



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS
FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS

BOTÁNICA MORFOLÓGICA

COMPLEMENTO TEÓRICO

HOJA

ING.AGR. MARÍA ESTHER MOYA

Alumno: Enrique Mariano Soro

2002

INTRODUCCIÓN

La hoja es el órgano de la planta de forma aplanada, de crecimiento limitado, perfectamente adaptado a las funciones metabólicas de las plantas: fotosíntesis, distribución de los alimentos, respiración y transpiración.

Su forma aplanada favorece su exposición al sol, la clorofila posibilita la fotosíntesis o elaboración de alimentos, sus nervaduras contienen células especializadas (el Xilema y Floema) para el transporte de la savia, sus estomas permiten el intercambio de gases y la eliminación de vapor de agua.

IMPORTANCIA

- Metabolismo de las plantas
- Purificación del aire
- Alimentos
- Medicinales
- Industriales

DEFINICIÓN.

Expansión lateral y laminar del tallo, de simetría bilateral y crecimiento limitado, constituyéndose un órgano vegetativo, con importantes funciones metabólicas.

CARACTERES GENERALES.

- Es una expansión lateral del tallo.
- Órgano laminar de simetría bilateral
- Crecimiento limitado
- Coloración verde (por la clorofila)
- Se inserta en los nudos
- En su axila se encuentran yemas

FUNCIONES.

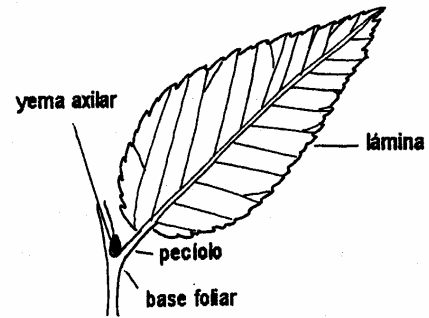
- Fotosíntesis
- Respiración y transpiración
- Conducción y distribución de la savia

ORIGEN.

- Gémula del embrión de la semilla, o
- Exógena, como expansiones laterales de los tallos.

PARTES DE UNA HOJA SIMPLE NORMAL

- **Limbo:** parte laminar y bilateral
- **Pecíolo:** parte sustentadora del limbo.
- **Base foliar:** parte de la hoja que se une al tallo y puede extenderse formando una vaina (como en las gramíneas).
- **Base laminar:** lugar de inserción de la lámina con el pecíolo.

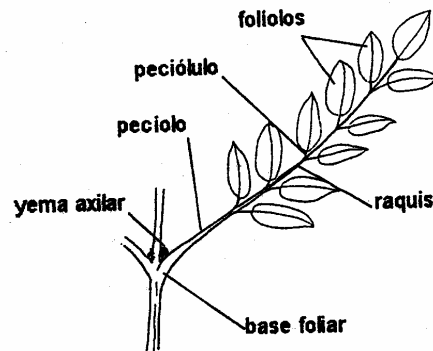


HOJA COMPUESTA. DEFINICIÓN.

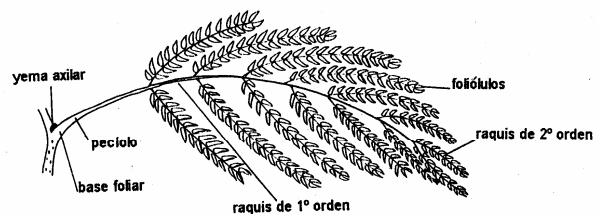
Hoja en la cual el limbo se encuentra dividido en porciones menores denominadas folíolos.

TIPOS DE HOJAS COMPUESTAS

- **Unifoliolada:** con un solo folíolo, ej. *Citrus* sp.
- **Bifoliolada:** con dos folíolos, ej. *Vicia* sp.
- **Trifoliada:** con tres folíolos, pudiendo ser pinnada o palmada, ej. *Melilotus alba* (trébol de olor blanco o melilotus), *Medicago* sp. (alfalfa).
- **Pinnaticompuesta:**
 1. **paripinnada:** termina con un par de folíolos, ej. *Cassia bicapsularis*.
 2. **imparipinnada:** con un folíolo terminal, ej. *Fraxinus* sp. (fresno).
- **Palmaticompuesta:** con tres o más folíolos, saliendo del ápice del raquis, ej. *Chorisia speciosa* (palo borracho).

