. 112.
*Acino*. Acinus. 232, 240.

(*) Indícanse muchas páginas respecto de términos castellanos no expresados realmente en ellas, bastando que se hallen otros equivalentes, y para saber cuáles sean, debe buscarse el término latino correspondiente á cada uno de los castellanos de este Vocabulario en el anterior latino-castellano; pero además se verán algunos términos meramente referidos á ciertas páginas por la relacion del significado con lo contenido en ellas.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Acintado*. Fasciarius. 106, 258.
*Acipresado* (G. Ort.). Imbricatus. 114.
*Aclamídeo*. Achlamydeus. 146.
*Aclavelado*. Caryophylleus. 157.
*Acodadura* (G. Ort.). Circumpositio. 401, 402.
*Acodo* (G. Ort.). Propago. Tradux. 401, 402.
*Acogullado*. Cucullatus. 156.
*Acopado* (G. Ort.). Cymosus. 142.
*Acopado*. Poculiformis (forma de copa).
*Acorazonado*. Cordatus. 107, 166, 243, 250.
*Acorimbado*. Corymbosus. 137.
*Acorchado* (Cav.). Suberosus. 222, 245.
*Acortado*. Abbreviatus. 119, 137.
*Acostado*. Decumbens. 71.
*Acotiledóneo*. Acotyledoneus. 15, 263.
*Acramfibrio*. Acramphibryus. 97.
*Acre*. Acris (sabor).
*Acrecentado*. Accretus. Auctus. 328.
*Acrecentable*. *Acresciente*. Accrescens. 155.
*Acribillado* (Barn.). Porosus. 39.
*Acrobrio*. Acrobryus. 97.
*Acrocarpo*. Acrocarpus. 268.
*Acrogeno*. Acrogenus. 97.
*Acrosarco*. Acrosarcum. 240.
*Acubetado*. Cupuliformis. 153, 163.
*Acubileteado* (Yañez). Cyathiformis. 158.
*Acucharado*. Cochleariformis. 156.
*Acumbente*. Accumbens. 247.
*Acumulado*. Conglomeratus. 142
*Acuoso*. Aquosus. 295.
*Adedalado* (Yañez). Digitaliformis. 159.
*Adelgazado*. Attenuatus. 131, 192.
*Adentellado* (Barn.). Lacerus. 108, 119, 242.
*Adherencia*. Adhærentia. 260.
*Adherente*. Adhærens. 205.
*Adherido*. Adnatus. 165.
*Adminículo* (Barn.). Fulcrum (estipula, zarcillo, etc.).
*Adpreso*. Adpressus. 54.
*Aductor*. Adductor. Paraphyses. 252, 268, 274.
*Adventicio*. Adventitius. 61, 122, 335.
*Aéreo*. Aëreus. Æthereus. 61, 67, 72, 125, 127.
*Afelpado* (G. Ort.). Tomentosus. 59.
*Afestonado* (G. Ort.). Crenatus. 108, 159.
*Afijado*. Affixus. 165.
*Afilo*. Aphyllus. 103.
*Aflecado* (Cut. y Am.). Fimbriatus. 156.
*Aflechado* (Cav.). Sagittatus. 107.
*Agamo*. Agamus. 15, 175, 263.
*Agamonado* (G. Ort.). Tuberoso fasciculatus. 66.
*Aganchado* (Cut. y Am.). Uncinatus. 107, 193.
*Agarabatado*. Glochidiatus. 53.
*Agarabatado* (Pal.). Uncinatus. 107, 193.
*Aginario*. Agynarius. 219.
*Agironado* (Barn.). Hastato pinnatifidus. 109.
*Aglomerado*. Glomeratus. 142.
*Aglutinado*. Agglutinatus. 163.
*Agregado*. Aggregatus. 73, 222, 233, 234, 235, 240.
*Agrietado*. Rimosus. 58.
*Agrisado*. Griseus (color).
*Agrumado* (Cav.). Grumosus. 66.
*Agudo*. Acutus. 107, 119, 193, 225, 250.
*Aguijon*. Aculeus. 51, 54.
*Aguijonoso*. Aculeatus. 59, 243.
*Agujereado*. Pertusus. 105.
*Agujero*. Foramen. 229.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Agujero ó anillo de la uva* (Clem.). Fimbria. 240.
*Aguzado*. Acuminatus. 225.
*Aguzadura*. Acumen. 107.
*Ahorquillado* (Barn.). Dichotomus. 53.
*Ahorquillado*. Bifurcus. Bifurcatus. Furcatus. 53, 164.
*Ahorquilladura*. Bifurcatio. 127.
*Ahumado*. Fumosus (color).
*Ahusado*. Fusiformis. 66.
*Ala*. Ala. 157, 225.
*Ala*. Pinna. 111.
*Ala* (de las semillas). Pterygium. 242.
*Alabardado*. Hastatus. 107.
*Alabardado pinatifido*. Hastato pinnatifidus. 109.
*Alado*. Alatus. 71, 102, 165, 225, 242.
*Alado*. Pinnatus. 110.
*Alampiñado*. Glabratus. 58.
*Alanceado* (Cav.). Lanceolatus. 106.
*Alar*. Alaris. 130.
*Alargado*. Elongatus. 33.
*Albinismo*. Albinismus. 255.
*Albumen*. Albumen. 198, 242.
*Albuminoso*. Albuminosus. 198, 242.
*Albura*. Alburna. Alburnum. 78, 79.
*Alburno*. Alburnum. 79.
*Alcalino*. Alcalinus (sabor).
*Alechado*. Galactites (color).
*Alechugado* (Barn.). Plicatus. 105
*Alenguado* (G. Ort.). Linguiformis. 112.
*Alengüetado* (Cav.). Linguiformis. 112.
*Alejado*. Remotus. 126.
*Aleonado*. Fulvus (color).
*Alesnado*. Subulatus. Subuliformis. 53, 106, 164, 192, 193, 225.
*Aleznado* (Barn. y Cav.). Subulatus. 53, 106, etc.

*Algo lustroso* (Clem.). Subluci-dus. 59.
*Algodon* (Quer.). Tomentum. 59.
*Aliáceo*. Alliaceus (olor).
*Alimenticio*. Alimentarius. 292.
*Alilla* (Quer.). Pinnula. 111.
*Alisado*. Lævigatus. 58.
*Allanado*. Æquatus. 225.
*Allegado*. Appositus. 166.
*Almenado* (Barn.). Pinnatifidus. 109.
*Almendra* (Cav.). Nucleus. 13, 242.
*Almizcleño*. Moschatus (olor).
*Almohadilla*. Pulvinus. 99.
*Almohadillado*. Pulvinatus. 99.
*Alteracion*. Alteratio. 255.
*Alternadamente pinado*. Alternèpinnatus. 110.
*Alternado* (Barn.). Alternus. 98, 113, 132.
*Alternativo*. Alternativus. 148.
*Alterno*. Alternus. 98, 113, 132.
*Alto*. Elatus. Procerus. 71.
*Alto* (Barn.). Superus. 205, 248.
*Alveolado*. Alveolatus. Faveolatus. 140, 243.
*Alveolar* (Cav.). Favosus. 140.
*Amaltea*. Amalthea. 237.
*Amanojado*. Fasciculatus. 53, 66.
*Amargo*. Amarus (sabor).
*Amargo como la hiel*. Felleus (sabor).
*Amarillejo*. Flavidus (color).
*Amarillento*. Lutescens (color).
*Amarillento pálido*. Flavens (color).
*Amarillez*. Flavedo (color).
*Amarillo*. Luteus (color).
*Amarillo blanquecino*. Ochroleucus (color).
*Amarillo claro*. Luteolus (color).
*Amarillo de albaricoque*. Armeniaceus (color).
*Amarillo de caña* (Clem.). Subflavus (color).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Amarillo de huevo.* Vitellinus (color).
*Amarillo de laton* (Clem.). Orichalceoflavus (color).
*Amarillo de ocre.* Ochraceus (color).
*Amarillo de oro.* (Clem.) Aureoflavus (color).
*Amarillo herrumbroso.* Gilbus (color).
*Amarillo morenusco.* Luridus (color).
*Amarillo pálido.* Flavus (color).
*Amarillo verdoso.* Flavovirens (color).
*Amariposado.* Papillionaceus. 157.
*Amarradero.* Retinaculum. 174.
*Ambito.* Ambitus. 104.
*Ambrosiáceo.* Ambrosiaceus. (olor).
*Amento.* Amentum. Julus. 138.
*Amento de nogal.* Nucamentum. 138.
*Amiento* (Quer.). Amentum. 138.
*Amnios.* Amnios. 197, 241.
*Amontonado* (Barn.). Confertus, 113, 126.
*Amosquerado.* Muscariiformis (forma de mosquero).
*Ampolla.* Ampulla. 67.
*Ampolloso* (G. Ort.). Bullatus. 105.
*Anandrario.* Anandrarius. 220.
*Ananto.* Ananthus (sin flor).
*Anaranjado.* Aurantiacus Aurantius (color.)
*Anatropo.* Anatropus. 197.
*Anavetado.* Malpighiaceus. 53.
*Ancho.* Latus. Amplus. 101.
*Ancípite.* Anceps. 71.
*Androceo.* Androceum. 13,147.
*Androforo.* Androphorum. 163.
*Androginario.* Androgynarius. 219.
*Andrógino.* Androgynus (con ambos sexos).
*Andropetalario.* Andropetalarius. 219.
*Anfantio.* Amphanthium. 140.
*Anfibrio.* Amphibryus. 97.
*Anfigamo.* Amphigamus (criptógamo sin sexos).
*Amfigastrio.* Amphigaster (estípula de las jungermanias). 264.
*Anfisarca.* Amphisarca. 239.
*Anfitropo.* Amphitropus. 197, 248.
*Anfora.* Amphora (parte inferior de la pixide y del pixidio: 236, 238.).
*Angiocárpico.* Angiocarpicus. 233.
*Angiospermia.* Angiospermia (con semillas cubiertas).
*Angostado.* Angustatus. 158.
*Angosto.* Angustus. 158.
*Angular.* Angularis. 101, 153.
*Angulinervio.* Angulinervius 105
*Angulo de divergencia.* Angulus divergentiæ. 133.
*Anguloso.* Angulatus. Angulosus. 242.
*Anidado.* Nidulans. 224.
*Anillado.* Annulatus. 67.
*Anillo.* Annulus. 271, 276.
*Anillo.* Gyroma. Gyrus. 271.
*Anillo ó agujero de la uva* (Clem.). Fimbria. 240.
*Anisaritmo.* Anisarithmus. 214.
*Anisogino.* Anisogynus. 146.
*Anisostemone.* Anisostemones. 146.
*Anómalo.* Anomalus. 157, 253.
*Antemedio.* Antemedius. 208.
*Antera.* Anthera. Spermatocystidium. Testiculus. Testis. 13,161, 165,167.
*Anteridio.* Antheridium 175,267.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Anterogeno*. Antherogenus. 219.
*Anterozoides*. Antherozoides. 175.
*Antico*. Anticus. 167.
*Antitropo*. Antitropus. 248.
*Antocarpio*. Anthocarpeus. 234, 235.
*Antodinio*. Anthodinium. 139.
*Antodio*. Anthodium. 139.
*Antoforo*. Anthophorum. 178.
*Antro*. Antrum. 239.
*Anual*. Annuus. 65, 70.
*Anular*. Annularis. 21. 35, 37, 38, 98, 247.
*Anuo*. Annuus. 65, 70.
*Añadido*. Accretus. 204.
*Añotino*. Annotinus (renovado anualmante).
*Aorzado*. Urceolatus. 153, 158.
*Aovado*. Ovatus. 73, 106, 124, 138, 139, 148, 158, 166, 170, 188, 225, 246, 250.
*Aovado-oblongo*. Ovato-oblongus. 139.
*Apalado*. Palaceus (como mango de pala).
*Apanojado*. Paniculatus. 141.
*Aparasolado*. Umbellatus. Umbraculiformis. 140, 141.
*Apareado*. (Barn.) Binus. Conjugatus. 110, 113. 137.
*Apareado*. (P. Blanco.) Binatus. Geminatus. 113, 137.
*Apareado*. Geminus. 113, 137.
*Apartado*. Remotus. 166.
*Apartador*. Distractilis. 166.
*Apedado*. Pedatus. 109.
*Apelotonado*. In orbem contractus. 247.
*Apéndice*. Appendiculum. Appendix. 154, 156, 160, 164, 166.
*Apendiculado*. Appendiculatus. 154, 156, 164.
*Apendicular*. Appendicularis. 11.
*Apeonzado*. Turbinatus. 73, 153, 192, 225, 242.
*Apergaminado*. Pergameus. 222.
*Aperianteo*. Aperiantheus. 146.
*Apezonado* (Barn.). Petiolatus. 99, 101, 123.
*Apice*. Apex. Cacumen. 104, 167, 168, 221, 244, 246, 250.
*Apicifijo*. Apicifixus. 165.
*Apicilar*. Apicilaris. 192, 229, 248.
*Apicillo*. Apiculus. 105, 153.
*Apiculado*. Apiculatus. 105, 153.
*Apincelado* (G. Ort.). Penicillatus. Penicilliformis. 53, 194.
*Apiñado* (Barn.). Imbricatus 121.
*Apiramidado* (Cut. y Am.). Pyramidatus. 247.
*Aplanado* (Clem.). Subcompressus. 131, 242.
*Aplanado*. Complanatus. 131. 242.
*Aplanado triangular*. Complanato triangularis. 250.
*Aplastado* (G. Ort.). Compressus, subcompressus. 71.
*Aplicado*. Applicatus. Adpressus. 54, 124.
*Aplomado*. Plumbeus (color).
*Aploperistomeo*. Aploperistomeus. 271.
*Apocarpio*. Apocarpium. 234, 235, 236.
*Apofisis*. Apophysis. 270.
*Aposento* (P. Blanco.). Loculus. 162, 181, 220.
*Apotecio*. Apothecium. 252, 274.
*Apoyado*. (G. Ort.). Adnatus. 114, 165.
*Apoyo* (Barn.). Fulcrum (estípula, zarcillo, etc.).
*Apretado* (Cav.). Coarctatus. 141, 142.
*Apretado*. Adpressus. 54, 126.
*Apretado*. Confertus. Strictus. 137, 140, 141.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Aproximado.* Approximatus. 113.

*Apuntado* (Barn.). Acuminatus. 107, Subacutus. 225.

*Aquena.* Achaena. Akena. 232, 235, 236.

*Aquenio.* Achenium. Akenium. 232, 235, 236.

*Aquillado* (Barn.). Carinatus. 112.

*Arañento.* Araneosus. 59.

*Arañideo* (La Sagra.) Araneosus. 59.

*Arbol.* Arbol. 65, 71.

*Arbolillo.* *Arbolito.* Arbuscula. 65. 71.

*Arbusto.* Arbustum. Frutex. 65, 71.

*Arbustito.* Fruticulus. 71.

*Arcestida.* Arcesthida. 240.

*Areolado.* Areolatus. 40.

*Arilo.* Arilus. 251.

*Ariloide.* Ariloides. 251.

*Arista.* Arista. 54, 153.

*Arista formada por dos planos.* Acies. 71.

*Aristado.* Aristatus. 153.

*Armado.* Armatus. 54.

*Armas.* Arma. 54.

*Aromático.* Aromaticus (olor).

*Arqueado* (Barn.). Curvus. 67, 126.

*Arqueado* (Cav.). Deflexus. 126.

*Arqueado.* Arcuatus. 192, 225, 247.

*Arquegonio.* Archegonium. 267.

*Arracimado* (Cav.). Racemosus. 137.

*Arraigante.* Radicans. 114.

*Arramilletado* (G. Ort.). Fastigiatus. 126.

*Arredondeado* (G. Ort.). Subrotundus. Rotundatus. 106.

*Arrejonado* (G. Ort.). Mucronatus. 105, 153.

*Arreo* (G. Ort.). Fulcrum (estipula, zarcillo, etc.).

*Arrimado* (Barn.). Adpressus. 54, 114, 126.

*Arriñonado* (G. Ort.) Reniformis. Nephroideus. 107, 166, 225, 242.

*Arrizo.* Arhizus (sin raiz).

*Arrodillado.* Geniculatus. 71, 165.

*Arrollado* (Cav.). Convolutus 124

*Arrollado.* Volutus. 124.

*Arrollado sobre otro.* Obvolutus. 250.

*Arrollamiento.* Volutatio. 259.

*Arrosetado.* Rosularis. Rosulatus. 113.

*Arruga.* Ruga. 105, 225, 243, 245, 250.

*Arrugado.* Corrugatus. Rugosus. 105, 225, 243, 245, 250.

*Artejo.* Articulus. 229.

*Articulacion.* Articulatio. 41.

*Articulacion* (Quer.). Geniculum. 98.

*Articulacion* (Clem.). Nodus. 98.

*Articulado.* Articulatus. 41, 52, 98, 132, 165, 192.

*Articulado* (G. Ort.). Geniculatus. 71, 165.

*Asaetado* (Cav.). Sagittatus. 166.

*Asalvillado.* Hypocrateriformis. Hypocraterimorphus. 158.

*Ascendente* (Cav.). Ascendens. Adscendens. 11, 59, 70, 126, 159, 165, 198, 244, 299.

*Aserradito.* Serrulatus. 108.

*Aserrado.* Serratus. 108.

*Aserradura.* Serratura. 108.

*Asidero* (G. Ort.). Cirrhus. 111. 112.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Asidero* (Cut. y Am.). Fulcrum. 67.
*Asido* (Barn.). Adnatus. 117.
*Asido* (G. Ort.). Insertus. 204.
*Asidor*. Adligans. 67, 68.
*Asiento*. Sedes. 177.
*Asiento* (Barn.). Receptaculum. 13, 139, 147, 177.
*Asimétrico*. Asymetricus. 221.
*Asimina*. Asimina. 237.
*Asombrerado*. Pileatus. Pileiformis. 275.
*Aspado*. Decussatus. 126.
*Aspado* (G. Ort.). Brachiatus. 126.
*Aspergiliforme*. Aspergilliformis. 53.
*Aspero* (Barn.). Scaber. 58.
*Aspero*. Asper. Exasperatus. 58.
*Astate*. Asthate. 31.
*Astil*. (Barn.). Stipes. 70.
*Astringente*. Astringens (sabor).
*Asurcado*. (G. Ort.). Sulcatus. 71, 225.
*Atabacado*. Tabacinus (color).
*Atablillado* (Clem.). Subcompressus. 71, 101, 112, 131.
*Atadero*. Fixura. 264.
*Atavío*. Fulcrum (estípula, zarcillo, etc.).
*Atenuado*. Attenuatus. 131, 192.
*Atercio-pelado*. Velutinus. Holosericens. 59, 161, 194.
*Atrofia*. Atrophia. 257.
*Atrompado*. Proboscideus (forma de trompa de elefante).
*Atrompetado*. Tubæformis (forma de trompeta).
*Atropo*. Atropus. 197.
*Aumentado*. Auctus 165.
*Aumentado*. Prolifer. 262.
*Aura seminal*. Aura seminalis. 376.
*Austrispectante*. Adversus (dirigido al mediodia).
*Autocárpico*. Autocarpicus. 233.
*Avejigado*. Vesiculatus. 153.
*Aventallado* (Barn.). Digitatus. 110.
*Aviolonado*. Panduratus. 108.
*Avilanado*. Pappiformis. 153, 225.
*Avitelado* (Cav.). Membranaceus. 113.
*Avitelado* (G. Ort.). Scariosus. 113.
*Axico* (Cut. y Am.). Axilis. 184, 248.
*Axil*. Axilis. 11, 184, 248.
*Axila*. Axilla. 99.
*Axilar*. Axillaris. 116, 117, 136, 144.
*Axofito*. Axophiton. 59.
*Ayuntado*. Conjugatus. 110.
*Azafranado*. Crocatus. Croceus. (color).
*Azucarado*. Saccharatus (sabor).
*Azucenado*. Liliaceus. 157.
*Azul*. Cœruleus (color).
*Azulado*. Cœrulescens (color).
*Azul celeste*. Azureus (color).
*Azul de Prusia*. Cyalinus. Cyanæus. (color).
*Azul pálido*. Cæsius (color).
*Bacado* (Cut. y Am.). Baccatus. 235.
*Bacaulario*. Baccaularius. 237.
*Bacilo*. Bacillus (bulbillo nacido en la caja de algunas amarilídeas).
*Bajo* (Barn.). Inferus. 205, 248.
*Bajo*. Demissus. 71.
*Balausta*. Balausta. 238.
*Bandera* (Quer.). Vexillum. 157.
*Barba*. Barba. 59.
*Barba* (P. Blanco). Labium inferius (corollæ). 159.
*Barba* (P. Blanco). Amentum. 138.
*Barbado*. Barbatus. 59.
*Barbado* (Barn.). Aristatus. 153.
*Barbado* (G. Ort.). Stolo. 127.
*Barbadillo*. Fibrosus. 66.
*Barbilla*. Barbula. 271.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Barbote* (Barn.). | Barba (corollæ). Labium inferius (corollæ). | 159.
*Barbudito*. Barbulatus. 59.
*Barbudo*. Barbatus. 59.
*Barnizado*. Vernicosus. 161.
*Basa*. *Base*. | Basis. 104, 156, 205, 221, 244, 246.
*Basidio*. Basidium. 252, 274.
*Basifijo*. Basifixus. 165.
*Basiginio*. Basigynium. 178.
*Basilar*. Basilaris. 192, 229, 248.
*Baya*. Bacca. 231, 232, 240.
*Bayo*. | Spadiceus Badius | (color).
*Bellota*. Glans. 238.
*Biacuminado*. Biacuminatus. 53.
*Bialado*. Bialatus. 154, 225.
*Bialado* (G. Ort.). Bipinnatus. 111.
*Bicéfalo*. Biceplialus. 183.
*Bicipite*. Biceps. 183.
*Bicolor*. Bicolor (con dos colores).
*Bicorne*. Bicornis. 167, 225.
*Bicostado*. Bicostatus. 183.
*Bicuspidado*. Bicuspidatus. 164, 167.
*Bidentado*. Bidentatus. 152.
*Bidente*. Bidentatus. 152.
*Biduo*. Biduus (duradero por dos dias).
*Bienal*. | Biennis. Bimus. | 65, 70.
*Bifario*. Bifarius (en dos filas opuestas).
*Bífero*. Biferus (bifloreciente).
*Bífido*. Bifidus. 107, 109, 112, 119, 152, 159, 164, 166, 183.
*Bifloreciente*. Biferus (floreciente dos veces al año).
*Bifloro*. Biflorus. 121, 142.
*Bifoliolado*. Bifoliolatus. 110.
*Biforino*. Biforinus. 29.
*Bifurcacion*. Bifurcatio. 127.
*Bifurcado*. | Bifurcatus. Bifurcus. | 53, 127, 164, 166.
*Bigeminado*. Bigeminatus. 111.
*Bilabiado*. Bilabiatus. 152, 159.
*Bilobado*. Bilobatus. 107, 108, 159, 183.
*Bilobo*. Bilobus. 107, etc.
*Bilocular*. Bilocularis. 167, 183.
*Bimestre*. *Bimesino*. | Bimestris (duradero por dos meses).
*Binado*. Binatus. 110.
*Binadopinado*. Binatopinnatus. 111.
*Biovulado*. Biovulatus. 199.
*Bipartido*. Bipartitus. 107, 109, 152, 183.
*Bipinado*. Bipinnatus. 111.
*Bipinaticortado*. Bipinnatisectus. 111.
*Bipinatifido*. Bipinnatifidus. 109.
*Bipinatipartido*. Bipinnatipartitus. 109.
*Bipinatisecto*. Bipinnatisectus. 111.
*Biporoso*. Biporosus. 167.
*Biseriado*. Biseriatus. 114.
*Biserial*. Biserialis. 121, 163.
*Biseloso*. Bisetosus. 167.
*Bisexual*. Bisexualis. 146.
*Bisuturado*. Bisuturatus 180, 223
*Biternado*. Biternatus. 111.
*Bivalve*. Bivalvis. 122, 227.
*Biyugado*. Bijugus. 110.
*Blanco*. Albus (color).
*Blanco calizo*. Calceus (color).
*Blanco como la nieve*. Niveus (color).
*Blanco de yeso*. Gypseus (color).
*Blancura*. Albedo (color).
*Blando*. Mollis. 113.
*Blanqueante*. Albicans (color).
*Blanqueciente*. Albescens (color)
*Blanquecino*. Albidus (color).
*Blanquinoso*. Albidus (color).
*Blastema*. Blastema. 246.
*Blasto*. Blastus (parte desarrollable del embrion con raiz gruesa).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Blastoforo*. Blastophorus (parte del embrion portadora del blasto).
*Boca*. Os. 159.
*Bohordo* (Barn.). Scapus. 130.
*Bolsa* (Barn.). Volva. 276.
*Bolsilla*. Bursicula. 174.
*Bolsilla* (G. Ort.). Anthera. 13, 161, 165, 167.
*Bolsita*. Bursicula (cavidad donde estan alojados los retináculos de las orquideas). 174.
*Boquiabierto*. Ringens. 159.
*Boquilla*. Osculum. 171.
*Boquilla*. Stoma. 47.
*Boquirasgado*. Ringens. 159.
*Borde*. Latus. 162.
*Borde* (Barn.). Limbus. 158.
*Borde*. Margo. 104.
*Bordeado* (Cut. y Am.). Marginatus. 242.
*Borlilla* (Barn.). Anthera. 13, 161, 165, 167.
*Borra*. Tomentum. 59.
*Borrado* (Cut. y Am.), Obsoletus. 152.
*Borrilla* (Quer.). Tomentum. 59.
*Borroso* (Barn.). Tomentosus. 59.
*Botecillo* (Barn.). Pyxis. 236, 238, 269.
*Boton*. Alabastrum. 145, 148.
*Boton* (Barn.). Ovarium. 13, 180, 187.
*Boton* (G. Ort. en la trad. de la Fisica de los árboles). Gemma. 14, 122.
*Bóveda*. Fornix. 160.
*Bovedilla*. Fornix. 160.
*Bozo* (Cut. y Am.). Pubes. 58.
*Bráctea*. Bractea. 12, 119, 120.
*Bracteado*. Bracteatus. 137, 139.
*Bracteario*. Bractearius. 220.
*Bracteiforme*. Bracteiformis. 152
*Bracteilla*. / *Bracteita*. / *Bracteola*. | Bracteola. 119.
*Braquial*. Brachialis. 119.
*Braza* (Barn.). Orgya (medida).
*Brazo* (G. Ort.) Brachium (medida).
*Brazo*. Ulna (medida).
*Briozoario*. Bryozoarius. 175.
*Bronco* (Clem.). Fragilis. 98.
*Brotadura*. Gemmatio. 122, 358.
*Brote arraigado*. Stolo. 128.
*Broton*. Turio. 128.
*Broton*. Innovatio. 122.
*Brozno* (Clem.). Fragilis. 98.
*Bulbífero*. Bulbifer. 140.
*Bulbillo*. Bulbillus. 129, 278.
*Bulbo*. Bulbus. 72.
*Bulboso*. Bulbosus. 51, 53, 56, 66.
*Bulbulo* (Quer.). | Bulbulus / Adnascens. / Adnatum. / Nucleus. | 129.
*Bulbulo aéreo*. Bulbillus. 129.
*Cabalgante*. Equitans. 125, 250.
*Cabellera*. Coma. 243.
*Cabello*. Capillus (medida).
*Cabelludo* (Barn.). Capillaris. 106.
*Cabeza*. Caput. 61, 139.
*Cabezudo*. | Capitatus. / Gongylodes. | 53, 193.
*Cabezuela*. Capitulum. 139. 160.
*Cabillejo* (G. Ort.). Pedicellus. 129.
*Cabillo* (Barn.). Pedunculus. 13, 129.
*Cabillo* (Clem). Petiolus. 99, 101.
*Cabizbajo* (Barn.) | Cernuus / Nutans. | 131, 137, 142.
*Cabruno*. Hircinus (olor).
*Cacho* (Barn.). Squama (bulbi). 73.
*Caduco*. Caducus. 115, 117, 155, 161, 192.
*Caedizo*. Deciduus. 115, 155, 161.
*Caja*. Capsula. 231, 238.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Caja circuncisa*. Capsula circumscissa. 236.
*Caja silicuiforme*. Capsula siliquiformis. 239.
*Cajilla* (G. Ort.). Capsula. 231, 238.
*Cajita*. Theca. 252, 273.
*Cálamo*. Calamus. 69.
*Calatide*. Calathis. 139.
*Calatiforme*. Calathiformis. 158.
*Calatio*. Calathium. 139.
*Calibio*. Calibyo. 238.
*Caliciflore*. Calyciflorus. 207.
*Calicillo* (Cut. y Am.). Calyculus. 120, 155.
*Calicinal*. Calycinalis. 177.
*Calicinario*. Calycinarius. 219.
*Calicino*. Calycinus. 216.
*Calicoideo*. Calycoideus. 146.
*Calicostemone*. Calycostemon. 207.
*Caliculado* (Cav.). Calyculatus. 121.
*Calicular*. Calycularis. 120.
*Cálículo*. Calyculus. 120, 155.
*Caliptra*. Calyptra. 269.
*Cáliz*. Calyx. 13, 145, 150, 206.
*Callo*. Callus. 244.
*Calloso*. Callosus. 244.
*Calzado*. (Barn.). Calyculatus. 121.
*Cámara*. Camara. 236.
*Cambium*. 30, 31, 77, 310, 311, 328, 331.
*Campaniforme*. Campaniformis. 73.
*Campanudo*. Campanulatus. 153. 158, 163.
*Campanuláceo*. Campanulaceus. 158, etc.
*Campanulado*. Campanulatus, 153, 158, 163.
*Camptotropo*. Camptotropus. 197.

