



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

**Facultad de Ciencias Agrícolas
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**

**Unidad de Aprendizaje:
Morfología Vegetal**

**RAÍZ, TALLO, HOJA, INFLORESCENCIA Y FLOR
DE LA CLASE LILIOPSIDA II**

**Créditos: 6
Horas teóricas: 2.0
Horas prácticas: 2.0
Horas totales: 4.0**

Autor: Dr. José Antonio López Sandoval

Fecha de elaboración 20/10/2017

1

MORFOLOGIA VEGETAL

Raíz, tallo, hoja, flor e inflorescencia

En la Morfología Vegetal es muy importante el reconocimiento de estructuras morfológicas para el entendimiento de su morfología. El uso de las diapositivas facilita la visualización de esas estructuras morfológicas. La descripción de las hojas, inflorescencia y flor son muy importantes para reconocer familias. En estas diapositivas se describen raíz, tallo, hoja, inflorescencias y flores de plantas cultivadas pertenecientes a la clase Liliopsida. Los temas aquí desarrollados están relacionados con las Unidad III y IV del programa de Morfología Vegetal. Las fotos empleadas en las imágenes fueron tomadas por el autor

Dr. José Antonio López Sandoval

GUIÓN EXPLICATIVO

Esta serie de diapositivas acerca de la morfología de la raíz, tallo, hoja, inflorescencia y flor hacen hincapié en las características morfológicas más importantes para su reconocimiento. Existe un guion adicional donde se indican con más detalles la morfología de la raíz, tallo, hoja, flor e inflorescencias aquí descritas. Las fotos fueron tomadas por el autor.

También se incluye información como la definición y tipos de raíz, tallo, hoja, flor e inflorescencia y adicionalmente la información de la bibliografía correspondiente para este tema.

Dr. José Antonio López Sandoval

RAÍZ

- 1) **Raíces fibrosas:** sin presencia de una eje central, por ejemplo en monocotiledoneas
- 2) **Raíces pivotantes:** con presencia de un eje central, por ejemplo en dicotiledoneas
- 3) **Raíces adventicias:** raíces desarrolladas fuera de la posición típica, por ejemplo raíces adventicias en las hojas, tallos, aereolas, espinas, hipocotilo, fruto. Aquí se pueden agrupar las raíces fulcreas o zancudas que se presentan en ***Zea mays Y Pandanus nobilis***. También se pueden encontrar raíces de apoyo en raíces de neumatoforos (***Euterpe oleracea***)
- 4) **Neumatoforos:** raíces que se desarrollan en el agua, por ejemplo en ***Rhizophora mangle***
- 5) **Raíces tuberosas:** raíces que almacenan nutrientes, por ejemplo dalia, ***Chlorophytum comosus, Dioscorea*** sp (Barbasco)
- 6) **Raíces contráctiles:** raíces que se engruesan y y contraen, presente en bulbos y cormos
- 7) **Velamen:** cubierta con capa de células muertas de color blanco de almacén de aire o agua, también pueden realizar fotosíntesis. Estas raíces son típicas de orquídeas epifitas
- 8) **Micorrizas:** asociación mutualística de una raíz con un hongo, presente en el genero Pinus, orquídeas

- 9) **Nodulos:** asociación de una raíz con una bacteria, por ejemplo en la familia Fabaceae

TALLO

- 1) **Tubérculo:** modificación de un tallo para almacenamiento, que proviene de un rizoma ejemplo ***Solanum tuberosum***
- 2) **Cormo:** modificación de tallo con presencia de nudos vestigiales, por ejemplo en ***Musa*** y ***Gladiolus***
- 3) **Rizoma:** modificación de tallo con crecimiento subterráneo mas o menos horizontal. Los rizomas pueden ser delgados,
- 4) **Estolón:** modificación de tallo con crecimiento horizontal y aéreo, ejemplo, ***Fragaria***
- 5) **Zarcillo:** modificación de tallo que se origina en la hoja, partes de hoja y tallo, o de una inflorescencia por ejemplo en la familia Passifloraceae y Cucurbitaceae. En las especies ***Artabotrys*** sp modificación de una inflorescencia
- 6) **Espina:** modificación de tallo que puede ser modificación de hoja, estipula, raíz por ejemplo modificación de tallo en ***Crateagus***, ***Balatiens aegyptiaca***, ***Aegele marmelos***, ***Prunas spinosa***
- 7) **Cladodio o filocladodio:** modificación de tallos fotosintéticos con representación de entrenudos. ***Asparagus densiflorus***, ***Rhipsalidopsis rosea***, ***Semele androgyna*** y ***Ruscus hypoglossum***

