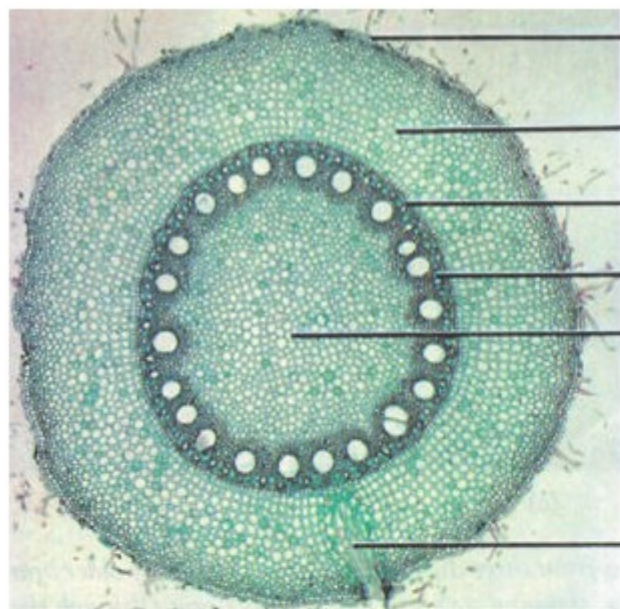


# Raíz



Epidermis

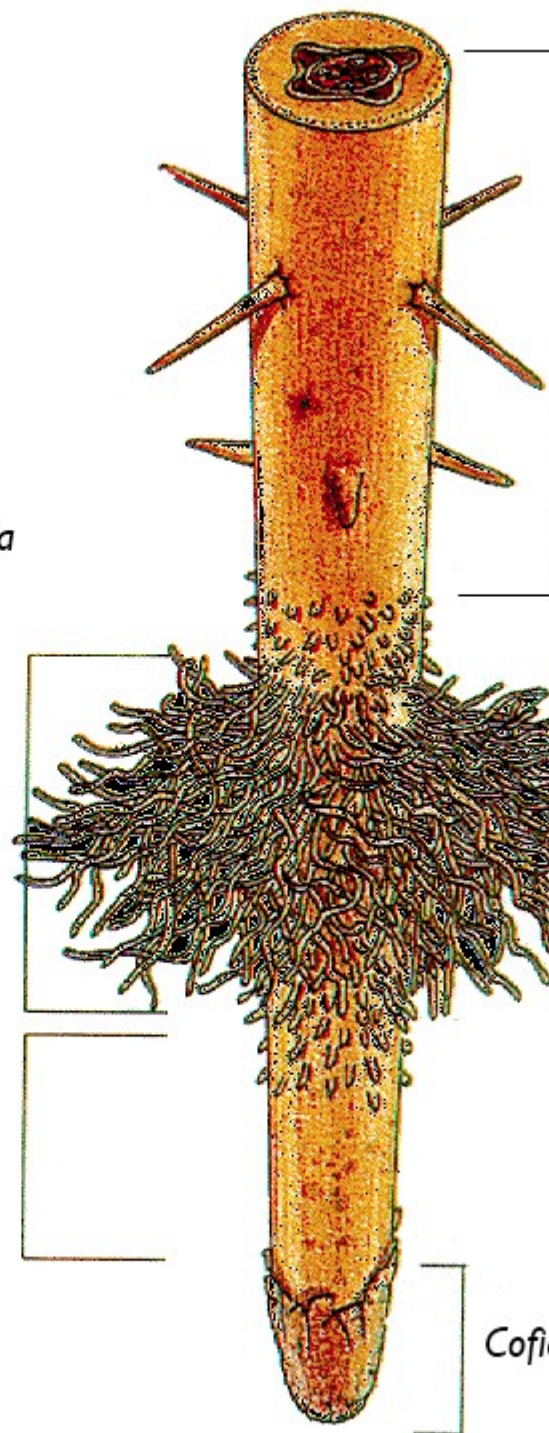
Corteza

Endodermis

Periciclo

Médula

Raíz secundaria  
(ramificación)



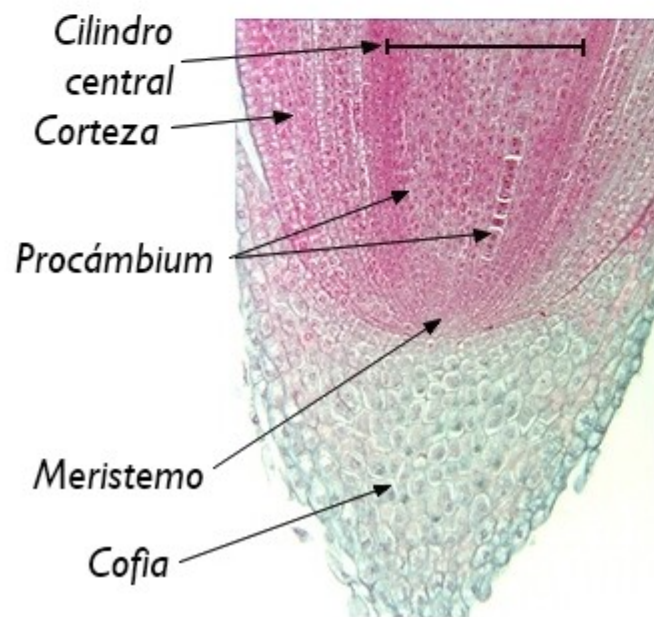
Zona de  
ramificación

Pelos  
radiculares

Zona de  
diferenciación

Zona de  
elongación  
(meristemo  
apical)

Cofia



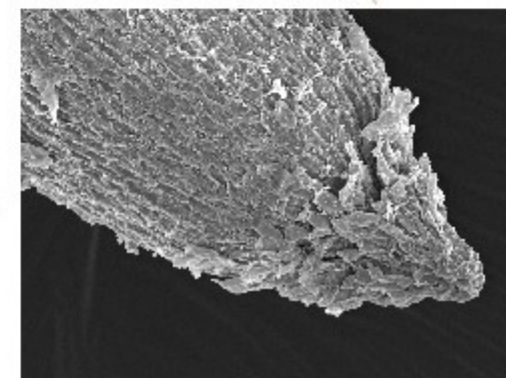
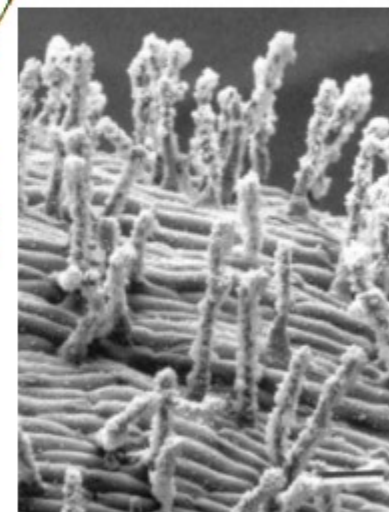
Cilindro  
central

Corteza

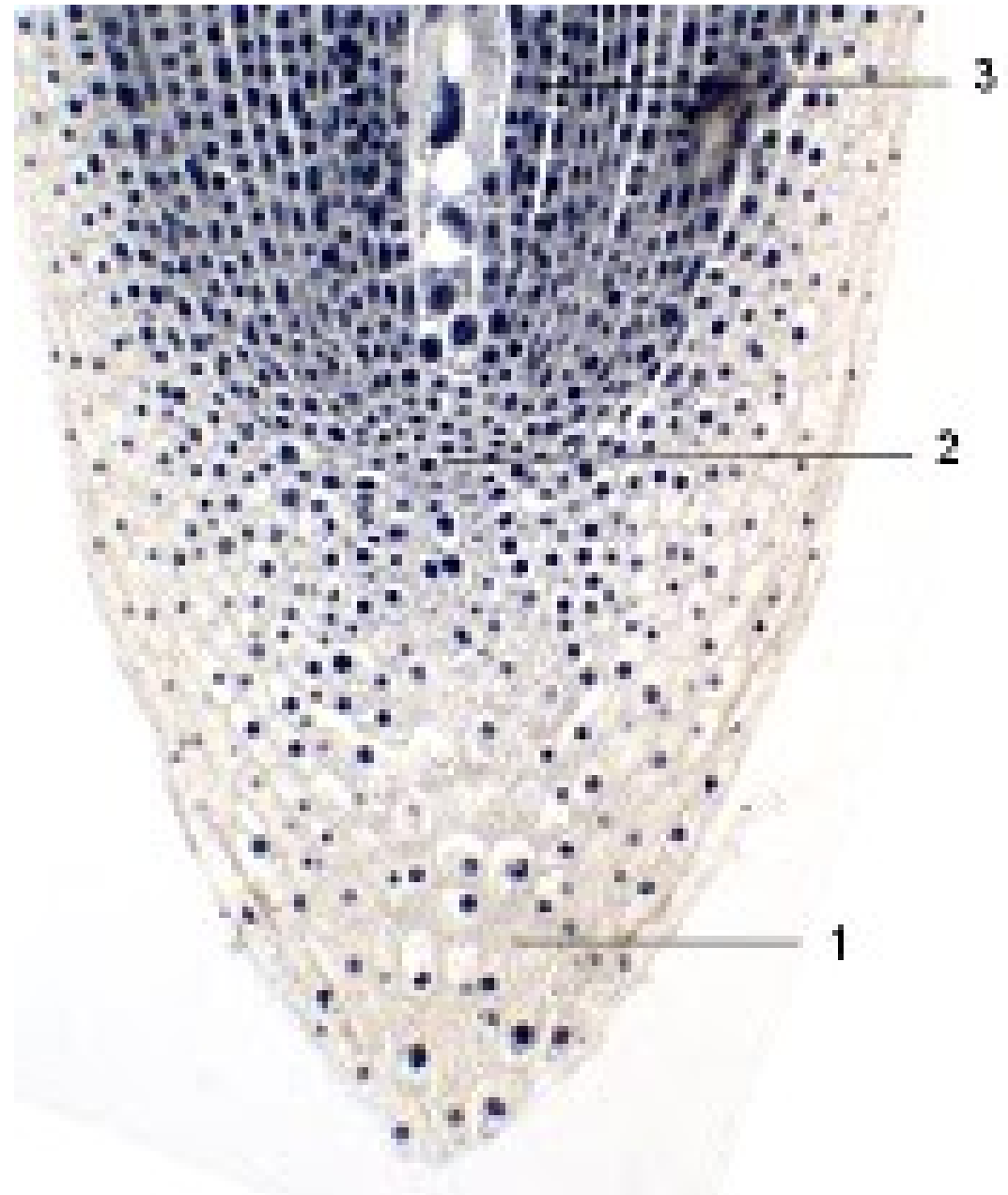
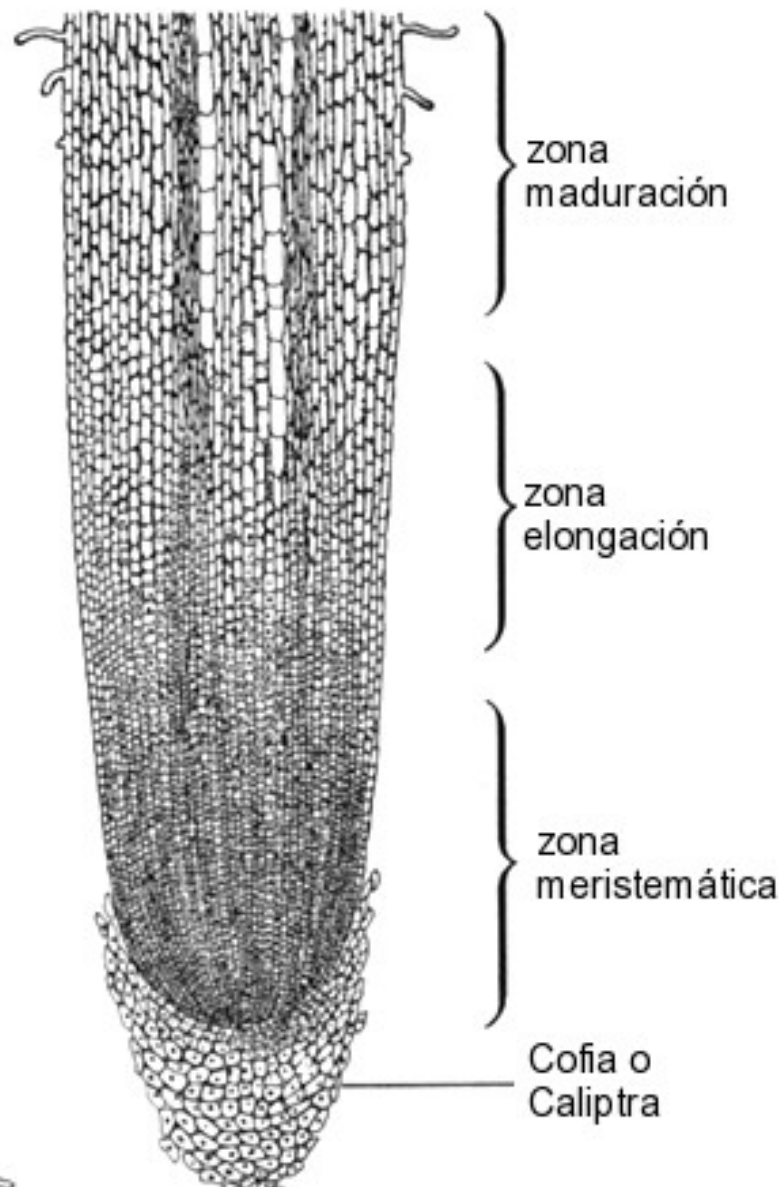
Procámbium

Meristemo

Cofia



**Cofia o caliptra:** Región apical ( 1 ), generalmente de forma cónica que **protege** al tejido meristemático apical ( 3 ) .





