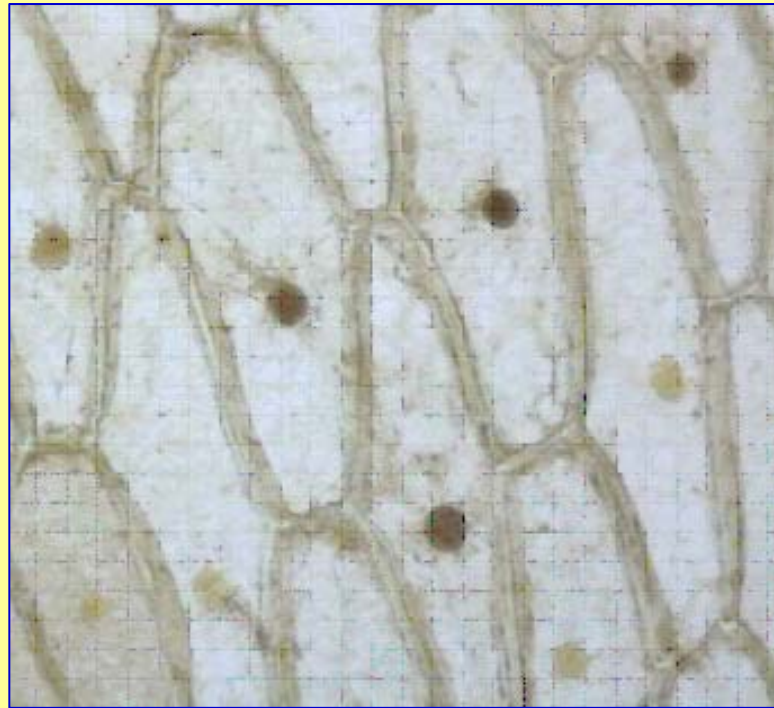
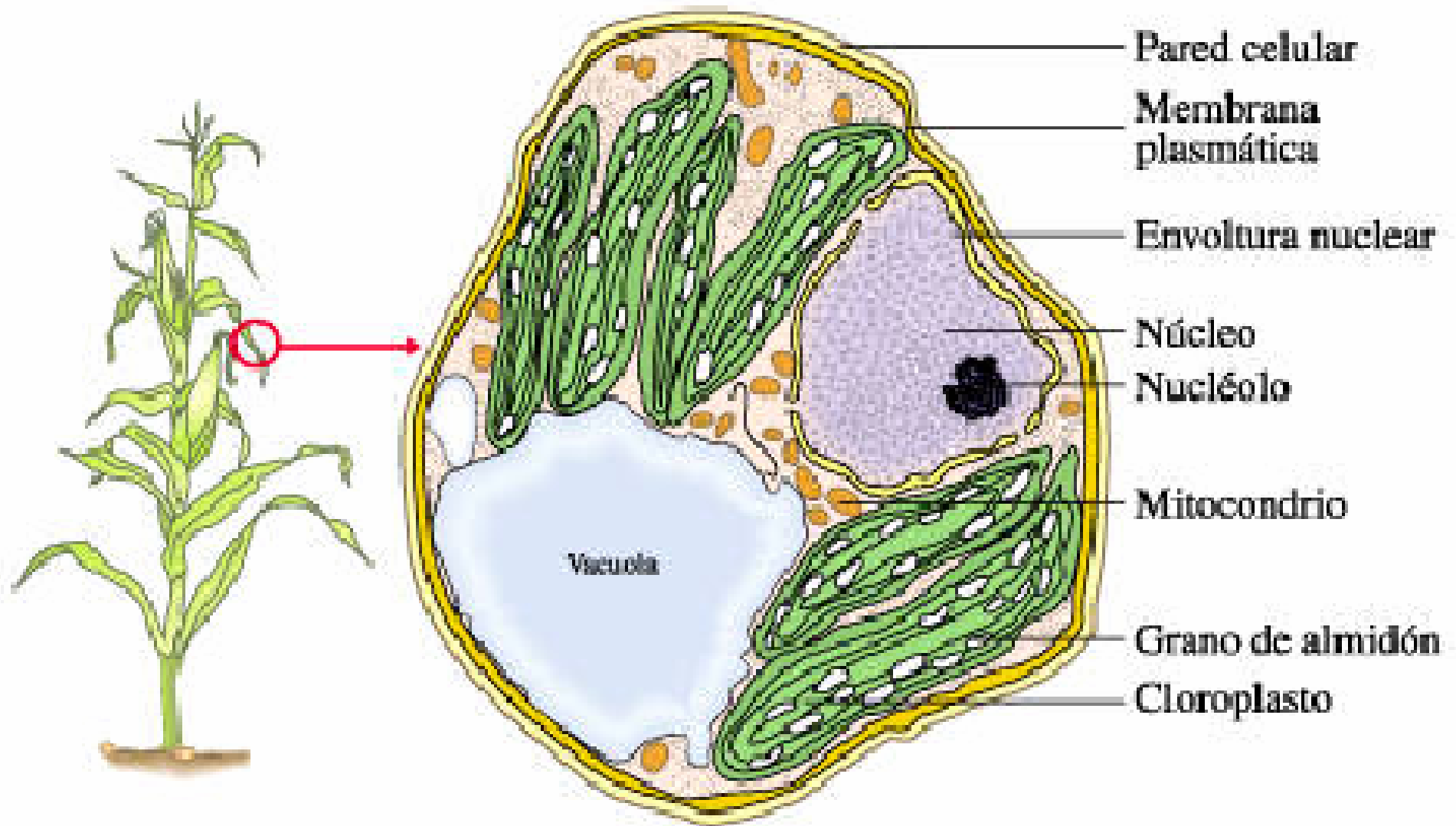
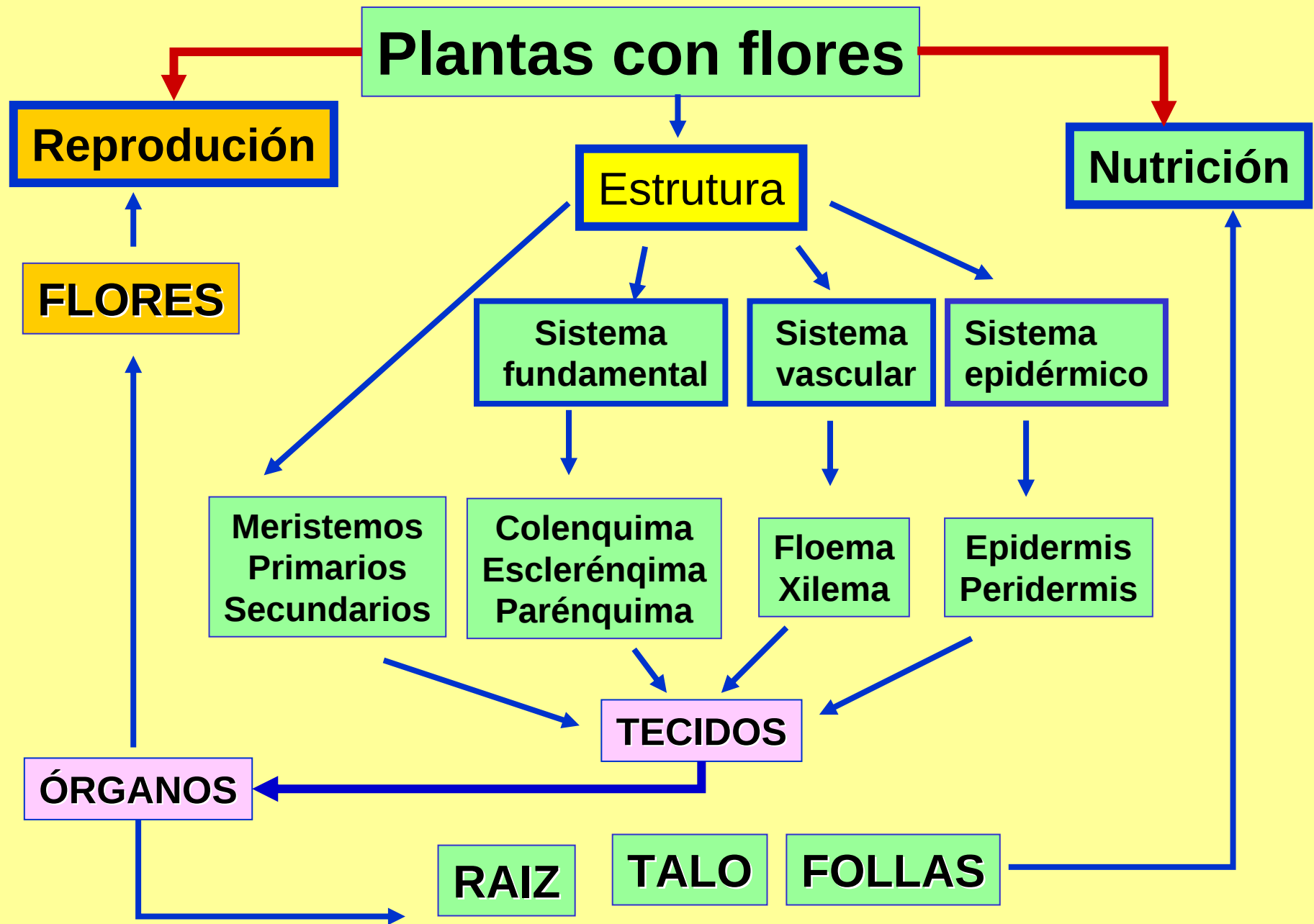


TECIDOS VEXETAIS



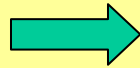
CÉLULA VEXETAL





CLASIFICACIÓN DOS TECIDOS VEXETAIS

Tecidos adultos



Tecidos protectores
Tecidos parenquimáticos
Tecidos de sostén
Tecidos conductores
Tecidos secretores

Tecidos embrionarios: Meristemos de crecimiento

TEJIDOS ADULTOS

Os tecidos das plantas están distribuídos en tres sistemas básicos:

❑ **Sistema epidérmico** cobre as superficies externas das plantas e está formado por:

- Epiderme
- Periderme.

❑ **Sistema fundamental** comprende a parte principal do corpo da planta. Está constituído por:

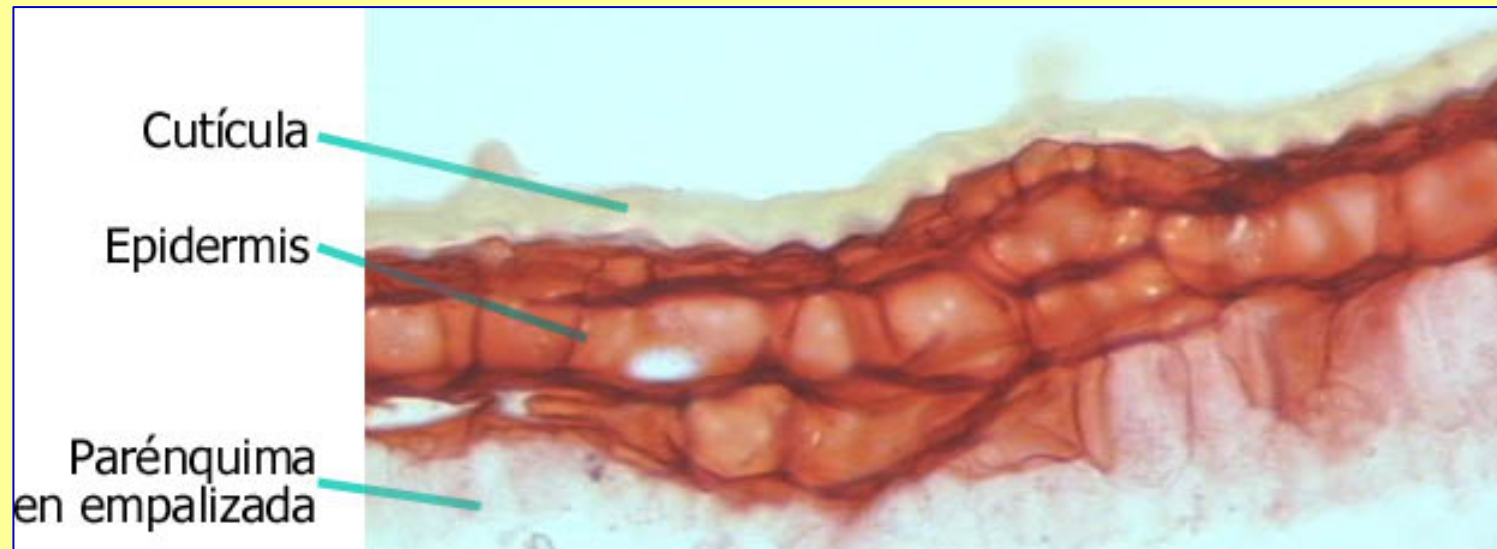
- Parénquima (o máis abundante),
- Tecidos de sostén: colenquima e esclerenquima.

❑ **Sistema vascular** transportan nutrientes, auga, hormonas e minerais dentro da planta. O tecido vascular é complexo, inclúe células do xilema, floema, parénquima, esclerenquima e orixínase a partir do cámbium. Está composto por dous tecidos conductores: o xilema e o floema.

O SISTEMA EPIDÉRMICO cobre as superfícies externas das plantas e está formado por:

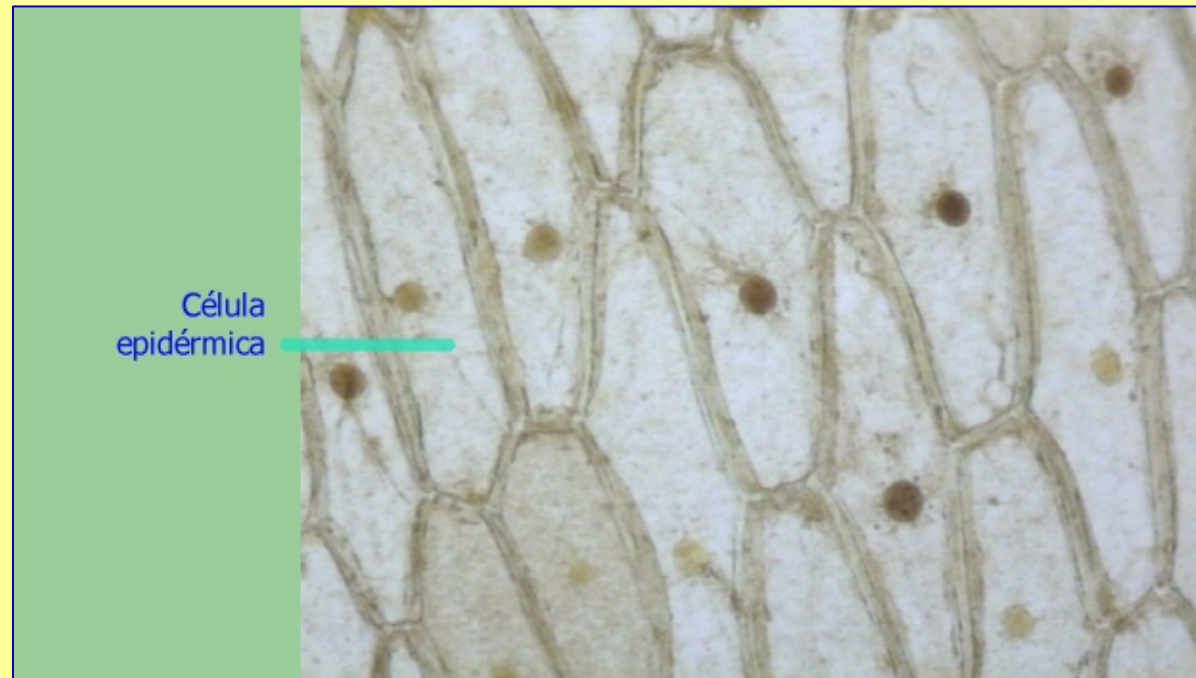
- epiderme
- periderme

TEJIDOS PROTECTORES. EPIDERME



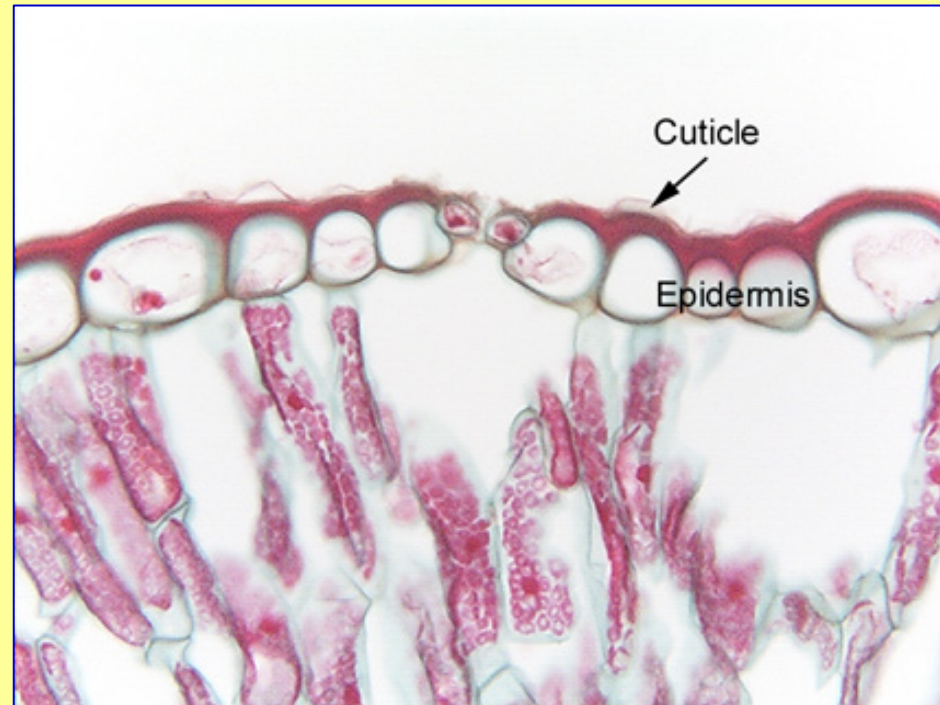
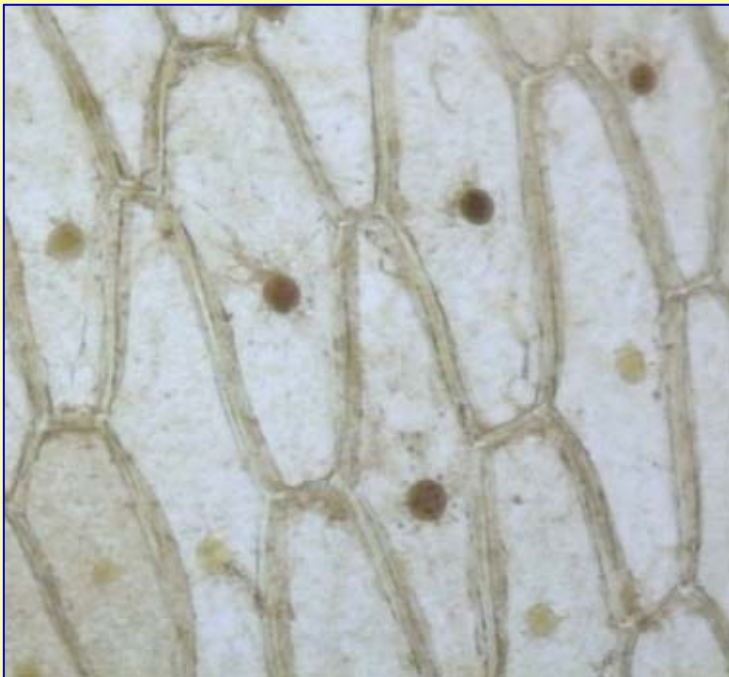
A epiderme está formada por unha ou varias capas de células en función do grao de adaptación da planta á falta de auga. A epiderme protexe as estruturas primarias de todo tipo de plantas, sexan herbáceas ou leñosas. Ten distinto grosor segundo trátase de talo ou raíces, do feixe ou o envés da folla. Cóbrese case sempre dunha capa hidrófoba que evita a deshidratación, a cutícula, cuxo compoñente químico característico é a cutina, que é unha cera

Células epidérmicas: son células aplanadas, con formas a miúdo irregulares, interdixitadas, outras veces con formas máis regulares, poligonais, sobre todo hexagonais. Non deixan espacios intercelulares.



