

# CICLO CELULAR:

- SECUENCIA DE ACONTECIMIENTOS
- DESDE QUE UNA CÉLULA SE ORIGINA POR UNA DIVISIÓN CELULAR (MITOSIS)
- HASTA QUE ESA MISMA CÉLULA COMIENZA A DIVIDIRSE.

# El ciclo celular

consta de

Interfase

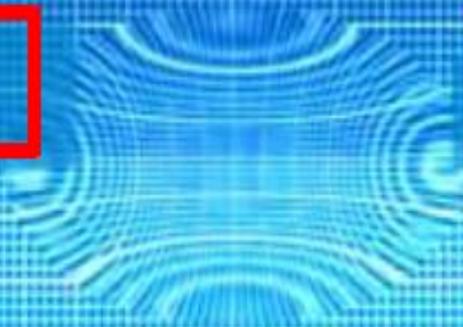
Fase M

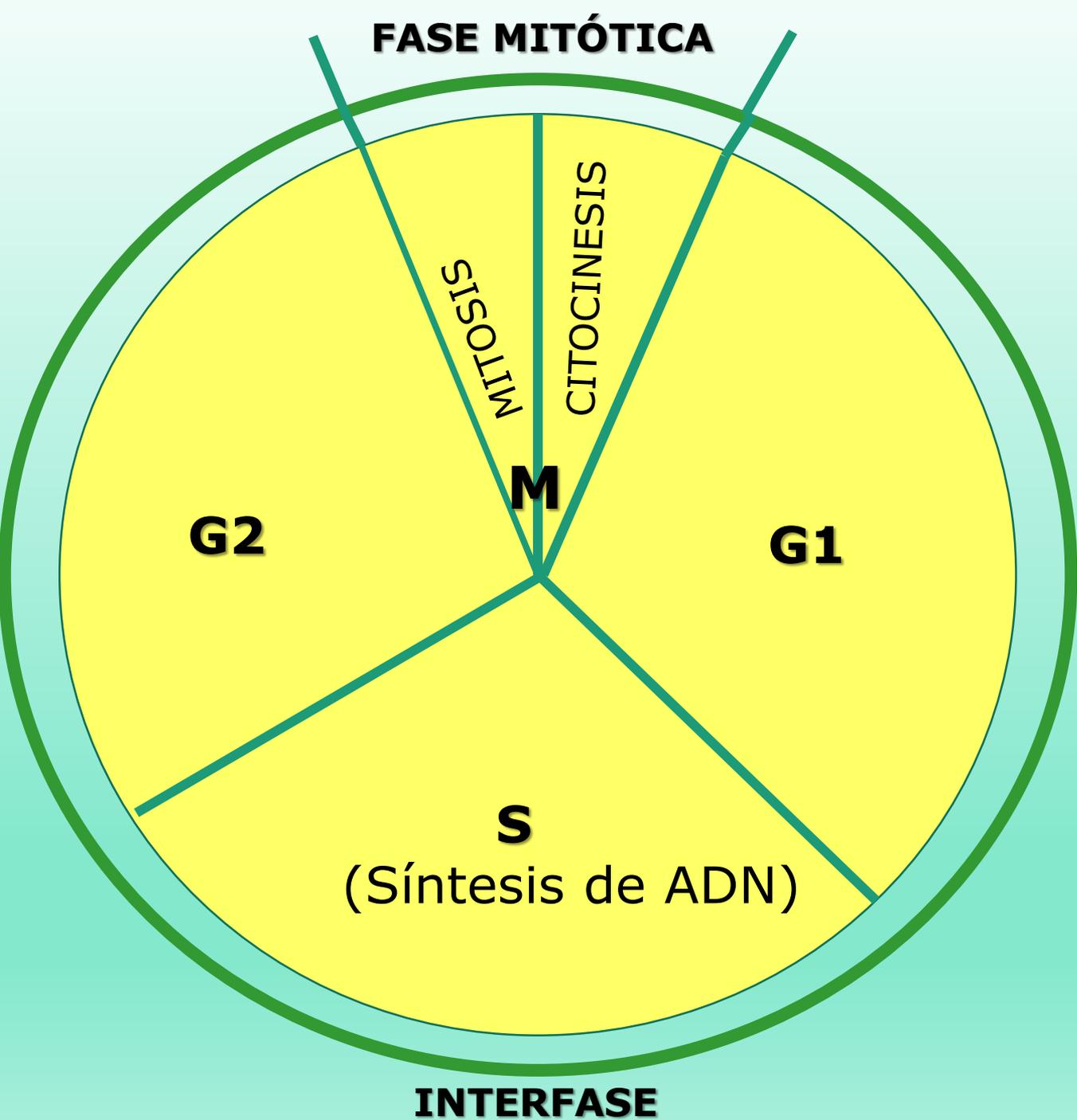
incluye

comprende

G1 S G2

Mitosis





**G1 (C1):**  
CRECIMIENTO  
INICIAL Y  
POSTERIOR  
DESARROLLO

**S:** DUPLICACIÓN  
DEL ADN

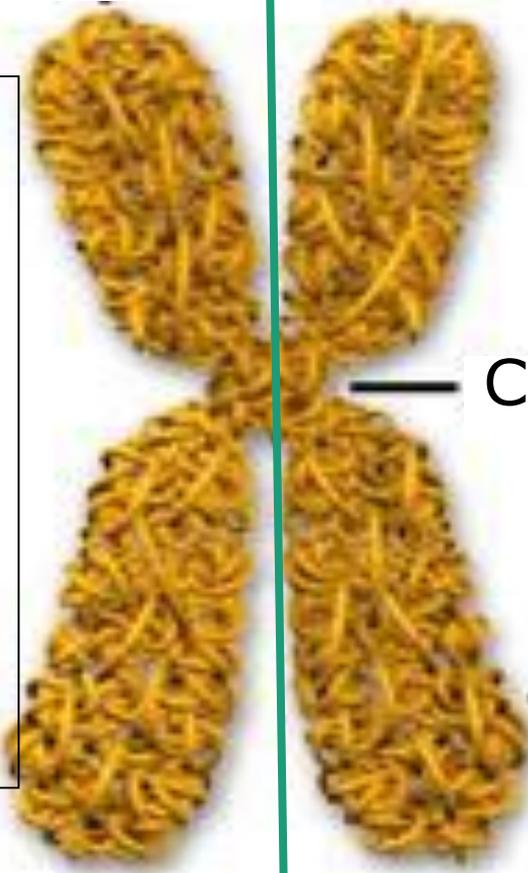
**G2 (C2):**  
CRECIMIENTO  
CONTINUADO Y  
PREPARACIÓN  
PARA LA  
DIVISIÓN  
CELULAR

# MITOSIS: 2 CÉLULAS HIJAS CON LA MISMA CANTIDAD DE CROMOSOMAS QUE LA CÉLULA MADRE

$2n$ : número cromosómico diploide

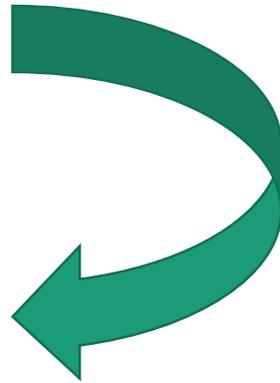
$n$ : número cromosómico haploide

C  
R  
O  
M  
A  
T  
I  
D  
A



CENTRÓMERO

BRAZO



# 1. CARIOCINESIS

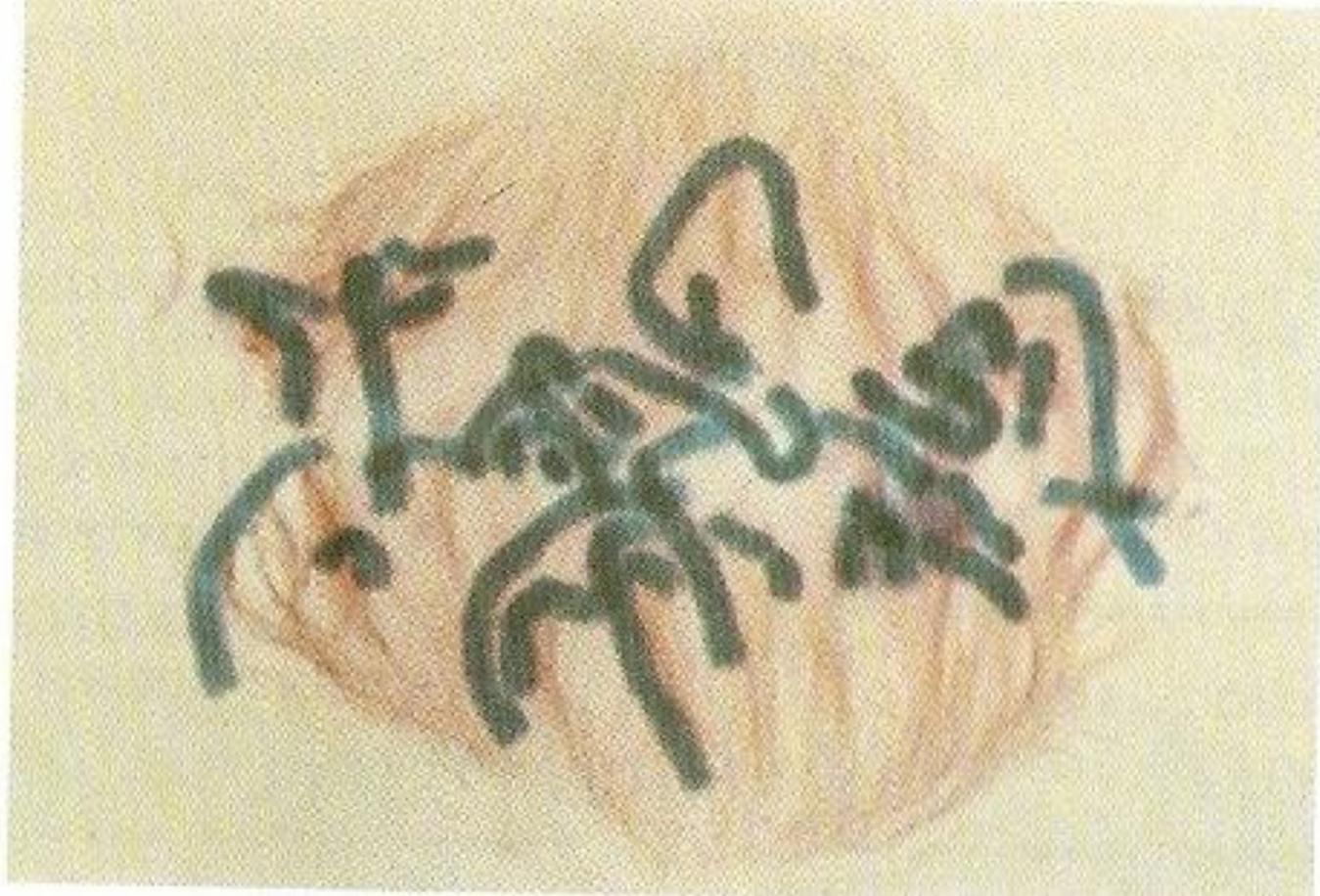
## Profase temprana:

Los cromosomas comienzan **a condensarse**.

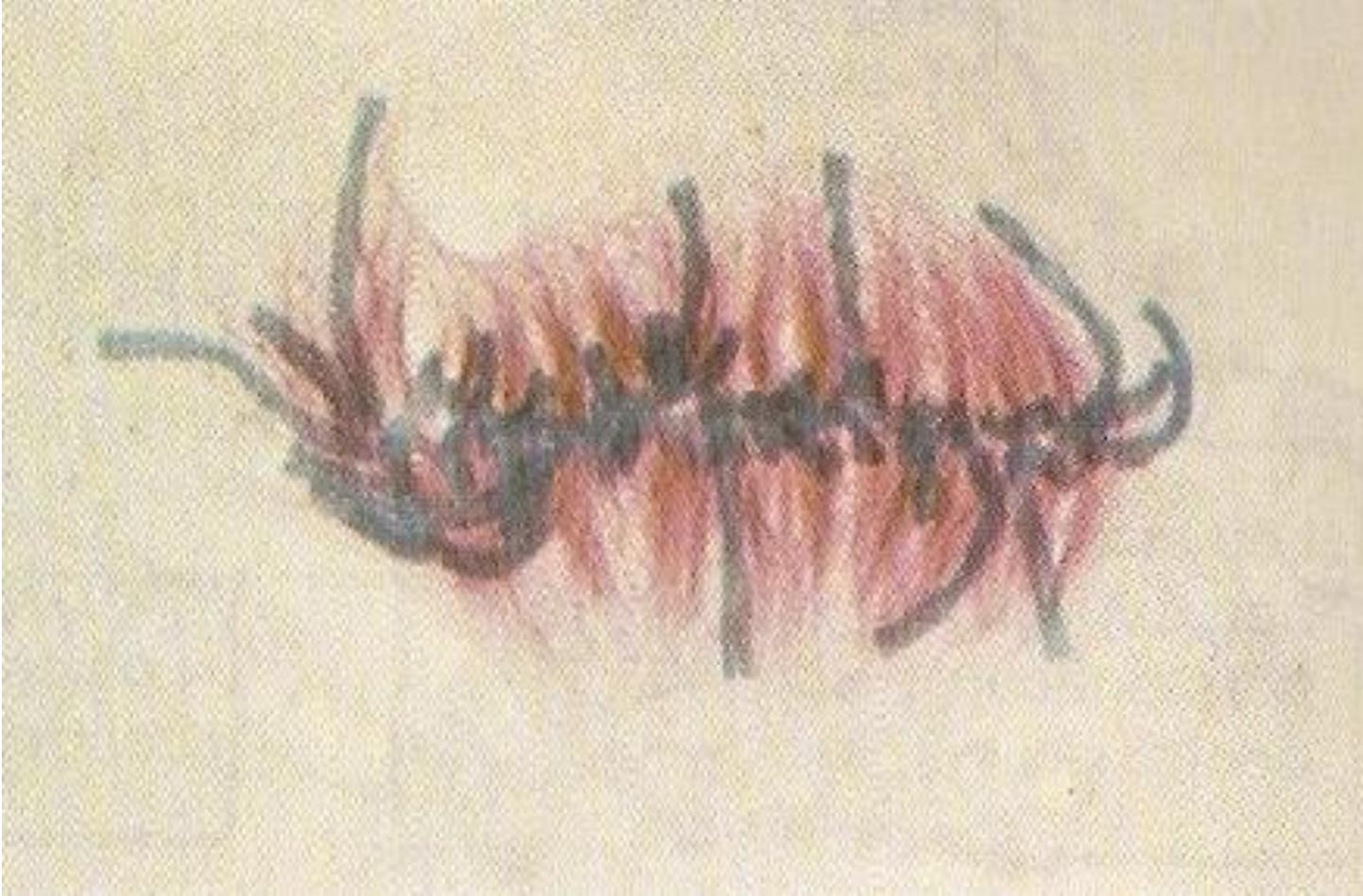
El **huso mitótico** comienza a formarse. El huso es una estructura hecha de microtúbulos, que son parte del “esqueleto” de la célula.