- 8) **Pulvinulo:** abultamiento sobre el tallo o la hoja.: este abultamiento ocasiona orientación en la dirección de los mismos tallos. Ejemplo *Mirabilis jalapa*, *Rhoicissus romboides* y *Piper dilatatum*
- 9) **Escapo floral:** tallo que sostiene a las flores

HOJA

- a) **Heteroblastia o polimorfismo:** cambio de las hojas a lo largo del tallo. *Albizia julibrissin*. En este sentido podemos mencionar que existen hojas cotiledonares, nomofilios, hisofilos y antofilos
- b) **Dimorfismo:** dos tipos de hojas durante la vida de la planta. *Acacia pravissima*, *Hedera helix*
- c) **Anisofilia:** dos distintos tipos de hojas en el mismo nudo de la planta *Belaperonne guttata*, *Monachaetum calcaratum*
- d) **Filodio:** el pecíolo es aplanado y la lamina es rudimentaria *Acacia paradoxa* *Acacia rubida*
- e) **Pulvinulo en hojas:** la base de los foliolos de lagunas plantas presentan pulvinlos, por ejemplo: *Mimosa pudica*
- f) **Estipulas:** crecimientos foliares en la base de las hojas, comunes en las hojas compuestas
- g) **Vaina:** en la base del pecíolo también se puede formar una vaina , expansión foliacea, que es típica de la familia Apiaceae

- h) **Brácteas, bractéolas asociadas con inflorescencias:** existen hojas asociadas con las flores que reciben el nombre de bracteas y bracteolas. En algunas plantas son muy llamativas como por ejemplo: ***Euphorbia pulcherrima, Zantedeschia aethiopica Baganvillea spectabilis***, Heliconia peruviana, Tradescantia sp. También puede haber modificaciones de las bracteas en espinas como Barleria prionitis
- i) **Catafilas:** Muchas plantas son dimorfitas presentan escamas membranosas en adición a las hojas. Estas hojas on deprovistas de clorofila y con frecuencia protegen meristemos vegetativos y florales ***Cyperus alternifolius, Asparagus densiflorus***.,Tambien se pueden presentar escamas en los frutos Rhapia sp y muy comun en rizomas como Costus spiralis
- j) **Profilo:** el termino profilo es aplicado a las hojas y foliolos del primer nudo en un tallo, por ejemplo: ***Simmondsia chinensis, Philodendron pedatum, Aristolachia cymbifera, Leycesteria formosa*** Las brácteas de la inflorescencia de Zea mays tambien son llamadas profilos.
- k) Hojas zarcillos Bignonia ornata
- l) Espinas
- m) Epifilo**
- n) Lugares de almacenamiento de alimento, domatios (almacenamiento de alimento en los peciolos Acacia hindissi y en los foliolos de Acacia se llaman Cuerpos Beltian,

o) **Bulbo:** muchas monocotiledóneas presentan una estructura de hojas protectoras, almacenadoras y compacta resultado de la inserción de las hojas en sobre un tallo corto en forma de plato

FLOR

La flor es un eje o tallo de crecimiento definido, con entrenudos muy cortos, en el que se insertan hojas modificadas, los antófilos u hojas florales. En la flor tienen lugar los pasos esenciales de la reproducción sexual que son la meiosis y la fecundación.