Células epidérmicas dun catáfilo, folla carnosa do bulbo de cebola (*Allium cepa*)

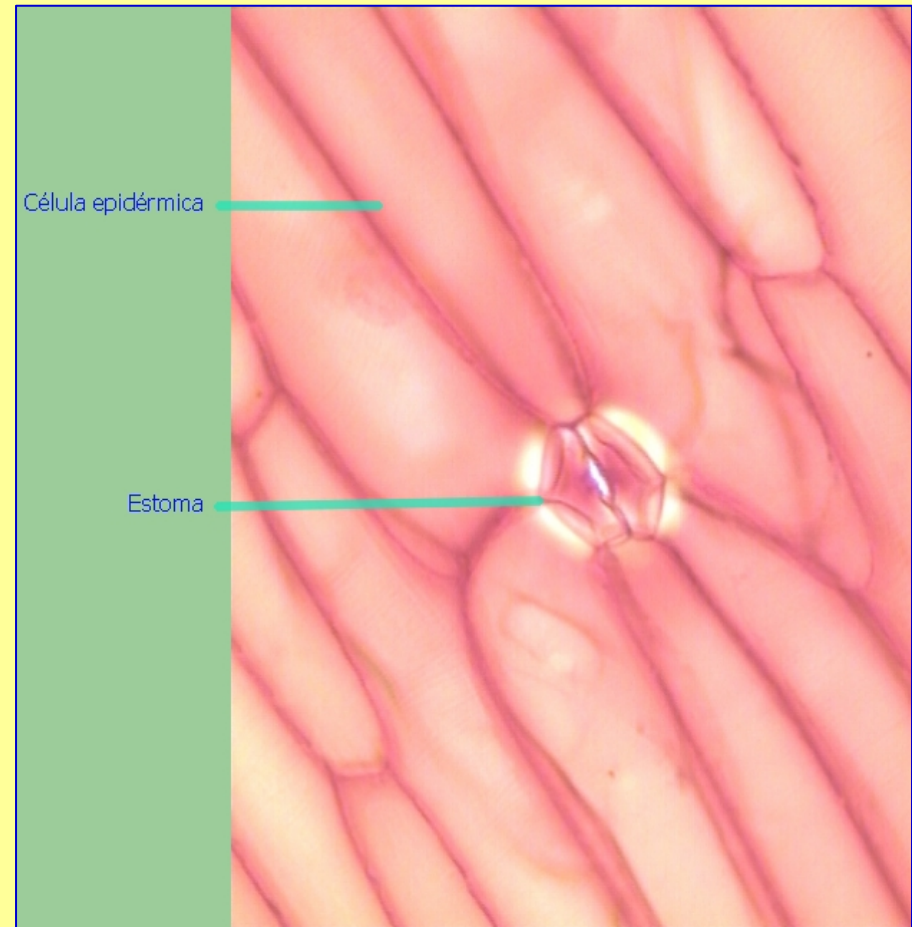
Células epidérmicas: son células aplanadas, con formas a miúdo irregulares outras veces poligonais, sobre todo hexagonais. Non deixan espazos entre as células.



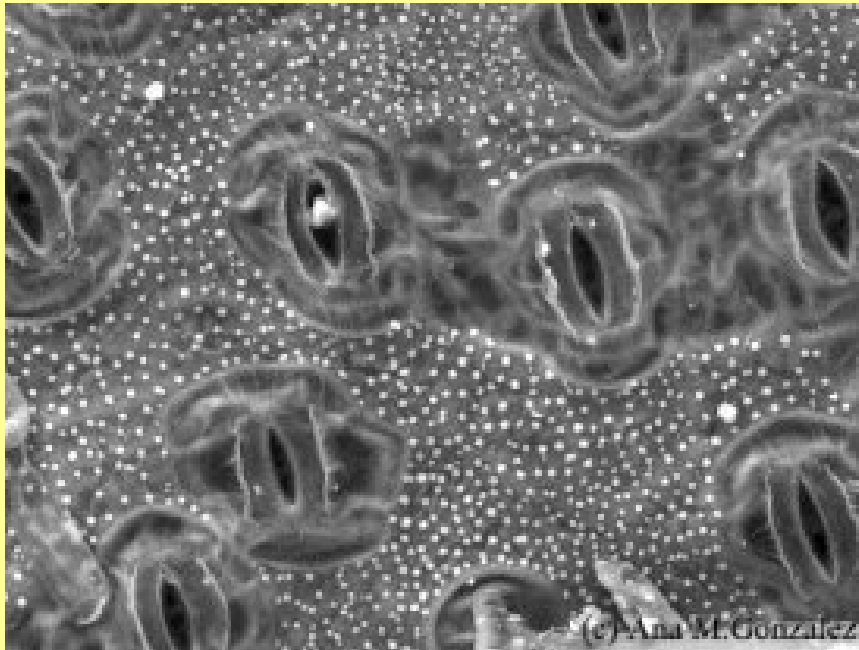
Outros compoñentes da epiderme:

- Estomas
- Tricomas

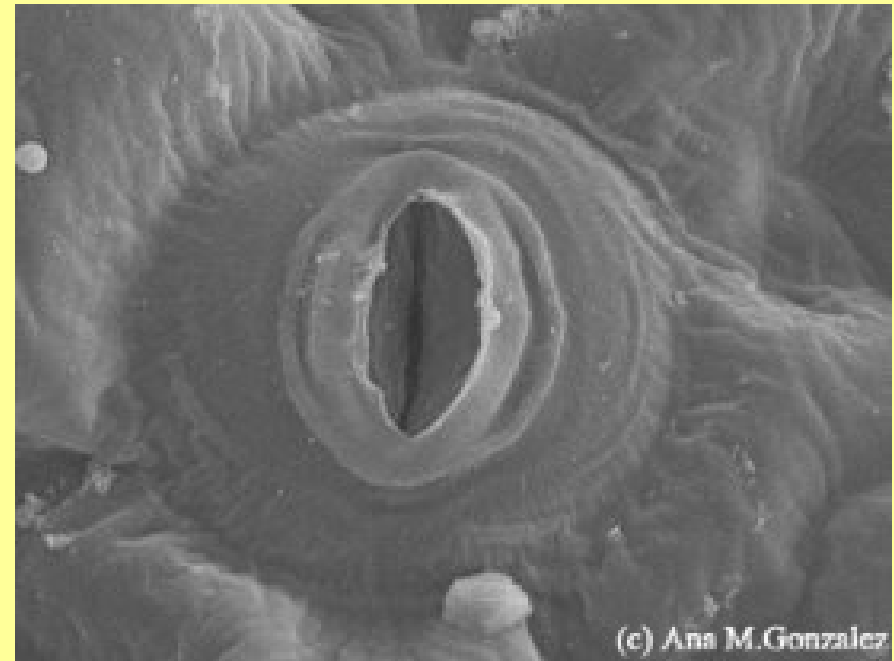
Os **estomas** son pares de células especializadas no intercambio gaseoso co medio ambiente, á vez que se encargan de regular a transpiración. Cada estoma está constituído por un par de células de forma de ril chamadas **células oclusivas**; teñen núcleo e orgánulos celulares como cloroplastos. Entre as dúas células oclusivas hai un pequeno orificio chamado **ostíolo**.



O estoma pode estar rodeado de células anexas.

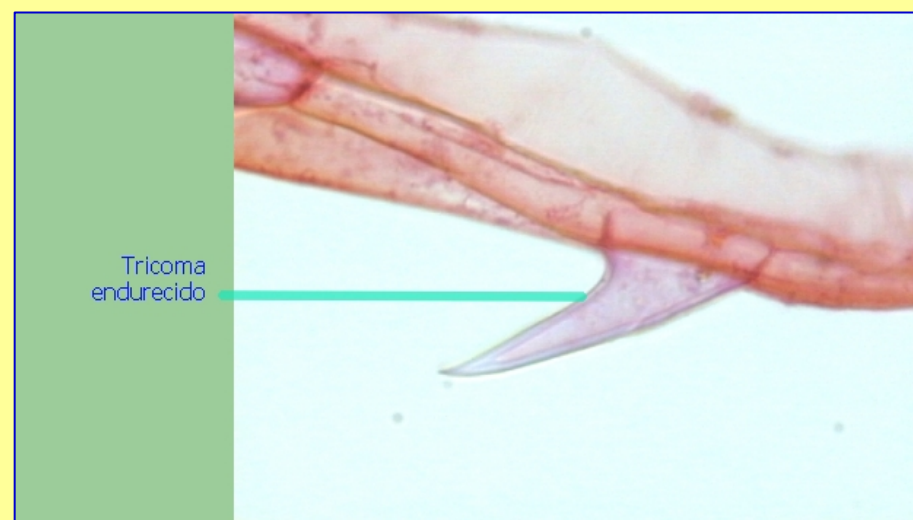
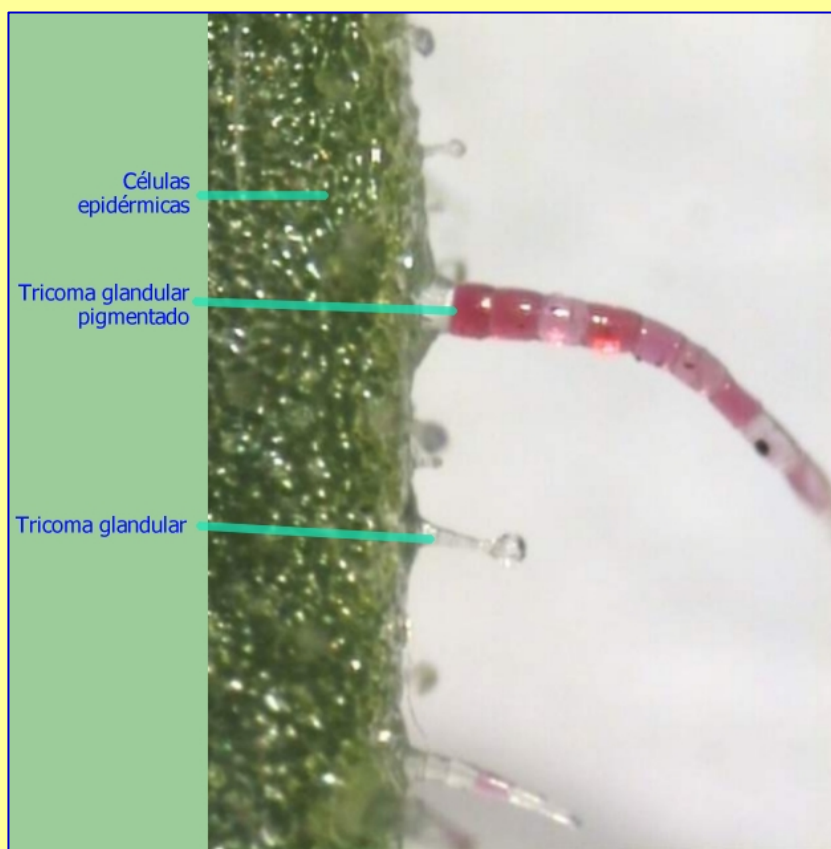


Epiderme foliar de *Tradescantia* sp. Flor de Sta. Lucía. Os pontos brancos son cúmulos de cera sobre a epiderme. MEB

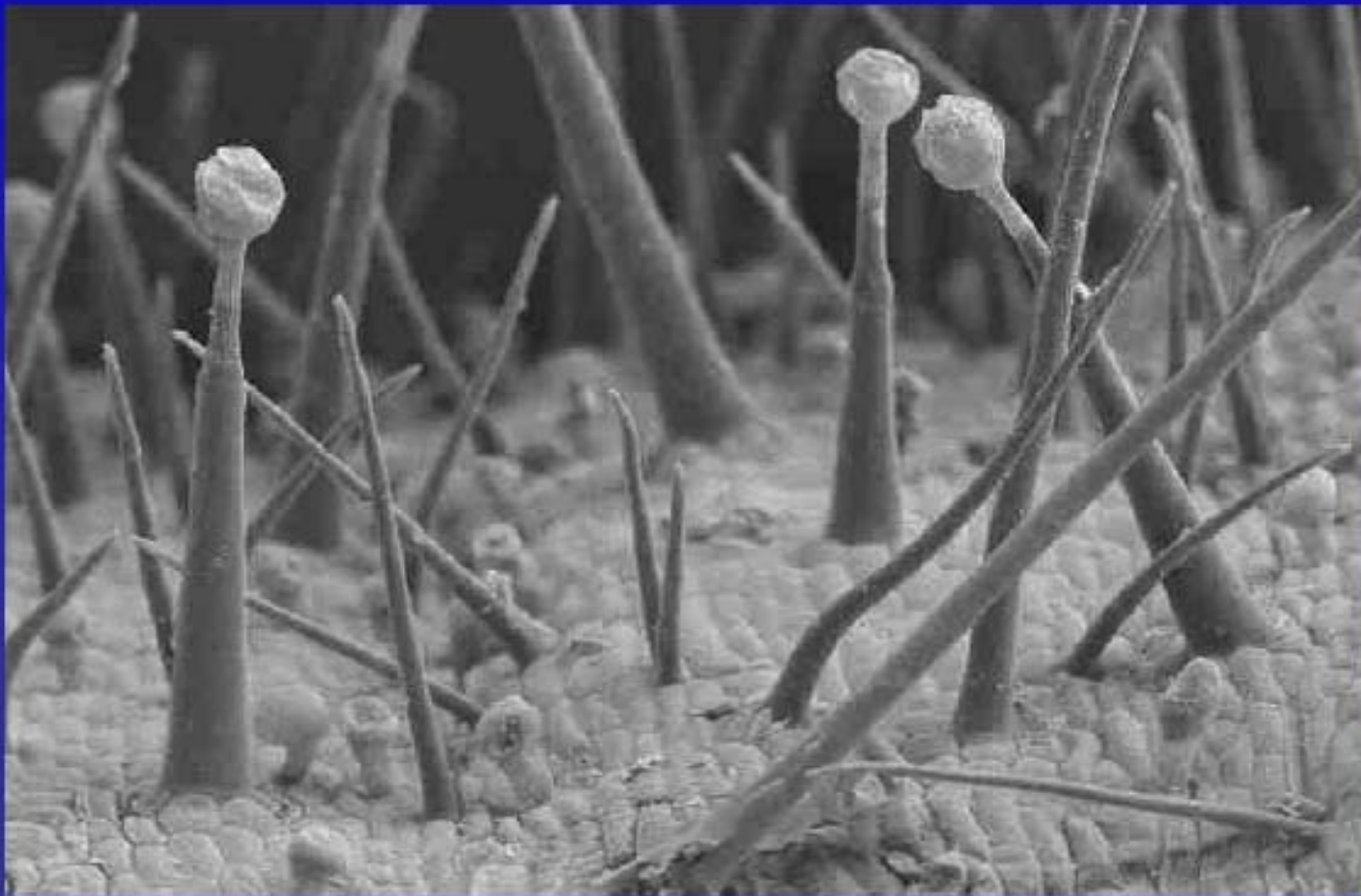


Estoma de *Pelargonium hortorum* (xenanio). MEB

A epiderme tamén pode ter **tricomas** de varios tipos: lineais, ramificados, estrelados, discoidais, absorbentes... Poden ser ademais unicelulares ou pluricelulares, longos ou curtos, abundantes ou escasos..., glandulares, urticantes....

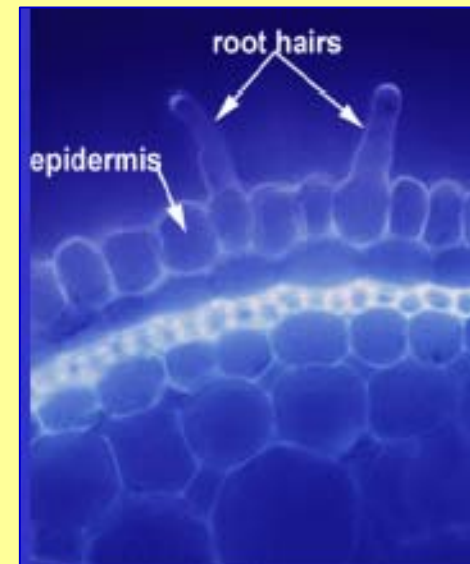
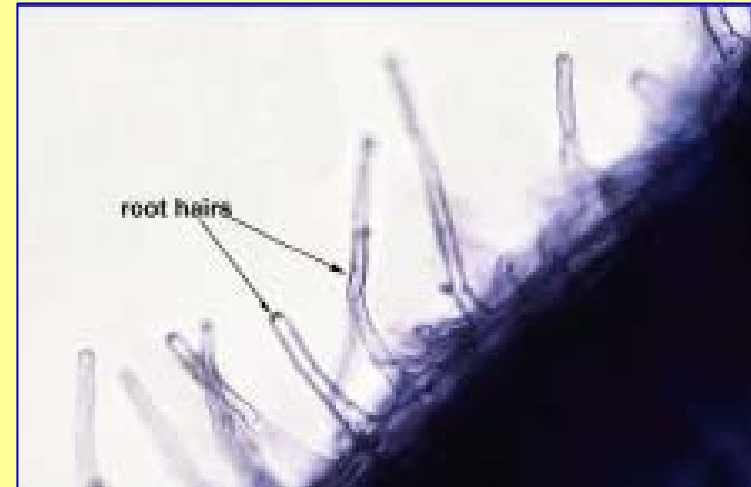


Epidermis dunha folla de graminea mostrando un tricoma unicelular de base ancha, con forma de aguillón.