Su función es organizar los cromosomas y moverlos durante la mitosis.

El **nucléolo**, que es una parte del núcleo donde se hacen los ribosomas, **desaparece**, lo mismo que la **carioteca**; esto es una señal de que el núcleo se está alistando para descomponerse.



A. PROFASE TARDÍA: los cromosomas (azules) se han condensado y fijado a los microtúbulos de las fibras del huso (rojos). Estos se han reorganizado para formar el huso; los cromosomas, ahora condensados, son claramente visibles.

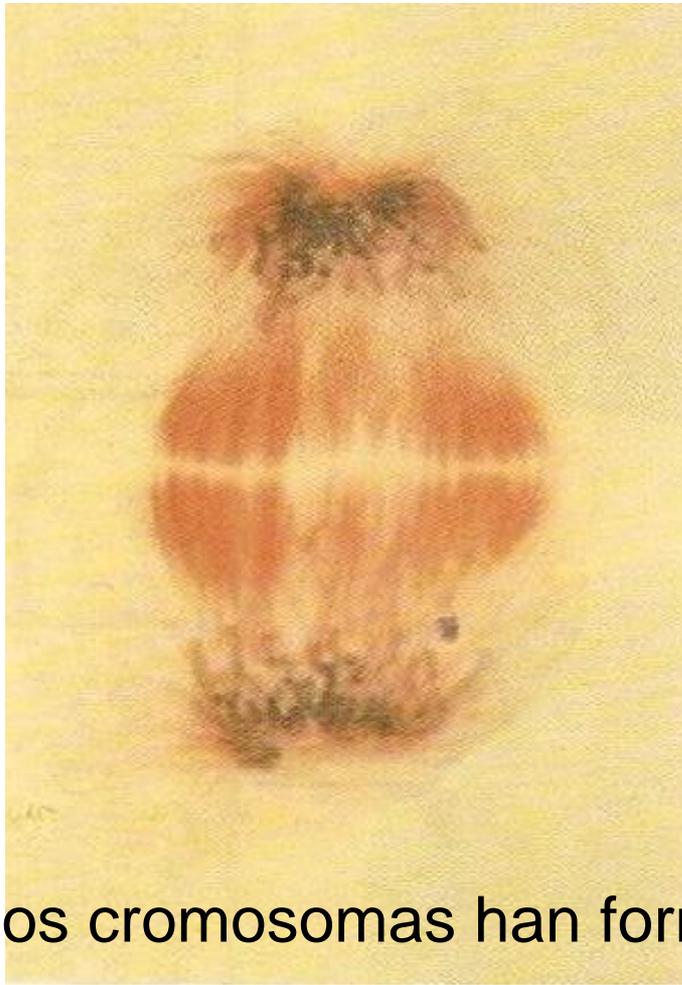


B. METAFASE: los cromosomas se han desplazado a lo largo del microtúbulo del huso hasta el ecuador de la célula.

Los cromosomas están separados en sus dos cromátidas pero aún permanecen unidos por el centrómero.



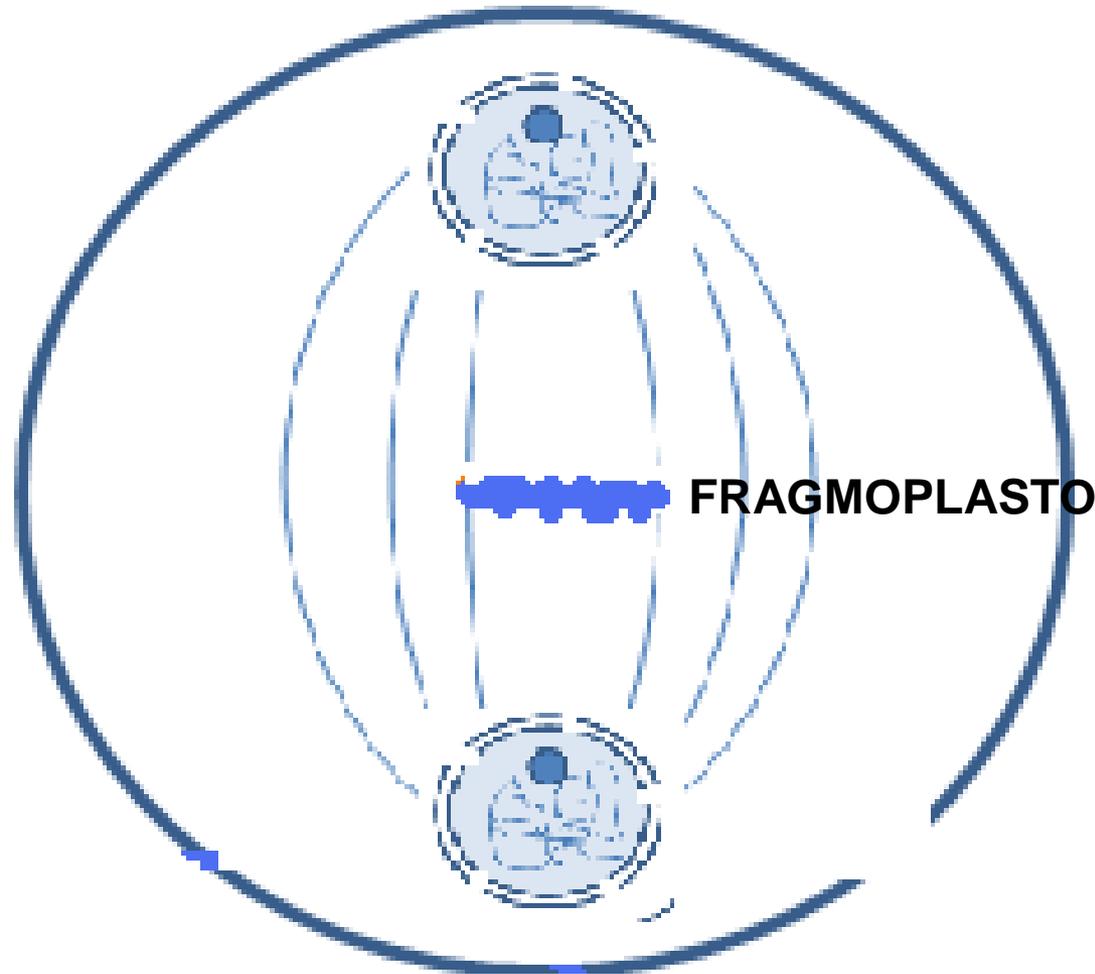
C. ANAFASE: las cromátidas hermanas se han separado y un juego de cromosomas se desplaza a lo largo del microtúbulo del huso hacia cada uno de los polos de la célula.



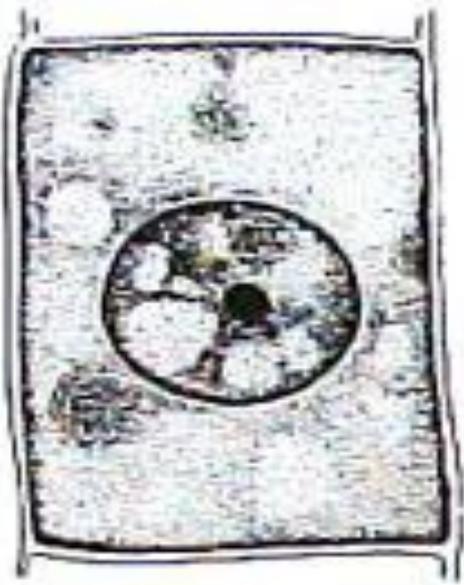
D. TELOFASE: los cromosomas han formado dos agrupamientos, cada uno en el lugar que ocupará el futuro núcleo.

Paralelamente a esto se desarrolla la citocinesis, es decir la división del citoplasma para formar las dos células hijas iguales entre si y a la célula madre que las originó.

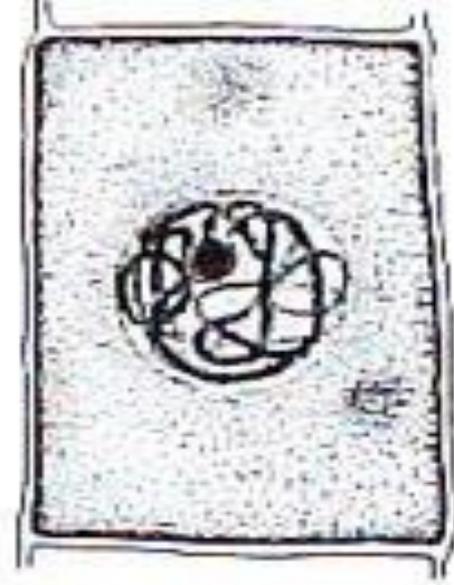
# CITOCINESIS



- ❑ Se inicia en el centro de la célula con la condensación del huso acromático formando el **fragmoplasto**.
- ❑ Se extiende hacia la periferia (es **centrífuga**).
- ❑ Contribuyen a su formación el **REL**, **dictiosomas** y **microtúbulos**.
- ❑ Se forma la **plasmalema** de cada célula dejando entre ellas un espacio que estará ocupado por material que forma **la placa celular**.
- ❑ Esta va engrosando hasta formar **la pared primaria** de cada célula hija.



**INTERFASE**



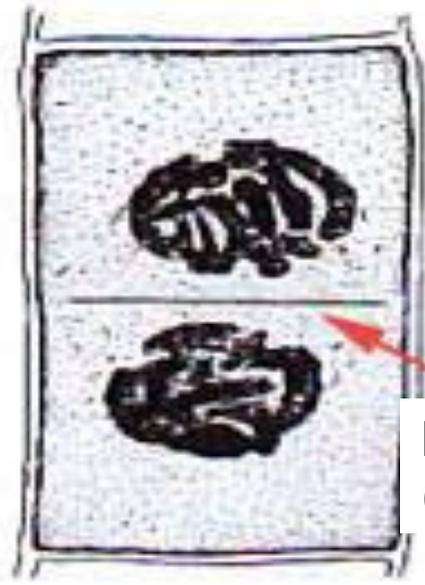
**PROFASE**



**METAFASE**



**ANAFASE**



**FRAGMOPLASTO  
(CITOCINESIS)**

**TELOFASE**

# Tejidos vegetales



# **HISTOLOGÍA:**

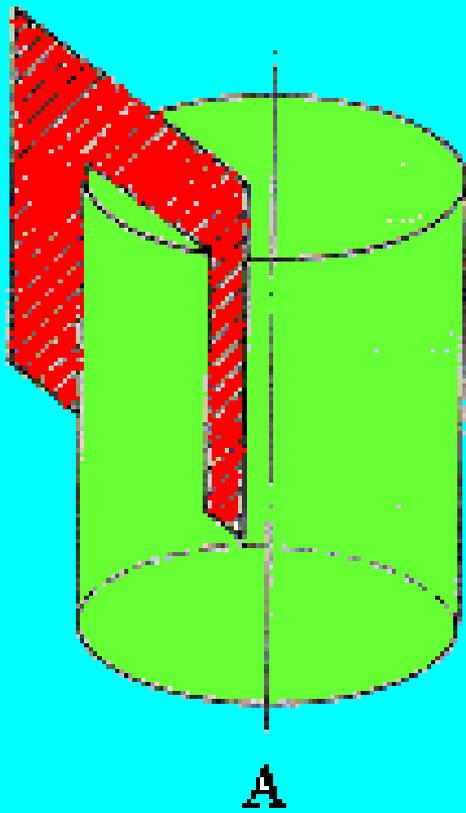
**ESTUDIO DE LOS TEJIDOS**

**TEJIDO: conjunto de células**

**íntimamente unidas entre sí, originado**

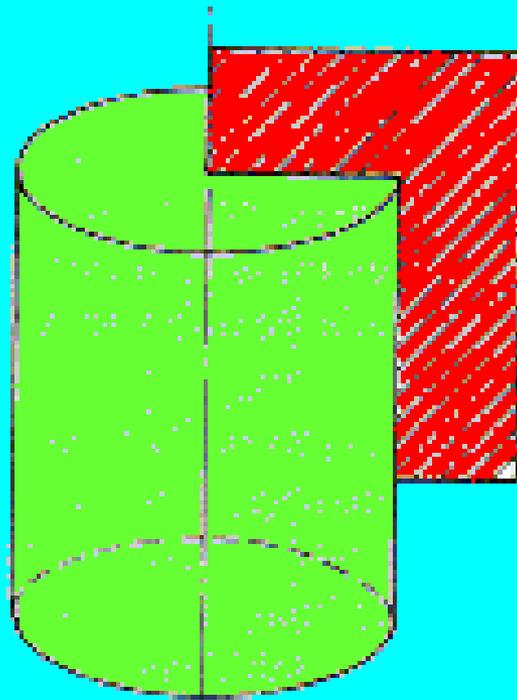
**por división de otras células según las**