La flor más grande es la de *Rafflesia arnoldii*, planta parásita de Vitáceas del sur de Asia. La flor mide más de 1 m de diámetro y pesa más de 7 kg. Comúnmente las flores se encuentran en la axila de hojas. *Pachystachys lutea*, flores en la axila de brácteas o hipsófilos amarillos

Algunas flores se encuentran en la axila de hojas vegetativas verdes o nomófilos, como las de la alegría del hogar (Fig. 4.1). A veces la forma de las hojas se modifica, al pasar al estado floral, dando lugar a las brácteas o hipsófilos, generalmente coloridas, como las brácteas amarillas de *Pachystachys lutea*, y las de color rojo en *Euphorbia pulcherrima*.

Las flores están acompañadas de profilos o bractéolas, uno de posición dorsal en monocotiledóneas y dos de posición lateral en dicotiledóneas, generalmente.

La flor está unida al tallo por un eje, el pedúnculo floral, que se ensancha en su parte superior para formar el receptáculo en el que se insertan las piezas de los verticilos florales.

Desde el exterior hacia el interior de una flor completa se distinguen los siguientes verticilos:

Cáliz formado por los sépalos.

Corola formada por los pétalos.

Androceo formado por los estambres, donde se forma el polen.

Gineceo formado por los carpelos, que albergan los óvulos.

Los dos primeros verticilos constituyen el perianto, conjunto de piezas estériles. Los dos últimos están formados por piezas fértiles. Hasta el momento se conoce una sola planta, *Lacandonia schismatica* (Lacandoniaceae, monocotiledónea) en la que los 3 estambres están en posición central y los carpelos, numerosos, están alrededor. Las piezas de cada verticilo pueden soldarse entre sí, o con las piezas de otros verticilos. En el primer caso, se habla de cohesión, y en el segundo de adnación

Androceo, cohesión y adnación

Las piezas del androceo pueden estar libres, como por ejemplo en *Caesalpinia pulcherrima*, pueden unirse entre sí (cohesión) o pueden soldarse a otros verticilos florales (adnación).

Cohesión

Los estambres entre sí pueden soldarse por los filamentos, por las anteras o por ambas partes.

Por los filamentos,

Formando un solo cuerpo o tubo estaminal: androceo monadelfo como en *Hibiscus rosa-sinensis* y Ceiba;

Formando dos grupos, androceo diadelfo como en *Delonix* y *Erythrina-crista galli* (seibo), uno de nueve (a) y otro de uno (b). En la fórmula floral ésto se expresa de la siguiente manera: $A (9) + 1$;

Varios cuerpos, androceo poliadelfo. Por ejemplo en *Hypericum*, los estambres están soldados formando cinco grupos;

Por las anteras, quedando los filamentos libres: androceo sinantéreo, en *Compositae* y algunas *Cucurbitáceas*. A veces las anteras

no están soldadas entre sí, sino muy próximas, como sucede en *Solanum*. En ese caso se las denomina como anteras conniventes.

Por los filamentos y las anteras, formando un sinandro como en *Ciclanthera* (Cucurbitaceae).

El androceo también puede soldarse al gineceo, como en las flores de Asclepiadáceas, en las cuales las anteras se adhieren al estigma formando el **ginostegio**; el polen de cada teca forma una masa llamada polinio. Los polinios de dos tecas vecinas se unen entre sí mediante las caudículas y el retináculo que son producciones del estigma. El conjunto de retináculo, caudículas y polinios constituye el aparato traductor.

En Orchidaceae (orquídeas) el eje se prolonga por encima del ovario. Parece que los estambres y el estilo formasen por concrecencia una columna llamada **ginostemo**, sobre la cual se asienta la única antera, protegida por una cubierta que se desprende, y el estigma.

Estaminodios

Son estambres estériles, que cumplen función de dispositivo de atracción o producen néctar. Son estambres estériles, que cumplen función de dispositivo de atracción o producen néctar. En la "flor de Santa Lucía", *Commelina erecta*, hay 3 estambres perfectos y 3 estaminodios. Los

estambres fértiles son dimorfos, uno presenta la antera amarilla, con tecas recurvadas, y en los otros dos las anteras son oscuras, con tecas rectas.