Zona de elongación

Zona de división celular

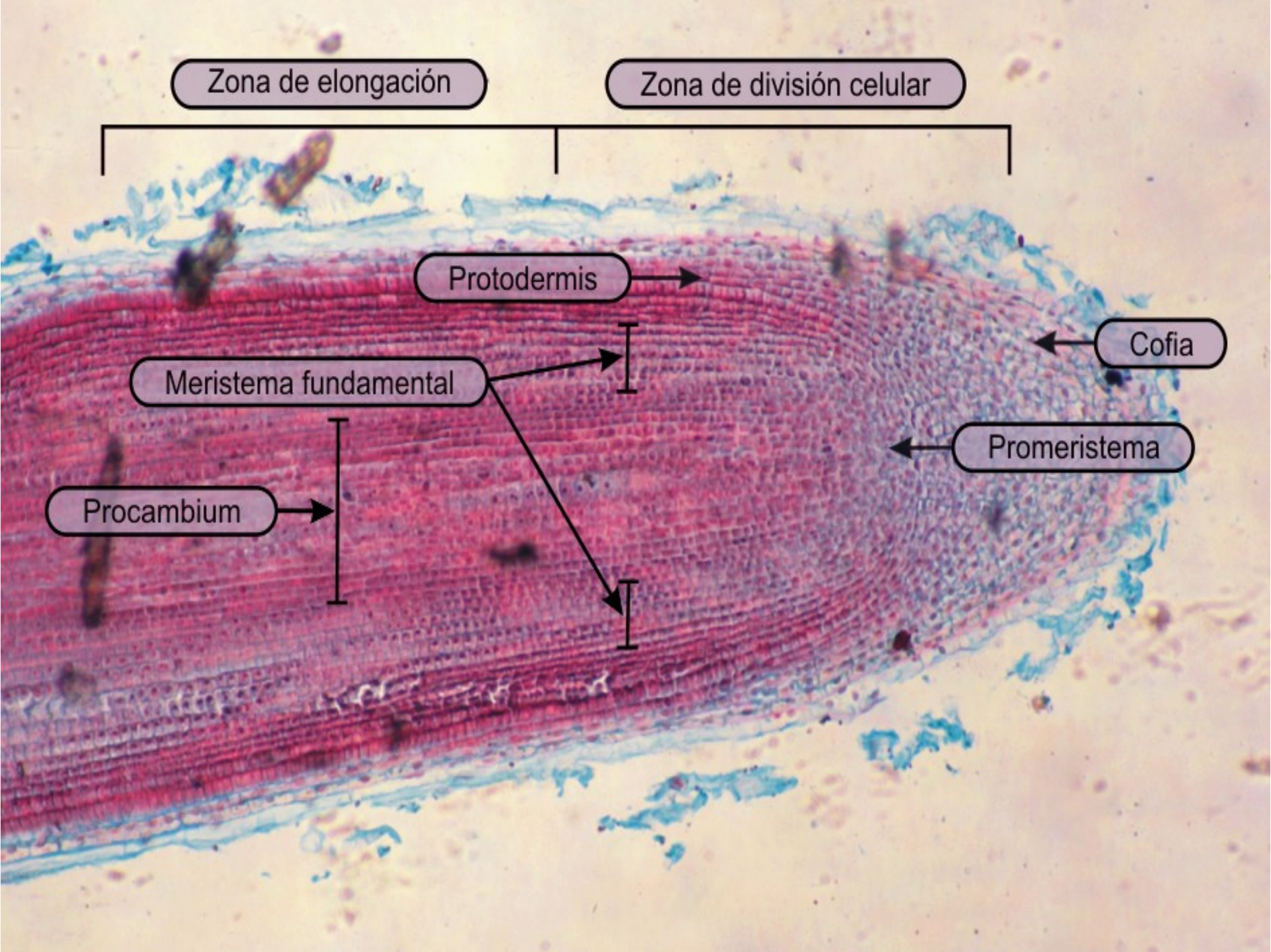
Protodermis

Meristema fundamental

Cofia

Promeristema

Procambium



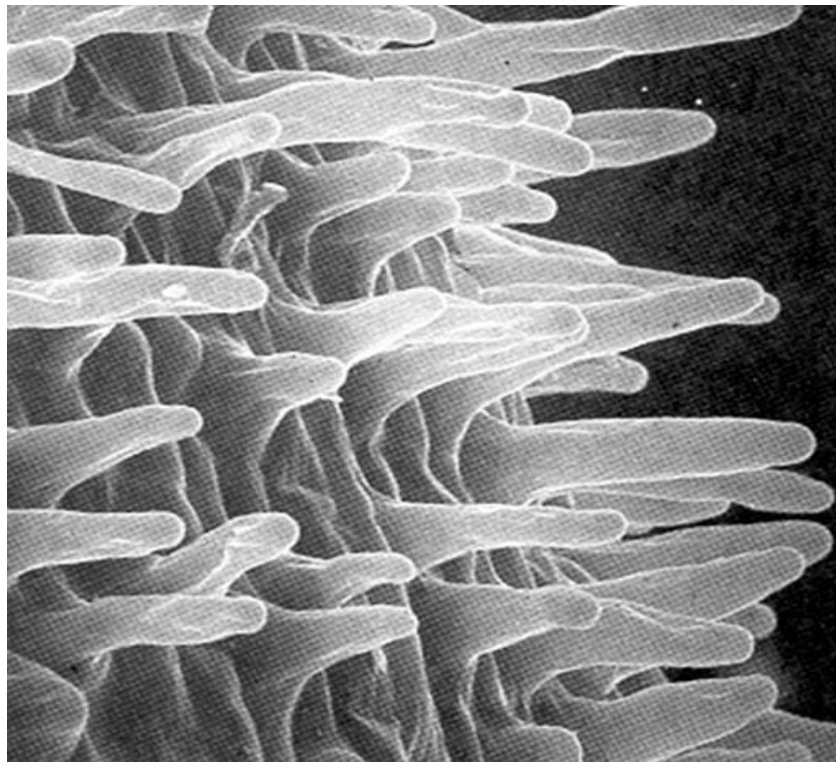
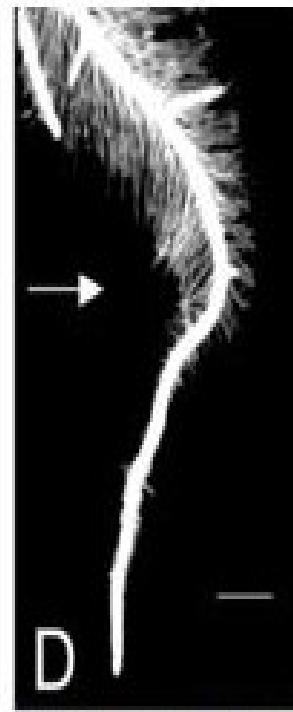
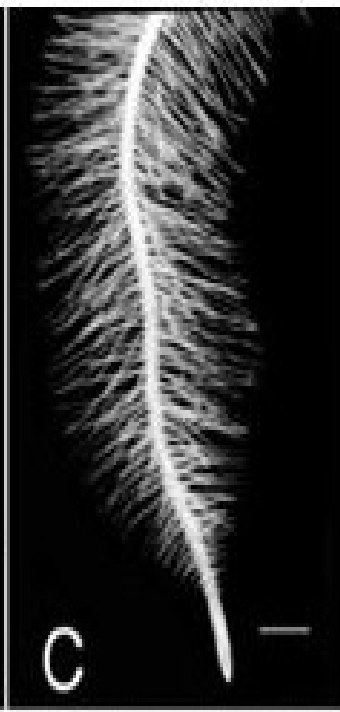
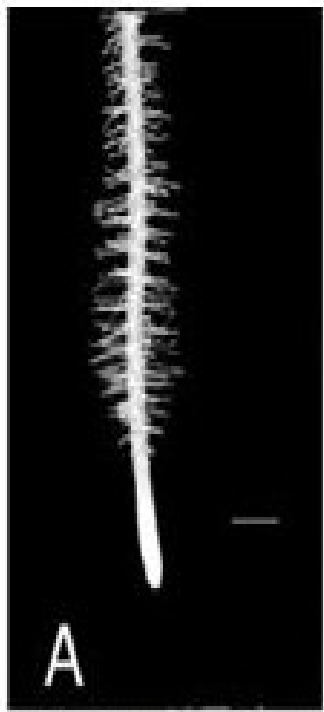


Los **pelos radicales** se encuentran en la **zona pilífera**; pueden originarse en todas las células epidérmicas, en algunas llamadas **tricoblastos**, o en la capa subepidérmica.

Son estructuras tubulares, raramente ramificados, con una gran vacuola central . Viven pocos días, su función es **aumentar la superficie de absorción de la raíz.**



