



COMPLEMENTO TEORICO – ORGANOGRAFÍA - HOJA

INTRODUCCIÓN:

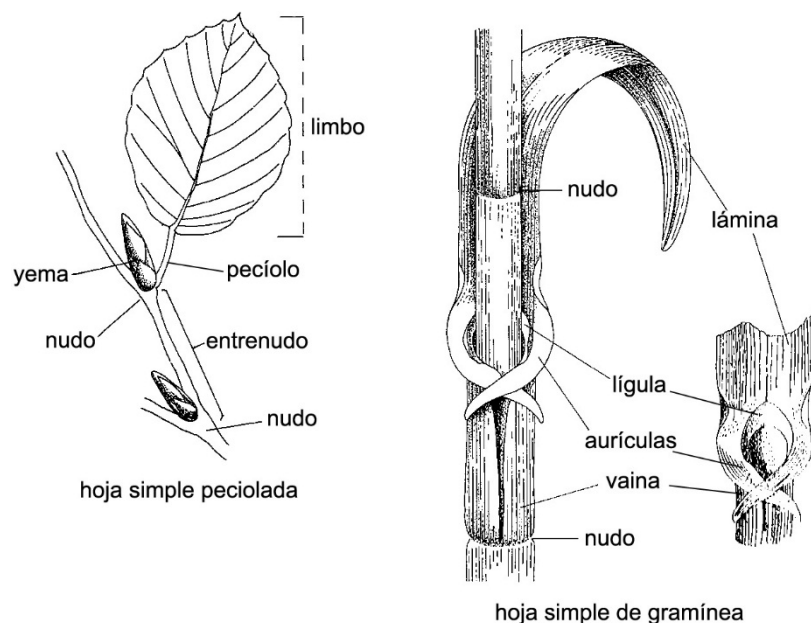
Las hojas tienen su origen en el punto vegetativo o meristema apical caulinar, en forma de protuberancias laterales exógenas. Estos primordios foliares tienen generalmente crecimiento limitado. En general la hoja tiene un crecimiento acrecente, es decir del ápice a la base que es de escasa duración y luego el crecimiento queda a cargo de una zona meristemática basal o a una o varias intercalares (gramíneas).

La forma y aspecto de las hojas pueden ser variables; muchas poseen hojas **aciculares** (*Pinus*, *Cedrus*, etc.), **carnosas** (como en las suculentas) y **huecas**, como en la cebolla (*Allium cepa*) y otras formas muy variadas por la adaptación de éste órgano para cumplir otras funciones. Así pueden mencionarse: las hojas adaptadas a la reserva de sustancias, como los **cotiledones** y las bases foliares de las plantas bulbosas; a la defensa y protección, como las **péruas** que protegen a los primordios foliares en las yemas, algunas hojas del perianto (sépalos) y otras transformadas en **espinas**. Otras están adaptadas al sostén (**zarcillos foliares**), a la producción de esporas (**estambres y carpelos**).

Existe en la planta una sucesión de hojas que acorde a la posición que ocupan se pueden reconocer: los **cotiledones**, las primeras hojas que se forman en el embrión, los **catáfilos**, situados entre los cotiledones y las primeras hojas normales, generalmente reducidas y escumiformes, los **nomófilos** u hojas verdaderas típicamente fotosintéticas; los **hipsófilos** ó **brácteas** que protegen a la flor o inflorescencia y los **antófilos** o piezas florales (sépalos, pétalos, estambres y carpelos).

Los **nomófilos**, son las hojas propiamente dichas que se encuentran en las ramas de las plantas y constituyen el follaje. Los puntos de inserción de las hojas en el tallo se llaman nudos y las porciones de tallo limitadas por ellos, entrenudos. Se llama axila de la hoja al ángulo superior que forma ésta con el tallo en su punto de inserción. En la axila siempre hay una **yema**.