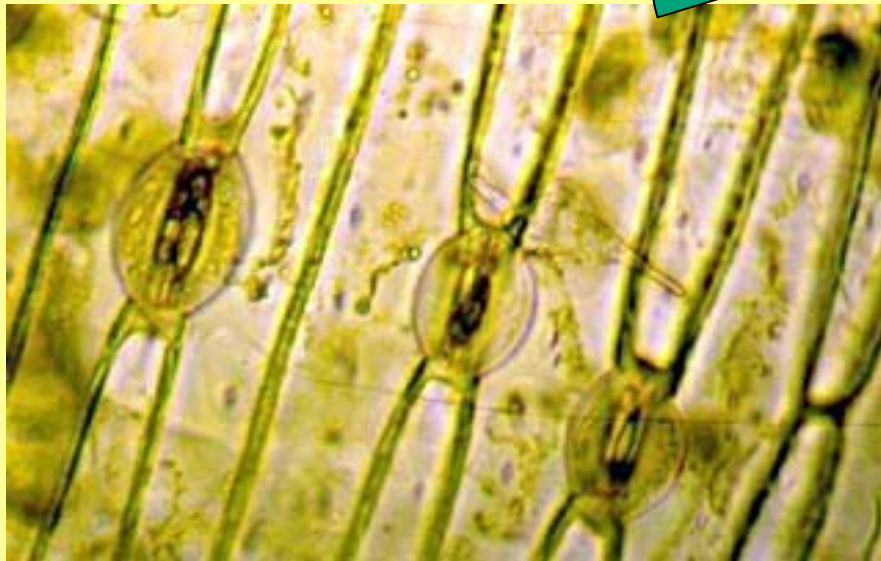
Pelos o tricomas

Uns tricomas un tanto peculiares son os **pelos absorbentes**. Estes son os que presentan as raíces xoves que teñen a finalidade de aumentar a superficie de contacto da planta co solo e facilitar a absorción.

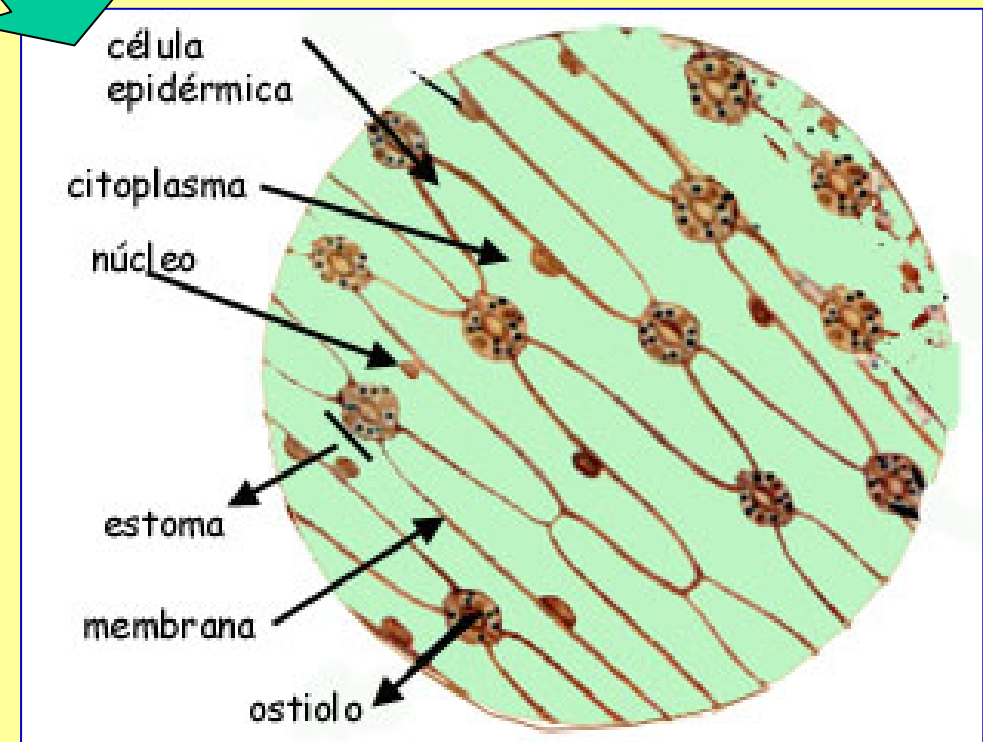
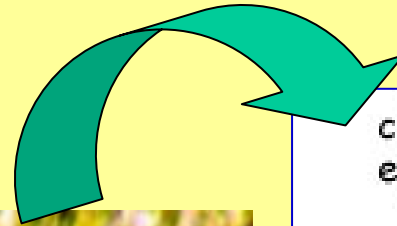


Función da Epiderme

- Defensa
- Intercambio de gases e transpiración (estomas)
- Absorción de auga e sales minerais (pelos absorbentes)

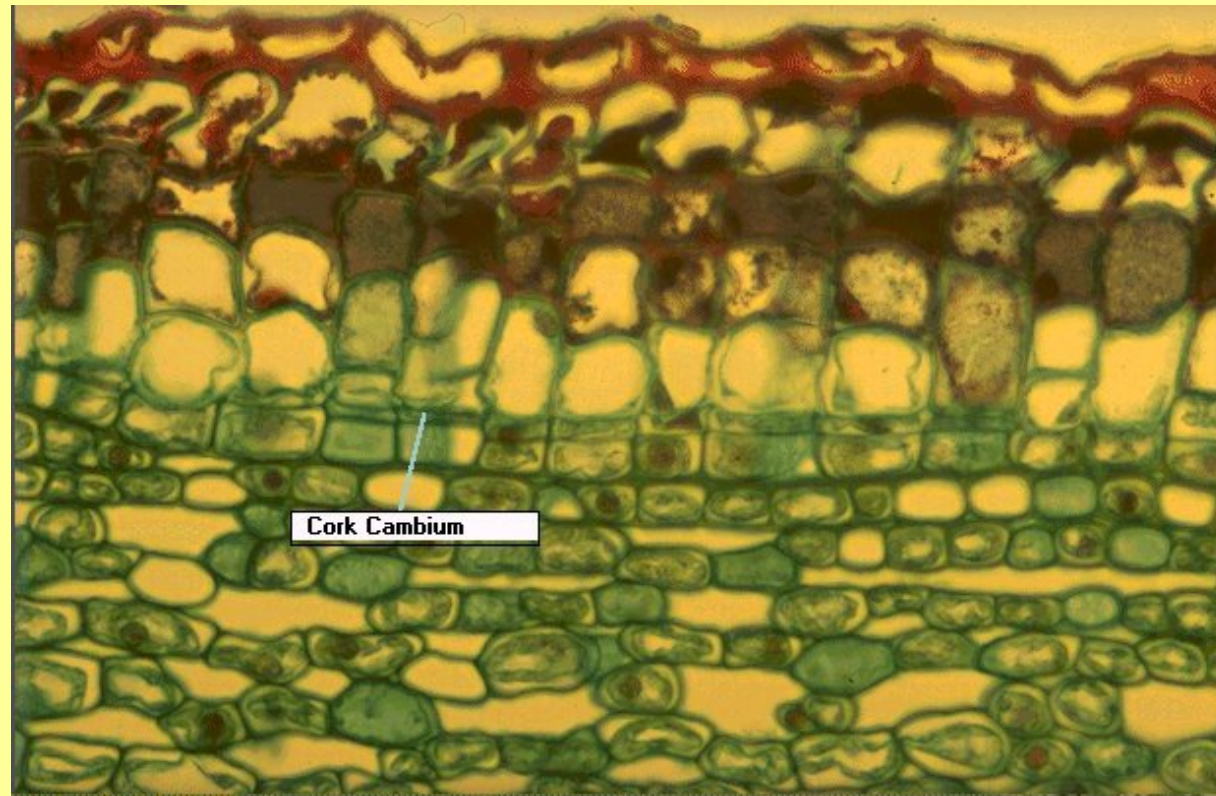


http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_5.htm



PERIDERME

Rempraza á epiderme en órganos con tecido secundario, está formado fundamentalmente por **suber ou corcho**. As células de suber son células mortas con paredes grosas e impregnadas de **suberina**, substancia similar ás ceras



O sistema fundamental compreende a parte principal do corpo da planta. Está constituído por:

- parénquima (o mais abundante),
- colenquima
- esclerenquima.

PARÉNQUIMA

As **células parenquimáticas** son células vivas que manteñen a capacidade de división e xogan un papel importante na cicatrización.

Tipos de parénquima:

Parénquima clorofílico (lagunosos e en empalizada) realiza a fotosíntese.

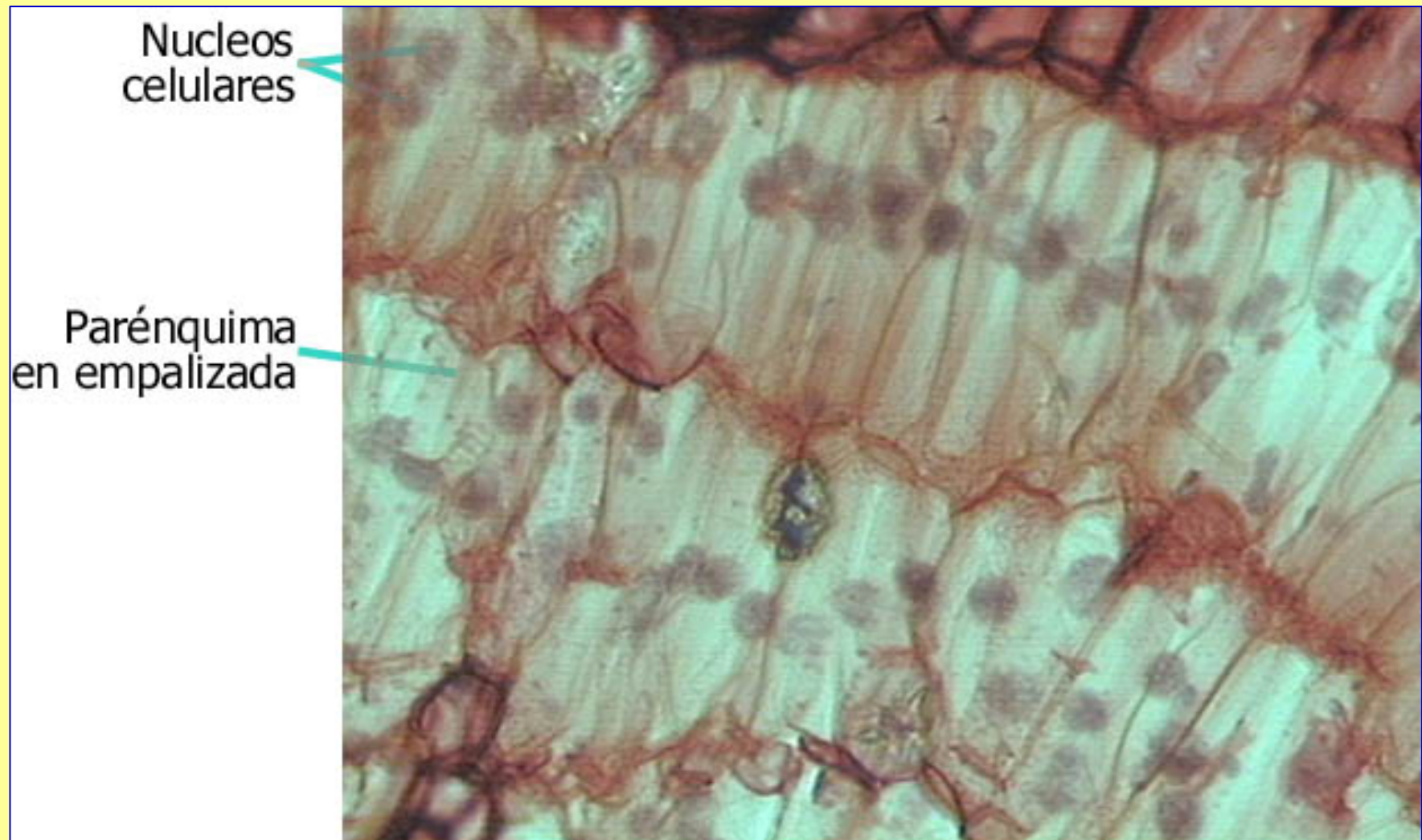
- **Parénquima de reserva**,
almacenamento de substancias (amidón, esencias, colorantes...)

- **Parénquima aerífero**: rico en aire

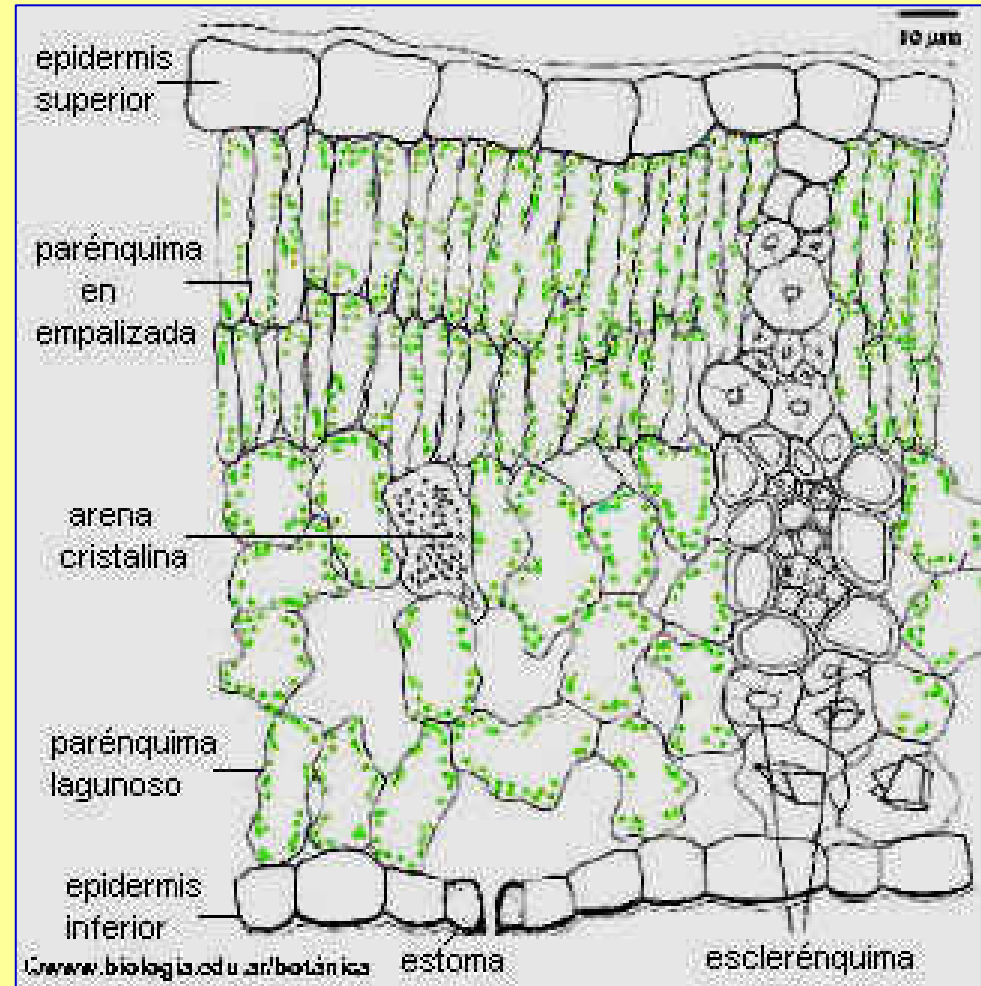
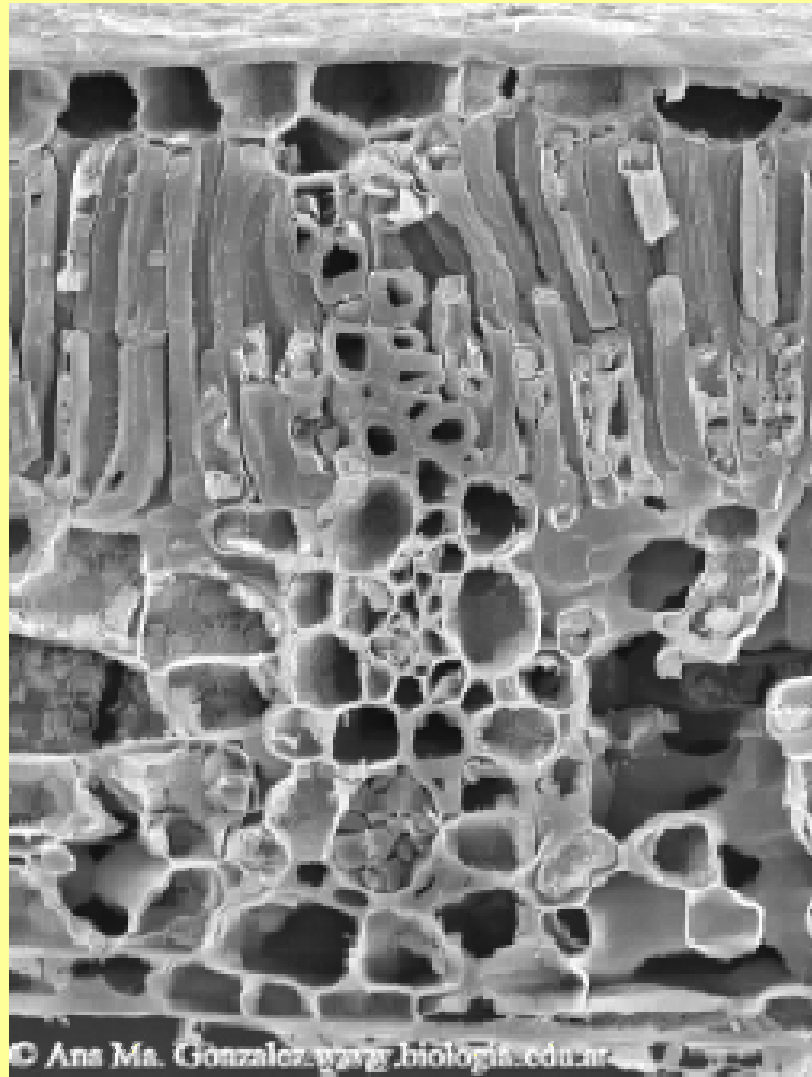
- **Parénquima acuífero**: almacenamiento de auga.