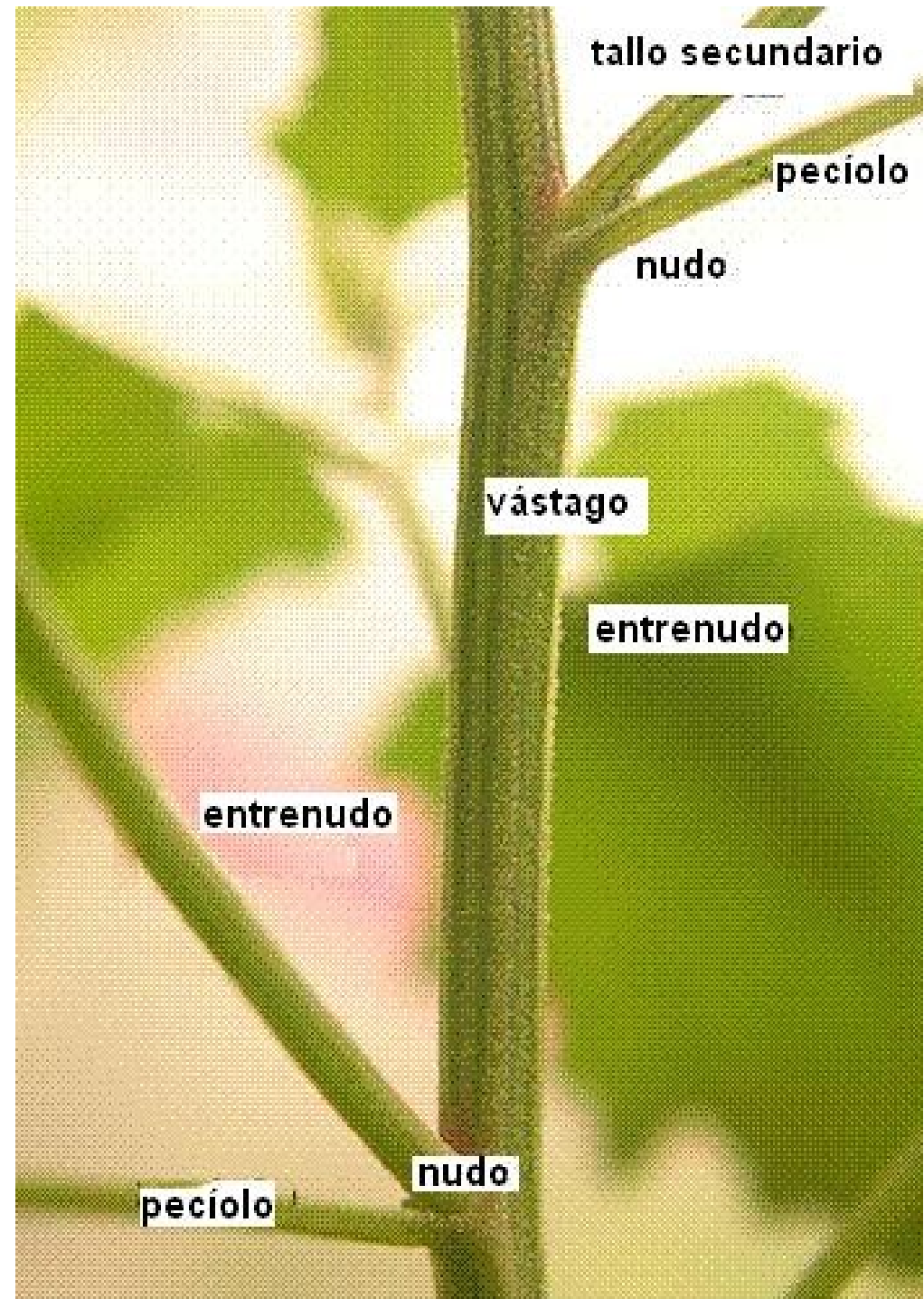




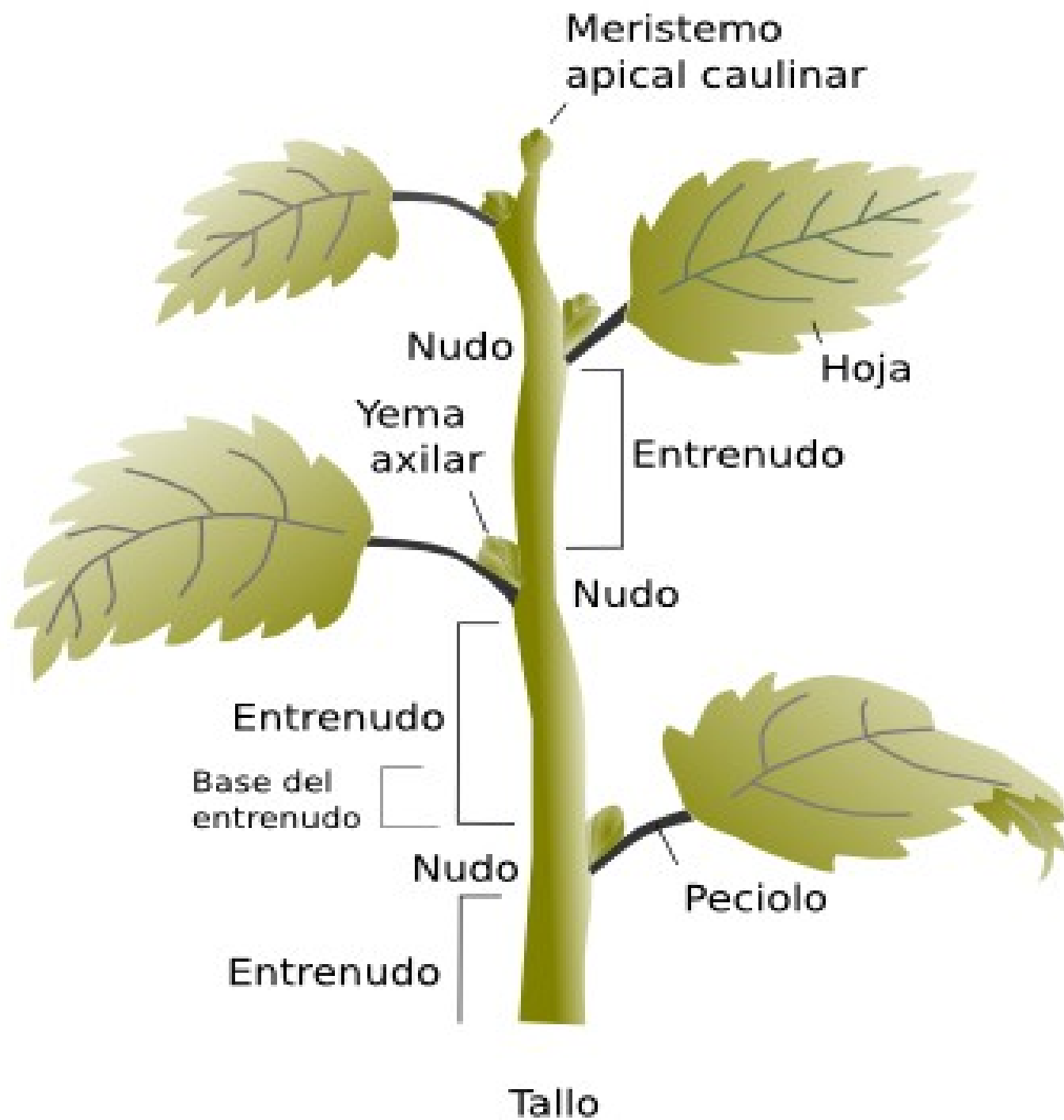


# El Tallo

Es la parte de la planta **opuesta a la raíz**. Generalmente, crece en sentido **vertical hacia la luz del sol**. A partir del tallo, se desarrollan las **ramas** en donde nacerán **las hojas, y estructuras reproductivas como las flores y los frutos**. El **tallo principal** es el tallo más importante de la planta. De él comienzan a salir los **tallos secundarios**. Los **nudos** son engrosamientos situados en los tallos. A su altura es donde nacen las hojas. Las **yemas** tienen la función de realizar el crecimiento de los tallos.



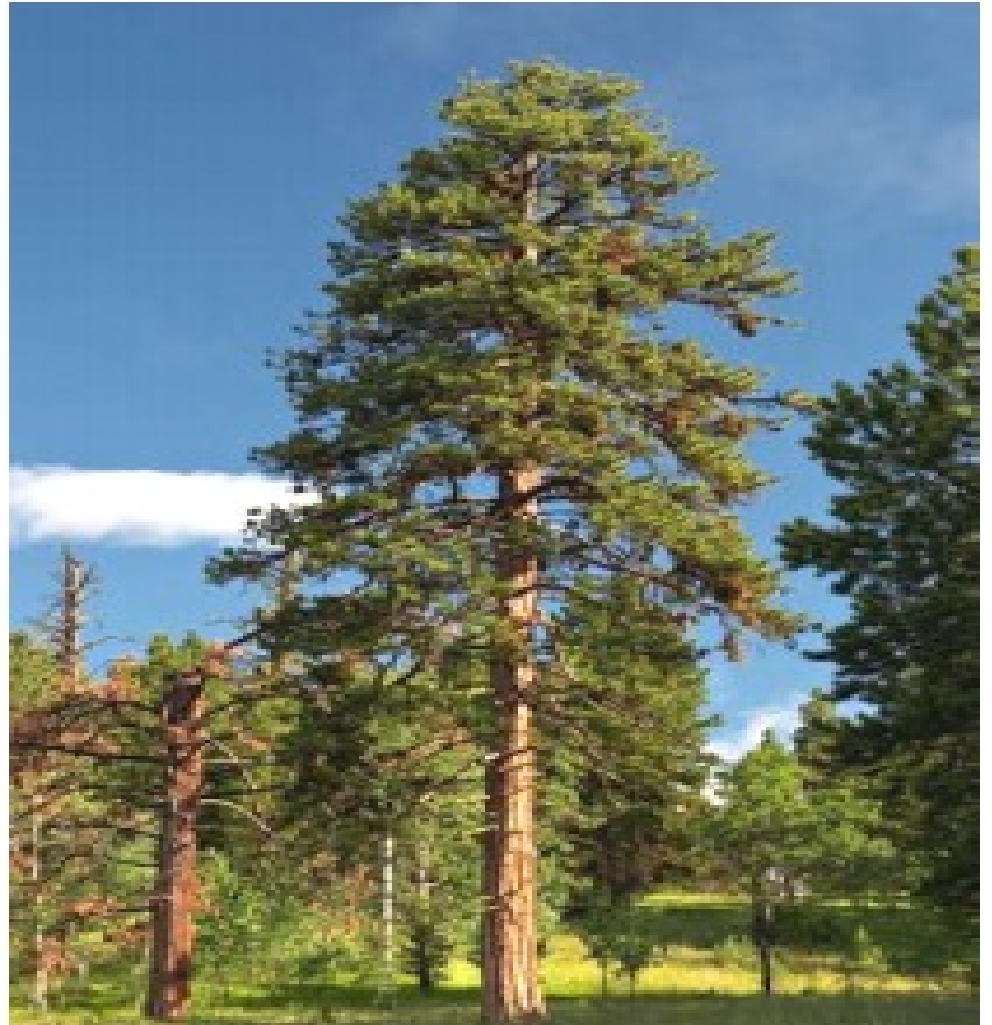
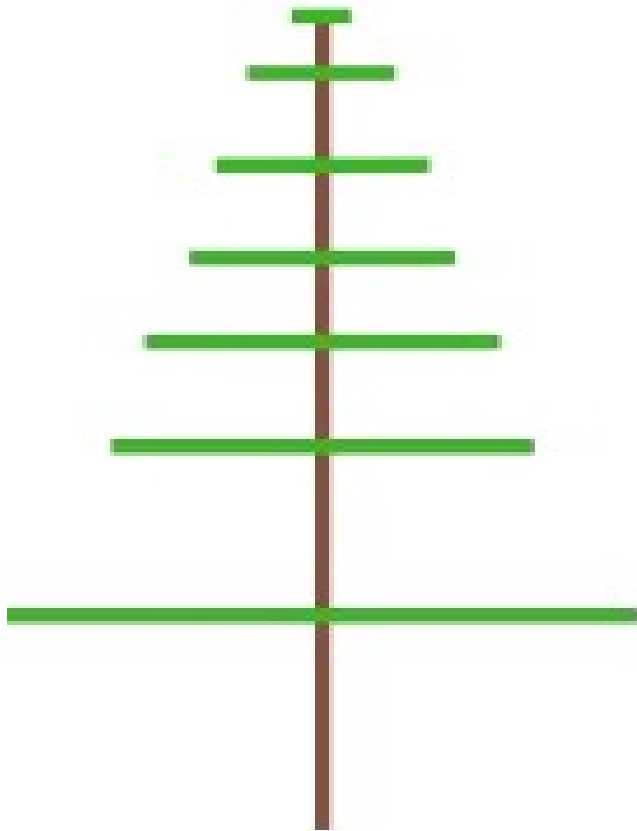






De acuerdo al **tipo de ramificación** se los clasifica en:

**Monopódicos** : Las ramas se desprenden en forma simétrica a partir de un eje principal:









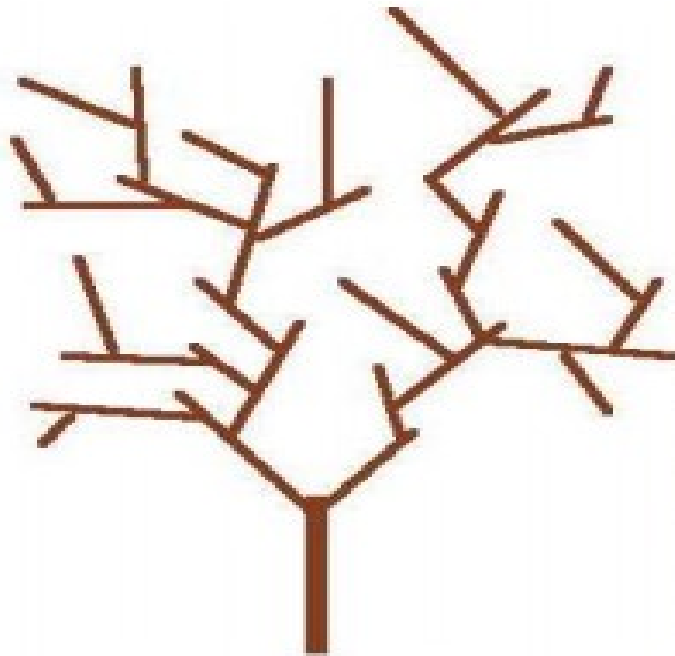








**Simpódicos:** Es el caso típico de árboles de Dicotiledóneas . Algunas yemas apicales pueden morir o derivar en una flor. De esta forma una yema lateral puede desarrollarse en una rama lateral reemplazando de esta manera al eje principal. Este tipo de ramificación desarrolla la característica "copa" de los árboles.















## Detalles y/o marcas que se pueden observar en un tallo o una rama

**Yemas:** Es un tallo rudimentario. Cortándola longitudinalmente se observan los **primordios foliares**, los cuales están protegidos por **hojitas escamosas** denominadas **pérulas**.

Diferentes definiciones sobre las yemas:

**Terminales:** Situadas en los extremos de las ramas. Son las que favorecen el crecimiento en longitud del tallo o rama.

**Axilares:** Se desarrollan en las axilas de las hojas

**Adventicias:** Nacen en un lugar distinto a la axila de una hoja(extra axilares).

**Accesorias:** Se disponen una al lado de la otra. Generalmente las más viejas quedan en el medio.

En un determinado lugar se puede encontrar entonces más de una yema.