La hoja presenta una parte ensanchada llamada **limbo** o **lámina** y un pedúnculo foliar o **pecíolo** mediante el cual se inserta en el tallo. Las hojas que presentan pecíolo, se llaman **pecioladas**. Algunas hojas tienen un pecíolo alado otras un pecíolo dilatado con funciones fotosintetizadoras, llamado filodio.



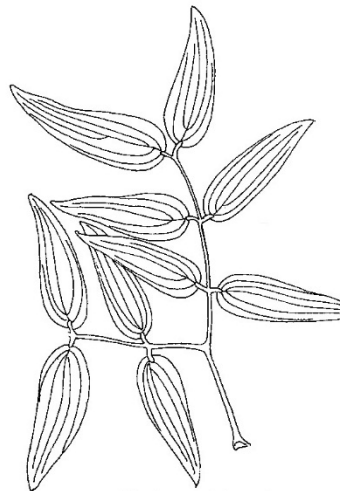


En algunas plantas, falta el pecíolo y en estos casos reciben el nombre de hojas **sentadas** o **sésiles**. En muchas Monocotiledóneas, especialmente Gramíneas, la base de la hoja forma una **vaina** que envuelve al tallo y se extiende de un nudo al otro superior.

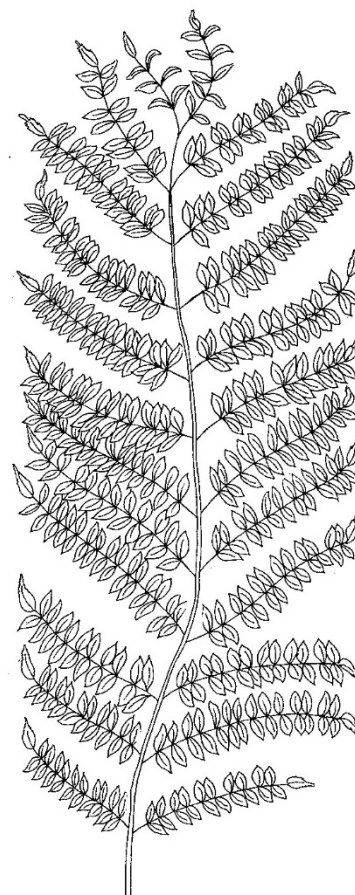
En las hojas pecioladas, a veces el pecíolo presenta dos apéndices llamados **estípulas** cuyo tamaño y aspecto son variados, en muchos casos pueden faltar o bien caerse cuando la hoja completó su crecimiento. A veces se transforman en **zarcillos** o en **espinas**.

Cuando el limbo forma una sola pieza, es decir el limbo es indiviso, se llama **hoja simple**.

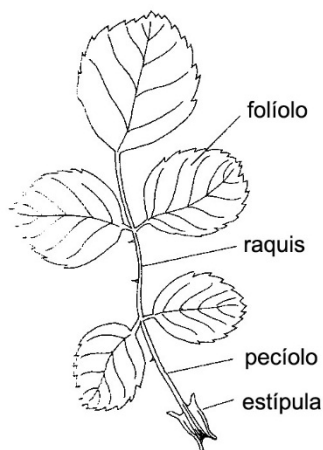
Cuando el limbo se halla completamente dividido en partes individuales llamadas **folíolos**, la hoja se denomina **compuesta**. Distinguiéndose a la vez: **palmeado compuestas**, cuando los folíolos se insertan en el extremo del pecíolo y **pinnado compuestas**, cuando hay un eje central denominado **raquis** y en el cual se insertan los folíolos. Los folíolos pueden ser peciolados o sésiles y disponerse en forma alterna u opuesta. Si a la vez los folíolos son compuestos, la hoja es doblemente compuesta y se denominan **bipinado compuesta**.



