

Exomorfología

Bibliografía:

Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. 1972. Ed. ACME. Bs. As. 1028 pp.

Parodi, L.R

3. LOS ÓRGANOS DE REPRODUCCIÓN DE LAS ESPERMATÓFITAS¹

A. LA FLOR

La flor es un corto tallo que lleva los órganos sexuales (androéceo y ginoéceo) generalmente rodeados por un perianto. El pie que une al tallo, o al conjunto de la inflorescencia se llama *pedicelo* y el eje alargado que sostiene la inflorescencia se denomina *pedúnculo*.

En las gramíneas se denomina *pedicelo* al pie que sostiene cada espiguilla, *raquis* al eje de la inflorescencia, y *raquilla* al eje articulado de la espiguilla. Anexas a los órganos florales suele haber hojas muy modificadas llamadas brácteas cuya forma y coloración es muy diversa según los grupos; en las Palmeras se llaman espatas, suelen ser grandes y generalmente leñosas; en las Aráceas son herbáceas y vistosas; en las Gramíneas son herbáceas o membranosas, pequeñas y su forma varía en cada género; las que protegen a las espiguillas se llaman glumas y las de cada flor glumelas. Véase involucro, pág. 21.

La flor completa, como la del lino o de la papa, consta del cuerpo caular o receptáculo y 4 verticilos: el *cáliz*, la *corola*, el *androéceo* y el *ginoéceo*; con frecuencia, falta alguno de los órganos mencionados y la flor es incompleta; pueden faltar los ciclos del perianto o los órganos sexuales. Cuando la flor contiene ambos órganos sexuales (androéceo y ginoéceo) se designa *bisexual*, *hermafrodita* o *monoclina*; si falta uno de tales órganos la flor es *unisexual* o *diclina*; si el sexo masculino y el femenino están sobre el mismo pie son plantas *monoicas* (maíz, zapallo), si están en pies separados son *dioicas* (ombú, sauce). Las flores sin órganos sexuales, como las periféricas de las inflorescencias de hortensia y de ciertas Compuestas, se denominan neutras.

Los distintos tipos anotados se resumen en el cuadro siguiente:

Flores	Sexuadas	Androéceo y ginoéceo en la misma flor . . .	Hermafroditas
		Un solo sexo en cada flor: Unisexuales o diclinas	Androéceo y ginoéceo en el mismo pie . . . Monoicas
	Sin órganos sexuales	Androéceo y ginoéceo en diferentes pies . . .	Dioicas
			Neutras

Además de las formas típicas citadas, existen plantas con flores hermafroditas y unisexuales sobre el mismo pie, o sobre pies separados, son las plantas *polígamas*: *Amaranthus*, *Ceratonia*, muchas Compuestas, etc.

Simetría floral. — La simetría de las flores puede ser *actinomorfa* o *radiada*, cuando las partes del perianto son aproximadamente iguales entre sí y la flor presenta varios planos de simetría; *cigomorfa* o *bilateral* cuando sólo

1. En este artículo damos la explicación de los términos usados en la descripción de los órganos de la reproducción en las espermatófitas; su conocimiento es fundamental para poder usar las claves.

hay ~~dos~~ ¹ planos de simetría (arvejas, pensamientos); *asimétrica* (irregular) si no tiene ningún plano de simetría (achira, fig. 2).
Receptáculo floral. — Llamado también *toro*

receptáculo; puede ser capitado, cilíndrico, cónico, globoso, cupuliforme, tubular, etc. En la fig. 1 está representado por la parte grisada r. Cuando es cilíndrico y soporta el perianto

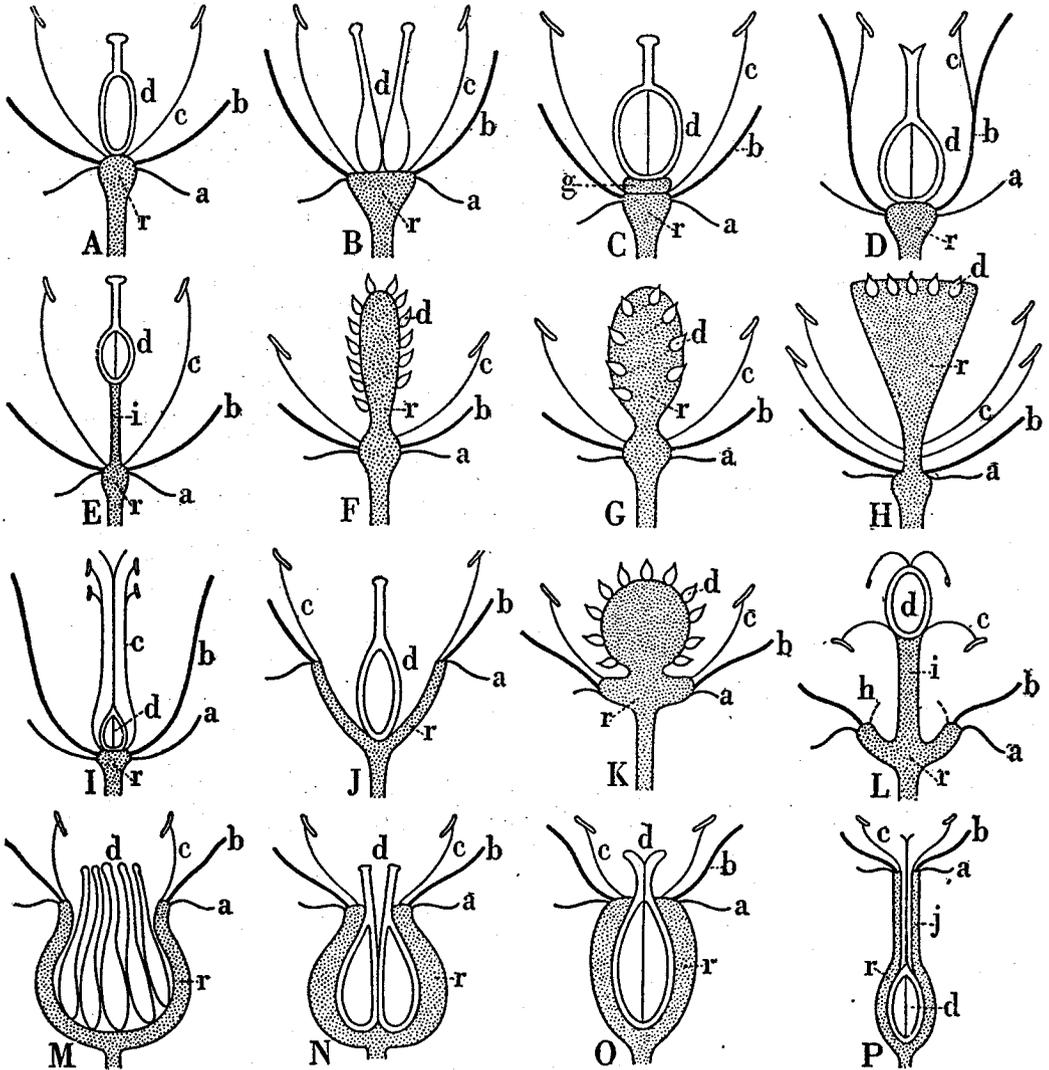


Fig. 1. — Estructuras florales; la parte grisada r = receptáculo; a, sépalos; b, pétalos; c, estambres; d, gineceo. — A, Flor hipógina con gineceo unicarpelar (*Berberis*); B, Flor hipógina con gineceo dialicarpelar (*Saxifraga*); C, Flor hipógina con gineceo gamocarpelar dispuesto sobre un disco, g (*Citrus*); D, Flor hipógina con los estambres adheridos a la corola (*Convolvulus*); E, Flor hipógina con el gineceo gamocarpelar sostenido por el ginecóforo, i (*Caparidáceas*); F, Flor hipógina con el receptáculo alargado y engrosado sosteniendo numerosos carpelos libres (*Ranunculus*); G, Flor hipógina con receptáculo globoso concretescente con los carpelos (*Chirimoya*); H, Flor hipógina con el receptáculo en forma de cono invertido en cuya parte superior están los carpelos semiincluidos (*Nelumbium*); I, Flor hipógina con el androceo monodelo y el gineceo gamocarpelar (*Malva*); J, Flor perigina con el receptáculo cóncavo que rodea al gineceo unicarpelar libre (duraznero); K, Flor perigina con el receptáculo globoso que sostiene los carpelos libres (frutilla); L, Flor perigina con el receptáculo ensanchado en la base y prolongado en columna en el centro formando el androginóforo (i) que soporta los estambres y el gineceo. (h) estaminodios (pasionaria); M, Flor perigina con el receptáculo cupuliforme que cubre los carpelos libres (*Rosa*); N, Flor epigina con el receptáculo soldado con los carpelos que están parcialmente libres entre sí (manzano); O, Flor epigina con el receptáculo soldado al gineceo gamocarpelar (apio); P, Flor epigina con el receptáculo soldado al gineceo y prolongado formando el cuello del hipantio, j, (*Fuchsia*, *Oenothera*).

e *hipantio*, es el cuerpo de origen caulinar que soporta los órganos florales; muestra varias formas según su desarrollo y de él depende la estructura de las flores. Es difícil interpretar una flor si no se examina cuidadosamente el

juntamente con los estambres que están insertados debajo del gineceo, el que queda libre en la parte media superior, la flor es *hipógina* (el gineceo es súpero; fig. 1 A-I); si es cupuliforme o discoidal, sosteniendo el perianto y

los estambres en el borde interno, alrededor del ginoceo que queda libre en el centro, la flor es *perigina* (fig. 1 J-M): Prunoideas, Rosoideas, Litráceas, etc.; en los casos en que el receptáculo es cupuliforme o tubular y se suelda con los carpelos cubriéndolos, la flor es *epígina* (el ovario es infero), (fig. 1 N, O, P): Pomoideas, Mirtáceas, Cucurbitáceas, Iridáceas, etc.; en ciertos géneros se alarga en forma de tubo sobre el ovario originando el *cuello del receptáculo*: *Oenothera*, *Iris*, etc. fig. 1 P. En la *pasionaria* (*Passiflora* sp.) tiene forma de plato en la base, en cuyo borde están los sépalos, pétalos y estaminodios, y en el centro se prolonga a modo de columna (el *androgínforo*) que en la parte superior lleva los estambres y el ovario (fig. 1 L).