**Dormidas:** Se mantienen inactivas hasta que un estímulo externo las reactiva. Por ejemplo luego de una poda.

**Foliares:** Dan origen a hojas

**Florales:** Dan origen a flores

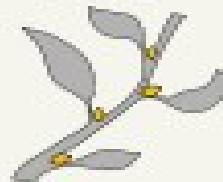
**Mixtas:** Originan hojas y flores

### Types of Buds

by Location



Terminal

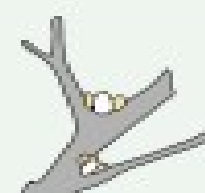


Axillary



Adventitious

by Status



Accessory



Pseudoterminal

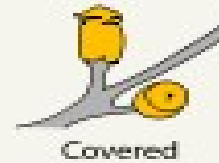


Dormant

by Morphology



Scaly



Covered

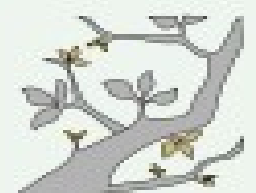


Hairy

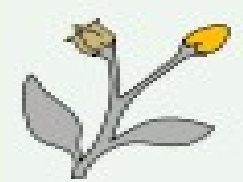


Naked

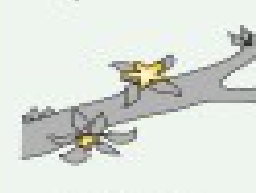
by Function



Vegetative



Reproductive



Mixed bud



**Yema apical**



**Catáfilos  
o pérulas**







## OTRAS MARCAS EN LOS TALLOS ó RAMAS

**Nudos:** Son las zonas del tallo donde salen las hojas. Las yemas axilares aparecen en los nudos

**Entrenudos:** Es la zona del tallo o rama comprendida entre dos nudos

**Lenticelas:** Zonas especializadas de tejido que permiten el intercambio gaseoso entre el exterior y el interior del tallo

**Cicatrices:** Pueden ser originadas por las hojas, las yemas, etc.

**Foliares:** Son las que quedan al caer las hojas de los tallos de plantas caducas.

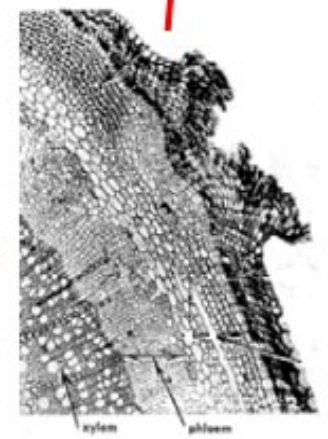
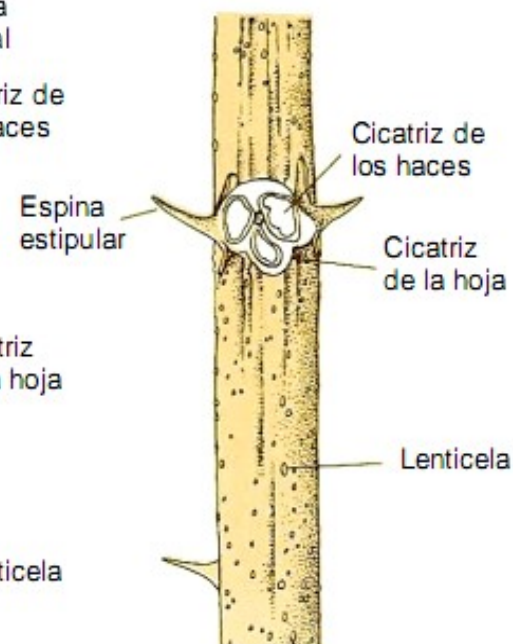
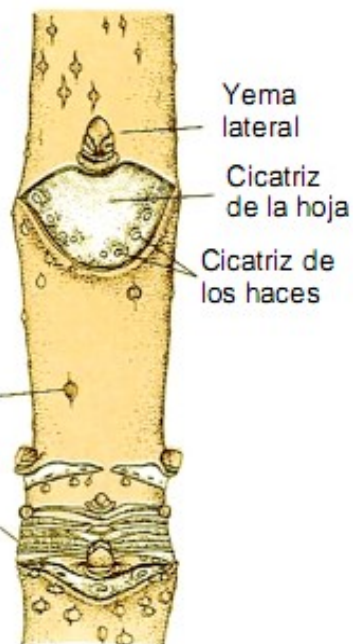
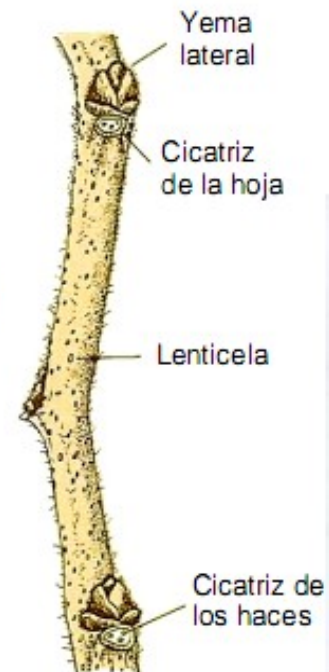
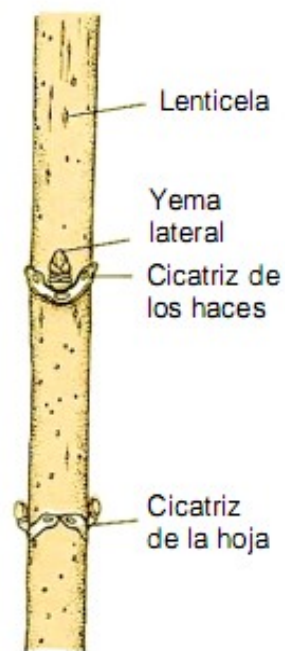
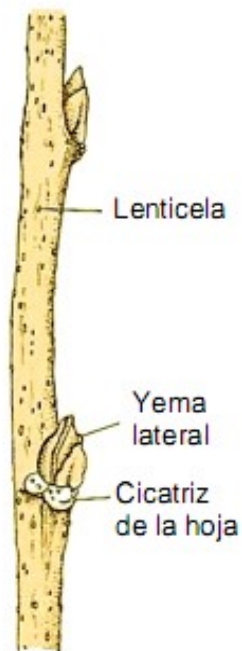
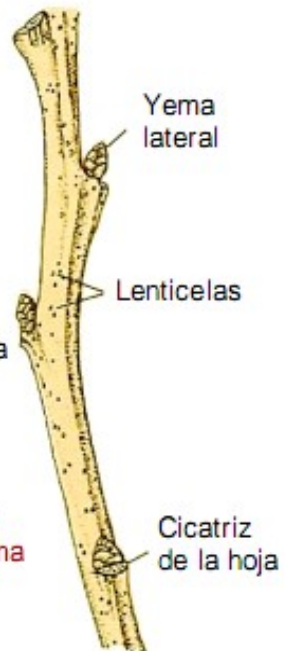
**Vasculares:** En las cicatrices foliares se pueden observar las marcas dejadas por los haces vasculares que conectaban el tallo con el pecíolo.

**De las escamas de las yemas:** Señalan los lugares donde se implantaron las escamas (pérulas) de las yemas.

**Anuales de crecimiento:** Conjunto de cicatrices que dejan las pérulas que cubren cada yema.

**De flores o frutos:** Señalan los lugares donde se implantaron las flores o los frutos.











*Cecropia* sp





# Clasificación de los tallos

**Herbáceos:** Aquellas plantas cuyos tallos, independientemente de su tamaño, **no han desarrollado estructuras leñosas** por lo que su consistencia es más o menos blanda, tierna, flexible y jugosa. A la mayoría se las conoce como **hierbas** (aunque el término hierba se refiere a las herbáceas que mueren después de su estación de crecimiento). Las plantas herbáceas pueden ser anuales, bianuales, perennes o vivaces.





Algunos tipos de **tallos herbáceos** son:

**Cálamo:** Tallo herbáceo sin nudos, ni ramas.





**Caña:** Tallo **cilíndrico con nudos macizos** bien marcados y **entrenudos huecos**. Con pocas ramificaciones.



*Zea mays*





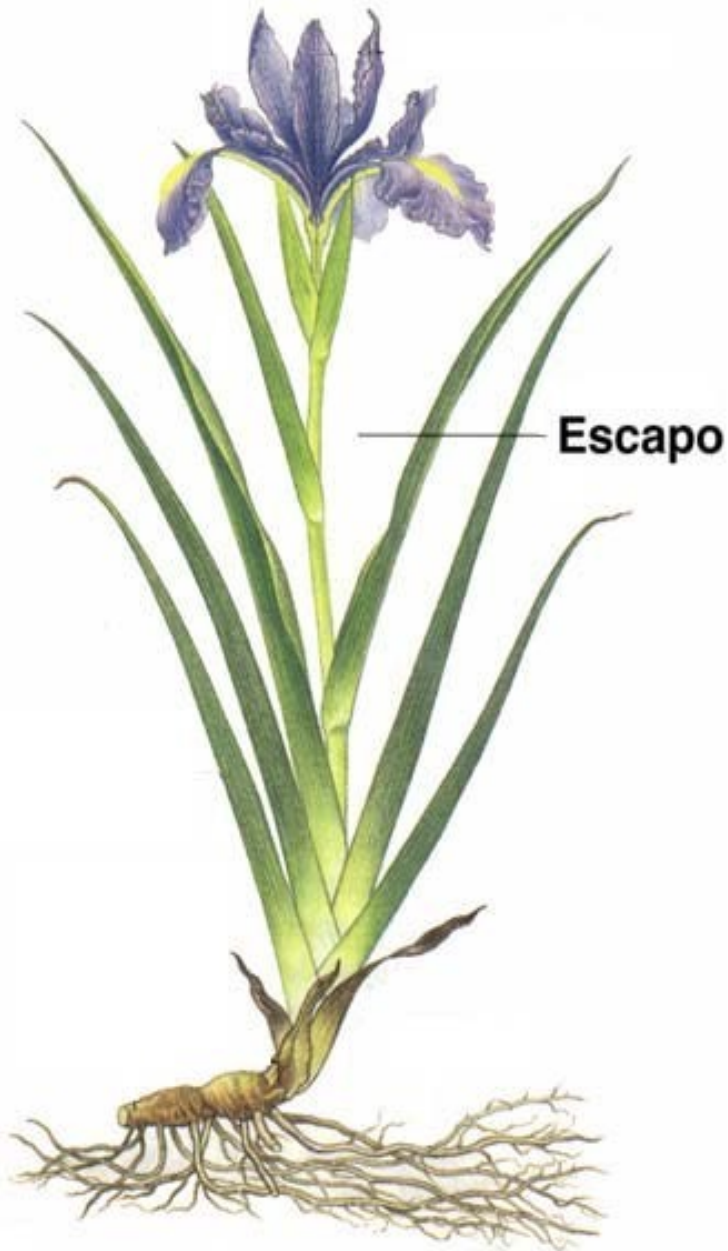
*Canna sp*



*Alpinia purpurata*



**Escapo:** Tallo herbáceo con **pocas o sin hojas, pero con flores en el ápice**. Se observa en rizomas, bulbos.







**Leñosos:** Son tallos los cuales independientemente de su tamaño, han desarrollado estructuras leñosas por lo que su **consistencia es dura y rígida**. A la mayoría se le conoce como **árboles** o **arbustos**. Las plantas leñosas sólo pueden ser perennes.













**Semileñosas:** están entre los dos anteriores y son aquellas plantas cuyos tallos han desarrollado una estructura de consistencia intermedia entre herbácea y leñosa.



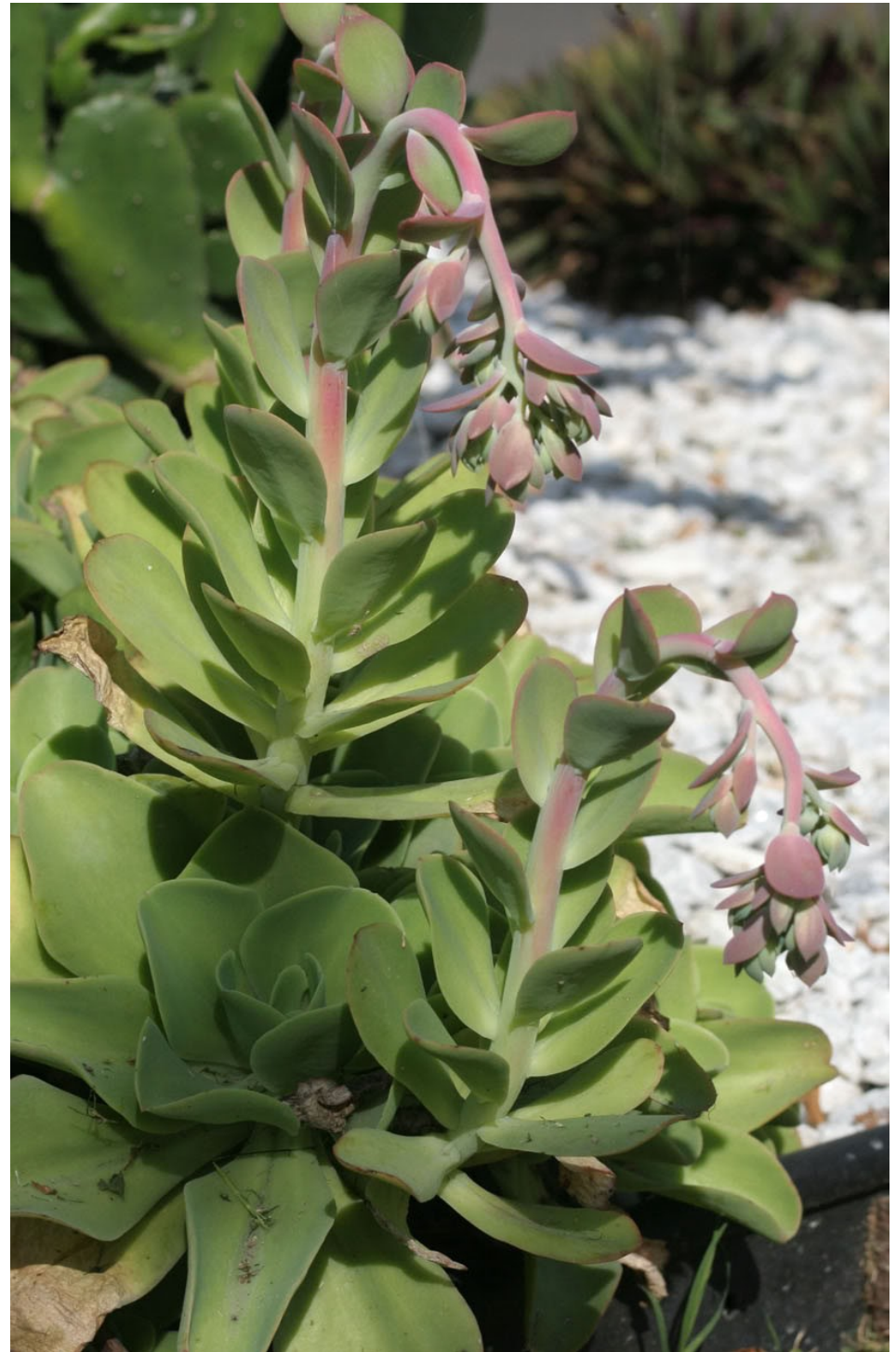


**Suculentos:** son aquellas **tallos verdes**, ( realizan la fotosíntesis ), son **esponjosos**, poco consistentes y que están especializados en **almacenar agua**. Los cactus y crasas son suculentas.