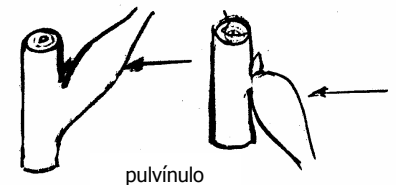
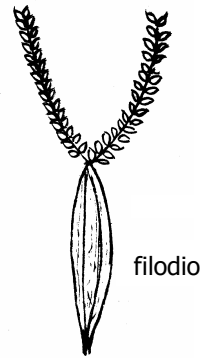


Hojas bicompuestas: cuando los folíolos son a su vez, compuestos, esto es, son hojas doblemente compuestas, ej. *Melia azederach* (paraíso)



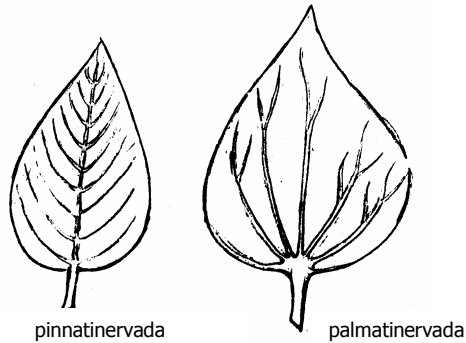
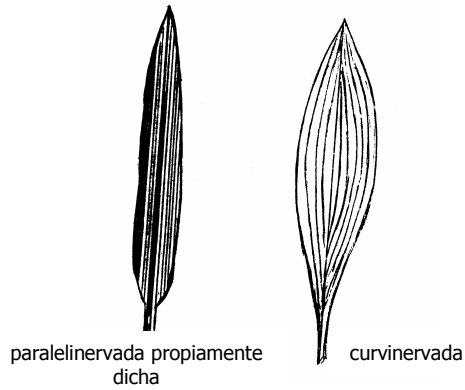
NOMENCLATURA FOLIAR.

- **Hoja incompleta:** cuando falta alguna de sus partes.
- **Hoja peciolada:** cuando presenta un pecíolo, ej. *Rosa* sp. (rosa).
- **Hoja sésil:** sin pecíolo, ej. *Triticum aestivum* (trigo).
- **Hoja amplexicaule o envainadora:** hoja cuya base del limbo abraza al tallo, ej. *Sonchus oleraceus* (cerraja).
- **Hoja perfoliada:** cuando las dos mitades de la base del limbo se envuelven, circundando al tallo, de modo que éste parece atravesar el limbo, ej. *Specularia* sp.
- **Filodio:** pecíolo dilatado y aplanado, asemejándose a un limbo que, por lo general, está totalmente ausente, ej. *Acacia* sp. (acacia).
- **Heterofilia:** sobre un mismo tallo existe un polimorfismo de las hojas normales, ej. *Eucalyptus* sp. (eucalipto), *Glycine max* (soja).
- **Pecíolo alado:** pecíolo con expansiones foliáceas laterales aliformes, ej. *Citrus aurantium* (naranja agrio).
- **Peciolulo:** es el pecíolo de los folíolos en las hojas compuestas, ej. *Desmodium* sp. (pega pega).
- **Pseudotallo:** falso tallo, constituido por restos de las vainas foliares altamente superpuestos, ej. *Musa paradisiaca* (bananero).
- **Pulvínulo:** es una porción engrosada de la base foliar o foliolar que provoca, en las hojas, movimientos de curvaturas (nastias), ej. *Mimosa pigra* (carpinchera), *Enterolobium contortisiliquum* (oreja de negro, timbó).



ESTUDIO DEL LIMBO.

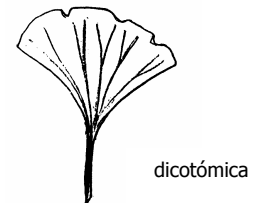
- En cuanto a las caras:
 1. Superior, ventral o adaxial.
 2. Inferior, dorsal o abaxial.
- En cuanto a la nerviación:
 1. **hojas uninervadas:** con una única nervadura.



2. **hojas paralelinervadas:** con nervaduras secundarias paralelas o principal, cuando ésta existe, ej. *Poaceae* (Gramíneas – Monocot.).
3. **hojas curvinervadas:** con las nervaduras secundarias curvas, en relación a la principal, ej. *Commelina erecta* (flor de Santa Lucía).