En las Caparidáceas se alarga en forma de pedicelo que soporta el ovario, en tal caso se llama *ginóforo* (fig. 1 E). En la frutilla origina un cuerpo globoso, succulento y comestible que soporta los achenios (fig. 1 K). En la chirimoya y otras Anonáceas el receptáculo globoso crece junto con los carpelos y se suelda con ellos formando un fruto carnoso.

Es importante no confundir el receptáculo floral, que acabamos de describir, con el receptáculo común en forma de plato que soporta las flores de las inflorescencias en cabezuela: Compuestas, Caliceráceas, etc.

Estructura floral. — Los órganos florales están dispuestos en dos formas diferentes sobre el receptáculo: en espiral y en verticilos.

Disposición espiralada: los órganos florales insertados a diferente nivel describiendo una espiral, como en las Magnoliáceas y en la ma-

yor parte de las Ranales y en las Cactáceas (fig. 1, F, G).

Disposición ciclíca: los órganos forman verticilos y las piezas de cada verticilo alternan con las del siguiente, es decir que cada pétalo sale del ángulo formado por dos sépalos, cada estambre del primer ciclo sale del ángulo que forman dos pétalos (frente a cada sépalo), y los del segundo ciclo, cuando lo hay, alterna con el anterior. Ver los diagramas en figura 2.

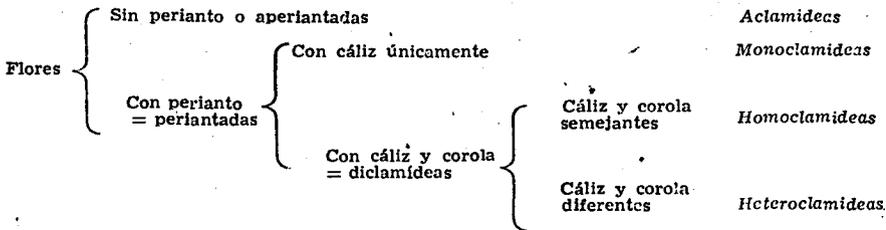
Disco. — Es un cuerpo carnoso, circular o lobulado, que deriva del receptáculo y sostiene el ovario y los estambres; en ciertos géneros de ovario infero está sobre éste, alrededor del estilo. Se puede estudiar bien en una flor de *Citrus* (disco hipógino, fig. 1, C), o en una de *Cornus* (disco epígino).

Nectarios. — Son órganos glandulíferos que segregan néctar; pueden estar en la flor (nectarios florales) o afuera de la flor (nectarios extraflorales). Los nectarios florales se hallan en distintos órganos de la flor: en el disco (disco nectarífero), en la base de los estambres, en los pétalos, en los sépalos, sobre el receptáculo, etc. y están vinculados a la fecundación zoófila.

PERIANTO

Típicamente está formado por el cáliz y la corola (lino); en ciertos grupos consta del cáliz únicamente (remolacha), y en otros no existe (flores aperiantadas como el sauce). En ciertas familias el cáliz y la corola tienen análoga estructura y se confunden; en tales casos las piezas se llaman *tépalos* y el conjunto perigonio (azucena, junquillo, amancay).

Según el tipo de perianto que tengan las flores se designan de acuerdo con los siguientes términos:



Las flores aclamídeas no son siempre desnudas como en las *Piperáceas* y *Salicáceas*, sino que pueden tener alguna protección, sea colectiva como la espata de las *Aráceas*, o individual como las glumelas en las *Gramíneas* y *Ciperáceas* y las sedas en las *Tifáceas*.

Prefloración o estivación (fig. 2)

Es la disposición de las piezas florales en el botón floral; se considera la relación de posición de las piezas de cada ciclo. Se distinguen varios tipos, que reduciremos a tres.

1. **Imbricada.** — Las piezas se cubren por los márgenes, pero una de ellas está más afuera y queda descubierta, y otra está más adentro y es cubierta por ambos márgenes (corola de *Prunus* y numerosas *Rosáceas*). Una variante es la *prefloración vexilar* característica de las

Papilionoideas: el pétalo exterior o *vexilo* es el mayor y abraza a los dos laterales (*alas*), que a su vez cubren los bordes de los dos inferiores que están soldados y forman la *quilla* (fig. 2 B b).

2. **Torcida o contorta.** — Las piezas están fijadas a un mismo nivel y cada una cubre el margen de la siguiente estando el otro margen cubierto por la anterior simulando un molinillo: corola de las *Malváceas*, del lino, etc. Fig. 2 A a y D b.

3. **Valvada.** — Las piezas, dispuestas a un mismo nivel, están yuxtapuestas, es decir que apenas se tocan por los bordes sin recubrirse: corola de la vid (fig. 2 A b y D a).

La *prefloración* puede ser igual en el cáliz y la corola (fig. 2 B), o ser diferente: Cáliz imbricado y corola valvada (fig. 2: A y C), cáliz valvado y corola contorta (fig. 2 D), etc.

Cáliz. — Está formado por los sépalos y generalmente es verde. Los sépalos pueden estar separados, forman el cáliz dialisépalo (Crucíferas, Ranunculáceas, etc.) o unidos, forman el cáliz gamosépalo (clavel, camambú, etc.). En ciertas familias exhibe forma de corola gamopétala, como en las Aristolochiáceas y Nictagináceas, siendo difícil distinguirlo de una verdadera corola. Puede ser caedizo, persistente o acrescente; en las Nictagináceas la parte basal crece y se esclerifica formando un cuerpo duro que envuelve el fruto y se denomina *antocarpo*.

El número de sépalos varía entre 2 y 6; en pocas familias supera este número, en las Cactáceas es indefinido. En las *Monocotiledóneas* predomina el número 3, mientras que en las *Dicotiledóneas* el número 4 ó 5, pocas veces 2 (Portulacáceas), 3 (Magnoliáceas, Berberidáceas, Anonáceas, etc.) ó 6 (Litráceas). En algunas familias falta; en las Compuestas suele

Pueden estar separados (corola *dialipétala*), o unidos formando un solo cuerpo (*gamopétalas*); la forma de estas últimas es tubular, rotada, infundibuliforme, personada, etc.; las formas personadas recuerdan ciertos animales y son propias de Escrofulariáceas y Labiadas.

En el género *Eucalyptus* los pétalos están unidos formando un capuchón que cubre los órganos sexuales, los que quedarán destapados al desprenderse aquél durante la antesis.

Las flores que carecen de pétalos se denominan *apétalas* y son características de los primeros órdenes de *Dicotiledóneas* (*Apétalas*). La presencia de formas apétalas es común en familias donde casi todos los géneros tienen corola (Cariofiláceas, Crucíferas, Saxifragáceas, etc.); en un mismo género puede haber especies con pétalos y especies sin ellos, por ejemplo en los fresnos (*Fraxinus*); también existen especies con flores normalmente provistas de pétalos que tienen variedades apétalas

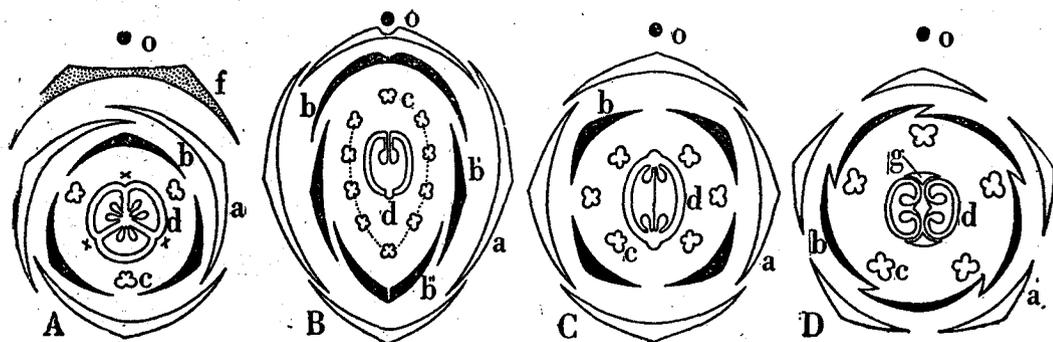


Fig. 2. — Diagramas florales: a, sépalos; b, pétalos; c, estambres; x, estaminodios; d, ovario; f, bráctea; o, eje de la inflorescencia (según Eichler). — A, flor trípala, actinomorfa, de *Iris pseudacorus* con los sépalos contortos y los pétalos valvados. — B, flor de haba, cigomorfa, pentámera, con los sépalos imbricados y la corola imbricada formada por un pétalo superior (b) el estándar, dos laterales o alas (b') y dos interiores unidos o quilla (b''); los estambres están unidos en un grupo de 9 que rodean el ovario y uno libre en la parte superior. — C, Flor 4-mera, actinomorfa, de Crucifera; sépalos imbricados en cruz; pétalos valvados en diagonal; estambres 2 + 4; ovario bicarpelar con placentación parietal, dejando ver el replum (falso tabique). — D, Flor 5-mera, actinomorfa, de Vinca; sépalos valvados y pétalos unidos de prefloración torcida; ovario con disco glanduloso g.

estar reemplazado por pelos que forman el pappus, por escamas, o por aristas adhesivas.