**Rizoma:** Crece **horizontalmente bajo el suelo**, emitiendo, en sus nudos, raíces adventicias y hojas. Está cubierto por hojas modificadas (catáfilos) sin clorofila. Su función es de **Reserva**







**Manihot esculenta**

A photograph of a cassava plant in a garden. The plant has a thick, brown, woody stem that branches out. Several large, brown, tuberous roots are visible, extending from the base of the plant into the dark soil. Some roots are long and cylindrical, while others are shorter and more rounded. The plant has green, heart-shaped leaves. A black sign with white text is placed in the soil next to the plant. The background shows more green foliage and a wooden fence.

These are not just roots,  
they are cassava tubers.  
Originally from tropical South  
America and now pan-tropical,  
cassava is an important  
starch food source.

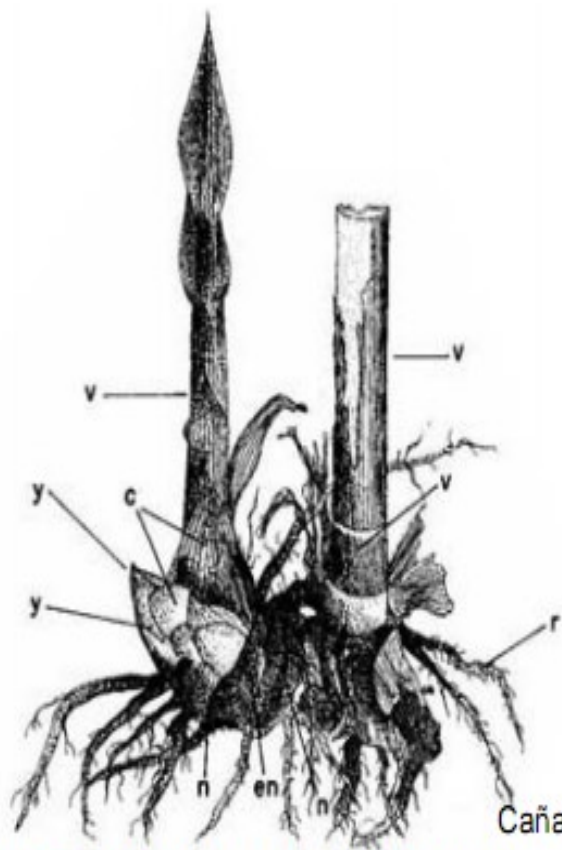




**Zingiber officinale**







Caña de Castilla

Rizoma definido. n: nudo; en: entrenudo corto; c: bráctea; r: raíces adventicias; v: vástago aéreo; y: yema terminal que toma posición vertical.





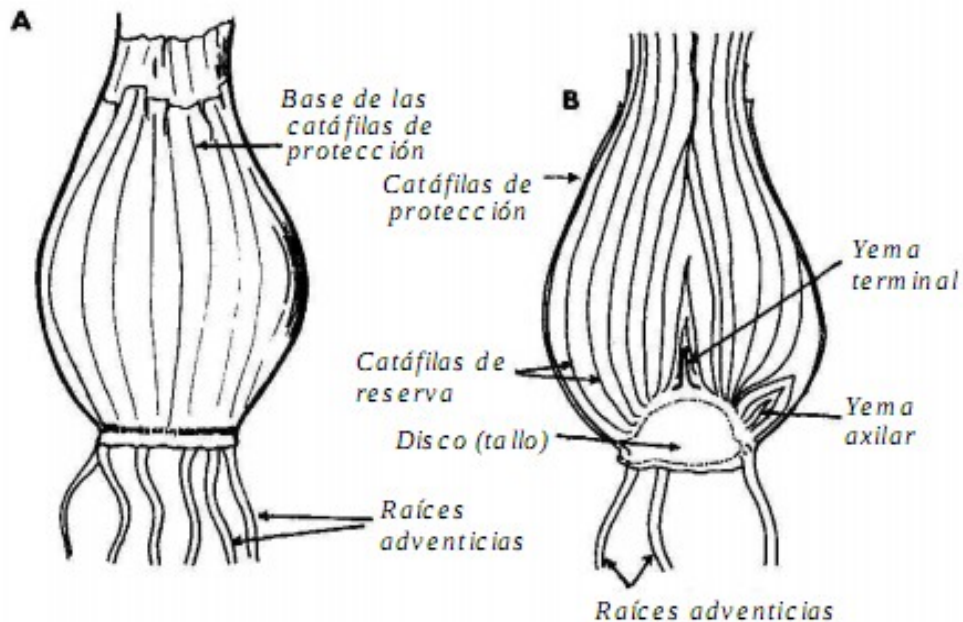
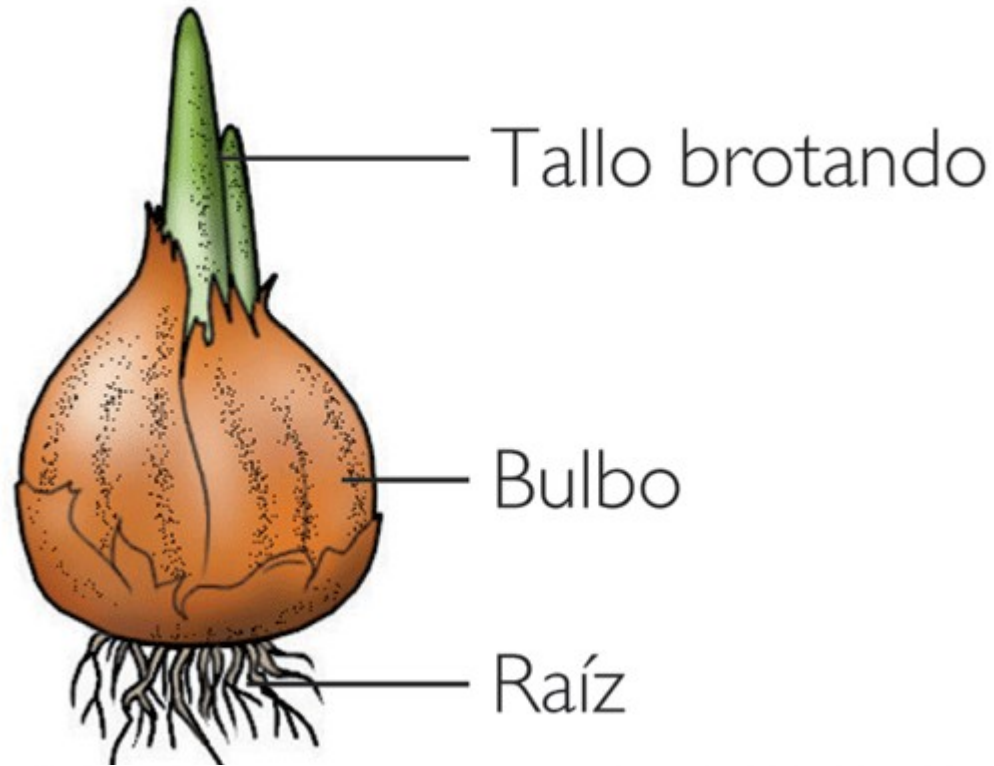
Sorgo de Alepo

Rizoma indefinido. n: nudo; en: entrenudo; c: bráctea; r: raíces adventicias  
v: vástago aéreo; y: yema terminal de actividad horizontal indefinida.





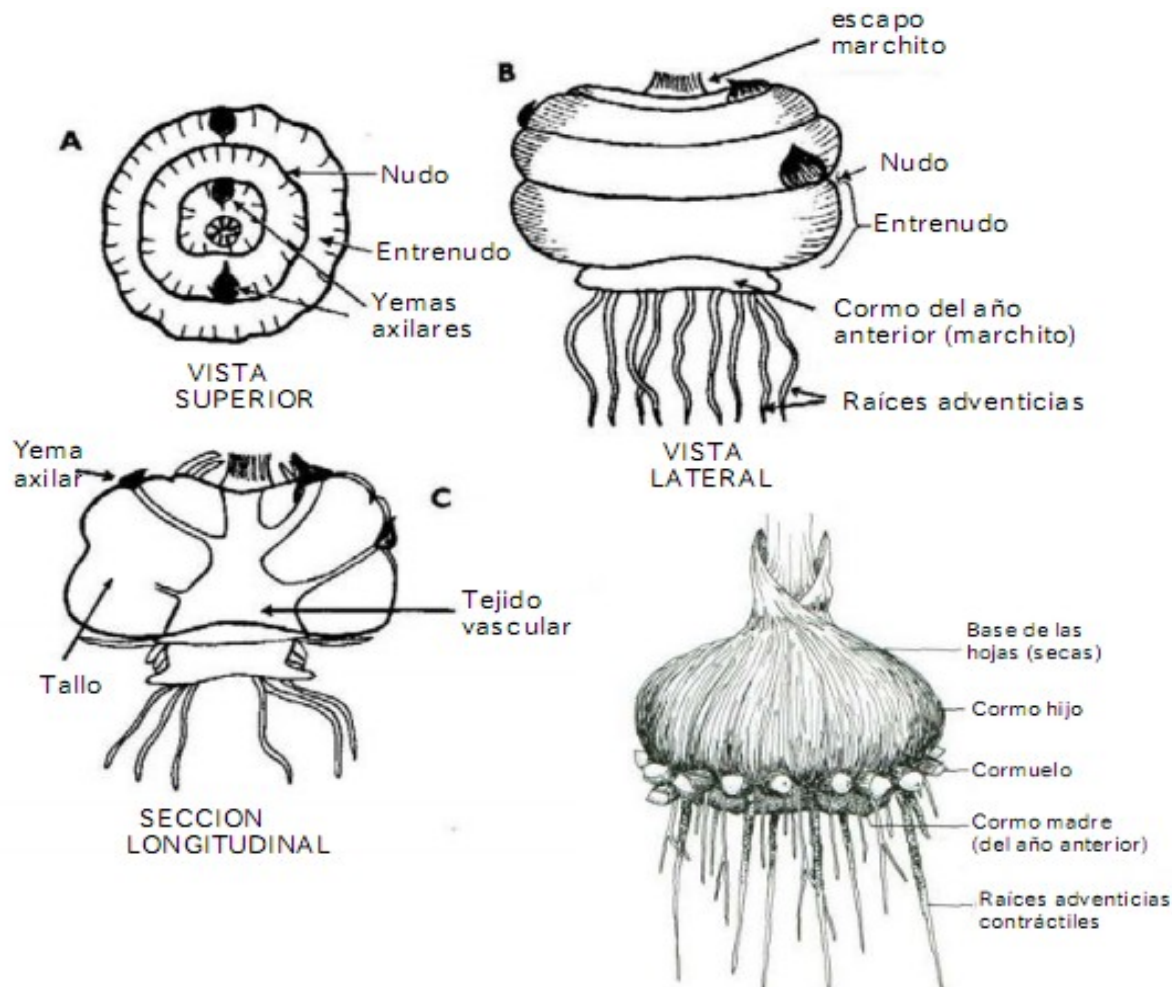
**Bulbos:** Son yemas adaptadas a vivir bajo tierra, **acumulan** reservas.