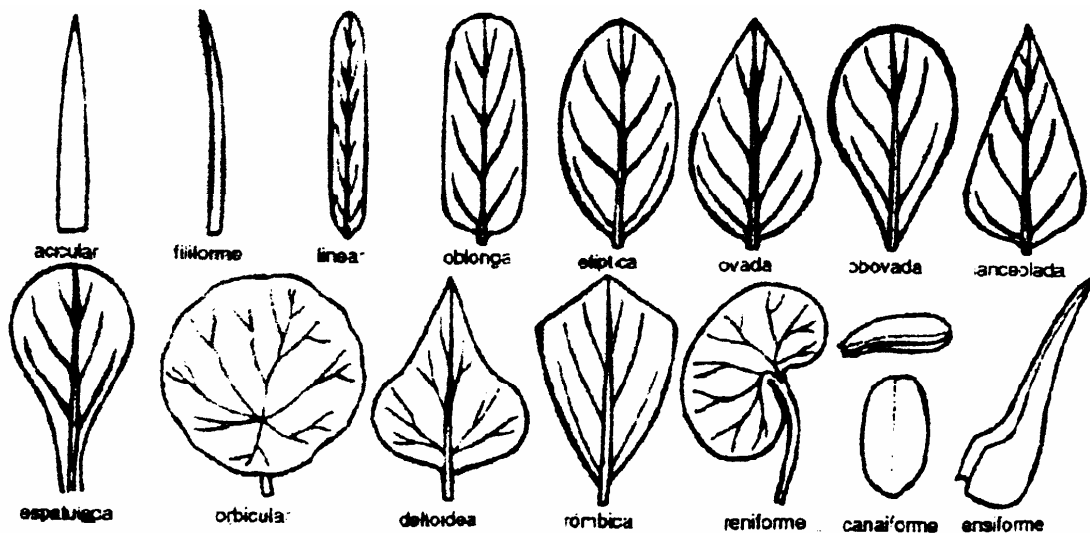
4. **hojas pinnatinervadas o retinervadas:** con nervaduras secundarias a lo largo de la nervadura principal, ej. *Citrus aurantium* (naranja).
5. **hojas palmatinervadas:** con nervaduras que salen de un mismo punto y divergen en distintas direcciones, ej. *Ricinus comunis* (ricino).

6. **hojas peltadas:** nervaduras de hojas peltadas, con nervaduras que irradian desde el pecíolo que se inserta en el centro de la parte dorsal del limbo, ej. *Tropaeolum majus* (taco de reina).
7. **hojas con nervaduras dicotómicas:** cada nervadura se abre o se divide en dos (se bifurca) ej. *Ginkgo biloba* (árbol de los 40 escudos).



- En cuanto a la consistencia:
 1. **Carnosa o suculenta:** presenta abundancia de agua y jugos en general, ej. *Crassulaceae* (Crasuláceas).
 2. **Coriácea:** semejando un cuero, ej. *Camelia* sp.
 3. **Herbácea:** consistencia de hierba, sin pilosidades, ej. *Poaceae* (Gramíneas).
 4. **Membranosa:** consistencia de membrana, flexible, ej. *Elodea callitrichoides* (elodea).

