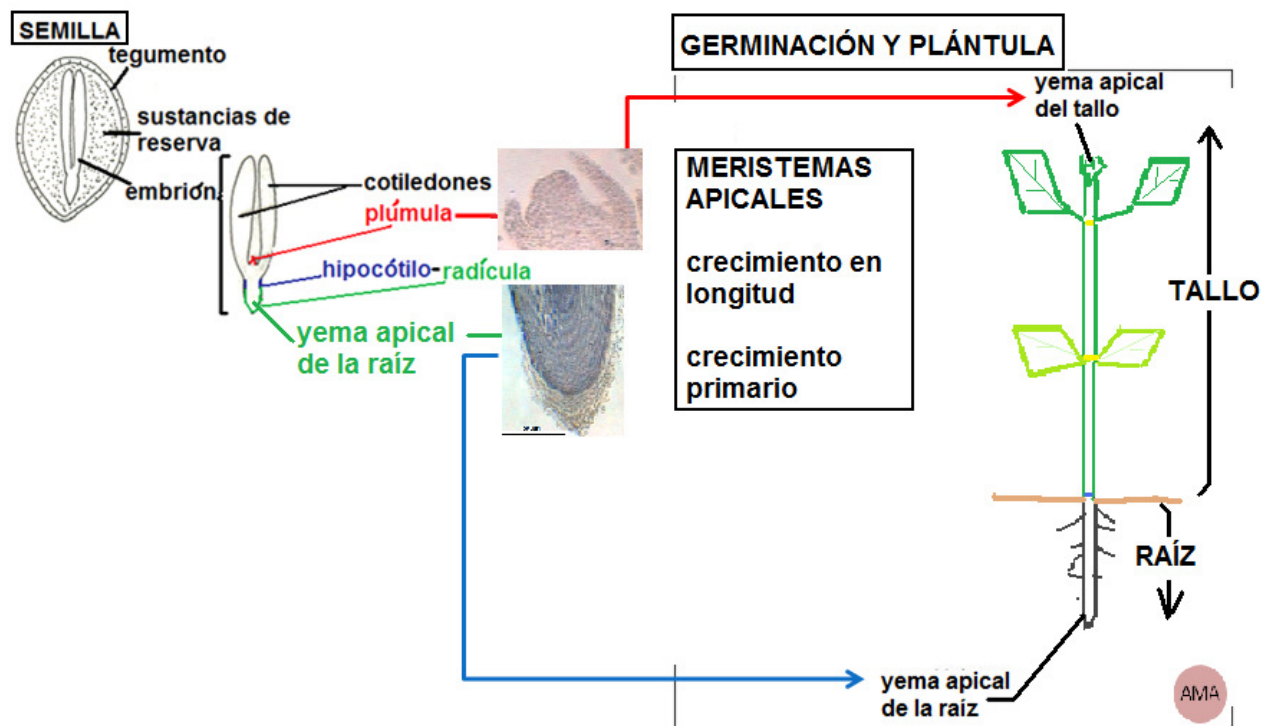


### TEJIDOS DE MULTIPLICACIÓN CELULAR, MERISTEMAS

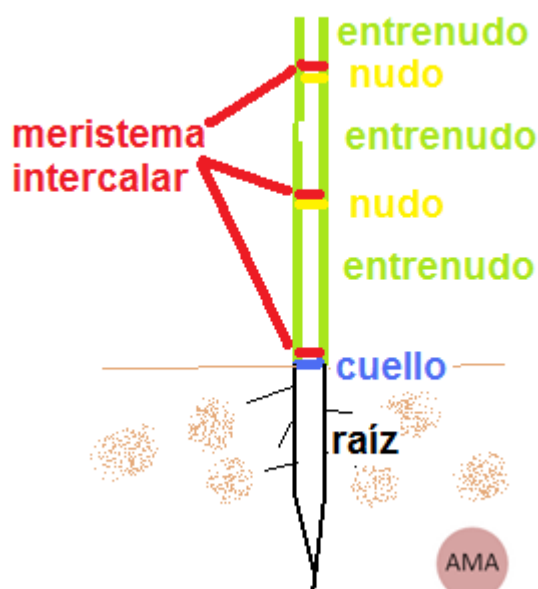
Los meristemas están formados por células con la propiedad de dividirse por Mitosis originando por cada división dos células idénticas a la que les dio origen, así se van formando los tejidos y estos se agrupan formando los órganos, es decir el cuerpo vegetal.