| | | |
|---|---|---|
| *Campulitropo*. | Campulitropus. Campylotropus. | 197. |

*Canal*. Canalis. 78, 101.
*Cancelado*. Cancellatus. 105.
*Cándido*. Candidus (color).
*Caneciente*. Canescens (color).
*Cano*. Canus (color).
*Cántara*. Amphora (parte inferior de la pixide y del pixidio: 236, 238).
*Canuto* (Clem.). Internodium. 98.
*Caña*. Culmus. 69.
*Caña* (Clem.). Crus (tallo de la vid).
*Cañoncito* (G. Ort.). Tubus. 158.
*Cañutillo* (Barn.). Flosculus. 160.
*Cañuto* (Barn.). Tubus. 158.
*Cañuto* (Clem.). Internodium. 98.
*Capa*. Stratum. 82, 83, 84, 328.
*Capacete*. Galea. 159.
*Caperuza*. 160.
*Caperuza* (Barn.). Calyptra. 269.
*Capiláceo*. Capillaceus. 66, etc.

| | | |
|---|---|---|
| *Capilar*. | Capillaris. Pilaris. | 66, 106, 158, 164, 193, 263. |

*Capilicio*. Capillicium. 275.
*Capitiforme*. Capitiformis. 53, 193.
*Capítulo*. Capitulum. 139, 160.
*Capsular*. Capsularis. 234, 237.
*Capsulifer*. Capsulifero. 140.
*Capucha* (P. Blanco.). Calyptra. 269.
*Capullo*. Alabastrum. 145, 148.
*Capullo* (Barn.). Perianthium. 146, 216.
*Capullo* (Barn.). Calyx. 13, 145, 150, 206.
*Cara*. Pagina. 103.
*Cara*. Facies. 156, 162, 244.
*Carcerulo*. Carcerulus. 236, 238.
*Careta* (G. Ort.). Hilum. 195, 243.
*Cariofileo*. Caryophylleus. 157.

| | | |
|---|---|---|
| *Cariopside*. | Cariopsis. Caryopsis. | 232, 235, |

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Carmesí*. Chermesinus (color).
*Carmin*. Puniceus (color).
*Carne*. Caro. 223, 224.
*Carneo*. Carneus (color).
*Carnoso*. Carnosus. 65. 113, 191, 222, 234, 236, 237, 239, 245.
*Carpadelio*. Carpadelium. 237.
*Carpelo*. Carpellum. 13, 180.
*Cárpico*. Carpicus. 221.
*Carpidio*. Carpidium. 233.
*Carpillo*. Carpellum. 13, 180.
*Carpoforo*. Carpophorum. 178.
*Carpologia*. Carpologia. 230.
*Cartilagíneo*. Cartilagineus. 245.
*Cartilaginoso*. Cartilaginosus. 245.
*Caráncula*. Caruncula. 244.
*Cascabelillo*. / *Cascabillo*. Cupula. 120.
*Cascarilla* (García de la Huerta). Spermodermis. 13, 242.
*Cascaron* (Barn.). Volva. 275, 276.
*Casco* (Barn.). Túnica (bulbi). 73.
*Caseoso*. Caseosus. 245.
*Casi agudo*. Subacutus. 119, etc.
*Casi axil*. Subaxilis. 184.
*Casi calicino*. Subcalycinus. 216.
*Casi coetáneo*. Subcoætaneus. 138.
*Casi globoso*. Subglobosus. 73, 166.
*Casi insípido*. Subinsipidus (sabor).
*Casi irregular*. Subirregularis. 19, etc.
*Casi leñoso* (Cav.). Suffruticosus. 70, 71.
*Casi parietal*. Subparietalis. 184.
*Casi partido*. Subpartitus. 205.
*Casi peciolado*. Subpetiolatus. 101.
*Casi pedunculado*. Subpedunculatus. 130.
*Casi redondo*. Subrotundus. 106.

*Casi regular*. Subregularis. 19, y otras.
*Casi rosado*. Subroseus (color).
*Casi sentado*. Subsessilis 101, 130
*Castrado*. Castratus. 168.
*Catapétalo*. Catapetalus. 157.
*Catoclesio*. Catoclesio. 235.
*Caudice*. Caudex. 70.
*Caudícula*. Caudicula. 174.
*Caule* (Crist. Acosta). Caulis. 69, 265.
*Caulescente*. Caulescens. 69.
*Cauliforme*. Cauliformis. 130.
*Caulinar*. Caulinus. 114.
*Caulino*. Caulinus. 114, 117.
*Caulocarpio*. Caulocarpeus. 65.
*Caulocarpo*. Caulocarpus. 65.
*Cauloma*. Cauloma. 70.
*Cáustico*. Causticus (sabor).
*Cebolla*. Bulbus. 72.
*Cebolleta* (Quer.). Bulbulus. / Adnascens. / Adnatum. 129.
*Ceciforme*. Cæciformis. 42.
*Cefalantio*. Cephalanthium. 139.
*Cefalodio*. Cephalodium (especie de receptáculo de algunos liquenes). 274.
*Celda*. Loculus. 181, 184.
*Celdilla*. Cellula. 16, 18, 33, 168, 169.
*Celdilla* (Barn.). Loculus. / Loculamentum. 181, 184.
*Celdillita*. Locellus. 169.
*Celdilloso*. Loculosus. 70, 113.
*Célula*. Cellula. 16, 18, 33, 168, 169.
*Celular*. Cellularis. 16, 18, 22, 24, 30, 47, 56.
*Celuloso*. Cellulosus. 15, 30, 44, 252, 263.
*Cenantio*. Cœnanthium. 140.
*Ceniciento*. Gilvus (color).
*Ceniciento claro*. Cinerasceus (color).
*Ceniciento obscuro*. Cinereus (color).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Cenobio*. Coenobium 237.
*Central*. Centralis. 59, 184, 192.
*Centrífugo*. Centrifugus. 144, 248.
*Centrípetro*. Centripetus. 144, 248.
*Cepa*. Caudex. 59.
*Cepa*. Rhizoma. 59, 72.
*Ceráceo*. Ceraceus. 174.
*Ceracio*. Ceratium. 239.
*Cerco* (G. Ort.). Ambitus. 104.
*Cerda*. Seta. 54, 167.
*Cerda*. Seta (pedunculillo de los musgos). 270.
*Cerdáceo*. Setaceus. 71.
*Cerdoso*. Setosus. 59, 106, 121.
*Cerio*. Cerio. / Cerium. 235.
*Cerrado*. Clausus. / Obsessus. 102, 123, 154, 160, 214.
*Ceruleo*. Cœruleus (color).
*Cerulescente*. Cœrulescens (color).
*Cespitoso*. Cæspitosus. 126.
*Cestilla*. Cistula. 278.
*Chalacico*. Chalacicus. 242.
*Chalaza*. Chalaza. 196, 242, 243.
*Chamorro* (Barn.). Muticus. 217.
*Chapa* (Barn.). Petalum. 13, 155.
*Chapeta* (G. Ort.). Bractea. 12, 119, 120.
*Chapeta* (Barn.). Petalum. 13, 155.
*Chico*. Pusillus. 71.
*Chiquitillo*. Perpusillus. 71.
*Chupador*. Haustorium. 67.
*Cialiforme*. Cyathiformis. 158.
*Cicatricilla*. Cicatricula. 221.
*Cicatriz* (Cav.). Cicatrix. / Hilum. 221.
*Cicinno*. Cicinnus. 144.
*Ciclo*. Cyclus. 12, 133.
*Cierna* (Barn.). Flos glumosus. 217.
*Cierza*. Viviradix. 65.
*Cifela*. Cyphela (hoyo observado en varios líquenes).
*Cilindráceo*. Cylindraceus. 71 y otras.
*Cilíndrico*. Cylindricus. / Teres. 53, 66, 71, etc.
*Cima*. Cyma. 142, 143, 144.
*Cima de árbol*. Coma. 126.
*Cimoso*. Cymosus. 142.
*Cinabarino*. Cinnabarinus (color).
*Cinarrodon*. Cynarhodon. 237.
*Cintilla* (Barn.). Ligula. 119.
*Cipsela*. Cypsela. 235.
*Circinado*. Circinatus. 125, 192, 250.
*Circinal*. Circinalis. 125, etc.
*Circular*. Orbicularis. / Orbiculatus. 106, 166.
*Circulito*. Orbiculus (receptáculo de algunos hongos).
*Circuncidado* (Barn.). Circumscissus. 229.
*Circunciso*. Circumscissus. 229.
*Circundante*. Circumsepiens. 431.
*Cistidio*. Cystidium. 236.
*Cistoblastema*. Cystoblastema. 18.
*Citoblasto*. Cytoblastum. 25, 32.
*Clara* (Cav.). Albumen. 198, 242.
*Claro*. Rarus. 141.
*Clavado* (Barn.). Affixus. 165.
*Claviforme*. Clavatus. 153, 158, 192, 193.
*Clavo* (Barn.). Stigma. 13, 187, 193.
*Clinandrio*. Clinandrium (hoyo del ginostemio). 164, 207.
*Clinantio*. Clinanthium. 139.
*Clostro*. Closter. 33.
*Clorantia*. Cloranthia. 260.
*Coadunado*. Coadnatus. / Coadunatus. 113, etc.
*Coadunado* (Barn.). Connatus. 113, etc.
*Cobertorcillo*. Lodicula (Glumelilla). 247.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Cobertura*. Tegmen. 196.
*Coca* (Barn.). Capsula. 231, 238.
*Coccidio*. Coccidium. 278.
*Coclear*. Cochlearis. 149.
*Cochleariforme*. Cochleariformis. 156.
*Coco*. Coccum. 231.
*Codo*. Cubitus (medida).
*Coetáneo*. Coætaneus. 138.
*Cofia* (Quer.). Calyptra. 269.
*Cogulla*. Cucullus. 156.
*Coherencia*. Cohærentia. 260.
*Coherente*. Cohærens. 163.
*Cojinete*. Pulvinus. 99.
*Cola*. Cauda. 225.
*Colateral*. Collateralis. 148, 199, 211.
*Colector*. Collector. 194.
*Coleorriza*. Coleorhiza. 60, 251.
*Colgante* (Cav.). Dependens. 126.
*Colgante*. Suspensus. 198, 199.
*Colgante*. Pendens. 114.
*Colgante* (G. Ort.). Pendulus. 126, 137, 165.
*Collar*. Annulus. 276.
*Collarin* (La Sagra). Annulus. 276.
*Color de buey*. Vaccinus (color).
*Color de cinabrio*. Cinnabarinus (color).
*Color de fuego*. Igneus / Flammeus (color).
*Color de grana*. Coccineus (color).
*Color de leche*. Galactites (color).
*Color de lila*. Lilacinus (color).
*Color de miel*. Mellinus (color).
*Color de minio*. Miniatus (color).
*Color de yema de huevo*. Vitellinus (color).
*Colorado*. / *Colorido*. Coloratus (con color).
*Coludo*. Caudatus. 225.
*Columna*. Columna. 164.
*Columnilla*. Columella. 184, 185, 269.
*Compacto*. Compactus. 138, 141.
*Comisura*. Commisura. 180.
*Complanado triangular*. Complanato triangularis. 250.
*Completo*. Completus. 81, 145, 146, 193, 214, 257, 261.
*Comprimido*. Compressus. 71, 101, 112, 153, 187, 188, 191, 225, 244.
*Comprimido* (Clem.). Subcompressus. 71, 101, 112, 131.
*Compuesto*. Compositus. 11, 44, 54, 62, 99, 107, 129, 141, 159, 181, 221.
*Comun*. Communis. 120, 129.
*Cóncavo*. Concavus. 139, 156, 158, 159.
*Conceptáculo*. Conceptáculum. 231, 236, 239, 252, 274.
*Concolor*. Concolor (color igual por ambas superficies).
*Conducto*. Meatus. 20.
*Conducto*. Canalis. 76, 78.
*Conductor*. Conductor. 191.
*Conduplicado*. Conduplicatus. 124, 250.
*Conduplicante*. Conduplicans. 432.
*Conduplicativo*. Conduplicativus. 124.
*Conectículo*. Connecticulum. 271
*Conectivo*. Connectivum. 162.
*Conferruminado*. Conferruminatus. 249.
*Conglobado*. Conglobatus. 139.
*Cónico*. Conicus. 66, 71, 72, 121, 138, 139, 178, 191, 192, 193.
*Cónico inversamente*. Obconicus. 225.
*Conidio*. Conidium (propágulo: 278).
*Conjunto*. Complexus. 16.
*Conjunto*. Connatus. 98, 113.
*Connato*. Connatus. 98, 113.
*Connivente*. Connivens. 154, 431.
*Cono*. Conus. 240.
*Conoideo*. Conoideus. 112.
*Conservatorio* (Pal.). Hybernaculum. 123.
*Contínuo*. Continuus. 165.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Contorneado* (Barn.). Verticillatus. 53, 98, 132.
*Contraido*. Contractus. 41, 142.
*Contrario*. Contrarius. 130.
*Contrario* (Cav.). Oppositifolius. 130.
*Convergente* (Cav.). Connivens. 154.
*Convexo*. Convexus. 139.
*Convolutivo*. Convolutivus. 149.
*Convoluto*. Convolutus. 124, 250.
*Conyugado*. Conjugatus. 110.
*Copa*. (G. Ort.). Cyma. 142.
*Copa* (Barn.). Umbella. 140, 141, 142, 143.
*Copa de árbol*. Coma. 126.
*Copita* (Barn.). Umbellula. 141.
*Coquillo*. Cocculus. 232.
*Corazon*. 79.
*Corazoncillo* (Quer.). Corculum (embrion). 13, 242, 246.
*Corcho*. Suber. 83.
*Corchoso*. Suberosus. 82.
*Corcova*. Gibbositas. 154, 160.
*Corcovado*. Gibbus. 112.
*Cordelado*. Funiformis. 66.
*Cordiforme*. Cordiformis. 107, 166, 246.
*Cordon pistilar*. Chorda pistilaris. 13, 184, Styliscus. 185.
*Cordon umbilical*. Chorda umbilicalis. 195.
*Cordoncillo*. Funiculus. 13, 180, 195.
*Coriáceo*. Coriaceus. 113, 222, 245.
*Corion*. Corion. 241.
*Corimbiforme*. Corymbiformis. 144.
*Corimbo*. Corymbus. 137, 141, 142, 143.
*Corimbo flojo*. Muscarium. 141.
*Corisa*. Choriza. 209, 210, 261, 262.
*Cormo*. Cormus. 70, 74.
*Cormofito*. Cormophitus. 70.
*Córneo*. Corneus. 245.
*Corniculado*. Corniculatus. 165, 219.
*Cornudo*. Cornutus. 225.
*Corola*. Corolla. 13, 145, 155.
*Corolar*. Corollaris. 219.
*Corolario*. Corollarius. 219.
*Coroliflоro*. Corolliflorus. 207.
*Corolilla*. Corollula. 155, 159.
*Corolino*. Corollinus. 177.
*Corona*. Corona. 160, 225.
*Corona*. Paracorolla. 160.
*Corona* (Barn.). Peristomium. 271.
*Corona* (bulbi.). Lecus. 72.
*Coronado*. Coronatus. 137, 225.
*Coronador*. Coronans. 113.
*Coronante*. Coronans. 113.
*Coronario* (P. Blanco.). Comosus. 137.
*Coronilla*. Coronulla. 160.
*Coronilla* (Quer.). Corolla. 13, 145, 155.
*Correoso*. Coriaceus. 113.
*Correoso* (G. Ort.). Membranaceus. 113.
*Corrido*. Decursivus (nervio *corrido* por el tallo).
*Corrompido*. Teter (olor).
*Corrugativo*. Corrugativus. 150.
*Cortado*. Sectus. 109.
*Corte* (Clem.). Sinus. 108.
*Corteza*. Cortex. 76.
*Corteza interior* (G. Ort.). Liber. 82, 84.
*Cortezudo*. Corticatus. 76.
*Cortical*. Corticalis. 47, 76, 82, 84.
*Cortina*. Cortina (órgano filamentoso pendiente del sombrerillo de algunos hongos). 276.
*Cortinage* (Pal.). Anleum (corola: 13, 145, 155).
*Cortísimo*. Brevissimus. 119, y otras.
*Corto*. Brevis. 119, 137, 163.
*Corvo*. Curvus. 165.
*Corvo* (Cav.). Incurvatus. 165.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Corzuelo* (Garcia de la Huerta.). Spermodermis. 13, 242.
*Costado*. Latus. 187.
*Costilludo*. Costatus. 192.
*Costilla* (P. Blanco.) Rachis. 109, 266.
*Cotiledon*. Cotyledon. 12, 246.
*Cotiledones falsos*. Pseudocotyledones. 279.
*Cotiledóneo*. Cotyledoneus. 15.
*Coyuntura* (Clem.). Nodus. 11, 98.
*Craso*. Crassus. 112, 190, 192.
*Crateriforme*. Crateræformis | Cra te riformis (forma de cráter).
*Crecimiento*. Accrescentia. 292. 323.
*Cremocarpio*. Cremocarpium. 237.
*Crena* (Quer.). Crena. 108, 159.
*Crenado* (Quer.). Crenatus. 108, 159.
*Crespo* (Quer.). Crispus. 105, 258.
*Cresta*. Crista. 156, 167, 212, 225.
*Crestado*. Cristatus. 225.
*Crin*. Crinis. 54.
*Criptogámico*. Cryptogamicus. 15, etc.
*Criptógamo*. Cryptogamus. 15, 175, 262.
*Cristalino*. Hyalinus. 113.
*Cromismo*. Cromismus. 255.
*Cruciforme*. Cruciformis. 157.
*Crustáceo*. Crustaceus. 222. 245.
*Cruzado*. Cruciatus. 113.
*Cruzado* (Barn.). Brachiatus. 126.
*Cruzado* (Cav.). Decussatus. 126.
*Cuadrangular*. Quadrangularis. 71, 106, 225.
*Cuadrialado*. Quadrialatus. 225.
*Cuadricéfalo*. Quadricephalus. 183.
*Cuadricípite*. Quadricephalus. | Tetracephalus. 183.
*Cuadricoco*. Quadricoccus. 183, 228.
*Cuadricorne*. Quadricornis. 225.
*Cuadricostado*. Quadricostatus. 183.
*Cuadriculado*. Tesselatus (como tablero de damas).
*Cuadridentado*. Quadridentatus. 152.
*Cuadrifido*. Quadrifidus. 109, 183.
*Cuadrifolio*. Tetraphyllus. 121.
*Cuadrifloro*. Quadriflorus. 121.
*Cuadrilateral*. Quadrilateralis. 71.
*Cuadrilobado*. Quadrilobatus. 108, 159, 183.
*Cuadrilobo*. Quadrilobus. 108, y otras.
*Cuadrilocular*. Quadrilocularis. 167. 183.
*Cuadripartido*. Quadripartitus. 109, 183.
*Cuadrisecto*. Quadrisectus. 109.
*Cuadriseriado*. Quadriseriatus. 114.
*Cuadriyugado*. Quadrijugus 110.
*Cuadruplicado*. Quadruplicatus. (número).
*Cuadruplo*. Quadruplex (número).
*Cuarta*. Dodrans (medida).
*Cuarteado* (Barn.). Quadrifidus. | Quadri partitus. 109, 183.
*Cuartina*. Quartina. 197.
*Cuaternado*. Quaternatus. 110.
*Cuaternado pinado*. Quaternato pinnatus. 111.
*Cuaternario*. Quaternarius. 24, 323.
*Cuaterno*. Quaternus. 98, 113.
*Cubeta*. Cupula. 53, 120.
*Cubierta*. Integumentum. 245.
*Cubierta*. Stratum. 82, 83, 84, 328.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Cubierta* (P. Blanco.). Calyptra. 269.
*Cubierto*. Tectus. 226.
*Cubital*. Cubitalis (medida).
*Cubriente*. Tegens. 226.
*Cuculiforme*. Cucullatus. 156.
*Cucurucho*. Cucullus. 156.
*Cucurucho* (Barn.). Calyptra. 269.
*Cuello*. Collum. 11, 59, 68, 246.
*Cuerda pistilar*. Chorda pistillaris. 195.
*Cuernecillo*. Corniculum. 167.
*Cuerno*. Cornu. 225.
*Cuerpo cotiledóneo*. Corpus cotyledoneum. 249.
*Cuerpo de la raiz*. Radix primaria. 59, 61.
*Cuesco*. | Nucleus. / Putamen. | 223.
*Cumplido* (Barn.). Completus. 81, 145, etc.
*Culebreado* (Cav.). Repandus. 108.
*Cumbre*. Jugum (elevacion longitudinal de los frutos de muchas umbeladas).
*Cundidor* (G. Ort.). Stoloniferus. 128.
*Cuneiforme*. | Cuneatus. / Cuneiformis. | 106, 164
*Cúpula*. Cupula. 120, 238.
*Cupulado*. Cupulatus. 53, 258.
*Cupuliforme*. Cupuliformis. 153, 163.
*Curvinervio*. Curvinervius. 104, 105.
*Curviseriado*. Curviseriatus. 134
*Cuspidado*. Cuspidatus. 105, etc.
*Cúspide*. Cuspis. 105, etc.
*Cutícula*. Cuticula. 45, 50.
*Cuticular*. Cuticularis. 46.
*Decamero*. Decamerus. 214.
*Decapentamero*. Decapentamerus. 214.
*Decemnervio*. Decemnervius. 153
*Decumbente*. Decumbens. 71, 165.
*Decurrente*. Decurrens. 114.
*Decursivo*. Decursivus (nervio *corrido* por el tallo).
*Dedo*. Digitus (medida).
*Defensas*. Arma. 54.
*Definido*. Definitus. 142, 143, 144.
*Defoliacion*. Defoliatio. 115.
*Deformacion*. Deformatio. 257, 258.
*Degeneracion*. Degeneratio. 259.
*Dehiscencia*. Dehiscentia. 167, 226, 229.
*Dehiscente*. | Dehiscens. / Solubilis. | 167, 168, 226 / 229, 236, 238
*Delantero*. Anticus. 167.
*Delgado*. | Exilis. / Gracilis. | 139, 158, 245
*Delgadito*. Gracillimus. 158, etc.
*Delicuescente*. Deliquescens (deshecho).
*Deltoideo*. Deltoideus. 106.
*Demediado*. Dimidiatus (reducido á la mitad).
*Denso*. Densus. 138, 140, 141.
*Dentado*. Dentatus. 53, 108, 121, 157, 158, 183, 205.
*Dentellado*. Denticulatus. 165.
*Denticido*. Denticidus. 239.
*Denticulado*. Denticulatus. 165.
*Deprimido*. Depressus. 112, 188, 225, 244.
*Derecho*. Erectus. 71, 114, 126, 158, 163, 192, 198, 199, 248.
*Derecho y tieso*. Arrectus. 71, y otras.
*Derramado* (Barn.). Procumbens. 71.
*Desabrido*. Sub-insipidus (sabor.).
*Desapareado* (Barn.). Imparipinnatus. 111.
*Desaristado*. Exaristatus. 54.
*Desarrollo*. Evolutio. 213, 257, 261.
*Desbracteado*. Ebracteatus. 137.
*Descaecido* (Cut. y Am.). Flaccidus. 113.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Descendente* (Cav.). Descendens. 11, 14, 59, 67, 70, 299.
*Desecacion*. Dessicatio. 116.
*Desemejante*. Dissimilis. 207.
*Deshojadura*. Effoliatio. 304.
*Deshojamiento*. Defoliatio 115.
*Desigual*. Exasperatus. 58.
*Desigual*. Inæqualis. 162.
*Desmochado* (P. Blanco). Muticus. 153, etc.
*Desnerviado*. Enervis. 104.
*Desnudo*. Nudus. 121, 123, 137, 139, 140, 141, 146, 160, 223, 226.
*Desnudado*. Denudatus. 123, y otras.
*Desordenado* (G. Ort.). Sparsus. 113.
*Desparrancado* (G. Ort.). Squarrosus. 121.
*Desparramado*. Divaricatus. 121, 126.
*Desparramado* (G. Ort.). Diffusus. 126, 142.
*Desparramado* (Barn.). Repens. 71, 125, 128.
*Desparramado* (Cav.). Squarrosus. 121.
*Despejado* (G. Ort.). Nudus. 58.
*Despolonado*. Ecalcaratus. 154, 164, 166.
*Despuntado* (Barn.). Prærnorsus. Truncatus. 72.
*Destallado* (Barn.). Acaulis. 69.
*Desvanecible*. Evanidus. 155, y otras.
*Desvenado* (G. Ort.). Avenius. 104.
*Determinado*. Definitus. Determinatus. 70, 72, 73, 127, 144.
*Dextrorso*. Dextrorsus. 134.
*Diadelfo*. Diadelphus. 163.
*Dialipétalo*. Dialipetalus. 156.
*Diandro*. Diandrus. 146.
*Diaquenio*. Diakenium. 237.
*Dicéfalo*. Dicephalus. 183.
*Diclesio*. Diclesium. 235.
*Dicline*. Diclines. 146.
*Diclosio*. Dyclosium. 235.
*Dicoco*. Dicoccus. 183, 228, 238.
*Dicotomia*. Dichotomia. 127.
*Dicotómico*. Dichotomicus. 142.
*Dicotomo*. Dichotomus. 53, 127.
*Dicotiledóneo*. Dicotyledoneus. 15, 75, 249.
*Didimo*. Didymus. 66, 167, 183.
*Didinamo*. Didynamus. 163.
*Diente*. Dens. 152, 157, 164, 227.
*Dieresilis*. Dieresilis. 239.
*Difilo*. Diphyllus. 121, 151.
*Digino*. Digynus. 146.
*Digitado*. Digitatus. 66, 110.
*Digitadopinado*. Digitatopinnatus. 111.
*Digital*. Digitalis (medida).
*Digitaliforme*. Digitaliformis. 159.
*Digitinervio*. Digitinervius. 104.
*Dilatado*. Dilatatus. 164.
*Dimero*. Dimerus. 214.
*Diminuto*. Minutus. 71, etc.
*Dioico*. Dioicus. 146, 268.
*Diperianteo*. Diperiantheus. 146.
*Dipétalo*. Dipetalus. 156.
*Diploperistomo*. Diploperistomus. 271.
*Diplostemone*. Diplostemones. 146.
*Diplotegia*. Diplotegia. 293.
*Diptero*. Dipterus. 154, 225.
*Direccion*. Directio. 292, 418.
*Disciforme*. Disciformis. 106, 166
*Disco*. Lecus. 72.
*Disco*. Discus. 13, 145, 175, 176.
*Disco*. Discus (floris comp.). 160.
*Discoideo*. Discoideus. 193.
*Discolor*. Discolor (color diferente por ambas superficies).
*Disecado*. Dissectus. 105.
*Disépalo*. Disepalus. 151.
*Diseminacion*. Diseminatio. Seminatio. 292, 389.
*Disepimento*. Disepimentum. 181, 184, 222.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Dislocacion*. Ectopia. 257, 261.
*Disperso*. Sparsus. 113.
*Disposicion*. Dispositio. 207, 257.
*Dístico*. Distichus. 113, 132.
*Distinto*. Discretus. 221.
*Distractil*. Distractilis. 166.
*Diurno*. Diurnus. 362.
*Divaricado*. Divaricatus. 126, 142.
*Divergencia*. Divergentia. 134.
*Divergente*. Divergens. 126, 167, 192, 432.
*Diverso*. Diversus. 220, etc.
*Dividido*. Divisus. 107.
*Dividido*. Distinctus. 221.
*Dividido* (Cav.). Partitus. 107.
*Division*. Divisio. 109, 152, 157, 292.
*Division*. Distinctio. 221.
*Division*. Fissura. 109, etc.
*Division*. Divisura. 109, etc.
*Doblado* (Cav.). Geniculatus. 71, 165.
*Doblado* (Cav.). Reclinatus. 114.
*Doblado hácia dentro*. Introflexus. 114, 228.
*Doblado longitudinalmente*. Conduplicatus. 124.
*Doblado por un nudo*. Geniculatus. 71, 165.
*Doblado repentinamente*. Infractus. 71.
*Doblado sobre sí*. Complicatus. 124.
*Doble*. Duplex. 121, 219, 245, 271.
*Dodrantal*. Dodrantalis (medida)
*Dodrante*. Dodrans (medida).
*Dolabriforme*. Dolabriformis. 112.
*Dorado*. Auratus. Aureus. (color).
*Dorado claro*. Badius (color).
*Dorsal*. Dorsalis. 223, 247.
*Dorso*. Dorsum. 156, 162, 180, 187, 244.
*Drupa*. Drupa. 231, 232, 236.
*Drupilla*. Drupeola. 236.