Hoja paripinada



Hoja imparipinada

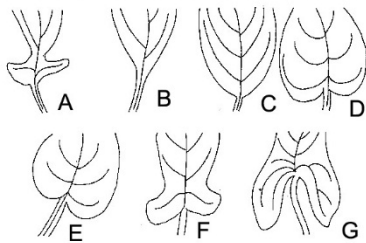




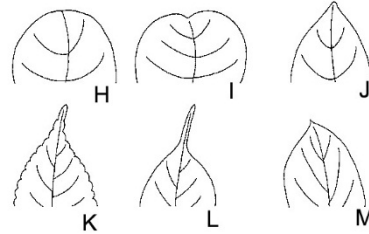
MORFOLOGIA: Las distintas formas de las láminas se establecen por comparación con figuras geométricas u objetos. A la vez se las puede clasificar a las hojas, no sólo por la forma del limbo sino también por la base, es decir según se inserte el pecíolo a la base del limbo; teniendo en cuenta los bordes y también el ápice.

- **astado:** con forma de asta
- **acorazonada:** con forma de corazón
- **deltoides:** con contorno triangular, semejante a un delta
- **elíptico:** con forma de elipse
- **ensiforme:** con forma de espada, largo, de bordes paralelos y afinados

DIFERENTES FORMAS DE LA BASE

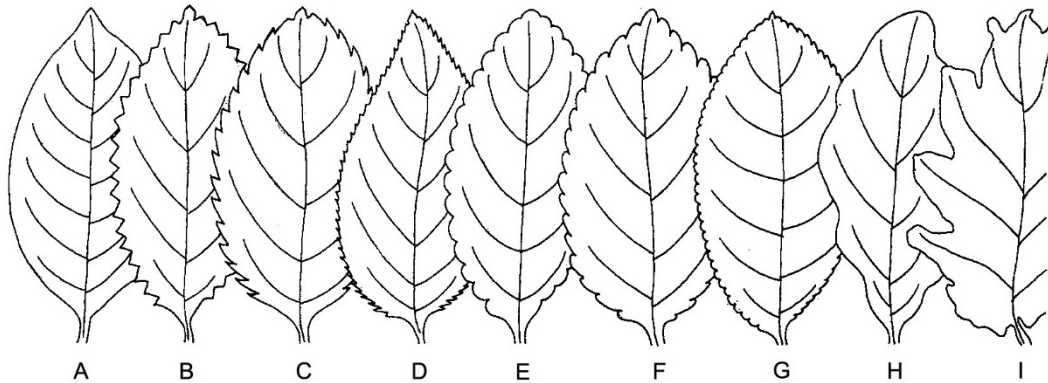


DIFERENTES FORMAS DEL APICE



A. astada; B. atenuada; C. obtusada; D. acorazonada; E. oblicua; F. auriculada; G. asaetada; H. obtusada; I. emarginada; J. aguda; K. acuminada; L. caudada; M. mucronada

DIFERENTES TIPOS DE BORDES FOLIARES



A, liso. B, dentado. C, aserrado. D, serrulado. E, festoneado. F, crenado. G, mas o menos crenulado. H, ondulado. I, lobulado

Venación: es el conjunto y disposición de las nervaduras o nervios dentro de la lámina. Las nervaduras son la manifestación externa de los haces vasculares. Su número y distribución varía según la especie vegetal. Las hojas de acuerdo con su venación pueden ser:

a. Uninervadas: poseen una sola nervadura, como las hojas aciculares del pino.

b. Plurinervadas: presentan varias nervaduras y constituyen la mayoría. Pueden ser:

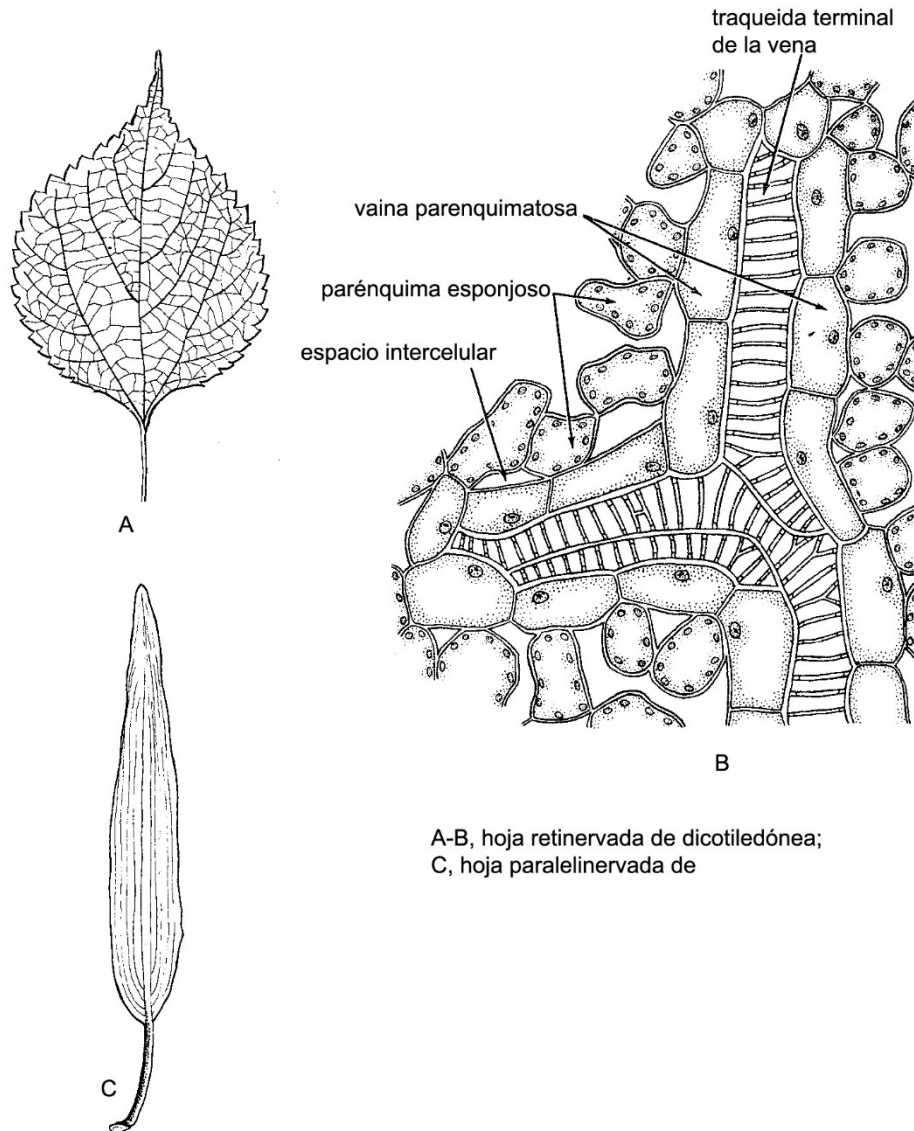
1) Retinervadas reticuladas: se ramifican formando una red. Comprenden las siguientes formas:

Pinatinervadas: cuando posee una nervadura principal de la cual salen ramificaciones que a su vez se subdividen.

Palminervadas: cuando el pecíolo tiene varias nervaduras principales que parten de él.



- 2) **Simpliconervadas**: las nervaduras no se ramifican. Se dividen en:
paralelinervadas: cuando las nervaduras son paralelas entre sí desde la base hasta el ápice.
curvinervadas: cuando se disponen formando curva concéntricas.



A-B, hoja retinervada de dicotiledónea;
C, hoja paralelinervada de

FILOTAXIS: Se denomina filotaxis a la disposición de las hojas sobre el tallo.

Cuando se disponen dos hojas por nudo se denomina **opuesta** o **decusada**. Cada par forma con el nudo superior un ángulo recto.

Cuando se disponen 3 hojas o más, en cada nudo se denomina **verticilada**.

Si en cada nudo se dispone una sola hoja, la disposición se denomina **esparcida**. En la filotaxis esparcida las hojas se insertan sobre el tallo siguiendo una línea espiralada o helicoidal.