Los meristemas los clasificamos en:

**Apicales.** Se ubican en el extremo del eje de la plántula, en el embrión reciben los nombres de yema apical de la radícula y plúmula. La primera por mitosis forma los tejidos primarios de la raíz y produce su alargamiento en longitud hacia la profundidad de la tierra (geotropismo positivo). La segunda (plúmula) produce los tejidos primarios y alargamiento del tallo (con geotropismo negativo), se la conoce como yema apical del tallo.



**Intercalares:** originan tejidos primarios y crecimiento en longitud como los apicales, pero deben su nombre a que se forman entre tejidos adultos, es decir, intercalados con tejidos diferenciados del tallo o de la hoja. En la fam. Gramíneas los encontramos **en la base del entrenudo** y producen el alargamiento del entrenudo; **en la base de la vaina** de la hoja, también es una



parte alargada de la hoja y **en la lámina.**

**base de la**

**Laterales:** deben su nombre a que se forman en los laterales de la raíz y del tallo, producen tejidos secundarios y crecimiento en diámetro. Esto solamente ocurre en plantas de Gimnospermas como los pinos y cedros y en las Angiospermas Dicotiledóneas como los árboles de álamo, sauce, manzano, peral. Los meristemas laterales son los responsables de la

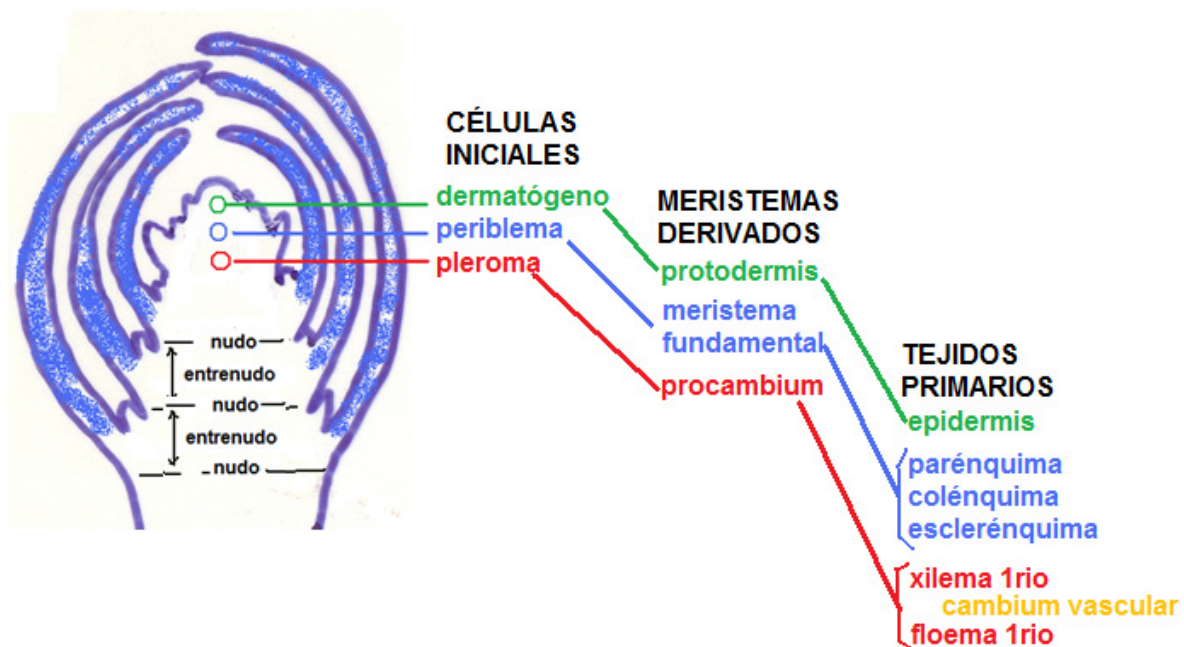
formación de la madera de los árboles, del corcho del alcornoque (**VER MICROGRAFÍA DE MERISTEMAS y TALLO ESTRUCTURA SECUNDARIA**).