*Dulce*. Dulcis (sabor).
*Dulce como la miel*. Melleus (sabor).
*Duodeno*. Duodenus (número).
*Duplicado*. Duplicatus. 73.
*Duplicado* (Barn.). Geminus. 117.
*Duplicado aserrado*. Duplicato serratus. 108.
*Duplicado dentado*. Duplicato dentatus. 108.
*Duplicado festonado*. Duplicato crenatus. 108.
*Duplicado pinado*. Duplicato pinnatus. 111.
*Duplicado ternado*. Duplicato ternatus. 111.
*Duploperistomo*. Duploperistomus. 271.
*Duracion*. Duratio. 292.
*Duradero* (Pal.). Persistens. 115, 117, 161, 192.
*Duro*. Durus. 70, etc.
*Ebracteado*. Ebracteatus. 137.
*Ebúrneo*. Eburneus (color).
*Echado* (Cut. y Am.). Procumbens. Decumbens. 71, y otras
*Ectopia*. Ectopia. 257.
*Efeto*. Efetus. 168.
*Efímero*. Ephemerus. 362.
*Eglanduloso*. Eglandulosus. 59.
*Eje*. Axis. 11, 59, 221.
*Ejecillo del embrion*. Blastema. 246.
*Elaterio*. Elater. Elaterium. 43, 238, 269.
*Elemental*. Elementarius. 11, 16, 43.
*Elevado*. Elevatus. Elatus. Exaltatus. 71, 242.
*Elipsoideo*. Ellypsoideus. 21, 170, 188.
*Elíptico*. Ellypticus. 106, 170, 191.
*Embotado*. Hebetatus. 193, etc.
*Embotado* (Barn.). Obtusus. 107, y otras.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Embrion.* Embryo. Corculum. 13, 129, 242,246.
*Embrionado.* Embryonatus. 15.
*Embrional.* Embryonalis. 198, 378.
*Embriotegio.* Embryotegium. 398.
*Embudado.* Infundibiliformis. 153, 158, 192.
*Embudado* (Cav.). Pyxidatus (tallo *pixidado* de los equisetos).
*Embudillo* (Cut. y Am.). Scyphus (corona de los narcisos).
*Emergido.* Emersus. 114.
*Empinado* (Barn.). Ascendens. Adscendens. 71.
*Empizarrado* (Cav.). Imbricatus. 73, 114, 121, 125, 138, 149.
*Empizarrado.* Imbricans. 432.
*Enanismo.* Nanismus. 255.
*Enano.* Nanus. Pumilio. Pumilus. 255.
*Encaneçido.* Incanus (color).
*Encanesciente.* Incanescens (color).
*Encañutado* (Barn.). Cylindraceus. 166.
*Encarnado.* Incarnatus (color).
*Encendido.* Flammeus (color).
*Encespedado* (G. Ort.). Cæspitosus. 126.
*Encimado* (Barn.). Terminalis. 122, etc.
*Encojido.* Contractus. 41, 142.
*Encontrado* (G. Ort.). Oppositus. 113.
*Encortinado* (Cav.). Velatus. 226.
*Encorvado.* Incurvatus. Incurvus. 114, 242, 247.
*Encorvado.* Curvatus. Curvativus. 67, 125.
*Encorvado* (Barn.). Inflexus. 114.
*Encorvado.* Deflexus. 126.
*Encorvado hácia dentro.* Introcurvus. 114.
*Encrespado.* Crispus. 105, 258.
*Encrestado.* Cristatus. 225.
*Encuentro* (G. Ort.). Axilla. 99.
*Encumbrado.* Exaltatus. 71.
*Enderezado* (Cav.). Adscendens. Ascendens. Adsurgens. Assurgens. 114, etc.
*Endhimenina.* Endhymenina. 171.
*Endocarpio.* Endocarpiun. 223.
*Endocromo.* Endocromus. 265.
*Endodermis.* Endodermis 82,85.
*Endofleo.* Endophleum. 84.
*Endogeno.* Endogenus. 32, 91, 97.
*Endopleura.* Endopleura. 241, 245.
*Endorrizo.* Endorhizus. 60,251.
*Endospérmico.* Endospermicus. 198, 242.
*Endospermo.* Endospermus. 198. 242.
*Endostoma.* Endostoma. 196.
*Endoteca.* Endotheca. 168.
*Endotecio* Endothecium. 168.
*Endurecimiento.* Induratio. 255.
*Enerve.* Enervis. 104.
*Enfermedad.* Morbus. 454.
*Engarzado* (Barn.). Articulatus. 236.
*Engerto.* Inosculatio. 411.
*Engrosado.* Incrassatus. 66, 131, 250.
*Enmascarado* (G. Ort.). Personatus. 159.
*Ennegrecido.* Nigritus. Atratus. (color).
*Enraizado.* Radicatus. 128, etc.
*Enraizamiento.* Radicatio. 59.
*Enrodado.* Rotatus. 158.
*Enroscado.* Convolutus 124. 250.
*Enroscado* (Barn.). Volubilis. 71.
*Enroscado* (Cav.). Cochleatus. 225.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Ensanchado.* Dilatatus. Ampliatus. 41, 101, 158.
*Ensartado* (Barn.). Articulatus. 109.
*Ensiforme.* Ensiformis. 106.
*Ensortijado* (Yañez). Circinatus. 125, etc.
*Entallado* (Barn.). Caulescens. 69.
*Enterisimo* (Barn.). Integerrimus. Perinteger. 107.
*Entero.* Integer. 119, 152, 159, 205.
*Entrada* (Clem.) Sinus. 108.
*Entrenudo.* Internodium. 11, 98.
*Entretela* (G. Ort.). Disepimentum. 181, 184, 222.
*Entresoldado* (Cut. y Am.) Coalitus. 163, etc.
*Entroncado.* Stirpatus. 61.
*Envainadito.* Vaginulatus. 270.
*Envainado.* Vaginatus. 98, 118.
*Envainador.* Vaginans. 98, 118.
*Envejecido.* Obsoletus. 152.
*Envés.* Pagina inferior. 103.
*Envolucro* (Barn.). Involucrum. 99, 120, 139.
*Envoltura.* Involucrum. 77, 82, 83.
*Envolvedor.* *Envolvente.* Involvens. 432.
*Envolutivo.* Involutivus. 124.
*Envuelto.* Involutus. 114, 124, 150.
*Epiblasto.* Epiblastus. 249.
*Epicarpio.* Epicarpium. 223.
*Epiderma* (G. Ort.). Epidermis. 44.
*Epidermis.* Epidermis. 44, 45, 49, 50.
*Epidermoidal.* Epidermoidalis. 47.
*Epifilo.* Epiphyllus. 130.
*Epifleo.* Epiphlœum. 82.
*Epifragma.* Epiphragma (membrana que cierra la urna de algunos musgos).
*Epigeo.* Epigæus. 72.
*Epigino.* Epigynus. 206.
*Epigonio.* Epigonium. 268.
*Epimeno.* Epimenus (superior). 205.
*Epipétalo.* Epipetalus (sobre el pétalo).
*Epiquilio.* Epichilium (parte superior del labillo de algunas orquideas).
*Epirrizo.* Epirhizus (sobre la raiz.)
*Epispérmico.* Epispermicus (espermodérmico: 242.)
*Epispermo.* Epispermum (espermodermis: 242.)
*Equinoccial.* Æquinoctialis. 362.
*Eguitante.* Equitans. 125, 250.
*Erguido* (G. Ort.) Erectus. 114.
*Eritrostomo.* Erythrostomum. 237.
*Erizado.* Echinatus. 225.
*Erizado.* Muricatus. 170.
*Erizado* (Barn.). Aculeatus. 59, 243.
*Erizo.* 120.
*Escabroso.* Scaber. Scabridus. 58, 225.
*Escalariforme.* Scalariformis. 39.
*Escama.* Squama. 103, 120. 121. 123, 156, 160, 165.
*Escamita.* Squama. Lepis. 51, 54.
*Escamoso.* Squamosus. Lepidotus. 54, 59, 73, 121, 123, 154.
*Escapo.* Scapus. 130.
*Escaramujo.* Cynarhodon. 237.
*Escarioso.* Scariosus. 113.
*Escarchado* (G. Ort.). Papillosus. 59.
*Escleranto.* Scleranthum. 235.
*Escobajo.* Scopio. Scopus. 142.
*Escotado* (Barn.). Emarginatus. 107, 119, 159, 166, 225, 250.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Escotadura*. Emarginatura. 107, y otras.
*Escorpioideo*. Scorpioides. 142, 143, 144.
*Escudado*. Scutatus. 54.
*Escudete* (Barn.). Bractea. 119, y otras.
*Escudilla*. Scutella. / Orbilla. 252, 274,
*Escudillado*. Cotyliformis (forma de escudilla).
*Escudo*. Scutum. 54.
*Escudo*. Pelta. 105.
*Escudo*. Lecus. 72.
*Escutelado*. Scutellatus. 158.
*Escuteliforme*. Scutelliformis. 158.
*Escutiforme*. Clypeatus. 54, etc.
*Esexual*. Esexualis. 15, 263.
*Esfalerocarpio*. Sphalerocarpium. 235.
*Esférico*. Sphæricus. 21.
*Esferilla*. Sphærula (globulito constituido por los órganos masculinos de algunos musgos).
*Esferoidal*. Sphæroidalis. 166.
*Esferoideo*. Sphæroideus. 166.
*Esférula*. Sphærula (globulito constituido por los órganos musculinos de algunos musgos).
*Eslabonado* (G. Ort.). Articulatus. 109.
*Espadado*. Ensatus. / Gladiatus. 106.
*Espadice*. Spadix. 138.
*Espalda*. Dorsum. 156. etc.
*Esparcido*. Sparsus. 113.
*Esparcido* (Barn.). Diffusus. 126.
*Espárrago*. Turio. 128.
*Esparrancado* (Barn.). Squarrosus. 121.
*Espata*. Spatha. 121.
*Espatado*. Spathatus. 140.
*Espatelilla*. Spathellula. 122.
*Espatilla*. Spathella. / Spathilla. 122.
*Espatuludo*. Spathullatus. 106.
*Espermático*. Spermaticus (olor).
*Espermatodermis*. Spermatodermis. 242.
*Espermidio*. Spermidium. 235.
*Espermodermis*. Spermodermis. 13, 242.
*Espermoforo*. Spermophorus 184
*Espiciforme*. Spiciformis. 139, 142, 144.
*Espiga*. Spica. 137, 138, 139, 141, 142, 143.
*Espiguilla*. Spicula. / Locusta. 138.
*Espilo*. Spilus. 244.
*Espina*. Spina. 54, 126.
*Espinescente*. Spinescens. 126.
*Espiniforme*. Spiniformis. 113.
*Espinoso*. Spinosus. 105, 153.
*Espinuloso*. Spinulosus. 170.
*Espira*. Spira. 133.
*Espiral*. Spiralis. 21, 22, 35, 36, 125, 134, 225, 247.
*Espirilla*. Spiricula. 22, 34, 36.
*Espitámeo*. Spithameus (medida).
*Esplendente*. Splendens. 59.
*Espolon*. Calcar. / Productum. 154, 156, 160.
*Espolonado*. Calcaratus. 154, 164, 166.
*Espoloncito*. Calcar. 154, 156, 160.
*Espolvoreado*. Pollinarius. 59.
*Esponjilla*. Spongiola. 62, 335.
*Esponjiola*. Spongiola. 62, 335.
*Esponjoso*. Spongiosus. 70.
*Espora*. Spora. / Gongylus. 93, 251, 263, 273.
*Esporangidio*. Sporangidium. 270. (Columnilla de la urna de los musgos para algunos.)
*Esporangio*. Sporangium. 252, 269, 270, 272, 278.
*Esporidio*. Sporidium (teca: 252, 273.)
*Esporilla*. Sporula. 278.
*Esporocarpio*. Sporocarpium. 253, 269, 273, 278.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Esporoforo*. Sporophorum. 184, 270.
*Esporula*. Sporula. 278.
*Espurio*. Spurius. 56, 99, 127, 181, 188.
*Esquebrajado*. Rimosus. 50, 337.
*Esquife*. Scaphium. 157.
*Esquilmeño*. Ferax. Fæcundus. 382, etc.
*Esquinado* (Barn.). Angulatus. Angulosus. 131.
*Estable* (Barn.). Persistens. 155, 161.
*Estaca*. Talea. 402, 403.
*Estambre*. Stamen. 13, 145, 161.
*Estambroso*. Stamineus. 146.
*Estaminal*. Staminalis 177.
*Estaminario*. Staminarius. 219.
*Estamíneo*. Stamineus. 211.
*Estaminodio*. Staminodium. 168.
*Estandarte* (Barn.). Vexillum. 157.
*Estanteado*. Tabulatus. 70.
*Estefanoe*. Stephanoum. 235.
*Esteliforme*. Stelliformis. 18, 54.
*Esterigmo*. Sterigmum. 239.
*Estéril*. Sterilis. 146, etc.
*Estigma*. Stigma. Vulva. 13, 187, 193.
*Estigmatostemone*. Stigmatostemon (estigma con las anteras pegadas á él).
*Estilar*. Stylaris. 221.
*Estilete* (G. Ort.). Stylus. 180, y otras.
*Estilo*. Stylus. Tuba. 13, 180, 187, 191
*Estilostegio*. Stylostegium. 160.
*Estilostemone*. Stylostemon (ginandro: 164, 207).
*Estimulante*. Stimulans. 55.
*Estímulo*. Stimulus. 55.
*Estípite*. Caudex. 70.
*Estípite*. Stipex. 70, 174, 205, 265, 266.
*Estipitado*. Stipitatus. 189.
*Estíptico*. Stypticus (sabor).
*Estípula*. Stipula. 116.
*Estipuláceo*. Stipulaceus. 123.
*Estipulado*. Stipulatus. 116.
*Estipular*. Stipularis. 123.
*Estipulilla*. Stipella. 116.
*Estiquídio*. Stichidium. 252, 277.
*Estivacion*. Æstivatio. 148.
*Estival*. Æstivalis. 358.
*Estolon*. Stolo. 128.
*Estoma*. *Estomate*. Stoma. 46, 47.
*Estopa*. Stupa. 222.
*Estoposo*. Stuposus. 222.
*Estrato*. Stratum. 252, 274.
*Estrechado*. Angustatus. Coarctatus. 158.
*Estrella* (P. Blanco). Verticillus. 113.
*Estrellado* (Barn.). Radiatus. 160.
*Estrellado* (G. Ort.). Verticillatus. 113.
*Estrellado*. Stellatus. 20, 54, 158.
*Estrellita*. Stellula (involucro foliáceo protector de los órganos masculinos de algunos musgos).
*Estriado*. Striatus. 71, 225, 243.
*Estrobilo*. Strobilus. 138, 231, 240.
*Estrofilla*. Strophiola. 251.
*Estroma*. Stroma (receptáculo de muchos hongos).
*Estuche (el conducto medular)*. Canalis. 76, 78.
*Esuturado*. Esuturatus. 180.
*Eteogamo*. Ætheogamus (criptógamo con sexos).
*Eterio*. Etærio. 237.
*Eustate*. Eustathe. 31.
*Evanido*. Evanidus. 223.
*Evaporativo*. Evaporativus. 47.
*Evolucion*. Evolutio. 357.
*Exalbuminoso*. Exalbuminosus. 242.
*Excavado* (Cav.). Depressus. 112.
*Excavado* (Cav.). Cyathiformis. 112.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Excavado-punteado*. Excavato-punctatus. 243.
*Excéntrico*. Excentricus. 248.
*Excípulo*. Excipulum. 252, 274.
*Excitabilidad*. Excitabilitas. 288, 290.
*Excrecion*. Excretio. 292, 336.
*Excretorio*. Excretorius. 51, 56, 336.
*Excurrido* (Barn.). Decurreus. 114.
*Excurriente*. Excurrens (tronco *continuado* hasta lo mas alto de la copa).
*Exhimenina*. Exhymenina. 171.
*Exiguo*. Exiguus. 71, etc.
*Exógeno*. Exogenus. 32, 91, 97.
*Exorrizo*. Exorhizus. 60, 251.
*Exostilo* Exostylus. 238.
*Exostoma*. Exostoma. 196.
*Exostose*. Exostosis. 67, 75.
*Exoteca*. Exotheca. 168.
*Exotecio*. Exothecium. 168.
*Extendido*. Porrectus. 159.
*Extendido* (Barn.). Patens, 114, y otras.
*Extendidísimo* (Barn.). Patentissimus. 114, etc.
*Extenso*. Extensus. 101, etc.
*Exterior*. Exterior. / Extrarius. | 196, 223, 245, 248.
*Externo*. Externus. 83, 275.
*Extraxilar*. Extraxillaris. 99.
*Extrafoliáceo*. Extrafoliaceus. 130.
*Extrario*. Extrarius. 248.
*Extrautricular*. Extrautricularis. 32.
*Extravasacion*. Extravasatio. 337.
*Extremidad*. Cacumen. 104, etc.
*Extrorso*. Extrorsus. 167.
*Facocisto*. Phacocystus. 25.
*Faja*. Fascia (color).
*Faja*. Zona (color).
*Faja*. Vitta (receptáculo de jugos en los frutos de las umbeladas). 42.
*Fajeado*. Tænianus (forma de lombriz solitaria).
*Falange*. Phalanx. 163.
*Falciforme*. Falcatus. 106, 225, 250.
*Falso*. Spurius. 67, 99, 251.
*Falsos cotiledones*. Pseudocotyledones. 279.
*Falto* (Barn.). Incompletus. 146.
*Fanerogamo*. Fanerogamus. 15.
*Fasciacion*. Fasciatio. 75, 258.
*Fasciculado*. Fasciculatus. 113.
*Fascicular*. Fascicularis. 42.
*Fascículo*. Fasciculus. 142, 144.
*Fastigiado*. Fastigiatus. 126.
*Fecundacion*. Fecundatio. 292, 364, 375.
*Femenino*. Femineus. / Fœmineus. | 13, 138, 146, 268.
*Fértil*. Fertilis. 119.
*Feston*. Crena. / Crenatura. | 108, 159.
*Festonado* (Cav.). Crenatus. 108, 159.
*Fétido*. Fœtidus (olor).
*Fibra*. Fibra. 16, 32, 84, 335.
*Fibrilla*. Fibrilla. 61, 263, 335.
*Fibrilloso*. Fibrillosus. 32, etc.
*Fibroso*. Fibrosus. 16, 22, 32, 33, 66, 76, 168, 222, 263.
*Ficostema*. Phycostema. 176.
*Fijo por el ápice*. Apicifixus. 165.
*Fijo por la base*. Basifixus. 165.
*Fijo por el medio*. Mediifixus. 165.
*Filamento*. Filamentum. / Capillamentum. | 13, 161, 164.
*Filamentoso*. Filamentosus. 333 y otras.
*Filiforme*. Filiformis. 66, 106, 158, 164, 174, 192, 193, 247, 250.
*Filo*. Acies. 71.
*Filodio*. Phyllodium. 103.
*Filoforo*. Phyllophorum. 333.
*Fimbriado*. Fimbriatus. 156.
*Fitozoario*. Phytozoarius. 175.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Flechado* (G. Ort.). Sagittatus. 107.
*Flexuoso*. Flexuosus. 71, 165, 192, 247.
*Flojo*. Laxus. 138, 140, 141.
*Flor*. Flos. 13, 136, 145, 219, 258, 262, 267.
*Flor de los frutos*. Pruina. 59.
*Floracion*. Floratio. 359.
*Floral*. Floralis. 114, 119.
*Florecilla*. Flosculus. 159.
*Flores-cencia*. Florescentia. Anthesis. 144, 292, 359.
*Florescencia incipiente*. Efflorescentia. 359.
*Florífero*. Florifer. 123.
*Floriparo*. Floriparus. 262.
*Floron* (Barn.). Flos compositus. 159.
*Floron* (Quer.). Flosculus. 160.
*Flósculo*. Flosculus. 160.
*Flosculoso*. Flosculosus. 160.
*Flueco*. Hypothallus. Floccus. (Organo vegetativo de algunos hongos).
*Foliáceo*. Foliaceus. 123, 146, 154.
*Foliacion*. Foliatio. 98, 358.
*Foliar*. Foliaris. 130.
*Folículo*. Follículus. 231, 236.
*Folículo doble*. Follicula. Bifollículus. 236.
*Folífero*. Foliifer. 123.
*Foliolado*. Foliolatus. 110.
*Foliolar*. Foliolaris. 112.
*Foliolo*. Foliolum. 109.
*Folioso*. Foliosus. 73, 137.
*Forantio*. Phoranthium. 139.
*Fortuito*. Adventitius. 122.
*Fovilla*. Fovilla. 171, 172, 376.
*Frágil*. Fragilis. 98.
*Fragante*. Fragrans (olor).
*Franja* (Quer.). Fimbria. 156.
*Franjeado*. Fimbriatus. 156.
*Franjuela*. Fimbrilla. 156.
*Frondiparo*. Frondiparus. 262.
*Fronde*. Frons. 265, 266.
*Frondoso*. Frondosus. 265, 266.
*Fructífero*. Fructifer. 123.
*Fructificacion*. Fructificatio. 220
*Fructiparo*. Fructiparus. 262.
*Frutice* (Quer.). Frutex. 71.
*Fruticoso*. Fruticosus. 71.
*Fruto*. Fructus. 13. 220, 222, 223, 230, 237, 239, 262, 268.
*Fugaz*. Caducus. Fugax. 155, 223.
*Fulcráceo*. Fulcraceus. 123.
*Fulcro*. Fulcrum. 67.
*Fundamental*. Fundamentalis. 12.
*Fungiforme*. Fungiformis. 247.
*Funículo*. Funiculus. 195, 199.
*Fusiforme*. Fusiformis. 33, 66, 247, 250.
*Fusino*. Fusinus. 33, etc.
*Fuste* (G. Ort.). Herba. 65.
*Gajiento* (G. Ort.). Lobatus. 108.
*Gajo* (G. Ort.). Lobus. 108.
*Galbulo*. Galbulus. 240.
*Galea*. Galea. 159.
*Galeiforme*. Galeatus. 156.
*Gamopétalo*. Gamopetalus. 157.
*Gamosépalo*. Gamosepalus. 151.
*Gancho*. Hamus. Uncus. 53, 107, 192.
*Ganchoso*. Hamosus. 53, 192.
*Ganchoso* (Barn.). Uncinatus. 107.
*Ganchudo*. Hamatus. 53, 192.
*Ganchudo* (Cut. y Am.). Uncinatus. 193.
*Garabato*. Glochis. 53.
*Garganta* (Barn.). Faux. 152, 158.
*Gargantilla*. Involucrum. 120.
*Garrancha*. Spatha. 121.
*Garzo* (Cut. y Am.). Glaucus (color).
*Gelatinoso*. Gelatinosus. 27, etc.
*Gemacion*. Gemmatio. 122, 357.
*Geme* (Barn.). Spithama (medida).
*Gemelo*. Geminus. 113, 137.
*Gemelo* (Barn.). Didymus. 66, 167, 183.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Gemiforme*. Gemmiformis. 270.
*Geminado*. Geminatus. 113,137.
*Gemini-floro*. Geminiflorus / Biniflorus (con flores apareadas).
*Generatriz*. Generatrix. 85, 134, 328.
*Genital*. Genitalis. 15, 267.
*Genuino*. Genuinus. 51.
*Gérmen*. Germen. 245, 394.
*Gérmen* (Lineanos). Ovarium. 180, 267, 268.
*Germinacion*. Germinatio. / Plantulatio. 292,394.
*Giba*. Gibba. 154, 160.
*Giboso*. Gibbus. 112.
*Giganteo*. Giganteus. 71.
*Gigantesco*. Giganteus. 71.
*Gigantismo*. Gigantismus. 255.
*Gimnocarpio*. Gymnocarpius. 233.
*Gimnospermo*. Gymnospermus (con semillas desnudas).
*Gimnostomo*. Gymnostomus. 271
*Gimnotetraspermo*. Gymnotetraspermus (con cuatro semillas desnudas).
*Ginandro*. Gynander. 164, 207.
*Ginandroforo*. Gynandrophorum. 179.
*Gineceo*. Gynæceum. 13, 147, 179, 180.
*Ginizo*. Gynizus (parte viscosa del estigma de las orquideas).
*Ginobase*. Gynobasis. 190.
*Ginobásico*. Gynobasicus. 234.
*Ginobasio*. Gynobasium. 178.
*Ginoforo*. Gynophorum. 178.
*Ginopodio*. Gynopodium. 178.
*Ginostemio*. Gynostemium. 164, 207.
*Glabrismo*. Glabrismus. 255.
*Glande*. Glans. 238.
*Glándula*. Glandula. 47, 56, 57, 58.
*Glandular*. Glandularis. 211.
*Glandulífero*. Glandulifer. 51,56
*Glanduloso*. Glandulosus. 56,59.
*Gleba*. Gleba. 252, 274.
*Globoso*. Globosus. 66, 73, 124, 139, 148, 153, 158, 170, 188, 193, 195, 225, 242, 246, 250.
*Globular*. Globularis. 166, 178.
*Globulina*. Globulina. 27, 29.
*Glóbulo*. Globulus. 166, 178.
*Globuloso*. Globulosus. 30, 166, 178.
*Glomerulo*. Glomerulus. 142, 144.
*Gluma*. Gluma. 122, 139, 217.
*Glumáceo*. Glumaceus. 154.
*Glumelilla*. Glumellula. 217.
*Glumilla*. Glumella. / Stragula. 217.
*Glutinoso*. Glutinosus. 59.
*Golilla* (Barn.). Volva. 276.
*Gongilo*. Gongylus (espora: 93, 251, 263, 273).
*Gonidio*. Gonydium (cuerpecillo reproductor de algunos líquenes).
*Gonoforo*. Gonophorum. 179.
*Gorguera* (Barn.). Involucrum. 99, 120.
*Gramíneo*. Gramineus. 106.
*Grammopodio*. Grammopodius. (con pié rayado).
*Grande*. Procerus. 71.
*Grandipede*. Macropodius. 250.
*Grano de polen*. Granum pollinis. 170.
*Granujiento* (G. Ort.). Granulatus. 170, 174.
*Graveoliente*. Graveolens (olor pesado).
*Grueso*. Grossus. 112, etc.
*Grueso*. Crassus. 112, 190, 192.
*Grumoso*. Grumosus. 66, 245.
*Gusto*. Gustus (sabor).
*Harinoso*. Farinosus. 245.
*Haz*. Pagina superior. 103.
*Hebra* (Barn.). Filamentum. 13, 161, 164.
*Helicoideo*. Helicoideus. 143,144
*Hemianatropo*. Hemianatropus. 197.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Hemigiro*. Hemigyrus. 236.
*Hemigoniario*. Hemigoniarius. 219.
*Hemisférico*. Hemisphæricus. 139, 178, 191, 193.
*Hendido*. Fissus. 102, 109, 152, 157, 158, 183, 194, 205, 245.
*Hendido* (Barn.). Laciniatus. 109, 121.
*Hepático*. Hepaticus (color).
*Herbáceo*. Herbaceus. 65, 70, 77, 82, 154.
*Herboso* (Barn.). Herbaceus. 65, y otras.
*Hermafrodita*. Hermaphroditus. 146, 268.