Corola. — Es el segundo ciclo floral; está formado por los pétalos, que son piezas coloreadas, generalmente mayores que los sépalos. Un pétalo consta de la uña, que lo fija al receptáculo, y del limbo que es la parte ensanchada y vistosa. En ciertos géneros, en la parte superior de la uña existe un apéndice ligular que forma la paracorola (*Narcissus*, *Lychnis*).

El número de pétalos en cada flor es variable entre tres y más; en general es constante en cada grupo: las *Monocotiledóneas* tienen comúnmente 3; las Papaveráceas, Crucíferas y Caparidáceas 4; la mayor parte de las *Dicotiledóneas*, *Gamopétalas* y las *Dialipétalas* (excluidas las familias antes citadas y diversos géneros de otros grupos), tienen 5; muchas Litráceas, tienen 6; las Cactáceas, Magnoliáceas, Ninfáceas, Ranunculáceas, Calicantáceas, etc., suelen tener un elevado número.

(manzano sin pétalos = *Malus pumila*, v. *apétala*). Esta particularidad dificulta enormemente la taxonomía de las *Arquiclámideas*.

LOS ÓRGANOS SEXUALES

Androceo. — Está formado por los estambres que son los órganos masculinos de las *Espermatófitas*; constan del filamento y la antera, y en las flores hermafroditas están insertados entre la corola y el gineceo. El *filamento* es un órgano generalmente filiforme y alargado en las plantas anemófilas (Gramíneas, Plantagináceas) y erguido en las entomófilas; en ciertos casos falta y las anteras son sésiles; en otros las anteras están unidas con el pistilo formando una columna llamada *ginostemo* (Orquídeas). En numerosas *Gamopétalas* los filamentos están soldados con los pétalos, de manera que para saber dónde se fijan, con relación al ovario, hay que examinar dónde se fija la corola (fig. 1 D).

Pueden estar separados unos de otros o uni-

dos formando un solo cuerpo (*monadelphos*), o dos (*diadelphos*), o varios (*poliadelphos*).

El número varía desde uno a más de un centenar; cuando son menos de 20 se cuentan y se indica el número, pues caracteriza a los grupos; en ciertos casos este número se suele expresar con relación a los pétalos: si es igual se dice que la flor es *isostémona* (*Ilex*), si es doble *diplostémona* (*Oxalis*), si es indefinido *polistémona* (*Magnolia*), y *anisostémona* si el número es desigual (*Brassica*).

El ciclo externo alterna con los pétalos y el que le sigue alterna con el anterior y se opone a los pétalos (estambres *opositipétalos*); en el caso que el número de estambres sea igual a los pétalos, y que estén opuestos a los mismos, se supone que éste es el segundo ciclo, y que el primero ha desaparecido (Primuláceas).

Cuando dos estambres son más largos que los otros dos el andróceco se llama *didínamo* (numerosas Labiadas), y si 4 son más largos que los otros dos *tetradínamo* (Crucíferas).

Los estambres estériles o que carecen de anteras se llaman *estaminodios*; éstos pueden afectar diversas formas; por lo común son como cortos filamentos. En las Cannáceas (achiras) se confunden con los pétalos; el único estambre fértil en tales especies es petaloide y la antera consta de una sola teca.

Anteras. — Constan de dos *tecas* unidas por el *conectivo*; en algunas familias primitivas, éste sobresale por la extremidad en forma de apículo (Magnoliáceas). Normalmente cada teca lleva dos lóculos, o *sacos polínicos*, llenos de granos de polen; al madurar tales sacos suelen hacerse confluentes de manera que la antera simula ser bilocular (Gramíneas). La salida del polen se produce mediante la apertura o dehiscencia de los sacos, que es diferente según los grupos; en muchas familias es *longitudinal*; en otras es *valvada* (Lauráceas y Berberidáceas); en algunas se efectúa por poros apicales (*poricida*): *Erica*. Si la apertura se produce hacia afuera las anteras son *extrorsas*; si hacia adentro son *introrsas* (Compuestas). Normalmente son rectas y las tecas paralelas, pero en muchos géneros tienen formas características: sinuosas en las Cucurbitáceas, helicoidales en *Erythraea*, divergentes en diversas Labiadas y Escrofulariáceas. En las Melastomáceas y en el género *Salvia* el conectivo adquiere un gran desarrollo, en forma de filamento encorvado llevando una teca en la extremidad superior, y un engrosamiento o punta en la otra extremidad; el filamento estaminal está adherido en su parte mediana o extrema.

En general son libres, pero en las Cucurbitáceas, Compuestas, etc., están unidas; en las Compuestas forman un tubo por cuyo interior emerge el estilo empujando el polen afuera.

Polen. — Es la substancia pulverulenta que está adentro de los sacos polínicos, y consiste de numerosos corpúsculos llamados granos de polen; se ha calculado que la panoja masculina del maíz contiene unos 25 millones de granos de polen. Su forma es variable, pero cons-

tante en cada especie; generalmente son globosos u ovoidales. Constan de una membrana externa, la *exina* y otra interna la *intina*; la exina es gruesa y muy resistente; tiene diversos relieves, espínulas, crestas, etc. y presenta algunos poros por donde saldrá el tubo polínico; la intina es una membrana péctica que contiene dos células: una mayor, denominada célula vegetativa que producirá el tubo polínico, y una menor, la célula generativa que producirá dos anterozoides o gametas masculinas. En las Gramíneas y Geraniales el núcleo generativo se divide en el grano de polen, antes de la germinación, y por ello aparece trinucleado.

Polinización. — Es el pasaje del grano de polen desde la antera hasta la estigma en las *Angiospermas* o hasta el óvulo en las *Gimnospermas*. Según la manera como se lleva a cabo las flores se clasifican en los siguientes tipos:

Cleistógamas: Las flores se polinizan sin abrirse, por permitirlo la disposición de sus órganos sexuales (trigo, *Wahlenbergia*, etc.).
Anemógamas: El polen es muy fino y seco al tacto, siendo fácilmente transportado por el aire a larga distancia; es la forma de polinización de las Gramíneas, Quenopodiáceas, Amarantáceas, Coníferas, Plantagináceas, etc. En las Pináceas los granos de polen suelen estar provistos de vesículas aeríferas, o neumatóforos, que disminuyen su densidad.

Hidrógamas: El polen es transportado por el agua (Hidrocaritáceas).

Zoógamas: El polen algo pegajoso es transportado por diversos animales, principalmente insectos; ocurre en las plantas con flores vistosas, perfumadas y con néctar. Mecanismos complicados y dispositivos diversos limitan la autofecundación y favorecen la polinización cruzada.

Ginoéceo. — Es el conjunto de órganos femeninos de la flor; está formado por uno o más carpelos, u hojas profundamente modificadas, que originan los óvulos.

En las *Gimnospermas* la hoja carpelar es generalmente muy reducida y los óvulos nacen a los costados de la misma o en la base, quedando desnudos; la protección, cuando existe, se la proporcionan las brácteas florales (escamas tectrices) u otros carpelos de la misma inflorescencia (*Cycas*); no hay estilo ni estigma, la fecundación se efectúa directamente por medio del polen que entra por la micrópila.

En las *Angiospermas* la lámina foliar se desarrolla y encierra los óvulos, formando un órgano muy diferenciado, el *pistilo*, en el que se distinguen tres partes: el *ovario*, el *estilo* y el *estigma*.

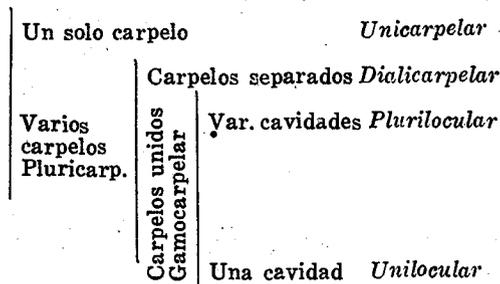
El ovario. — Representa la parte inferior, abultada, de la hoja carpelar, en cuyo interior, en zonas diferenciadas nacen los óvulos. En ciertas familias está sostenido por un pie llamado *ginóforo* (Caparidáceas) (fig. 1, E). Puede estar formado por un solo carpelo, o por varios unidos entre sí; en este caso el ovario es *gamocarpelar* (*Agave*, *Citrus*, fig. 1 C); si los carpelos están separados, cada carpelo

representa un ovario y el ginoéceo es *dialicarpelar* o *apocárpico* (consta, por consiguiente, de varios pistilos): *Aquilegia*, *Akebia* (fig. 1 B, F, G, K).