**Meristemoides:** son tejidos diferenciados para una función (por ejemplo la epidermis de protección, el parénquima de reserva), que se *desdiferencian* y *vuelven a ser meristemáticos* dando origen a estomas, tricomas, aguijones. El hombre aprovecha esta propiedad para producir en poco espacio gran cantidad de plantas, mediante la técnica conocida como cultivo "in vitro", la cual consiste en colocar estos tejidos que se desdiferencian en un medio adecuado para que formen una nueva planta. Esta técnica es muy útil, por ejemplo para salvar especies de la extinción o para multiplicar especies con características productivas apropiadas o con resistencia a determinada plaga o enfermedad (**VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS**).

## TEJIDO DE PROTECCIÓN PRIMARIO, TEJIDO EPIDÉRMICO ó EPIDERMIS

El origen de la epidermis que cubre los órganos aéreos se encuentra en la yema apical del tallo donde hay una zona meristemática, el meristema apical del tallo. De acuerdo a la **Teoría de los Histógenos**- los tejidos primarios se producen a partir de tres células iniciales.

Una de estas células iniciales es el **dermatógeno** que por Mitosis produce las células del meristema derivado llamado **protodermis**; las células de la protodermis continúan teniendo propiedades meristemáticas y se vuelven a dividir por Mitosis y originan células que se diferencian en el **tejido de protección primario, tejido epidérmico o epidermis**.



AMA

El estudio del tejido epidérmico o epidermis incluye las células epidérmicas, los estomas y los tricomas o pelos.

La epidermis generalmente consta de una capa de células (epidermis unistrata), en ocasiones hay más de una capa (epidermis pluristrata), a veces, es una epidermis y una hipodermis, dependiendo del origen de esas células.

Las **células epidérmicas** varían en su forma, tamaño y disposición

La forma tabular es la más frecuente, más largas cuando cubren un órgano alargado como el tallo. Las células se disponen sin dejar espacios intercelulares, son células vivas, con pared primaria, núcleo, mitocondrias, dictiosomas, retículo endoplasmático y una cantidad variable de vacuolas. Generalmente son incoloras, aunque pueden ser verdes cuando contienen cloroplastos como ocurre en algunas plantas acuáticas; pueden llevar antocianinas en sus vacuolas, presentando tonalidad rojiza, por ejemplo, en el 'ricino' (*Ricinus communis* f. *atropurpurea*).

Las paredes internas de estas células normalmente son delgadas. La pared periclinal externa que debe brindar mayor protección, suele estar engrosada, se caracteriza por presentar

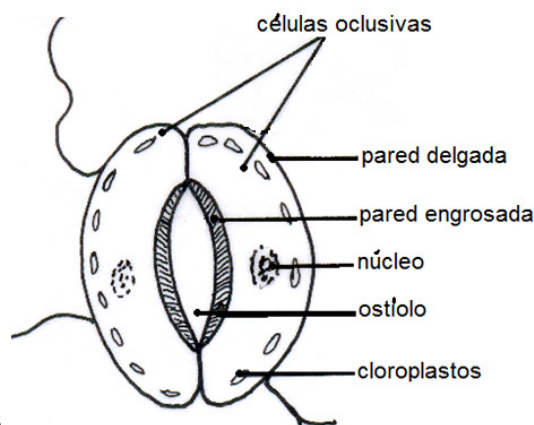
sustancias pécticas y por estar impregnada con cutina (*proceso de cutinización*). La cutina también se deposita sobre la pared externa formando la cutícula (*proceso de cuticularización*), y en ocasiones existe el depósito de ceras epicuticulares. Todas estas sustancias contribuyen a la impermeabilización y tanto la cutícula como las ceras epicuticulares forman distintas esculturas de importancia taxonómica (**VER MICROGRAFÍA DE EPIDERMIS**).