**tres direcciones del espacio**



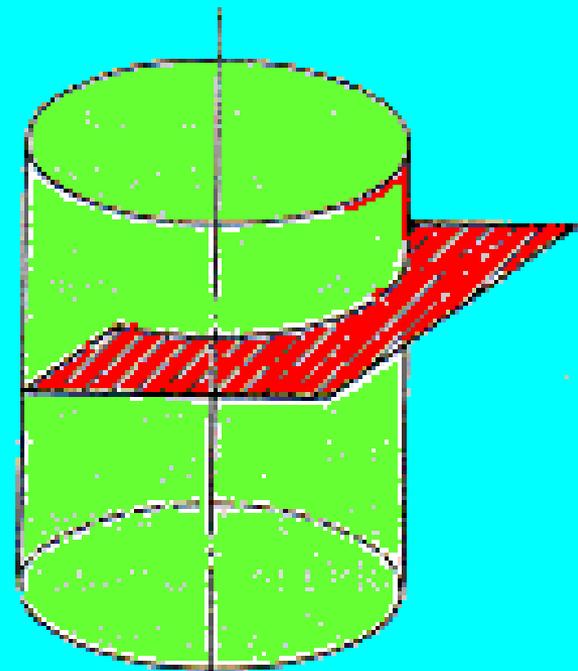
**A**

PERICLINAL:  
PARALELA A LA  
SUPERFICIE



**B**

ANTICLINAL RADIAL  
PERPENDICULAR A LA  
SUPERFICIE Y  
PARALELA AL EJE



**C**

ANTICLINAL  
TRANSVERSAL  
PERPENDICULAR A LA  
SUPERFICIE Y  
PERPENDICULAR AL EJE

# I. TEJIDOS MERISTEMÁTICOS O EMBRIONALES

1. ● MERISTEMAS APICALES
2. ● MERISTEMAS LATERALES
3. ● MERISTEMAS INTERCALARES
4. ● MERISTEMOIDES

# II. TEJIDOS ADULTOS O DIFERENCIADOS

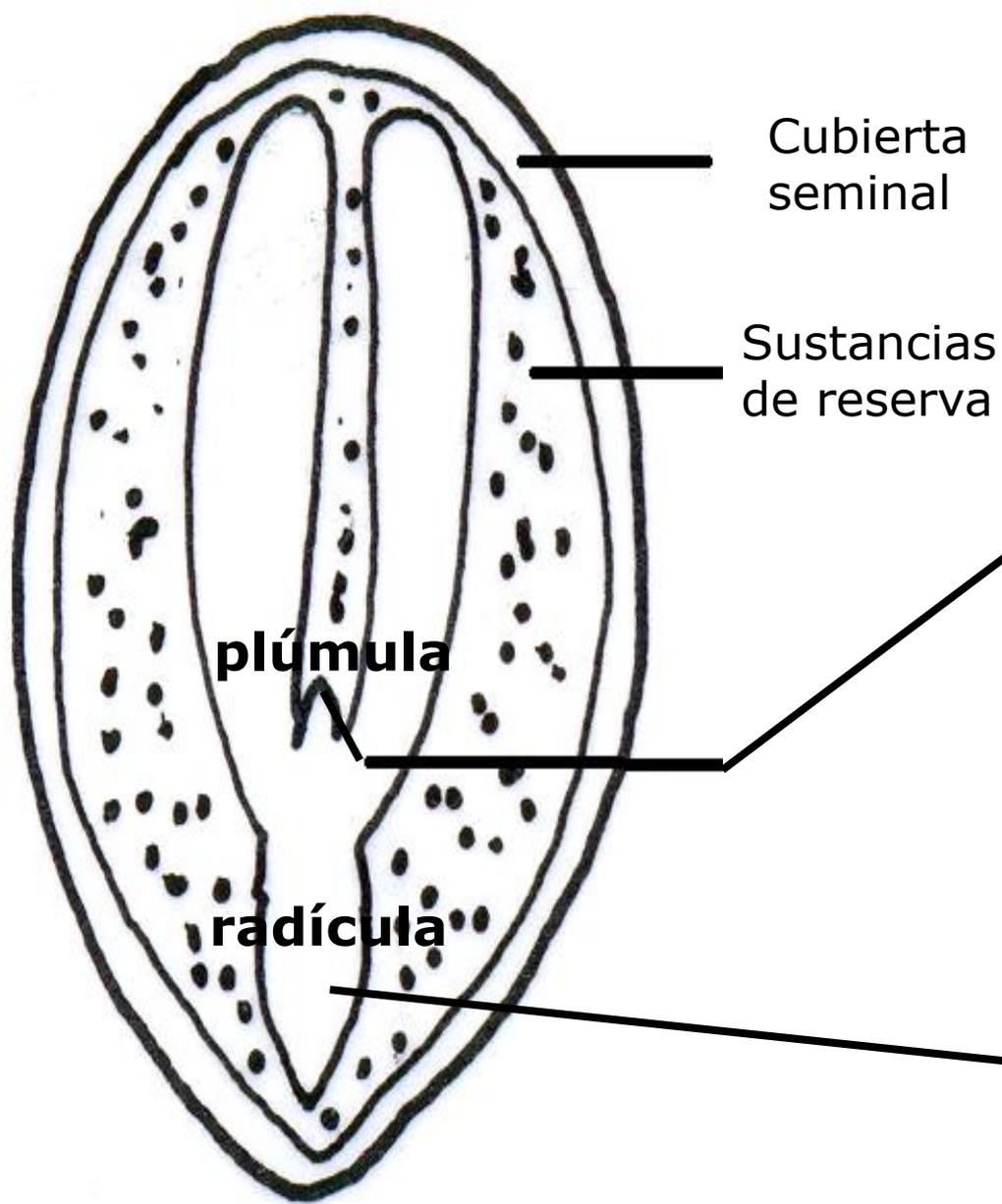
- PROTECCIÓN
- ELABORACIÓN Y RESERVA
- SOSTÉN
- CONDUCCIÓN

# I.MERISTEMÁTICOS

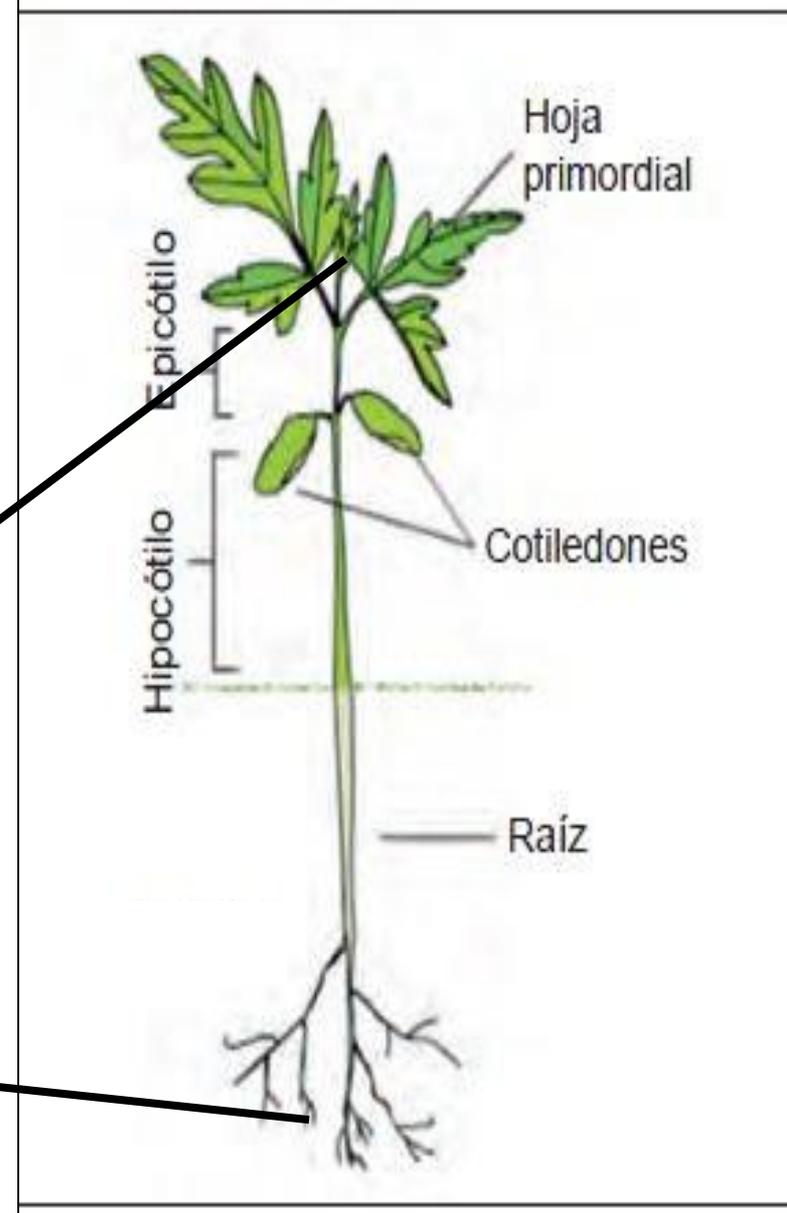
*MERISTEMA (del griego dividir):*

***Células que conservan la propiedad de dividirse por mucho tiempo como las de la célula huevo o cigota, que se divide para formar el embrión.***

***En el embrión algunos grupos de células conservan carácter meristemático y a ello se debe el crecimiento de la planta.***



semilla



plántula

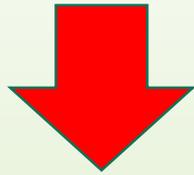
# CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS MERISTEMÁTICAS

- Pequeñas dimensiones
- Isodiamétricas o cúbicas, poco alargadas
- Citoplasma abundante
- Escasas vacuolas
- Paredes delgadas
- Muy pocos o nulos espacios intercelulares

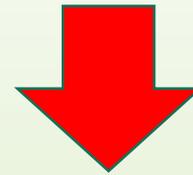
# Meristema apical de cebolla



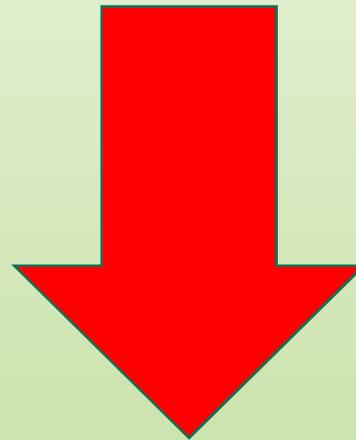
# 1. MERISTEMAS APICALES



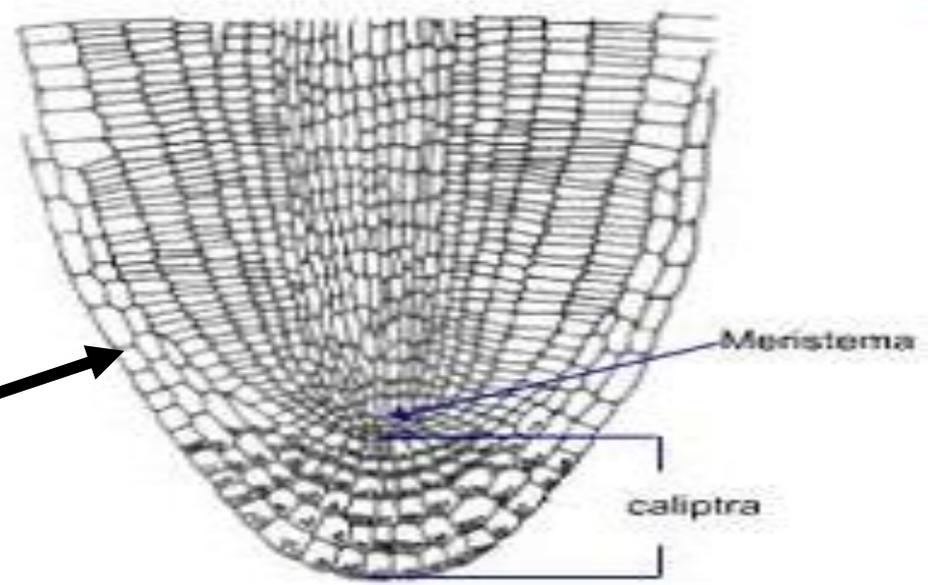
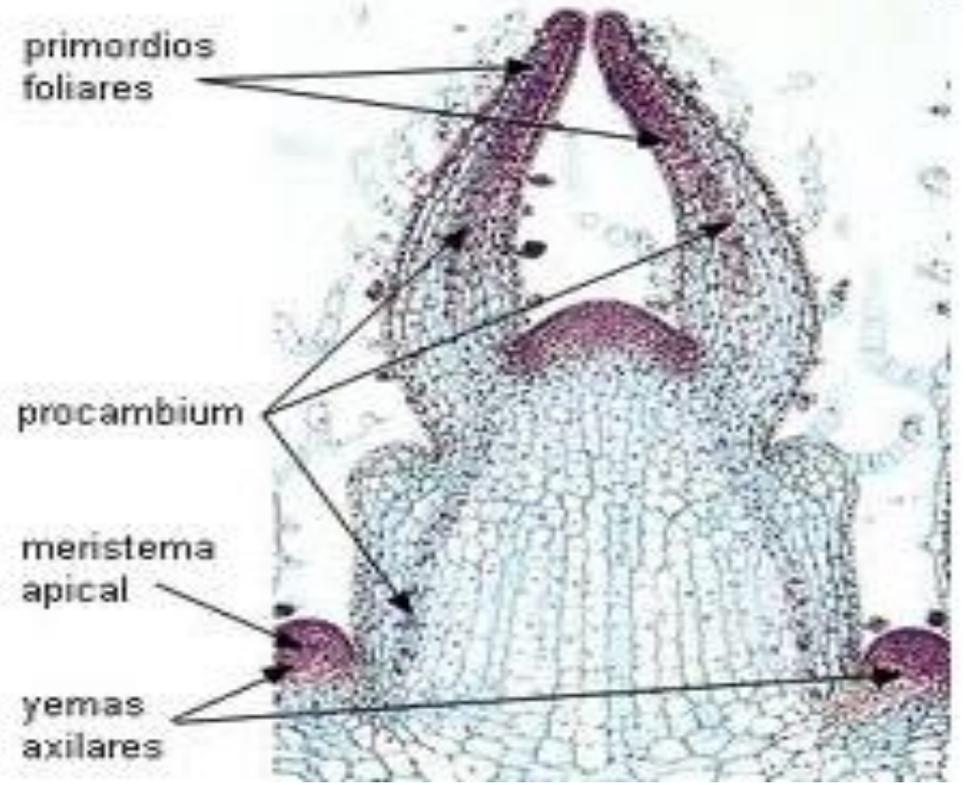
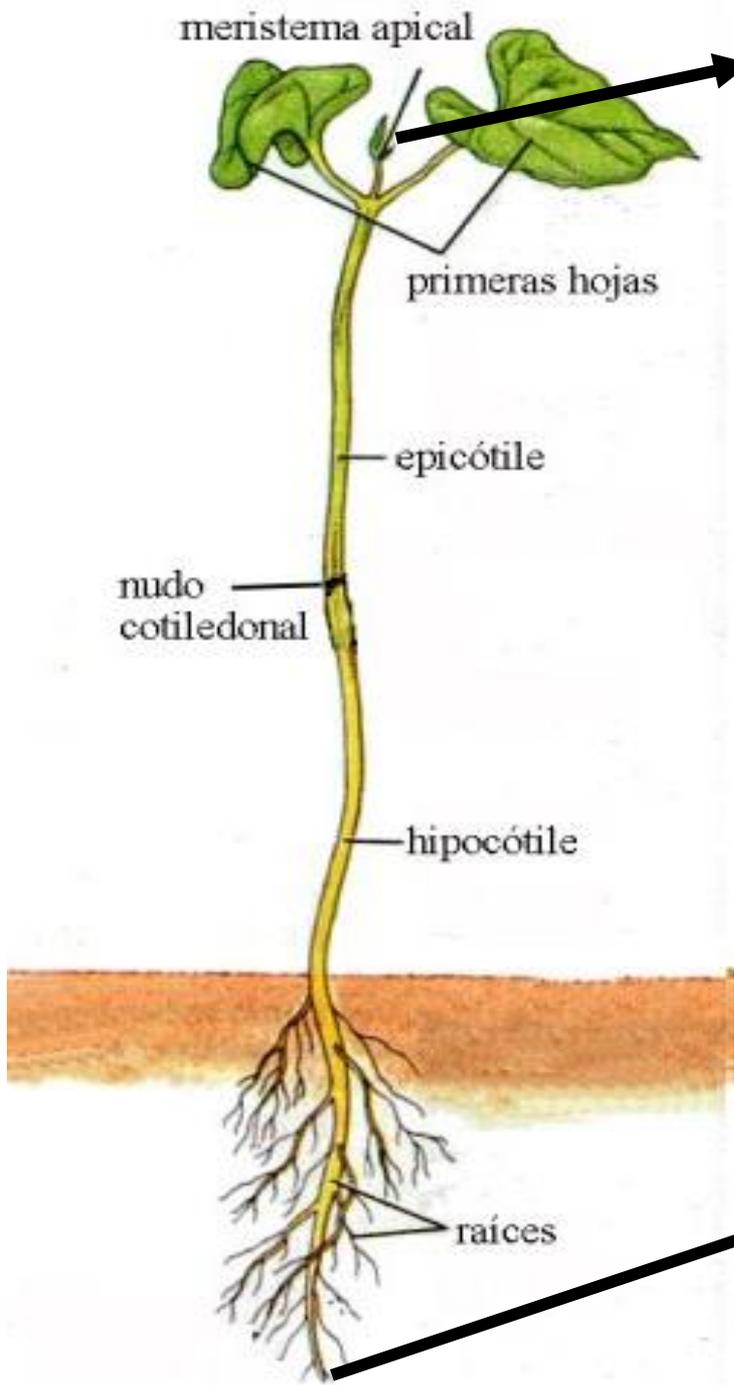
de la raíz