El ginoéceo pluricarpelar tiene tendencia a la soldadura de los carpelos y origina el *ginoéceo gamocarpelar* (pistilo compuesto); la soldadura puede afectar progresivamente desde la base de los carpelos (varias especies de *Salvia*), hasta toda la lámina carpelar, quedando únicamente los estilos separados (Lino), o hasta la extremidad de los estilos (*Salvia*), o la de los estigmas (*Citrus*, *Eucalyptus*). Es frecuente, sin embargo, que los estigmas queden separados (*Oenothera*, Compuestas) y su número corresponda al de los carpelos que originaron el ovario. En general es difícil conocer el número de carpelos que forman el ovario unilocular, especialmente cuando es uniseminado como en las Compuestas y Gramíneas; por estudios anatómicos se ha podido establecer que, en ambos casos, son ovarios bicarpelares, lo que es corroborado por la presencia de dos estigmas en cada flor.

Resumiendo tenemos:

Ginoéceo, consta de:



Estilo. — Es la parte del carpelo que une el ovario con el estigma; su papel es exponer el estigma en condiciones que pueda recibir el polen. Consta de una sola pieza en el ovario unicarpelar y de una o más en el pluricarpelar. Su longitud es variable desde menos de medio milímetro (estigma subsésil), hasta más de 30 cm en ciertas variedades de maíz (barba de choclo). En las Umbelíferas presenta un engrosamiento basal, sobre el ovario, que se llama *estilopodio*. Puede ser nulo en *Papaver*.

Estigma. — Es el órgano papiloso, o piloso que corona el ovario o en que termina el estilo; su función es retener los granos de polen y permitir su germinación y la fecundación del óvulo¹.

Su forma es diferente según los grupos; en las Gramíneas es plumoso; en numerosas especies es en cabezuela (*Narcissus*, *Primula*, *Verónica*), en otras es bífido (Labiadas, Compuestas), en algunas es petaloide (*Iris*, *Can-na*), etc.

El óvulo. — Es una vesícula ovoidal, multicelular, muy pequeña, que nace en la hoja carpelar, y en cuyo interior se forma la ga-

meta femenina. Consta de un pie, de la nucela que contiene el saco embrionario y de uno o dos tegumentos protectores.

El pie o funículo une el óvulo a la placenta, y desempeña el papel de cordón umbilical; el tegumento, simple o doble, cubre la *nucela*; la capa externa se llama *primina* y la interna, cuando la hay, *secundina*; en una extremidad existe una pequeña abertura, la *micrópila*, por donde penetrará el grano de polen en las *Gimnospermas* o el tubo polínico en las *Angiospermas*. La nucela es un cuerpo carnoso, ovoidal, unido al funículo por medio de la calaza, que contiene el saco embrionario en su interior. (Ver otros detalles en el Capítulo sobre Reproducción, tomo II).

De acuerdo con la forma se distinguen tres tipos de óvulos: *Ortótropo* o recto en el cual el funículo, la calaza y la micrópila están en la misma dirección. *Campilótropo* o encorvado, la calaza está cerca del funículo y éste junto a la micrópila. *Anátropo*, el funículo está soldado al tegumento formando un engrasamiento alargado llamado *rafe*, la micrópila está junto al funículo pero la calaza está del lado opuesto.

El óvulo en el ovario puede ser *erguido*, cuando está fijo abajo y se dirige hacia arriba, *colgante* cuando está adherido a un costado y se dirige hacia abajo, y *péndulo* cuando cuelga de la parte superior.

Placentación. — Es la disposición de los óvulos en la cavidad ovariana; el número de placentas es en general igual al número de carpelos que forman el ovario; en ciertos casos, sin embargo, puede atrofiarse alguna de las placentas y un ovario pluricarpelar llega a contener un solo óvulo (Gramíneas, Compuestas).

La terminología concerniente a este tópico es un tanto confusa porque los autores han designado una misma forma con distintos nombres; a fin de uniformarla y para el objeto práctico que perseguimos, aceptamos la terminología adoptada por V. Puri (1952) en su trabajo sobre la placentación en las Angiospermas.

1. **Placentación marginal.** — Es propia del ginoéceo unicarpelar (Leguminosas), o pluricarpelar, dialicarpelar (Magnoliáceas, Ranunculáceas); cada carpelo tiene una sola placenta que corresponde a la zona de soldadura de la hoja carpelar (fig. 3, A).

2. **Placentación parietal.** — Ocurre en el ginoéceo formado por dos o más carpelos soldados por sus bordes formando una sola cavidad ovariana, de manera que cada placenta corresponde a dos bordes de dos hojas contiguas; los óvulos están fijos sobre las paredes (fig. 3, C): Orquídeas, Violáceas, Pasifloráceas, Cucurbitáceas, etc.

En ciertos géneros se forman falsos tabiques sobre la pared ovariana aumentando la superficie placentaria; es la *placentación laminar* (*Papaver*). En las Crucíferas el ovario consta de dos carpelos unidos por los bordes; entre las dos suturas se desarrolla un tabique membranoso, llamado *replum*, que separa los dos lóculos; los óvulos campilótropos están fijos en ambos costados, en dos series para cada carpelo.

1 Este tema está tratado en el tomo II de la obra.

Una variante de esta placentación, difícil de interpretar por el simple examen del ovario, es la de las Gramíneas; en ellas el ovario es bicarpelar, unilocular y uniseminado; la posición del óvulo es lateral, como se deduce por la posición del hilo, y la placentación es, por consiguiente, parietal (fig. 3, D).

3. Placentación axilar. — Ocurre en el ginoceo formado por dos o más carpelos soldados en que cada uno lleva la placenta en el ángulo central, de manera que las suturas placentarias forman una columna adentro del ovario; los óvulos de cada lóculo quedan así aislados de los vecinos por medio de los tabiques carpelares (fig. 3, F): *Agave*, *Citrus*, *Solanum*.

4. Placentación central. — El ginoceo unilocular está formado por dos o más carpelos unidos y los óvulos están fijos sobre una columna central, sin trabazón con la pared ovárica; esta columna es una prolongación basal de la placenta (Primuláceas), o es el conjunto de placentas unidas que persisten después de

mer caso se llaman inflorescencias *unifloras*, y en el segundo se las llama *plurifloras*. Las inflorescencias unifloras pueden ser terminales como en la magnolia, o axilares como en la camelia, y constan generalmente del pedicelo y algunas brácteas.

Los órganos constitutivos de las inflorescencias plurifloras son: las flores provistas o no del pedicelo, el eje o receptáculo común, el pedúnculo, y las brácteas.

Pedicelo, es la parte del tallo que sostiene la flor; a veces es muy corto, y otras es nulo, en cuyo caso la flor es sentada.

Eje o raquis, es la parte alargada del tallo que lleva las ramas floríferas; si es corto y está ensanchado en forma de plato se llama *receptáculo común* o *clínanto* (Compuestas).

Pedúnculo, es la parte del tallo que soporta el raquis o el receptáculo común. El eje que sale de la base arrositada de la planta, o de un órgano subterráneo, se llama *escapo*: *Agave*, *Scilla*, *Taraxacum*.

Brácteas, son las hojas modificadas, gene-

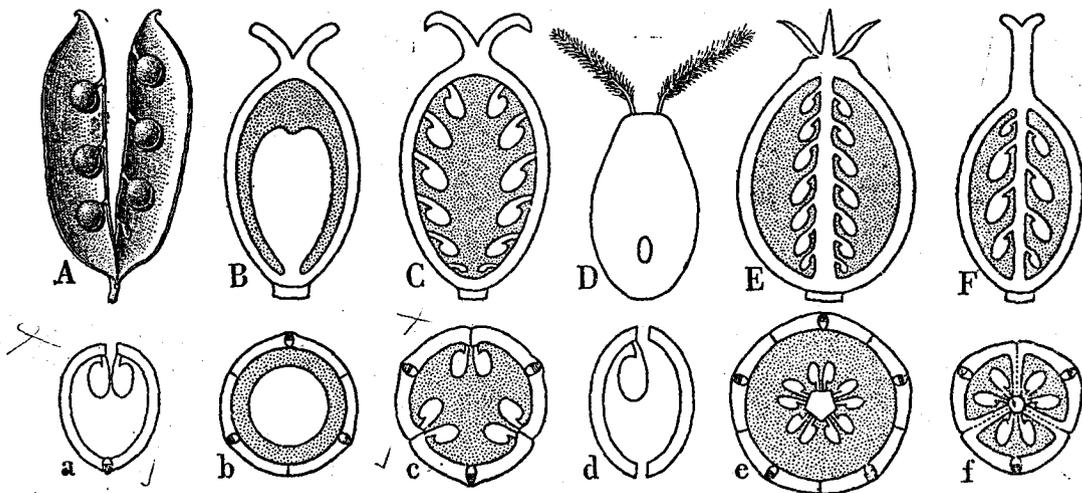


Fig. 3. — Diversos tipos de placentación: A, a, Placentación marginal en alverja; B, b, Placentación basal en *Rumex*; C, c, Placentación parietal en una *Violácea*; D, d, Placentación parietal en un ovario de Gramínea (D. visto por afuera, el pequeño óvalo es el hilo que se percibe por transparencia); E, e, Placentación central en una *Cariofilácea*; F, Placentación axilar en una *Liliácea*. Mayúsculas corte longitudinal, minúsculas corte transversal.

la disolución de los tabiques (Cariofiláceas). Se llama también placentación central libre (fig. 3, E).

5. Placentación basal. — El ginoceo pluricarpelar es unilocular y contiene un óvulo que nace en el centro basal de la cavidad (fig. 3, B): *Polygonáceas*, *Quenopodiáceas*, *Compuestas*.

B. LA INFLORESCENCIA

Inflorescencia es la disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo; su límite está determinado por una hoja normal. Puede constar de una sola flor, como la magnolia y el tulipán, o constar de dos o más flores como en el gladiolo y el paraíso; en el pri-

ralmente menores que las hojas normales; coloreadas o verdosas, que nacen sobre el raquis o acompañan a las flores; algunas veces faltan (Crucíferas), otras reciben nombres especiales: *glumas* y *glumelas* en las Gramíneas y *Ciperáceas*, *espata* en las *Aráceas* y *Palmeras*; en algunos casos forman órganos protectores de las flores (*involucros*): *cúpula* de *Quercus*, *erizo* del castaño, etc.

Profilo o *bracteola*, es la primera bráctea de una rama axilar, está dispuesta del lado opuesto a la hoja normal; en las *Monocotiledóneas* es bicarenada y por el dorso, cóncavo, se adosa al eje que lleva la rama; este órgano se puede estudiar muy bien en la espiga del gladiolo en la que se observa la bráctea en la parte externa, fija sobre el raquis, y el profilo,

en la parte interna; entre ambas está la flor. En las espiguillas de las Gramíneas el profilo se llama *pálea* o *glumela superior*. Se admite que también lo hay en las Dicotiledóneas, pero está formado por dos piezas separadas y transversales a la rama o a la hoja normal en cuya axila nacen.

INFLORESCENCIAS PLURIFLORAS

Las inflorescencias plurifloras pueden ser *simples*, si sólo constan de un eje o receptáculo común que lleva las ramitas unifloras, o *compuestas* cuando el eje principal lleva ramas plurifloras laterales.

De acuerdo con la forma y desarrollo del eje se distinguen dos tipos diferentes de inflorescencias: las *racimosas*, cuyo crecimiento es indefinido, y las *cimosas*, de crecimiento definido.

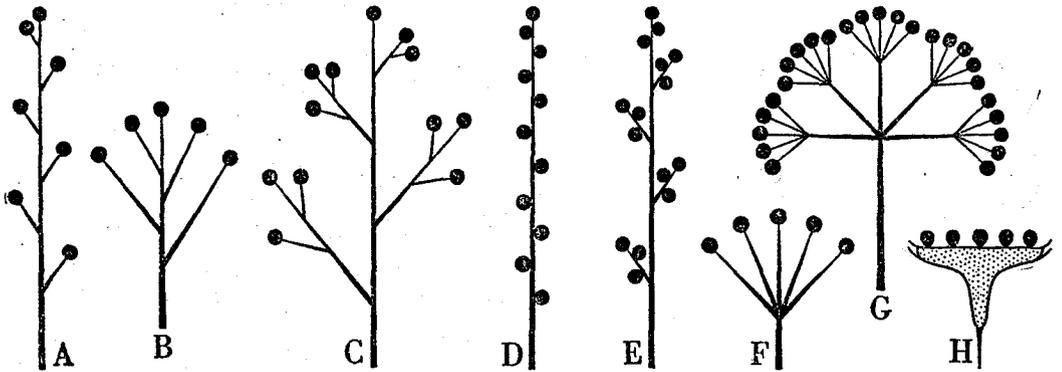


Fig. 4. — Inflorescencias racimosas: A, Racimo; B, Corimbo; C, Racimo compuesto; D, Espiga; E, Espiga compuesta; F, Umbela; G, Umbela compuesta; H, Capitulo.

En ambos casos pueden estar formadas por inflorescencias elementales de igual naturaleza que la inflorescencia total (racimo de racimos o espiga de espigas), se las denomina *inflorescencias homogéneas*; o pueden estar formadas de elementos de distinta naturaleza; sea del mismo tipo (racimo de espigas), son las *inflorescencias heterogéneas*, o de distinto tipo, en cuyo caso se llaman *inflorescencias mixtas* (cima de capítulos).

En los casos en que la inflorescencia pluriflora simula una sola flor, tal como el capítulo de las Compuestas, el espádice de las Aráceas, o el ciatio de las *Euphorbia*, se le llama *pseudanto*.

INFLORESCENCIAS RACIMOSAS (fig. 4)

El eje crece indefinidamente mientras a los costados se producen las yemas florales que se abren a medida que aquél se desarrolla; los botones apicales, o los del centro de la inflorescencia, son los últimos en abrirse; la marcha de la floración es centripeta. En este tipo se distinguen cuatro clases diferentes que ofrecen una notable diversidad de formas: el *racimo*, la *espiga*, la *umbela* y el *capítulo*.

RACIMO

1. **Racimo.** — El eje es alargado y lleva a los costados las flores pediceladas: ombú, coquejito (fig. 4 A).

2. **Corimbo.** — El eje es corto y los pedicelos largos salen de diferente altura; las flores se abren todas al mismo nivel: peral, guindo (fig. 4 B).

3. **Racimo compuesto.** — Cada rama lateral del raquis se ramifica llevando varias flores; es un racimo de racimos, se lo llama también *panicula*: el racimo de uva (fig. 4 C).

ESPIGA

4. **Espiga.** — El eje es alargado y lleva las flores sentadas a los costados; llantén, ananás,

gladiolo. En *Metrosideros* y *Ananas* la yema terminal es vegetativa. Las espigas pueden ser cilíndricas (*Plantago major*), oblonga (*Ananas*), dística (*Gladiolus*) (fig. 4 D).

5. **Espiguilla.** — Es una pequeña espiga formada por una o más flores sentadas sobre un raquis articulado, a menudo brevísimo, protegida por dos brácteas estériles llamadas *glumas*; cada flor está encerrada en una casillita (*antecio*) formada por una bráctea externa, la *lemma*, que nace sobre la raquilla, y un profilo biauillado, la *pálea*, que nace sobre la ramita que lleva la flor y le sirve de tapa. Es la inflorescencia elemental de las Gramíneas y Ciperáceas pero en este último caso con una sola gluma.

6. **Espiga compuesta.** — Es una espiga de espiguillas. Puede ser dística cuando las espiguillas están dispuestas en dos hileras opuestas: trigo, raygras (fig. 4 E), cilíndrica si las espiguillas están en muchas hileras alrededor del raquis como en el maíz (en este caso se la llama *mazorca* y se caracteriza por tener el raquis corchoso que en la Argentina llamamos marlo); unilateral cuando las espiguillas están sentadas mirando hacia un solo lado del raquis: *Spartina*.

7. **Amento.** — El raquis es alargado y generalmente flácido y caedizo; las flores son diclinas y protegidas por brácteas herbáceas; inflorescencias masculinas del castaño, roble, nogal, etc.

8. **Espádice.** — Es una espiga con el raquis más o menos carnoso (las flores son ordinariamente diclinas y apretadas entre sí), envuelta por una gran bráctea herbácea y coloreada; llamada *espata*: Inflorescencia de las Aráceas (cala).

En las Palmeras la espiga es ramificada y la espata es leñosa; tal inflorescencia se la denomina *régimen*.

9. **Estróbil.** — El eje alargado soporta las flores muy pequeñas (a veces óvulos desnudos) protegidas por brácteas leñosas: aliso, pino. En las Coníferas se lo llama comúnmente *cono*. Es frecuente aplicarle este mismo nombre (cono) a la inflorescencia femenina del *lúpulo* cuyas brácteas son herbáceas.

UMBELA

10. **Umbela.** — El pedúnculo se ensancha en la extremidad en forma de clavo o disco; de él irradian como las varillas de un paraguas, los pedicelos florales, que alcanzan igual longitud: Hiedra (fig. 4 F).

11. **Umbela compuesta.** — Es una umbela formada de umbelulas menores: hinojo, apio, etc. (fig. 4 G).

CAPÍTULO

12. **Capítulo o cabezuela.** — El pedúnculo se ensancha en la extremidad formando un disco algo espeso, llamado *receptáculo común* o *clínano*, generalmente rodeado por una o más series de brácteas; sobre este órgano están sentadas las flores acompañadas o no por su correspondiente bráctea: Compuestas, *Scabiosa* (fig. 4 H). Ciertas especies poseen el capítulo globoso (*Acacia*) y otras lo tienen alargado llegando a confundirse con la espiga (*Dipsacus*).

INFLORESCENCIAS RACIMOSAS HETEROGÉNEAS

Como queda dicho, son inflorescencias compuestas cuyas inflorescencias elementales son de diferente clase que la total. Hay diversas combinaciones; las que más nos interesan son las siguientes:

13. **Racimo de espiguillas.** — Es un racimo que lleva las espiguillas brevemente pediceladas ordinariamente dirigidas hacia un mismo lado: *Paspalum*, *Chloris*. Es frecuente que a esta forma de racimo, con espiguillas casi sentadas, se la denomine espiga.

14. **Panoja de espiguillas.** — Es un racimo compuesto que en la extremidad de las ramas lleva espiguillas en lugar de flores; por esta razón la llamamos *panoja* para no confundirla con la panícula. Puede ser laxa, cuando las ramas y pedicelos son largos (*Avena*, *Agrostis alba*), o contraída si las ramas y pedicelos son cortos y las espiguillas están apiñadas (alpiste).

15. **Antela de espiguillas.** — Es un racimo con eje principal corto de donde salen ramas largas, ordinariamente unas mayores que otras, en cuya extremidad llevan fascículos de espiguillas: *Cyperus* sp., *Scirpus* sp., etc.

INFLORESCENCIAS CIMOSAS (fig. 5)

El eje principal de la inflorescencia termina en una flor por lo que cesa de crecer, pero algo más abajo del mismo se desarrollan yemas que también terminarán en sendas flores cesando de crecer; cada eje que termina en su flor lo llamaremos por comodidad ramita floral. Según la disposición y el número de las yemas florales que se desarrollen originarán formas muy distintas de inflorescencias, siendo a menudo muy difícil interpretarlas acertadamente. Por su aspecto general recuerdan inflorescencias racimosas, pero el desarrollo de la floración es diferente, pues comienza por la flor central y termina en las laterales, siguiendo, por consiguiente, una marcha centrífuga.

Es común, además, que la bráctea aparezca del lado contrario a la rama florífera; esto se debe a que cada eje que va naciendo remata en flor y cesa de crecer, comenzando el crecimiento de otra rama en la axila formada por la hoja y la ramita floral. Este tipo de desarrollo puede comprenderse estudiando la inflorescencia del lino.

El número de ramas floríferas que se desarrolla debajo de la primera flor, o donde se ha interrumpido el crecimiento vegetativo es variable entre una o más; en el caso de ser única la inflorescencia se llama *monocasio* (*Iris*), si son dos *dicasio* (Cariofiláceas, diversas Gencianáceas), si son tres o más se denomina *pleiocasio* (geranio). Comprende muchas formas cuyas principales son las siguientes:

16. **Cima helicoidal.** — Es un monocasio cuyas ramitas salen alternadamente, a derecha e izquierda, en uno o dos planos, comenzando desde abajo y terminando arriba (*Hemerocallis*). De esta naturaleza es el *ripidio* (fig. 5 A) cuyas ramitas unifloras están todas en un mismo plano: algunas especies de *Iris*. En *Iris germanica* la primera flor que se abre es la apical.

17. **Cima circinada.** — Es un monocasio con las ramitas floríferas dispuestas hacia un mismo lado; las flores comienzan a abrirse abajo y continúan hasta la extremidad; la inflorescencia adquiere forma de espiral o de cola de escorpión por lo que también se la llama *Cima escorpioidea*: *Myosotis*, *Borago* (fig. 5 B). Si las ramitas están en un mismo plano forman el *drepanio*: *Juncus buffonius*.

18. **Cima dicotómica.** — Es un dicasio; el eje principal termina en flor y algo más abajo se desarrollan dos ramas, una frente a otra, terminando cada una en una flor; debajo de estas flores se desarrollan otras dos ramitas floríferas que se comportarán como las anteriores; el desarrollo se produce en varios planos dando a la inflorescencia total un aspecto

de panoja: *Gypsophila* y numerosas Cariofiláceas y Gencianáceas (fig. 5 C).

19. Cima umbeliforme. — Es un pleiocasio con aspecto de umbela; está formado por varias o numerosas flores pediceladas, dispuestas en dos o más planos; la primera flor que se abre es la central, le siguen las contiguas, terminando por las flores periféricas: *Geranium* (fig. 5 D).

20. Cima. — En el sentido linneano es un pleiocasio cuyas ramas nacen en un mismo punto y terminan en dicasios, simples o compuestos, alcanzando más o menos la misma altura, como en una umbela compuesta: Saúco (fig. 5 E).

21. Cima corimbiforme. — Es una cima con aspecto de corimbo: lino.

22. Glomérulo. — Cima de flores brevemente pediceladas y aglomeradas sobre cortos ejes:

reducida a un solo estambre, el involucro 5-mero, lleva glándulas en la parte externa. Es característico del género *Euphorbia*. Por su conformación general esta inflorescencia puede confundirse con una sola flor hermafrodita, por cuya causa se lo llama *pseudanto*. Figura 5 H.

INFLORESCENCIAS MIXTAS

Se denominan mixtas las inflorescencias formadas por elementos racimosos combinados con elementos cimosos. Existen diversas combinaciones entre las que pueden citarse:

Cima de capítulos: *Vernonia* sp.

Racimo de cimas: *tirso*. Según De Candolle el verdadero tirso es un racimo o espiga que lleva fascículos cimosos en las axilas como en la familia de las *Labiadas*.

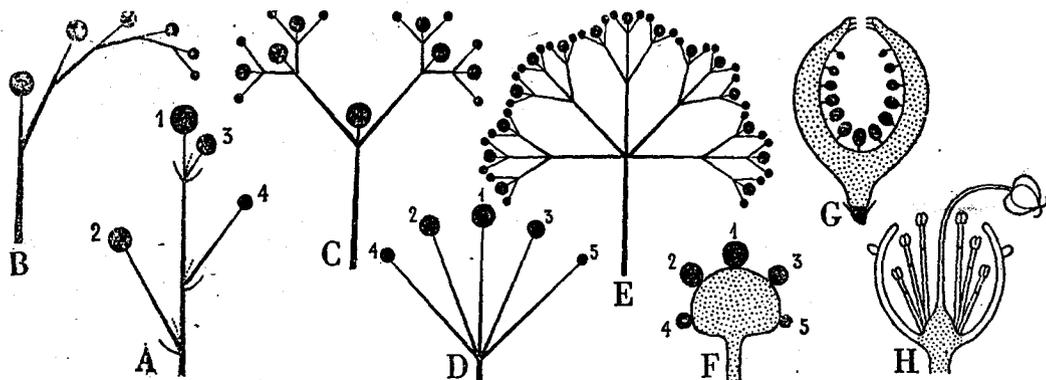


Fig. 5. — Inflorescencias cimosas: A, Ripidio de *Iris*; B, Cima circinada de heliotropo; C, Cima dicotómica de *Gypsophila*; D, Cima umbeliforme de geranio; E, Cima de *Viburnum*; F, Cima capituliforme de *Armeria*; G, Sicono de higo; H, Ciatlo de *Euphorbia*.

Urtica, *Boehmeria*. Cuando el eje es suculento, oblongo o globoso y lleva frutos carnosos en la superficie, forma un *sincarpo* como la mora o la maclura.

23. Cima capituliforme. — Las flores están sentadas sobre un receptáculo común algo ensanchado, asemejándose por su aspecto a un capítulo de Compuestas: *Armeria* (fig. 5 F).

24. Sicono. — Está formado por un receptáculo común suculento, globoso o piriforme, que lleva diminutas flores diclinas en su interior; en la parte superior hay una abertura rodeada de pequeñas brácteas y en la base está el pedúnculo desnudo o cubierto por dos o tres brácteas: higo (fig. 5 G). El *pseudanto* de la *Dorstenia*, aunque es muy abierto y tiene forma de una minúscula frutera, por el receptáculo común algo carnoso y las flores diclinas es un proyecto de sicono.

25. Ciatlo. — Inflorescencia cimosa formada por un involucro en forma de copa que encierra las flores diclinas en su interior; en el centro está la única flor femenina apétala, tricarpelar, que sobresale y se inclina a un costado; alrededor, sobre el receptáculo común hay 5 manojos de flores masculinas cada una

C. EL FRUTO¹

Fruto es la hoja carpelar desarrollada después de la fecundación de los óvulos y formación de las semillas. — En ciertas plantas domésticas puede haber desarrollo de los carpelos sin previa fecundación de los óvulos, por cuya causa se producen frutos sin semillas que se denominan *partenocárpicos* (bananas, naranjas de ombligo, ananás). Además de la hoja carpelar desarrollada suelen formar parte del fruto ciertos órganos anexos como el receptáculo floral (frutilla, manzana), el receptáculo común (mora, higo), o parte del cáliz (*antocarpo* de las *Nictagináceas*). Ciertos autores norteamericanos (Hitchcock, Chase) incluyen, como fruto, además, las glumelas que cubren el cariopse.

Muchos autores definen el fruto como el *ovario transformado* después de la fecundación de las semillas; en este caso se excluyen las *Gimnospermas* y se considera el fruto como un órgano propio de las *Angiospermas*, únicas plantas que tienen ovario.

1 En castellano se denomina fruto al órgano de origen floral que lleva las semillas, y fruta a los frutos suculentos empleados en la alimentación humana.

Si consideramos que el fruto es la hoja que origina los óvulos y los soporta después de fecundados hasta que se han transformado en semillas, comprende, entonces, todas las *Espermatófitas*. Conforme con el desarrollo que adquiere la hoja carpelar se distinguen tres tipos de plantas:

1. **Seminíferas.** — Son las formas más rudimentarias cuyas hojas carpelares quedan reducidas y sólo actúan como soportes pediceliformes de las semillas que carecen totalmente de protección: Ginkgoáceas, Taxáceas.

2. **Estrobilíferas.** — Las hojas carpelares son reducidas y los óvulos están protegidos por brácteas tectrices generalmente esclerificadas: Pináceas, Cupresáceas, etc.

3. **Ovaríferas.** — La hoja carpelar origina un ovario que encierra los óvulos cuya fecundación se efectúa por medio del estigma: *Angiospermas*.

Estructura

En las *Angiospermas* consta del cuerpo ovárico transformado que contiene las semillas, acompañado frecuentemente por órganos anejos. La hoja carpelar, que origina el ovario, se ha transformado en el *pericarpo*, y los óvulos en *semillas*.

El *pericarpo*, consta del *epicarpo*, que deriva de la epidermis inferior de la hoja carpelar, del *mesocarpo*, que es la transformación del mesofilo, y del *endocarpo* que es originado por la epidermis superior. El desarrollo de las tres capas es diferente según los tipos de frutos. Además del *pericarpo*, con mucha frecuencia, interviene también el receptáculo en la conformación general de los frutos.

Epicarpo. — Es la capa externa y generalmente membranosa de los frutos; a veces es lisa (tomate, cereza), o cerosa (ciruelas, uvas), otras es glandulosa (*Citrus*), o pubescente (durazno, avena); en ciertos casos tiene apéndices en forma de gloquidios (tréboles de carretilla), o espinas (chamico). En los ovarios inferos está cubierto por el receptáculo y soldado con él.

Mesocarpo. — Puede ser delgado y seco (maíz, alforfón) o adquirir un gran desarrollo por multiplicación de las células parenquimáticas originando frutos carnosos; en éstos la clorofila, los ácidos (málico, oxálico, cítrico), el tanino, etc., abundantes al comienzo del desarrollo, van siendo paulatinamente reemplazados por azúcares (glucosa y levulosa), pigmentos antocianicos, vitaminas, esencias, y en ciertos casos almidón (bananas), dando origen a frutos de colores vistosos y de sabores generalmente gratos al paladar.

Endocarpo. — Constituye la parte interna que rodea a las semillas; consta de una o más capas de células unas veces carnosas (uva), otras apergaminadas (porotos), o esclerificadas formando un cuerpo duro protector de las semillas (carozo del durazno y del coco). En los *Citrus* se desarrollan pelos jugosos que llenan el lóculo y forman la parte succulenta de los frutos. En algunas especies las células pro-

ducen una pulpa succulenta que rodea las semillas (algarrobos).

Receptáculo. — En numerosos frutos es acrescente y contribuye a modificar su estructura. En ciertos casos es globoso y succulento y sostiene los aquenios (frutilla), o las bayas concrecentes (chirimoya). En las flores de ovario infero se desarrolla en forma de una cúpula que se adhiere a los carpelos ocultándolos en su interior; se llaman frutos *receptaculares* y son característicos de las familias de plantas inferováricas: Amarilidáceas, Orquídeas, Cactáceas, Mirtáceas, Umbelíferas, Compuestas, etc. La soldadura del receptáculo y de los carpelos es tan íntima que algunos autores le han llamado pericarpo, sin que efectivamente lo sea, pues el verdadero pericarpo queda cubierto por aquél; en la manzana el receptáculo forma la capa espesa y carnosa comestible. Cuando el receptáculo está adherido al pericarpo y forma una sola cobertura como en la castaña, el mate, el girasol, etc., a tal complejo de tejidos, le llamaremos *cáscara*; al receptáculo en forma de cúpula o cartucho que cubre los carpelos como en la rosa, manzana, zapallo, etc., se le denomina *clamidocarpo*.

Formas. — Los frutos pueden acusar formas muy diversas según las especies; los hay globosos, piriformes, cilíndricos, espiralados, moniliformes, lenticulares, alados, etc. En general cada especie se caracteriza por la forma de sus frutos. La superficie puede ser lisa, verrugosa, espinosa, costata, gloquidiada, etc.

Tamaño. — Es muy variable; los hay menores de 1 mm (diversas Gramíneas y Compuestas), hasta muy grandes (zapallos y sandías); algunas Leguminosas tienen legumbres de 1 metro de largo (*Vigna sesquipedalis*).

Induvias

Se entiende por *induvias* las partes de la flor que persisten en el fruto sin ser concrecentes con él (St. Hilaire, 1841: 683). Hay casos excepcionales, sin embargo, en que el involucro se suelda con el receptáculo (*Juglans*).

El cáliz. — En muchos frutos es persistente: frutilla, manzana, granada, etc. En ciertas especies se torna carnoso (*Muehlenbeckia*) o es acrescente y cubre el fruto que se desarrolla en su interior (*Rumex*, *Physalis*). En las *Nicotináceas* la base del cáliz se transforma en un cuerpo duro y globoso, denominado *antocarpo*, que cubre el fruto (un utrículo) que queda encerrado.

Glumas y glumelas. — Las glumas o, más frecuentemente, las glumelas, persisten y encierran el cariopse en numerosas Gramíneas (avena, alpiste, Sudán grass, etc.); en ciertos géneros están provistas de gloquidios (*Tragus*, *Pseudechinolaena*), o aristas (*Stipa*) que favorecen la diseminación.

Involucro. — Ciertas flores poseen un verticilo protector de origen foliar que las envuelve y persiste en el fruto, es el involucro. En di-

versos géneros tales piezas protectoras (brácteas) son foliáceas y el involucre ofrece forma de cartucho (avellanas); en las Fagáceas las brácteas son duras y originan una cobertura en forma de cúpula (roble), o en forma de erizo espinoso como en las castañas y en los abrojos; en la nuez es carnoso y está soldado con el receptáculo y parte del pericarpo.

Involucelo. — Es un pequeño involucre que rodea cada fruto: Dipsacáceas.

Dehiscencia (fig. 6)

Numerosos frutos, especialmente los secos pluriseminados, al llegar a la madurez se abren para dejar salir las semillas; a este fenómeno se le llama *dehiscencia*.

La dehiscencia se produce por la abertura de poros en la parte superior del fruto (*dehiscencia poricida*), por el hendimiento longitudinal de tejidos diferenciados (d. *longitudinal*), o por una línea transversal al fruto como en el pixidio (d. *transversal*).

La dehiscencia longitudinal puede producirse por la sutura carpelar como en el folículo (d. *sutural simple*, fig. 6 a); por la sutura car-

En los carpidios la separación se produce por desarticulación de los carpelos (*Euphorbia*) o de los lóculos uniseminados (*Borago*).

Clasificación de los frutos

Debido a la gran diversidad de formas, originadas por ginoceos que tienen diferente conformación y por el distinto crecimiento de las partes que constituyen los frutos, no se ha podido efectuar una clasificación morfológica que concuerde con la clasificación natural de las plantas. Se ha adoptado por ello una *clasificación artificial o ecológica*, basada en la consistencia del pericarpo, en la dehiscencia, y en algunos otros caracteres fáciles de observar.

En una misma familia pueden ocurrir diversas formas de frutos (aquenios, bayas, drupas, folículos, pomos, nuculenias, etc., en las Rosáceas) y aun en una misma especie (variedades de amapola y de lino con cápsulas dehiscentes e indehiscentes).

Siendo pues, una clasificación artificial, podemos llamar aquenio (del griego *a* privativo y *chainein* me abro) a cualquier fruto seco, indehiscente, con semilla separada del endocarpo, como un grano de alforfón, un maní

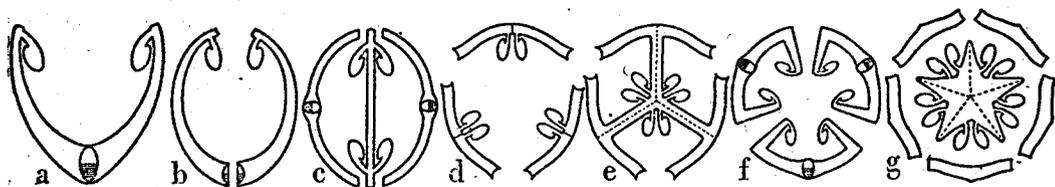


Fig. 6. — Diversos tipos de dehiscencia: a, sutural simple (folículo); b, sutural doble (legumbre); c, placentifraga (silicua); d, loculicida en un ovario unilocular (*Viola*); e, loculicida en un ovario 3-locular (*Allium*); f, septicida (*Colchicum*); g, septifraga (*Cedrela*).

pelar y la nervadura del carpelo, como en la legumbre (d. *sutural doble*, fig. 6 b); por hendiduras placentarias como en la silicua (d. *placentifraga*, fig. 6 c); por la nervadura dorsal del carpelo que corresponde al lóculo como en *Viola* (fig. 6 d), *Allium* (fig. 6 e), *Hibiscus*, algodón (d. *loculicida*); por separación de las paredes carpelares que forman los tabiques de los lóculos como en *Colchicum*, *Martynia*, etc. (d. *septicida*, fig. 6 f); por ruptura de los tabiques con abertura de las valvas carpelares como en *Cedrela*, *Datura*, diversas Bignoniáceas, etc. (d. *septifraga*, fig. 6 g); o por dientes apicales como en numerosas cariofiláceas (d. *dental*).

Dehiscencia elástica. Existen frutos en los que, por efecto de la temperatura combinada con la sequedad atmosférica y la estructura particular de los tejidos, se produce una dehiscencia brusca con lanzamiento de las semillas a cierta distancia (*Impatiens*, *Cardamine*, *Cyclanthera*).

Falsa dehiscencia. En algunos frutos uniloculares se producen falsos tabiques transversales entre las semillas, o estrangulamientos, y al secar se fragmentan en trozos uniseminados, son los lomentos (*Mimosa*, *Aeschynomene*).

(legumbre indehiscente o geocarpo) o una cicla de Compuestas, y baya a un fruto succulento que deriva de un ovario súpero (uva), o de uno ínfero (guayaba).

Los frutos pueden provenir de una sola flor, son los *monotalámicos*, o ser originados por la soldadura de varias flores, son los *politalámicos*. Preferimos seguir este criterio, que se debe a Robert Brown (1874), por ser más claro que la división aceptada comúnmente de frutos simples originados por una flor con un solo pistilo (durazno), y frutos compuestos que pueden provenir de una flor con varios pistilos (magnolia, frambuesa), o de varias flores soldadas (mora, ananás).

I. FRUTOS MONOTALÁMICOS: Derivan de una sola flor

1er. Grupo: Frutos secos indehiscentes

a. Derivados de un ovario súpero

1. **Aquenio.** — Fruto seco, indehiscente, generalmente uniseminado, con el pericarpo papiráceo o coriáceo, separado de la semilla: *Cyperus*, *Polygonum*.

Varios tipos ecológicamente semejantes, con algunas diferencias morfológicas, se incluyen bajo esta misma denominación general, son ellos:

2. Utrículo. — Fruto seco, uniseminado, derivado de un ovario súpero con pericarpo tenue (a veces dehiscente): *Chenopodium*, *Amaranthus*, *Melilotus*, *Trifolium*.

3. Carpidio. — Cada uno de los carpelos maduros, uniseminados, en que se desarticula un fruto pluricarpelar derivado de un ovario súpero como en las Borragináceas, Labiadas, *Verbena*, *Malva*, *Ranunculus*, etc. Cuando los mericarpos en que se desarticula el fruto son esferoidales se les suele llamar cocos (Euforbiáceas, Tropaeoláceas).

4. Legumbre indehiscente. — Forma de legumbre que no se abre para dejar salir las semillas: *Enterolobium* (= timbó). Un tipo ecológico particular que madura bajo tierra es el *geocarpo* (maní).

5. Lomento. — Es una legumbre indehiscente con tabiques transversales que a la madurez se desarticula en artejos uniseminados: *Mimosa*, *Desmodium*, *Hedysarum*, etc.

6. Sámara. — Como el aquenio pero con el pericarpo dilatado en forma de ala: Tipa, olmo, fresno. Cuando las sámaras son apareadas se llaman *disámaras* (*Acer*) y cuando están unidas de a tres, *trisámaras*: *Heteropteris*.

7. Carcérulo. — Es una cápsula pluricarpelar, pluriseminada e indehiscente: Tilo.

8. Cariopse. — Fruto uniseminado, seco, con el pericarpo soldado a la semilla: Cereales y la mayor parte de las Gramíneas.

b. Derivados de un ovario ínfero

9. Nuez. — Fruto seco, uniseminado, con cáscara dura y semilla generalmente grande: Avellana, bellota, castaña.

10. Cipsela. — Fruto seco, uniseminado, con cáscara papirácea o esclerificada, derivado de un ovario ínfero: Dipsacáceas, Caliceráceas, Compuestas.

11. Esquizocarpo. — Fruto seco, bicarpelar, biseminado, originado por un ovario ínfero, que se separa en dos partes a la madurez conservando ambas la cáscara: Umbelíferas, *Galium*. Suele llamarse también *Mericarpo* y *Cremocarpo*.

c. Aquenios protegidos

12. Diclesium. — Es un utrículo encerrado en la base acrescente y esclerificada del cáliz o *antocarpo*: Nictagináceas.

13. Cinorrodon. — Es un fruto formado por varios aquenios cubiertos por el receptáculo: *Rosa*, Calicantáceas.

2º Grupo: Frutos secos dehiscentes

a. Formados por un carpelo o por varios carpelos separados

14. Utrículo dehiscente. — (Cf. nº 2). Es un utrículo con dehiscencia circuncisa: *Amaranthus*.

15. Legumbre. — Fruto unicarpelar de dehiscencia sutural doble; el carpelo se separa en dos valvas y es propio de la mayor parte de las Leguminosas. Puede ser recta (arvejas), falcada (*Erythrina falcata*), espiralada (*Medicago*).

16. Folículo. — Fruto unicarpelar o dialicarpelar, de dehiscencia sutural simple; existen folículos uniseminados (*Magnolia*) y pluriseminados (*Brachychiton*).

b. Formados por dos o más carpelos unidos, pluriseminados

17. Silicua. — Ovario bicarpelar de placentación parietal con un replum que lo divide en dos lóculos: *Brassica*. La silicua corta, tan ancha como larga se llama *silicula* (*Alyssum*).

18. Cápsula. — Fruto formado por dos o más carpelos pluriseminados, sin replum. Las cápsulas pueden ser loculicidas, septicidas, septifragas, porcidas, etc. (Ver nº 7).

19. Pixidio. — Cápsula pluriseminada de dehiscencia transversal: Llantén, verdolaga.

20. Diplotegia. — Cápsula derivada de un ovario ínfero; la dehiscencia se produce ordinariamente por la parte superior no cubierta por el receptáculo: *Eucalyptus*, *Campanula*.

3er. Grupo: Frutos carnosos con endocarpo succulento o membranoso; a veces el pericarpo es seco pero las semillas tienen el tegumento jugoso.

21. Baya. — Fruto succulento con mesocarpo y endocarpo carnosos o jugosos; unas veces deriva de un ovario súpero (uva, tomate, palta), y otras de un ovario ínfero (grosella, tuna, guayaba).

22. Hesperidio. — El epicarpo es glanduloso, el mesocarpo es corchoso y el endocarpo lleva pelos pluricelulares jugosos: *Citrus* (naranja, limón, mandarina).

23. Melónide. — Ginoécio pluricarpelar con el endocarpo papiráceo y el mesocarpo delgado, soldado con el receptáculo carnosos y acrescente que lo cubre: Manzana, pera, membrillo.

24. Peponide. — Fruto generalmente grande derivado de un ovario ínfero; el clamidocarpo puede ser esclerificado o herbáceo, la cavidad es unilocular y la placentación parietal: Zapallo, sandía. El mate (*Lagenaria*) se clasifica en este tipo aunque generalmente carece de parénquima carnosos.

A este mismo grupo de frutos carnosos pertenecen las siguientes formas aberrantes:

25. Baya dehiscente. — Es una forma de peponide que se abre a la madurez: *Momordica*, *Cyclanthera*.

26. Conocarpo. — Fruto formado por muchos aquenios o bayas dispuestos sobre un receptáculo carnosos más o menos globoso: fruta, chirimoya.

27. Balausta. — El clamidocarpo es seco pero las semillas tienen el tegumento jugoso; los carpelos están en verticilos superpuestos, en cuyos inferiores la placentación es axilar y en los superiores es parietal: Granada.

4º Grupo: *Frutos carnosos con endocarpo leñoso u óseo*

28. *Drupa*. — Típicamente es un fruto unicarpelar con mesocarpo carnoso y endocarpo leñoso; este último se conoce con el nombre de hueso en España y carozo en la Argentina: durazno, damasco, almendro. El coco se clasifica como drupa, su ovario es de origen tricarpelar pero uniseminado; el fruto del paraíso también lo es aunque el endocarpo leñoso está formado por 5 carpelos unidos. Según C. Skottsberg es igualmente una drupa el fruto de la pimienta.

29. *Nuculena*. — Fruto pluricarpelar que contiene varios carozos: níspero de Italia.

30. *Drupa involucrada*. — Fruto uniseminado cubierto por un involucre soldado con el receptáculo carnoso y con el pericarpo; a la madurez el endocarpo leñoso se separa de aquellas envolturas: Nuez (*Juglans*).

31. *Cápsula drupácea*. — Fruto bicarpelar pluriseminado, con endocarpo leñoso y dehiscente, cubierto por el epicarpo y mesocarpo

que se deshacen a la madurez: Martiniáceas (Cuernos del diablo).

II. FRUTOS POLITALÁMICOS

Frutos compuestos por los ginoécios de varias flores de una misma inflorescencia unidos por la soldadura de sus ovarios o por el crecimiento del receptáculo. Se llaman también infrutescencias.

32. *Sorosio*. — Frutos carnosos reunidos o soldados sobre un receptáculo común alargado y carnoso: Ananás, mora, maclura.

33. *Sicóno*. — Frutos pequeños reunidos en el interior de un receptáculo común carnoso en forma de copa o de botella globosa: Higo.

34. *Estróbilo*. — Las semillas están protegidas por brácteas leñosas: Pino, ciprés, *Araucaria*. También se llama estróbilo la inflorescencia femenina del aliso cuyas brácteas protegen pequeños frutos secos.

35. *Gábulo*. — Se distingue del estróbilo por tener brácteas carnosas: *Juniperus* (enebro). Algunos autores lo llaman baya.