Algunas células epidérmicas presentan características especiales, tales como las células suberosas, las células silicosas y las células buliformes en la familia *Poaceas* (= *Gramíneas*); la epidermis e hipodermis esclerificadas en el 'pino' (*Pinus sp*) o el litocisto conteniendo un cistolito de la epidermis pluristrata del 'gomero' (*Ficus elastica*) (**VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS**).

El litocisto es una célula epidérmica grande donde desde la pared se forma un pie y eje sobre el que se deposita carbonato de calcio. Esta formación se llama cistolito.

Los **estomas** interrumpen la continuidad de la epidermis, excepto en la epidermis de la raíz (rizodermis), donde también falta la cutícula, tampoco se encuentran en la mayoría de las plantas acuáticas y en las plantas parásitas.

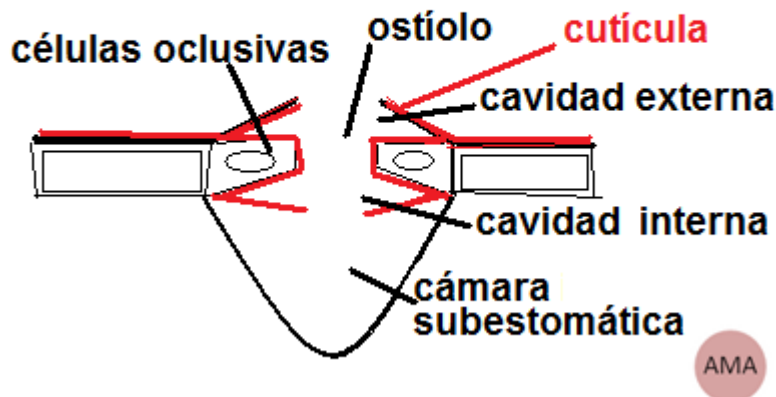
Los estomas están formados por dos células adjuntas u oclusivas que en Dicotiledóneas y la mayoría de las Monocotiledóneas tienen forma arriñonada, dejan entre sí un orificio llamado ostíolo. Las células oclusivas son vivas con pared primaria delgada excepto donde limitan al ostíolo, poseen núcleo visible y cloroplastos.



A veces, existen dos o más células subsidiarias o anexas. El conjunto forma el aparato estomático.

En un corte transversal se observa, la cutícula que forma un reborde que limita la cavidad externa, cubre la pared del ostíolo y puede formar una cavidad interna. El ostíolo comunica con la cámara subestomática en los tejidos internos del órgano, por ejemplo la hoja; facilitando su función de intercambio gaseoso (vapor de agua, anhídrido carbónico y oxígeno). El vapor de agua se desprende por el proceso de transpiración. El anhídrido carbónico y oxígeno entran y salen a través del ostíolo ya que se corresponden con los procesos de fotosíntesis y respiración.

### ESQUEMA DE EPIDERMIS CON UN ESTOMA EN CORTE TRANSVERSAL



Los estomas pueden encontrarse respecto a la epidermis al mismo nivel, hundidos o elevados. En el esquema está al mismo nivel que las células epidérmicas (VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS).

*Hidatodo*: es un tipo de estoma inmóvil que secreta agua líquida (gutación). Por su función se lo ubica entre los tejidos de secreción externa.