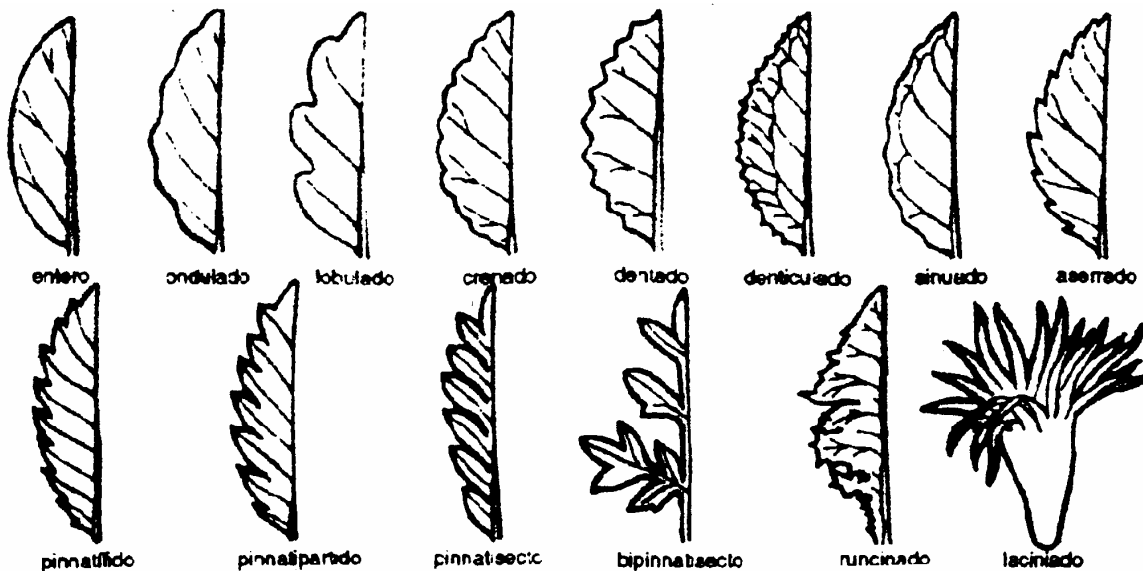
- En cuanto a la forma:
 1. **Acicular:** forma de larga aguja, fina y puntiaguda, ej. *Pinus* sp. (pino).
 2. **Cordiforme:** forma de corazón, base más larga con lóbulos redondeados, ej. *Ipomoea batatas* (batata).
 3. **Deltoide:** forma de delta, triangular, ej. *Salvia splendens*.
 4. **Elíptica:** con forma de elipse, más ancha en el medio, ej. *Ficus* sp.
 5. **Ensiformes:** forma de espadas, larga, bordes paralelos, afilados, ej. *Sansevieria thyrsiflora* (espada de San Jorge).
 6. **Escamiforme:** forma o aspecto de escamas, ej. *Cupressus* sp. (ciprés).
 7. **Espatulada:** con forma de espátula, ápice más largo, ej. *Gnaphalium purpureum*.
 8. **Hastada:** forma de seta, semejante a sagitada pero con lóbulos basales abiertos hacia ambos lados, ej. *Caladium bicolor* (caladio).
 9. **Lanceolada:** forma de lanza, ej. *Nerium oleander* (laurel de jardín).



10. **Linear:** forma estrecha y comprimida, bordes paralelos o casi, ej. *Eleusine indica*.
11. **Oblonga:** forma más larga, que ancha bordes casi paralelos, ej. *Lochnera rosea*.
12. **Orbicular:** forma más o menos circular.
13. **Ovada:** forma de huevo, más ancho por la base, ej. *Sida micrantha*.
14. **Peltada:** forma de escudo, con el pecíolo inserto en el medio o próximo a él, en la parte dorsal del limbo, ej. *Tropaeolum majus* (taco de reina).
15. **Reniforme:** con forma de riñón, más ancho que largo.

16. **Sagitada:** forma de seta, base entrante, con dos lóbulos puntiagudos volcados hacia abajo, ej. *Araceae*.

- En cuanto al borde:
 1. **Crenado:** con bordes obtusos o redondeados.
 2. **Dentado:** con dientes regulares, no inclinados.
 3. **Entero:** liso, sin deformaciones o división.
 4. **Ondulado:** con ligeras ondulaciones.
 5. **Serrado o Aserrado:** dientes como los de una sierra, inclinados hacia el ápice.
 6. **Serrulado:** aserrado, pero con los dientes diminutos.
 7. **Lobulado:** limbo dividido en lóbulos más o menos redondeados.