Disposición de las hojas en el tallo. A, verticiladas; B, esparcidas; C, decusadas; D, dística

MODIFICACIONES DE LA HOJA

Las hojas normales de la planta reciben el nombre de nomófilos.

Algunas plantas poseen hojas modificadas total o parcialmente para cumplir con otras funciones (reserva, protección, etc.)



- **Ocreas:** estípulas que se unen en forma de cucurucho y que protegen a la yema apical.
- **Pérulas:** hojas pequeñas, modificadas que protegen a las yemas. Por lo general más macizas que las hojas comunes, con más esclerénquima, sin clorofila, con frecuencia resinosas.
- **Espinas:** órgano endurecido y puntiagudo, lignificado, con tejido vascular. No se puede separar del órgano que la presenta, sin desgarrar el tejido subyacente. Se puede originar de toda la hoja o de parte de ella.
- **Filodio:** pecíolo dilatado y laminar que sustituye a la lámina de la hoja, por lo general totalmente abortado.
- **Zarcillo:** órgano filamentososo que la planta utiliza para trepar y tomarse a un soporte. Puede originarse en hojas completas o sólo en partes, por ejemplo: folíolo terminal.
- **Catáfila:** en los tallos subterráneos, son bases foliares engrosadas que sirven para almacenar sustancias.
- **Cotiledones:** primera o primeras hojas de la planta que se forman en el embrión.
- **Hipsófilos:** hojas que acompañan a algunas flores e inflorescencias.
- **Antófilos:** hojas modificadas que constituyen los ciclos florales: sépalos, pétalos, estambres y carpelos.
- **Estípulas:** cada uno de los apéndices de la base foliar de aspecto laminar.
- **Hojas insectívoras:** son hojas modificadas para capturar insectos.

HETEROFILIA:

Es la presencia de distintos tipos de hojas en niveles diferentes del tallo. Es común en plantas acuáticas que presentan hojas sumergidas muy divididas y hojas flotantes de tipos diferentes. Algunas plantas leñosas también, como el *Eucalyptus globulus*, cuyas ramas juveniles presentan hojas sentadas y cordiformes, en tanto que las hojas adultas son pecioladas y falcadas.



Lepidium perfoliatum



B. MORFOLOGIA INTERNA

ANATOMIA FOLIAR

En el corte transversal de una hoja se distinguen las siguientes partes:

1. Epidermis: formada generalmente por una capa de células, con pocos espacios intercelulares, con cutícula y sin cloroplastos, a excepción de las células estomáticas. Los estomas se hallan en una o ambas epidermis, pero son más comunes en la epidermis inferior.

En Gramíneas y otras Monocotiledóneas se encuentran células *buliformes* en la epidermis superior (son células de mayor tamaño que las comunes, de paredes delgadas, que según su turgencia mantienen la lámina plana o enrollada).

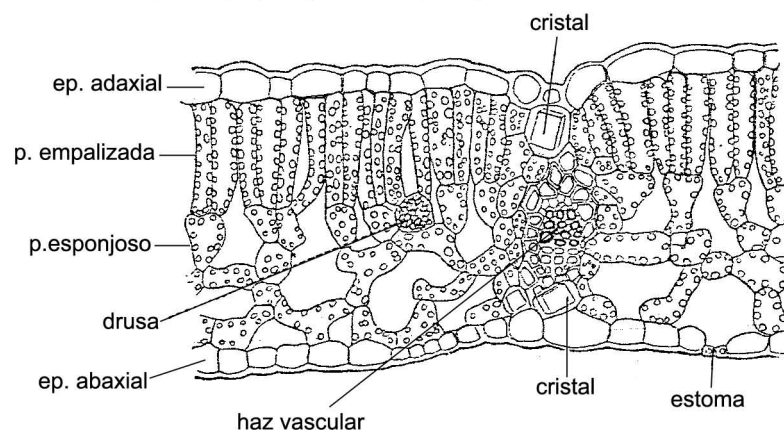
Epidermis múltiples: formada por varias capas de células, se la puede encontrar en Laurel de jardín, Ficus.

2. Mesófilo: parénquima asimilador clorofiliano de la hoja, dispuesto entre ambas epidermis.

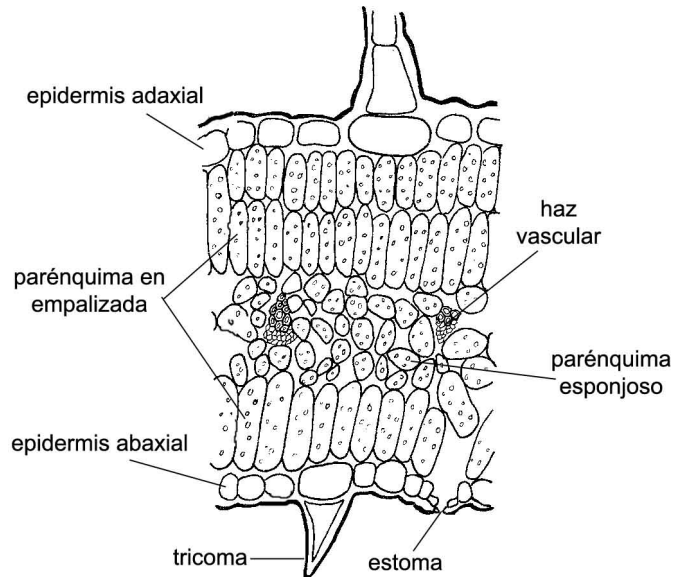
En **Dicotiledóneas** las estructuras características son:

a. Estructura dorsiventral: parénquima en empalizada: por debajo la epidermis superior, formado por células alargadas, cilíndricas, con cloroplastos abundantes y espacios intercelulares pequeños. **Parénquima esponjoso:** en contacto con la epidermis inferior, formado por células de forma irregular, dispuestas en forma mucho menos compacta y con espacios intercelulares grandes y numerosos y con menor número de cloroplastos en sus células. Anatomía típica de las Dicotiledóneas. Generalmente presentan una nervadura media diferenciada, formando a veces como costillas, las nervaduras menores aparecen en el mesófilo. Si el haz es colateral, el xilema queda sobre la cara superior y el floema sobre la inferior. En muchas Dicotiledóneas por encima y por debajo de la nervadura central se encuentra colénquima subepidérmico.

ESTRUCTURA DORSIVENTRAL

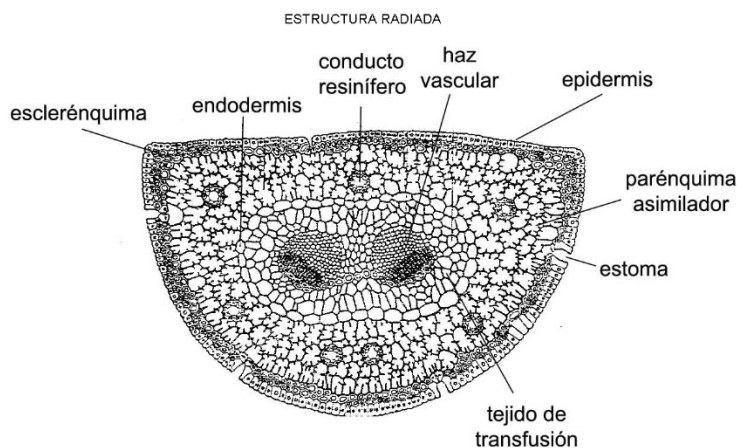


b. Estructura isolateral: igual tipo de parénquima en empalizada hacia la epidermis superior (cara adaxial) e inferior (cara abaxial), con un escaso parénquima esponjoso en la parte media del mesófilo. En plantas que presentan hojas péndulas o erguidas y que reciben luz en ambas caras de las hojas.