| | | |
|---|---|---|
| *Hermanado* (Cav.). | Binus. Binatus. Geminus. Geminatus. | 73, 111 137. |

*Hermanado* (Barn.). Pinnatus. 110.
*Hermanado dos veces*. Bigeminatus. 111.
*Hermanado doblemente*. Bigeminatus. 111.
*Hermanado tres veces* (Cav.). Trigeminatus. 111.
*Herrumbroso*. Ferrugineus (color).
*Hesperidio*. Hesperidium. 239.
*Heterocárpico*. Heterocarpicus. 233.
*Heterodromo*. Heterodromus. 133.
*Heterotropo*. Heterotropus. 248.
*Hexapétalo*. Hexapetalus. 156.
*Hibernáculo*. Hybernaculum. 123.
*Hibridez*. Hybriditas. 403, 405.
*Híbrido*. Hybridus. 405, 406.
*Hifa*. Hypha (órgano vegetativo de algunos hongos).

| | | |
|---|---|---|
| *Higo*. | Ficus. Syconus. | 240. |

*Higrospicidad*. Hygrospicitas. 288.
*Hilo*. Filum. 268, 378.
*Hilo*. Hilum. 26, 195, 243.
*Hilofero*. Hiloferus (con hilo ú ombligo).
*Himenio*. Hymenium. 252, 273, 274.
*Hinchado*. Inflatus. 153.
*Hipantodio*. Hypantodium. 140.
*Hipertrofia*. Hypertrophia. 257.
*Hipofilio*. Hypophyllium (rudimento de hoja en los espárragos).
*Hipofilo*. Hypophyllus (debajo de la hoja).
*Hipogeo*. Hypogæus. 72.
*Hipogino*. Hypogynus. 206.
*Hipomeno*. Hypomenus (inferior). 205.
*Hipopétalo*. Hypopetalus. 177.
*Hipoquilio*. Hypochilium (parte inferior del labillo de algunas orquídeas).
*Hipotalo*. Hypothallus (órgano vegetativo de algunos hongos).
*Hipostata*. Hypostata. 380.
*Hipostemone*. Hypostemones. 177.
*Hirsuto*. Hirsutus. 58.
*Hirto*. Hirtus. 58.
*Hispido*. Hispidus. 58.
*Histerántео*. Hysterantheus (con hojas nacidas despues de las flores).
*Hoja*. Folium. 11, 98, 266, 267.
*Hojoso*. Foliosus. 73, 137.
*Hojoso* (G. Ort.). Foliatus. 98.
*Hojuela*. Foliolum. 109, 120.
*Hojuela* (Barn.). Pinna. 111.
*Hollejo* (Barn.). Pericarpium. 13, 222.
*Hollejo* (G. Ort.). Folliculus. 231, 236.
*Hollejo* (G. Ort.). Conceptaculum. 231, 236, 239.
*Homodromo*. Homodromus. 133.
*Homotropo*. Homotropus. 248.
*Horario*. Horarius (duradero por una sola hora).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Horcajadura* (Barn.). Dichotomia. 127.
*Horizontal*. Horizontalis. 67, 72, 114, 126, 167, 187, 192, 223.
*Horquilla* (Cut. y Am.). Dichotomia. 127.
*Hoyo*. Fovea. 140, 243.
*Hoyoso*. Foveolatus. / Scrobiculatus. — 140, 243
*Hoyuelo*. Foveola. 140, 243.
*Hueco*. Fistulosus. 53, 70, 113.
*Hueco*. Cavus. 65.
*Huesecillo*. Ossiculus. 239.
*Hueso*. Putamen. / Nucleus. — 223.
*Huesoso*. Osseus. 222, 245.
*Huevecillo*. Ovulum. 13, 180, 190, 195.
*Huevo*. Ovum. 13, etc.
*Humifuso*. Humifusus. 114.
*Humilde*. Humilis. / Demissus. — 71.
*Husino*. Fusinus. 33, etc.
*Icosimero*. Icosimerus. 214.
*Idiogino*. Idiogynus (sin órgano femenino).
*Igual*. Æqualis. 162, 163.
*Igualado*. Æquatus. 58.
*Imparipinado*. Imparipinnatus. 111.
*Imperfecto*. Imperfectus. 146, 168.
*Implicativo*. Implicativus. 150.
*Inciso*. Incisus. 108.
*Inclinado*. Inclinatus. 192.
*Inclinado*. Obliquus. 67, 114.
*Inclinado*. Cernuus. / Declinatus. — 114, 131, y otras.
*Inclinado* (Barn.). Decumbens. 192.
*Incluso*. Inclusus. 248.
*Incluyente*. Includens. 431.
*Incompleto*. Incompletus. 81, 184, 188, 214, 227, 257.
*Incorporado* (G. Ort.). Ascendens. / Adscendens. — 71.
*Incrustado*. Incrustatus. 326.
*Incumbente*. Incumbens. 247.
*Indefinido*. Indefinitus. 144, 162.
*Indehiscente*. Indehiscens. 226, 233, 235, 237.
*Indeterminado*. Indeterminatus. / Indefinitus. — 70, 72, 73, 127, 144.
*Indistinto*. Indistinctus. 104, y otras.
*Indiviso*. Indivisus. 108, etc.
*Induplicado* Induplicatus. 125, 148.
*Induplicativo*. Induplicativus. 150.
*Indusio*. Indusium. 194, 271.
*Inembrionado*. Inembryonatus. 15, 263.
*Inequilateral*. Inæquilaterus. 107.
*Inequilátero*. Inæquilaterus. 107.
*Inerme*. Inermis. 59.
*Inferior*. Inferior. / Pronus. / Hypomenus. — 103, 152, 205.
*Infero* (Cav.). Inferus. 205, 248.
*Inflado*. Inflatus. 101.
*Inflexo*. Inflexus. 192.
*Inflorescencia*. Inflorescentia. 15, 136.
*Infracto*. Infractus. 71.
*Infrafoliáceo*. Infrafoliaceus (inferior á la hoja).
*Ingerto*. Insertio. / Inosculatio. — 411.
*Inmediato*. Inmediatus. 206.
*Inmoble*. / *Inmóvil*. Inmobilis. 165.
*Inodoro*. Inodorus (sin olor).
*Inorgánico*. Inorganicus. 1.
*Insercion*. Insertio. 81, 204.
*Inserto*. Insertus. 204.
*Insípido*. Insipidus (sin sabor).
*Insulso*. Sub-insipidus (sabor).
*Integro*. Integer. 119, 152, 159, 205.
*Intercelular*. Intercellularis. 20, 23.
*Interfoliáceo*. Interfoliaceus 131

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Interior.* Interior. Intrarius. 196, 206, 223, 245.
*Intermedio.* Intermedius. 159, 245.
*Interno.* Internus. 78, 83, 275.
*Interpeciolar.* Interpetiolaris. 117, 131.
*Interpolado* (Barn.). Interruptè pinnatus. 111.
*Interpuesto.* Interjectus. Interpositus. 24.
*Interrumpido.* Interruptus. 137.
*Interutricular.* Interutricularis. 32.
*Intrautricular.* Intrautricularis. 32.
*Intrafoliáceo.* Intrafoliaceus. 118.
*Intrario.* Intrarius. 248.
*Introcurvo.* Introcurvus. 114.
*Introflexo.* Introflexus. 114.
*Introrso.* Introrsus. 167.
*Invernáculo.* (G. Ort.). Hybernaculum. 123.
*Invernal.* Hybernalis. Hyemalis. 356.
*Invernizo.* Hybernus. 356.
*Inverso.* Inversus. 114, 198, 248.
*Inverso* (Cav.). Resupinatus. 159.
*Invertido.* Invertens. 432.
*Invertido.* Resupinatus. 159.
*Involucelado.* Involucellatus. 141.
*Involucrado.* Involucratus. 140. 141, 226.
*Involucral.* Involucralis. 267.
*Involucrillo.* Involucellum. 121, 141.
*Involucro.* Involucrum. 99, 120, 139.
*Involucro* (Cut. y Am.) Volva. 276.
*Irregular.* Irregularis. 18, 152, 156, 157, 158, 187, 221.
*Isaritmo.* Isarithmus. 214.
*Isogino.* Isogynus. 146.
*Isostemone.* Isostemon. 146.

*Jarrito.* Ascidium. 102.
*Jaspeado* (Clem.). Variegatus (color).
*Jiboso.* Gibbus. 112.
*Joroba.* Gibba. Gibbositas. 154, 160.
*Jorobado.* Gibbus. 112, 154.
*Jugo.* Succus. 41, 337.
*Jugoso.* Succulentus. 222.
*Jugoso* (Cav.) Carnosus. 222.
*Junto.* Jugus. 110, etc.
*Juntura.* Sutura. 180. 223.
*Juntura.* Commisura. 223.
*Juntura.* Junctura. Articulatio. Geniculum. 41.
*Laberíntico.* Dædaleus
*Laberintiforme.* Labyrinthiformis. (forma de laberinto).
*Labiado.* Labiatus. Bilabiatus. 156, 159.
*Labiatifloro.* Labiatiflorus. 160.
*Labillo.* Labellum (labio inferior de las orquideas). 146.
*Labio.* Labium. 152, 159.
*Lacerado.* Laceratus. 108, 119, 242.
*Lacerativo.* Lacerativus. 108, y otras.
*Lacinia.* Lacinia. 109, 152, 157, 159.
*Laciniado.* Laciniatus. 109.
*Lacinita.* (Cut. y Am.). Lacinula. 109.
*Lactescente.* Lactescens. 40, 310.
*Lacticinioso.* (Quer.). Lactescens. 40, 310.
*Lacteo.* Lacteus (color).
*Ladeado* (Barn.). Secundus. 137.
*Lado.* Latus. 162, 225.
*Laguna.* Lacuna. 20.
*Lamelado.* Lamellatus. 194.
*Lameliforme.* Lamelliformis, 189.
*Lámina.* Lamina. 99, 156.
*Laminilla.* Lamella. 156.
*Lamparon.* Struma (bulto lateral).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Lampiñez*. Glabricies. Glabrismus. 58.
*Lampiñísimo*. Glabrissimus. 58.
*Lampiñito*. Glabriusculus. 58.
*Lampiño* (G. Ort.). Glaber. 58.
*Lampiño* (Cav.). Lævis. 58, 243.
*Lana*. Lana. 59.
*Lanceolado*. Lanceolatus. 106, 250.
*Langosta* (Quer. y Barn.). Gluma. 122, 139, 217.
*Lánguido*. Flaccidus. 113, 292.
*Lanosidad*. Lanugo. 59.
*Lanoso*. Lanatus. 59.
*Lanudo*. Lanatus. 59.
*Lapídeo*. Lapideus. 245.
*Largo*. Longus. 137, 163.
*Larguillo* (Barn.). Oblongus. 106, etc.
*Larguncho* (Barn.). Oblongus. 106, etc.
*Lateral*. Lateralis. 104, 116, 122, 130, 144, 159, 174, 192, 193, 229, 247, 248.
*Latex*. 35, 40, 290, 291, 310, 311.
*Laticífero*. Laticiferus. 35, 36, 40, 41, 310.
*Latiguillo*. Flagellum. 128.
*Latitud*. Latitudo. 162.
*Lato*. Latus. 162.
*Lecho*. Torus. 177.
*Legítimo*: Legitimus. 127, 181.
*Legumbre*. Legumen. 229, 231, 232, 236.
*Lengüeta* (Cav.). Ligula. 119.
*Lentecilla*. Lenticella. 58.
*Lentejilla*. Lenticula. 58.
*Lenticular*. Lenticularis. 58, 242, 246.
*Leño*. Lignum. 77, 79.
*Leñoso*. Lignosus. 65, 70, 80, 222.
*Leñoso* (Cav.). Fruticosus. 70.
*Leonado*. Fulvus (color).
*Lépalo*. Lepalum. 176.
*Lepicena*. Lepicena (gluma: 122, 139, 217).
*Lepisma*. Lepisma (escama del disco). 176.
*Levantado*. Adscendens. Ascendens. Adsurgens. Assurgens. 71, 192.
*Levantado* (Barn.). Stipitatus 205
*Liber*. Liber. 82, 84.
*Libre*. Liber. 117, 184, 205.
*Ligado*. Adnexus. 114, 117.
*Ligador*. Adligans. 263.
*Ligamento*. Ligamentum. 197.
*Ligazon*. Coalitio. 260.
*Lígula*. Ligula. 119.
*Ligulado*. Ligulatus. 159.
*Ligulífero*. Liguliferus. 220.
*Limbo*. Limbus. 99, 152, 158.
*Limpio*. (G. Ort.). Nudus. 58.
*Línea*. Linea (medida).
*Lineal*. *Linear*. Linearis. 106, 166, 193, 225, 243, 250.
*Lineatipede*. Lineatipes (con pié rayado).
*Linfático*. Lymphaticus. 51.
*Linguiforme*. Linguiformis. 112.
*Lirado*. Lyratus. 109.
*Liratilobo*. Lyratilobus. 109.
*Liratisecto*. Lyratisectus. 109.
*Lirela*. Lirella (receptáculo de algunos líquenes).
*Liso* (Barn.). Glaber. 58. 225.
*Liso*. (G. Ort.). Lævis. 58, 67, 243.
*Lista*. Fascia (color).
*Listado*. Fasciatus (color).
*Lívido*. Lividus (color).
*Llano*. Planus. 139.
*Lleno*. Plenus. 70, 219.
*Lobado*. Lobatus. 108, 157, 158, 183, 194, 245, 250.
*Lobo* (Quer. Fl. esp. dicc. term. Clem. Ens. sobre la vid, página 34). *Lobus*. 107, 108, 109, 152, 157, 159, 188.
*Lobulado*. Lobulatus. 174.
*Lóbulo*. Lobulus. 174.
*Loculamento*. Loculamentum. 184.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Locular*. Locularis. 183.
*Loculicido*. Loculicidus. 228.
*Lodicula*. Lodicula (glumelilla). 217.
*Loma*. Jugum (elevacion longitudinal de los frutos de muchas umbeladas).
*Lomentáceo*. Lomentaceus. 238.
*Lomento*. Lomentum. 236.
*Lomo*. Pulvinus (elevacion longitudinal).

| | | |
|---|---|---|
| *Longifloro*. | Longiflorus. Macranthus (con flor grande). | 147. |

*Longitud*. Longitudo. 162.
*Longitudinal*. Longitudinalis. 104.
*Lorulo*. Lorulum (órgano vegetativo de algunos líquenes).
*Lunarcillo* (G. Ort.). Hilum: 26, 195, 243.
*Lunulado*. Lunulatus. 166.
*Lustroso* (Clem.). Lucidus. 59.
*Lustroso*. Nitidus. 59.
*Maceta* (Barn.). Corymbus. 137, 141, 142, 143.
*Macho*. Mas. 13, etc.
*Macizo*. Solidus. 65, 73.
*Macranto*. Macranthus (con flor grande).
*Macrocéfalo*. Macrocephalus. 249.
*Macropodio*. Macropodius. 250.
*Madera*. Lignum. 78, 79.
*Maduracion* (G. Ort.). Maturatio. 292, 382.
*Madurez*. Maturitas. 385.
*Malpiguiáceo*. Malpighiaceus. 53
*Mancha*. Macula (color).
*Manchado*. Maculatus (color).
*Manojo*. Fasciculus. 142, 144.
*Manto* (Barn.). Corolla. 13, 145. 155.

| | | |
|---|---|---|
| *Marcescente*. *Marchito*. | Marcescens. | 116, 155, 161. |

*Márgen*. Margo. 104, 228, 244.
*Marginado*. Marginatus. 242, etc.
*Marginal*. Marginalis. 104, etc.
*Mas que recompuesto* (G. Ort.). Supradecompositus. 110.
*Masa*. Massa. 174.

| | | |
|---|---|---|
| *Masculino*. | Masculinus. Masculus. | 13, 138, 146, 268. |

*Masita*. Massula. 174.

| | | |
|---|---|---|
| *Mata grande*. | Dumetum. Dumus. | 65, 71. |

*Mata pequeña*. Suffrutex. 65, 71.
*Matita*. Suffrutex. 71.
*Matutino*. Matutinus. 362.
*Mayor*. Major. 81.
*Mazorca* (Barn.). Panicula coarctata. 142.
*Mazorca*. Spica fructifera Maydis. 138.
*Mazudo*. Clavatus. 53, 131, 148, 153, 158, 192, 193, 246, 250.
*Meandriforme*. Meandriformis. 166.
*Meato*. Meatus. 20.
*Media linea*. Capillus (medida).
*Media braza* (Barn.). Brachium (medida).
*Mediado* (Barn.). Dimidiatus (reducido á la mitad).
*Mediano*. Medius. 206.
*Mediano*. Mediocris. 71.
*Mediato*. Mediatus. 206.
*Medio*. Medius. 165, 167.
*Medio adherente*. Semiadhærens. 205.
*Medio globoso*. Hemisphæricus. 139, 178, 191, 193.
*Medio libre*. Semiliber. 205.
*Medio peludo*. Hemitrichus. 58.
*Médula*. Medulla. 76, 77, 78, 83.
*Medular*. Medullaris. 76, 78, 80.
*Meduloso*. Medullosus. 70.
*Meiostemone*. Meiostemones. 146.
*Melado*. Mellinus (color).
*Mellizo* (G. Ort.). Didymus. 187.
*Mellizo* (P. Blanco). Geminatus. 113, 137.
*Melonida*. Melonida. 239.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Melonidio*. Melonidium. 239.
*Membrana*. Membrana. 197.
*Membranáceo*. Membranaceus. 222.
*Membranilla*. Membranula. 271.
*Membranoso*. Hymenodes. Membranosus. 113, 153, 164, 242, 245.
*Menguado* (Barn.). Mutilus. 145.
*Meniscoideo*. Meniscoideus (forma de media luna).
*Menor*. Minor. 81.
*Mensual*. Menstruus (duradero por un mes).
*Meollo* (Cav.). Nucleus. 242.
*Merenquima*. Merenquima. 21.
*Mericarpio*. Mericarpium. 221, 237.
*Meridiano*. Meridianum. 362.
*Meritallo*. Merithallus. 11, 98.
*Mesocarpio*. Mesocarpium. 223.
*Mesodermis*. Mesodermis, 77, 82, 83.
*Mesofilo*. Mesophyllum. 100.
*Mesofleo*. Mesophlœum. 83.
*Mesoquilio*. Mesochilium (parte media del labillo de algunas orquídeas).
*Mesospermo*. Mesospermum. 241, 245.
*Mestizo*. Hybridus. 405, 406.
*Metamorfósis*. Metamorphosis. 14, 259, 292, 409.
*Meteórico*. Meteoricus. 362.
*Metroforo*. Metrophorum. 178.
*Micelio*. Mycelium. 265.
*Microbase*. Microbasis. Polexostylus. 190, 237.
*Micropila*. Micropyla. 196, 244.
*Milano* (Barn.). Pappus. 153, 225.
*Miliar*. Miliaris. 47.
*Mimbre*. Vimen. 126.
*Mimbre* (Quer.). Virgultum. 126.
*Mimbreado* (G. Ort.). Virgatus. 126.
*Mínimo*. Minimus. 71.
*Mixto*. Mixtus. 43, 123.
*Mocho* (Cav.). Muticus. 153, etc.
*Modioliforme*. Modioliformis (forma de cubo de rueda).
*Mogigato*. (G. Ort.). Amentum. 138.
*Monadelfo*. Monadelphus. 163.
*Monandro*. Monandrus. 146.
*Moniliforme*. Moniliformis. 40, 52, 66, 225.
*Monocarpelado*. Monocarpellatus. 181.
*Monocarpio*. Monocarpeus. 65.
*Monocéfalo*. Monocephalus. 183.
*Monoclamideo*. Monochlamydeus. 146.
*Monocotiledóneo*. Monocotyledoneus. 15, 215.
*Monofilo*. Monophyllus. 121, 151.
*Monogámico*. Monogamicus (con flores independientes).
*Monogino*. Monogynus. 146.
*Monoico*. Monoicus. 146, 268.
*Monoperianteo*. Monoperiantheus. 146.
*Monopétalo*. Monopetalus. 157.
*Monosépalo*. Monosepalus. 151.
*Monstruosidad*. Monstrositas. 254, 256, 257, 404.
*Monstruoso*. Monstrosus. 259.
*Montado*. Equitativus. 125, 250.
*Monte bajo*. Dumetum. Dumus. 71.
*Monton* (La Sagra). Sorus. 271,
*Montoncito* (Cut. y Am.). Sorus. 271.
*Morado*. Violaceus (color).
*Mordido* (Quer.). Præmorsus. 72, 107.
*Moreno empañado*. Pullus (color).
*Moreno oscuro*. Brunneus (color).
*Moreno rojizo*. Hepaticus (color).
*Moreno verdusco*. Fuscus (color).
*Morrion* (Quer.). Galea. 159.
*Movible* (Cav.). Versatilis. 165.
*Móvil*. Mobilis. 165.
*Mucilaginoso*. Mucilaginosus. 245.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Mudable*. Mutabilis (color).