del tallo



producen crecimiento en longitud

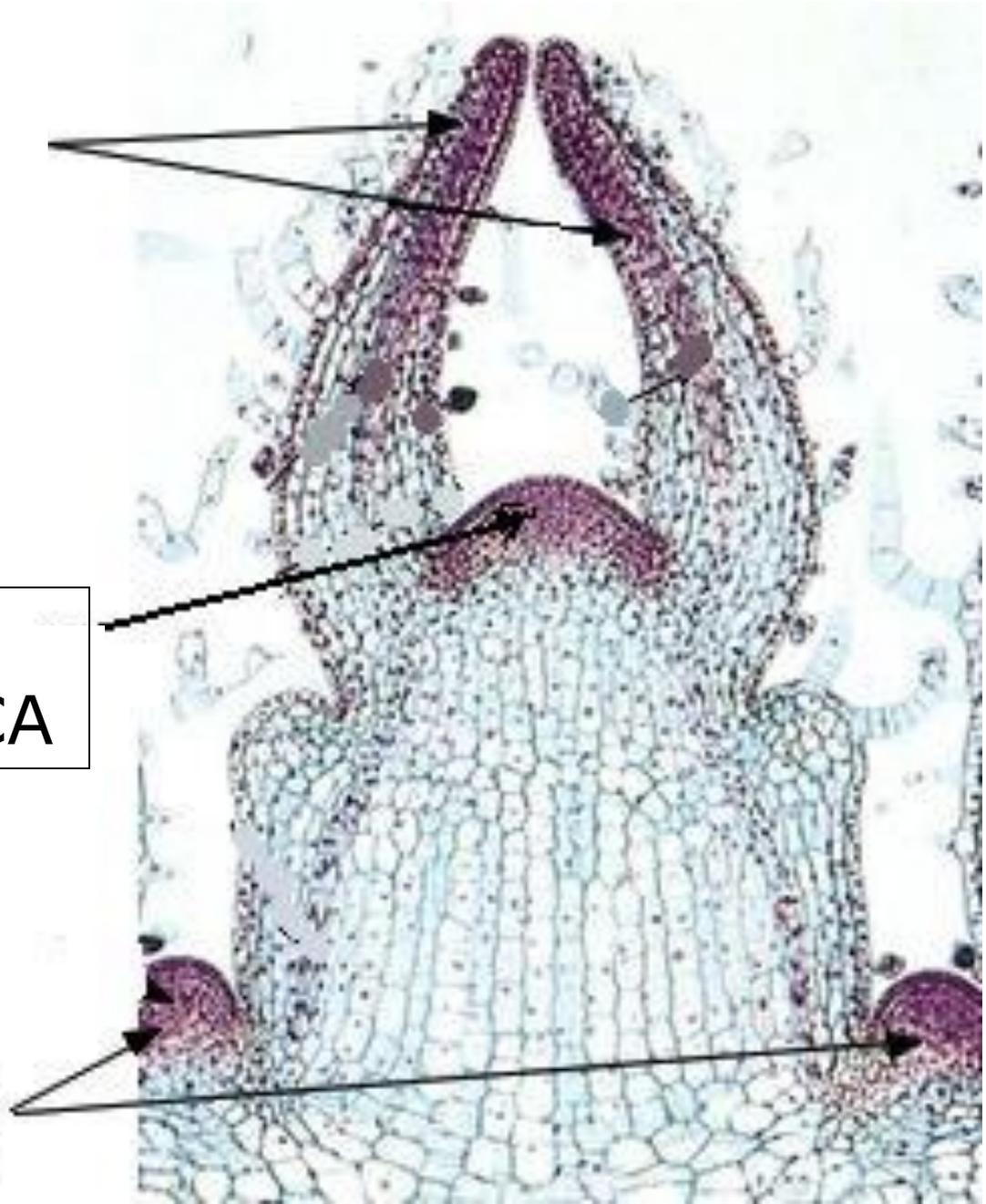


# MERISTEMA APICAL DEL TALLO: PLÚMULA

Primordios foliares

ZONA  
MERISTEMÁTICA

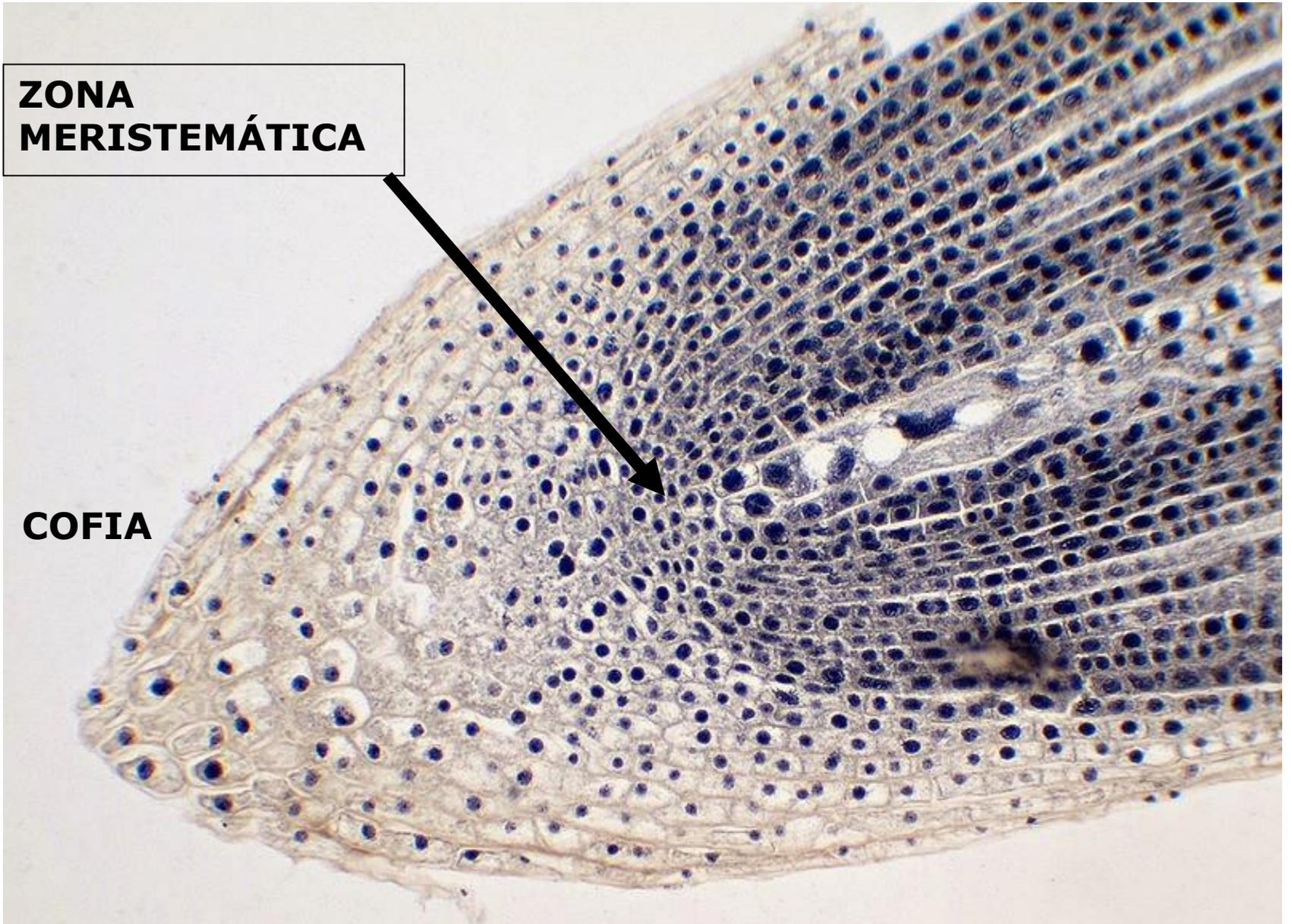
yemas  
axilares



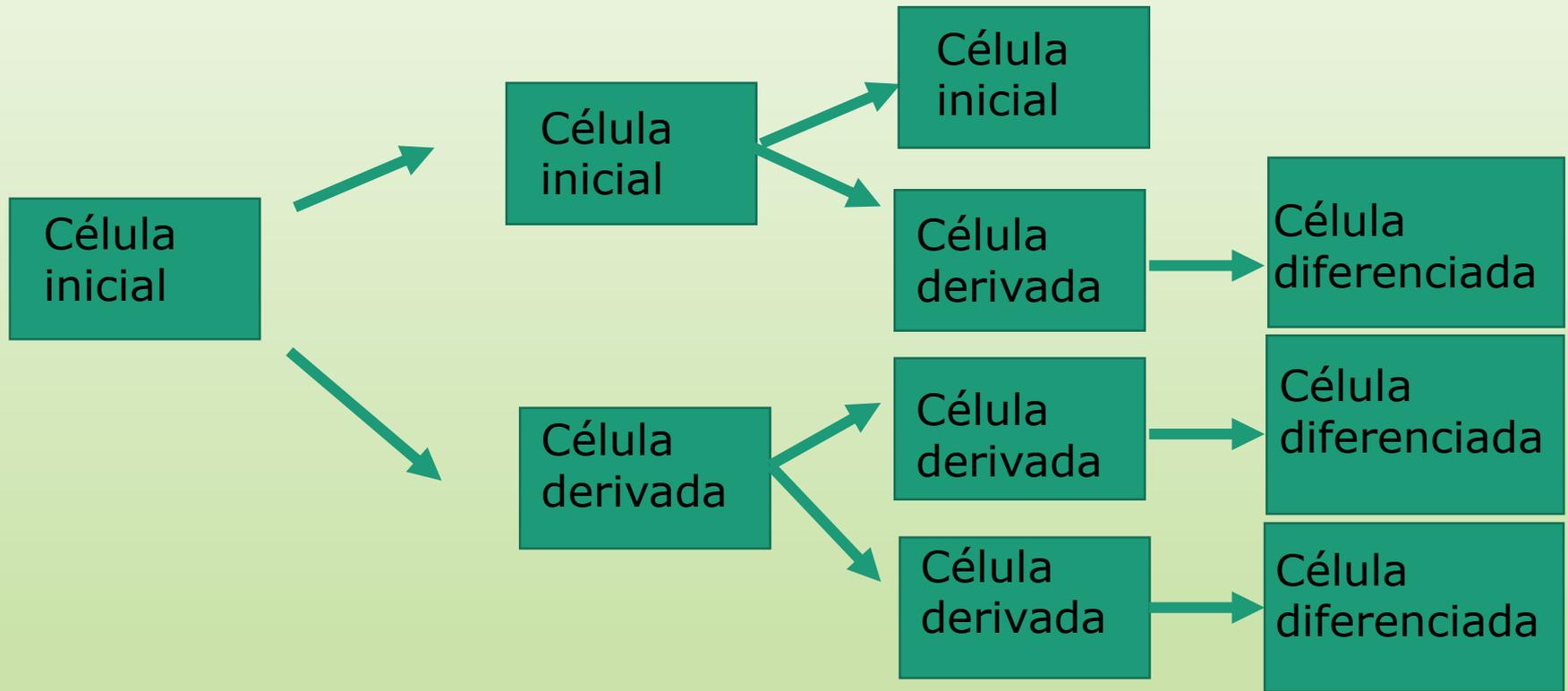
# MERISTEMA APICAL DE LA RAÍZ: RADÍCULA

**ZONA  
MERISTEMÁTICA**

**COFIA**



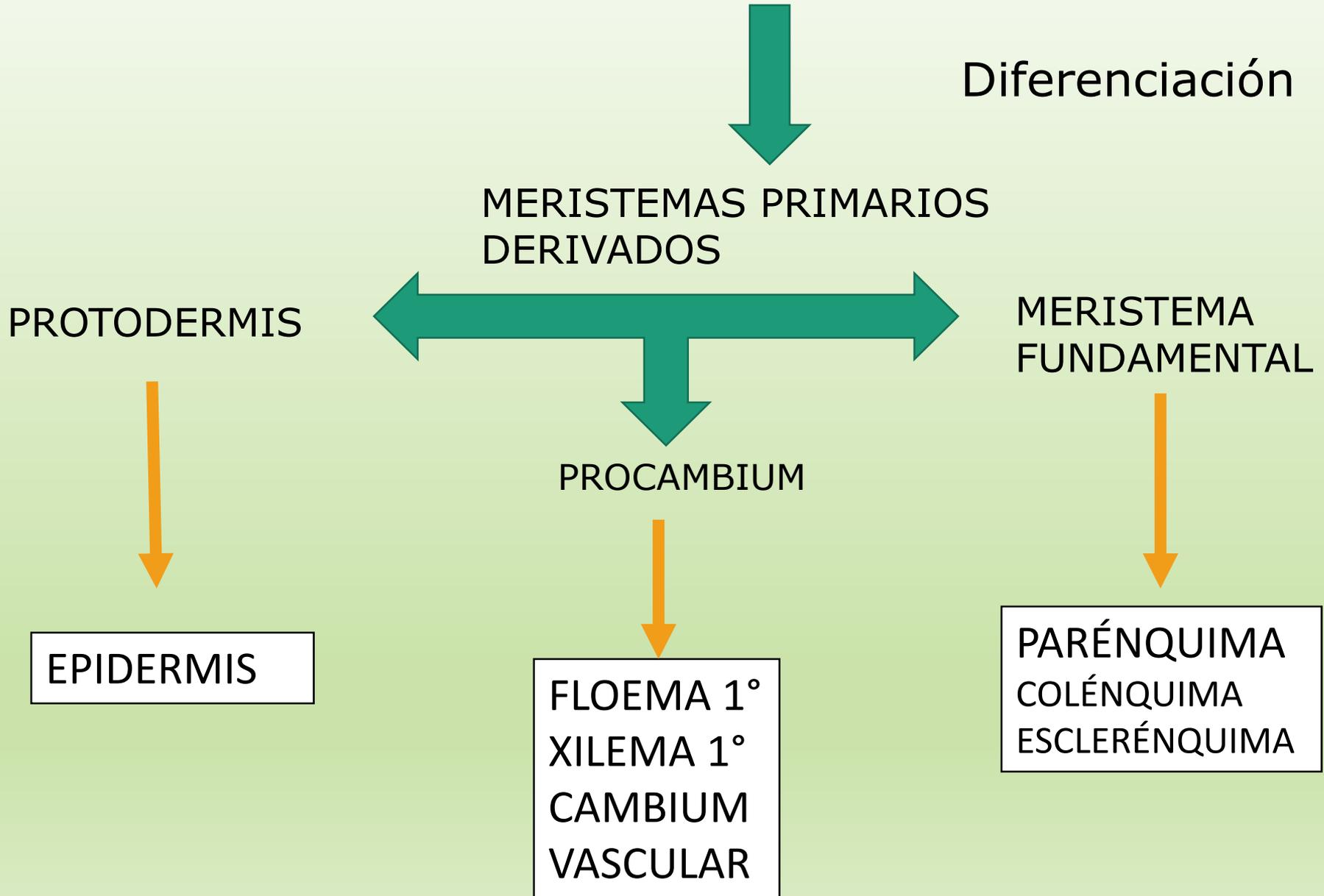
# Todos los meristemas apicales tienen células iniciales:



Las células iniciales son meristemáticas y se dividen espaciadamente, las derivadas se dividen activamente produciendo las células que se diferenciarán para formar el cuerpo de la planta.

El conjunto de células iniciales y primeras derivadas constituye un **promeristema**

Diferenciación



## 2. MERISTEMAS LATERALES

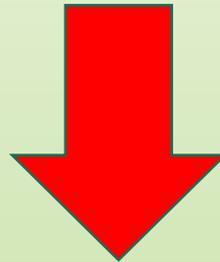
(= derivados = secundarios)



CAMBIUM  
VASCULAR



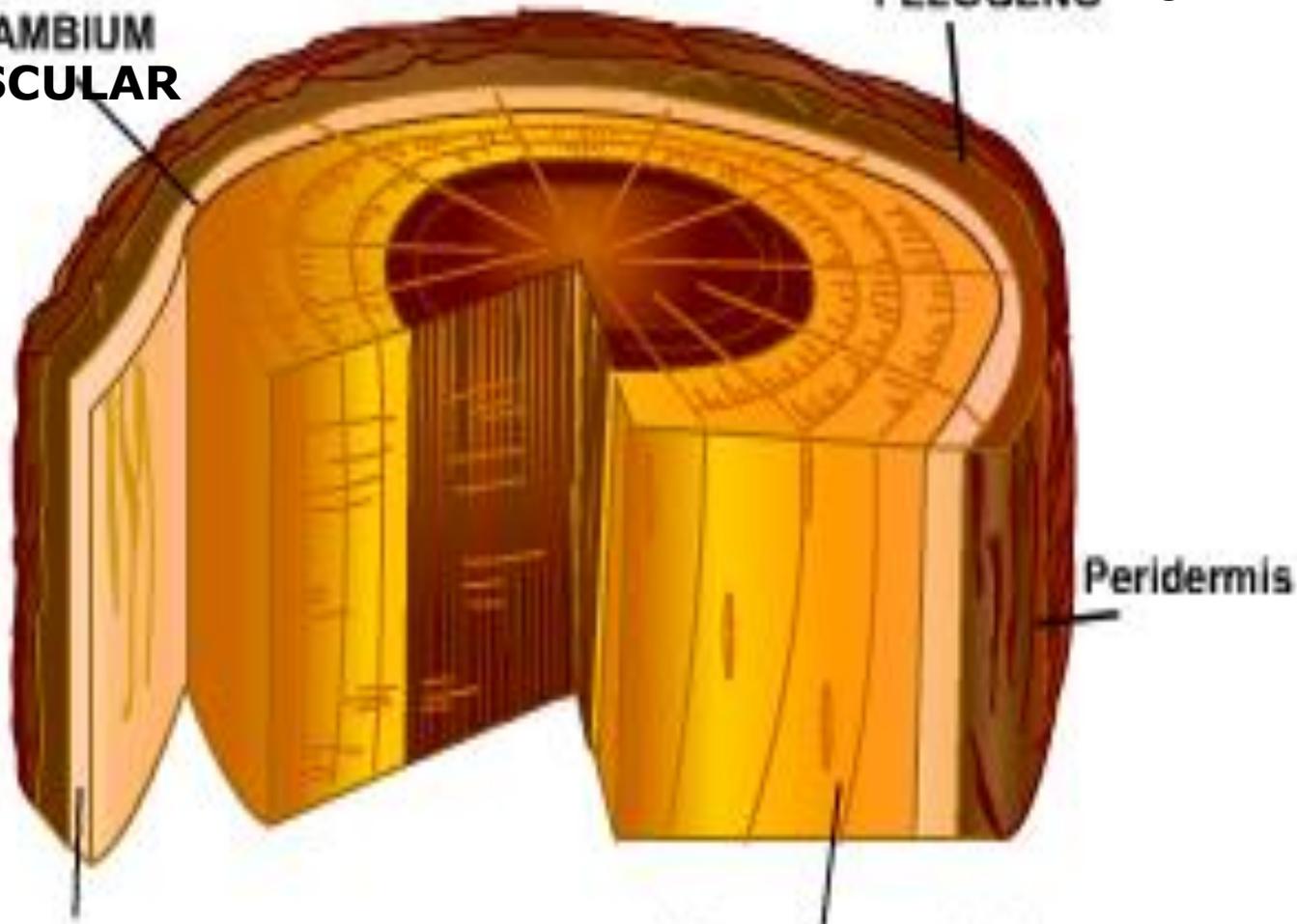
CAMBIUM  
SUBERÓGENO  
(=FELÓGENO)



Producen crecimiento en grosor, volumen o diámetro de raíces y tallos en Gimnospermas y Angiospermas Dicotiledóneas