En las **Gimnospermas** que presentan hojas aciculares, de sección oval o triangular, la epidermis presenta una gruesa cutícula y los estomas se encuentran hundidos, por debajo de la epidermis se observa una “hipodermis”, formada por fibras esclerificadas que sólo se interrumpe por debajo de los estomas. El mesófilo no presenta diferenciación y está formado por células parenquimáticas de paredes replegadas. También se observan conductos resiníferos.

El sistema vascular está representado por uno o dos haces colaterales, rodeados de un tejido de transfusión, rodeado a la vez por una “endodermis” que forma una vaina de células de paredes gruesas. A la madurez esta capa se lignifica.



En **Monocotiledóneas** el mesófilo es homogéneo.

Estructura indiferenciada u homogénea: El mesófilo no presenta diferenciación entre parénquima en empalizada y parénquima esponjoso y se halla compuesto de células parenquimáticas poco diferenciadas. En el mesófilo pueden encontrarse además idioblastos, o sea células que se diferencian notablemente por su forma, tamaño o contenido como en *Thea sinensis*.

Rodeando los haces conductores hay vainas parenquimáticas, que pueden tener o no cloroplastos; también pueden haber vainas esclerenquimáticas alrededor de los haces, generalmente en plantas de lugares secos.

En Gramíneas los haces conductores están rodeados a menudo por 2 vainas:

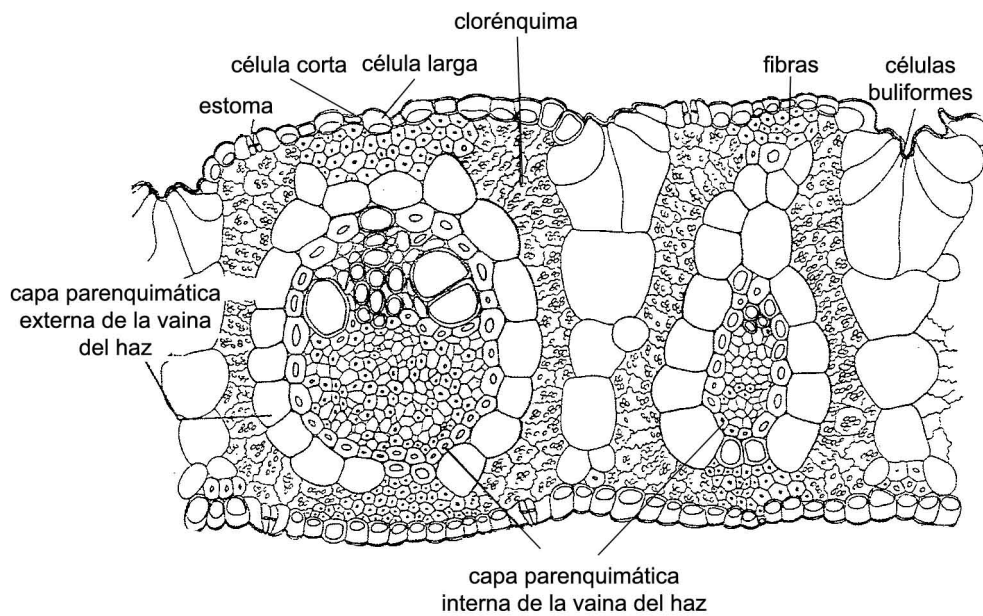


I. **una vaina interna o vaina mestomática**, sin cloroplastos y con engrosamientos irregulares en su pared, a veces semejante a una endodermis.

II. **una vaina externa parenquimática**, con células con o sin cloroplastos, abundante almidón y paredes delgadas. En el grupo Panicoideas la vaina mestomática está muy reducida. En el grupo Poacoideas ambas vainas están bien desarrolladas.

HOJAS DE GRAMINEAS

ESTRUCTURA TIPO FESTUCOIDE



ESTRUCTURA TIPO PANICOIDE - KRANZ