Gineceo

En la mayoría de las gimnospermas los carpelos son abiertos, libres, y se limitan a soportar los óvulos. No se forma una cavidad ovárica, no se diferencia el estilo ni el estigma, y los óvulos están expuestos, desnudos. En *Cycas revoluta* las flores son del tipo más arcaico. El ápice caulinar produce de vez en cuando un gran número de carpelos cubiertos de un denso indumento pardo-amarillento. Las hojas carpelares son pinnadas en el ápice y llevan en la parte inferior algunos óvulos en posición marginal.

En *Pinus* las flores femeninas están reunidas en una inflorescencia llamada cono femenino o estróbilo. Cada flor está en la axila de una bráctea tectriz, y consiste en un carpelo o escama ovulífera que lleva generalmente 2 óvulos. Las flores no poseen perianto. En las angiospermas (angios: vaso, alude a la cavidad ovárica) el gineceo consta de uno o más carpelos u hojas carpelares que forman una cavidad, el ovario, dentro de la cual quedan protegidos los óvulos o primordios seminales.

El ovario protege los primordios seminales contra la desecación y contra el ataque de los insectos polinizadores. Por otro lado, impide que el polen llegue directamente a los óvulos, de modo que la extremidad de la hoja carpelar se diferencia en estigma para recibir los granos de polen. El gineceo consta de 3 partes: ovario, parte inferior abultada, forma la cavidad ovárica o lóculo en cuyo interior se encuentran los óvulos. El estilo es la parte estéril más o menos larga que soporta el estigma, constituido por un tejido glandular especializado para la recepción de los granos de polen. Si el estilo no se desarrolla, el estigma es sésil. El término pistilo se emplea como sinónimo de gineceo.

Gineceo de Angiospermas

Si los carpelos están separados, libres entre sí, el gineceo es dialicarpelar o apocárpico (*Sedum, Kalanchoe, Paeonia*); si están soldados entre sí es gamocarpelar o sincárpico (*Passiflora, Brachychiton*). En la flor apocárpica cada carpelo constituye un pistilo, mientras en la sincárpica hay un solo pistilo. Por ejemplo, *Kalanchoe*, con 4 carpelos libres, presenta 4 pistilos.

En el gineceo gamocarpelar o sincárpico la soldadura puede afectar sólo el ovario, quedando libres estilos y estigmas (*Turnera*); puede involucrar los estilos quedando libres los estigmas (*Compositae; Hibiscus*), y esto

permite saber el número de carpelos que forman el gineceo. Si la soldadura es total, el número de carpelos se marca en los lóbulos estigmáticos: Bignoniaceae, Nogal.

Gineceo apocárpico

Gineceo sincárpico

Sexualidad y Prefloración

Sexualidad de las plantas

Prefloración

Sexualidad de las plantas

Cada especie puede tener flores monoclinas, diclinas o neutras en el mismo pie, o en pies diferentes.

1. Planta hermafrodita (también denominada monoica con flores monoclinas) presenta flores perfectas o monoclinas.

Si la planta presenta flores unisexuales o diclinas, se pueden distinguir distintos tipos según como ellas se distribuyan:

2. Plantas monoicas: con flores masculinas y femeninas en el mismo pie (maíz, zapallo).

3. Plantas dioicas: con dos clases de individuos, pies masculinos y pies femeninos (mamón, sauce, palmera datilera)

Pie masculino Pie femenino

4. Plantas polígamas: con flores monoclinas y diclinas en distinto arreglo, ya sea en el mismo pie o en pies distintos:

4a. Andromonoicas: flores perfectas y masculinas en el mismo pie (Celtis tala, Umbelíferas).

4b. Ginomonoicas: flores perfectas y femeninas en el mismo pie (Compuestas, liguladas femeninas, y tubulosas hermafroditas: por ej.: *Calea uniflora*).

4c. Androdioicas: pies con flores perfectas y pies con flores masculinas (*Polygonum*).

4d. Ginodioicas: pies con flores hermafroditas y pies con flores femeninas (*Mentha*).