**FELOGENO= CAMBIUM SUBERÓGENO**

**CAMBIUM  
VASCULAR**



**Peridermis**

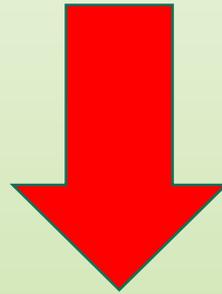
**Floema secundario**

**Xilema secundario**

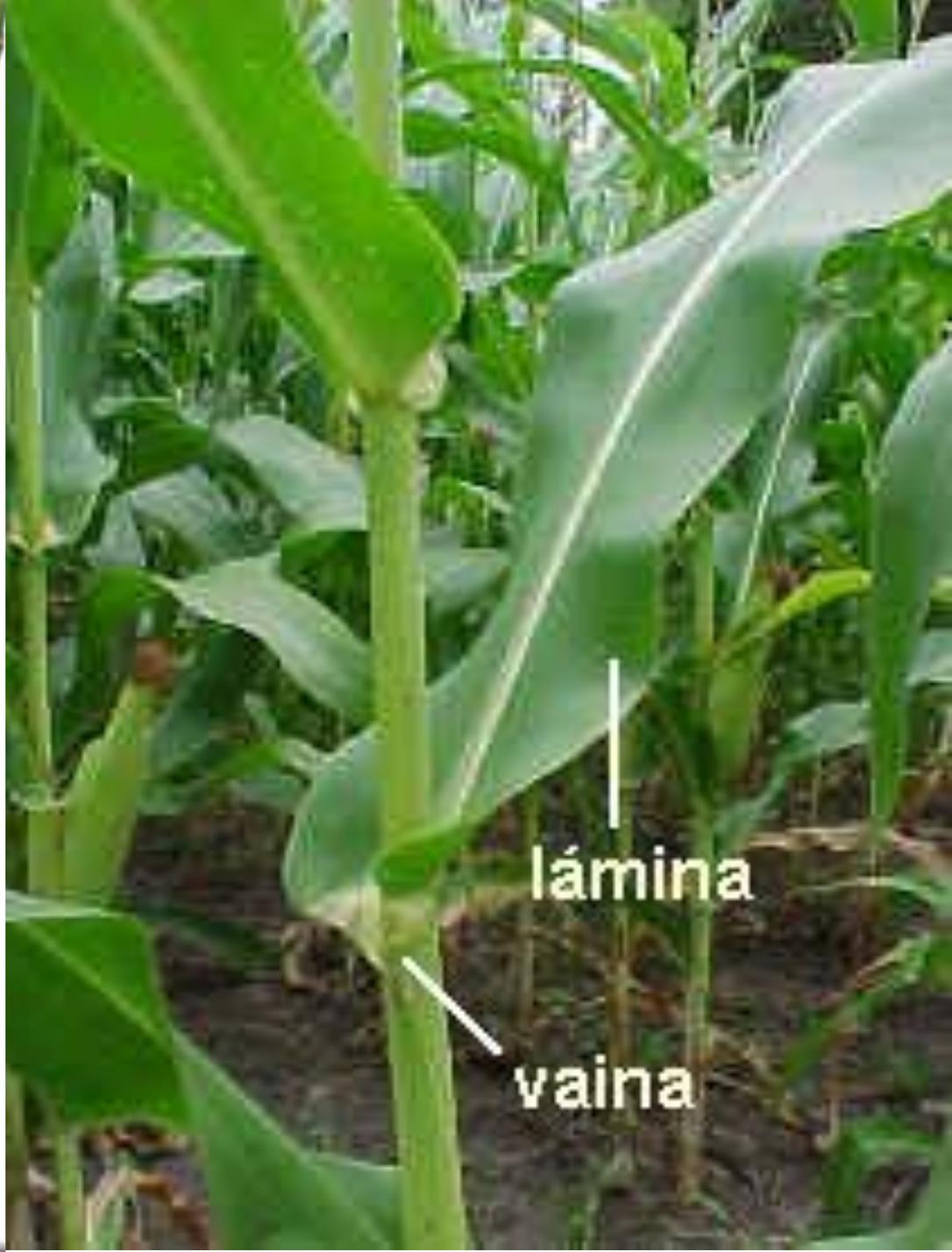
# 3. MERISTEMAS INTERCALARES

en la caña y en la hoja de las Poaceae

(= GRAMÍNEAS)



Producen crecimiento en longitud del tallo (caña)  
y de la hoja (vainas y láminas)



## 4. MERISTEMOIDES

células **desdiferenciadas** que originan estructuras como estomas, tricomas o aguijones



## II. TEJIDOS ADULTOS O DIFERENCIADOS

a) PROTECCIÓN

b) ELABORACIÓN

c) RESERVA

d) SOSTÉN

e) CONDUCCIÓN

## II. TEJIDOS ADULTOS O DIFERENCIADOS:

a) Tejidos de protección:  
Epidermis

# EPIDERMIS

✓ Procedencia:

**células iniciales**  **protodermis**  **epidermis**

✓ Recubre raíz, tallos jóvenes y hojas protegiendo, pero permitiendo el intercambio de gases.

➤ Células vivas  pared primaria

➤ No dejan espacios intercelulares.

➤ Son incoloras (pero pueden contener antocianinas en las vacuolas).