### Bulbos Tunicados



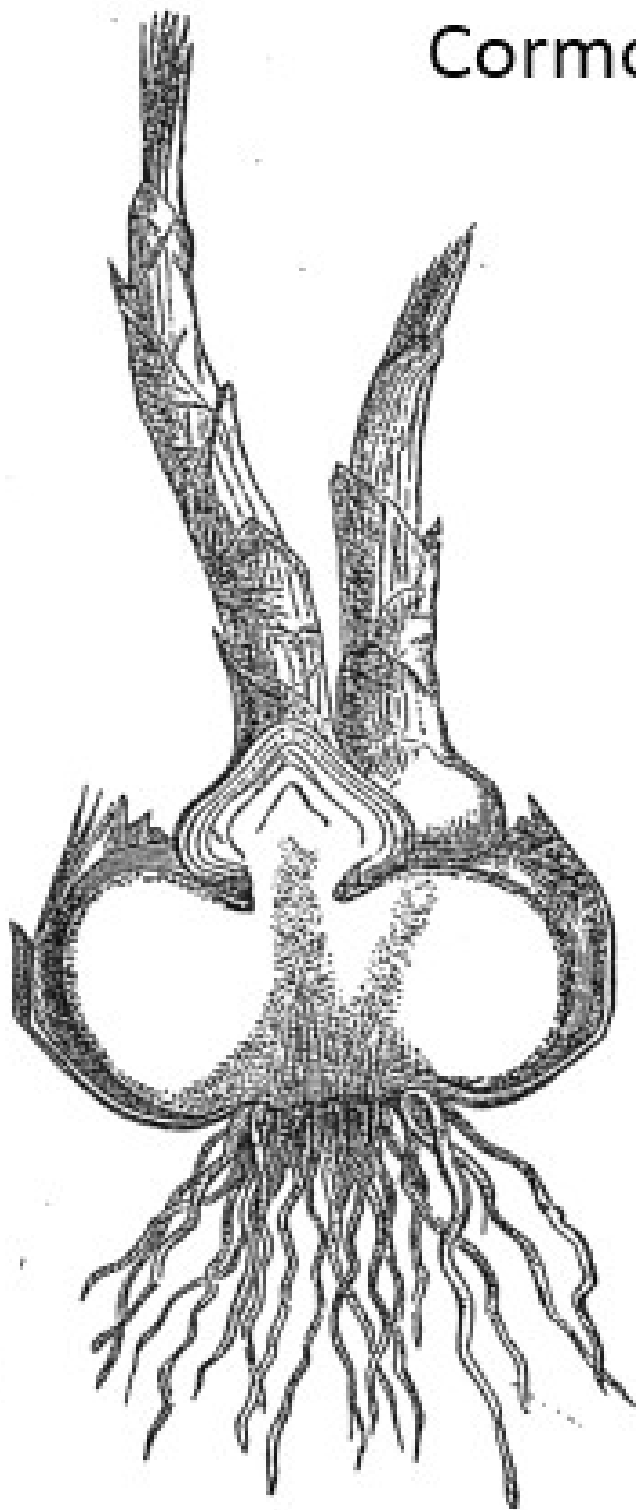
**Bulbo macizo (Cormo):** Es una forma intermedia entre un rizoma y una raíz de almacenamiento. Es un segmento corto de tallo engrosado sobre cual se ubican hojas escamosas ligeramente adheridas. El volumen del cormo depende de la cantidad de material de reserva que se encuentra acumulado en sus tejidos. En las axilas de las hojas se pueden encontrar una o dos yemas. El ápice del tallo termina en una flor. En la base del tallo se desarrollan raíces adventicias.







Cormo









**Cladodio:** son tallos aplanados con **función foliar**, además tienen **aspecto de hoja**. Tienen crecimiento **indefinido**. Son tallos verdes, aplanados y que además de fotosintetizar, tienen la capacidad de **almacenar agua** en sus tejidos por la presencia de mucílagos. En estos tallos las hojas se encuentran modificadas en espinas.









**Filocladio:** es también una modificación del tallo para cumplir función de hoja. Es un tallo aplanado, de crecimiento **definido**. Por ejemplo *Ruscus* ( Helecho mosquito )







***Disporopsis pemyi***



# MORFOLOGIA VEGETAL

## Morfología de las hojas

Las hojas son los órganos de las plantas verdes encargados de la asimilación del  $\text{CO}_2$ , ya que en ellas se realiza la función fotosintética. También realizan funciones de respiración, transpiración, y en caso de lesión pueden emitir yemas.

---

En una hoja se pueden identificar las siguientes partes:

**Limbo:** Cara superior o haz o más apropiadamente cara adaxial

Cara inferior es más opaca: envés  
o más apropiadamente cara abaxial.

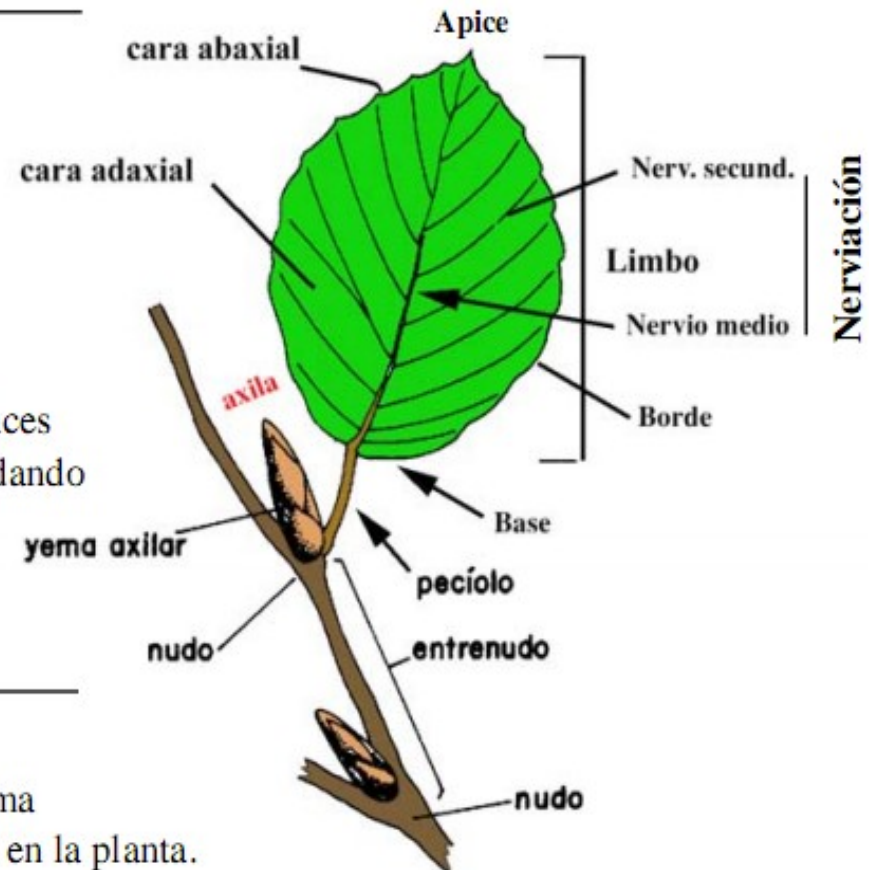
**Pecíolo:** Es una estructura delgada, que une el limbo foliar y los haces vasculares al tallo. En su parte inferior se suele ensanchar dando lugar a la **vaina** de las hojas de las gramíneas.

---

**Anisofilia:** Desigualdad foliar presente en las hojas de una misma rama en una misma región de la planta o en diferentes regiones en la planta.

**Plantas con follaje caduco o deciduo:** Las hojas caen durante el crecimiento de la planta o al final de la estación de crecimiento. Las plantas se denominan **caducifolias**.

**Plantas con follaje persistente:** Las hojas se mantienen en la planta por más de una estación de crecimiento. Las plantas con follaje persistente se denominan siempreverdes o **perennifolias**. En este caso las hojas caen pero nacen nuevas hojas manteniendo el follaje intacto.





# CLASIFICACION DE LAS HOJAS

Las hojas pueden ser clasificadas de acuerdo a numerosos criterios y características. Entre ellas podemos citar: **consistencia, borde, forma del limbo, forma de la base, forma del ápice, etc.**

**Clasificación por la presencia o ausencia de pecíolo, por modificaciones de su base y características generales**

**Por la presencia o ausencia de pecíolo:**



**- Pecioladas:** Hojas provistas de pecíolo.



**- Sentadas o sésiles:** Carecen de pecíolo.

## Clasificación por su consistencia:

- **Papiráceas:** Tiene la consistencia del papel. Se doblan sin quebrarse
- **Coriáceas:** Son rígidas y se quiebran al doblarse
- **Carnosas:** De parénquima engrosado. Almacenan sustancias de reserva y agua.



Aloe



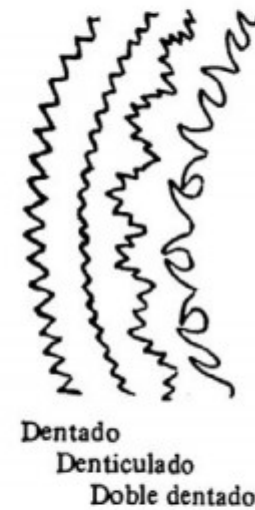
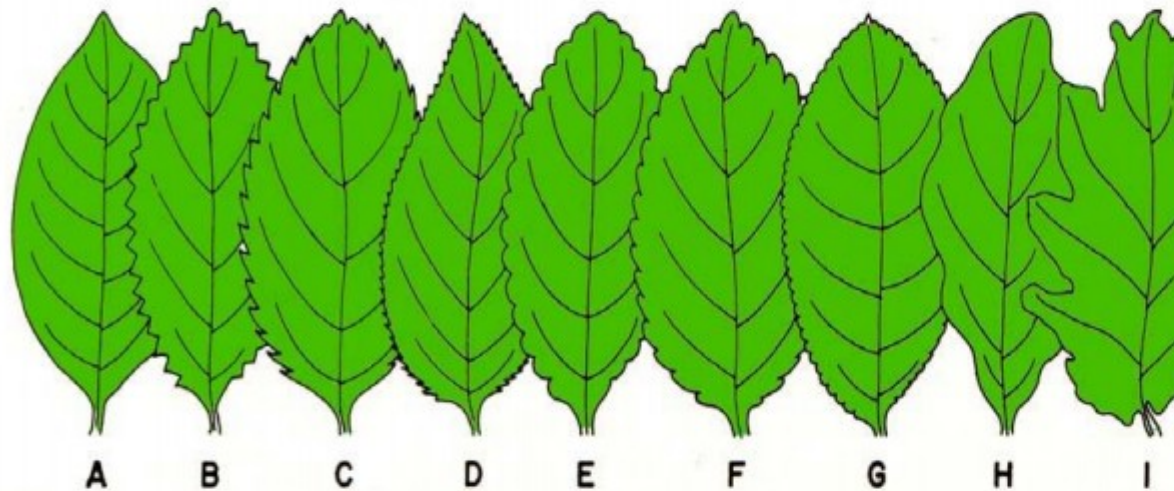
Agave



Crassula



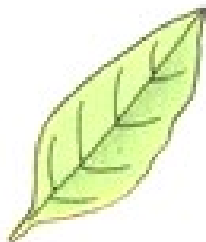
## Clasificación por su borde:



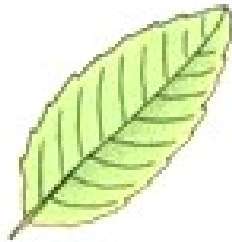
Diferentes tipos de bordes foliares:

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

Entera



Aserrada



Dentada



Lobulada



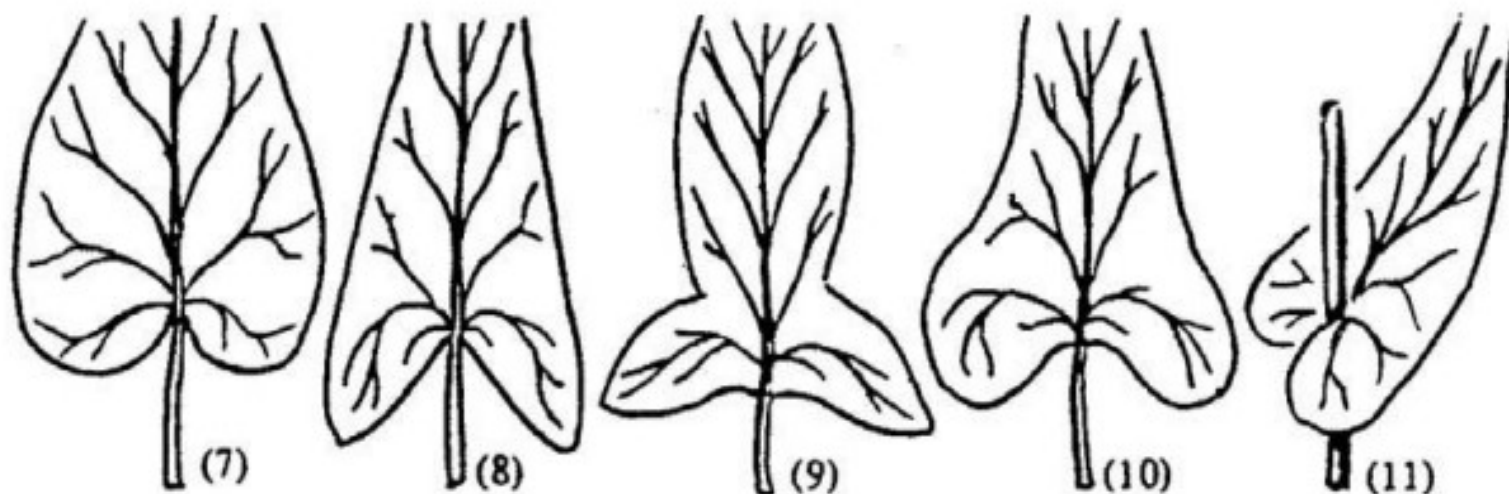
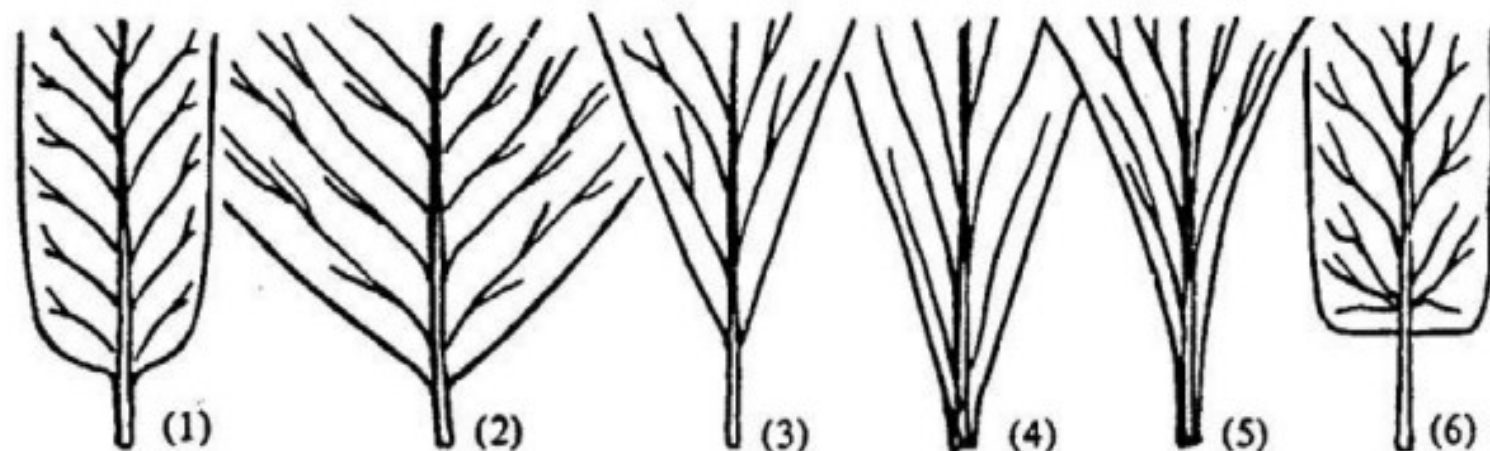
Hendida



Partida



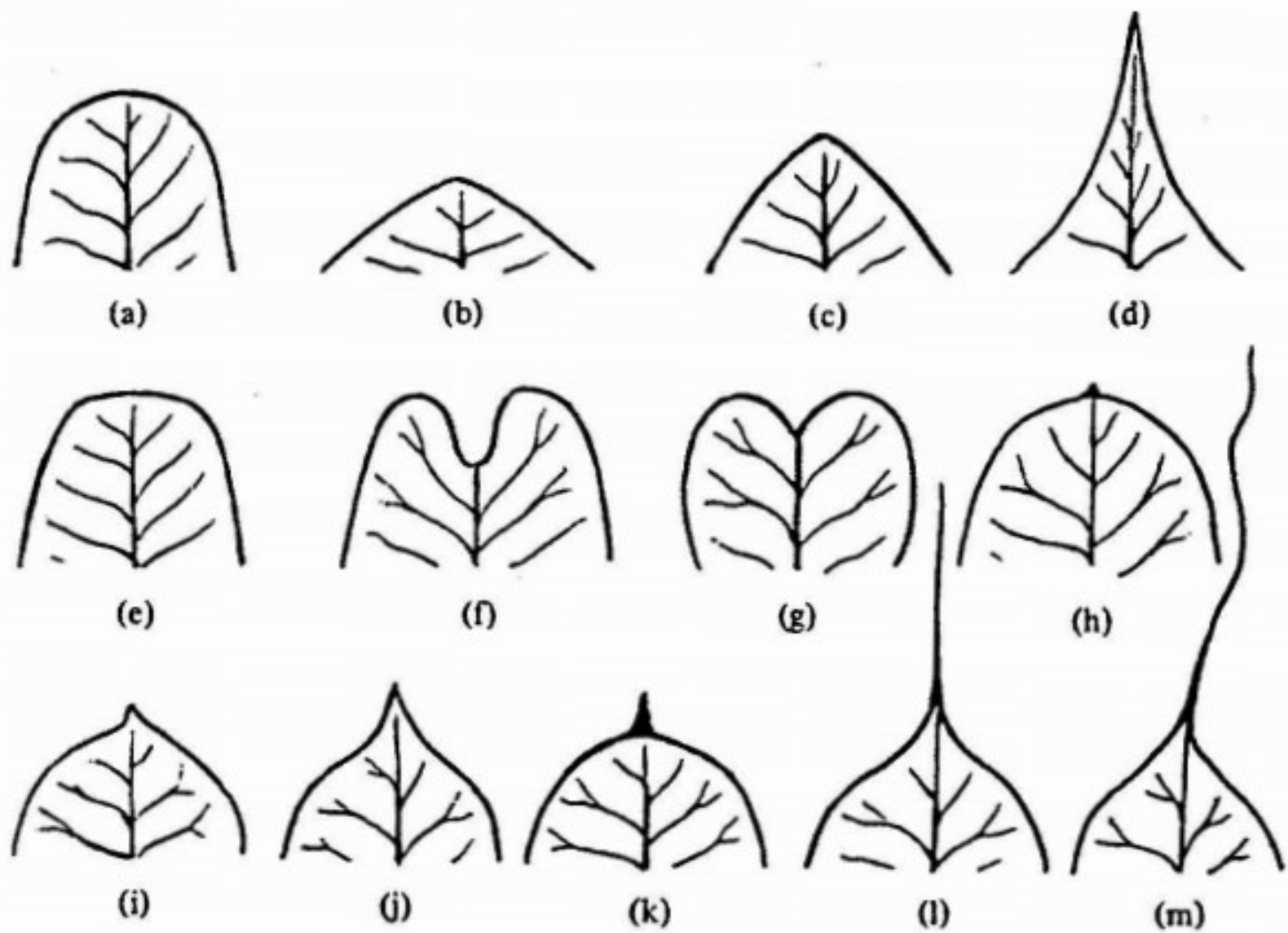
## Clasificación por su base:



Base de las hojas: 1, redondeada; 2, obtusa; 3, aguda; 4, cuneada; 5, atenuada; 6, truncada; 7, cordada; 8, sagitada; 9, hastada; 10, auriculada; 11, abrazadora.

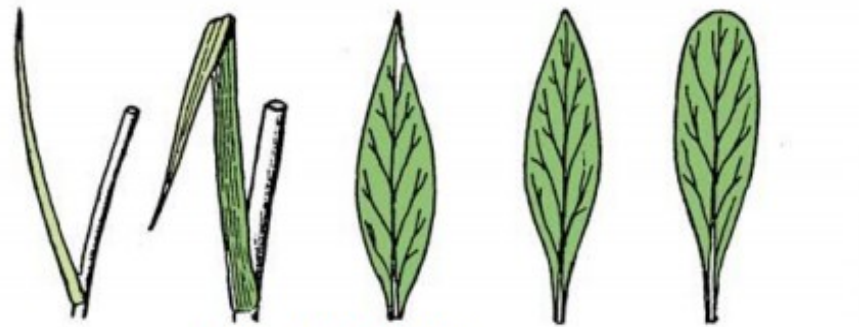


Clasificación por su ápice:

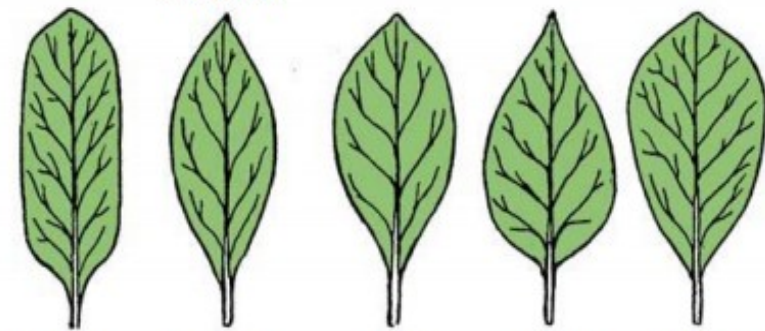


Apice de las hojas: a) redondeado; b) obtuso; c) agudo; d) atenuado; e) truncado; f) emarginado; g) retuso; h) cuspidado; i) mucronado; j) acumina-  
do; k) espinoso; l) aristado; m) caudado.