4e. Trioicas: pie con flores hermafroditas, pie con flores femeninas, pie con flores masculinas (*Fraxinus*, fresno).

La expresión del sexo puede variar, comúnmente el control genético es estricto, pero en ciertos casos actúan genes que permiten control ambiental del sexo. En especies monoicas de *Acer*, *Juniperus*, *Elaeis*,

Atriplex, se ha comprobado que la expresión del sexo en algunos individuos puede variar en años sucesivos:

- 1) flores pistiladas - flores estaminadas o viceversa.
- 2) flores pistiladas - estaminadas dominantes en condición monoica.
- 3) individuos unisexuales - monoicos o viceversa.

Esta expresión variable del sexo parecería conferir a las plantas individuales ventajas reproductivas en condiciones de stress por temperatura o falta de agua (Freeman et al, 1984).

Prefloración o estivación

Es la disposición de los sépalos y pétalos en el botón floral considerando la relación de posición de las piezas de cada ciclo. Se distinguen varios tipos.

Valvar. Las piezas están todas al mismo nivel, y se tocan por los bordes sin recubrirse (cáliz de Malva).

Contorta o torcida. Las piezas están al mismo nivel, pero el borde de cada pieza cubre el margen de la siguiente, siendo a su vez cubierta por la anterior.

Imbricada. En esta prefloración las piezas se cubren por los márgenes, pero una pieza queda con ambos márgenes por fuera, y otra queda con ambos márgenes por dentro (corola de Rosaceae).

Quincuncial. Las piezas se cubren por los márgenes, pero dos piezas quedan totalmente por fuera y dos totalmente por dentro (cáliz de Turneraceae).

Vexilar. Este tipo de prefloración es considerada por algunos como una variante de la imbricada. Hay un pétalo externo: estandarte o vexilo que abraza los laterales o alas, y éstos cubren los inferiores o quilla soldados entre sí. Característica de la subfamilia Papilionoideae, familia Leguminosae o Fabaceae.

Inflorescencias

Se denomina Inflorescencia a aquellos sistemas de ramas de los espermatófitos que están destinados a la formación de flores y se suelen encontrar más o menos claramente delimitados respecto al área vegetativa.

Constan de un eje principal llamado raquis que lleva generalmente brácteas en cuyas axilas nacen flores o inflorescencias parciales. El raquis está unido al tallo por el pedúnculo y cada flor está sostenida por el pedicelo.

Inflorescencias de Kalanchoe sp.

En las inflorescencias frondosas u hojosas las hojas tectrices de las ramas laterales portadoras de flores son nomófilos (Pyrostegia venusta); en las inflorescencias bracteosas las hojas tectrices son brácteas,

(*Bougainvillea*, *Stachytarpheta*); en las inflorescencias áfilas las hojas tectrices están atrofiadas completamente (*Arrabidaea corallina*).

Fig.5.39. Inflorescencia bracteosa de *Bougainvillea spectabilis*, Santa Rita

El comportamiento del ápice del eje principal y de los laterales en las inflorescencias complejas, es muy importante para la descripción y clasificación de las inflorescencias. En las inflorescencias cerradas los ejes acaban en flores terminales que se reconocen por que generalmente se abren antes que las laterales inmediatas; estas inflorescencias tienen crecimiento definido. En las inflorescencias abiertas los meristemas apicales del eje principal y de las ramas laterales al final dejan de crecer, pero no concluyen en una flor terminal, es decir que teóricamente tienen crecimiento indefinido (*Peltophorum dubium*, *Pithecoctenium cynanchoides*). En estas inflorescencias la floración suele ser acrópeta.

En algunos casos el ápice de la inflorescencia puede reanudar el crecimiento vegetativo, volviendo a formar nomofilos, como ocurre en muchas *Myrtaceae* y en el ananá. Dicho fenómeno recibe el nombre de proliferación.

Clasificación de las Inflorescencias

Las inflorescencias pueden ser simples o complejas. Son simples cuando sobre el eje principal nace una flor en la axila de cada bráctea. Son complejas cuando en la axila de la bráctea nace una inflorescencia parcial que lleva a su vez bractéolas o profilos.

Simple

Complejas

Monopodiales

Simpodiales

Inflorescencias Simple

Clasificación

de las Inflorescencias

Simple

Complejas

Monopodiales

Simpodiales

Inflorescencias simples o botrios

Racimo: constituido por un eje principal, el raquis, con brácteas en cuya axila se encuentran flores pediceladas: *Caesalpinia pulcherrima*, chivato de jardín; *Utricularia foliosa*.

Espiga: semejante al racimo, se diferencia por tener flores sésiles o sentadas.

Espiguilla o espícula: es la inflorescencia elemental de las gramíneas o poáceas. Presenta en la base dos glumas o brácteas, luego siguen los antecios dispuestos dísticamente. Cada antecio está constituido por la lemma o bráctea tectriz, y la pálea o profilo que encierran a la flor constituida por las lodículas, el androceo y el gineceo. Las lodículas representarían al perianto, generalmente son 2, pero en algunos géneros como *Stipa* hay tres. La interpretación de la espiguilla es controvertida, sin embargo la morfología de la pálea, biaquillada, apoya la interpretación de que representa el profilo adosado de las monocotiledóneas. La flor sería haploclamídea (Weberling & Schwentes, 1987).

Bromus catharticus presenta espiguillas grandes, plurifloras, dispuestas en racimos.

Amento: tipo especial de espiga, en el que el eje principal es blando y péndulo :*Salix*, nogal.

Espádice: espiga con el raquis grueso, la bráctea que acompaña a la inflorescencia se denomina espata y está muy desarrollada :
Zantedeschia aethiopica (cala), *Anthurium* spp.

Quercus velutina *Anthurium* x *ferrierense*

Capítulo: relacionado con el espádice, con el eje muy corto y dilatado, formando un receptáculo común. En su base hay un involucre

compuesto por numerosas brácteas o hipsófilos. La bráctea tectriz de cada flor recibe el nombre de pálea.

Es la inflorescencia característica de la familia Compositae (Asteraceae).

El girasol, *Helianthus annuus*, los crisantemos, las margaritas, pertenecen a esta familia. *Helianthus annuus*, girasol

Umbela: deriva del racimo, con entrenudos muy acortados y brácteas arrosetadas formando un involucre. Todas las flores tienen pedúnculos de igual longitud y aparentan salir de un mismo punto (*Nothoscordum*, *Primula*, *Allium*).

Corimbo: semejante a un racimo, con los pedicelos florales de longitud variable, los inferiores más largos y se acortan a medida que se acercan al ápice, de manera que todas las flores quedan a la misma altura (*Spiraea cantoniensis*, coronita de novia; *Prunus*, algunas *Brasicáceas*).

Fig.5.52 .Corimbo de *Spiraea cantoniensis*, coronita de novia

.Inflorescencias simples

Racimo Espiga Espiguilla Amento Espádice

Capítulo Umbela Corimbo

Clasificación de las Inflorescencias: Complejas monopodiales

Clasificación

de las Inflorescencias

Simples

Complejas

Monopodiales

Simpodiales

Se caracterizan por que el eje principal presenta inflorescencias parciales en la axila de las brácteas en lugar de flores. A su vez estas inflorescencias parciales pueden presentar un mayor o menor número de ramas laterales floríferas.

Inflorescencias parciales monopodiales o racemosas

1) Dibotrios

Racimo doble: leguminosas, *Peltophorum dubium* (ivirá-pitá).

Espiga doble: gramíneas, *Hordeum*

Umbela doble: umbelíferas, *Daucus*.

Dibotrios

Umbela doble	Racimo doble	Racimo de espigas	Espiga
--------------	--------------	-------------------	--------

doble o espiga de espiguillas

2) Panícula o panoja: es un caso especial de racimo doble, con ejes cerrados y con inflorescencias parciales complejas botrioides o monopodiales en la base, simplificadas hacia el ápice (disminuyen en número de flores y ramas). Puede ser alterna, como en *Vitis* o decusada (*Syringa*).