➤ Incluye **células epidérmicas, estomas y pelos o tricomas.**

- Pared periclinal externa **impregnada** con cutina (cera)

CUTINIZACIÓN



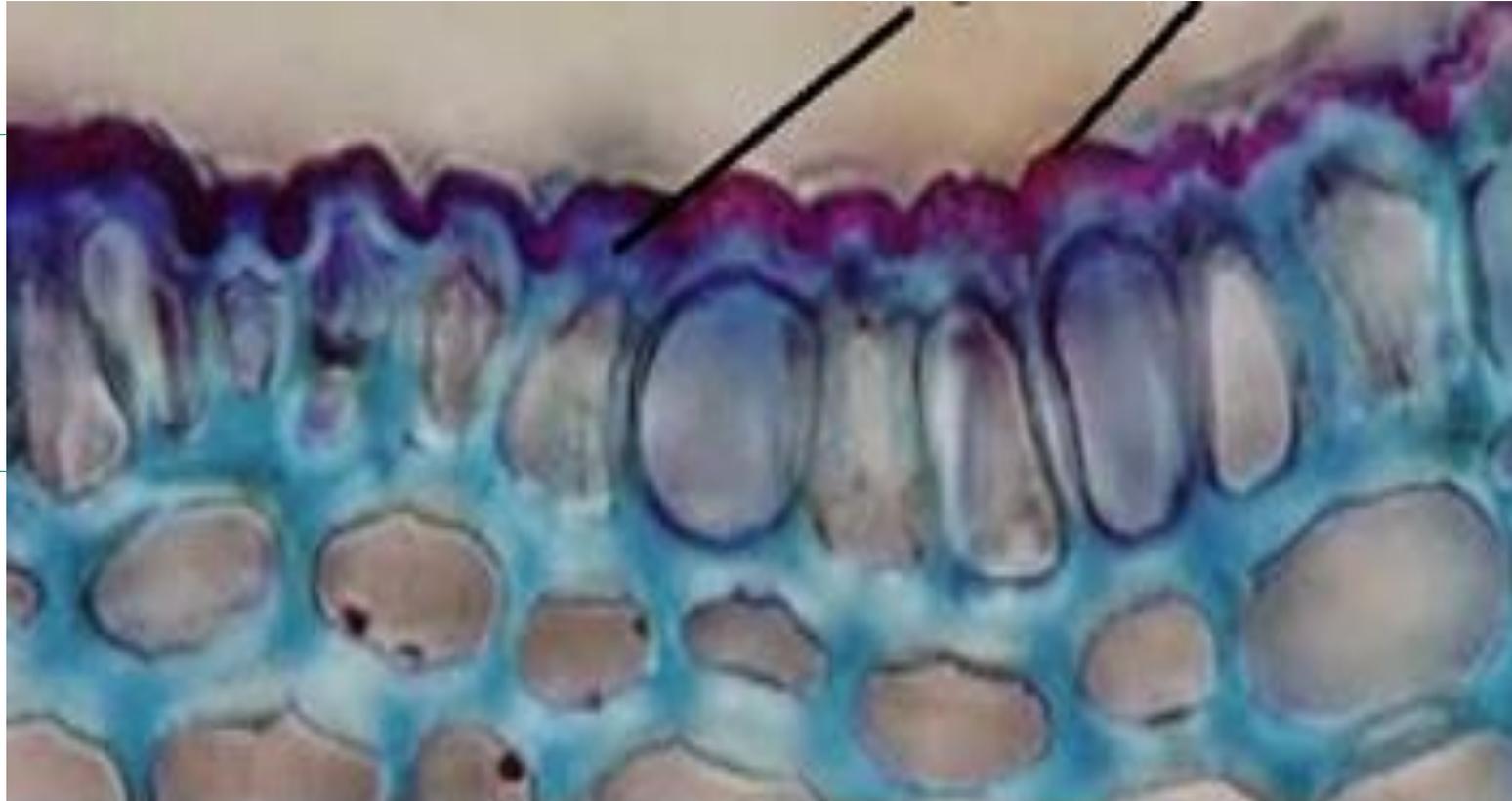
IMPREGNACIÓN DE CUTINA

CUTICULARIZACIÓN



DEPÓSITO DE CUTINA

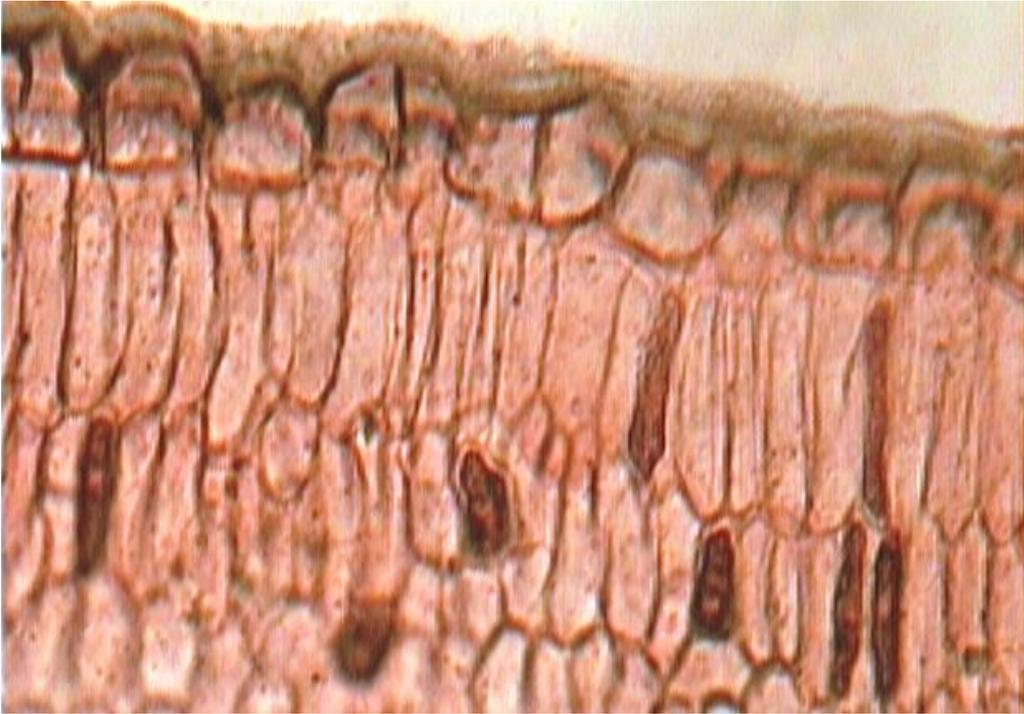
EPIDERMIS



- Cuando la cutina se **deposita** forma la cutícula que otorga impermeabilidad al tejido

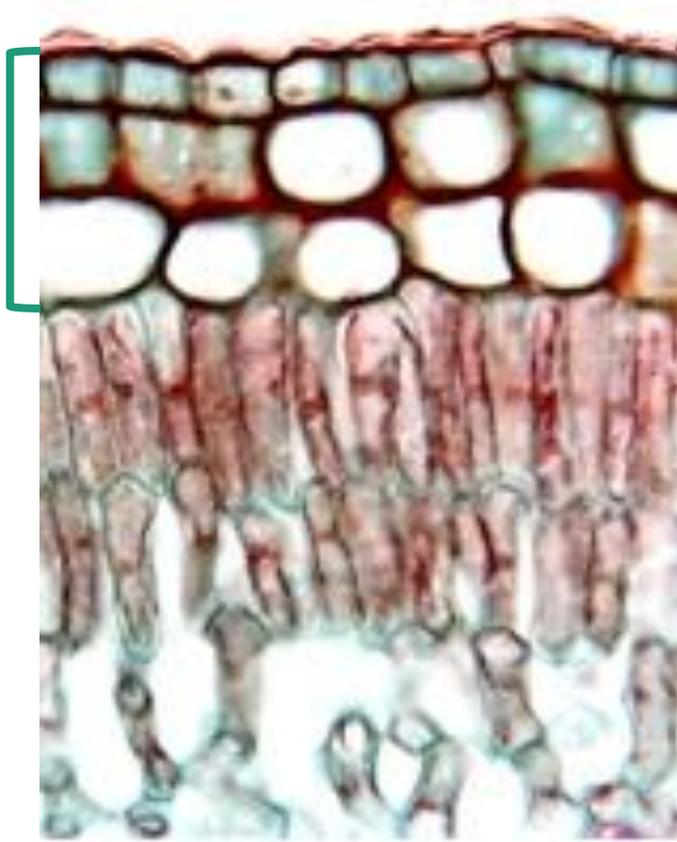
✓ GENERALMENTE FORMADO POR UNA SOLA CAPA DE CELULAS:

TEJIDO UNISTRATIFICADO



*Mikania cordifolia*

HOJAS VISTAS EN  
CORTE TRANSVERSAL

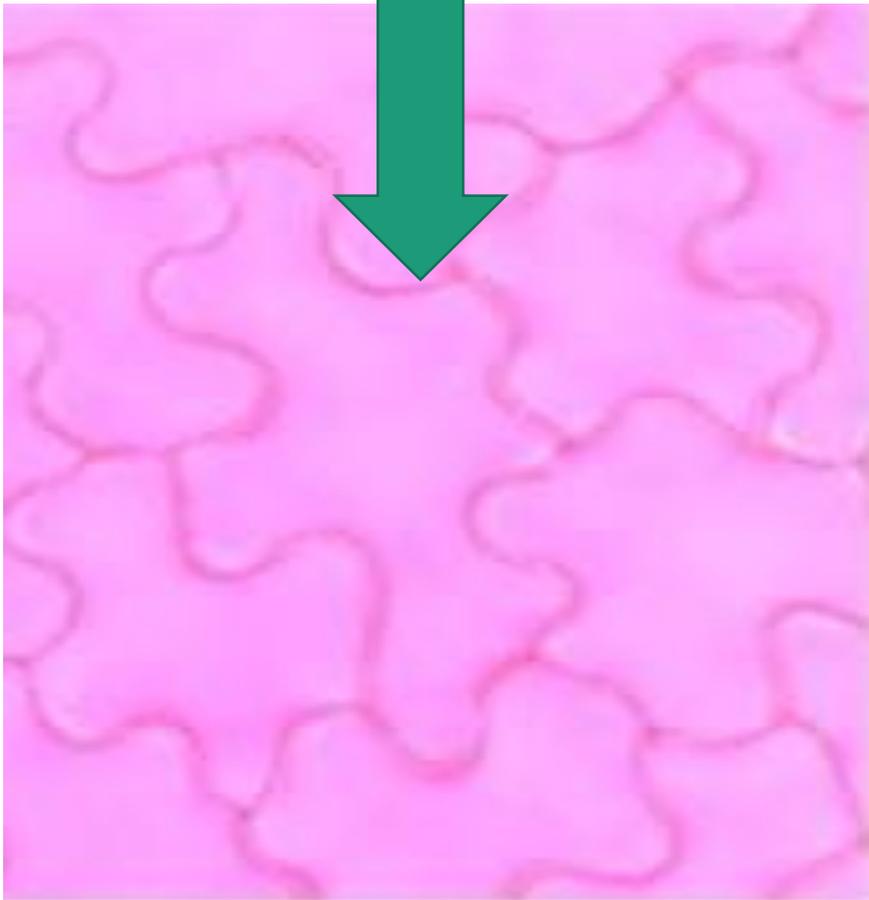


*Nerium oleander*

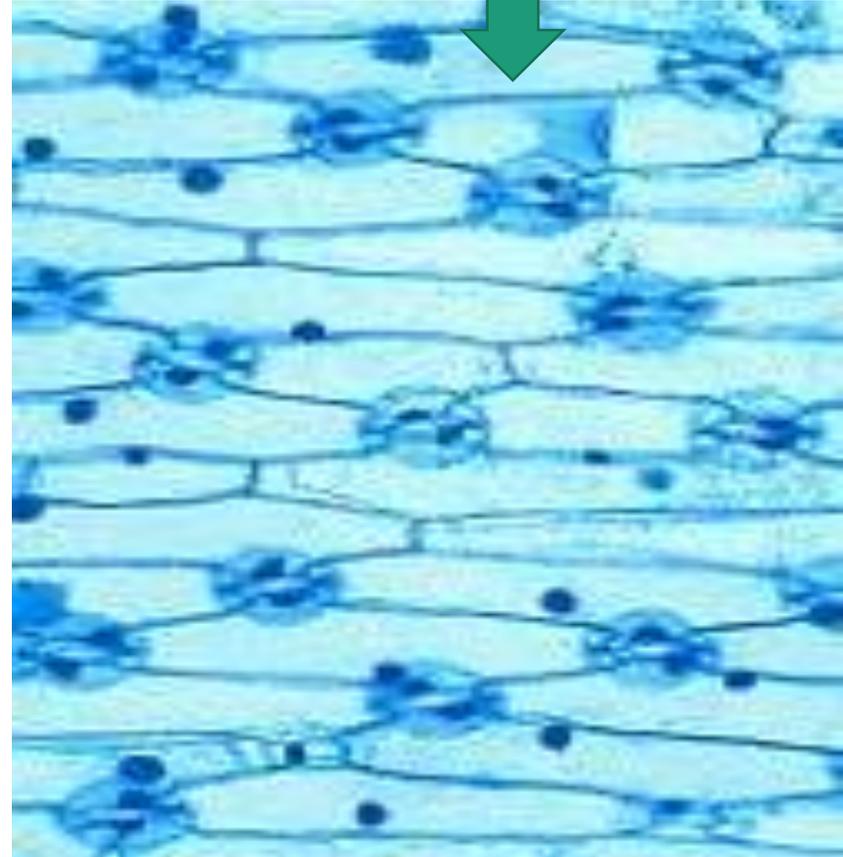
➤ EPIDERMIS  
PLURISTRATIFICADA

➤ En corte transversal las células epidérmicas presentan forma rectangular.

➤ En vista superficial: las Dicotiledóneas presentan contornos irregulares

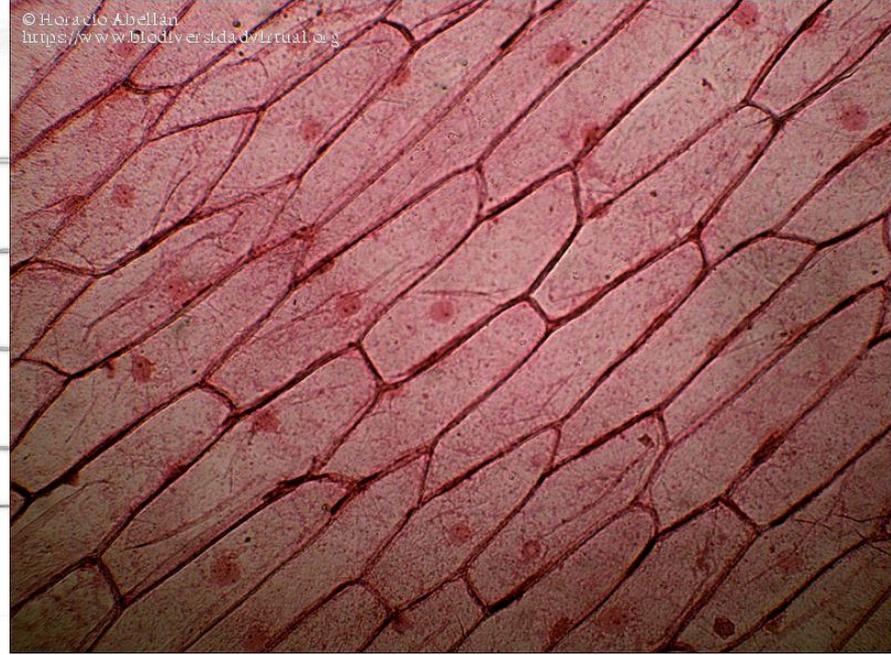
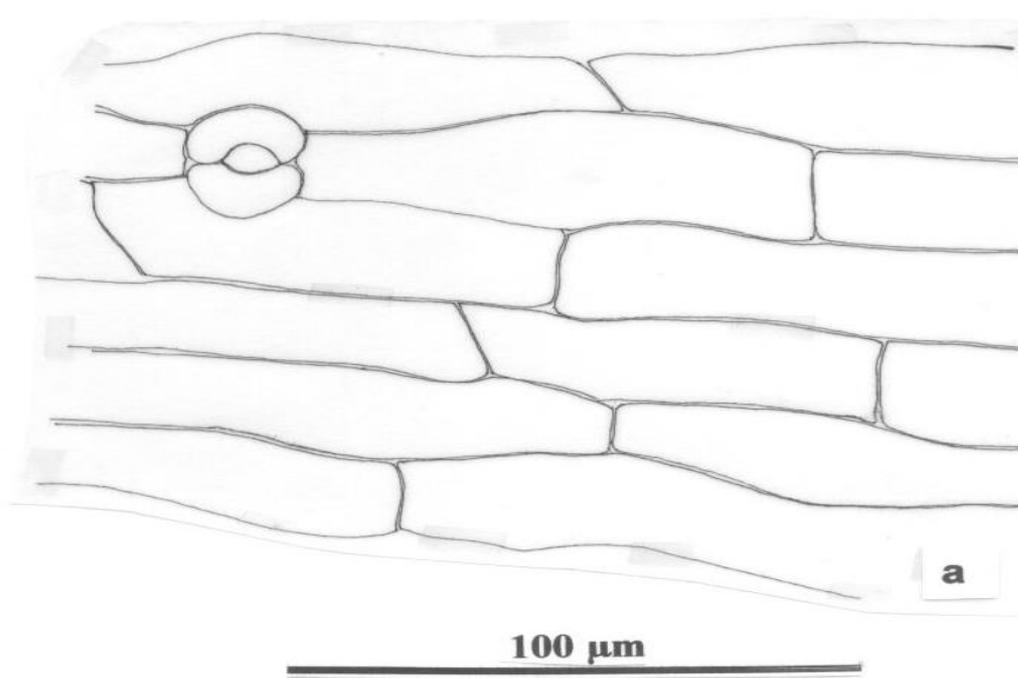


Las Monocotiledóneas presentan contornos regulares

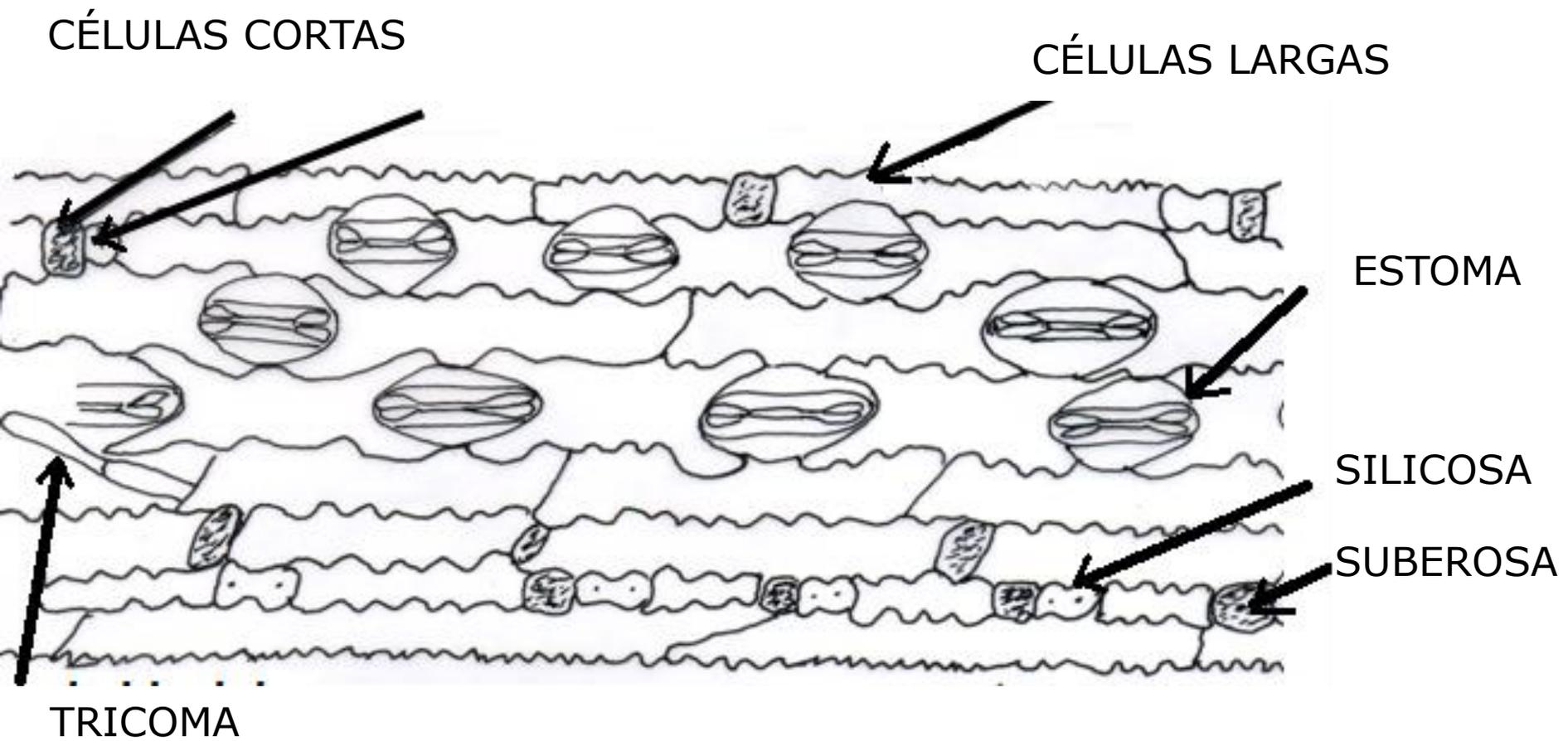


**Epidermis abaxial de Dicotiledónea en vista superficial**





*Allium sativum* “cebolla” (Monocotiledónea)  
a: vista superficial de la epidermis

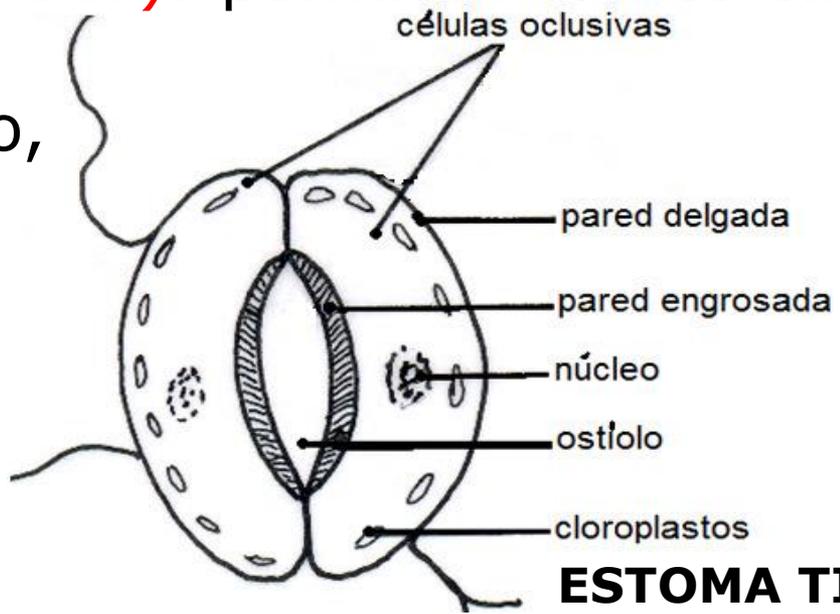


EPIDERMIS DE GRAMÍNEAS EN VISTA SUPERFICIAL:  
Células largas de contornos regulares y bordes aserrados  
Células cortas: silicosas y suberosas  
Células bulliformes

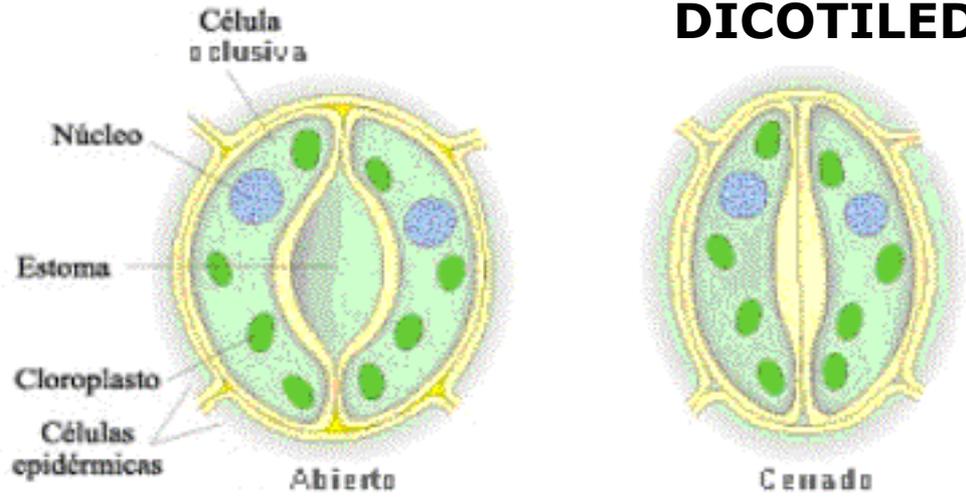
La superficie de la epidermis está interrumpida por **los estomas (= aparato estomático)**: permiten el intercambio

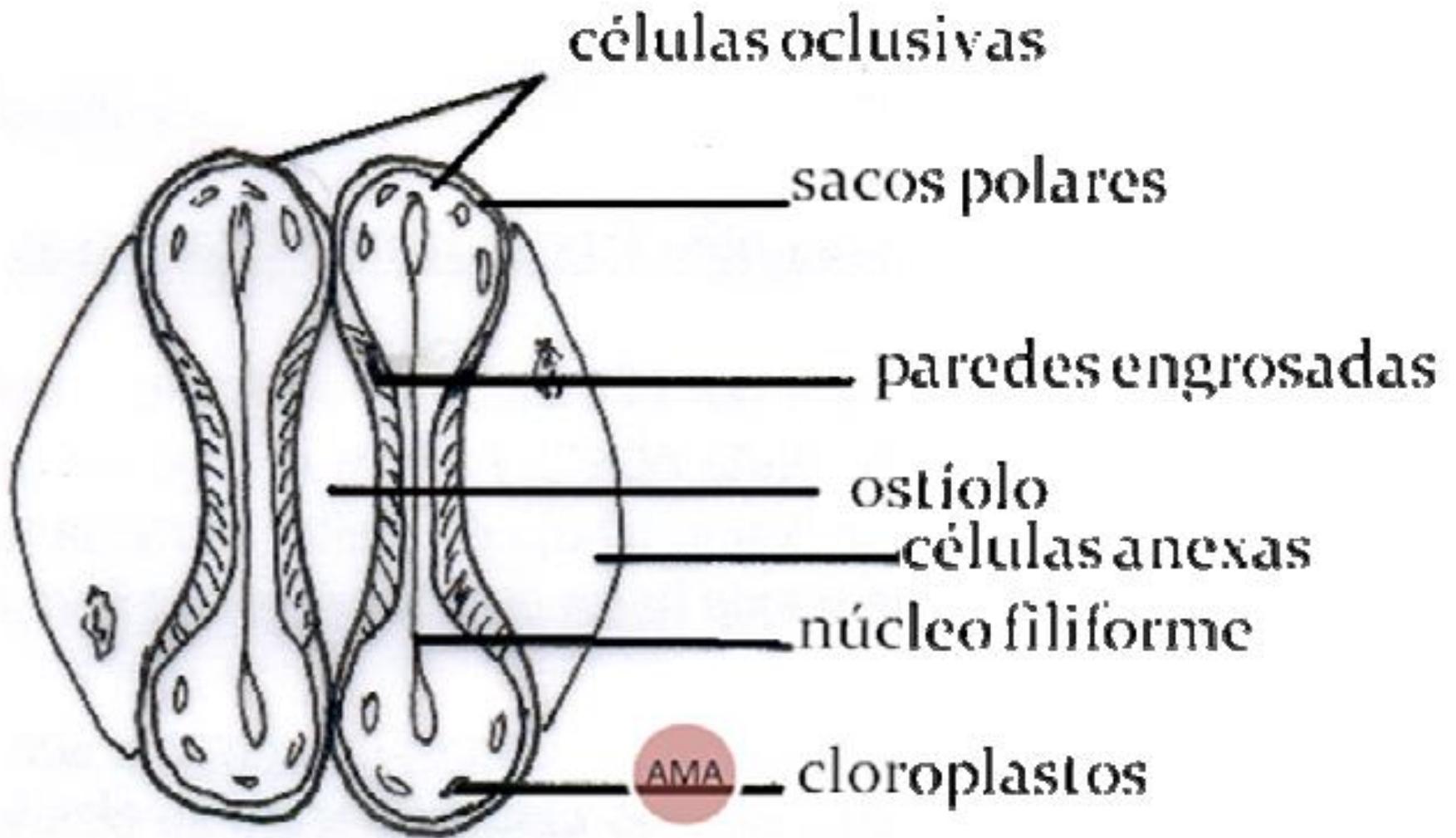
gaseoso (dióxido de carbono, oxígeno y vapor de agua).

Pueden presentarse en la epidermis adaxial, en la abaxial o en ambas.



**ESTOMA TIPO DICOTILEDÓNEA**





ESTOMA DE LA FAMILIA POACEAE  
(= GRAMÍNEAS)

Estoma

Cavidad  
subestomática





Estoma elevado en  
*Mikania cordifolia*

Estoma hundido en  
*Pinus sp.*

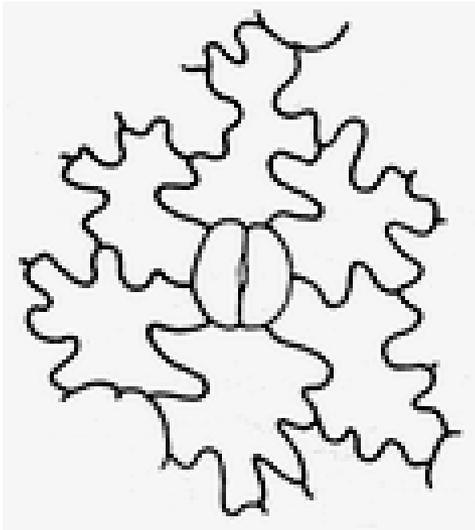


<b>GRUPO DE PLANTAS</b>	<b>DISPOSICIÓN DE LAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS</b>	<b>DISOPOSICIÓN DE LOS ESTOMAS</b>
DICOTILEDÓNEAS	DESORDENADA	DESORDENADA
MONOCOTILEDÓNEAS	ORDENADA	ORDENADA
FAM. POACEAE	ORDENADA	ORDENADA

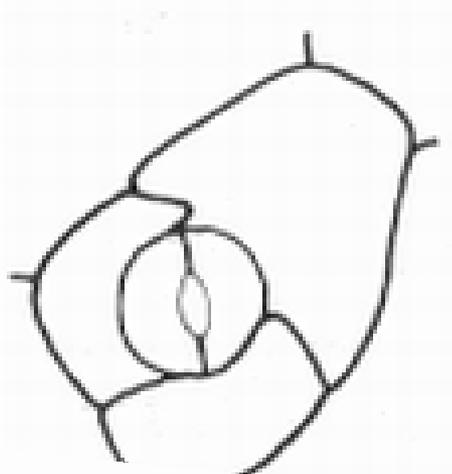
La disposición de las células epidérmicas y de los estomas son caracteres constantes para los diferentes grupos de plantas

# TIPOS DE ESTOMAS DE ACUERDO A LAS CÉLULAS EPIDÉRMICAS QUE LOS RODEAN

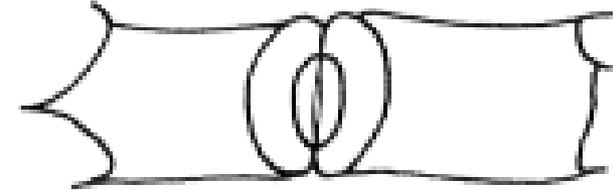
Tipo I: ANOMOCÍTICO  
O RANUNCULÁCEO



Tipo II: ANISOCÍTICO  
O CRUCÍFERA



Tipo III: PARACÍTICO  
O RUBIÁCEO



Tipo II: DIACÍTICO  
O CARIOFILÁCEO



# PELOS O TRICOMAS

son apéndices epidérmicos, varían ampliamente en su forma y función, siendo útiles en la clasificación taxonómica. Se distinguen numerosos tipos:

## ❖ E glandulares (tectores)

Unicelulares

Pluricelulares

Uniseriados

Pluriseriados

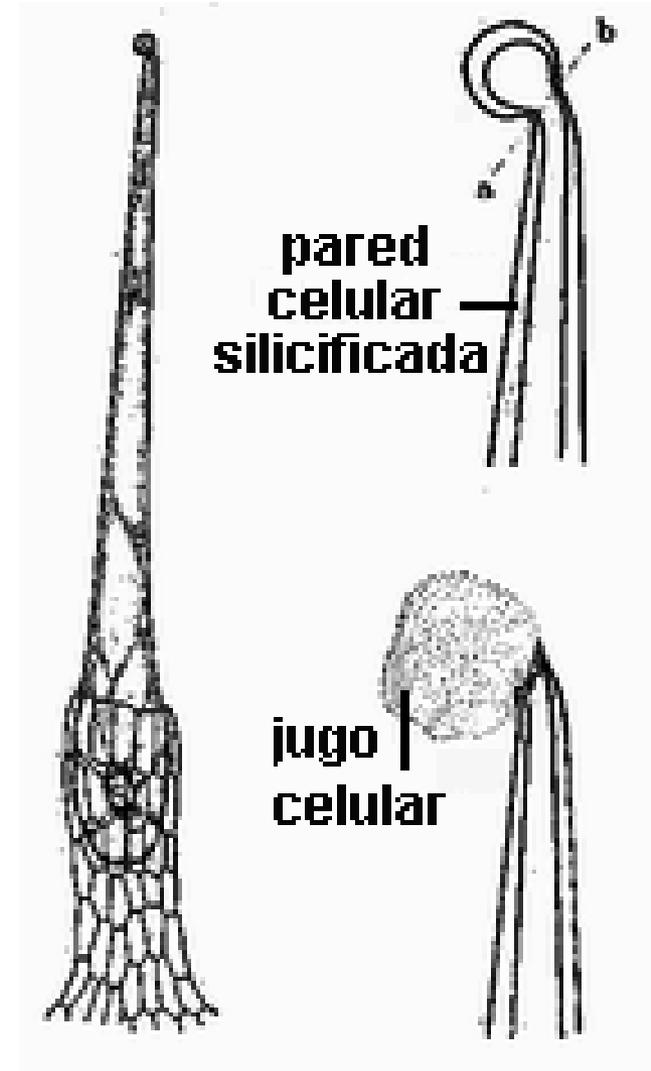
Escamosos

**POSEEN IMPORTANTE  
VALOR DIAGNÓSTICO**

## ❖ Glandulares: secretan diferentes sustancias como soluciones salinas, azucaradas, urticantes.

Presentan: Pie

Cabezuela secretora



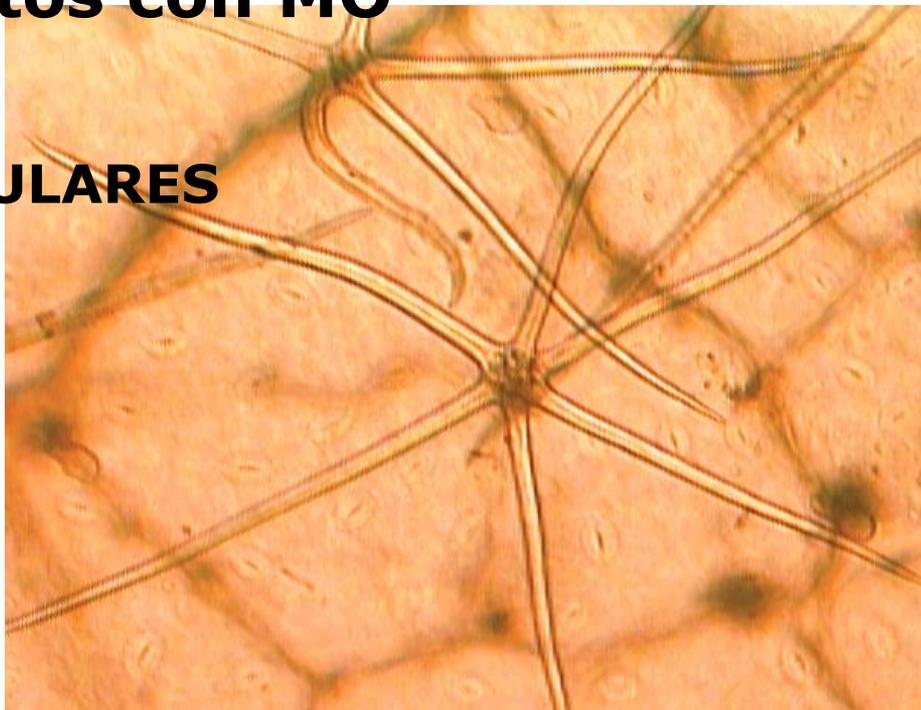
Pelo glandular de ortiga: *Urtica urens*  
Contiene sustancias urticantes: histaminas

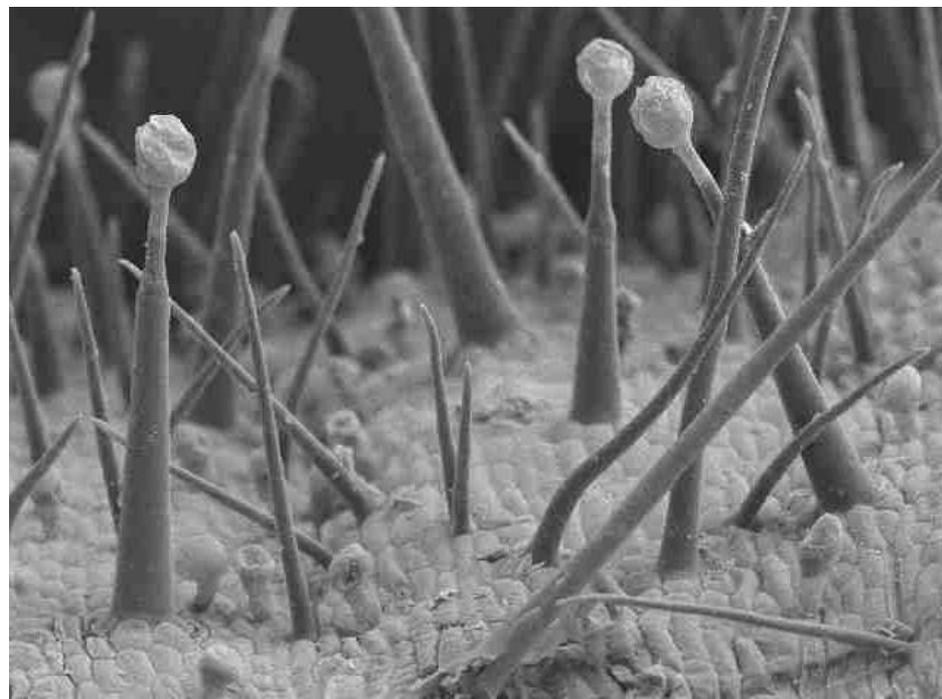
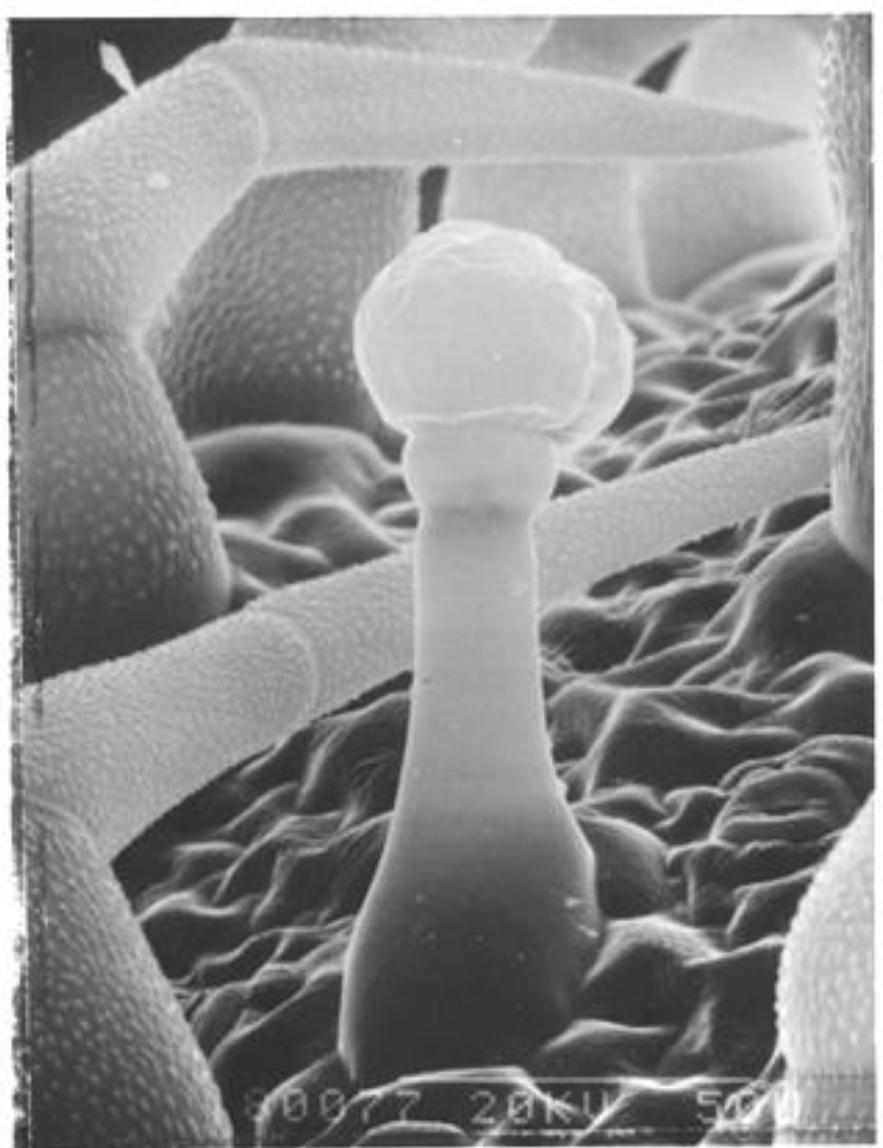
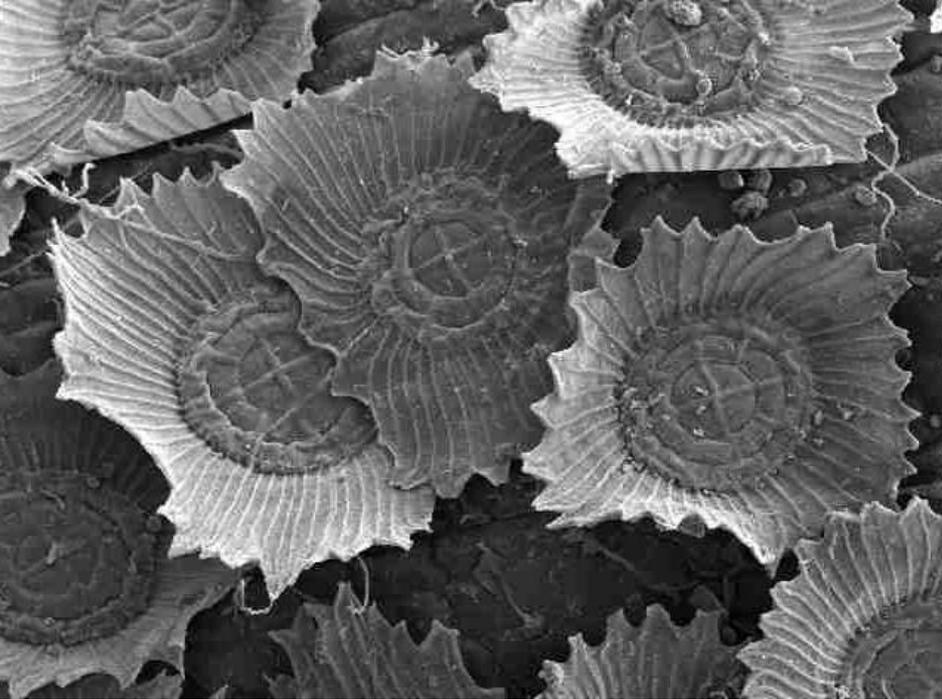
**GLANDULARES**



**Tricomas vistos con MO**

**EGLANDULARES**





**Trichomas vistos con  
microscopio electrónico  
de barrido**