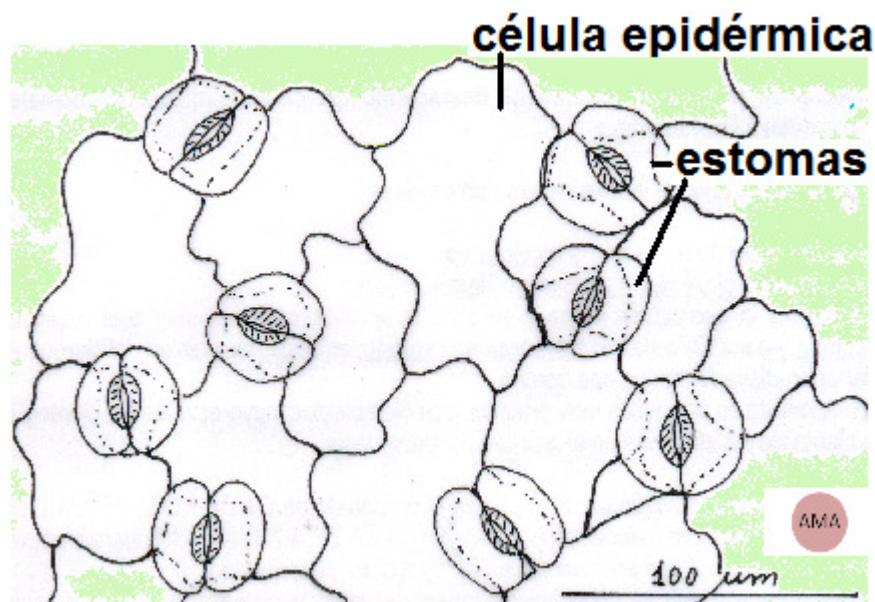
#### LA EPIDERMIS EN GIMNOSPERMAS

Presenta células epidérmicas ordenadas en filas paralelas. Los estomas están formados por dos células oclusivas arriñonadas y también están ordenados en filas paralelas, en ocasiones formando bandas estomáticas. Generalmente los estomas están cubiertos por ceras, a veces obturados (tapados) por ceras. La epidermis de las gimnospermas posee abundante cera en superficie como una forma de protección ante el clima riguroso donde naturalmente crecen.

#### LA EPIDERMIS EN DICOTILEDÓNEAS

Vista en superficie (VS) tiene como características: (1) células epidérmicas más o menos isodiamétricas, poligonales, con paredes rectas, curvadas o sinuosas; (2) células epidérmicas dispuestas de manera desordenada; (3) los estomas se distribuyen de manera desordenada;

Los estomas están formados por dos células oclusivas arriñonadas, con la pared delgada excepto la pared engrosada que limita al ostiolo. Las células oclusivas del estoma son vivas con núcleo grande y numerosos cloroplastos.



Existen diversos tipos de estomas, los más frecuentes son:



Anomocítico: no tiene células anexas, ejemplo: senecio (*Senecio macroglossum*) de la ilustración. Lirio (*Iris* sp.)

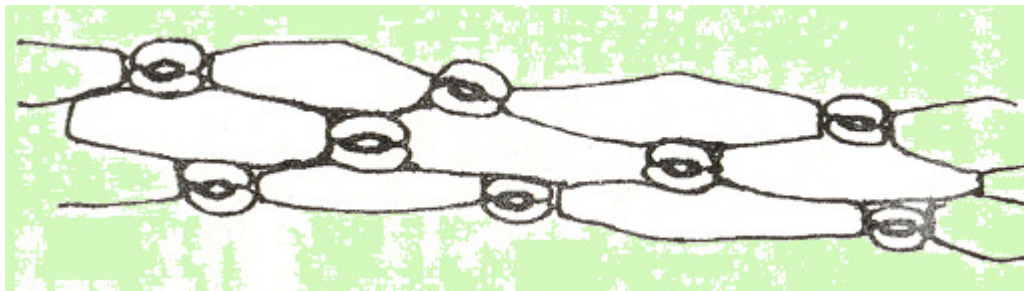
Anisocítico: tienen tres células anexas de diferente tamaño, ejemplo: nabo (*Brassica* sp.; *Lippia alba*)

Paracítico: tiene dos células anexas dispuestas con su eje longitudinal paralelo al eje longitudinal de las células oclusivas, ejemplo: fam. Gramíneas

Diacítico: tienen dos células anexas dispuestas con su eje longitudinal en sentido perpendicular al eje longitudinal de las células oclusivas, ejemplo: *Lippia alba* (VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS).

## LA EPIDERMIS EN MONOCOTILEDÓNEAS

Vista en superficie (VS) tiene como características: (1) células epidérmicas más o menos alargadas, poligonales o rectangulares; (2) células epidérmicas dispuestas de manera ordenada; (3) los estomas se distribuyen de manera ordenada.



Los estomas de las Monocotiledóneas son iguales a los de Dicotiledóneas, salvo algunas excepciones como las familias Cyperaceas y Gramíneas (VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS).