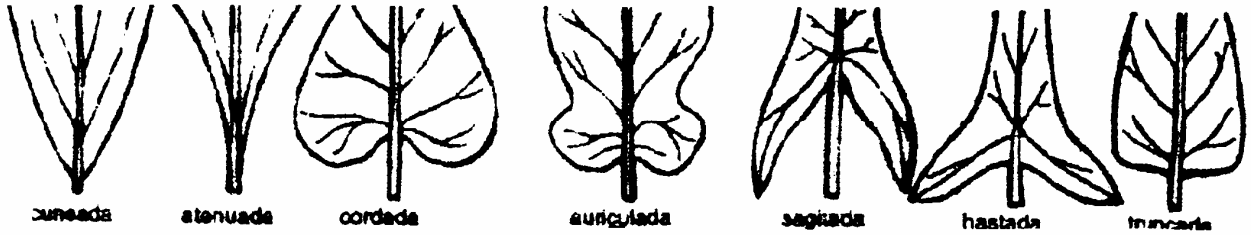


- En cuanto al ápice:
 1. **Acuminado:** limbo estrechándose gradualmente hacia el ápice y terminando en punta, excesivamente agudo, ej. *Eucalyptus* sp. (eucalipto).
 2. **Agudo:** terminado en ángulo agudo, ej. *Nerium oleander* (laurel de jardín).
 3. **Cuspidado:** terminado, súbitamente, en punta muy fina, ej. *Salvia splendens*.
 4. **Emarginado:** terminado con una hendidura poco profunda, ej. *Amaranthus viridis*.
 5. **Mucronado:** terminado, súbitamente, en punta corta, dura, ej. *Lochnera rosea*.

6. **Obtuso:** terminado en ángulo obtuso, ej. *Buxus* sp.
7. **Retuso:** ápice truncado y ligeramente emarginado, a veces con una escotadura central, ej. *Buxus* sp.
8. **Truncado:** ápice que parece haber sido cortado transversalmente, ej. folíolo de *Desmodium* sp.



- En cuanto a la base foliar:
 1. **Cuneiforme:** en forma de cuña, base con bordes rectos y convergentes, ej. *Galinsoga ciliata* (botón de oro).
 2. **Atenuada:** estrechándose gradualmente, ej. *Nerium oleander* (laurel de jardín).
 3. **Auriculada:** terminada en partes o apéndices en forma de orejas, ej. *Sonchus asper* (cerraja).
 4. **Cordada:** base reentrante, con lóbulos redondeados, ej. Algunas especies de *Ipomoea*.
 5. **Hastada:** base reentrante con lóbulos agudos y volteados para ambos lados, ej. *Mikania salviaefolia*.
 6. **Oblicua:** terminada por lados desiguales, asimétrica, ej. *Tilia* sp. (tilo).
 7. **Obtusa:** terminado en ángulo obtuso: ej. *Hibiscus rosa-sinensis* (rosa china).
 8. **Reniforme:** base reentrante, con lóbulos largos y redondeados.
 9. **Sagitada:** base entrante, con lóbulos puntiagudos volteados para abajo, ej. *Araceae*.
 10. **Truncada:** base que parece haber sido cortada en forma transversal, ej. *Salvia splendens*.

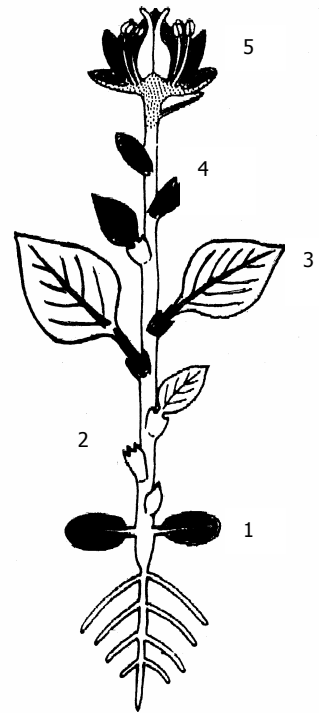


- En cuanto al número de limbos
 1. **hoja simple:** con limbo único, no dividido en folíolos (cada una de las partes individuales, laminares, dotadas de articulación, de una hoja compuesta), ej. *Eucalyptus* sp. (eucalipto).
 2. **hoja compuesta:** limbo dividido en folíolos, ej. *Medicago sativa* (alfalfa).

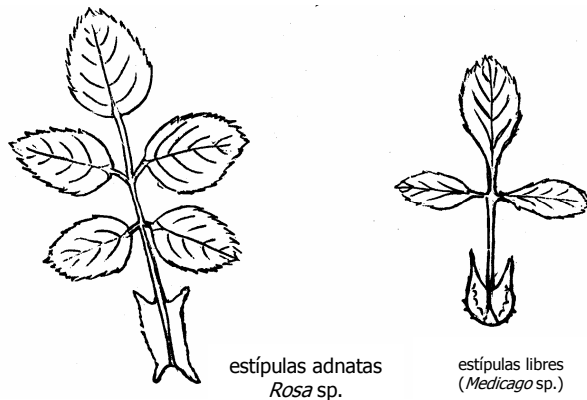
- En cuanto a la superficie.
 1. **Glabra:** desprovista de pelos.
 2. **Pilosa:** revestida de pelos.
 3. **Rugosa:** superficie arrugada.

CATEGORÍAS FOLIARES (de acuerdo a la posición que ocupan en el tallo)

1. **Cotiledones:** la primera o cada una de las primeras hojas del embrión, también llamadas hojas embrionales o seminales. En general, en número de dos en las dicotiledóneas, uno en monocotiledóneas y varios en gimnospermas.
2. **Catáfilas:** hojas reducidas, situadas en la parte inferior del tallo; en la sucesión foliar del tallo, están entre los cotiledones y las hojas normales.
3. **Nomófilos u hojas normales:** son las típicas hojas fotosintetizantes.
4. **Hipsófilos o brácteas:** hojas reducidas situadas entre las hojas y las flores, en la parte superior de la planta, especialmente las brácteas y las bractéolas.
5. **Antófilos:** son las hojas modificadas que conforman las piezas florales (sépalos, pétalos, estambres y carpelos).



ANEXOS FOLIARES

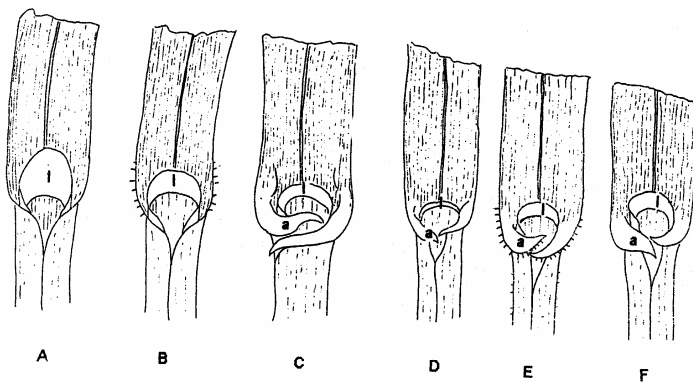
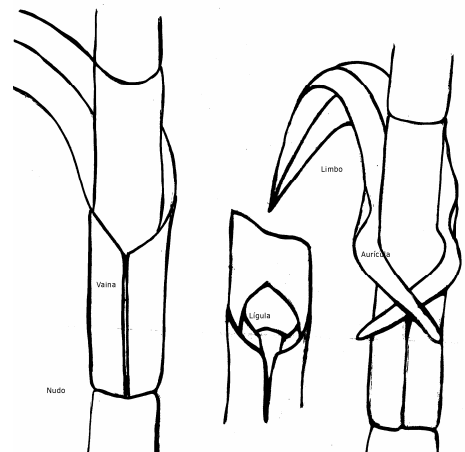


- **Estípulas:** cada uno de los dos apéndices, en general laminares, que se forman a cada lado de la base foliar, las hay de dos tipos las estípulas libres, como las de *Medicago sativa* (alfalfa) y las adnatas (soldadas) como las de *Rosa sp.* (rosas).

- **Estipelas o estipelulas:** son las estípulas de los folíolos.

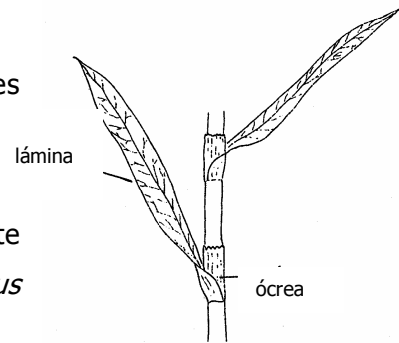
- **Lígula:** es otro tipo de apéndice, casi siempre membranoso, de naturaleza estipular, que se encuentra principalmente entre el limbo y la vaina, es característica de las *Poaceae* (Gramíneas).