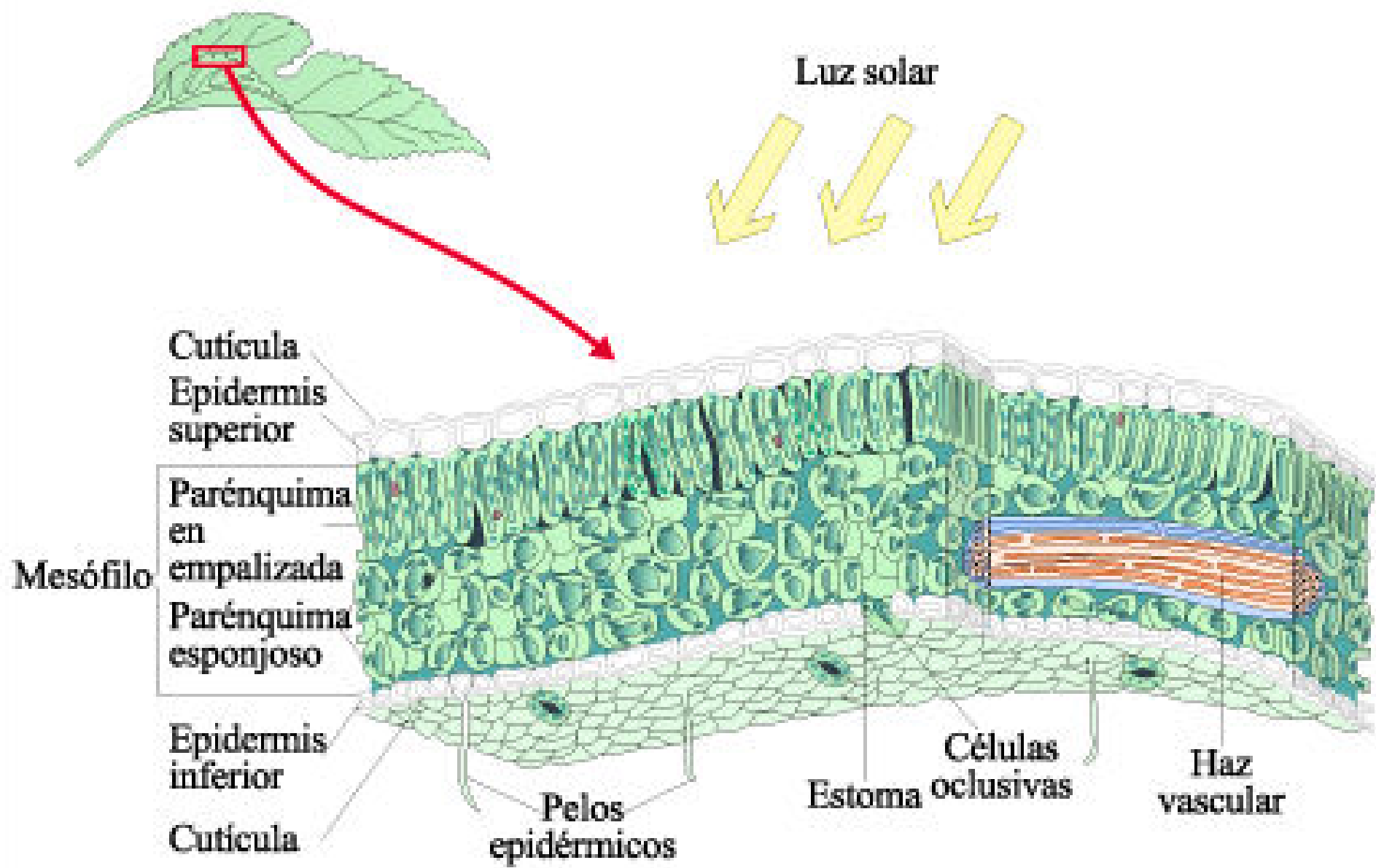
Parénquima clorofílico

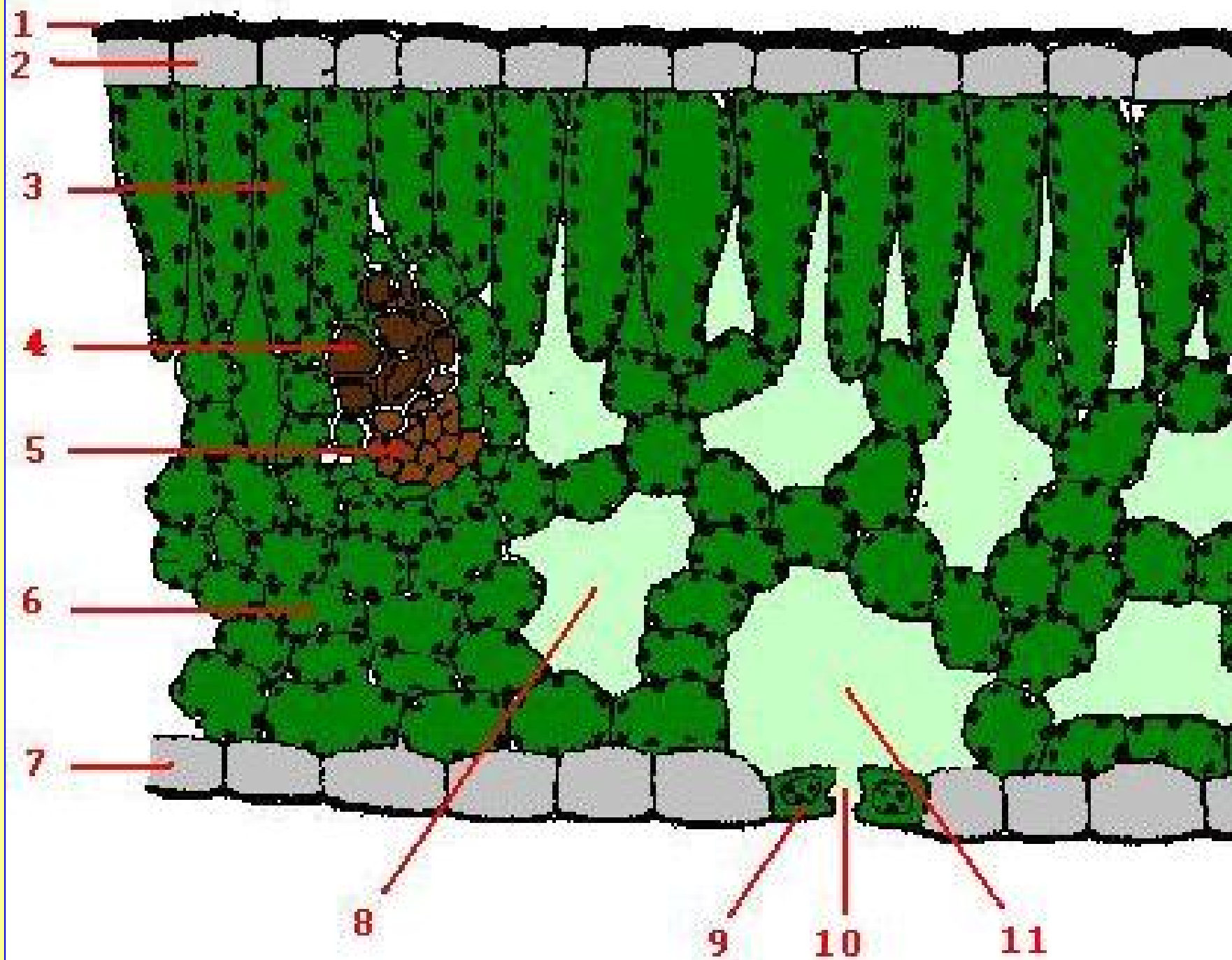


Parénquima en empalizada nun corte transversal dunha folla de *Quercus rotundifolia* (enciña)



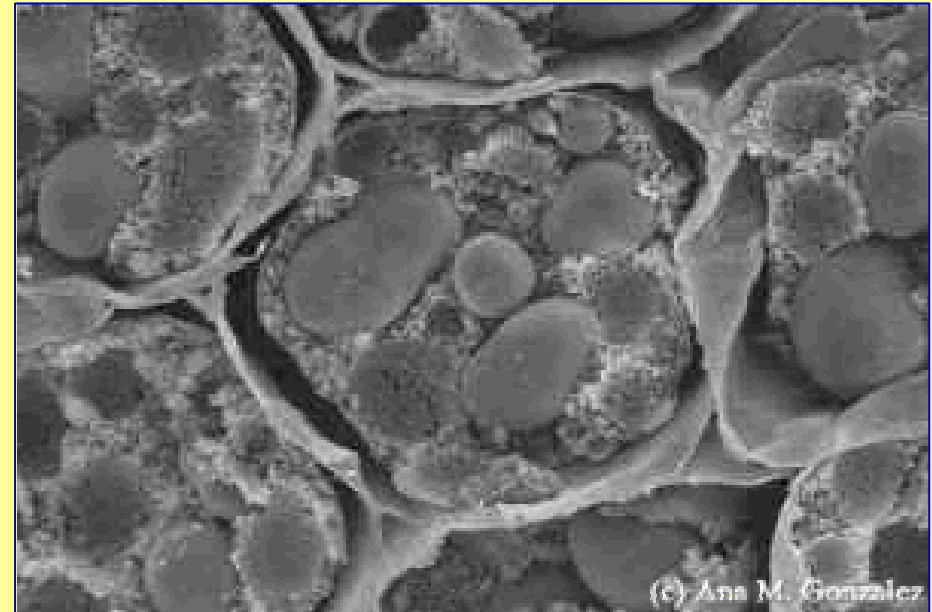
Parénquima clorofílico en empalizada e lagunoso en corte transversal de folla de *Patagonula americana*. Foto MEB e debuxo realizado con MO.







Corte de tallo de *Cucurbita* (Calabaza) mostrando graos de amidón en células parenquimáticas



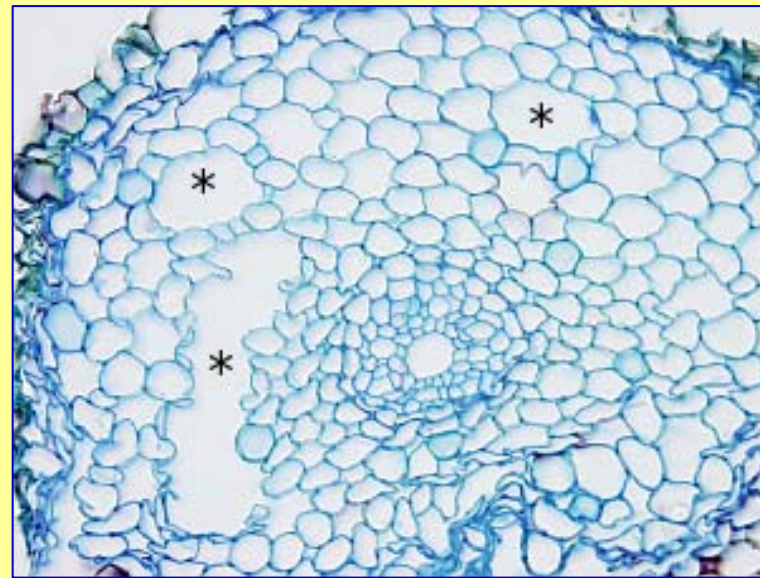
Parénquima de reserva: lentella (*Lens culinaris*) con graos de amidón, MEB

PARÉNQUIMA AERÍFERO O AERÉNQUIMA

Función: o aerénquima facilita a flotación e por tanto a aireación de órganos que se atopan en ambientes acuáticos ou solos anegados. **Localización:** o aerénquima átópase típicamente en anxiospermas acuáticas, nas que constitúe un complexo sistema continuo desde as follas ata a raíz.



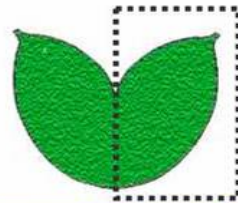
Elodea canadensis es una especie fanerógama acuática muy empleada en acuarios



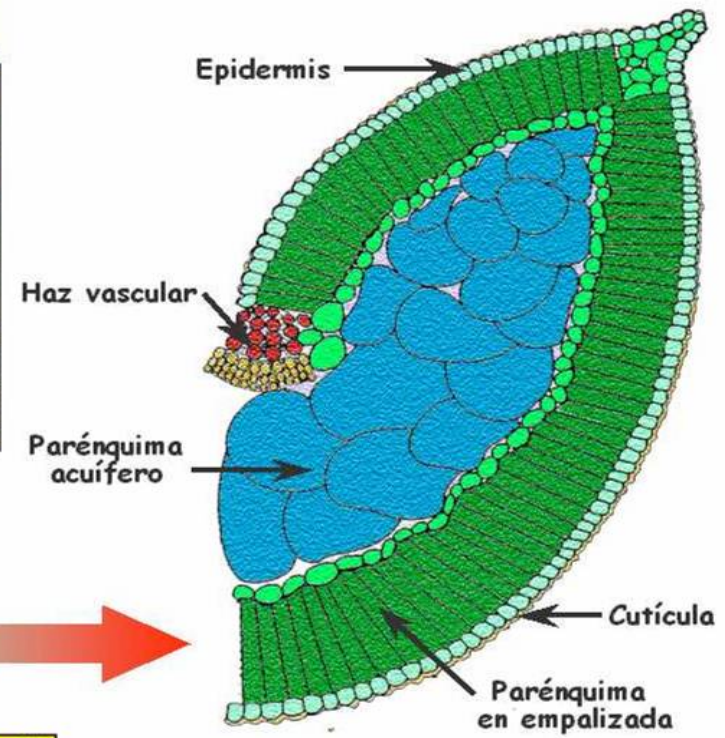
Parénquima aerífero da raíz acuática dunha elodea (*Elodea canadensis*). Os asteriscos sinalan os espazos aéreos.



Fotografía de una barrilla (*Salsola kali*) planta de hojas succulentas.



Corte de una hoja succulenta de *S. kali*



O parénquima acuífero das plantas carnosas permite a retenção de grandes quantidades de água.

TECIDOS DE SOSTÉN

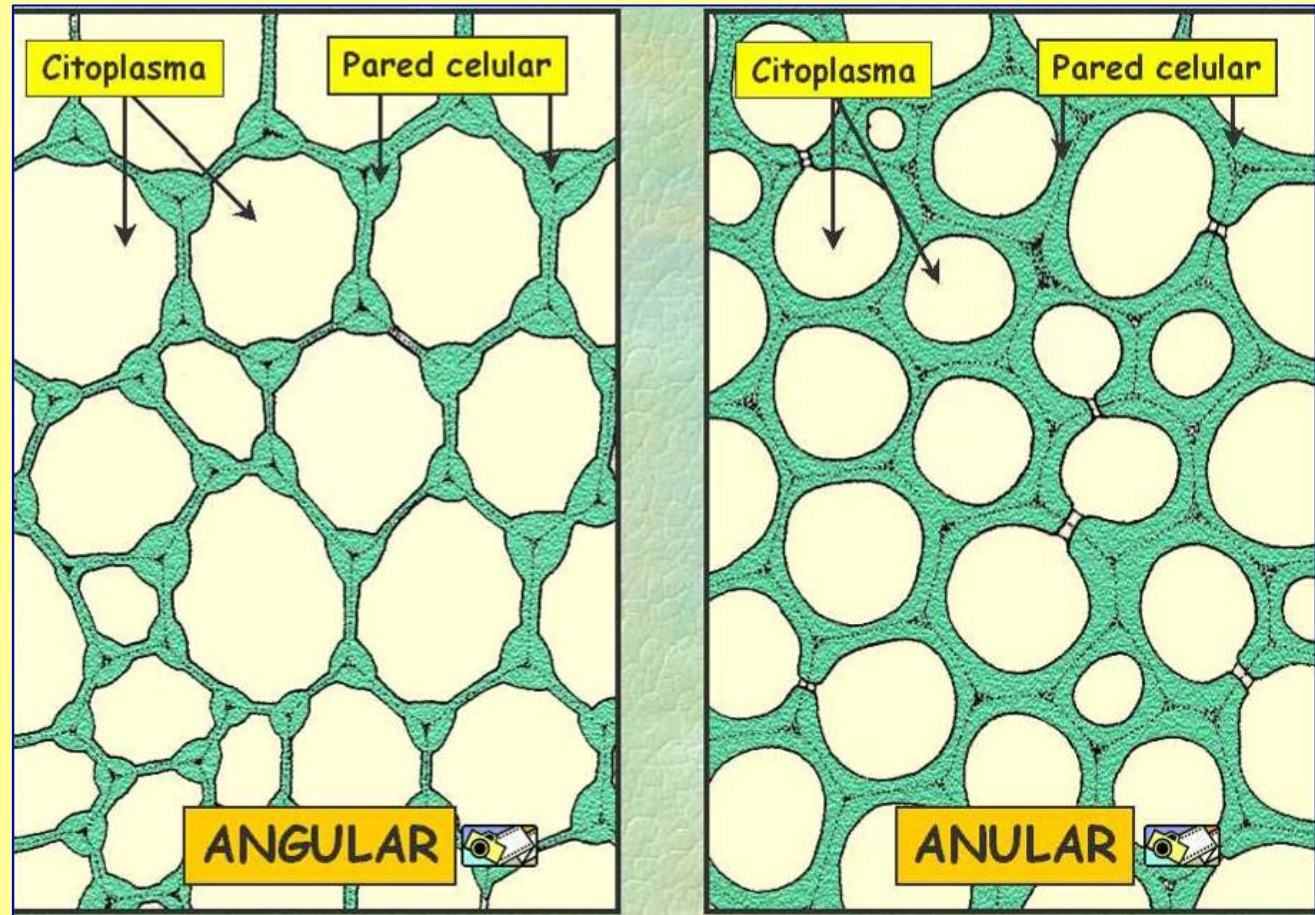
- COLÉNQUIMA**

- ESCLERÉNQUIMA**

Colénquima

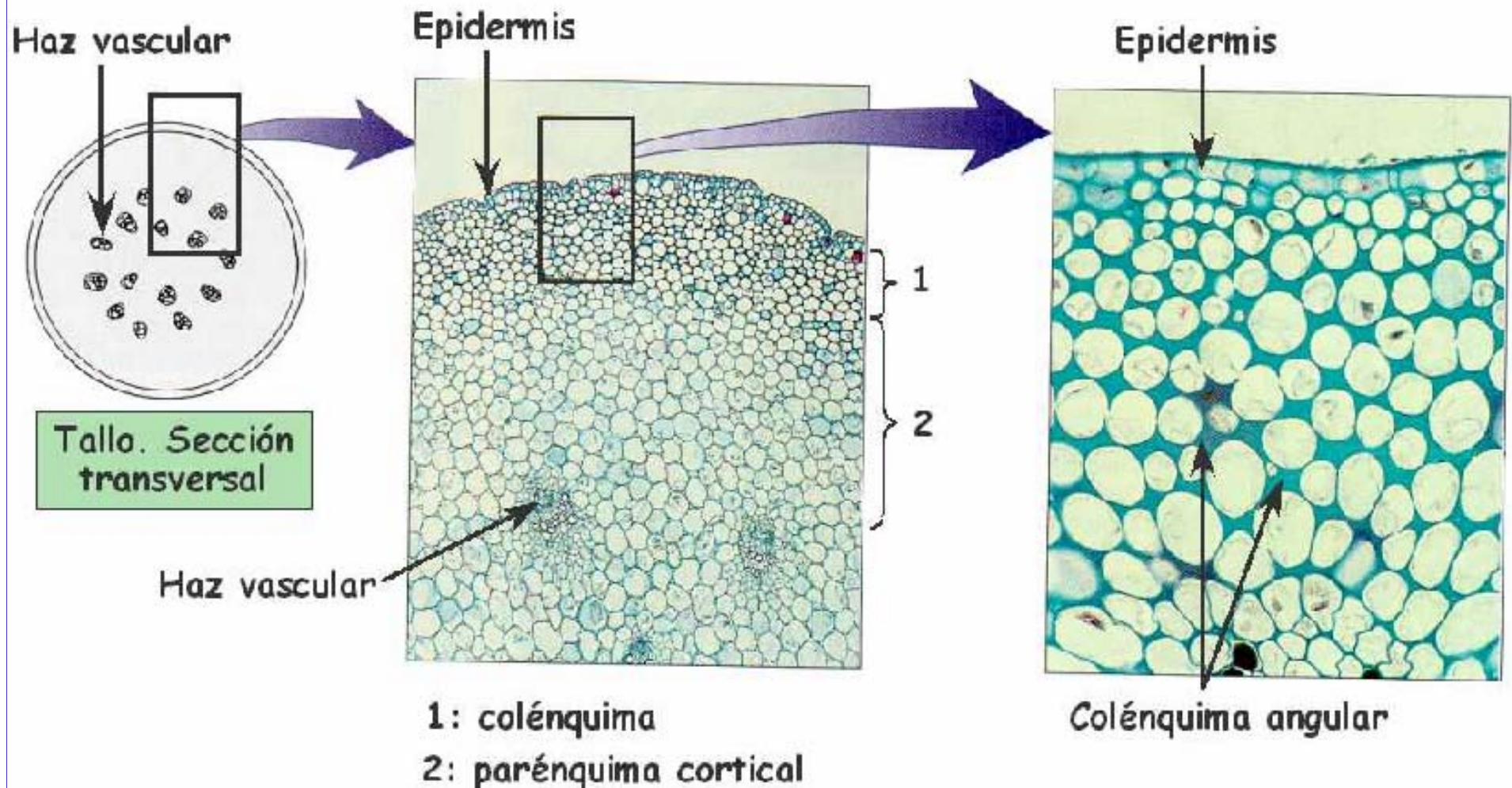
Células vivas con paredes primarias moi engrosadas de forma irregular.