Según su aspecto puede llamarse panícula racimosa, umbeliforme, corimbiforme (*Sambucus nigra*, Poáceas). Panícula o panoja

Inflorescencias

Clasificación de las Inflorescencias: Complejas simpodiales

Clasificación

de las Inflorescencias

 Simples

 Complejas

 Monopodiales

 Simpodiales

Cimoides: desarrollan 1 o 2 inflorescencias parciales en la axila de los profilos, inmediatamente por debajo de la flor terminal. Dichas inflorescencias pueden ser monocasios o dicasios.

Dicasio terminal: los dos profilos son fértiles, se forman 2 inflorescencias parciales, cada una de las cuales repite el comportamiento del eje terminal (muchas Caryophyllaceae, *Dianthus caryophyllus*, clavel; Apocynaceae, jazmines).

Dicasio

Monocasios: sólo un perfilo es fértil. Según la disposición de las ramas en el espacio pueden distinguirse en cimas escorpioides (ramas todas a un lado del eje principal) y cimas helicoides (ramas en distintas direcciones con respecto al eje principal).

Cuando la flor tiene dos perfiles (dicotiledóneas y ciertas monocotiledóneas) tenemos:

Cincino (cima escorpioide): por desarrollo alternativo de los primordios situados en la axila de los perfiles derecho e izquierdo; las ramas se disponen en zigzag, en dos filas, a un mismo lado del eje madre (Silene, Saxifraga, Borago).

Bóstrix: cuando solo los perfiles derechos ó izquierdos son fértiles, las ramas quedan en distintos planos dispuestas helicoidalmente (cima helicoide), también a un mismo lado del eje madre (Hypericum, Beta, Hemerocallis). Fig.5.60 .Cincino doble

Borago officinalis, borraja

Cuando hay un único perfil situado entre el eje madre y el eje lateral (como en la mayoría de las monocotiledóneas y algunas dicotiledóneas), las ramas sucesivas se disponen en el plano medial.

Tenemos dos casos:

Flabelo o ripidio: ramas alternativamente a derecha e izquierda del eje madre (cima helicoide). Ejs.: Iris. En muchas monocotiledóneas puede ocurrir que el perfil no es estrictamente adaxial, y el monocasio resultante se parece al bóstrix, las ramas no se disponen en el mismo plano. Las inflorescencias umbeliformes de las Amaryllidaceae

probablemente derivan por condensación de este tipo de cima (Dahlgren et al, 1985).

Drepanio: las ramas se ubican del mismo lado del eje madre (cima escorpioide): *Juncus bufonius*. Cada rama consecutiva procede de la axila de una segunda hoja, opuesta al perfilo adosado (Weberling & Schwantes, 1987).

Los monocasios son difíciles de reconocer porque existen formas intermedias, y a lo largo de la misma inflorescencia, la disposición puede alternar entre cincino y bostrix.

Flor terminal con dos ejes desarrollados (diagramas y cortes transversales)

Cincino Bóstrix

Esquema de corte transversal Diagrama Diagrama Esquema de corte transversal

Flor terminal con un solo perfilo adosado

Drepanio Ripidio o flabelo

Pleiocasios. Tres o más inflorescencias parciales dispuestas en un verticilo debajo de la flor terminal. Ejs.: *Sedum*, *Sempervivum*, *Cornus*.

Los ciatios de muchas especies de *Euphorbia* son pleiocasios, que a su vez se agrupan en dicasios o pleiocasios. Ej.: *Euphorbia pulcherrima*, estrella federal.

Pseudo-umbela. Es un cimoiide o pleiocasio modificado, con ejes muy acortados y flores pediceladas. Ejs.: Pelargonium, Asclepias.

Tirso. Las inflorescencias parciales son dicasios o monocasios. Puede ser abierto o cerrado, decusado o alterno. Según su aspecto puede denominarse tirso racemiforme, espiciforme, corimbiforme. Según Rúa (1999) el tirso es un racimo de cimas. También hay pleiotirsos. Ejs.: Jacaranda mimosifolia, Mangifera indica, Ruellia ciliatiflora.

Solanum chacoense presenta un tirso cerrado con inflorescencias parciales alternas cincinadas.

Tirso abierto Tirso cerrado

Inflorescencia parcial: dicasio

Sicono. Complejo de cimas muy contraídas dispuestas sobre un receptáculo cóncavo, piriforme. Ej.: Ficus.

Ciatio: es la inflorescencia que caracteriza al género Euphorbia. Está constituido por una flor femenina central, pedicelada, desnuda, reducida al gineceo, con ovario tricarpelar. Alrededor se encuentran 5 grupos de flores masculinas pediceladas, desnudas, dispuestas en cincinos, cada una constituida por un estambre articulado sobre el pedicelo. Este conjunto de flores se halla rodeado por cinco brácteas que son las cinco hojas tectrices de las inflorescencias masculinas. Las brácteas son concrecentes, formando una especie de copa, que presenta uno a cuatro nectarios en la unión entre las mismas.

Esta inflorescencia puede confundirse fácilmente con una flor hermafrodita, razón por la cual constituye un pseudanto.

Revisión de Literatura

1. Cronquist, A. 1991. Introducción a la botánica. Editorial CECSA. México. 848 pág.
2. Esau, K. 1976. Anatomía vegetal. Editorial Omega. España. 779 pág.
3. Font Quer, P. 1979. Diccionario de Botánica. Editorial Labor. Barcelona, España.
4. Fuller, H. S.; Carothers, Z. B.; Payne, W. W. y Balbach, M. K. 1974. Botánica. Editorial Interamericana. México. 512 pág.
5. Greulach, V. A. y Adams, J. E. 1976. Las plantas. Introducción a la botánica moderna. Editorial LIMUSA. México. 679 pág.
6. Holman, R. M. y Robbins, W. W. 1982. Botánica General. Editorial UTEHA. México. 632 pág.
7. Jensen, W. A. y Salisbury, F. B. Botánica. Editorial Mc Graw-Hill. México. 762 pág.
8. López, R. G. F. 1989. Antophytas. Morfología y desarrollo. UACH. Texcoco, México. 108 pág.
9. Moreno, N. P. 1987. Glosario botánico ilustrado. Editorial CECSA. México. 300 pág.
10. Nason, A. 2000. Biología. Editorial LIMUSA. México. 726 pág. Paniagua, G. A. R.; Nistal, M. S. M.; Sesma, E. M. P.; Álvarez, U. R. V. M. y Fraile, L. B. 1993. Citología e Histología Vegetal y Animal. Editorial Mc Graw-Hill – Interamericana. España. 807 pág.
11. Raven, P. H.; Evert, R. F. y Eichhorn, S. E. 1992. Biología de las plantas. Editorial REVERTE. España. Tomo I y II.
12. Rost, T. L.; Barbour, M. G.; Thornton, R. M.; Weir, T. E. y Stocking, C. R. 1988. Botánica. Introducción a la biología vegetal. Editorial LIMUSA. México. 466 pág.
13. Roth, I. 1968. Organografía comparada de las plantas superiores. Editorial Imprenta Universitaria de Caracas. Universidad Central de Venezuela. Venezuela. 245 pág.

14. Ruiz, O. M.; Roaro, N. D. Y Rodríguez, L. I. 1983. Tratado de botánica. Editorial ECLALSA. México. 730 pág.
15. Sousa, S. M. y Zárate, P. S. 1988. Flora Mesoamericana. Glosario para Spermathophyta. Español-Inglés. UNAM. México. 88 pág.
16. Strasburger, E.; Noll, F.; Schenck, H y Schimper, A. F. W. 1988. Tratado de botánica. Editorial Omega. 1100 pág.
17. Valla, J. J. 1992. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Editorial HEMISFERIO SUR. Argentina. 332 pág.
18. Weisz, P. B. y Fuller, M. S. 1981. Tratado de Botánica. Editorial CECOSA. México. 740 pág.
19. Wilson, C. L. y Loomis, W. E. 1980. Botánica. Editorial UTEHA. México. 682 pág.