- **Aurículas:** prolongaciones de la lámina que, pueden estar o no, son de importancia sistemática y características de algunas especies, ej. *Hordeum vulgare* (cebada)



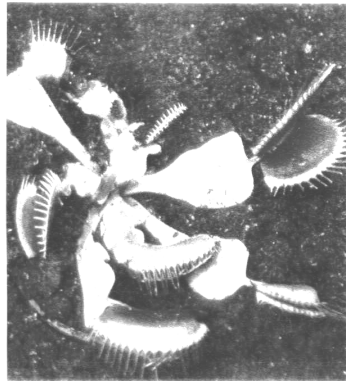
- A: *Phalaris canariensis* L. "alpiste"
Con lígula prominente, sin aurículas
- B: *Avena* sp. "avenas" sin aurículas
- C: *Hordeum* sp. "cebadas", con lígula y aurículas abrazadoras
- D: *Secale cereale* "centeno", con lígula y aurículas pequeñas
- E: *Triticum aestivum* "trigo pan", lígula y aurículas desarrolladas con pelos en el borde de la lámina y aurículas.
- F: *Triticum durum* "trigo fideos", lígula y aurículas desarrolladas y glabras

- **Vaina:** modificación de la base foliar, en la cual se ensancha y abraza el tallo de nudo a nudo, ej. *Poaceae* (Gramíneas).
- **Ócrea:** es el conjunto de dos estípulas axilares membranosas y totalmente concrecentes (unidas entre ellos), por ambos bordes, rodeando el tallo como una vaina, y traspasando el punto aparente de inserción de la hoja, ej. *Rumex crispus* (lengua de vaca).



MODIFICACIONES FOLIARES

- **Hojas insectívoras:** son hojas que aprisionan y digieren pequeños animales (insectos). Ocurre en las plantas insectívoras como por ejemplo *Drosera* sp. cuyas hojas presentan pelos glandulares, destinados a la sujeción del insecto.



"venus atrapamoscas"

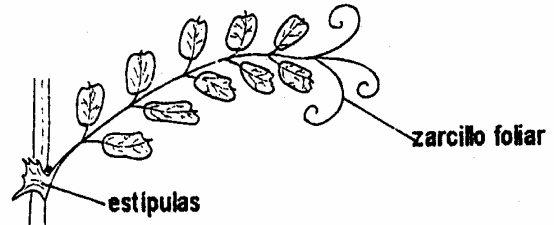


"sarracenia"

Las hojas insectívoras comprenden dos tipos: **ascidios** y **utrículos**.

- **Ascidios:** hojas vegetativas que sufren una metamorfosis, total o parcial, convirtiéndose en órganos urceolados. En su interior se encuentran sustancias que son secretadas por glándulas especiales y que digieren a los animales que caen dentro. Ej, *Nepenthes* sp.
- **Utrículos:** metamorfosis foliar, total o parcial, en donde las hojas se convierten en pequeñas vesículas adaptadas a la digestión de pequeños animales acuáticos, ej. *Utricularia* sp.

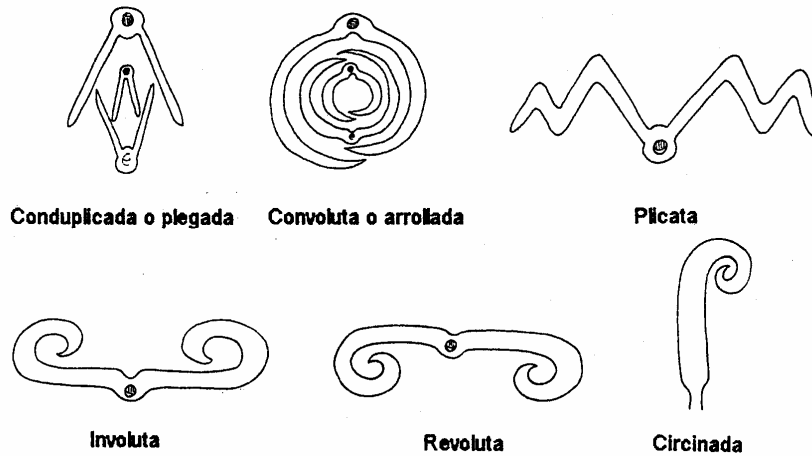
- **Espinas:** hojas o cualquiera de sus partes, endurecidas y puntiagudas, inclusive las estípulas; cuya modificación sirve para disminuir la superficie transpiratoria, ej. *Cereus* sp. (cactus).
- **Zarcillos:** órganos filamentosos exclusivos para trepar, enroscándose en algún soporte, resultado de la modificación total o parcial de las hojas, inclusive de las estípulas, ej. arvejilla.
- **Reservantes:** hojas modificadas para la reserva de nutrimentos, ej. *Allium cepa* (cebolla).