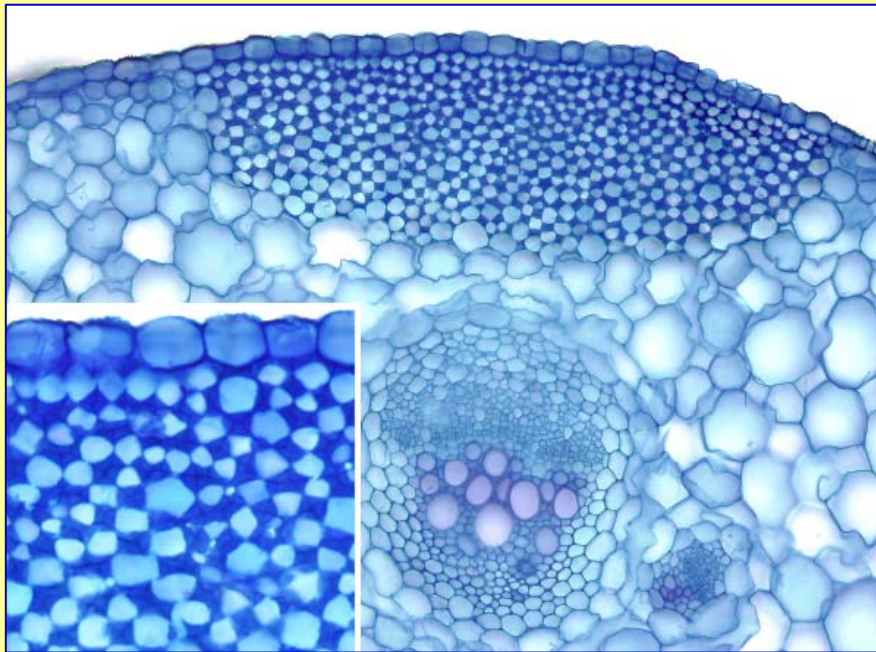
Función: sostén da planta en estados xoves e en herbáceas.



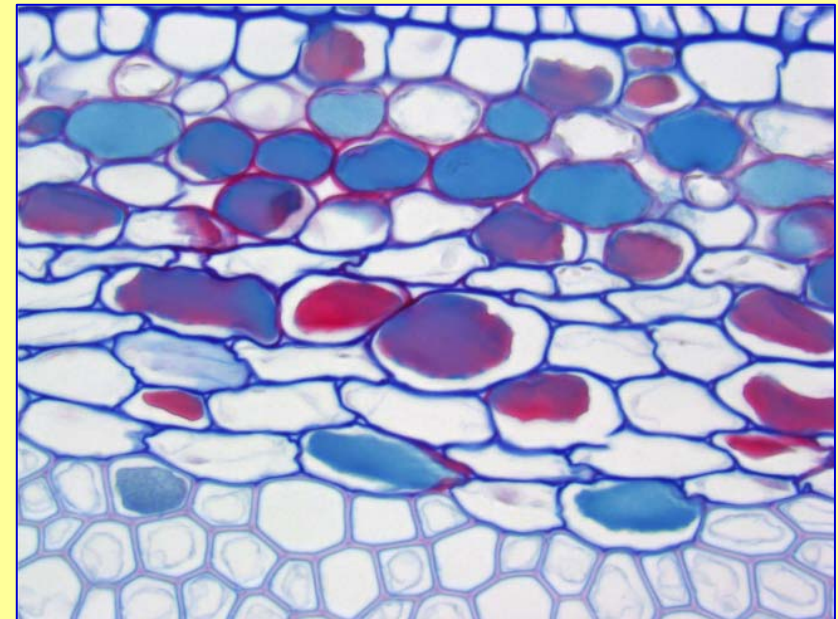
Localización: atópase xeralmente debaixo da epiderme en talos e follas.

LOCALIZACIÓN DO COLÉNQUIMA





Peciolo: Colénquima angular
 Especie: Hiedra (*Hedera helix*)



Talo: Colénquima anular
 Especie: Malva (*Malva sylvestris*)

ESCLERÉNQUIMA

As células do esclerénquima caracterízanse por ter paredes secundarias engrosadas; Son células mortas. Diferéncianse dous tipos de células: **esclereidas** e **fibras**.



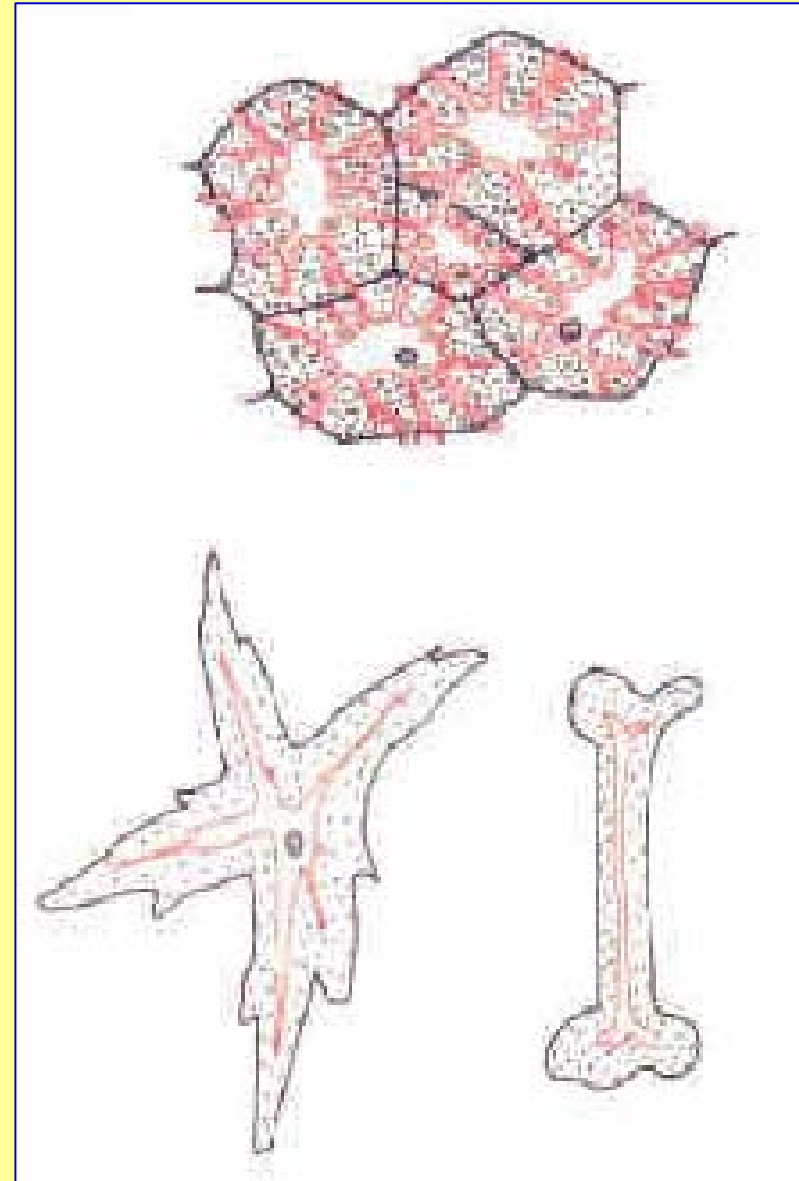
Esclereidas en forma de estrela de *Nymphaea amazonum*. MEB

Pouco se sabe da función completa das esclereidas. En moitos tecidos, aparte de ter unha función mecánica, atribúeselles unha misión protectora para paliar o efecto dos herbívoros ou para disuadilos. Aínda que se propuxeron outras funcións máis específicas nas follas como conducir auga á epidermis ou ata parecen ser transmisoras de luz.

As esclereidas son células que teñen unha parede grosa e dura de lignina. Frecuentemente son células mortas e actúan como soporte e reforzo das células que deixaron de crecer.

Teñen forma variable e atópanse diseminadas polo sistema fundamental.

Abunda na cuberta das sementes, como a cáscara de noz, ósos das froitas e dan a algunhas froitas, como as peras, a súa textura areosa.



As fibras, son células de forma alongada e dispostas en cordóns, son a materia prima de moitas fibras téxtiles, como o cáñamo ou o liño.



Fibras en Quebracho blanco (árbol de America meridional de madeira moi dura) MEB.

O sistema vascular::

- o xilema ou vasos leñosos**
- o floema ou vasos liberianos**

XILEMA

Trátase dun tecido leñoso dos vexetais superiores que conduce auga e sales inorgánicas en forma ascendente por toda a planta e proporciona tamén soporte mecánico.

Inclúe dous tipos de células conductoras:

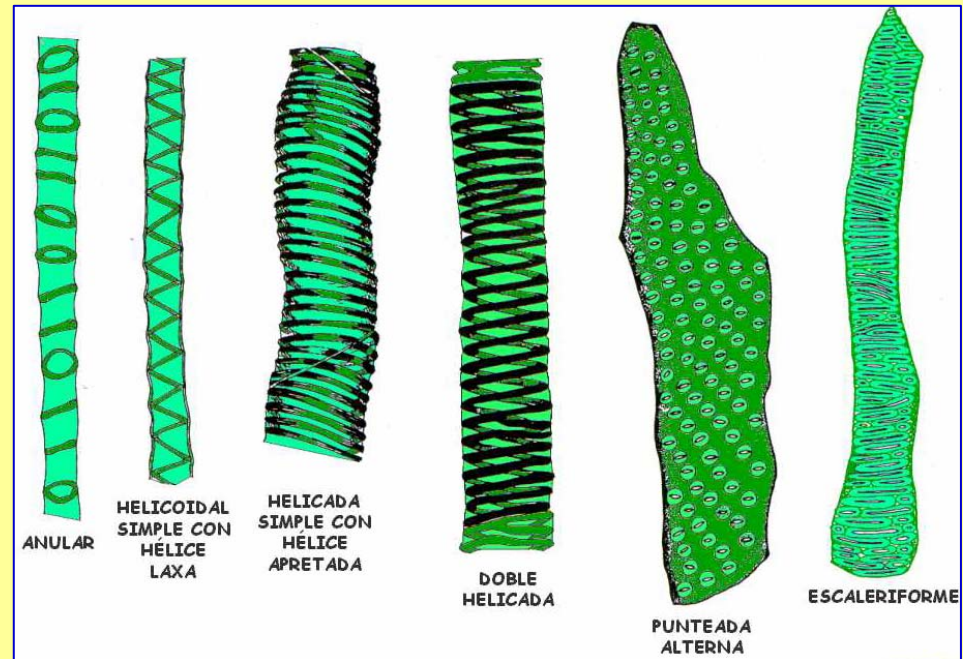
- as traqueas**
- as traqueidas**

AS TRÁQUEAS

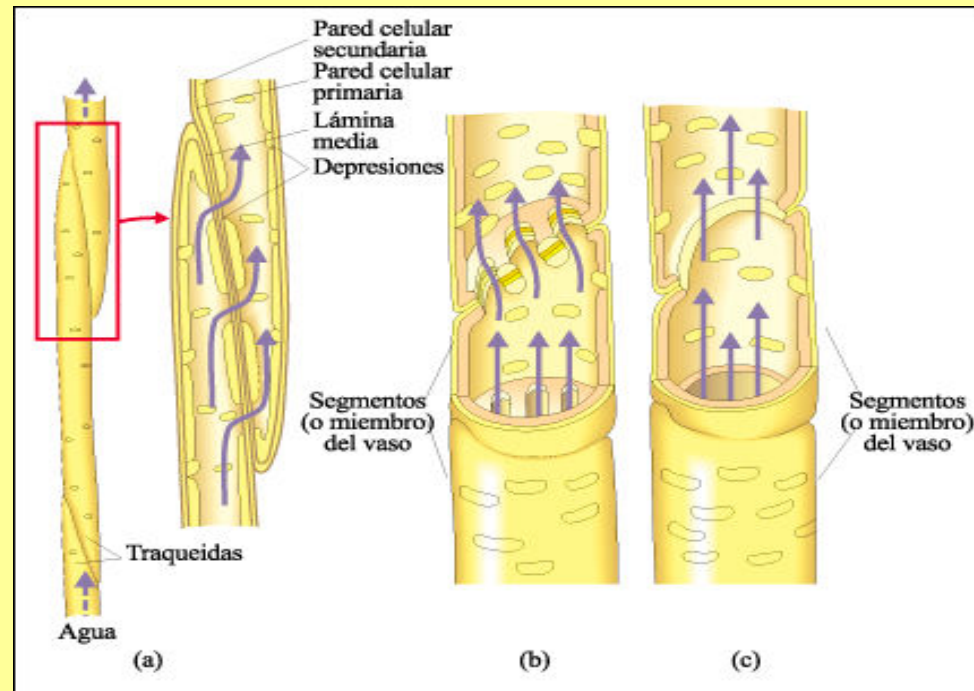
Son células alongadas, de paredes lignificadas grosas e sen citoplasmas cando son maduras.

Os engrosamentos poden ser discontinuos, en forma de anel ou espiral.

As traqueas disolven as paredes terminais e forman tubos continuos chamados vasos. Comunícanse lateralmente mediante punteaduras.

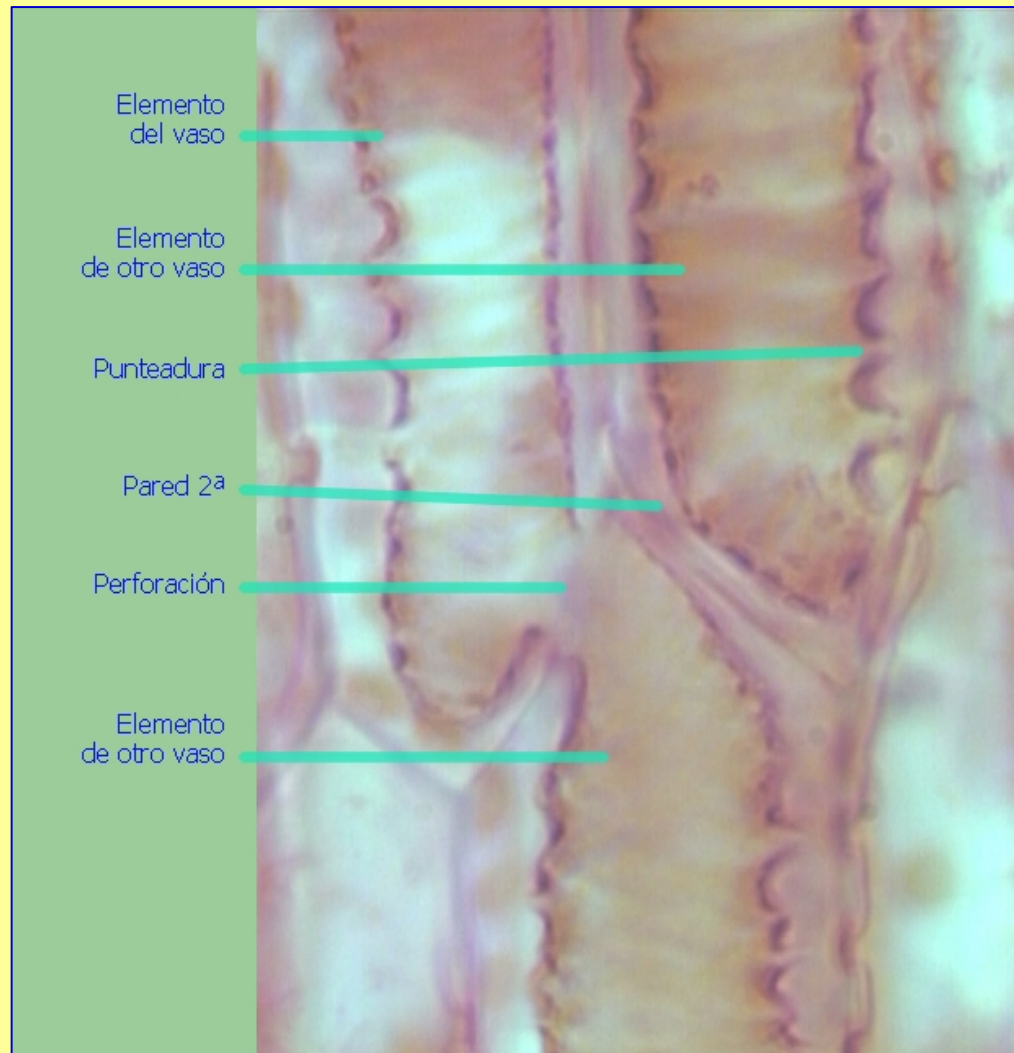


AS TRAQUEIDAS

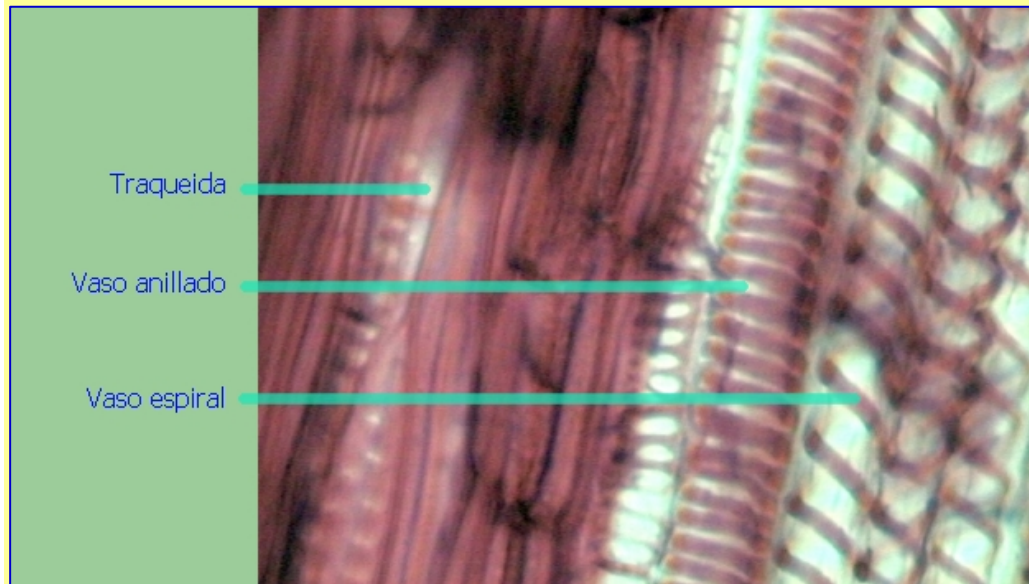


Tubos máis estreitos e menos longos que as traqueas. Son células alongadas de paredes engrosadas e con extremos afiados que agrupan as punteaduras nos polos. Tamén presentan engrosamentos anelados, escaleriformes, helicoidais, etc.