*Mugron* (G. Ort.). Propago. 401, Tradux. 402.

*Multicaule*. Multicaulis. 127.

*Multicéfalo*. Multicephalus. 183.

*Multicípite*. Multiceps. 183.

*Multicoco*. Multicoccus. 183, 228, 238.

*Multicostado*. Multicostatus. 183

*Multidentado*. Multidentatus. 152.

*Multífero*. Multifer (multifloreciente).

*Multífido*. Multifidus. 109, 112, 183.

*Multiflo-ro*. Multiflorus. 120, 121, 122, 137, Polyanthus. 138, 140.

*Multifoliolado*. Multifoliolatus. 110.

*Multilobado*. Multilobatus. 183.

*Multilobo*. Multilobus. 183.

*Multilocular*. Multilocularis. 167, 183.

*Multiovulado*. Multiovulatus. 199.

*Multipartido*. Multipartitus. 109, 183.

*Multiplicacion*. Multiplicatio. 209, 257, 264, 292, 400.

*Multiplicado*. Multiplicatus. 219.

*Multiplice*. Multiplex. 221, 222, 233, 234, 235, 237.

*Multiplo*. Multiplex. 221, 233.

*Multiradiado*. Multiradiatus. 141.

*Multisecto*. Multisectus. 109.

*Multiserial*. Multiserialis. 121, 163.

*Multisuturado*. Multisuturatus. 162, 180.

*Multivalve*. Multivalvis. 122, 227

*Multiyugado*. Multijugus. 110.

*Muriático*. Muriaticus (olor).

*Muricado*. Muricatus. 225, 243.

*Muriforme*. Muriformis. 20, 81.

*Nabiforme* (Barn.). Napiformis. 66.

*Nabo*. Radix primaria. 59, 61.

*Nadador*. Natans. 68, 114.

*Nadante*. Natans. 68, 114.

*Naranja*. Aurantium. 239.

*Nascentia*. Plantulatio. 394.

*Navicular*. Navicularis. 156.

*Néctar*. Nectar. 177.

*Nectarífero*. Nectarifer. 375.

*Nectario*. Nectarium. 13, 176.

*Nectaroteca*. Nectarotheca. 177.

*Nefrosta*. Nephrosta (esporangio de los licopodios).

*Negreciente*. Nigrescens (color).

*Negrillo*. Nigricans (color).

*Negro*. Ater, Niger (color).

*Negro de tinta*. Atramentarius (color).

*Negro como la pez*. Piceus (color).

*Negrura*. Nigredo (color).

*Negruzco*. Nigricans (color).

*Nervacion*. Nervatio. 104.

*Nervial*. Nervalis. 104.

*Nervio*. Nervus. 104.

*Nervio medio*. Costa media. 104, 267.

*Nervioso*. Nervosus. 104.

*Nervosidad*. Nervatio. 104.

*Nervudo* (Barn.). Nervosus. 104.

*Nervulo*. Nervulus. 185.

*Neutro*. Neuter. 146.

*Niervecillo*. Nervulus. 185.

*Nieto* (Clem.). Ramulus. 126.

*Nigricante*. Nigricans (color).

*Níveo*. Niveus (color).

*Nocturno*. Nocturnus. 362.

*Novemnervio*. Novemnervius. 104.

*Núcleo*. Nucleus. 25, 31, 196, 242, 268.

*Nucleito*. *Nucleolo*. Nucleolus. 25.

*Núcula*. Nucula. 239.

*Nuculanio*. Nuculanium. 239, 240.

*Nudo*. Nodus. 11. 98.

*Nudo* (Quer.). Geniculum. 98.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Nudosidad*. Nodositas. 11.
*Nudosito*. Torulosus. 52.
*Nudoso*. Nodosus. Torosus. 52. 66. 98. 165.
*Nudoso* (Barn.). Geniculatus. 98.
*Nuececilla*. Nucula. 239.
*Nuez*. Nux. 231, 235, 236, 240.
*Nuez abayada*. Nux baccata. 235.
*Nulo*. Nullus. 180.
*Numeroso*. Numerosus. 162.
*Nutricion*. Nutritio. 328.
*Nutritivo*. Nutricius. 11, 292.
*Obcónico*. Obconicus. 225.
*Oblicuo*. Obliquus. 67, 71, 72, 114, 248.
*Oblongo*. Oblongus. 106, 124, 139, 166, 188, 193, 195, 225, 242, 243, 250.
*Obsoleto*. Obsoletus. 152.
*Obtuso*. Obtusus. 107, 119, 193, 225, 250.
*Obtuso escotado* (Cav.). Retusus. 107.
*Obvoluto*. Obvolutus. 125, 250.
*Ocraceo*. Ochraceus (color).
*Ocreu*. Ochrea. 118.
*Octonado*. *Octono*. Octonus. 113.
*Oculto*. Reconditus. 15.
*Odre*. Ascus. 272.
*Odre* (Cav.). Utriculus. 231, 236.
*Odrecillo*. Utriculus. 16, 18, 122, 231, 236.
*Ojillosa*. Ocellatus (color).
*Ojo*. Oculus. 14, 414.
*Ojo*. Gemma. 14.
*Ojo* (Barn.). Discus (floris comp.). 160.
*Oleaginoso*. Oleaginosus. 245.
*Olopetalario*. Olopetalarius. 219
*Olor á huevos podridos*. Nidosus Nidorosus (olor).
*Olor á quemado*. Nidosus Nidorosus (olor).
*Oloroso*. Odoratus (con olor).
*Ombligo*. Umbilicus (depresion central). Hilum. Hylum. Hylus. Fenestra. 195, 243.
*Ondeado*. Undatus. Undulatus. 67, 71, 105, 166.
*Ondeado* (Barn.). Repandus. 108.
*Ondeado* (G. Ort.). Flexuosus. 137, 165, 192, 247.
*Onfalodio*. Omphalodium. 243.
*Ooforidio*. Oophoridium. 279.
*Operculado*. Operculatus. 173, 229.
*Opérculo*. Operculum. 150, 168, 270.
*Opositifolio*. Oppositifolius. 130.
*Opuesto*. Oppositus. 98, 113, 132, 166.
*Orbicular*. Orbicularis. 243, 250.
*Orbículo*. Orbiculus. 160.
*Orejon* (Barn.). Stipula. 116.
*Orejudo* (G. Ort.). Auritus. Auriculatus. 102.
*Orejuela*. Auricula. 102, 250.
*Orejuela* (G. Ort.). Stipula. 116.
*Orgánico*. Organicus. 1, 221.
*Organo*. Organum. 1, 11.
*Orgial*. Orgyalis (medida).
*Origoma*. Origoma (órgano lleno de propágulos: 278).
*Orilla* (Quer.). Limbus. 99, 152, 158.
*Orla* (Barn.). Ala (de fruto ó semilla). 225, 242.
*Orleado* (G. Ort.). Alado (siendo fruto ó semilla). 225, 242.
*Ortotropo*. Orthotropus. 197.
*Orujo* (Barn.). Conceptaculum. Folliculus. 231.
*Oscilante*. Oscillatorius. 165.
*Osculo*. Osculum. 171.
*Ostiolo*. Ostiolum. 26, 252, 274.
*Otoñal*. Autumnalis. 358.
*Ovado*. Ovatus. 112.
*Oval*. Ovalis. 106.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Ovarillo*. Ovellum. 180.
*Ovario*. Ovarium. 13, 180, 187.
*Ovario abortado*. Paracarpium. 182.
*Ovelo*. Ovellum. 180.
*Oviforme*. Ovatus. 112, 139.
*Oviforme inversamente*. Obovatus. 112.
*Ovoideo*. Ovoideus. 121, 178, 192, 242.
*Ovulo*. Ovulum. 13, 180, 190, 195.
*Página*. Pagina. 103.
*Paja*. Palea. 217.
*Pajiforme*. Paleæformis. 54.
*Pajilla*. Paleola. 217.
*Pajita*. Paleola. 121.
*Pajita*. 54.
*Pajizo*. Helvollus (color).
*Pajoso*. Paleaceus. 121, 153.
*Pala* (Barn.). Cotyledon. 12.
*Paladar*. Palatum. 159.
*Palar*. Palaris (raiz continua con el tronco *á manera de puntal*). 67.
*Paleta* (G. Ort.). Cotyledon. 12.
*Pálido*. Pallidus (color).
*Palillo* (Barn.). Radius (umbellæ). 141.
*Palmáceo*. Phœniceus. 89.
*Palmado* (Quer.). Palmatus. 66, 109.
*Palmar (de palmo mayor)*. Dodrantalis (medida).
*Palmar (de palmo menor)*. Palmaris (medida).
*Palmatífido*. Palmatífidus. 109.
*Palmatilobado*. Palmatilobatus. 108.
*Palmatipartido*. Palmatipartitus. 109.
*Palmatisecto*. Palmatisectus. 109
*Palmeado* (Barn.). Palmatus. 66, 109.
*Palminerve*. Palminervis. 105.
*Palminervio*. Palminervius. 105.
*Palmo mayor*. Dodrans (medida)
*Palmo menor*. Palmus (medida).
*Pámpana* (Clem.). Folium vitis. 105.
*Pámpano* (Quer.). Capreolus. 111, 112.
*Pandurado*. Panduratus. 108.
*Panduriforme*. Panduriformis. 108.
*Panoja* (Barn.). Panicula. 141, Juba. 142, 143.
*Pantacobrio*. Pantacobryus. 68.
*Panzudo* (Barn.). Ventricosus. 121.
*Papaveráceo*. Papaveraceus. 157
*Papila*. Papilla. 57.
*Papilar*. Papillaris. 57.
*Papilionáceo*. Papilionaceus. 157
*Papiloso*. Papillosus. 30.
*Papiráceo*. Chartaceus. 222.
*Par*. Jugum. 110.
*Parabólico*. Parabolicus. 106.
*Paracarpio*. Paracarpium. 182.
*Paracorola*. Paracorolla. 160.
*Parafises*. Paraphyses. 252, 268. 274.
*Paralelo*. Paralellus. 211.
*Parasítico*. *Parásito*. Parasiticus. 67, 464.
*Parasol* (G. Ort.). Umbella. Umbraculum. 140.
*Parcial*. Partialis. 98, 109, 121, 122, 129, 292.
*Pardo* (Clem.). Fuscus Brunus (color).
*Parenquima*. Parénquima. 20, 76
*Parietal*. Parietalis. 182, 184, 224.
*Paripinnado*. Paripinnatus. Abruptè pinnatus. 111.
*Partible*. Partibilis. 98.
*Particion*. Partitio. 75, 109.
*Partido*. Partitus. 109, 121, 157, 158, 183, 194, 250.
*Paleniforme*. Patelliformis. 247.
*Patenilla*. Patellula (receptáculo de algunos liquenes).
*Patente*. Patens. 114, 126, etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Pauciflоro*. Pauciflorus. 137, 140.
*Pauciradiado*. Pauciradiatus. 141.
*Pauciyugado*. Paucijugatus. 110.
*Peca*. Lenticula. 58.
*Peciolíceo*. Petiolaceus. 123.
*Peciolado*. Pitiolatus. 99, 101, 123.
*Peciolar*. Petiolaris. 112, 117, 130.
*Peciolillo*. / *Peciolito*. | Petiolulus. 109.
*Peciolo*. Petiolus. 12, 99, 101, 109
*Peciolo comun*. Petiolus communis. 109.
*Peciolo de los helechos*. Peridroma. 266.
*Peciolulado*. Petiolulatus. 99.
*Pectinado*. Pectinatus. 109.
*Pedal* (Quer.). Pedalis (medida).
*Pedaleo*. Pedatus. 105.
*Pedaliforme*. Pedaliformis. 105.
*Pedalinervio*. Pedalinervius. 105
*Pedario*. Pedatus. 105.
*Pedatifido*. Pedatifidus. 109.
*Pedatilobado*. Pedatilobatus. 109.
*Pedatipartido*. Pedatipartitus. 109.
*Pedatisecto*. Pedatisectus. 109.
*Pedestal* (G. Ort.). Stipes. 189.
*Pedicelado*. Pedicellatus. 56.
*Pedicelado* (Cav.). Stipitatus. 205.
*Pedicelo*. Pedicellus. 205.
*Pediculado*. Pediculatus. 129.
*Pedunculado*. Pedunculatus 129, 141.
*Peduncular*. Pedunculatis. 129.
*Pedunculillo*. Pedicellus. 129.
*Pedúnculo*. / Pedunculus. / Pediculus. | 13, 15, 122 / 129.
*Pegado* (Cav.). Adnatus. 114, 117
*Pegajoso*. Viscidus. 59.
*Peinado*. Pectinatus (forma de peine).
*Película*. Pellicula. 45, 49.
*Pelierizado* (G. Ort.). Hirtus. 58.
*Pelierizado* (Barn. y G. Ort.). Hispidus. 58.
*Pelierizamiento*. Hirsuties. 58.
*Pelitieso* (Cut. y Am.). Hispidus. 58.
*Pellejito* (Quer.). Folliculus. 231, 236.
*Pelo*. Pilus. 51.
*Peloria*. Peloria. 257, 259.
*Peloso*. Pilosus. 58, 119, 153, 194.
*Peloton*. Glomus. 139.
*Pelucido punteado*. Pellucido punctatus. 57.
*Peludo*. Pilosus. 58.
*Peltatifido*. Peltatifidus. 109.
*Peltado digitado*. Peltato digitatus. 110.
*Peltiforme*. Peltiformis. 105.
*Peltinervio*. Peltinervius. 105.
*Peluca*. Trichidium (capilicio: 275).
*Pelucido*. Pelucidus. 57.
*Peludo* (Barn. y G. Ort.). Hirsutus. 58.
*Peludo* (Barn.). Pilosus. 121.
*Pelusado*. Pubescens. 58.
*Pelusadillo*. Puberulus. 58.
*Pelusilla*. Pubes. 58.
*Penacho*. Coma. 119, 137, 243.
*Penacho* (P. Blanco). Pappus. 153, 225.
*Penachudo*. Comosus. 243.
*Penca* (Barn.). Petiolus communis. 109.
*Pendiente*. Dependens. 126, 432.
*Pendiente*. Suspensus. 198.
*Pendolero* (G. Ort.). Pendulus. 66.
*Pendulino*. Pendulinus (péndulo habitualmente).
*Péndulo*. Pendulus. 126, 137, 165
*Peniforme*. Penniformis. 104.
*Peninervio*. Penninervius. 104.
*Pentafilo*. Pentaphyllus. 121.
*Pentaquenio*. Pentakenium. 237.
*Pentamero*. Pentamerus. 214.
*Pentapétalo*. Pentapetalus. 156.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Pepon*. Pepo. 232. 239.
*Peponida*. Peponida. 239.
*Peponio*. Peponium. 239.
*Pequeño*. Parvus. 71.
*Perennal*. Perennans. Perennis. 65, 70.
*Perenne*. Perennis. Restibilis. 65, 70.
*Perfoliado*. Perfoliatus. 113, 114.
*Perforado*. Pertusus. 105.
*Periantio*. Perianthium. 146, 216
*Pericárpico*. Pericarpicus. 222.
*Pericarpio*. Pericarpium. 13, 222.
*Pericladio*. Pericladium. 101.
*Periclinio*. Periclinium. 120.
*Peridermis*. Peridermis. 50, 83.
*Peridio*. Peridium. 252, 274, 275.
*Peridroma*. Peridroma (raquis de los helechos : 266).
*Periférico*. Periphericus. 98, 248.
*Perifilia*. Periphyllia (escamas próximas al ovario de las gramíneas).
*Periforantio*. Periphoranthium. 120.
*Periginandro*. Perigynandrum. 216.
*Periginio*. Perigynium. 176.
*Perigino*. Perigynus. 206.
*Perigonial*. Perigonialis. 267.
*Perigoniario*. Perigoniarius. 219
*Perigonio*. Perigonium. 146, 216, 267.
*Peripterado*. Peripteratus. 242.
*Periquecial*. Perichætialis. 267.
*Periquecio*. Perichætium. 267.
*Perispérmico*. Perispermicus. 242, etc.
*Perisper-mo*. Perispermum. Perispermium. 198, 242, 245.
*Perisporio*. Perisporium (esporangio : 252, 269, etc.).
*Peristemo*. Peristemum. 216.
*Peristoma*. Peristoma. 271.
*Peristomio*. Peristomium. 271.
*Peritecio*. Perithecium. 252, 274.
*Peritropo*. Peritropus. 198, 244.
*Permaniente* (G. Ort.). Persistens. 115, 117, 161, 192.
*Permanente*. Restans. 155.
*Permutado*. Permutatus. 219, 258.
*Perpendicular*. Perpendicularis. 67, 72.
*Perocidio*. Perocidium (periquecio : 267).
*Personado*. Personatus. 159.
*Pertuso*. Pertusus. 105.
*Perula*. Perula. 123.
*Pestaña* (Barn.). Radius (comp. floris). 160.
*Pestaña*. Cilium. 54.
*Pestañita*. Ciliolum. 54.
*Pestañoso* (Barn.). Ciliatus. 59, 119, 160.
*Pestilente*. Virosus (olor).
*Pétalo*. Petalum. 13, 155.
*Petaloideo*. Petaloideus. 146, 154, 164, 192, 211, 216, 219.
*Pezon*. Pappula. 56, 57.
*Pezon*. Umbo (eminencia central).
*Pezon* (Quer.). Pediculus. 129.
*Pezon* (Barn.). Petiolus. 99.
*Pezon* (Clem.). Pedunculus. 129.
*Pezoncillo*. Papilla. 56, 57.
*Pezoncillo* (G. Ort.). Petiolulus. 99.
*Pezoncillo*. (Clem.). Pedicellus. 129.
*Pezoncilloso*. Papillosus. 59, 170, 243.
*Pezonoso*. Papullosus. 59.
*Picado* (Barn.). Punctatus. 57.
*Picante* (Cav.). Urens. 55, etc.
*Picante*. Pungens. 126, etc.
*Pico*. Rostrum. 225.
*Picudito*. Rostellatus. 165, 225.
*Picudo*. Rostratus. 165, 225.
*Pié*. Pes (medida).
*Piececillo* (G. Ort.). Pedicellus. 129, 205.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Piececito*. Podetium (piececillo de las marchantias).
*Pielecita*. Pellicula. 45, 49.
*Pierna*. Crus. 174.
*Pigmeo*. Pygmæus. 71.
*Pilar*. Replum. 227.
*Pilidio*. Pilidium (receptáculo de algunos liquenes).
*Pileorriza*. Pileorrhiza. 67.
*Pilosismo*. Pilosismus. 255.
*Pimentado*. Piperatus (sabor).
*Pimpollo*. Innovatio. 128.
*Pimpollo*. Turio. 128.
*Pinado*. Pinnatus. 110.
*Pinado conjugado*. Pinnato conjugatus. 111.
*Pinado con impar*. Imparipinnatus. 111.
*Pinado con interrupcion*. Interruptèpinnatus 111.
*Pinado con oposicion*. Oppositèpinnatus. 110.
*Pinado cualernado*. Pinnatoquaternatus. 111.
*Pinado decurrente*. Decursivèpinnatus. 111.
*Pinado dos veces*. Bipinnatus. 111.
*Pinado escurrido*. Decursivèpinnatus. 111.
*Pinado sin impar*. Abruptè pinnatus. / Paripinnatus. — 111.
*Pinado ternado*. Pinnatoternatus. 111.
*Pinado tres veces* (Cav.) Tripinnatus. 111.
*Pinatifido*. Pinnatifidus. 109, 250.
*Pinatilobado*. Pinnatilobatus. 108.
*Pinatipartido*. Pinnatipartitus. 109.
*Pinatisecto*. Pinnatisectus. 109.
*Pincho*. Striga. 54.
*Pinchudo* (G. Ort.). Strigosus. 59.
*Pinchudo* (G. Ort.). Acerosus. 106.
*Pinchudo* (Cav.). Aculeatus. 59, 243.
*Pintado*. Pictus (color).
*Pinula*. Pinnula. 110.
*Piña*. Conus. / Strobilus. — 138, 231, 240.
*Piñuela*. Pilula. 240.
*Piquito*. Rostellum. 225.
*Piramidal*. Pyramidalis. 247.
*Pirenario*. Pyrenarium. 239.
*Piridio*. Pyridium. 239.
*Piriforme*. Pyriformis. 225.
*Pistilar*. Pistillaris. 177, 184.
*Pistilario*. Pistillarius. 219.
*Pistilo*. / *Pilon* (Barn.). — Pistillum. 13, 145, 180, 181, 201.
*Pixidado*. Pyxidatus (tallo *pixidado* de los equisetos).
*Pixide*. Pyxis. 256, 258.
*Pixidio*. Pyxidium. 236, 238.
*Placenta*. Placenta. / Spermophorus. — 13, 180, 184, 189 190.
*Placentacion*. Placentatio. 184.
*Placentario*. Placentarium. 13, 180.
*Plancheado* (Barn.). Lamellatus (con láminas como los agáricos).
*Planiaguzado*. Acuminosus. 107, etc.
*Plano*. Planus. 139, 158, 159, 164, 178.
*Plantila*. Plantula. 216.
*Plateado*. Argenteus / Argentatus — (color).
*Platillo*. Discus (bulbi). / Lecus. — 72.
*Platillo* (Quer.). Discus (floris comp.). 160.
*Plegadizo* (G. Ort.). Plicatus. 105.
*Plegado*. Plicatus. 124, 250.
*Pleurenquima*. Pleurenquima. 33.
*Pleurocarpo*. Pleurocarpos. 268.
*Plica vegetal*. Polycladia. 262.