## LA EPIDERMIS EN MONOCOTILEDÓNEAS DE LA FAMILIA POACEAE

La **Epidermis** de la familia presenta varios tipos de células: las epidérmicas propiamente dichas, las suberosas, las silicosas y las buliformes.

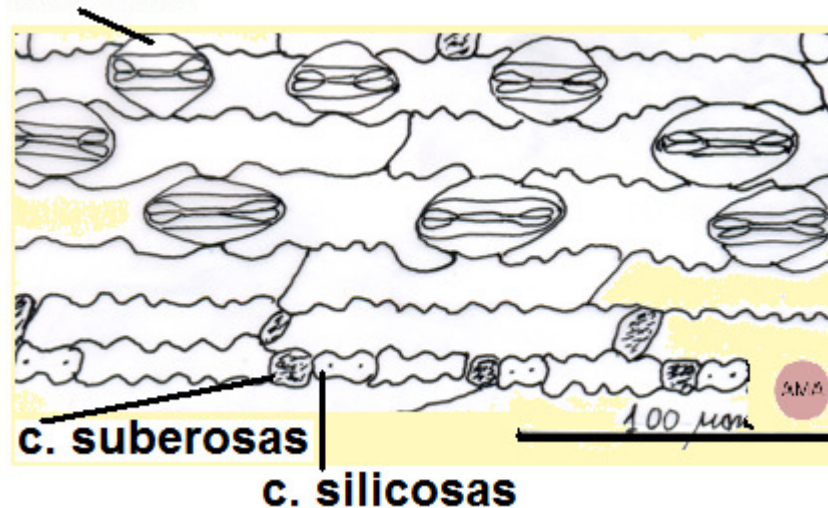
Vista en superficie encontramos:

*Células largas*: rectangulares con el borde ondulado.

*Células cortas*: suberosas y silicosas.

Las suberosas presentan las paredes impregnadas con suberina, se ven opacas al microscopio. Las silicosas contienen sílice, el cual se observa como puntos brillantes al microscopio.

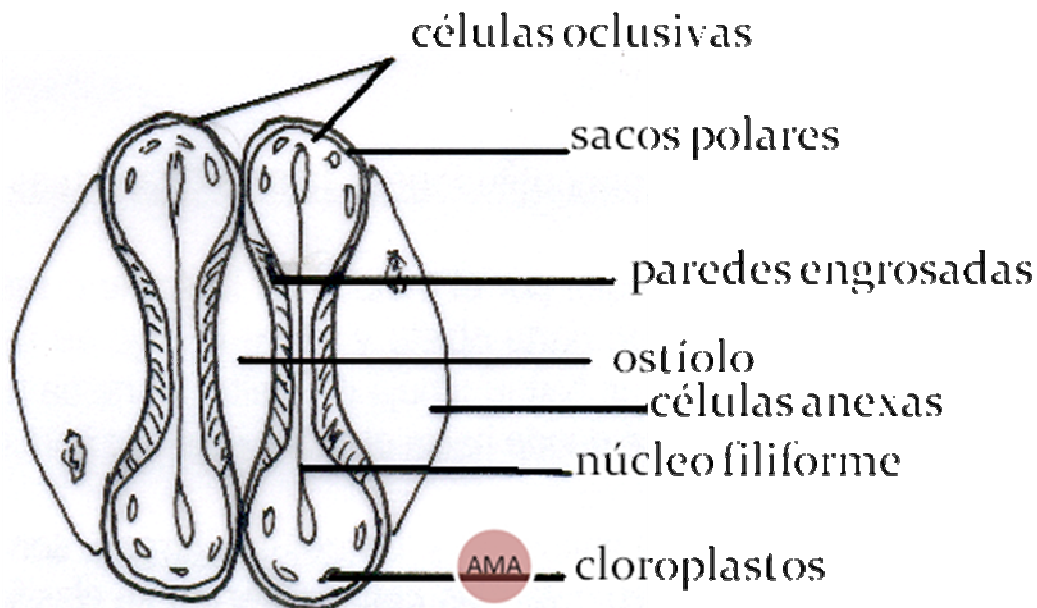
### estomas



*Células buliformes*, no siempre visibles en superficie.