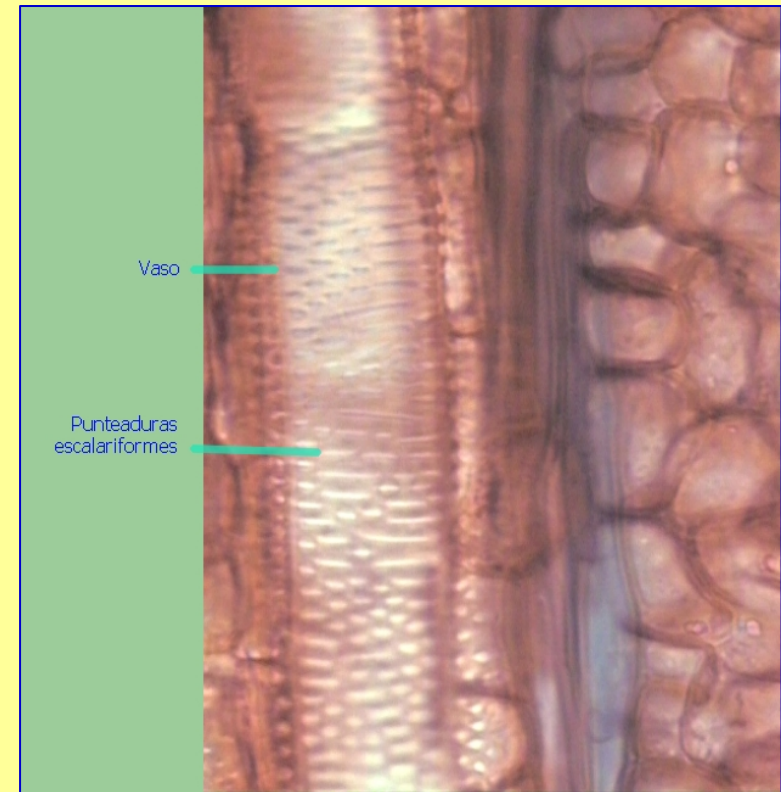
Son o único elemento conductor que aparece en pteridófitas e ximnospermas aínda que tamén existen, pero en pouca cantidade, nas anxiospermas.



Corte lonxitudinal dun talo de muérdago (*Viscum album*) mostrando os vasos do xilema. Poden distinguirse ben as perforacións que comunican os elementos dos vasos entre si polos extremos.



Vasos anelados e espirales



Vasos escaleriforme

FLOEMA

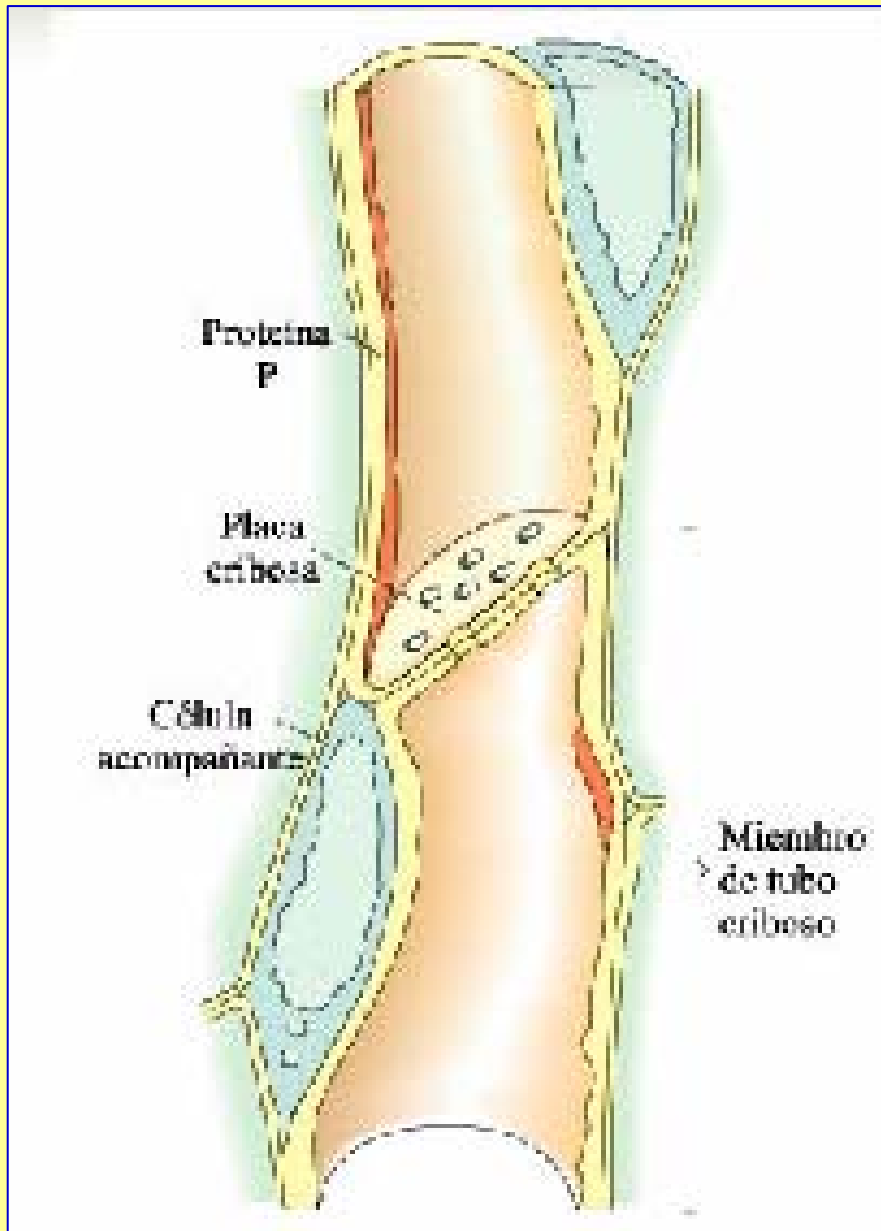
O floema é un tecido especializado na condución de sustancias nutritivas desde as follas onde se realiza a fotosíntese e repartíndoo en toda a planta. É de crucial importancia para levar alimento ás células que non poden realizar a fotosíntese (por exemplo as que conforman as raíces). A substancia transportada é denominada saíba elaborada. Posteriormente serán almacenados en froitos, sementes ou ata na raíz.

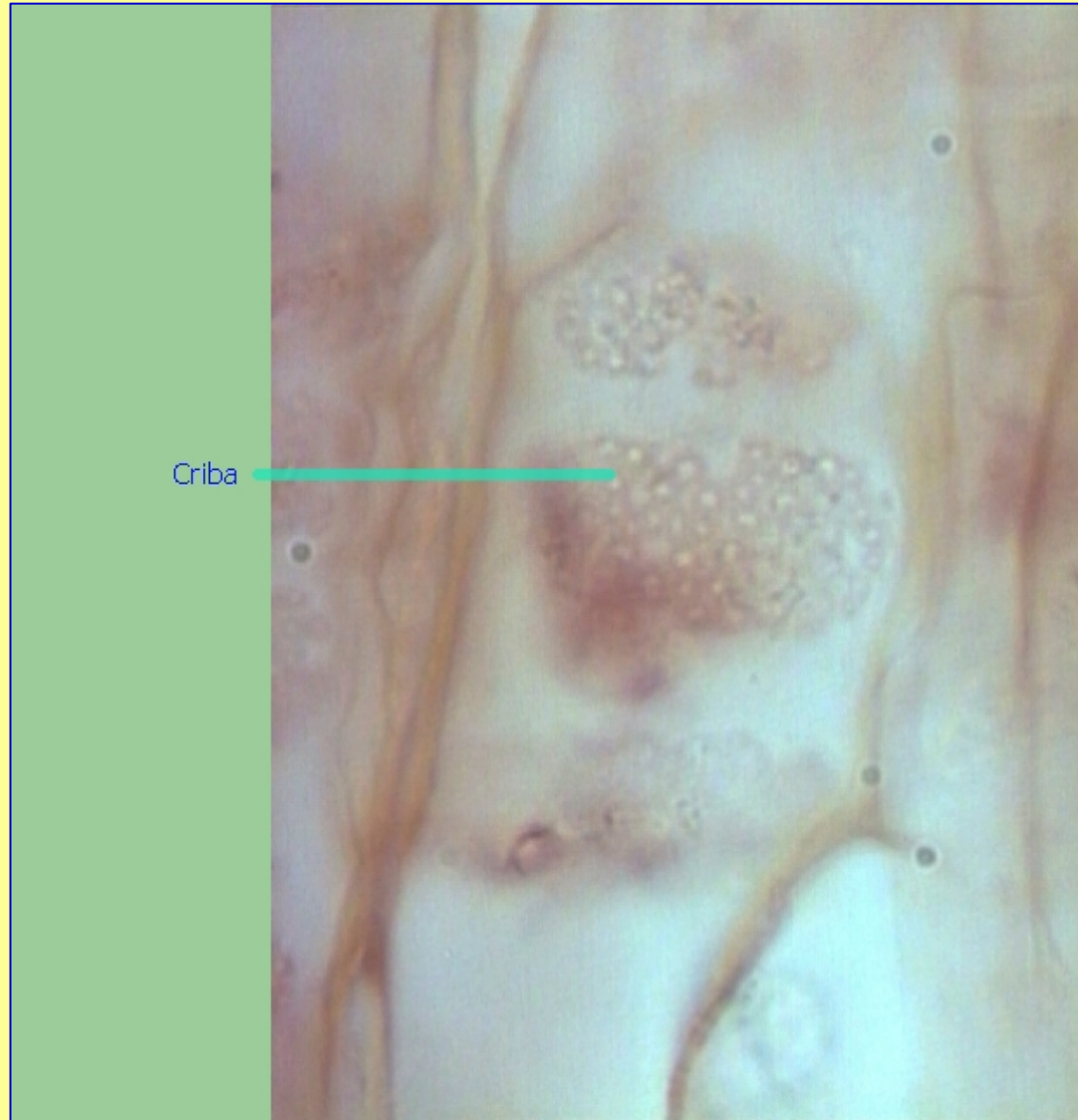
Está formado por dous tipos celulares:

- Os elementos dos tubos cribosos
- As células cribosas.

A principal característica das células especializadas do floema é a presença de punteaduras especiais que se agrupam em zonas denominadas: **áreas cribosas**

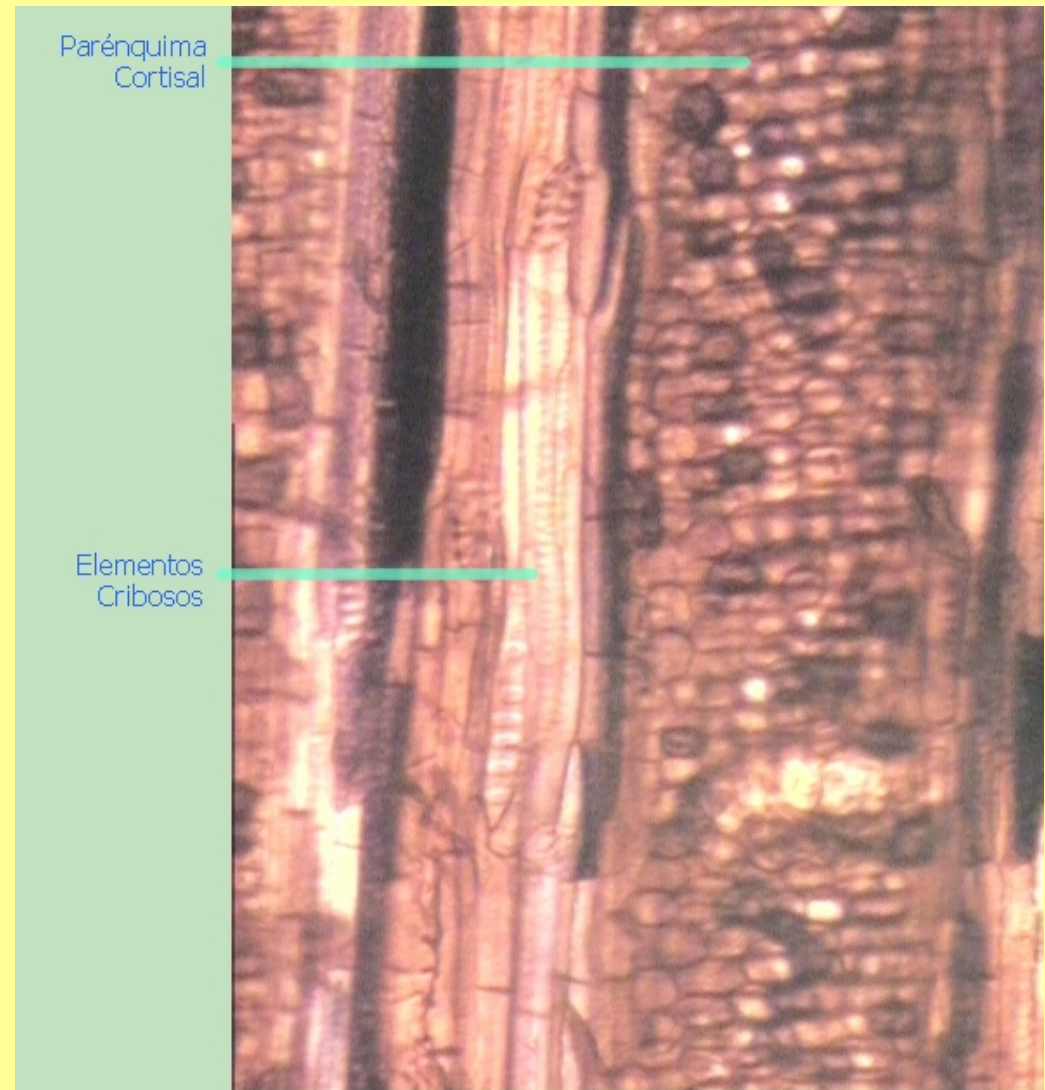
- As células cribosas apresentam estas áreas repartidas por toda a sua superfície.
- Os elementos dos tubos cribosos apresentam uma ou mais áreas cribosas agrupadas nos polos da célula formando umas estruturas mais complexas denominadas **placas cribosas**.





Corte lonxitudinal de talo de chopo mostrando unha rexión do floema cunha placa cribosa.

Os elementos dos tubos cribosos son as células máis características deste tecido. Teñen unha peculiaridade bastante excepcional, e é que na súa plena madurez funcional perden o núcleo aínda que conservan o citoplasma. Isto convérteas en realidade en células "medio vivas", que non poden repor as proteínas.



Tecidos secretores

Nas plantas é difícil discriminar entre excreción e secreción, posto que os produtos de ambos os procesos adoitan acumularse nos mesmos compartimentos vexetais ou na superficie exterior da planta.

Clasificamos as estruturas secretoras en:

- Estructuras de secreción externa
- Estructuras de secreción interna

Estructuras de secreción externa

Existen multitude de estruturas secretoras na superficie da planta que se poden atopar formando pelos unicelulares ou pluricelulares na epidermis, ou formando parte da superficie epidérmica.

As secreciones son abundantes nos pétalos, onde son responsables da fragancia das flores, aínda que tamén aparecen nos talos e nas follas.



Os **hidatodos** son estruturas que liberan auga, principalmente nas follas, e que se acumula en forma de pingas. Localízanse en plantas que apenas presentan transpiración porque se atopan en condicións climatolóxicas adversas.



Os **nectarios** son estruturas secretoras produtoras de azucres resultantes dos elementos achegados polo floema. Atópanse sobre todo nas flores.

Os **osmóforos** son estruturas secretoras que producen o cheiro das plantas mediante secreción de aceites volátiles. Os tricomas de plantas urticantes secretan un líquido que produce irritación cutánea e que utilizan como mecanismo de defensa.

Estruturas de secreción interna

As secrecións internas son produtos que se almacenan no interior dos tecidos da planta, principalmente distribuídas no parénquima cortical. **Podemos distinguir tres grupos:**

- **As células secretoras.** Sintetizan unha ampla variedade de produtos como resinas, mucílagos, taninos, sustancias cristalizables, etc.

- **As cavidades e os condutos secretores** o seu produto de secreción acumúlase nos espazos intercelulares este é o caso das cavidades secretoras dos cítricos.



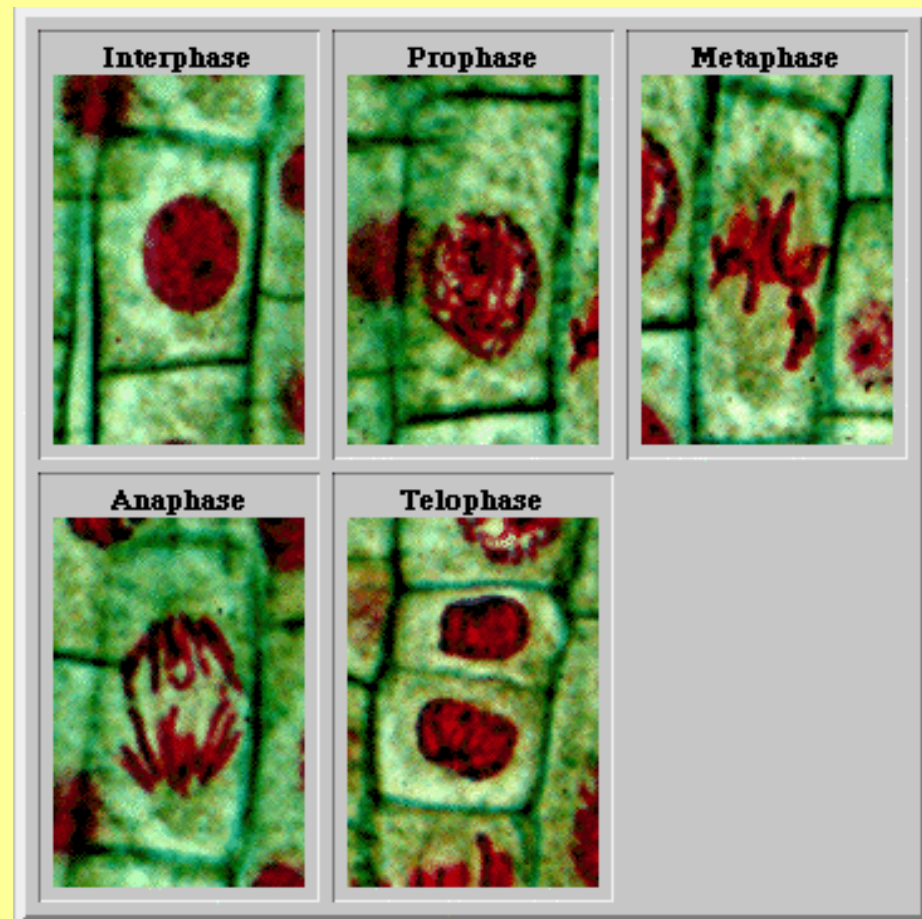
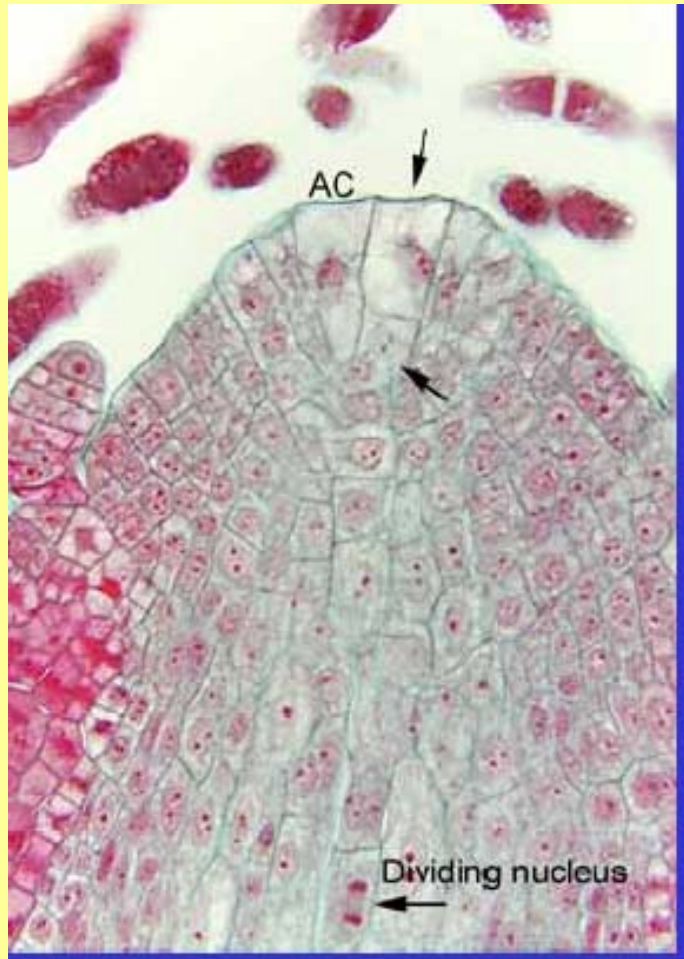
- Os **laticíferos** son células individuais ou en grupo que acumulan un líquido chamado látex. Atópanse nunha gran cantidade de especies, desde herbáceas a leñosas. Cando falamos de látex non podemos pensar nunha sustancia homoxénea na súa composición, senón que existen moitas variedades de látex.

MERISTEMOS

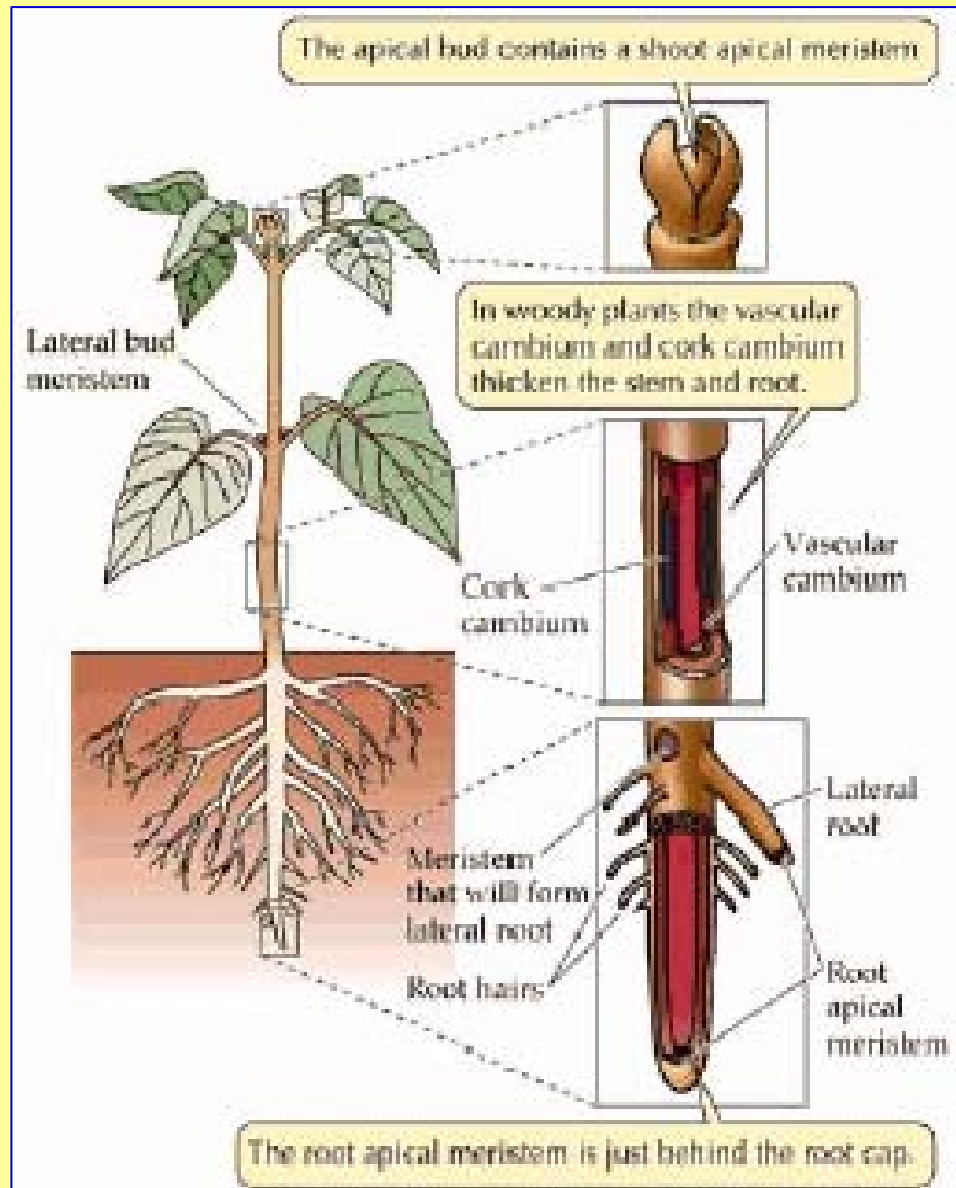
As células meristemáticas son células totipotentes, están continuamente dividíndose por mitose e posteriormente diferéncianse para orixinar o espectro enteiro de tipos celulares dunha planta adulta.

Mediante os meristemas a planta crece en lonxitude e grosor de forma indefinida desde que nace ata que morre.

Características das células meristemáticas: son células pequenas, poliédricas, con finas paredes, pequenas vacuolas e senoplastos. Divídense activamente e dan outras novas que se diferencian para dar lugar ás demais.



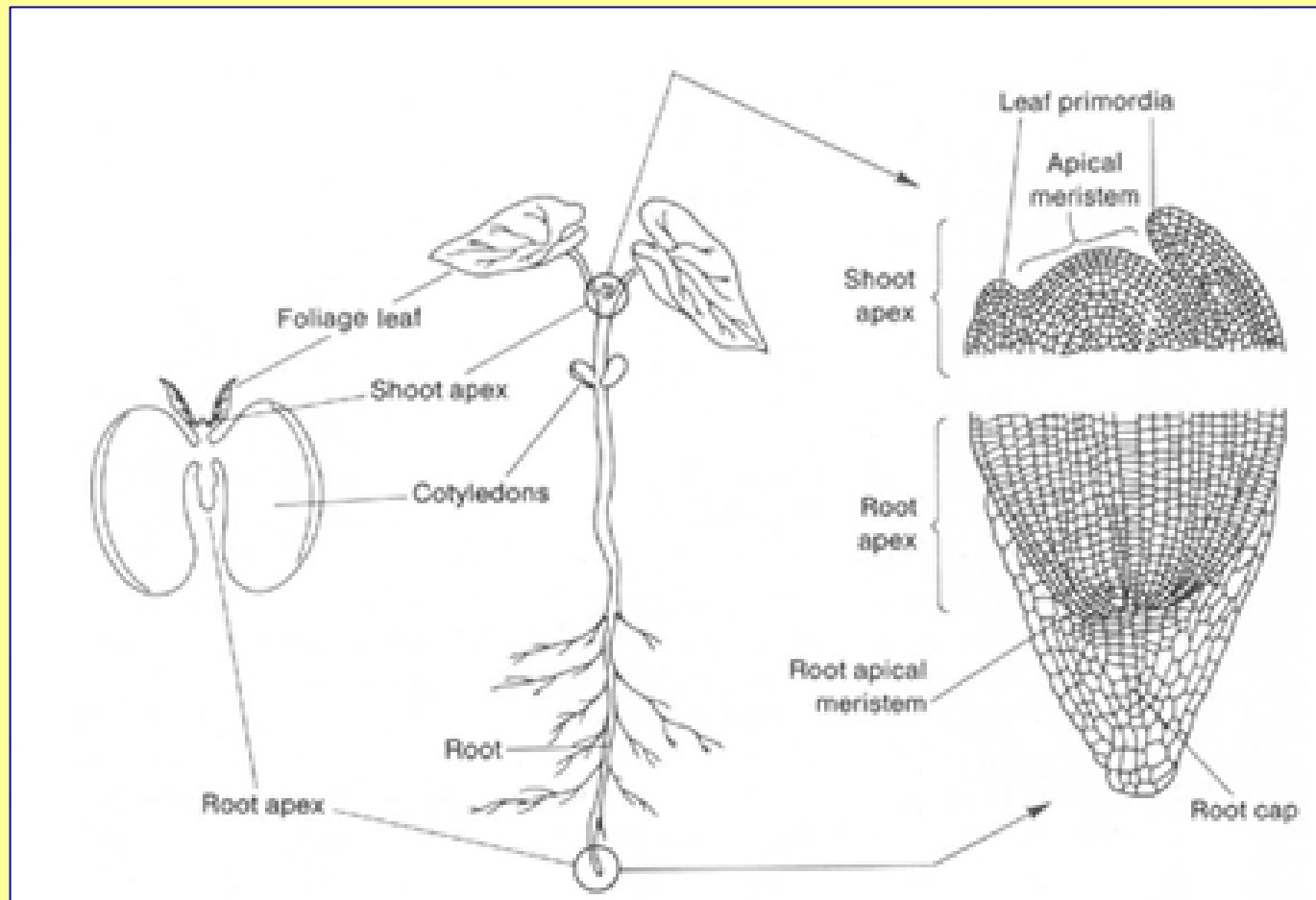
Clasificación dos meristemos



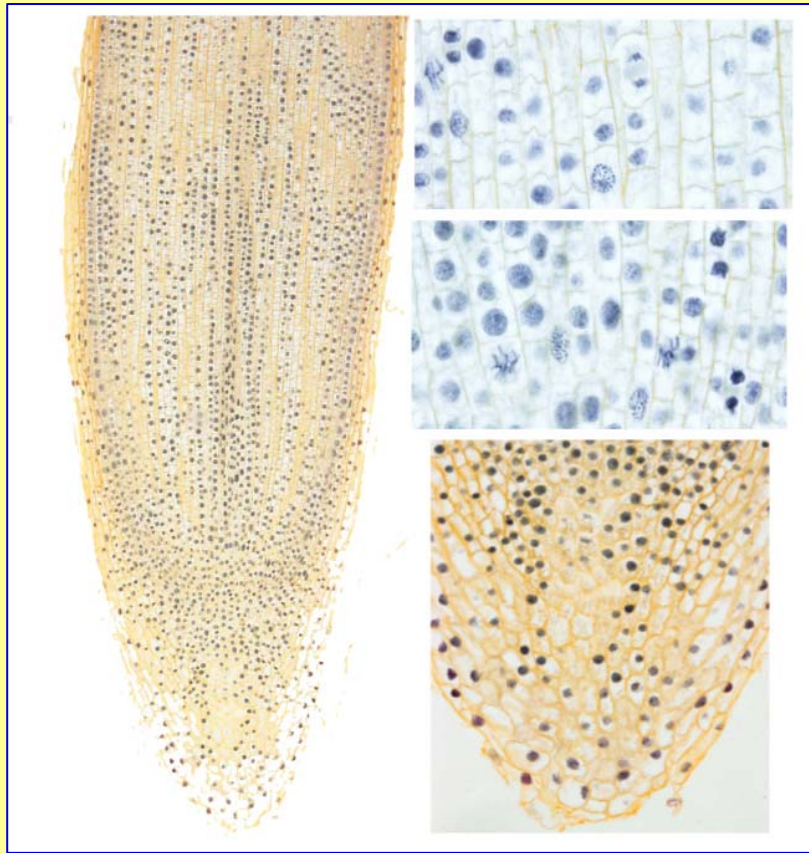
- ☐ meristemos primarios
- ☐ meristemos intercalares
- ☐ meristemos secundarios

Meristemas primarios ou apicales

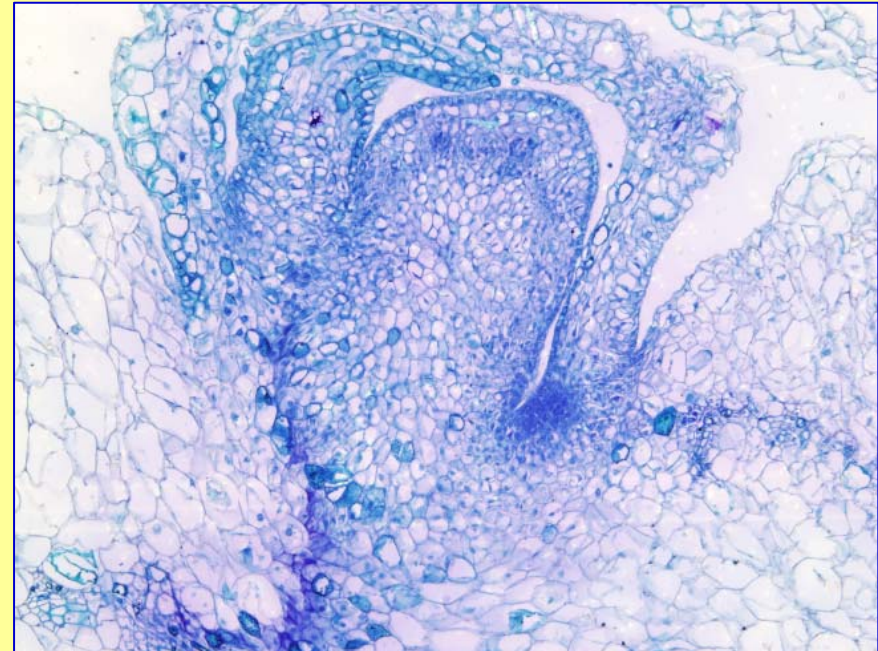
Son os responsables do crecemento en lonxitude da planta. Atópanse no extremo da raíz e do talo. Dentro deles temos os meristemas apicales que se sitúan no ápice do talo e de cada rama, e no ápice da raíz principal e das raíces secundarias.



Meristemas primarios ou apicales



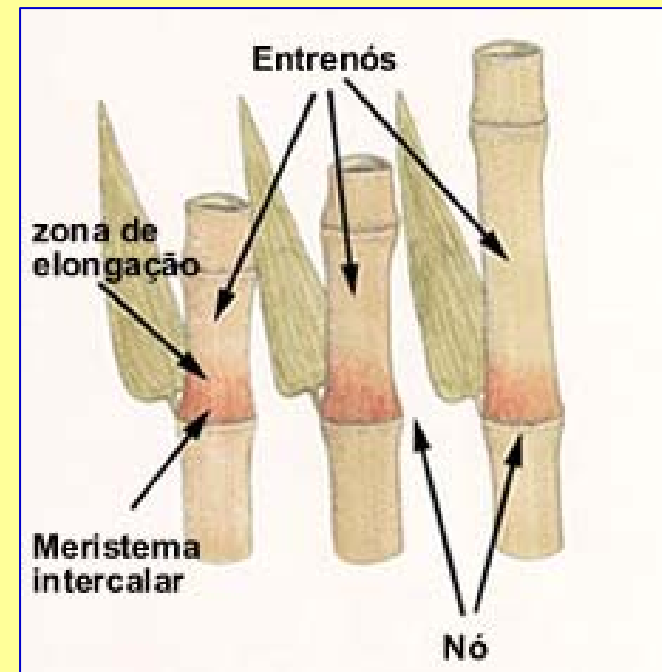
Meristema apical radical de cebola
protexido pela cofia ou caliptra



Meristema apical caulinar da vide.

Meristemas intercalares

Son os responsables da maior parte do crecemento en lonxitude do talo. Como o seu nome indica, atópanse intercalados entre tecidos non meristemáticos. Os mellor coñecidos son aqueles localizados nos entrenudos (principalmente a base do entrenudo) e na vaina das monocotiledóneas.

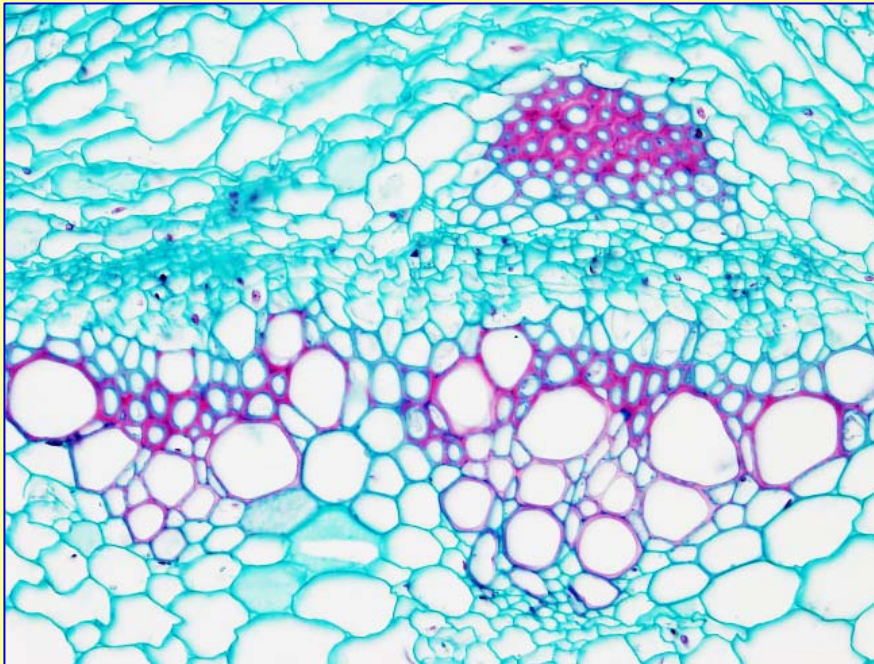
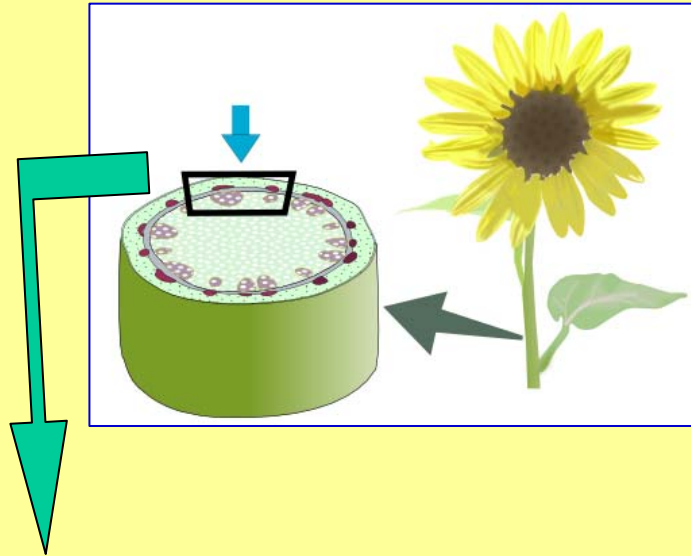


MERISTEMOS SECUNDARIOS OU LATERAIS

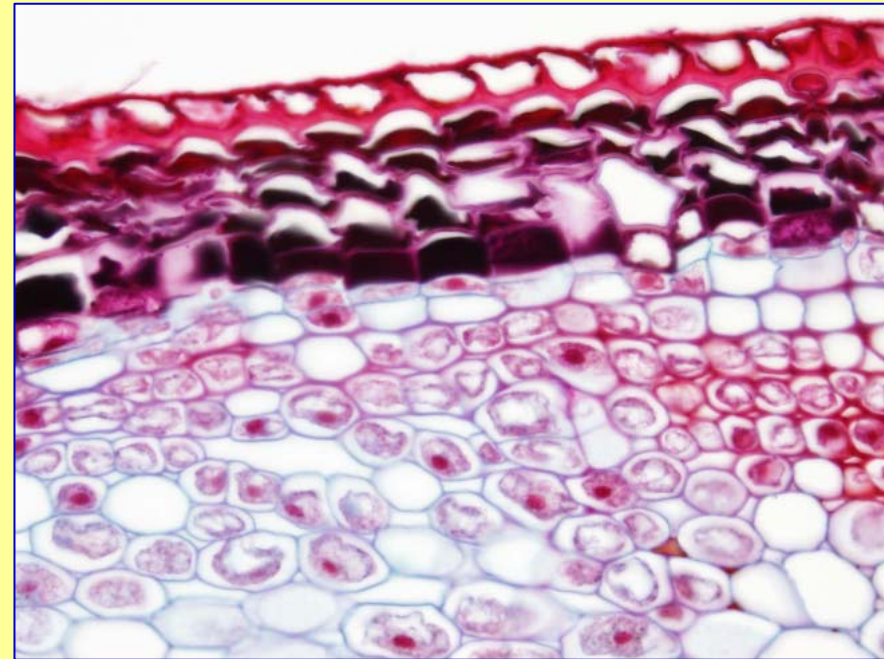
Os meristemas laterais ou secundarios aparecen posteriormente, cando a planta completou o crecemento primario en lonxitude e desenvolverá o crecemento secundario.

Estes meristemas non existen en moitas plantas herbáceas, como a maioría das pteridofitas e monocotiledóneas, nin en determinados órganos como as follas.

O **cámbium** e o **felóxeno** son os dous meristemas secundarios, localízanse en forma cilíndrica a todo o longo da planta. O cámbium forma o tecido condutor das plantas, e o felóxeno é o que forma a peridermis, comunmente chamada cortiza.



Cambium vascular de xirasol

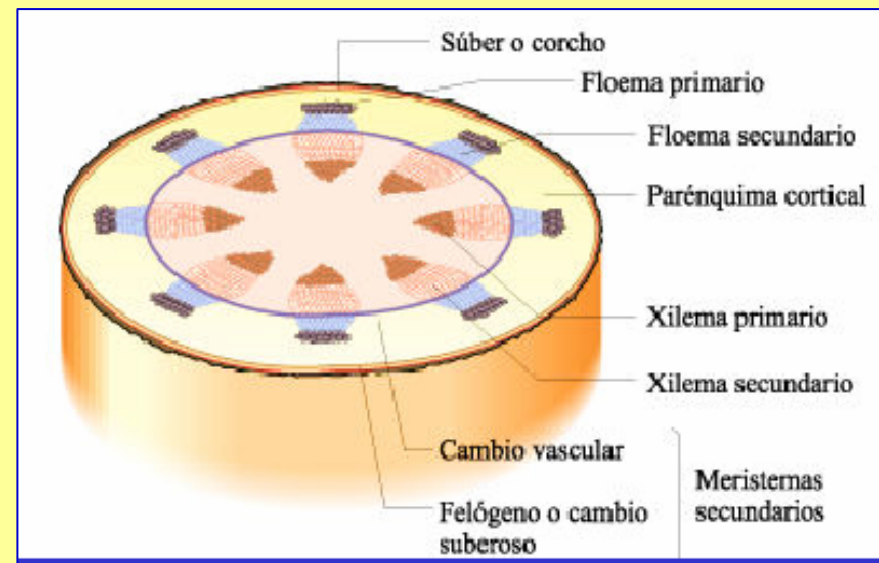


Cambium suberoso o felóxeno de saúco

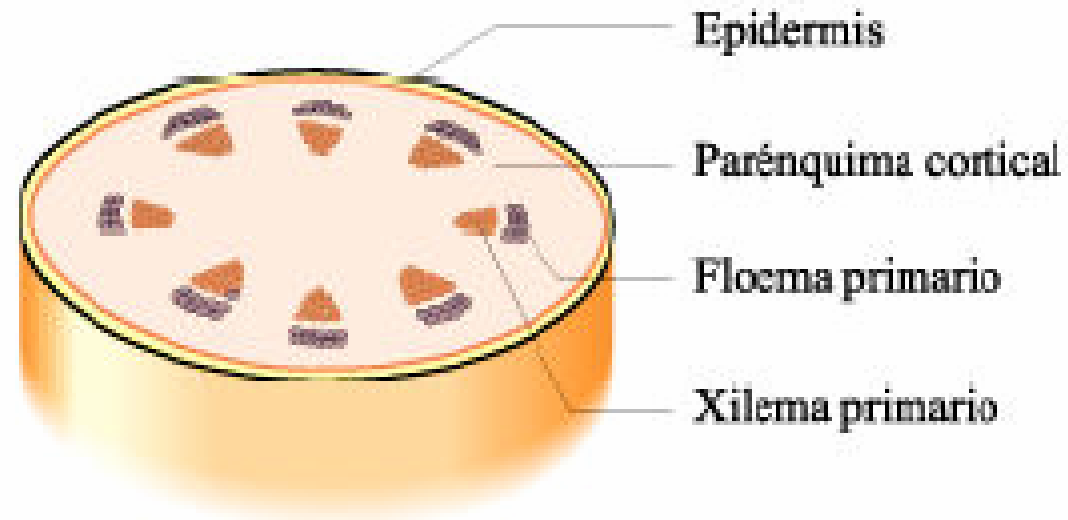
Meristemas secundarios

Rodeando o leño de calquera árbore existe un cilindro de células meristemáticas denominadas **cámbium vascular**. Estas células divídense para producir dous tecidos: xilema cara a dentro e o floema cara a fóra.

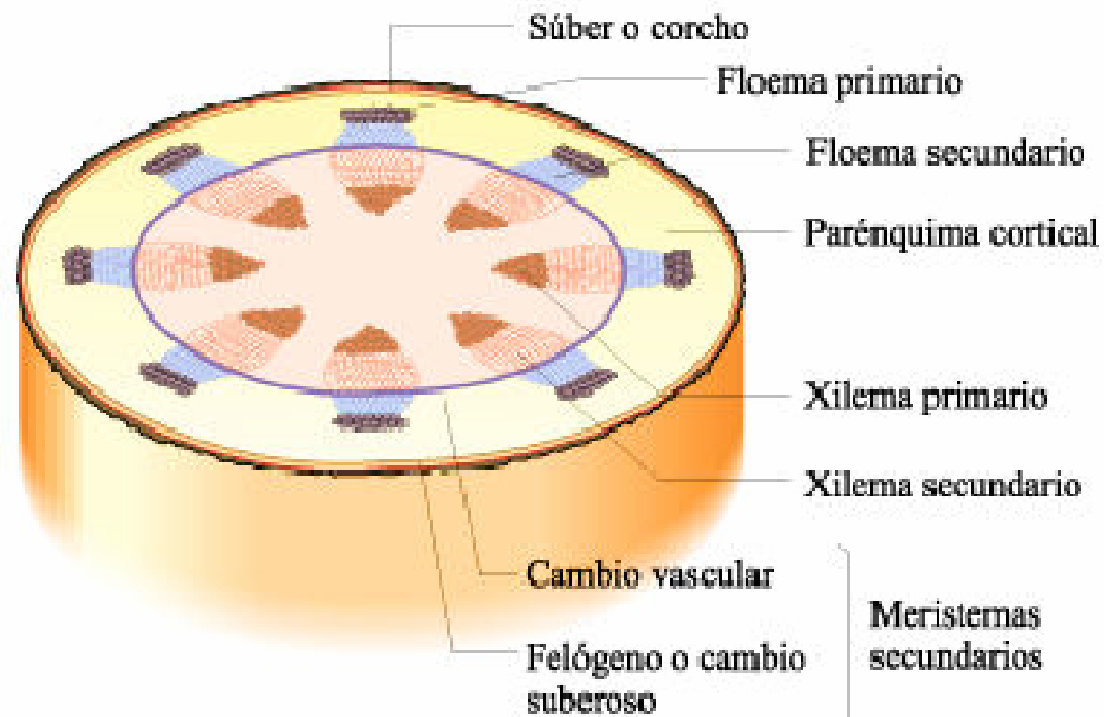
O desenvolvemento dos tecidos vasculares secundarios orixinados polo cámbium vascular é acompañado pola formación dun conxunto de tecidos de protección ou peridermis, coñecido vulgarmente como cortiza que se desenvolve a partir do meristemo denominado felóxeno ou cambium suberoso. Desde o punto de vista funcional este tecido substitúe á epidermis cando se cae.



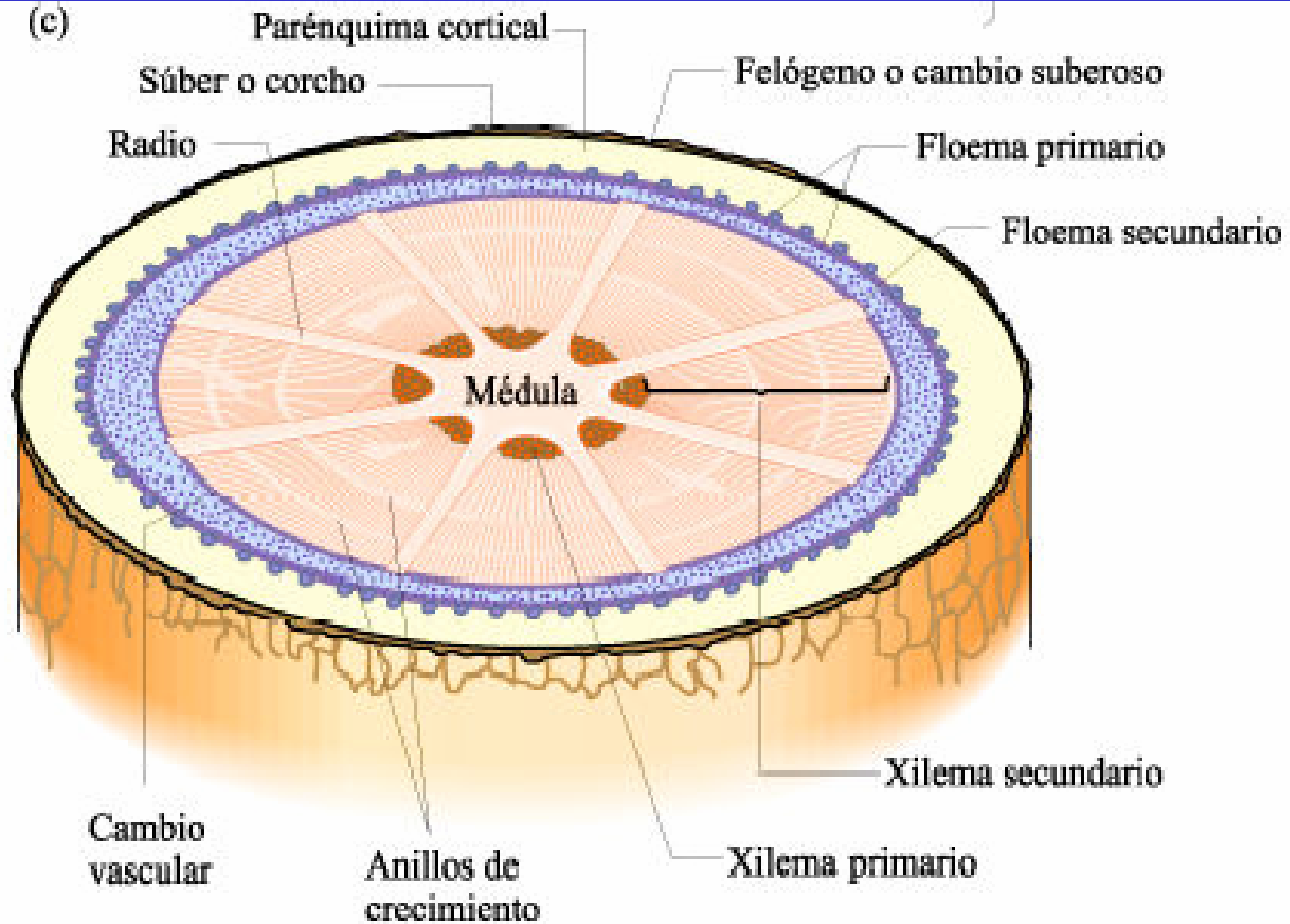
(a)



(b)



(c)



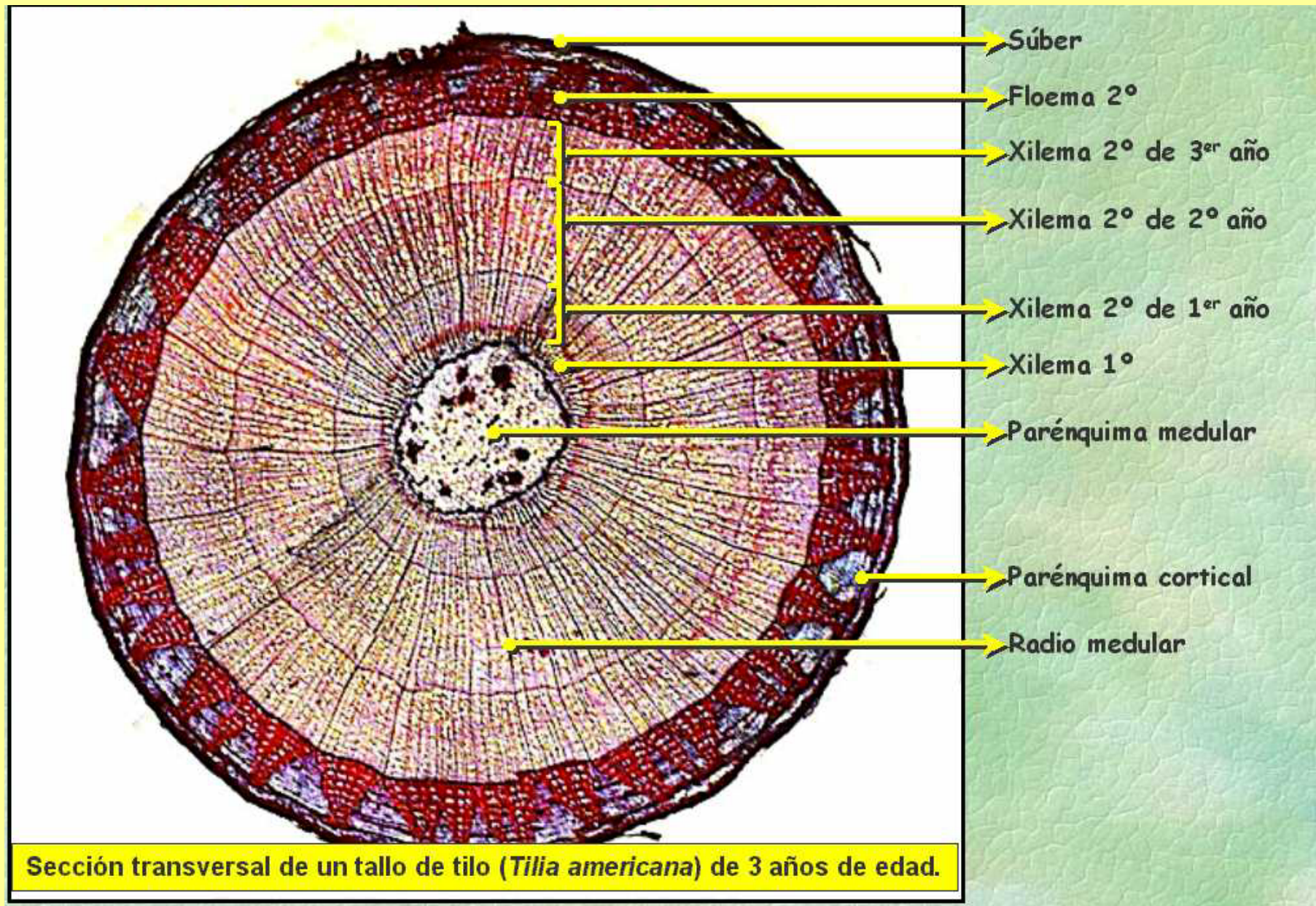


Cortiza de *Pinus*



Árbol de *Quercus suber*, logo dunha extracción de corcho (suber)

ANELES DE CRECIMENTO DUN ÁRBORE



Web interesante:

http://webs.uvigo.es/mmegias/1-vegetal/guiada_y_inicio.php