PREFOLIACIÓN

Trata de la disposición del primordio foliar en la yema y puede estudiarse haciendo cortes transversales de la misma, existen distintos tipos:

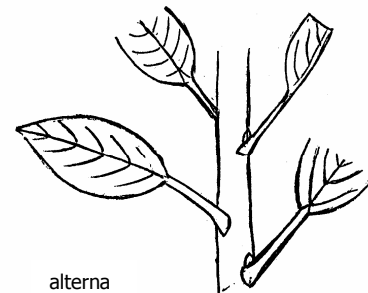
- **Plegada:** la lámina se pliega a nivel del nervio medio, característica de *Lolium multiflorum* (raigrás anual) y de *Ulmus* sp. (olmo).
- **Plicata:** la hoja se pliega varias veces, como un fuelle, y puede verse en *Acer* spp. (arces) y en *Vitis* sp. (vid).
- **Convoluta:** cada hoja está plegada sobre sí misma, como un cucurucho, ej. *Lactuca sativa* (lechuga) y *Lolium perenne* (raigrás perenne).
- **Involuta:** caracteriza a las hojas cuyos primordios se encorvan por sus bordes arrollándose hacia la cara superior de la misma, ej. *Populus* spp. (álamos) y *Pyrus communis* (pera).
- **Revoluta:** el encorvamiento es hacia la cara inferior, ej. *Salix* sp. (sauce).
- **Circinada:** la extremidad distal de las hojas juveniles de los helechos aparecen arrolladas en cayado, desplegándose como una cuerda de reloj, esta disposición debe verse en vista lateral.



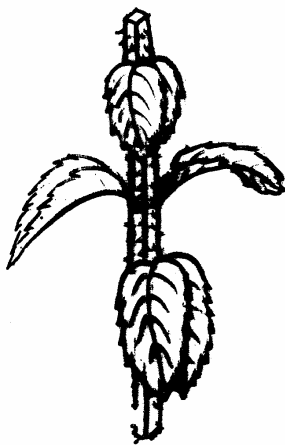
Filotaxis

Es la disposición que toman las hojas sobre el tallo. Hay cuatro tipos principales de filotaxis.

- **alternas**, las hojas se disponen de una por nudo y a un lado y otro del tallo



- **opuestas**, las hojas se disponen de a dos por nudo y en forma enfrentada una con respecto a la otra.
- **opuesta -decusada**, se conoce con este nombre a la filotaxis opuesta pero que forma con el par de hojas superior e inferior un ángulo recto
- **verticilada**, sobre un mismo nudo se disponen más de dos hojas



Opuesta - decusada



verticilada

BIBLIOGRAFÍA

- Dimitri, M. J.(1978) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Vol. 1 y 2. 3ra. Edición. Editorial ACME.
- _____y E.N. Orfila (1985) Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal. Editorial ACME. S.A.C.I.
- Cerana, M.M. y Perisse, P. (1997) Estructura del vástago en relación al aprovechamiento de la luz. Botánica Agrícola I. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba
- Moya, M.E.; Cariello, M.E. y Montesino, R.D. (2002) Trabajos Prácticos. Guía Teórico – Práctica. Botánica Morfológica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos.
- Nunes Vidal, W y Rodrigues Vidal, M.R. (1999) Botánica – Organografía. Cuadros Sinóticos ilustrados de Fanerógamas. 3ra. Edición Editorial UFV. Universidade Federal de Viçosa. Brasil.
- Strasburger, E.F.; Noll, H.; Schenk y A.F. Schimper. (1974) Tratado de Botánica. Editorial Marín. Barcelona.
- _____ (1994) Tratado de Botánica. 8va. Nueva edición actualizada por P. Sitte; H. Ziegler; F. Ehrendorfer y A. Bresinsky. Editorial Omega. Barcelona.
- Valla, J.J. (1987) Botánica. Morfología de las plantas Superiores. Editorial Hemisferio Sur. 1ra. Edición. Buenos Aires.