## Clasificación por la forma del limbo:



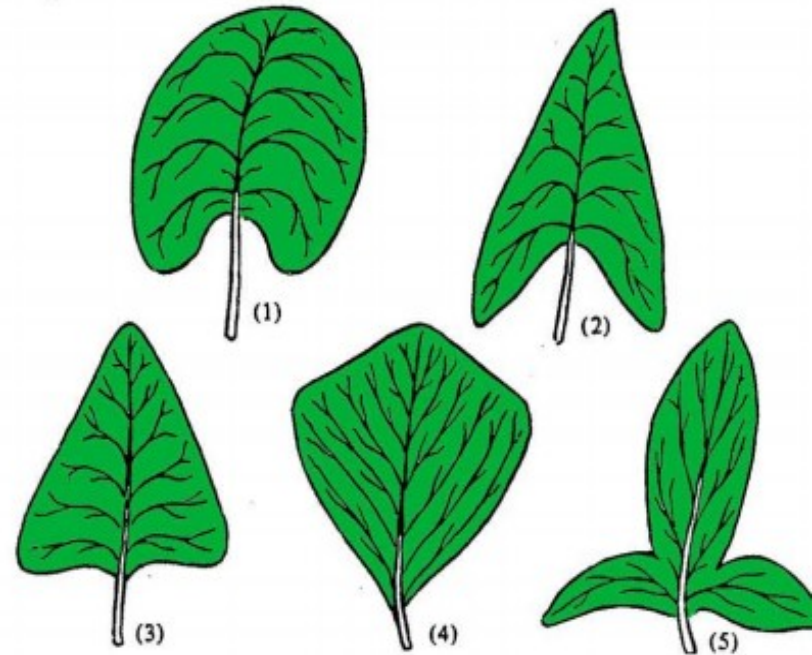
ACICULAR LINEAL ACINTADA LANCEOLADA OBLANCEOLADA ESPATULADA



OBLONGA ELÍPTICA OVAL OVADA OBOVADA



ORBICULAR PELTADA CORDADA OBCORDADA ROMBOIDAL

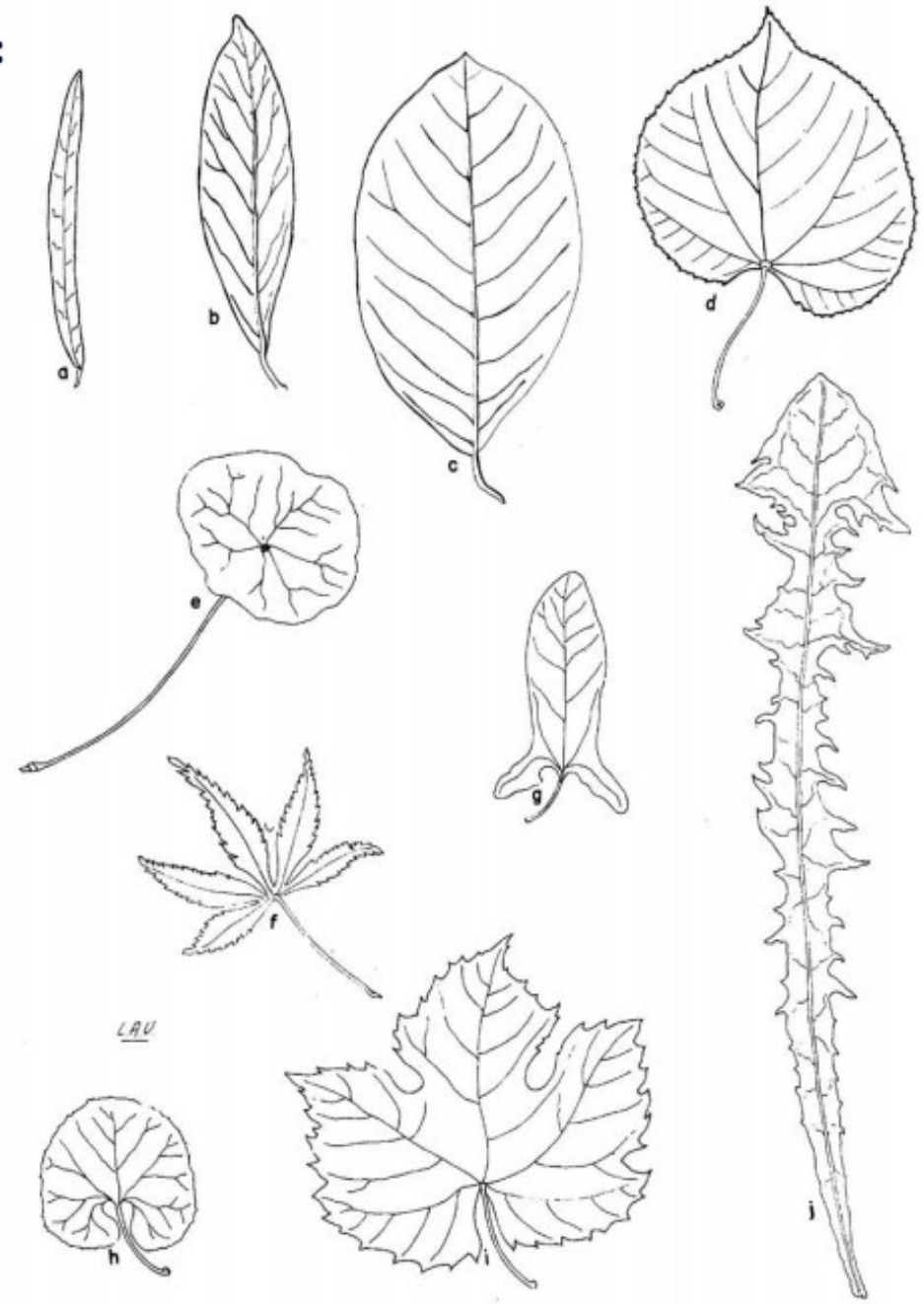


Hojas: (1) reniforme; (2) sagitada; (3) deltoide; (4) obdeltoide; (5) hastada



## CLASIFICACIÓN POR EL GRADO DE DIVISIÓN DEL LIMBO:

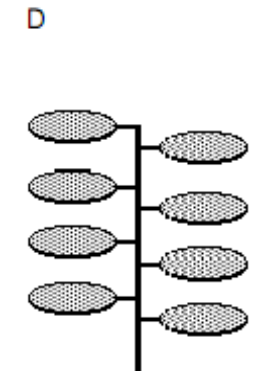
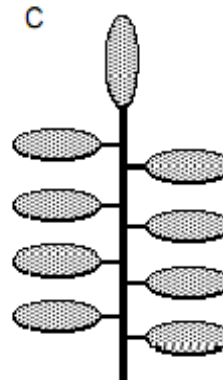
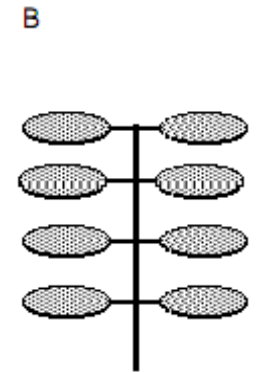
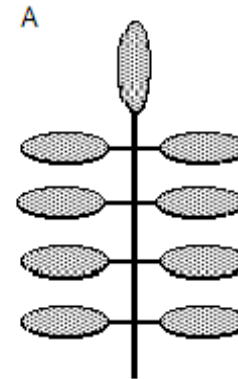
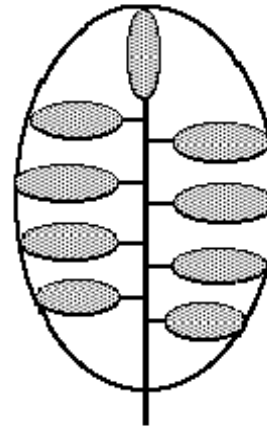
- **Simples:** constan de una lámina sin divisiones (un solo limbo).



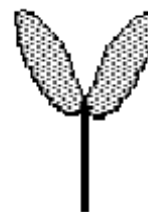
Distintas formas de hojas simples: a, linear; b, lanceolada; c, elíptica; d, cordada; e, orbicular (peltada); f, palmada; g, sagitada o asaetada; h, reniforme; i, lobulada o lobada (palmatilobada); j, runcinada.

- **Compuestas:** presentan la lámina dividida en folíolos  
Se individualizan ubicando la yema axilar.

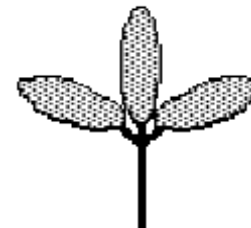
### Hojas Pinado-compuestas



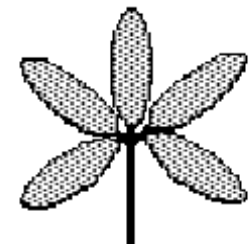
### Hojas Palmado-compuestas



BINADA



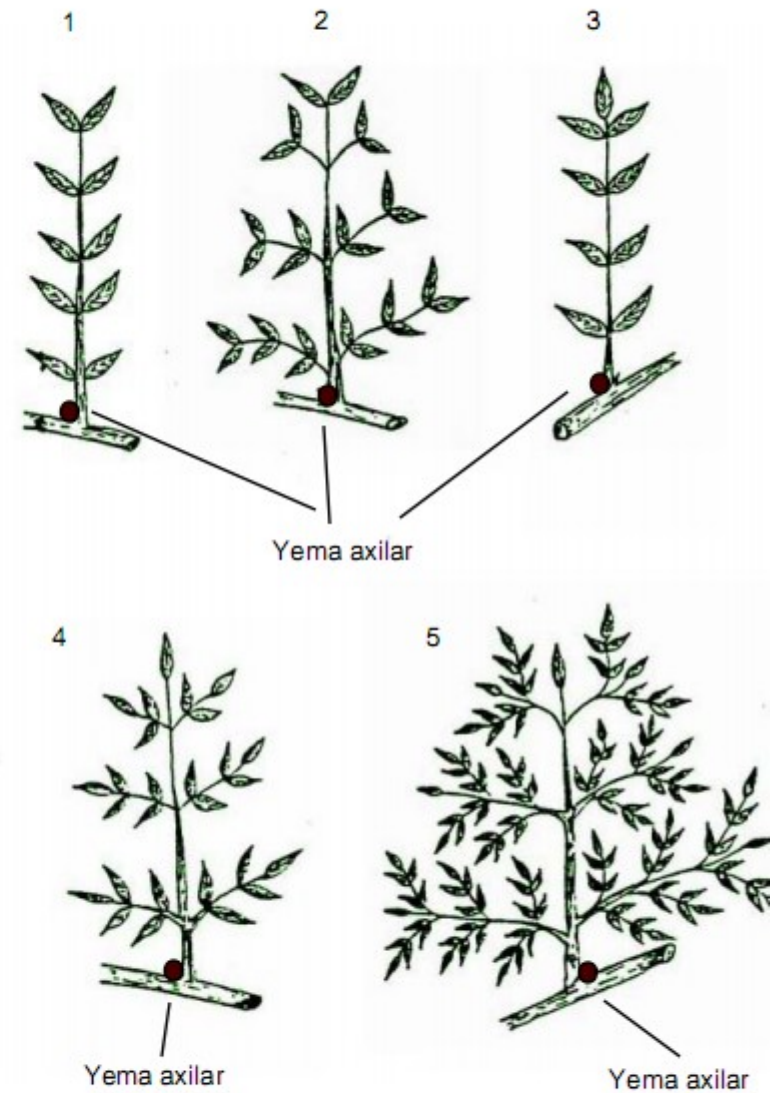
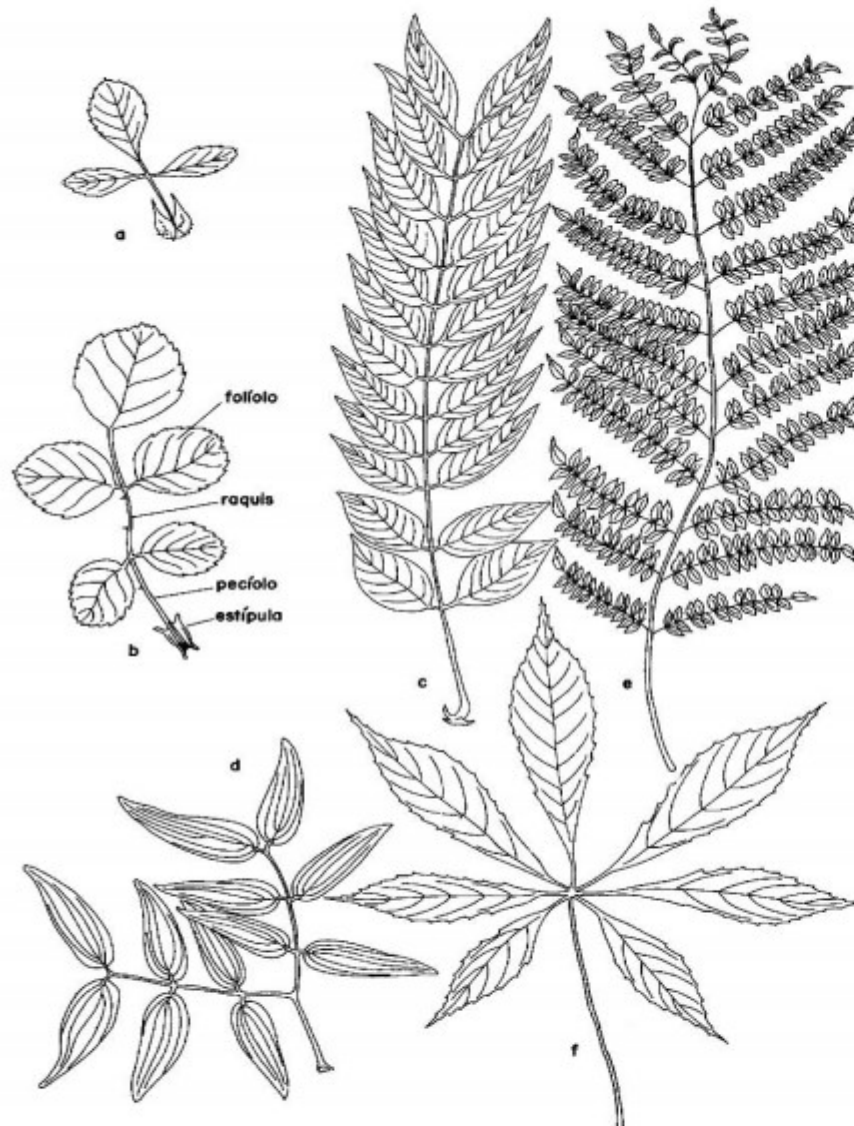
TRINADA



QUINADA



## Ejemplos de hojas compuestas:



Distintos tipos de hojas compuestas:

a, trifoliadas; b, imparipinnada; c, paripinnada; d y e, bipinnadas; f, palmaticompuesta.

## Por su disposición en el tallo:

**Filotaxis:** Patrón de la disposición de las hojas en el tallo

**Alterna o esparcida:** Una sola hoja en cada nudo

**Opuesta:** Dos hojas por nudo

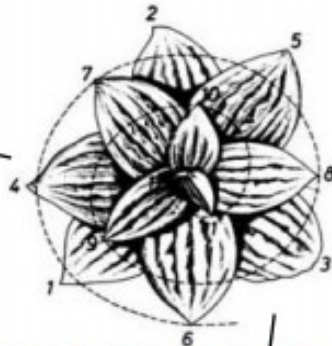
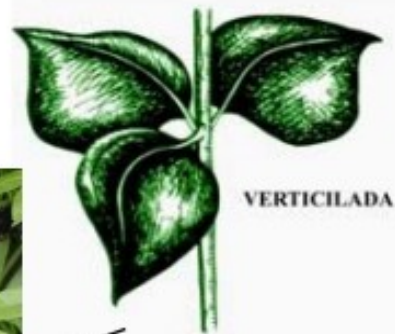
- **Dística:** Las hojas se disponen en dos filas a ambos lados del tallo (opuestas o alternas)
- **Decusada:** Las hojas se disponen en cuatro filas (cuando hay hojas opuestas).





**Verticilada o Cíclica:** Tres o mas hojas por nudo

**Espiralada o helicoidal:** Una hoja por nudo.  
La unión de los nudos consecutivos  
generan una espiral.



**Otras definiciones:**



Imbricadas



Basales (roseta)



Fasciculadas