Instituto San Isidro de Madrid. 2009

*Plicativo*. Plicativus. 150.
*Plococarpio*. Plococarpium. 237.
*Plumilla*. Plumula. 246.
*Plumoso*. Plumosus. 153.
*Pluricelulado*. Pluricellulatus. 52.
*Poculiforme*. Poculiformis (forma de copa).
*Podecio*. Podetium (piececillo de las marchantias).
*Podoginio*. Podogynium. 178.
*Podospermio*. Podospermum. 195.
*Polaquenio*. Polakenium. Polachenium. 237.
*Polear*. Trochlearis (forma de polea).
*Polen*. Pollen. 13, 161, 169, 170.
*Polexostilo*. Polexostylus. 238.
*Poliadelfo*. Polyadelphus. 163.
*Poliandro*. Polyandrus. 146.
*Polianto*. Polyanthus (con muchas flores).
*Poliantocarpio*. Polyanthocarpeus. 234, 235, 240.
*Policarpelado*. Polycarpellatus. 181.
*Policarpio*. Polycarpeus. 65, 234, 235.
*Policéfalo*. Polycephalus. 53, 183.
*Policladia*. Polycladia. 75, 262.
*Policorion*. Polychorion. 237.
*Policorionide*. Polychorionides. 237.
*Poliédrico*. Polyedricus. 170.
*Polifilo*. Polyphyllus. 121, 151.
*Polífero*. Polyphorum. 178.
*Polígamo*. Polygamus. 146.
*Polígino*. Polygynus. 146.
*Polínico*. Pollinicus. 169, 174.
*Polipétalo*. Polypetalus. 156.
*Poliseco*. Polysecus. 237.
*Polisépalo*. Polysepalus. 151.
*Polistemone*. Polystemones. 146.
*Polvillo*. Pulvisculus (polvillo de los licopodios ó azúfre vegetal).
*Polvillo fecundante*. (Barn.). Pollen. 13, 161.
*Polvito de los frutos*. Pruina. 59.
*Polvo*. Pulvis. 59, etc.
*Polvoroso*. Pulvereus. 170, etc.
*Pomeridiano*. Pomeridianus. 362
*Pomo* (Barn.). Pomum. Antrum. 231, 232.
*Poricido*. Poricidus. 239.
*Poro*. Porus. Foramen. 47, 171, 229.
*Poroso*. Porosus. Foraminulosus. 39.
*Portafruto* (Cav.). Carpophorum. 178.
*Porte*. Habitus (traza de la planta).
*Posicion*. *Positura*. Situs. 113, etc.
*Posterior al mediodia*. Pomeridianus. 362.
*Póstico*. Posticus. 167.
*Postigo* (Barn.). Valva. 227, 228.
*Postrado*. Prostratus. 71.
*Prasino*. Prasinus (color).
*Precatorio*. Precatorius (forma de rosario).
*Precoz*. Præcox. 138.
*Profloracion*. Præfloratio. 148.
*Prefoliacion*. Præfoliatio. 124.
*Primario*. Primarius. 43, 59, 109, 126, 134.
*Primina*. Primina. 196.
*Primitivo*. Primitivus. 26, 32, 114, 198.
*Primordial*. Primordialis. 26, 32, 114. 198.
*Principal*. Primarius. 59, 109, 126, 134.
*Prismático*. Prismaticus. 153.
*Proboscideo*. Proboscideus (forma de trompa de elefante).
*Proembrion*. Proembryo. 280.
*Prolífero*. Prolifer. 262.
*Prolificacion*. Prolificatio. 262.
*Prolongacion*. Processus. 164, 174.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Prolongacion*. Elongatio. 176, 258.
*Prolongado*. Productus. 166.
*Prolongado*. Elongatus. 73, 119.
*Prolongado* (G. Ort.). Oblongus. 106.
*Prolongado por la base*. Basiproductus. 166.
*Prolongado por el ápice*. Apiciproductus. 166.
*Prominente*. Prominens. 190.
*Prono*. Pronus (inferior: 103).
*Propágulo*. Propaculum. 128, 278.
*Propagen*. Propago. 128, 278.
*Propio*. Propius. 35, 36, 41, 120.
*Propio del año*. Hornus. 115.
*Proscola*. Proscolla (tubérculo glandular perteneciente al estigma de las orquideas).
*Prosenquima*. Prosenquima. 33.
*Prosteranteo*. Prosterantheus (con hojas nacidas antes de las flores).
*Protectriz*. Muniens. 432.
*Protallo*. Prothallus. 279.
*Protoplasma*. Protoplasma. 26.
*Provena* (Cav.). Propago. 278.
*Pruina*. Pruina. 59.
*Pruinoso*. Pruinosus. 59.
*Pruna*. Drupa. Prunus. 231, 232, 236.
*Prurioso*. Urens. 55.
*Pseudocárpico*. Pseudocarpicus. 233.
*Pseudocotiledones*. Pseudocotyledones. 279.
*Pseudomalpiguiáceo*. Pseudomalpighiaceus. 53.
*Pseudomonocotiledóneo*. Pseudomonocotyledoneus. 249.
*Pseudoparasítico*. Pseudoparasiticus. 67, 68.
*Pseudospermeo*. Pseudospermeus. 223, 234.
*Pteridio*. Pteridium. 236.
*Pterigio*. Pterigium (ala de semilla: 242).
*Pterodio*. Pterodium. 236.
*Ptícode*. Ptychodes. 31.
*Pua* (G. Ort.). Aculeus. 51, 54.
*Pubérulo*. Puberulus. 58.
*Pubescente*. Pubescens. 58. 194.
*Pulgada*. Pollex Uncia (medida).
*Pulpa*. Pulpa. 224.
*Pulverulento*. Pulverulentus, 170, 174.
*Puncha*. Echinus. 225.
*Punta*. Apex. 104.
*Punta*. Acumen. 225.
*Punta*. Mucro. 105, 153.
*Punta*. Cuspis. 105, etc.
*Punteado*. Punctatus. 21, 35, 39, 40, 57, 140, 170, 225.
*Puntero* (Barn.). Stylus. 180, y otras.
*Puntiagudo* (G. Ort.) Acuminatus. 107.
*Puntita*. Cuspis. 167.
*Punto*. Punctum. 21, 35, etc.
*Punzante*. Acerosus. 106.
*Punzon* (G. Ort.) Stylus. 180, y otras.
*Purpúreo*. Purpureus (color).
*Purpúreo negruzco*. Atropurpureus (color).
*Quebrantado* (Barn.). Lobatus. 108.
*Quemante*. Urens. 55, etc.
*Quilla* (Barn.). Carina. 157.
*Quinado*. Quinatus. Quinus. 113.
*Quinario*. Quinarius. 24, 323.
*Quincuangular*. Quinquangularis. Pentangularis. 225.
*Quincunce*. Quincuncis. 132.
*Quincuncial*. Quincuncialis. 132, 149.
*Quino*. Quinus. 113.
*Quinquecoco*. Quinquecoccus. 183, 228.
*Quinquecostado*. Quinquecostatus. 183.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Quinquedentado.* Quinquedentatus. 152.
*Quinquefido.* Quinquefidus. 109, 183.
*Quinquefoliolado.* Quinquefoliolatus. 110.
*Quinquelobado.* Quinquelobatus. 108, 183.
*Quinquelobo.* Quinquelobus. 108, 183.
*Quinquelocular.* Quinquelocularis. 183.
*Quinquenervio.* Quinquenervius. 104, 153.
*Quinquepartido.* Quinquepartitus. 183.
*Quintina.* Quintina. 197.
*Quintuplicado.* Quintuplex (número).
*Quintuplinervio.* Quintuplinervius. 105.
*Quintuplo.* Quintuplex (número).
*Racemiforme.* Racemiformis. 144.
*Racimo.* Racemus. 137, 139, 141, 142, 143.
*Radiado.* Radiatus. 54, 160.
*Radiante.* Radians. 160.
*Radicacion.* Radicatio. 59.
*Radicado.* Radicatus. 128.
*Radical.* Radicalis. 61, 114.
*Radicifloro.* Radiciflorus (con flores radicales).
*Radiciforme.* Radiciformis. | Rhizomorphus. | 72.
*Radicino.* Radicinus. 61.
*Radicoso.* Radicosus. 61.
*Radio.* Radius (comp. floris). 160.
*Radio.* Radius (umbellæ). 140.
*Radio.* Radius (medullaris). 76, 78, 80, 81.
*Raedura.* Ramentum. 51, 54.
*Rafe.* Raphe. 197, 243.
*Ráfide.* Raphis. 27.
*Raicilla.* | Radicula. | Radicella. | 12, 246.
*Raicita.* Radicula. 246.
*Raiz.* | Radix. | Descensus. | 11, 59, 68, 263, 335.
*Raiz central.* | *Raiz maestra.* | *Raiz primitiva.* | Radix primaria. 59, 61.
*Raja.* Rima. 50, 337.
*Rajado.* Dissectus. 109.
*Rajadura.* Fissura. 109.
*Ralo.* Rarus. 141.
*Rama.* Ramus. 61, 126.
*Rama desgajada.* Malleolus. 402.
*Rameal.* Ramealis. 114.
*Ramentáceo.* Ramentaceus. 54.
*Ramento.* Ramentum. 51, 54.
*Rameo* (G. Ort.). Rameus. 114.
*Ramillete* (Barn.). Fasciculus. 142, 144.
*Ramillo tierno.* Virgultum. 126.
*Ramito.* Ramulus. 126, 335.
*Ramo.* Ramus. 14, 61, 122, 125.
*Ramoso.* Ramosus. 53, 62, 129, 141.
*Ramoso* (Barn.). Pedatus. 109.
*Ramosísimo.* Ramosissimus. 141, 142.
*Rampojo.* | Scopio. | Scopus. | 142.
*Ramular.* Ramularis. 114.
*Raquis.* Rachis. 109, 266.
*Raro.* Rarus. 141.
*Rasgado* (Cav.). Lacerus. 108, 119, 242.
*Raspa* (G. Ort.). Rachis. 138.
*Raspadura.* Ramentum. 54.
*Rastrero.* Repens. 71, 125, 128.
*Rastrojo* (Quer.). Culmus. 69.
*Rayado.* Lineatus. 21, 35, 39, 71.
*Rayado* (G. Ort.). Striatus. 71, 225, 243.
*Raza.* Stirps. 254, 404.
*Rebotado* (P. Blanco). Retusus. 107.
*Recalzado* (Cut. y Am.). Calyculatus. 121.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Recamo* (Barn.). Fructificatio filicum. 271.
*Recargado* (G. Ort.). Imbricatus. 114, 121, 125.
*Recargativo*. Imbricativus. 121, 125.
*Recargante*. Imbricans. 432.
*Receptáculo*. Receptaculum. 13, 121, 139, 147, 176, 177, 252, 274.
*Reclinado*. Reclinatus. 124, 199, 250.
*Recogido* (G. Ort.). Coarctatus. 142.
*Recompuesto*. Decompositus. 110.
*Recóndito*. Reconditus. 15.
*Recortado* (Barn.). Crenatus. 108.
*Recorvado*. Recurvatus. / Recurvus. 165.
*Recortadísimo* (G. Ort.). Multifidus. 109.
*Recostado* (G. Ort.). Incumbens. 165.
*Recostado*. Decumbens. 165.
*Rectilíneo*. Rectilineus. 242.
*Rectinervio*. Rectinervius. 104.
*Rectiseriado*. Rectiseriatus. 134.
*Recto*. Rectus. 67, 137, 165, 225, 242, 247.
*Redecilla*. Reticulum (vaina fibrosa situada en la base de las hojas de los palmeros).
*Redoblado*. Replicatus. 124.
*Redoblado* (Barn.). Reflexus. 242.
*Redondeado*. Circinatus. 106.
*Redondo*. Rotundus. 66, 106, 225.
*Redondo*. Sphæricus. 21.
*Redondillo* (Barn.). Semiteres. 71.
*Redondito* (Barn.). Subrotundus. 106.
*Reduplicado*. Reduplicatus. 149.
*Reduplicativo*. Reduplicativus. 150.
*Reflejo*. Reflexus. 114.
*Reforzado* (G. Ort.). Calyculatus. 121.
*Refulgente*. Splendens. 59.
*Regma*. Regma. 238.
*Regular*. Regularis. 18, 152, 156, 157, 158, 187, 221.
*Rejo* (G. Ort.). Radicula. 246.
*Rejon*. Mucro. 105, 153.
*Reloj de Flora*. Horologium Floræ. 362.
*Relleno*. Farctus. / Plenus. 70, etc.
*Reluciente* (G. Ort.). Lucidus. 59.
*Remellado* (G. Ort.). Retusus. 107.
*Reniforme*. Reniformis. 250.
*Renuevo*. Soboles. 128.
*Renuevo* (G. Ort.). Ramulus. 128.
*Renuevo arraigado*. Stolo. 128.
*Repartido* (Barn.). Distichus. 113, 132.
*Repetido*. Creber. 162.
*Repetidísimo*. Creberrimus. 162.
*Replegado*. Replicativus. 124.
*Repleto*. Repletus. 70.
*Replicativo*. Replicativus. 124.
*Reproduccion*. Reproductio. 402
*Reproductor*. Reproductor. 11, 267, 292.
*Resquebrajadura*. Rima. 50, 337.
*Resquebrajado*. Rimosus. 50, 337.
*Restible*. Restibilis. 65.
*Restos*. Reliquæ (Partes permanentes de las hojas no articuladas y envejecidas).
*Resupinado*. Resupinatus. 159.
*Reticulado*. Reticulatus. 73, 170, 225, 243.
*Reticular*. Reticularis. 21, 35, 38.
*Retináculo*. Retinaculum. 174.
*Retoño* (Quer.). Turio. 128.
*Retorcido*. Contortus. 67.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Retrocurvo*. Retrocurvus. 114.
*Retroflexo*. Retroflexus. 114.
*Retrorso*. Retrorsus. 54, 432.
*Retuso*. Retusus. 107.
*Reunido* (G. Ort.). Connatus. 113.
*Revolutivo*. Revolutivus. 124.
*Revuelto*. Revolutus. 114, 124.
*Revuelto* (Cav.). Reflexus. 154, 158, 159, 192.
*Revuelto* (G. Ort.). Volubilis. 71.
*Ribeteado* (G. Ort.). Marginatus. 242.
*Ribeteado* (P. Blanco). Fimbriatus. 156.
*Riciofiside*. Rhiziophysis (Apéndices de las raicillas de algunas plantas).
*Rígido*. Rigidus. 113.
*Ritidoma*. Ritidoma. 83.
*Rizado* (G. Ort.). Crispus. 105, 258.
*Rizanto*. Rhizanthus (con flores radicales).
*Rizocarpio*. Rhizocarpeus. 65.
*Rizoideo*. Rhizoideus (forma de raiz).
*Rizoma*. Rhizoma. 72.
*Rociado*. Roridus. 59.
*Rodadero* (Barn.). Versatilis. 165
*Rodajuela* (Barn.). Verticillus. 12, 13, 98.
*Rodillita*. Geniculum. 98.
*Roido*. Erosus. 108.
*Rojez*. Rubescentia (color).
*Rojeza*. Rubescentia (color).
*Rojillo*. Rubellus (color).
*Rojizo*. Rubescens (color).
*Rojo*. Ruber (color).
*Rojo vermellon*. Phœniceus (color).
*Rollizo*. Teres, 71, 112, 131, 164, 191, 192, 225.
*Rombeo*. Rhombeus. 106.
*Romboidal*. Rhomboidalis. 106.
*Romo* (G. Ort.). Obtusus. 107.
*Rosado* (G. Ort.). Rosaceus / Roseus (color).
*Rosáceo*. Rosaceus. 157.
*Rosa claro*. Subroseus (color).
*Roseta* (G. Ort.). Corolla. 13, 145, 155.
*Rotura*. Ruptura. 229.
*Rozado* (Barn.). Lacerus. 108.
*Rubio*. Rufus (color).
*Rufo*. Rufus (color).
*Rugoso*. Rugosus. 67.
*Ruminado*. Ruminatus. 245.
*Runcinado*. Runcinatus. 109.
*Ruptil*. Ruptilis. 229.
*Sabor*. Sapor. 292.
*Sabroso*. Sapidus (con sabor).
*Sacelo*. Saccellus. 235.
*Saco*. Saccus. 154, 160, 197.
*Saco*. Ascus. 272.
*Salado*. Salsus (sabor).
*Saliente*. Exsertus. 163.
*Salimiento*. Exsertio. 163.
*Salimiento*. Projectura (eminencia procedente de la hoja, y prolongada á lo largo del tallo).
*Salino*. Salinus (sabor).
*Salton* (Clem.). Fragilis. 98.
*Samara*. Samara. 231, 236.
*Samaridio*. Samaridium. 236, 238.
*Sanguíneo*. Sanguineus (color).
*Saquillo*. Sacculus. 197.
*Saquito*. Sacculus. 197.
*Sarcobase*. Sarcobasis. 238.
*Sarcocarpio*. Sarcocarpium. 223
*Sarcocarpio de la nuez*. Naucum. 223, 236.
*Sarcodermis*. Sarcodermis (parenquima colocado debajo de la testa de algunas semillas).
*Sarcoma*. Sarcoma (disco de algunas flores).
*Sarmentosillo*. Viticulosus. 128.
*Sarmentoso*. Sarmentosus. 71.
*Sarmientillo*. Viticula. 128.
*Sarmiento*. Sarmentum. 128.
*Sarmiento*. Flagellum. 128.
*Savia*. Humor. / Lympha. 299, 357, 358.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Seccion*. Sectio. 109.
*Seco*. Siccus. 222, 233, 235, 237.
*Secrecion*. Secretio. 292, 336.
*Sectil*. Sectilis. 174.
*Secundario*. Secundarius. 43, 61, 104, 109, 126, 134.
*Secundina*. Secundina. 196.
*Securiforme*. Securiformis. 166.
*Sedeño* (G. Ort.). Sericeus. 58.
*Sedoso*. Sericeus. 58.
*Segmento*. Segmentum. 109.
*Semejante*. Similaris. / Similis. | 16.
*Semiabrazado*. Semiamplexus. 250.
*Semiabrazado*. Semiequitans. 125, 250.
*Semiabrazador*. Semiamplexicaulis. 98.
*Semiabrazante*. Semiamplectens. 98.
*Semiacorazonado*. Semicordatus. 117.
*Semiadherente*. Semiadhærens. 205.
*Semiaflechado*. Semisagittatus. 117.
*Semialabardado*. Semihastatus. 117.
*Semiamplectivo*. Semiamplexus. 125.
*Semiaovado*. Semiovatus. 153.
*Semiarriñonado*. Semireniformis. 117.
*Semibivalve*. Semibivalvis. 227.
*Semicabalgante*. Semiequitans. 125.
*Semicilíndrico*. Semicylindricus | 101; Semiteres | 112
*Semicircular*. Semicircularis. / Semiorbicularis. | 166, 247.
*Semicónico*. Semiconicus. 191.
*Semicorazonado*. Semicordatus. 117.
*Semicuadrivalve*. Semiquadrivalvis. 227.
*Semidoble*. 219.
*Semiequitante*. Semiequitans. 125.
*Semiflósculo*. Semifloscullus. 160.
*Semifloscúloso*. Semifloscullosus. 160.
*Semilanceolado*. Semilanceolatus. 153.
*Semilibre*. Semiliber. 205.
*Semilunado*. Semilunatus. / Lunulatus. | 107, 243.
*Semilunar*. Semilunatus. 193.
*Semilla*. Semen. 13, 222, 223, 240.
*Seminal*. Seminalis. 114.
*Seminfero*. Semi-inferus. 205.
*Seminífero*. Seminiferus (portador de semillas).
*Seminula* (La Sagra.). Sporidium (espora: 273).
*Semiquinquevalve*. Semiquinquevalvis. 227.
*Semistaminario*. Semistaminarius. 219.
*Semitrivalve*. Semitrivalvis. 227.
*Senario*. Senarius. 113.
*Sencillo*. Simplex. 53, 107.
*Seno*. Sinus. 108.
*Seno*. Senus. 113.
*Sentado*. Sessilis. 56, 99, 123, 129, 141, 156, 165, 193, 195, 205.
*Sépalo*. Sepalum. 151.
*Separacion*. Separatio. 257.
*Separacion*. Choriza. / Diremptio. | 209, 210. 261, 262.
*Separado*. Discretus. / Distinctus. | 163, 192, y otras.
*Septemfoliolado*. Septemfoliolatus. 110.
*Septemnervio*. Septemnervius. 104.
*Septenado*. Septenatus. 113.
*Septeno*. Septenus. 113.
*Septicido*. Septicidus. 227.
*Septífero*. Septifer. 228.
*Septífrago*. Septifragus. 228.
*Septil*. Septilis. 227.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Septuplinervio*. Septuplinervius. 105.
*Serpeado* (G. Ort.) Repandus. 108.
*Serrado* (Barn.). Serratus. 108.
*Sexangular*. Sexangularis. 225.
*Sexo*. Sexus. 364.
*Sextenado*. Senus. 113.
*Sexteno*. Senus. 113.
*Sextuplicado*. Sextuplex (número).
*Sextuplo*. Sextuplex (número).
*Sexual*. Sexualis. 15, 267.
*Sicono*. Syconus. 240.
*Siembra*. Seminatio.
*Siempreverde*. Sempervirens. 115.
*Sierpe*. Surculus. 127, 128.
*Sierpe con raiz* (G. Ort.). Viviradix. 127.
*Sigmoideo*. Sigmoideus. 192.
*Silicua*. Siliqua. 231, 232, 238.
*Silicuiforme*. Siliquiformis. 239.
*Silícula*. Silicula. 231, 232, 238.
*Simetría*. Symetria. 207, 216.
*Simétrico*. Symetricus 221.
*Similar*. Similaris. 16.
*Simple*. Simplex. 53, 62, 99, 107, 121, 137, 140, 142, 194, 221, 235, etc.
*Sinanterio*. Synantherius. 164.
*Sinantia*. Synanthia. 261.
*Sinantocarpio*. Synanthocarpeus. 234.
*Sincarpia*. Syncarpia. 261.
*Sincarpio*. Syncarpium. 234, 235, 237, 239.
*Sinema*. Synema (parte del ginostemo correspondiente á los filamentos).
*Sinfiantero*. Symphyantherus (singenesio: 164).
*Sinfiostemone*. Symphyostemon (estambres soldados).
*Sinfisandrio*. Symphysandrius. 164.
*Singenesio*. Syngenesius. 164.
*Sinistrorso*. Sinistrorsus. 134.
*Sinocorion*. Synocorion. 239.
*Sinoftia*. Synophtia. 261.
*Sinorrizo*. Synorhizus. 251.
*Sinuado* (G. Ort.). Sinuatus. 108.
*Sinuoso*. Sinuosus. 108.
*Sinzigia*. Synzygia (punto de union de los cotiledones opuestos).
*Sinuoso*. Meandriformis. 166.
*Sistema*. Systema. 11, 77, 82.
*Situacion*. Situs. 204.
*Sobacal* (Barn.). Axillaris. 116, 117, 136, 144.
*Sobaco* (Barn.). Axilla. 99.
*Sobole*. Soboles. 278.
*Sobrearrollado*. Supervolutivus. 124.
*Sobrecutis*. Cuticula. 45, 50.
*Sobredentado* (G. Ort.). Duplicatodentatus. 108.
*Sobreflor* (Barn.). Flos prolifer. 262.
*Sobrehaz* (Barn.). Superficies 58.
*Sobrepuesto*. Superpositus. 73, 199.
*Sobrerecompuesto*. Supradecompositus. 110.
*Sobrevuelto*. Supervolutivus 124.
*Soldado*. Conferruminatus. 249.
*Soldadura*. Adhærentia. 204, 209, 212, 257, 260, 292, 409.
*Sólido*. Solidus. Plenus. 65, 70, 73, 170, 174.
*Solitario*. Solitarius. 73.
*Sombrerillo* (Barn.). Pileus. 275, 276.
*Soredio*. Soredium (aglomeracion de propágulos).
*Soro*. Sorus. 271.
*Sorosis*. Sorosis. 240.
*Sortijuela* (Clem.). Cirrhus. 111, 112.
*Suaveoliente*. Suaveolens (olor).
*Suberoso*. Suberosus. 77, 82.
*Suelto* (Barn.). Liber. 117, 184, 205.
*Subfoliáceo*. Hypophyllus (debajo de la hoja).

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Subterráneo.* | Subterraneus. Hypogæus. | 72, 125, 128.
*Succion.* Suctio. 292.
*Sucio.* Sordidus (color).
*Suculento.* Succulentus. 70, 222, 268.
*Sueño.* Somnus. 431.
*Sulcado* (Clem.). Sulcatus. 71, 225.
*Sulfúreo.* Sulphureus (color).
*Sumergido.* | Submersus. Demersus. | 114.
*Superficial.* Superficialis. 44, 56, 193.
*Superficie.* Superficies. 58.
*Superfoliar.* Epiphyllus. 130.
*Superradical.* Epirbizus (sobre la raiz).
*Superseminal.* Epispermicus (sobre la semilla).
*Superterráneo.* Epigæus (sobre la tierra).
*Superior.* | Superior. Epimenus. | 152, 205.
*Supero* (Cav.). Superus. 205, 248.
*Supervolutivus.* Supervolutivo. 124.
*Supraxilar.* Supra axillaris. 130.
*Suprafoliáceo.* Suprafoliaceus. 130.
*Suprafolio.* Suprafolius. 130.
*Supresion.* Suppresio. 209, 213, 257, 261.
*Surcado* (Barn.). Sulcatus. 71, 225.
*Surco.* Sulcus. 162.
*Surculo.* Surculus (tallito de los musgos: 265).
*Suspendido.* Suspensus. 198, 199.
*Suspensor.* 198, 378, 380.
*Suspension.* Suspensio. 213, 292.
*Sutil.* Exilis. 71, etc.
*Sutura.* Sutura. 162, 180.
*Taba* (Clem.). Internodium. 11, 98.

*Tabicado.* | Septatus. Septiger. Phragmiferus. | 52.
*Tabique.* | Dissepimentum. Distinctio. | 181, 184, 222.
*Tabique longitudinal.* Septum. 181.
*Tabique transversal.* Phragma. 181.
*Tabiquillo.* Septulum. 181.
*Tableado* (G. Ort.). Distichus. 113, 132.
*Tablero* (Cut. y Am.). Labellum (labio inferior de las orquideas: 146.)
*Tabular.* Tabularis. 18, 45.
*Tachado.* Lituratus (color).
*Tacita (de los narcisos).* Corona. 217.
*Talamifloro.* Thalamiflorus. 207.
*Tálamo.* Thalamus. 147, 177.
*Tallino* (G. Ort.). Caulinus. 114, 117.
*Tallito.* | Caudiculus. Cauliculus. | 12, 246.
*Tallito de los musgos.* Surculus. 265.
*Tallo.* | Caulis. Adscensus. | 11, 59, 68, 69, 264, 265
*Tallo subterráneo.* | Rhizoma. Caudex. | 72.
*Tallofito.* Thallophitus. 70.
*Talluelo.* Thallus. 69, 265.
*Támara* (Barn.). Spadix. 138.
*Tapa* (Barn.). Operculum. 168, 270.
*Tapadera* (Cav.). Operculum. 150, 269.
*Tapadera* (P. Blanco). Calyptra. 269.
*Tardío.* Serotinus. 138.
*Teca.* Theca. 252, 273.
*Tecaforo.* Thecaphorum. 178.
*Tecidio.* Thecidium. 235.
*Tegmen.* Tegmen. 196.
*Tegmento.* Tegmentum. 123.
*Tegumento.* Tegumentum. 13.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Tegumento*. Integumentum. 245.
*Tegumento floral*. Perigynanda. 13.
*Tejido*. Complexus. / Contextus. 16, 32, 191.
*Tejido*. Tela. 16, etc.
*Tela*. Membrana. 17, etc.
*Telarañento*. Arachnoideus. / Araneosus. 59.
*Temporáneo*. Temporarius. 363.
*Temprano*. Precius (precoz: 138).
*Tendido* (G. Ort.). Procumbens. 71.
*Tendido*. Prostratus. 71.
*Teniano*. Tænianus (figura de lombriz solitaria).
*Ténue*. Tenuis. 71, etc.
*Tépalo*. Tepalum. 216.
*Teratologia*. Teratologia. 254, 257.
*Tercia*. Pes (medida).
*Terciado* (Barn.). Trifidus. / Tripartitus. 109.
*Terciario*. Terciarius. 104.
*Tercina*. Tercina. 197.
*Terciopelo*. Velumen. 59.
*Terminal*. Terminalis. 122, 130, 136, 144, 192, 193.
*Ternado*. Ternus. 110.
*Ternado* (Barn.). Ternatus. 110.
*Ternado pinado*. Ternato pinnatus. 111.
*Ternado dos veces*. Biternatus. 111.
*Ternado tres veces*. Triternatus. 111.
*Ternatifolio*. Ternatifolius. 111, 113.
*Ternilloso* (P. Blanco). Cartilagineus. 245.
*Terno*. Ternus. 98, 113.
*Testa*. Testa. 196, 241, 245.
*Tetracéfalo*. Tetracephalus. 183.
*Tetracuetro*. Tetraqueter. 112.
*Tetradinamo*. Tetradynamus. 163.
*Tetraedro*. Tetraeder (cuadrilateral: 71).
*Tetrafilo*. Tetraphyllus. 121.
*Tetrágono*. Tetragonus. 71, 112, 131, 167.
*Tetramero*. Tetramerus. 214.
*Tetrapétalo*. Tetrapetalus. 156.
*Tetraptero*. Tetrapterus. 225.
*Tetraquenio*. Tetrakenium. 237.
*Tieso* (Cav.). Rigidus. 113.
*Tigerilla* (Quer.). Capreolus. 111, 112.
*Tigereta* (G. Ort.). Cirrhus. 111, 112.
*Tira*. Lacinia. 109, 152, 157.
*Tirso*. Thyrsus. 142.
*Toba* (Barn.). Thyrsus. 142.
*Toesa*. Orgya (medida).
*Tomento*. Tomentum. 59.
*Tomentoso*. Tomentosus. 59.
*Torcible*. Tortilis (subsceptible de torcerse).
*Torcido*. Tortus. / Intortus. 165.
*Torcido*. Contortus. 149.
*Torsion*. Torsio. 259, 422.
*Tortuoso*. Flexuosus. 67.
*Toruloso*. Torulosus. 52, 165, 225.
*Tostado*. Helvolus (color).
*Trabado* (G. Ort.). Coalitus. / Connatus. 98, 113.
*Trama* (Barn.). Amentum. 138.
*Transformacion*. Metamorphosis. 14, 259, 292, 409.
*Transparente*. Pellucidus. 245, y otras.
*Transposicion*. Metathesis. 261.
*Transversal*. Transversalis. 104, 181, 223, 229.
*Transverso*. Transversus. 167, 248.
*Trapeciforme*. Trapeziformis. 106.
*Tráquea*. Trachea. 36, 43.
*Trascorazonado*. Obcordatus. 107.
*Trasero*. Posticus. 167.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Trasluciente*. Pellucidus. 245, y otras.
*Trasovado* (Barn.). Obovatus. 106.
*Trastornado* (Barn.). Resupinatus. 159.
*Trasparente*. Hyalinus. 245, y otras.
*Traspasado*. Perfoliatus. 114.
*Traza* (Barn.). | Facies. Habitus. | Traza de la planta.
*Trepador*. Scandens. 71.
*Triacontamero*. Triacontamerus. 214.
*Triadelfo*. Triadelphus. 163.
*Trialado*. Trialatus. 154, 225, 242.
*Triandro*. Triandrus. 146.
*Triangular*. Triangularis. 71, 106, 225.
*Triaquenio*. Triakenium. 237.
*Tribracteado*. Tribracteatus. 119, 120.
*Tribracteolado*. Tribracteolatus. 119, 120.
*Trica*. Trica (receptáculo de algunas criptógamas).
*Tricéfalo*. Tricephalus. 183.
*Tricípite*. Tricephalus. 183.
*Tricoco*. Tricoccus. 183, 228, 238.
*Tricolor*. Tricolor (con tres colores).
*Tricorne*. Tricornis. 225.
*Tricostado*. Tricostatus. 183.
*Tricotomia*. Trichotomia. 127.
*Tricotómico*. Trichotomicus. 142. 143.
*Tricotomo*. Trichotomus. 127.
*Tricuetro*. Triqueter. 112.
*Tricuspidado*. Tricuspidatus. 164.
*Tridentado*. Tridentatus. 152.
*Tridente* (Barn.). Tridentatus. 152.
*Tridimo*. Tridymus. 183.
*Triduo*. Triduus (duradero por tres dias).
*Triedro*. Trieder (trilateral: 71).
*Trienne*. | Triennis Trimus | (duradero por tres años).
*Trifido*. Trifidus. 109, 112, 152, 159, 183.
*Trifilo*. Triphyllus. 121, 151.
*Trifloro*. Triflorus. 121.
*Trifoliado*. Trifoliatus. 110.
*Trifolio*. Trifolius. 110.
*Trifoliolado*. Trifoliolatus. 110.
*Trifurcado*. Trifurcatus. 53, 127.
*Trifurcacion*. Trifurcatio. 127.
*Trigeminado*. Trigeminatus. 111.
*Trigino*. Trigynus. 146.
*Trígono*. Trigonus. 71, 131, 170.
*Trilateral*. Trilateralis. 71.
*Trilobado*. Trilobatus. 108, 183.
*Trilobo*. Trilobus. 159.
*Trilocular*. Trilocularis. 183.
*Trima*. Tryma. 236.
*Trimero*. Trimerus. 214.
*Trimestre*. Trimestris (duradero por tres meses).
*Trinervio*. Trinervius. 104.
*Trioico*. Trioicus (con flores masculinas, femeninas y hermafroditas separadas en tres individuos).
*Tripartido*. Tripartitus. 109, 152, 159, 183.
*Tripétalo*. Tripetalus. 156.
*Tripinado*. Tripinnatus. 111.
*Tripinatipartido*. Tripinnatipartitus. 109.
*Tripinatisecto*. Tripinnatisectus. 109.
*Triple*. Triplex. 245.
*Triplicado*. Triplex (número).
*Triplinervio*. Triplinervius. 105.
*Triptero*. Tripterus. 154, 225.
*Trisecto*. Trisectus. 109.
*Trisépalo*. Trisepalus. 151.
*Triseriado*. Triseriatus. 114.
*Triste*. Tristis (color).

BIBLIOTECA DEL INSTITUTO MADRID

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Tristico*. Tristichus. 132.
*Trisuturado*. Trisuturatus. 180, 223.
*Triternado* (Barn.). Triternatus. 111.
*Trivalve*. Trivalvis. 227.
*Triyugado*. Trijugus. 110.
*Troclear*. Trochlearis (forma de polea).
*Trofospermo*. Trophospermum. 184.
*Trofospermio*. Trophospermium 184.
*Trompeta*. Tuba (estilo: 13, 180, 187, 191).
*Tronco*. Truncus. 69.
*Tronco* (Quer.). Caudex. 70.
*Trópico*. Tropicus (equinoccial diurno: 362).
*Truncado*. Truncatus. 107, 119, 152, 225.
*Tuberculado*. Tuberculatus. 170, 243, 250.
*Tubérculo*. Tuber. Tuberculum. 74, 128, 244, 403.
*Tuberculoso*. Tuberculosus. 67, 140, 225.
*Tuberiforme*. Tuberiformis. 66.
*Tuberosidad*. Tuberositas. 74.
*Tuberoso*. Tuberosus. 66.
*Tuberoso fibroso*. Tuberoso fibrosus. 66.
*Tubífero*. Tubiferus. 220.
*Tubo*. Tubus. 32, 152, 158, 174.
*Tubulado*. Tubulatus. 158.
*Tubuloso*. Tubulosus. 42, 118, 153, 156, 158, 159, 163.
*Túnica*. Tegumentum. 13.
*Tunicado*. Tunicatus. 73.
*Turion*. Turio. 128.
*Turmoso* (Barn.). Tuberosus. 66.
*Ulnar*. Ulnaris (medida).
*Umbela*. Umbella. 140, 141, 142, 143.
*Umbelado*. Umbellatus. 110.
*Umbeliforme*. Umbelliformis. 142, 143.
*Umbelilla*. Umbellula. 141.
*Umbilicado*. Umbilicatus. 225.
*Umbilical*. Umbilicalis. 380.
*Umbraculiforme*. Umbraculiformis. 140.
*Uncial*. Uncialis (medida).
*Unguiculado*. Unguiculatus. 156.
*Unialado*. Unialatus. 225, 242.
*Unicelulado*. Unicellulatus. 52.
*Unico*. Unicus. 136, 183.
*Unicolor*. Unicolor (con un solo color).
*Unicorne*. Unicornis. 167.
*Unido* (Barn.). Coalitus. 163, y otras.
*Unido*. Adnexus. 114, 117.
*Unifloro*. Uniflorus. 120, 121, 122, 136, 138, 142.
*Unifoliolado*. Unifoliolatus. 110.
*Unilateral*. Unilateralis. 163.
*Unilocular*. Unilocularis. 167, 183.
*Unimesino*. Menstrualis (duradero por un mes).
*Union*. Adhærentia. Coalitio. Cohærentia. 257.
*Uniovulado*. Uniovulatus. 198.
*Unipétalo*. Unipetalus. 157.
*Uniporoso*. Uniporosus. 168.
*Uniserial*. Uniserialis. 163.
*Unisexual*. Unisexualis. 146.
*Unisuturado*. Unisuturatus. 180, y otras.
*Univalve*. Univalvis. 122, 227.
*Universal*. Universalis. 121, 122.
*Uniyugado*. Unijugus. 110.
*Un poco agudo* (Clem.). Subacutus.
*Un poco ondeado* (Clem.). Subflexuosus. 137, etc.
*Untuoso*. Unctuosus. 59.
*Uña*. Unguis. 156.
*Uñita*. Unguis. 156.
*Uñuela*. Unguis. 156.
*Urna*. Urna. 270.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Urna*. Ascidium. 102.
*Urna*. Theca. 273.
*Utricular*. Utricularis. 18, 57.
*Utrículo*. Utriculus. 18, 20, 26, 32, 122, 169, 198.
*Utriculoso*. Utriculosus. 18, etc.
*Vacilante* Cav.). Versatilis. 165.
*Vacío*. Efetus. 168.
*Vacío*. Vacuus. / Inanis. | 119.
*Vaina*. Vagina. 78.
*Vaina* (Barn.). Siliqua. 231, 232, 238.
*Vainilla*. Vaginella. / Vaginula. | 54, 269.
*Vainilla* (Barn.). Silicula. 231, 232, 238.
*Vaginulífero*. Vaginulifer (flosculoso: 160).
*Vallecillo*. Vallecula (depresion longitudinal de los frutos de muchas umbeladas).
*Valva*. Valva. 162, 227, 228.
*Valváceo*. Valvaceus. 227, etc.
*Valvado*. Valvatus. 125, 148.
*Valvar*. Valvaris. 228.
*Valvicido*. Valvicidus. 239.
*Valvilla*. Valvula. 162.
*Vano*. Evanidus. 223.
*Variable*. Variabilis. 254, etc.
*Variacion*. Variatio. 254, 404.
*Variante*. Varians. 254, etc.
*Variedad*. Varietas. 254, 255, 404.
*Vario*. Varius. 254, etc.
*Vascular*. Vascularis. 15, 16, 35, 44, 56, 57, 76.
*Vasillo*. Vasculum. 102.
*Vasillo*. Scyphus (corona de los narcisos).
*Vaso*. Vas. / Vasum. | 16, 32, 380.
*Vástago*. Surculus. 128.
*Vástago* (Quer.). Vimen. 126.
*Vastaguillo rastrero*. Viticula. 128.
*Vedija*. Floccus (órgano vegetativo de algunos hongos).
*Vedijoso*. Floccosus (con vedijas ó fluecos).
*Vegetable*. Vegetabilis. 1, etc.
*Vegetacion*. Vegetatio. 356.
*Vegetal*. Vegetabilis. 1, 5.
*Veinteno*. Vicenus (número).
*Vejigoso*. Vesiculosus. 153.
*Vejigoso*. Inflatus. / Emphysematosus. | 155.
*Vejiguilla*. Vesicula. 18.
*Velo* (Cut. y Am.). Cortina. 276.
*Vello*. Villus. 58, etc.
*Velloso*. Villosus. 58, 121, 243.
*Velludo*. Villosus. 58.
*Vena*. Vena. 104.
*Venda*. Vitta (receptáculo de jugos en los frutos de las umbeladas). 42.
*Venilla*. Venula. 104.
*Ventalla* (G. Ort.). Valva. / Valvula. | 227.
*Ventral*. Ventralis. 223.
*Ventricoso*. Ventricosus. 121.
*Ventrudo* (Cav.). Ventricosus. 153, 158.
*Verdadero*. Verus. 56. 181, 254.
*Verde*. Viridis (color).
*Verde esmeralda*. Smaragdinus. (color).
*Verdegay*. Viridulus (color).
*Verdemar*. Glaucinus / Glaucus | (color).
*Verde negruzco*. Atrovirens / Atroviridis | (color).
*Verde pálido*. Cæsius (color).
*Verde prasino*. Prasinus (color).
*Verdor*. Viredo / Viror | (color).
*Verdoso*. Virescens (color).
*Vermicular*. Vermicularis. 225.
*Vermiforme*. Vermiformis. 40.
*Vernacion*. Vernatio. 124.
*Vernal*. Vernus. / Vernalis. | 357.
*Verruga*. Verruca. 56, 57.
*Verrugoso*. Verrucosus. 59, 225.
*Versátil*. Versatilis. 165.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Vertical*. Verticalis. 67, 114.
*Vértice*. Vertex. 104, etc.
*Verticilado*. Verticillatus. 53, 98, 132.
*Verticilastro*. Verticillastrum. 137.
*Verticilo*. Verticillus. 12, 13, 98, 216.
*Vesícula*. Vesicula. 198, 378.
*Vesicular*. Vesicularis. 18, 42, 56.
*Vespertino*. Vespertinus. 362.
*Vestido*. Induviatus. 226.
*Vestido* (Barn.). Involutus. 145.
*Vestiduras*. Induviæ. 226.
*Vestidurilla*. Stragula (glumilla). 247.
*Vexilar*. Vexillaris. 149.
*Vexilo*. Vexillum. 157.
*Via*. Meatus. 20.
*Vidrioso* (Clem.). Fragilis. 98.
*Vientre*. Venter. 180.
*Vilano* (Barn.). Pappus. 153, 225.
*Vilanoso*. Papposus. 225.
*Violáceo*. Violaceus (color).
*Virescencia*. Virescentia. 259.
*Virguliforme*. Virgulæformis. 195.
*Viscoso*. Viscosus. 59.
*Visible*. Visibilis. 15.
*Vitelino*. Vitellinus (color).
*Vitelo*. Vitellum. / Vitellus. 242.
*Vivaz* (Clem.). Vivax. 65.
*Volteado*. Resupinatus. 159.
*Voluble*. Volubilis. 71.
*Vuelta*. Anfractus. 133.
*Vuelto*. Obversus. 107.
*Vuelto á la derecha*. Dextrorsus. 134.
*Vuelto á la izquierda*. Sinistrorsus. 134.
*Xilodio*. Xylodium. 235.
*Yema*. Gemma. / Oculus. 14, 122.
*Yema de las yerbas perennes*. Turio. 14, 122.
*Yemecita*. Gemmula. 246.
*Yerba*. Herba. 65.
*Yesoso*. Gypseus (color).
*Zarcillo* (Barn.). Cirrhus. / Cyrrhus. / Capreolus. / Clavicula. / Claviculus. 111, 112.
*Zarcilloso* (G. Ort.). Cirrhosus. 112.
*Zona*. Zona. 85, 328.
*Zonado*. Zonatus (color).
*Zooteca*. Zootheca. 175, 267.
*Zurroncito* (Quer.). Folliculus. 231, 236.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CORRESPONDENCIA CIENTÍFICA

## DE LOS NOMBRES VULGARES DE PLANTAS, QUE SON MENCIONADOS EN LA ORGANOGRAFIA Y FISIOLOGIA.

*Muchos nombres científicos castellanizados con que se designan en el texto las familias, así como varios géneros y especies, dejan de incluirse aquí por ser fácil de conocer su correspondencia latino-botánica.*

*Abedul.* Betula alba L.
*Abeto comun.* Abies pectinata DC.
*Acacia blanca.* Robinia Pseudoacacia L.
*Acacia de tres espinas.* Gleditschia triacanthos L.
*Acacia falsa.* Robinia Pseudoacacia L.
*Acedera.* Rumex Acetosa L.
*Achicoria.* Cichorium Intybus L.
*Acibar.* Aloe soccotrina DC., etc.
*Adelfa.* Nerium Oleander L.
*Adormidera.* Papaver somniferum L.
*Afaca.* Lathyrus Aphaca L.
*Agenjos.* Arthemisia Absinthium L.
*Agracejo.* Berberis vulgaris L.
*Aguacate.* Persea gratissima Gærtn.
*Aguileña corniculada.* Aquilegia vulgaris L. var.
*Aguileña comun.* Aquilegia vulgaris L.
*Ahuehuete.* Taxodium distichum Rich.
*Ajedrea.* Satureja hortensis L.
*Ajenjos.* Artemisia Absinthium L.
*Ajo.* Allium sativum L.
*Ala.* Inula Helenium L.
*Alamo blanco.* Populus alba L.
*Alamo temblon.* Populus tremula L.
*Alazor.* Carthamus tinctorius L.
*Albahaca.* Olymum Basilicum L., etc.
*Albaricoque.* Armeniaca vulgaris Lamk.
*Albaricoquero.* Armeniaca vulgaris Lamk.
*Alcachofa.* Cynara Scolymus L.
*Alcaparra.* Capparis spinosa L.
*Alcuparro.* Capparis spinosa L.
*Alcaravea.* Carum Carvi L.
*Alcornoque.* Quercus Suber L.
*Alelí.* V. Alheli.
*Alerce africano ó de Berbería.* Callitris quadrivalvis Vent.
*Alerce europeo ó de los Alpes.* Larix europæa DC.
*Alfalfa.* Medicago sativa L.
*Algarrobo.* Ceratonia siliqua L.
*Alhagi.* Alhagi maurorum DC.
*Alhelí amarillo.* Cheiranthus Cheiri L.
*Alhelí camaleon.* Cheiranthus scoparius Chamæleo DC.
*Alhelí comun.* Mathiola incana R. Br.
*Aligustre.* Ligustrum vulgare L.
*Aliso, árbol.* Alnus glutinosa Gærtn.
*Alkekenge.* Physalis Alkekengi L.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Almendro*. Amygdalus communis L.
*Almez*. Celtis australis L.
*Altramuz*. Lupinus albus L.
*Amapola*. Papaver Rhœas L.
*Amargon*. Taraxacum Dens Leonis Desf.
*Amor al uso*. Hibiscus mutabilis L.
*Amor de hortelano*. Galium Aparine L.
*Ananas*. Ananassa sativa Lindl.
*Anemone de los jardines*. Anemone coronaria L.
*Angustura verdadera*. Galipea Cusparia DC.
*Anís*. Pimpinella Anisum L.
*Añil*. Indigofera Añil L.
*Araña*. Nigella Damascena L., y otras.
*Arañuela*. Nigella Damascena L.
*Arbol del amor*. Cercis Siliquastrum L.
*Arbol de la falsa pimienta*. Schinus Molle L.
*Arbol de las manitas*. Cheirostemon platanoides H. et B.
*Arbol de la seda*. Gomphocarpus fruticosus R. Br.
*Arbol de la vaca*. Galactodendrum utile Kunth.
*Arce aplatanado*. Acer Pseudoplatanus L.
*Arce campestre*. Acer campestre L.
*Arce sacarino*. Acer saccharinum L.
*Arlo*. Berberis vulgaris L.
*Armuelles*. Atriplex hortensis L.
*Aromo*. Acacia farnesiana Willd.
*Arroz*. Oryza sativa L.
*Artanita*. Cyclamen europæum L.
*Asafétida*. Ferula Asafœtida L.
*Asaro*. Asarum europæum L.
*Atrapa-moscas*. Dionæa Muscipula L.
*Avellano*. Corylus Avellana L.
*Azafran*. Crocus sativus L.
*Azahar*. Flos Aurantii.
*Azucena bulbífera*. Lilium bulbiferum L.
*Azucena comun*. Lilium candidum L.
*Badiana*. Illicium anisatum L.
*Bálsamo de Copaiba*. V. Copaiba.
*Bálsamo del Perú*. Myrospermum peruiferum DC.
*Bálsamo de Tolú*. Myrospermum toluiferum A. Rich.
*Bambú*. Bambusa arundinaria Retz.
*Bananero*. Musa paradisiaca L.
*Banano*. Musa paradisiaca L.
*Baobab*. Adansonia digitata L.
*Barrilla*. Salsola Soda L.
*Bebeerú*. Nectandra Rodiæi Schomb.
*Becabunga*. Veronica Beccabunga L.
*Bejucos*. Plantæ volubiles vel scandentes, lignosæ.
*Belcho*. Ephedra distachya L.
*Beleño blanco*. Hyoscyamus albus L.
*Beleño dorado*. Hyoscyamus aureus L.
*Beleño negro*. Hyoscyamus niger L.
*Belladona*. Atropa Belladona L.
*Benjuí*. Styrax Benzoin Dryand.
*Bergamota*. Citrus Bergamia Risso.
*Berro*. Nasturtium officinale R. Br.
*Biengranada*. Chenopodium Botrys L.
*Bocas de dragon*. Antirrhinum majus L.
*Boj*. Buxus sempervirens L.
*Bolas de nieve*. Viburnum Opulus L.
*Bonduc del Canadá*. Gymnocladus canadensis Lamk.
*Bonetero*. Evonymus europæus L.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Borlon*. Celosia cristata L.
*Borraja africana*. Trichodesma africanum R. Br.
*Borraja comun*. Borrago officinalis L.
*Brezo ceniciento*. Erica cinerea L.
*Brezo comun*. Erica vulgaris L., y otras.
*Brócoli*. Brassica oleracea Botrytis asparagoides DC.
*Brunela*. Prunella vulgaris L.
*Brusco*. Ruscus aculeatus L.
*Búgula*. Ajuga reptans L.
*Cabrahigo*. Ficus Carica androgyna L.
*Cacahuet*. Arachis hypogæa L.
*Cacao*. Teobroma Cacao L.
*Cacto coronario*. Mammillaria coronaria Haw.
*Café*. Coffea arabica L.
*Cainza*. Chiococca racemosa L.
*Calabacera comun*. Cucurbita Pepo L.
*Calabaza*. Cucurbita Pepo L.
*Calicanto*. Calycanthus præcox L.
*Calmia*. Kalmia latifolia L.
*Camedrio*. Teucrium Chamædrys L.
*Camomila*. Matricaria Camomilla L.
*Campeche*. Hæmathoxylum campechianum L.
*Canelo*. Laurus Cinnamomum L.
*Cantarífera*. Nepenthes destillatoria L.
*Cantueso*. Lavandula Stœchas L.
*Caña comun*. Arundo Donax L.
*Caña de azúcar*. Saccharum officinarum L.
*Caña de Indias*. Canna indica L.
*Cañaheja*. Thapsia villosa L.
*Cáñamo*. Cannabis sativa L.
*Cañamones*. Semina cannabis.
*Capuchina* (Madrid). Tropæolum majus L.
*Capulí*. Physalis esculenta Willd.
*Cara*. Chara vulgaris L., etc.
*Carapo de la Guyana*. Carapa guianensis Aubl.
*Cardenchæ*. Dipsacus fullonum L
*Cardo*. Cynara Cardunculus L.
*Cardo corredor*. Eryngium campestre L.
*Cardo de María*. Sylibum marianum Gærtn.
*Cardo lechal*. Sylibum marianum Gærtn.
*Carice*. Carex vulpina L., etc.
*Cariofilata*. Geum urbanum L.
*Castaña de agua*. Trapa natans L.
*Castaño comun*. Castanea vulgaris Lamk.
*Castaño de Indias*. Æsculus Hippocastanum L.
*Catalpa*. Catalpa bignonioides Walt.
*Catecú*. Mimosa Catechu L.
*Cebada*. Hordeum vulgare L.
*Cebolla albarrana*. Urginea Scilla Steinh.
*Cebolla comun*. Allium Cepa L.
*Cedro de Virginia*. Juniperus virginiana L.
*Cedro del Líbano*. Larix Cedrus H. P.
*Celidonia*. Chelidonium majus L.
*Centeno*. Secale cereale L.
*Ceñiglo*. Chenopodium album Moq., etc.
*Ceñiglo verde*. Chenopodium viride L.
*Cerero de Luisiana*. Myrica cerifera L.
*Cerezo comun*. Cerasus juliana DC.
*Cerezo de aves*. Cerasus avium Mœnch.
*Ceroxilon de los Andes*. Ceroxylon andicola H. et B.
*Césped*. Armeria vulgaris Willd.
*Chicalote*. Argemone mexicana L.
*Chirimoya*. Anona Cherimolia Mill., etc.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Chitan*. Dictamnus Fraxinella Pers.
*Chopo*. Populus nigra L.
*Cidra*. Citrus Medica Risso.
*Cimbalaria*. Linaria Cymbalaria Mill.
*Cinamomo* (Madrid). Melia Azedarach L.
*Cinco en rama*. Potentilla reptans L.
*Ciprés comun*. Cupressus fastigiata DC.
*Ciprés dístico*. Taxodium distichum Rich.
*Cirio de flores grandes*. Cereus grandiflorus Mill.
*Cirio del Perú*. Cereus peruvianus Tabern.
*Cirpo palustre*. Scirpus palustris L.
*Ciruelo*. Prunus domestica L.
*Clavel*. Dianthus Caryophyllus L.
*Clavelina*. Dianthus Caryophyllus L.
*Clavelina monspeliaca*. Dianthus monspessulanus L.
*Clavelon*. Tagetes erecta L.
*Clavo*. Caryophyllus aromaticus L.
*Coca de Levante*. Anamirta Cocculus Wight et Arn.
*Coco*. Cocos nucifera L.
*Cocotero comun*. Cocos nucifera L.
*Cocotero lapídeo*. Cocos lapidea Gærtn.
*Coculo oriental*. Cocculus suberosus DC.
*Cohombrillo amargo*. Momordica Elaterium L.
*Cohombro*. Cucumis sativus L.
*Col*. Brassica oleracea L.
*Cola de caballo*. Equisetum hyemale L., etc.
*Cólchico*. Colchicum autumnale L.
*Coliflor*. Brassica oleracea Botrytis cauliflora DC.
*Colombo*. Cocculus palmatus DC.
*Coloquintida*. Cucumis Colocynthis L.
*Colza*. Brassica campestris oleifera DC.
*Copete*. Tagetes erecta L.
*Copetillo*. Tagetes patula L.
*Comino*. Cuminum Cyminum L.
*Consuelda*. Symphytum officinale L.
*Copaiba*. Copaifera officinalis Jacq.
*Corazoncillo*. Hypericum perforatum L.
*Cornejo*. Cornus sanguinea L.
*Cornezuelo del centeno*. Sclerotium Clavus DC.
*Cornicabra*. Pistacia Terebinthus L.
*Corona imperial*. Fritillaria imperialis L.
*Corregüela*. Convolvulus arvensis L.
*Corregüela tricolor*. Convolvulus tricolor L.
*Cresta de gallo* (Madrid). Celosia cristata L.
*Cruz de Malta*. Lychnis chalcedonica L.
*Cubeba*. Piper Cubeba L. fil.
*Cuscuta*. Cuscuta europæa L.
*Daguilla*. Lagetta lintearia Lamk.
*Dama de noche*. Cestrum nocturnum L.
*Damasquina*. Tagetes patula L.
*Datil*. Fructus Phœnicis dactyliferæ.
*Dedalera*. Digitalis purpurea L.
*Dedalera con hoja de gordolobo*. Digitalis thapsi L.
*Diamela*. Jasminum Sambac L.
*Diente de leon*. Taraxacum Dens-leonis Desf.
*Digital*. Digitalis purpurea L.
*Dondiego de noche*. Mirabilis Jalapa L.
*Drago*. Dracæna Draco L.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Dragoncillo.* Antirrhinum majus L.
*Driobalanops alcanfor.* Dryobalanops Camphora Colebr.
*Dulcamara.* Solanum Dulcamara L.
*Durillo.* Viburnum Tinus L.
*Elemí.* Amyris elemifera L.
*Encina comun.* Quercus Ilex L.
*Encina tintorial.* Quercus tinctoria Michaux.
*Enebro.* Juniperus communis L.
*Enotera.* Œnothera biennis L., y otras.
*Enula.* Inula Helenium L.
*Esclerocio clavo.* Sclerotium Clavus DC.
*Escamonea de Alepo.* Convolvulus Scammonia L.
*Escabiosa.* Scabiosa atro-purpurea L., etc.
*Escaramujo.* Rosa canina L.
*Escarola.* Cichorium Endivia L.
*Escordio.* Teucrium Scordium L.
*Escrofularia.* Scrophularia verna L., etc.
*Escutelaria.* Scutellaria galericulata L., etc.
*Espadaña.* Thypha latifolia L.
*Espantalobos.* Colutea arborescens L.
*Esparraguera.* Asparagus officinalis L.
*Espárrago.* Asparagus officinalis L.
*Esparto.* Macrochloa tenacissima Kunth.
*Espejo de Venus.* Specularia Speculum Alph. DC.
*Espinaca.* Spinacia oleracea L.
*Espino amarillo.* Hippophäe rhamnoides L.
*Espino majuelo.* Cratægus Oxyacantha L.
*Espliego.* Lavandula vera DC.
*Espuela de galan.* Tropæolum majus L.
*Estilidio.* Stylidium chinense Lour.
*Estoraque benjuí.* Styrax Benzoin Dryand.
*Estoraque oficinal.* Styrax officinale L.
*Estragon.* Artemisia Dracunculus L.
*Estramonio.* Datura Stramonium L.
*Fabuco.* Fructus Fagi.
*Falsa acacia.* Robinia Pseudoacacia L.
*Falso plátano.* Acer Pseudoplatanus L.
*Falso vaccinio del Brasil.* Gaylussacia Pseudo-vaccinium Cham. et Schlecht.
*Farolillo.* Campanula Medium L.
*Ficaria.* Ficaria ranunculoides Mœnch.
*Filipéndula.* Spiræa Filipendula L.
*Flor del aire.* Tillandsia polystachia L.
*Flor de la cera.* Hoya carnosa R. Br.
*Flor del clavo.* Pelargonium triste Ait.
*Flor del cuclillo.* Lychnis Flos-cuculi L.
*Flor del lagarto.* Stapelia variegata L.
*Flor de Pascua.* Poinsettia pulcherrima Graham.
*Francesilla.* Ranunculus asiaticus L.
*Fresa.* Fragaria Vesca L.
*Fresnillo.* Dictamnus Fraxinella Pers.
*Fresno comun.* Fraxinus excelsior L.
*Fresno de flor.* Fraxinus Ornus L.
*Fuco azucarado.* Fucus saccharinus L.
*Fustete.* Rhus Cotinus L.
*Galan de dia.* Cestrum diurnum L.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Gamarza*. Pegamum Harmala L.
*Gamon*. Asphodelus ramosus L., etc.
*Gamon amarillo*. Asphodelus luteus L.
*Garbanzo*. Cicer arietinum L.
*Gayuba*. Arctostaphyllos Uva ursi Spr.
*Genciana*. Gentiana lutea L.
*Gincko*. Salisburia adiantifolia Sm.
*Graciola*. Gratiola officinalis L.
*Grana de Aviñon*. Fructus Rhamni infectorii L.
*Granado*. Punica Granatum L.
*Granza*. Rubia tinctorum L.
*Grosella*. Ribes rubrum L.
*Grosellero rojo*. Ribes rubrum L.
*Guayaba*. Psidium Guayaba Raddi (pomiferum et pyriferum).
*Gualda*. Reseda Luteola L.
*Güira*. Crescentia Cujete L.
*Guisante*. Pisum sativum L.
*Haba comun*. Faba vulgaris Mœnch.
*Haba de S. Ignacio*. Strychnos Ignatii Lamk.
*Haba tonka*. Coumarouna odorata Aubl.
*Habichuela*. Phaseolus vulgaris L.
*Haya*. Fagus sylvatica L.
*Heléboro negro*. Helleborus niger L.
*Helecho hembra*. Pteris aquilina L.
*Higuera comun*. Ficus Carica L.
*Higuera elástica*. Ficus elastica L.
*Higuera infernal*. Ricinus communis L.
*Hiniesta*. Genista tinctoria L.
*Hinojo*. Fœniculum vulgare Gaertn.
*Hisopo*. Hyssopus officinalis L.
*Hortensia*. Hydrangea Hortensia DC.
*Imperatoria*. Imperatoria Ostruthium L.
*Inga Uña de gato*. Inga Unguis-Cati Willd.
*Jabonera*. Saponaria officinalis L.
*Jabonera de Egipto*. Leontice Leontopetalum L.
*Jacinto de los jardines*. Hyacinthus orientalis L.
*Jacinto muscari*. Muscari ambrosiaceum Mœnch.
*Jacinto penachudo*. Muscari comosum Mill.
*Jacinto silvestre*. Botryanthus odorus Kunth.
*Jara*. Cistus ladaniferus L.
*Jazmin*. Jasminum officinale L.
*Juliana*. Hesperis matronalis L.
*Juncia*. Cyperus longus L., etc.
*Juncia avellanada*. Cyperus esculentus L.
*Junco*. Juncus communis E. Meyer, etc.
*Lagetta*. Lagetta lintearia Lamk.
*Larice*. Larix europæa DC.
*Lartan*. Carex vulpina L., etc.
*Laurel*. Laurus nobilis L.
*Laurel cerezo*. Cerasus Lauro cerasus Lois.
*Laurel del alcanfor*. Laurus Camphora L.
*Laurel real*. Cerasus Lauro-Cerasus Lois.
*Lechetrezna*. Euphorbia Helioscopia L., etc.
*Lechuga*. Lactuca sativa L.
*Lenteja*. Ervum Lens L.
*Lenteja de agua*. Lemna minor L., etc.
*Lentisco*. Pistacia Lentiscus L.
*Leucadendro de adorno*. Leucadendron decorum R. Br.
*Lila*. Syringa vulgaris L.
*Limon agrio*. Citrus Limonum Risso.
*Limon dulce*. Citrus Limetta Risso var.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Linaza*. Semina Lini.
*Lino*. Linum usitatissimum L.
*Liquen de Islandia*. Cetraria islandica Ach.
*Lirio blanco*. Iris florentina L.
*Lirio cárdeno*. Iris germanica L.
*Lirio de los valles*. Convallaria majalis L.
*Lirio franciscano*. Iris susiana L.
*Llanten*. Plantago major L.
*Llanten alesnado*. Plantago subulata L.
*Llanten de agua*. Alisma Plantago L.
*Lúpulo*. Humulus Lupulus L.
*Madreselva*. Lonicera Caprifolium L., etc.
*Madroño*. Arbutus Unedo L.
*Maiz*. Zea Mays L.
*Majuela*. Fructus Cratægi Oxyacanthæ L.
*Malva de hoja redonda*. Malva rotundifolia L.
*Malva de olor*. Pelargonium odoratissimum Ait.
*Malva real*. Althæa rosea Cav.
*Malva silvestre*. Malva sylvestris L.
*Malvavisco*. Althæa officinalis L.
*Mangle*. Rhizophora Mangle L.
*Maní*. Arachis hypogæa L.
*Manzano*. Pyrus Malus L.
*Manzanilla*. Anthemis nobilis L.
*Marañon*. Anacardium occidentale L.
*Margarita*. Bellis perennis L.
*Marojo*. Viscum cruciatum Sieb.
*Marrubio comun*. Marrubium vulgare L.
*Martagon*. Lilium Martagon L.
*Mastuerzo*. Lepidium sativum L.
*Maya*. Bellis perennis L.
*Mecereo*. Daphne Mezereum L.
*Mejorana*. Origanum Majorana L.
*Meliloto*. Melilotus officinalis Lamk.
*Melocacto*. Melocactus communis Link et Otto.
*Melon*. Cucumis Melo L.
*Membrillo*. Cydonia vulgaris Pers.
*Menta*. Mentha sativa L.
*Mesto*. Quercus hispanica Lamk.
*Minutisa*. Dianthus barbatus L.
*Miramelindo*. Balsamina hortensis Desp.
*Mirasol*. Helianthus annuus L.
*Mirto*. Myrtus communis L.
*Moldávica*. Dracocephalum Moldavica L.
*Molle*. Schinus Molle L.
*Moral*. Morus nigra L.
*Moral de la China*. Broussonetia papyrifera Vent.
*Morera*. Morus alba L.
*Morsana*. Zygophyllum Fabago L.
*Morsana blanca*. Zygophyllum album L.
*Mostaza blanca*. Sinapis alba L.
*Mostaza negra*. Sinapis nigra L.
*Muérdago*. Viscum album L.
*Muermera*. Clematis Vitalba L.
*Mundillos*. Viburnum Opulus L.
*Murages*. Anagallis arvensis L.
*Musa del paraiso*. Musa paradisiaca L.
*Nabina*. Brassica Napus oleifera DC.
*Naranjo agrio*. Citrus vulgaris Risso.
*Naranjo de sangre*. Citrus Aurantium melitense Risso.
*Naranjo dulce*. Citrus Aurantium Risso.
*Narciso comun*. Narcissus Tazzeta L.
*Neguillon*. Lychnis Githago Scop.
*Nenufar*. Nymphæa alba L.
*Nicaragua*. Balsamina hortensis Desp.
*Nido de ave*. Neottia Nidus-avis Rich.



Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Ninfea amarilla*. Nuphar lutea. Sm.
*Ninfea blanca*. Nymphæa alba L.
*Níspero*. Mespilus germanica L.
*Nogal*. Juglans regia L.
*Nopal*. Opuntia vulgaris Mill., y otras.
*Nuez comun*. Fructus Juglandis.
*Nuez moscada*. Myristica aromatica Lamk.
*Nueza*. Bryonia alba L.
*Nueza blanca*. Bryonia alba L.
*Olivo*. Olea europæa L.
*Olmo*. Ulmus campestris L.
*Ombligo de Venus*. Umbilicus pendulinus DC.
*Onagra*. Œnothera bienis L., y otras.
*Onoquiles*. Alkanna tinctoria Tausch.
*Orchilla*. Roccella tinctoria Ach.
*Oreja de liebre*. Bupleurum falcatum L.
*Oreja de monge*. Umbilicus pendulinus DC.
*Oreja de oso*. Primula Auricula L.
*Oreoselino*. Peucedanum Oreoselinum Cusson.
*Ornaballo*. Vincetoxicum nigrum Mœnch.
*Oropesa*. Salvia Æthyopis L.
*Orozuz*. Glycyrhiza glabra L.
*Ortiga comun*. Urtica urens L.
*Ortiga mayor*. Urtica dioica L.
*Ortiga menor*. Urtica urens L.
*Ortiga muerta*. Lamium album L.
*Orquide*. Orchis mascula L., etc.
*Palmera comun*. Phœnix dactylifera L.
*Palmero comun*. Phœnix dactylifera L.
*Palmito*. Chamærops humilis L.
*Palo Brasil*. Cæsalpinia echinata Lamk.
*Palo dulce*. Glycyrhiza glabra L.
*Palo Fernambuco*. Cæsalpinia echinata Lamk.
*Palo Sappan*. Cæsalpinia Sappan L.
*Palo Santa Marta*. Cæsalpinia echinata Lamk.
*Palomilla*. Fumaria capreolata L., etc.
*Paniquesillo*. Capsela Bursa pastoris DC.
*Panizo*, Panicum italicum L., y otras.
*Pan porcino*. Cyclamen europæum L.
*Papa*. Solanum tuberosum L.
*Papaya*. Carica Papaya L.
*Papelero*. Broussonetia papyrifera Vent.
*Paraiso* (Andalucia). Melia Azedarach L.
*Pareira brava*. Cissampelos Pareira Lamk.
*Pasionaria*. Passiflora cœrulea L., etc.
*Pataça*. Helianthus tuberosus L.
*Patata comun*. Solanum tuberosum L.
*Patata de caña*. Helianthus tuberosus L.
*Pensamiento*. Viola tricolor L.
*Peonia arbórea*. Pæonia Moutan Sims.
*Peonia herbácea*. Pæonia officinalis L., etc.
*Pepino*. Cucumis sativus L.
*Peral*. Pyrus communis L.
*Peregrina de Lima*. Alstroemeria Peregrina L.
*Pereira brava*. Cissampelos Pareira Lamk.
*Pervinca*. Vinca major L. et Vinca minor L.
*Pié de leon*. Alchimilla vulgaris L.
*Pimienta*. Piper nigrum L.
*Pimienta negra*. Piper nigrum L.
*Pino austral*. Pinus australis Michaux.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Pino estrobo.* Pinus Strobus L.
*Pino marítimo.* Pinus maritima Lamk.
*Pino mugo.* Pinus Mugho Poir.
*Pino pumilio.* Pinus pumilio Lamk.
*Pino silvestre.* Pinus sylvestris L.
*Piña de América.* Ananassa sativa Lindl.
*Pipirigallo.* Onobrychis sativa Lamk.
*Pita comun.* Agave americana L.
*Pita vivípara.* Agave vivipara L.
*Plátano ó Banano.* Musa paradisiaca L., etc.
*Plátano occidental.* Platanus occidentalis L.
*Plátano oriental.* Platanus orientalis L.
*Primavera.* Primula officinalis Jacq.
*Primavera glutinosa.* Primula glutinosa L.
*Puerro.* Allium Porrum L.
*Quina.* Cinchona condaminea H. et B., etc.
*Quinual del Perú.* Polylepis racemosa R. et P.
*Rábano cultivado.* Raphanus sativus L.
*Rábano silvestre.* Raphanus Raphanistrum L.
*Ranúnculo de los jardines.* Ranunculus asiaticus L.
*Rapónchigo.* Campanula Rapunculus L.
*Ratanhia.* Krameria triandra Ruiz.
*Regaliz.* Glycyrhiza glabra L.
*Reina de los prados.* Spiræa Ulmaria L.
*Remolacha.* Beta vulgaris L.
*Reseda de olor.* Reseda odorata L.
*Ricino.* Ricinus communis L.
*Roble.* Quercus Robur L.
*Rocío del sol.* Drosera rotundifolia L.
*Romaza.* Rumex pulcher L., y otras.
*Romero.* Rosmarinus officinalis L.
*Rosa de Jericó, yerba.* Anastatica hierochuntina L.
*Rosal de Bengala.* Rosa indica L. var.
*Rosal de cien hojas.* Rosa centifolia L.
*Ruda.* Ruta graveolens L.
*Ruibarbo.* Rheum palmatum L., y otras.
*Ruibarbo ondeado.* Rheum undulatum L.
*Sabina.* Juniperus Sabina L.
*Salicaria.* Lythrum Salicaria L.
*Salvadera.* Hura crepitans L.
*Salvia comun.* Salvia officinalis L.
*Sambac.* Jasminum Sambac L.
*Sándalo rojo.* Pterocarpus santalinus L.
*Sandía.* Cucumis Citrullus L.
*Sangüeso.* Rubus idæus L.
*Saponaria de Egipto.* Leontice Leontopetalum L.
*Sapote.* Achras Sapota L.
*Sardinera.* Chenopodium Vulvaria L.
*Sargazo azucarado.* Fucus saccharinus L.
*Sasafrás.* Laurus Sassafras L.
*Sáuce.* Salix alba L., etc.
*Sáuce llorón.* Salix babylonica L.
*Sauco.* Sambucus nigra L.
*Sauzgatillo.* Vitex Agnus-castus L.
*Sedo.* Sedum album L., etc.
*Sen.* Cassia Senna Lamk.
*Sensitiva.* Mimosa sensitiva L.
*Sensitiva, alga.* Ulva Lactuca L., etc.
*Serbal.* Sorbus domestica L.
*Serpol.* Thymus Serpyllum L.
*Seta comun.* Agaricus campestris L. et A. eryngii DC.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Siempreviva arborea.* Sempervivum arboreum L.
*Siempreviva menor.* Sedum acre L.
*Sombrerillo de agua.* Hydrocotyle vulgaris L.
*Sombrerillo ú oreja de monge.* Umbilicus pendulinus DC.
*Sulla.* Hedysarum coronarium L.
*Tabaco.* Nicotiana Tabacum L.
*Talictro amarillo.* Thalictrum flavum L.
*Taraje.* Tamarix gallica L., etc.
*Tártago.* Euphorbia Lathyris L.
*Tejo.* Taxus baccata L.
*Tercianaria.* Scutellaria galericulata L.
*Tilo.* Tilia platyphyllos Scop., y otras.
*Tojo.* Ulex europæus L.
*Tomate.* Lycopersicon esculentum Dun.
*Torbisco.* Daphne Gnidium L.
*Tormentila.* Potentilla Tormentilla Nestl.
*Trebol.* Trifolium pratense L., y otras.
*Trebol subterráneo.* Trifolium subterraneum L.
*Trigo.* Triticum æstivum L., etc.
*Trinitaria.* Viola tricolor L.
*Tulipan.* Tulipa gesneriana L.
*Tulipero.* Liriodendron tulipifera L.
*Valeriana encarnada.* Centranthus ruber DC.
*Valeriana.* Valeriana officinalis L.
*Velesa.* Plumbago europæa L.
*Verdolaga.* Portulaca oleracea L.
*Vergonzosa.* Mimosa pudica L.
*Vid comun.* Vitis vinifera L.
*Vid de Corinto.* Vitis vinifera L. var.
*Vidueños.* Vitis viniferæ varietates.
*Violeta.* Viola odorata L.
*Viuda.* Scabiosa atro-purpurea L.
*Vulvaria.* Chenopodium Vulvaria L.
*Ulmaria.* Spiræa Ulmaria L.
*Uña de leon.* Kleinia ficoides Haw.
*Utricularia comun.* Utricularia vulgaris L.
*Uva espin.* Ribes uva-crispa L.
*Yaro comun.* Arum vulgare Lamk.
*Yaya.* Guatteria virgata Dun.
*Yedra comun.* Hedera Helix L.
*Yedra terrestre.* Nepeta Glechoma Benth.
*Yerba-buena silvestre.* Mentha sylvestris L.
*Yerba carmin.* Phytolacca decandra L.
*Yerba de los canónigos.* Valerianella olitoria Mœnch.
*Yerba de la culebra.* Arum Dracunculus L.
*Yerba de la gota.* Drosera rotundifolia L.
*Yerba de los pordioseros.* Clematis Vitalba L.
*Yerba de punta.* Poa annua L.
*Yerba de San Pablo.* Primula officinalis Jacq.
*Yerba doncella.* Vinca major L. et Vinca minor L.
*Yerba escarchosa.* Mesembryanthemum crystallinum L.
*Yerba espada.* Antholyza æthyopica L.
*Yerba estoque.* Gladiolus communis L.
*Yerba pastel.* Isatis tinctoria L.
*Yerba puntera.* Sempervivum tectorum L.
*Yerba tora.* Orobanche pruinosa Lapeyr.
*Yezgo.* Sambucus Ebulus L.
*Yuca.* Yucca aloefolia L.
*Zabila.* Aloe umbellata DC., y otras.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

*Zanahoria*. Daucus Carota L.
*Zarza*. Rubus fruticosus L.
*Zarzamora*. Rubus fruticosus L.
*Zarzaparrilla*. Smilax Salsaparrilla L.
*Zarzaparrillas del pais*. Smilax aspera L. et Smilax mauritanica Poir.
*Zumaque*. Rhus coriaria L.
*Zumaque de la Carolina*. Rhus glabra L.
*Zumaque succedáneo*. Rhus succedaneum L.

## FIN DE ESTA PRIMERA PARTE.

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CORRECCIONES IMPORTANTES.

| *Pág.* | *Linea* | *Dice* | *Léase* |
|---|---|---|---|
| 90 | 4 de la explicacion de la fig. | tráquas | tráqueas |
| 91 | 20 | longitudidalmente | longitudinalmente |
| 106 | 37 | formas | figuras |
| 113 | 13 | las del brusco; | las vulgarmente tenidas por tales en el brusco; |
| 114 | 7 | *escurridas* | *excurridas* |
| 118 | 38 | Son | Se hallan |
| 121 | 1 | muchos | muchas |
| 184 | 24 | la | al |
| 192 | 28 | *hondeado* | *ondeado* |
| 208 | 28 | siguientes | siguiente |
| 241 | Fig. 1.ª negro | sobre *mt* | *mi* |
| | | sobre *c* | *ch* |
| 270 | Fig. 2.ª | Está mal colocada por tener la extremidad superior hácia abajo. | |
| 312 | Fig. única. | Está mal colocada por tener las ramificaciones hácia abajo. | |
| 352 | 5 | bajo | baja |
| id. | 40 | ceraxilon | ceroxilon |
| 379 | 13 | entera | antera |
| 383 | 23 | ademsá | además |
| 392 | 18 | membranasas | membranas |
| 457 | 16 | *chamuscadura;* | *chamuscadura* |
| 531 | 45 | Cinerasceus | Cinerascens |
| 539 | 14 | Endocarpiun | Endocarpium |
| 540 | 2 | Amapliatus | Ampliatus |
| 542 | 9 | Fæcundus | Fœcundus |
| 555 | 7 | Pitiolatus. | Petiolatus. |
| 558 | 12 | *Podospermio.* | *Podospermo.* |

Instituto San Isidro de Madrid 2009

# CORRECCIONES IMPORTANTES.

| Pág. | Línea | Dice | Debe |
|---|---|---|---|
| 90 | 4 de la explicación de la fig. | trépuas | trépuas |
| 91 | 20 | longitudidalmente | longitudinalmente |
| 106 | 37 | formas | figuras |
| 115 | 15 | las del bruseo; | las vulgarmente tenidas por la- |
| 114 | 7 | cesurridas | acurridas |
| 140 | 38 | Son | Se hallan |
| 121 | 4 | muchos | muchas |
| 184 | 24 | la | al |
| 192 | 28 | hordeado | ordeado |
| 208 | 28 | siguientes | siguiente |
| 241 | Fig. 1.ª negro | sobre mr c | mr ch |
| 270 | Fig. 2.ª | Está mal colocada por tener la extremidad superior hácia abajo. | |
| 312 | Fig. única. | Está mal colocada por tener las ramificaciones hácia abajo. | |
| 352 | 5 | bajo | baja |
| id. | 10 | ceriszlon | ceroxilon |
| 279 | 15 | cubera | antera |
| 303 | 25 | adenas | adenas |
| 312 | 18 | membranas | membranas |
| 457 | 16 | clavinascadura; | clavinascadura |
| 521 | 16 | Cinerascens | Cinerascens |
| 539 | 14 | Endocarpium | Endocarpium |
| 540 | 2 | Amapliatus | Amplíatus |
| 542 | 9 | Facundus | Facundus |
| 555 | 7 | Pitiolatus. | Petiolatus. |
| 558 | 12 | Podospermio. | Podospermo. |

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Universidad Complutense de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

Instituto San Isidro de Madrid 2009

COLMEIRO

BOTANICA

6120

Instituto Sandsic