Son células epidérmicas con pared delgada, se observan cuadrangulares o pentagonales en superficie y tienen forma de gota en corte transversal. Su función es arrollar y desenrollar la hoja con los cambios de turgencia producidos por el menor o mayor contenido de agua.

El **estoma** tipo gramíneas consta de: dos células oclusivas con forma de pesas, sus extremos, llamados sacos polares tienen la pared delgada y en su contenido se encuentran cloroplastos. La parte media de la célula presenta las paredes muy engrosadas, dejando una pequeña cantidad de citoplasma. El núcleo es filiforme ya que se extiende a través de ese conducto desde un saco polar de la célula hasta el otro. El estoma es paracítico, con células anexas más o menos triangulares, incoloras y con núcleo.



(VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS)

*Movimiento estomático:* Cuando las células están llenas de agua, turgentes, la pared delgada cede y el ostiolo se abre permitiendo el intercambio gaseoso, mientras que cuando pierden agua, se tornan flácidas y el ostiolo se cierra.

CLASIFICACIÓN DE LAS HOJAS POR LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTOMAS.

HOJA ANFISTOMÁTICA: posee estomas en ambas epidermis.

HOJA EPISTOMÁTICA: posee estomas en la epidermis adaxial o superior.

HOJA HIPOSTOMÁTICA: posee estomas solamente en la cara abaxial o envés o de abajo.

### LOS PELOS O TRICOMAS

Los órganos vegetales (raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas) pueden presentar distinto tipo de indumento (papilas, pelos o tricomas, glándulas, escamas, etc.).

Cuando una planta presenta pelos se dice que es pubescente, cuando no los posee se dice que es glabra.

Cuando hay pubescencia puede ser densa y suave (tomentosa) como en las hojas del álamo plateado; rígida y áspera (hirsuta) como la lantana, etc. También algunas plantas presentan escasa cantidad de pelos y se dice que son glabrescentes.

Las papilas son poco elevadas y de forma cónica, son frecuentes en los pétalos de las flores, pero también se observan en la epidermis de las hojas formando una epidermis papilosa, por ejemplo en hojas de Alvaradoa (VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS).

La estructura de los pelos es extremadamente diversa y aún no existe una clasificación definitiva. La primera clasificación que se puede hacer es en glandulares (secretan sustancias) y no glandulares o eglandulares (no secretan sustancias), luego si son unicelulares, pluricelulares. Los pluricelulares pueden ser uniseriados, pluriseriados (estos últimos cuando presentan varias filas paralelas de células). También pueden ser vivos (con contenido celular) o muertos. etc. Algunos son característicos de ciertas familias de plantas, por ejemplo los *pelos estrellados* en la familia Malváceas. Los *pelos malpighiaceos* o con forma de T en la familia

Malpighiáceas. Los pelos glandulares se encuentran en todas las especies de la familia Lamiáceas. Pelos salinos que secretan sales en el género *Chenopodium* sp., fam. Chenopodiáceas. El pelo urticante, unicelular con la base globosa incluida en una envoltura de la epidermis en la ortiga (*Urtica urens*), fam. Urticáceas.

Los pelos glandulares quedarían incluidos entre los tejidos de secreción externa ya que secretan diferentes sustancias, tales como sales, néctar, aceites esenciales, enzimas (en las plantas carnívoras).

los pelos absorbentes de la raíz tienen la función la absorción de agua con sales disueltas.

El pelo escamoso peltado del clavel del aire (*Tillandsia* spp.) absorbe el agua de lluvia.

**(VER MICROGRAFÍAS DE EPIDERMIS).**

#### **NO OLVIDE CONSULTAR LA BIBLIOGRAFIA**

- Esau, K. 1976. Anatomía Vegetal. Ed. Omega  
Esau, K. 1982. Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur  
Fahn, A. 1985. Anatomía Vegetal. Ed. Pirámide  
Font Quer, P. 1965. Diccionario de Botánica. Ed. Labor  
Harris, JG y MW Harris. 1994. Plant identification terminology. An illustrated glossary. Spring Lake Publishing, Utah  
Jensen WA y FB Salisbury. 1988. Botánica. McGraw-Hill.  
Valla, J.J. 2004. Botánica, morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur.