

La organización del cuerpo de las Plantas

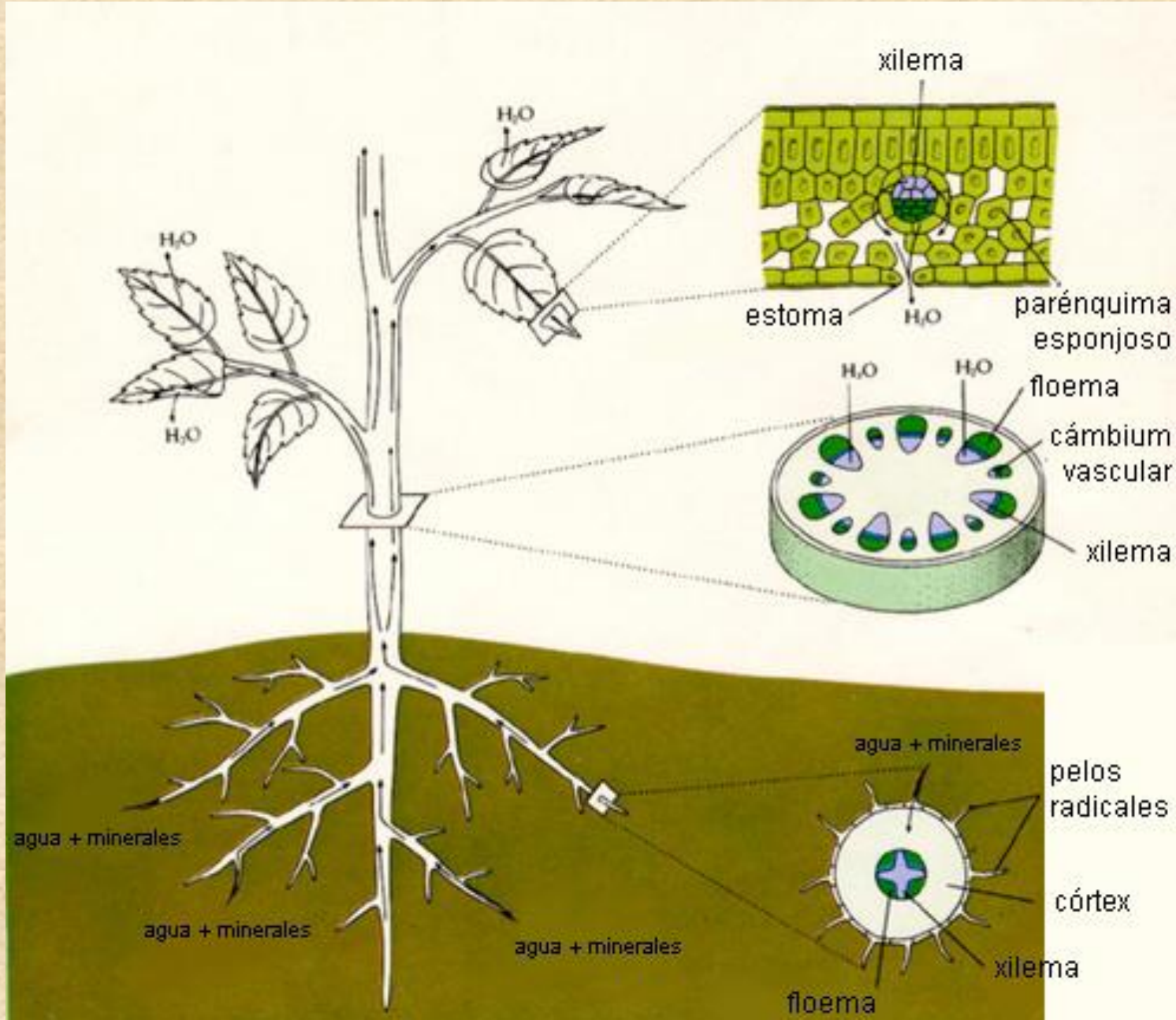
Farmacobotánica
. Fac. de Cs. Naturales y Cs. de la Salud
U.N.P.S.J.B

El cuerpo vegetativo de las Espermatófitas se denomina *cormo* y está formado por tres partes básicas: la raíz, el tallo y las hojas.

El tallo y las hojas se conocen con el nombre colectivo de *vástago* o *brote*.

Un embrión muy joven aparece ya diferenciado en raíz (radícula) y vástago. Este último posee una o varias hojas (cotiledones) y una yema caulinar (plúmula).

El eje principal del vástago da lugar a ejes laterales; la raíz principal o primaria a raíces laterales; se originan así un sistema de vástagos y uno de raíces.

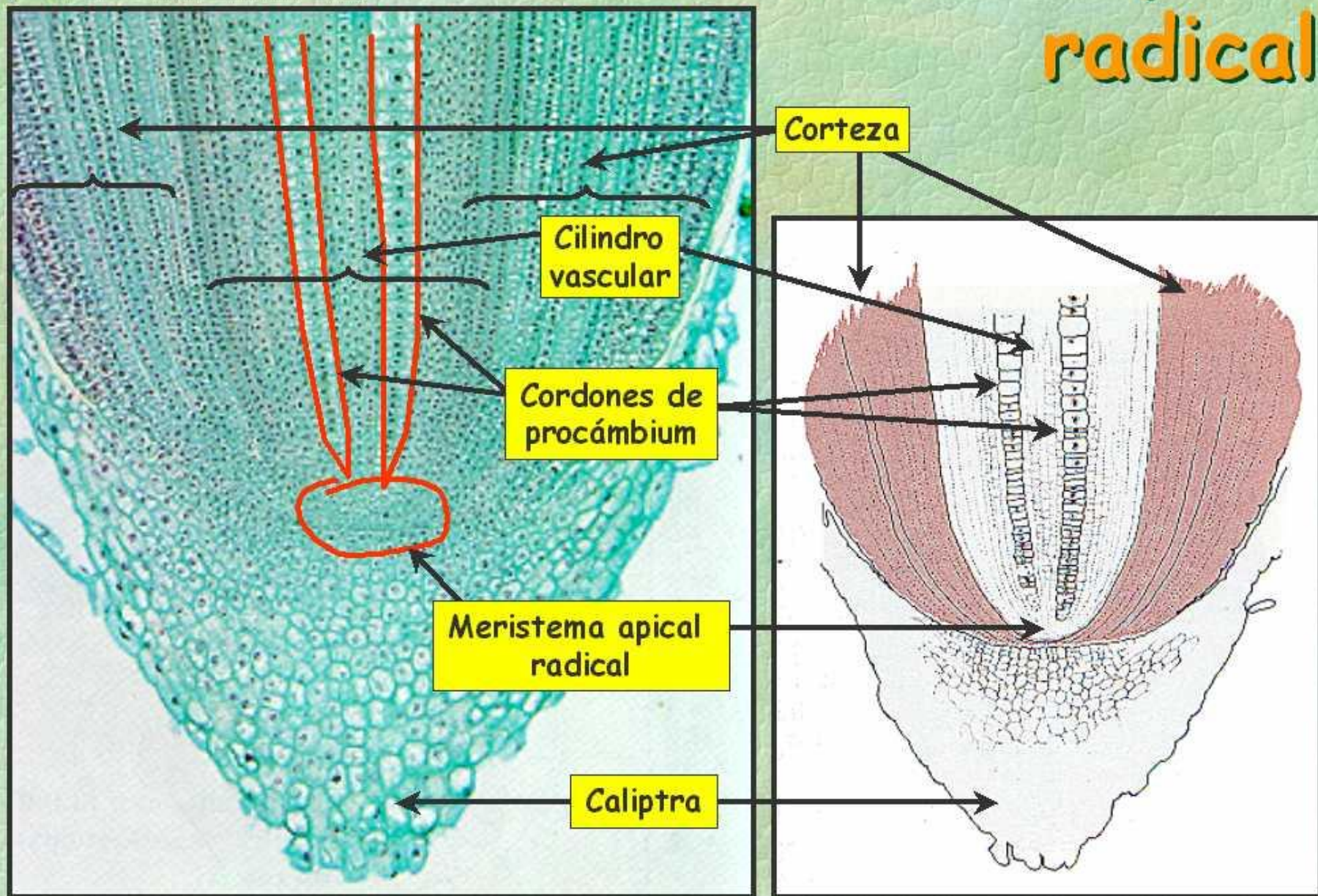


RAIZ

- . Morfología.
- Histogénesis.
- Estructura Primaria.
- Epidermis.
- Corteza.
- Exodermis.
- Parénquima.
- Endodermis.
- Cilindro Central.
- Periciclo.
- Cilindro vascular.
- Raíces Secundarias.
- Modificaciones de la Raíz

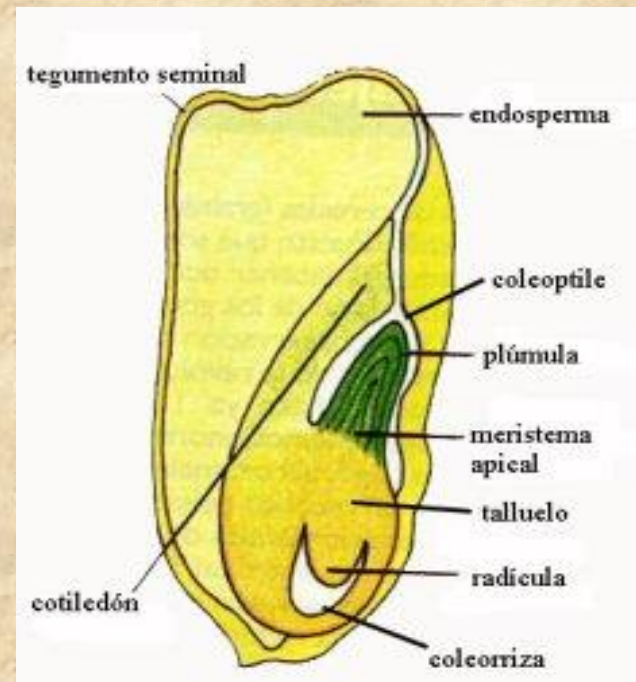
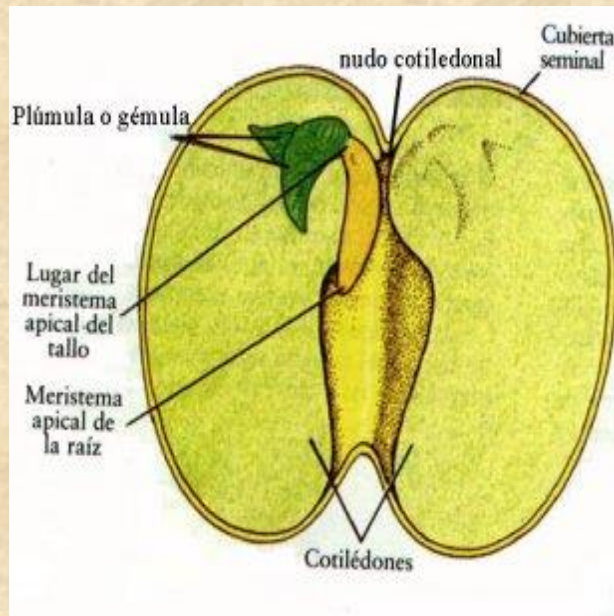
SL de un ápice radical de *Zea mays* (maíz)

Meristema apical radical



Raíz

- Esta estructura subterránea y por lo general oculta, no sólo proporciona agua y nutrientes, sino que sirve de anclaje y soporte para el sistema aéreo.
- Durante la germinación del embrión la radícula origina la raíz primaria, y posteriormente esa raíz única dará origen a un sistema radical complejo, por medio de la producción sucesiva de raíces laterales



Funciones

- ❖ Fijación de la planta al substrato.
- ❖ Absorción de agua y sustancias disueltas.
- ❖ Transporte de agua y solutos a las partes aéreas.
- ❖ Almacenamiento: las plantas bienales como zanahoria almacenan en la raíz durante el primer año reservas que utilizarán el segundo año para producir flores, frutos y semillas.



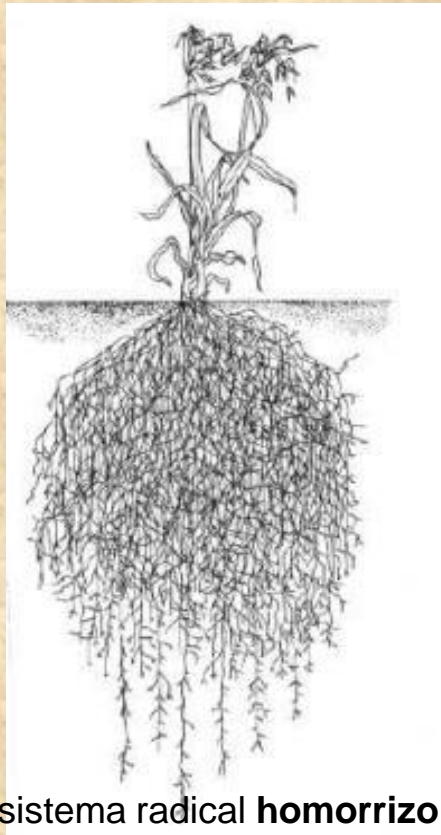
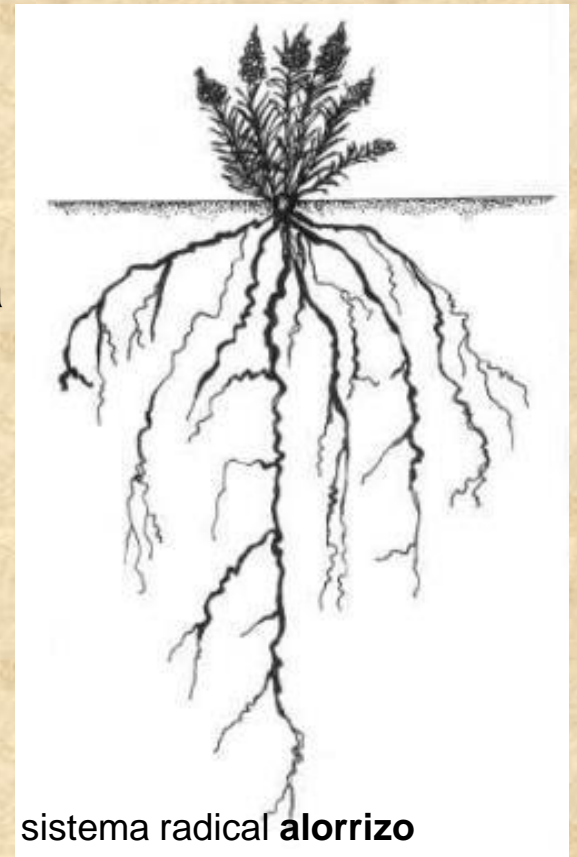
Ejemplo de raíces de almacenamiento: remolacha, zanahoria.



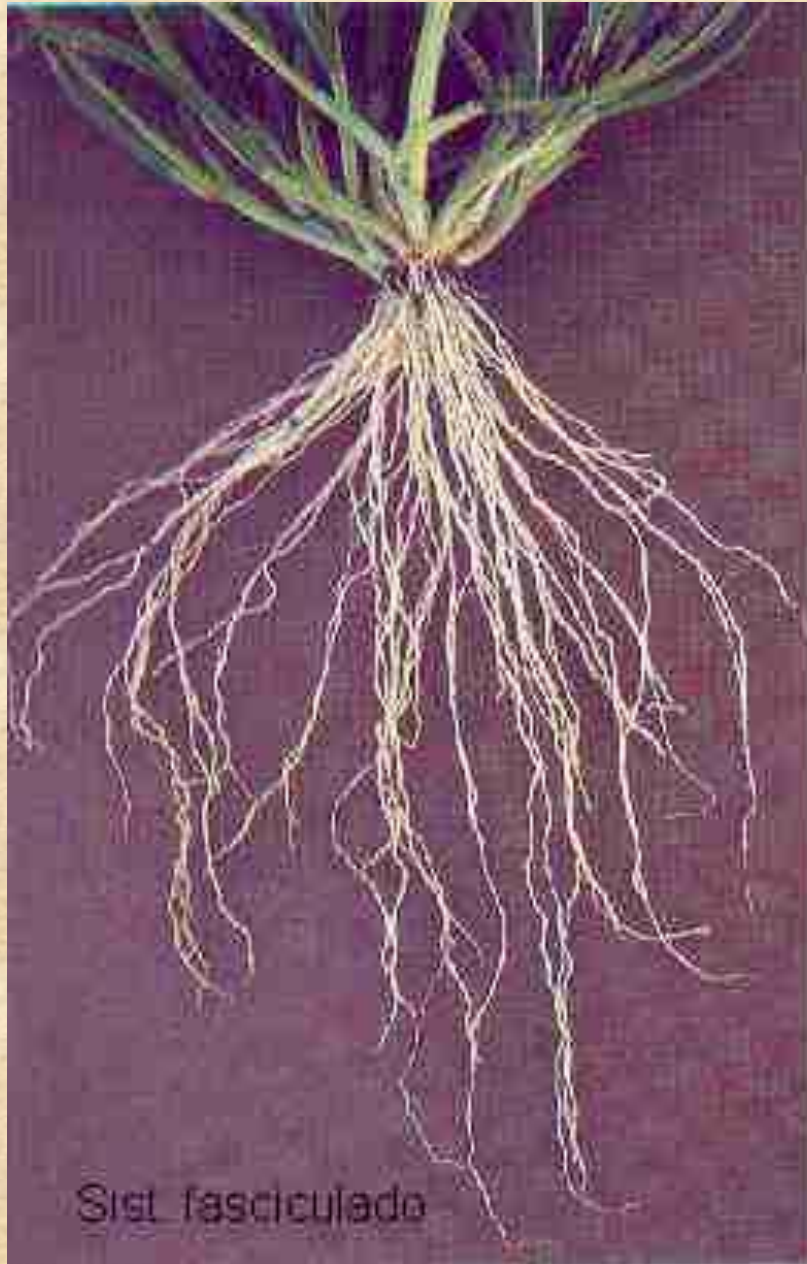
Las regiones meristemáticas de la raíz producen hormonas (ácido abscísico, citoquininas y giberelinas) que son llevadas a las partes aéreas para estimular el crecimiento.

Sistema radicular

Gimnospermas y dicotiledóneas: la raíz primaria produce, por alargamiento y ramificación, el sistema radical **alorrizo**, caracterizado por una raíz principal y raíces laterales no equivalentes morfológicamente. La raíz es **AXONOMORFA** o **PIVOTANTE**, tiene raíces de 2° a 5° orden, y crecimiento secundario.



Monocotiledóneas y pteridófitas: la raíz embrional por lo general muere pronto. El sistema radical de la planta adulta se forma por encima del lugar de origen de la raíz primaria, en las gramíneas o *Poaceae* sobre el tallo o sobre el hipocótilo. El sistema radical es **homorrizo**, está formado por un conjunto de **raíces ADVENTICIAS**. La raíz es **FIBROSA** o **FASCICULADA**,.



Sist. fasciculada



Sist. pivotante

Raíces adventicias

No se originan en la radícula del embrión, sino en cualquier otro lugar de la planta, pueden surgir de partes aéreas de la planta, en tallos subterráneos y en raíces viejas



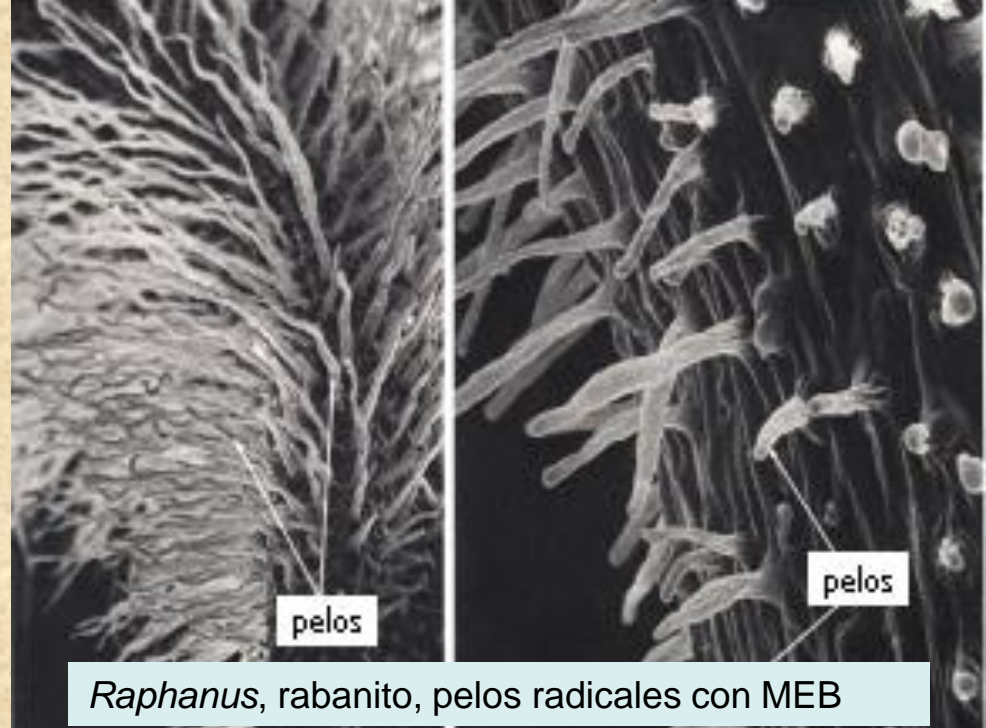
Raíces adventicias en tallo de *Oplismenus hirtellus*

Planta de *Philodendron* con raíces adventicias

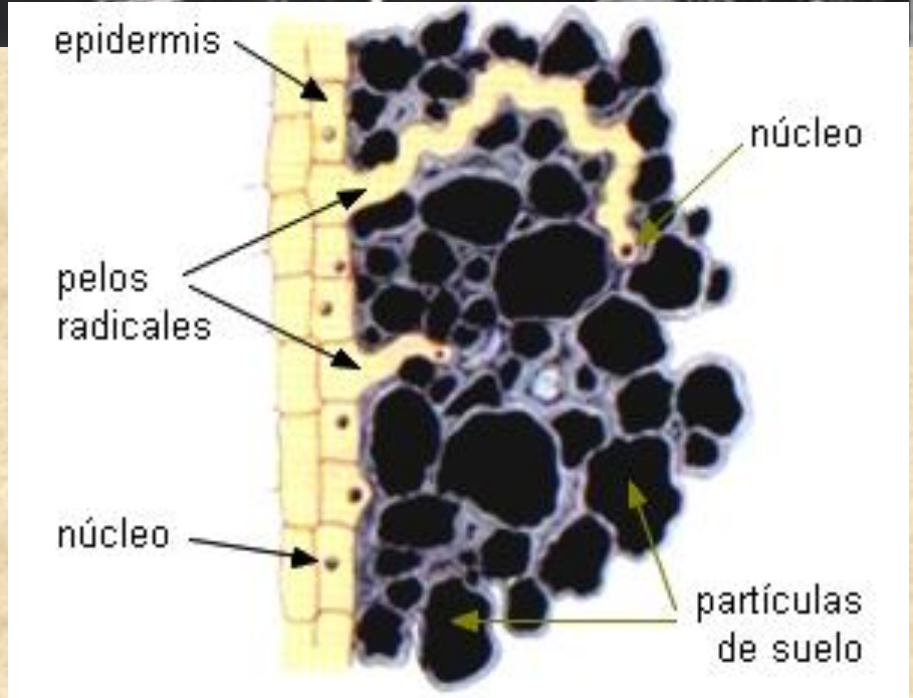


Pelos radicales se encuentran en la zona pilífera; pueden originarse en todas las células epidérmicas, en algunas llamadas tricoblastos, o en la capa subepidérmica.

- Son tubulosos, raramente ramificados, con una vacuola central gigantesca. Viven pocos días, su función es aumentar la superficie de absorción.

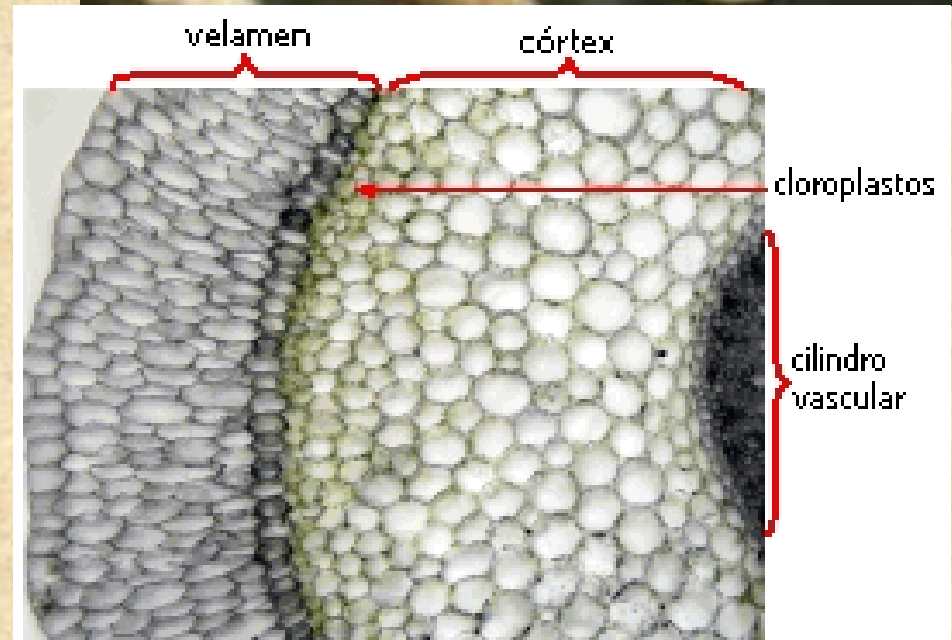


Raphanus, rabanito, pelos radicales con MEB



VELAMEN

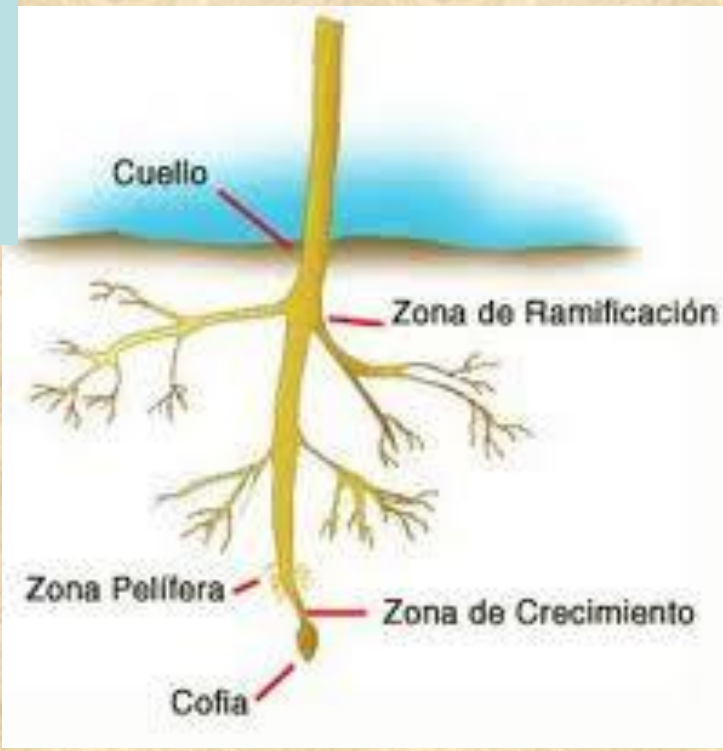
- Las raíces aéreas de Orquidáceas y Aráceas epífitas presentan una rizodermis pluriestratificada denominada **velamen**, que también se puede encontrar en especies de otras familias.
- Vaina formada por células muertas de pared engrosada; los engrosamientos pueden ser espiralados, reticulados o punteados. Si el tiempo está seco, están llenas de aire; cuando llueve se llenan de agua.
- Su función principal parece ser la de protección mecánica, además de impedir la excesiva pérdida de agua del córtex.



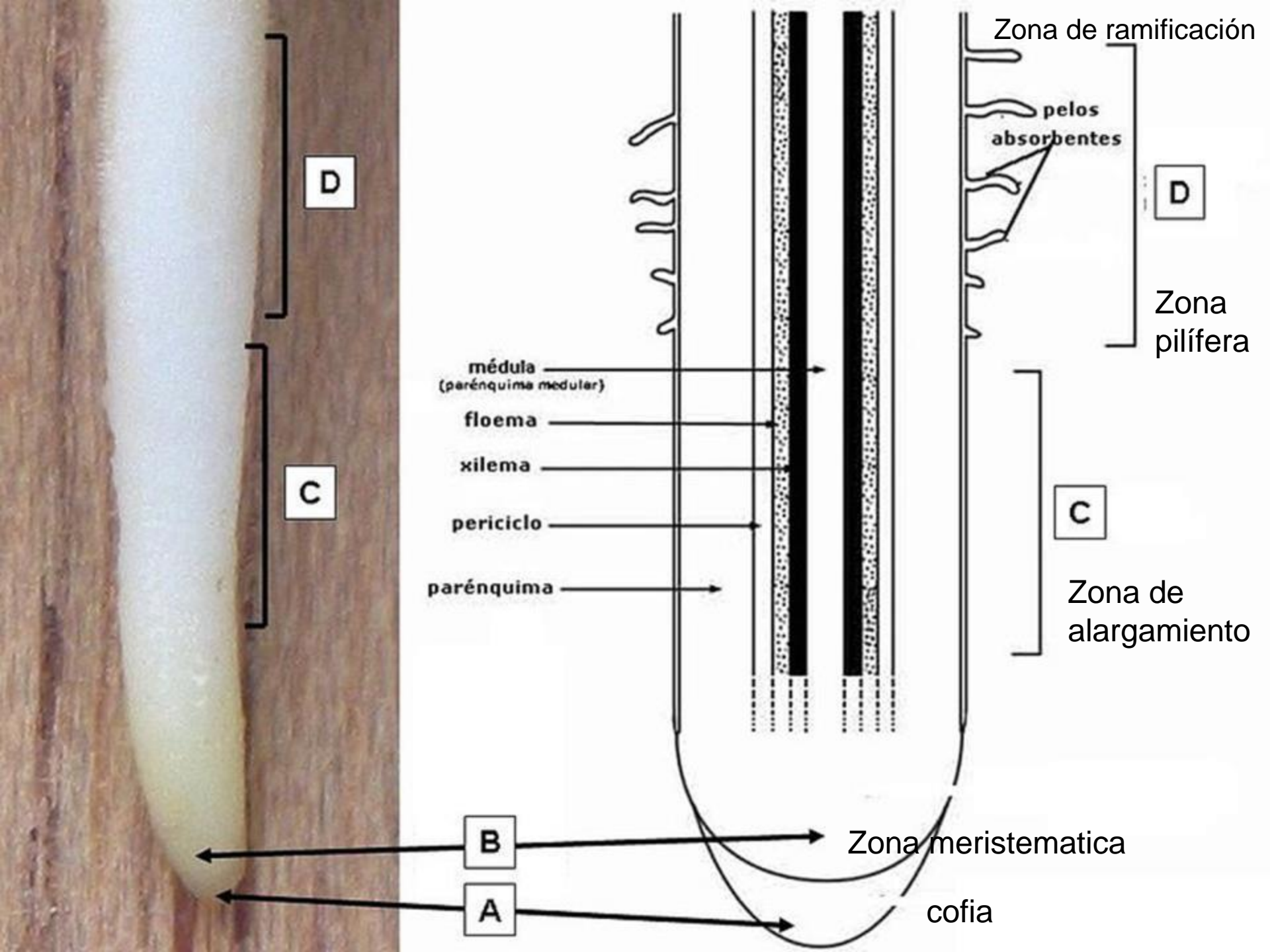
MORFOLOGÍA EXTERNA DE UNA RAÍZ PRIMARIA

Caliptra, cofia o pilorriza: se encuentra en el ápice protegiendo al meristema apical. Impide el contacto con partículas sólidas del suelo evitando lesiones .

El extremo de la raíz está revestido de **mucigel**, envoltura viscosa constituida por mucílago (polisacáridos), que la protege contra productos dañinos, previene la desecación, es la interfase de contacto con las partículas del suelo y proporciona un ambiente favorable a los microorganismos



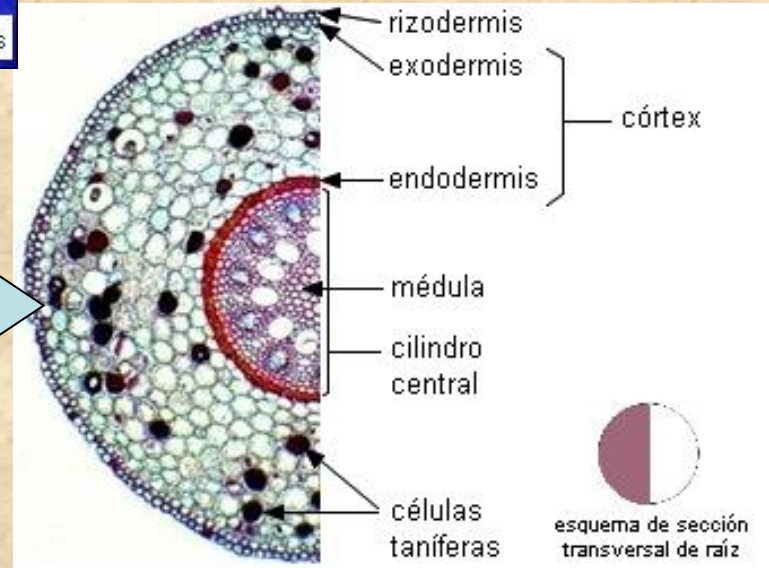
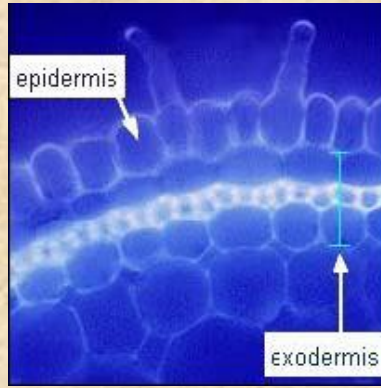
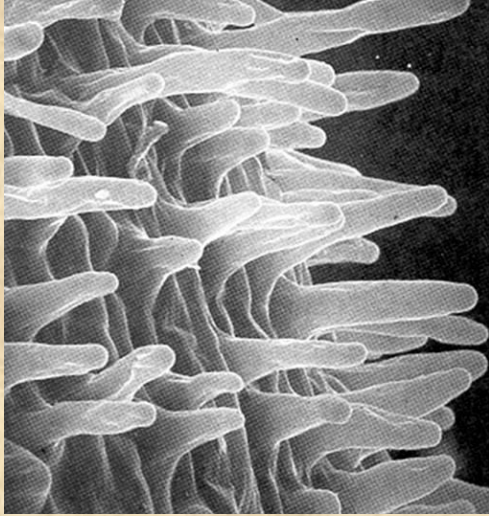
- **Zona de crecimiento o alargamiento**, zona glabra de 1-2 mm long. En raíces aéreas de *Rizophora mangle* sobrepasa los 15 cm de longitud.
- **Zona pilífera**, región de los pelos absorbentes
- **Zona de ramificación**, región sin pelos, donde se forman las raíces laterales. Se extiende hasta el cuello, que la une al tallo



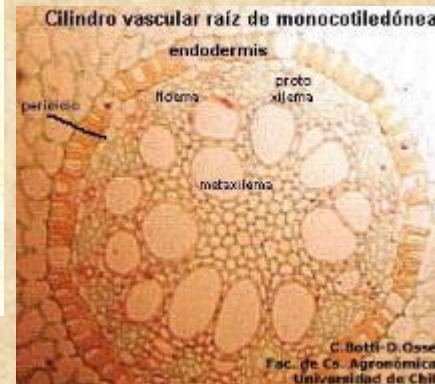
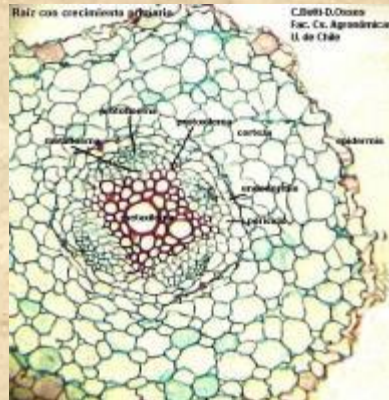
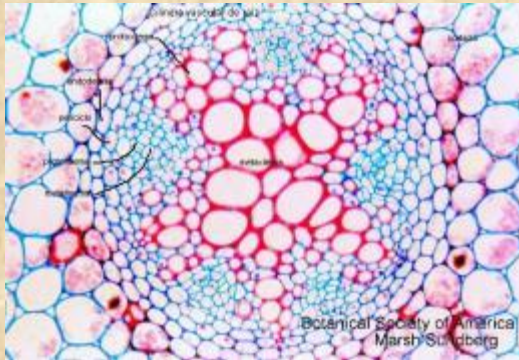
Raíces:

- Normalmente no presentan clorofila en el córtex, frecuentemente las células contienen almidón
- Pueden encontrarse idioplastos ej. células taníferas o cristalíferas
- Puede presentar estructuras secretoras como espacios intercelulares lisígenos o esquizógenos.
- Gimnospermas y Dicotiledóneas las raíces con crecimiento secundario, que desprenden pronto su córtex, éste es parenquimático.
- Monocotiledóneas, donde se conserva largo tiempo, hay esclerénquima en abundancia.
- El esclerénquima puede tener disposición cilíndrica dentro de la exodermis o junto a la endodermis. Puede encontrarse colénquima.
- El córtex en las plantas acuáticas y palustres está constituido por aerénquima, también en gramíneas de hábitats relativamente secos.

ANATOMIA - ESTRUCTURA PRIMARIA

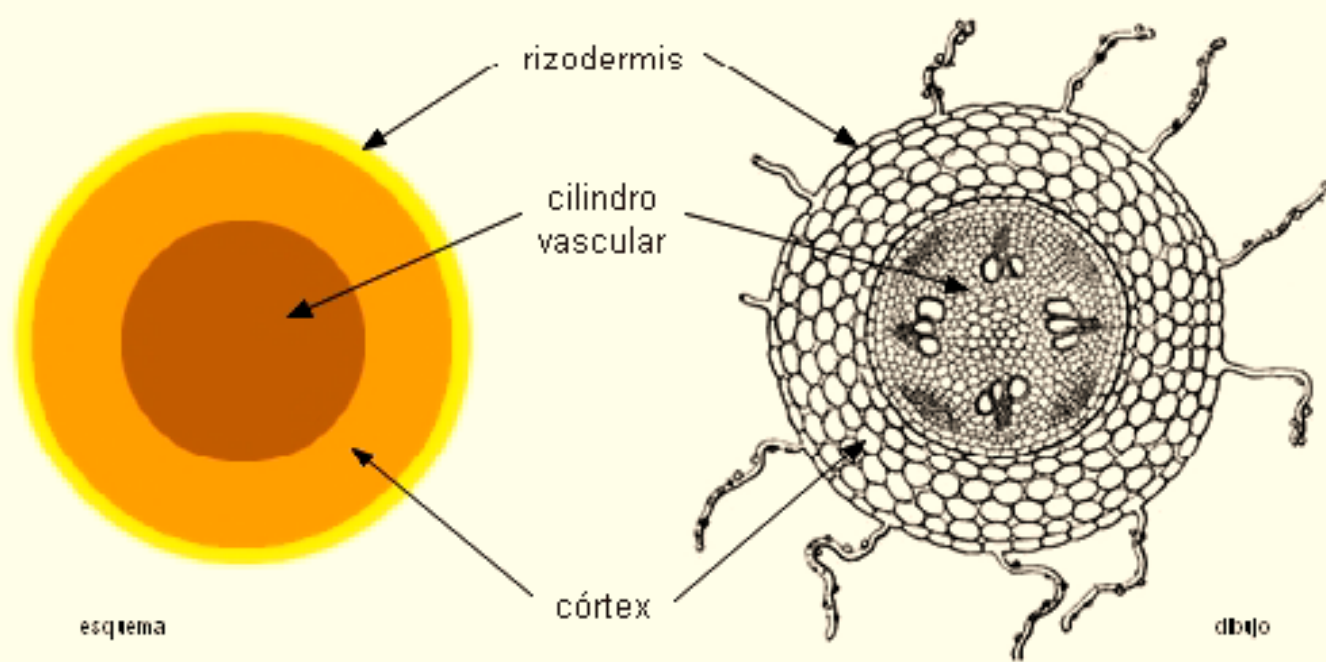


- La rizodermis (sistema dérmico),
- El córtex (sistema fundamental)
- El cilindro vascular (sistema vascular)



Estructura primaria

Epidermis



Corteza

Exodermis

Parénquima cortical

Endodermis

Cilindro central

Periciclo

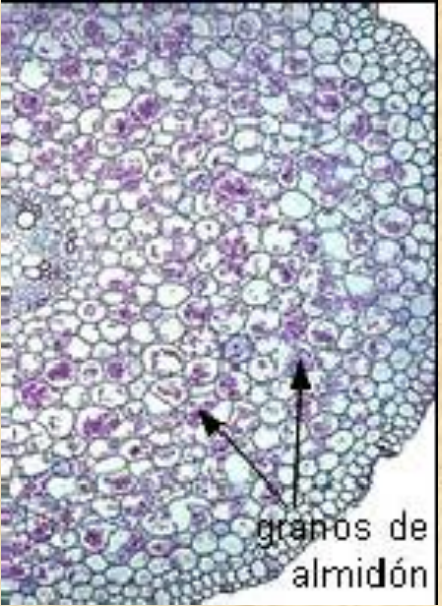
Xilema- floema

Médula

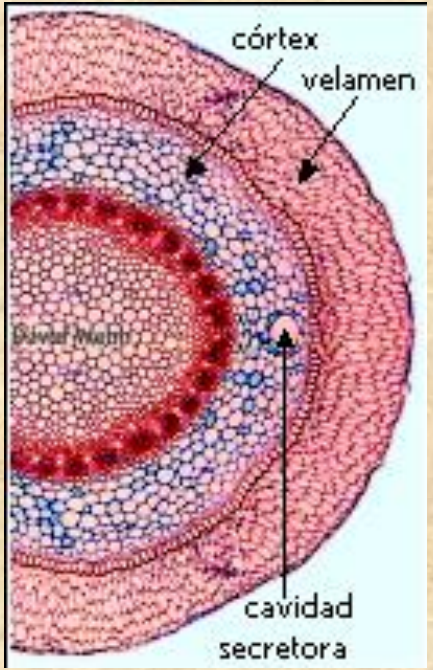
Tipos de córtex en transcortes de raíz

Ipomoea batatas:

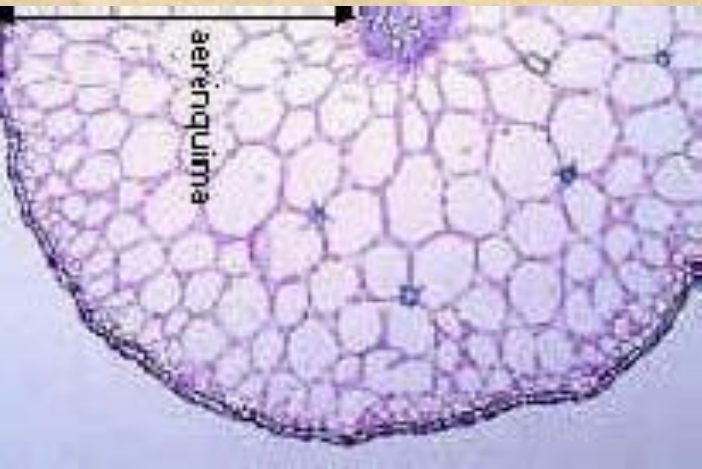
parénquima reservante



Orquídea, con cavidades secretoras



Nymphaea, planta acuática



Monocotiledónea: esclerénquima periférico



CORTEZA

EXODERMIS

Las capas más externas del córtex pueden diferenciarse formando la **exodermis**.

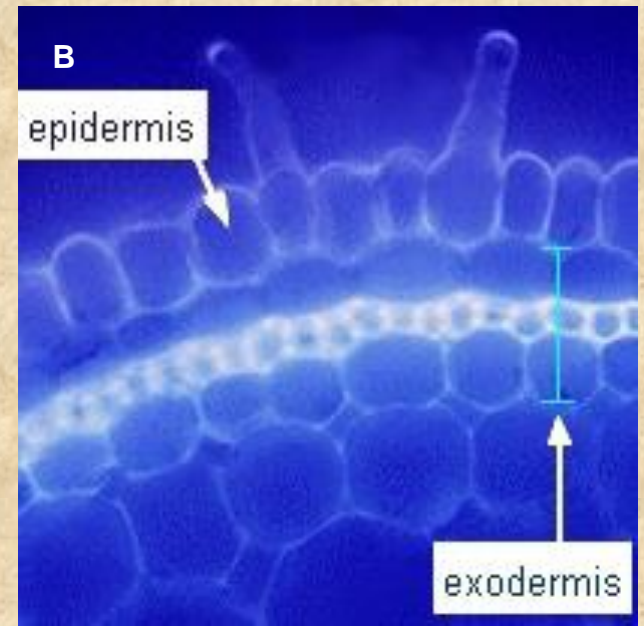
Formada por una a varias capas de células vivas, a veces incluyen esclerénquima.

➡ Sus células pueden ser todas alargadas y suberificadas o lignificadas o algunas ser cortas y no estar lignificadas.

Las células de la **exodermis** de las raíces de muchas Angiospermas tienen bandas de Caspary y desarrollan muy rápidamente suberina y en algunas especies celulosa por dentro.

➡ Función: evitar la pérdida de agua de la raíz al suelo.

➡ Estructural y químicamente la exodermis se parece a la endodermis, y los factores causales de su desarrollo son iguales



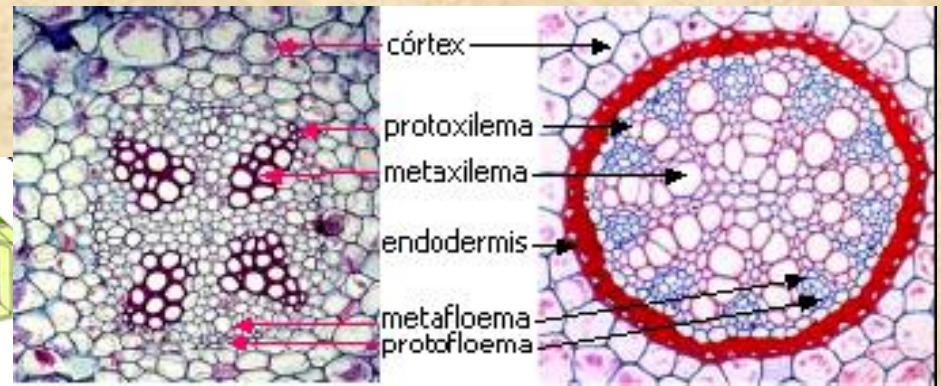
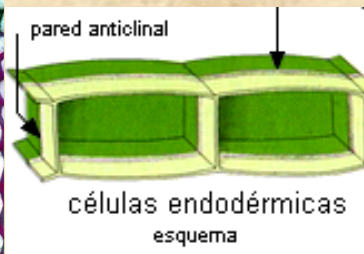
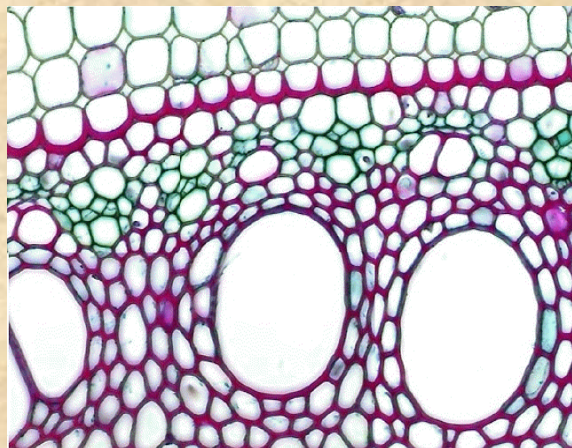
A- Transcorte de raíz de *Zea mays*; B- Transcorte de raíz de *Oryza sativa*

ENDODERMIS Capa de células dispuestas de modo compacto, de aspecto parenquimático. Provistas de "Banda de Caspary", engrosamiento a modo de cinturón dispuesto sobre las paredes anticlinales (radiales). Presentan suberina o lignina. Está presente en prácticamente todas las raíces.

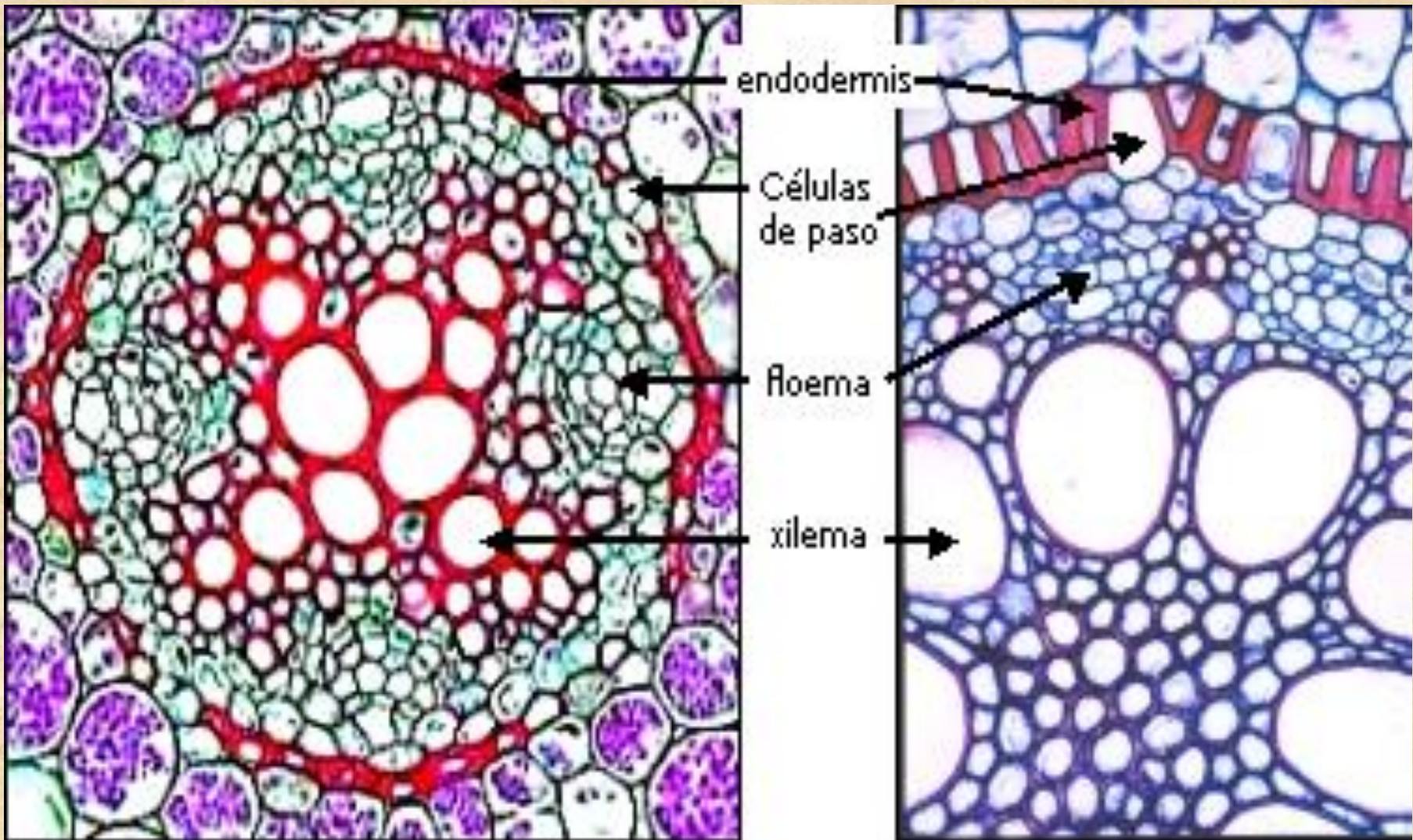
La **banda de Caspary** se inicia con:

- 1) la deposición de películas de sustancias fenólicas y grasas en la laminilla media entre las paredes radiales de las células.
- 2) La pared primaria queda incrustada.
- 3) El grosor de la pared aumenta por la deposición de sustancias sobre la cara interna.
- 4) La membrana plasmática está fuertemente unida a la banda, constituyendo una barrera que impide a la solución del suelo pasar por apoplasto, forzándola a través del citoplasma que es permeable selectivamente (simplasto).

Disposición de los tejidos vasculares



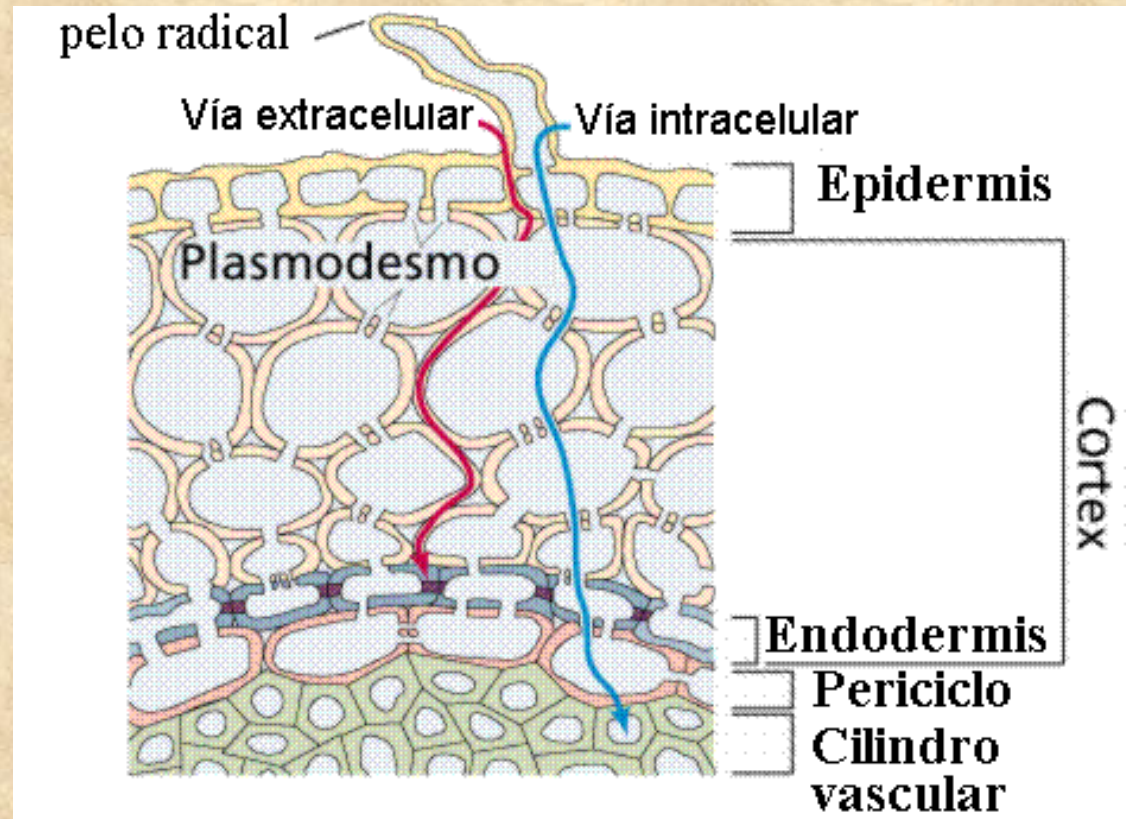
Las bandas de Caspary y los estadios sucesivos de desarrollo de la pared no se depositan simultáneamente en todas las células endodérmicas. Aparecen primero frente a los cordones de floema, desde allí van hacia las células que están frente al xilema. Presentan suberina o lignina. Algunas células endodérmicas permanecen inalteradas, se las denomina células de paso, porque se cree que permiten el paso de sustancias.



Absorción de agua y minerales por la raíz

Ruta intracelular o SIMPLASTO el agua y solutos seleccionados pasan a través de las membranas celulares de las células de la epidermis de los pelos de la raíz y, a través de los plasmodesmos a cada célula hasta llegar al xilema.

Ruta extracelular o APOPLASTO, el agua y solutos penetran a través de la pared celular de las células de los pelos de la raíz y pasan entre la pared celular y la membrana plasmática hasta que encuentran la endodermis .

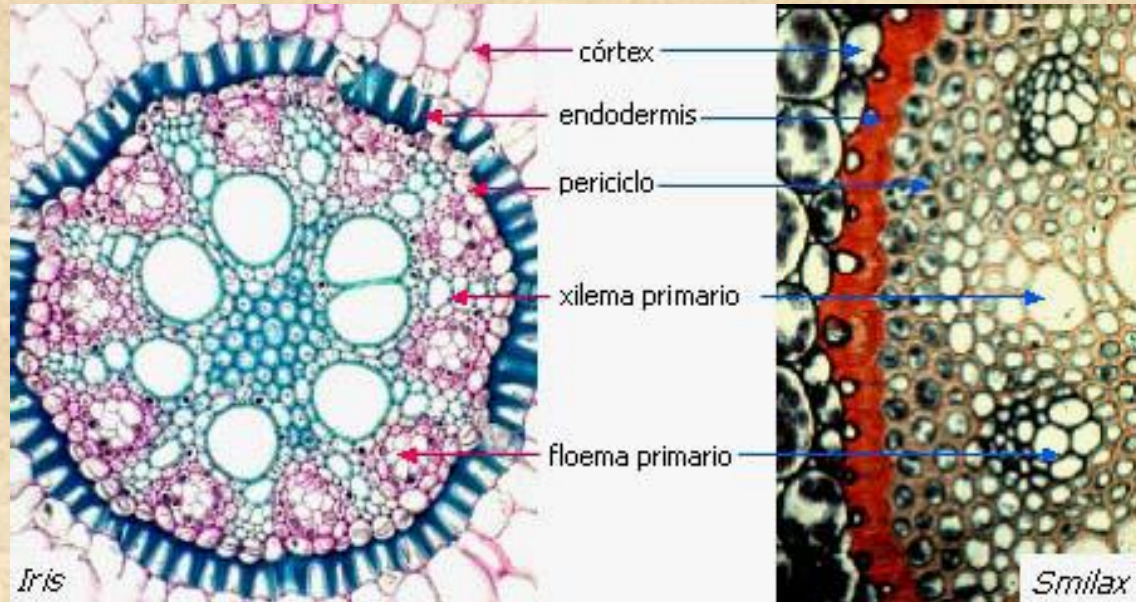


Solo cuando la concentración de agua dentro de las células endodérmicas caen debajo de los valores de los de las células parenquimatosas del córtex, el agua fluye a la endodermis y luego al xilema.

CILINDRO VASCULAR: Comprende el sistema vascular y el parénquima asociado.

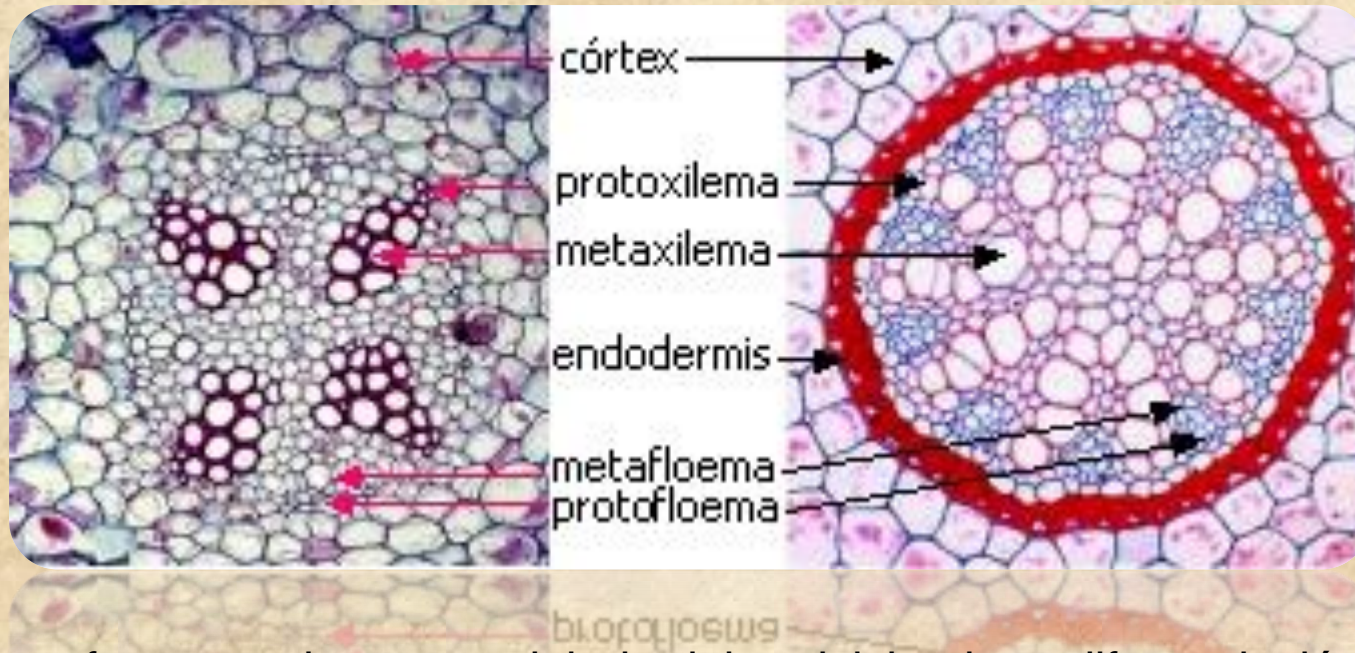
- Está delimitado por un tejido llamado **periciclo**, uni a pluriestratificado (Gimnospermas y algunas Angiospermas, entre ellas algunas gramíneas).
- Puede faltar en plantas acuáticas y parásitas.
- Sus células son parenquimáticas, de paredes delgadas, alargadas, rectangulares en sección longitudinal.

Periciclo uniestratificado y pluriestratificado en C/T de raíz



- Puede contener laticíferos y conductos secretores. A veces queda interrumpido por la diferenciación de elementos del xilema y floema.
- En Angiospermas y Gimnospermas el periciclo tiene actividad meristemática: origina parte del cámbium, el felógeno y las raíces laterales.
- A menudo se esclerifica en raíces viejas de Monocotiledóneas sin crecimiento secundario. En *Smilax* es pluriestratificado y esclerenquimatoso.

Sistema vascular



➤ El floema forma cordones por debajo del periciclo, tiene diferenciación centrípeta, el **protofloema** está en la periferia.

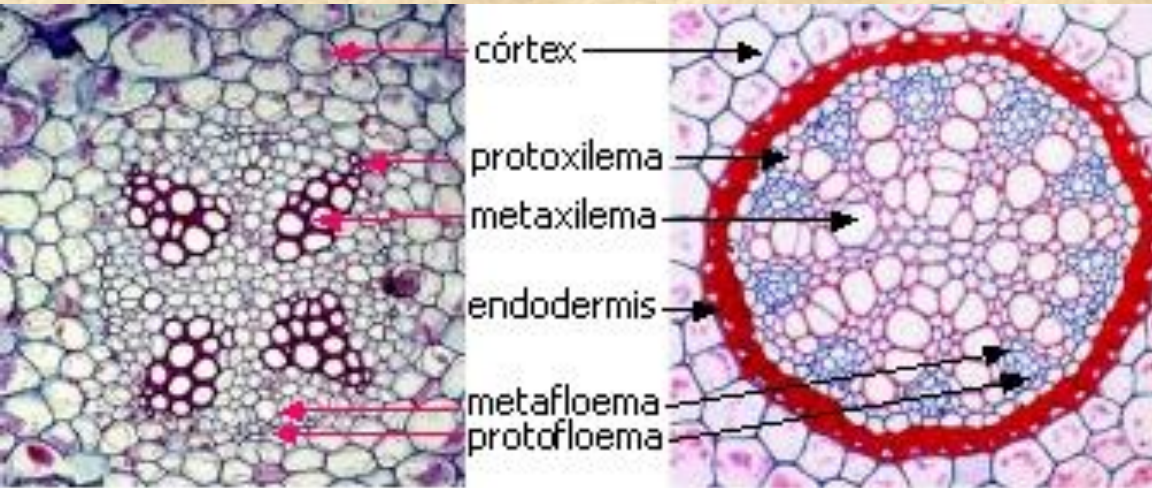
➤ En Angiospermas está formado por tubos cribosos y células acompañantes; en Gimnospermas está formado por células cribosas, raramente hay fibras. El xilema está dispuesto en cordones que alternan con los de floema.

➤ El **protoxilema** es exarco, o sea que el desarrollo es centrípeto.

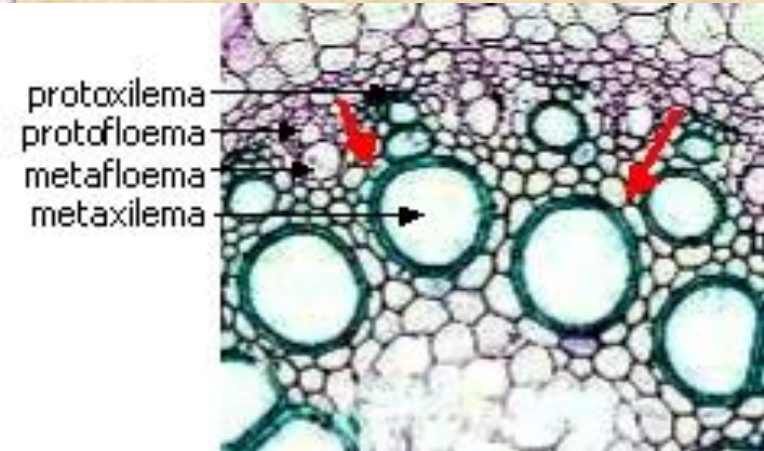
➤ El metaxilema puede tener vasos y traqueidas; a veces no ocupa el centro del cilindro (por ejemplo en *Botrychium* (Pteridofita), *Iris* y *Asparagus*); cuando lo hace, los elementos de mayor diámetro están en el centro.

Disposición de los tejidos vasculares

Cilindro vascular en *Botrychium* y *Clintonia* - Protostela



Dirección de la diferenciación de los tejidos vasculares en la raíz en *Asparagus* (Monocot)

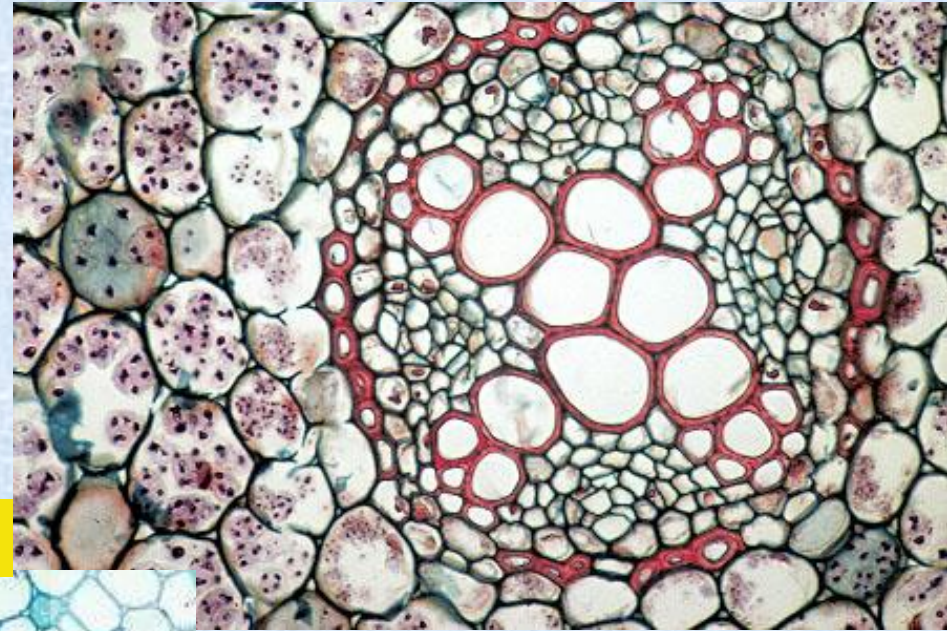


Fotos: [www.dipbot.unict.it/ tavole](http://www.dipbot.unict.it/tavole) y www.botany.hawaii.edu/faculty

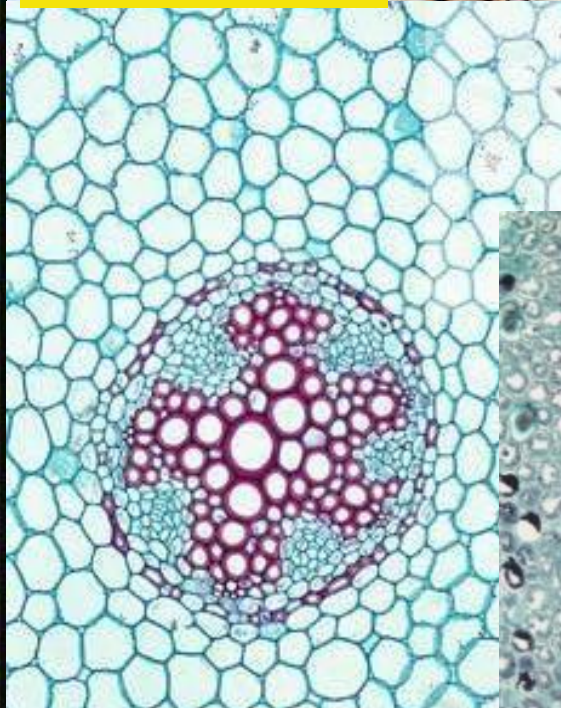
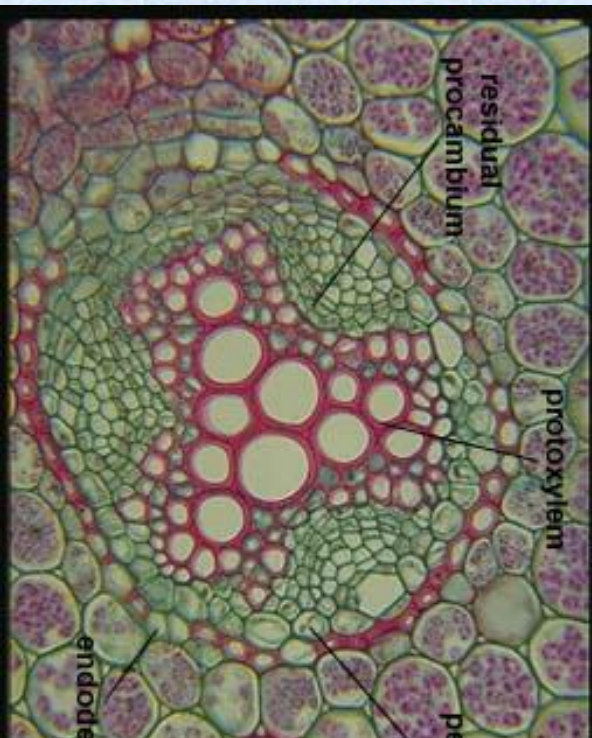
Foto de [http://www.dipbot.unict.it/ tavole](http://www.dipbot.unict.it/tavole)

➡ Según el número de "polos" (cordones) de protoxilema se reconocen diferentes tipos de raíz.

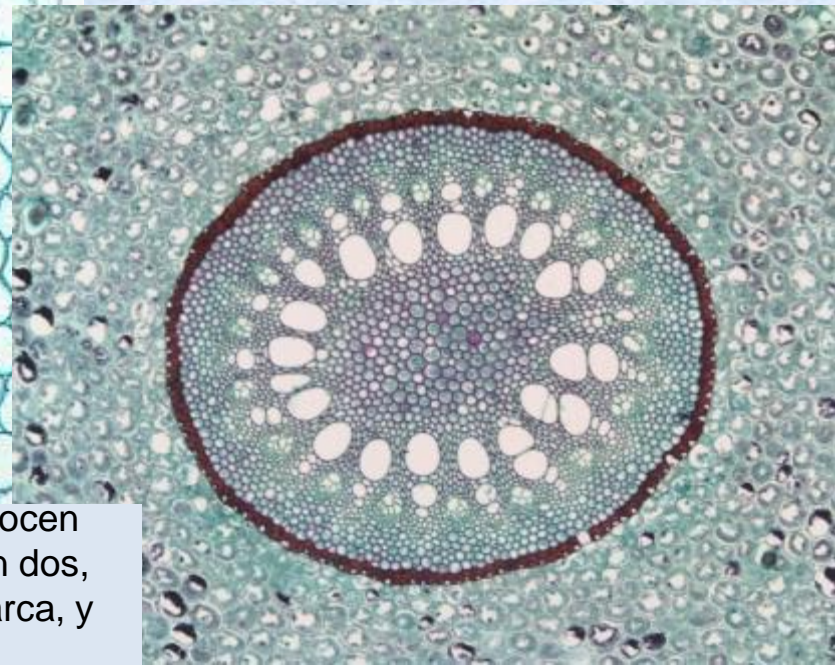
- un polo se denomina **monarca** (*Trapa natans*, planta acuática)
- dos **diarca** (Pteridofitas, Dicotiledóneas: *Daucus*, *Lycopersicon*, *Linum*)
- tres **triarca** (*Pisum*)
- cuatro **tetRARCA** (*Vicia*, *Ranunculus*)
- con cinco **pentARCA**
- varios polos **poliarca**
- Las raíces de Gimnospermas son diarcas o poliarcas.



TIPOS DE RAICES



El xilema está dispuesto en cordones que alternan con los de floema



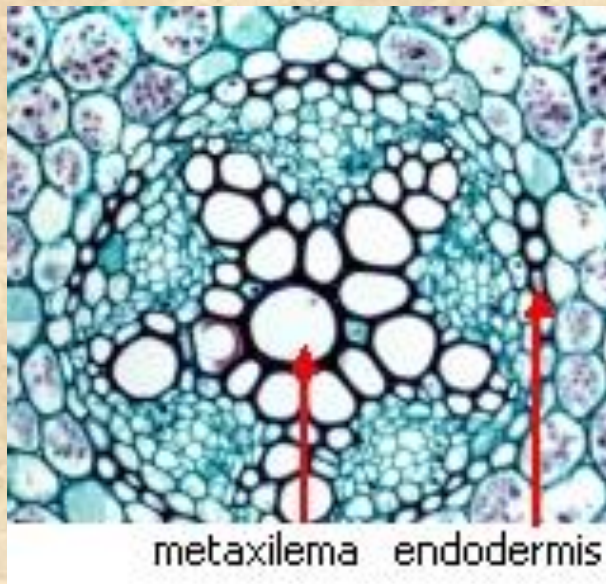
Según el número de "polos" (cordones) de protoxilema se reconocen diferentes tipos de raíz. Con un polo se denomina **monarca**; con dos, **diarca**; con tres, **triarca**; con cuatro, **tetrarca**; con cinco, pentarca, y **poliarca** con varios polos.

Monocotiledóneas y algunas **Gimnospermas** presentan las raíces poliarcas con un número elevado de polos de xilema, en las palmeras más de 100.

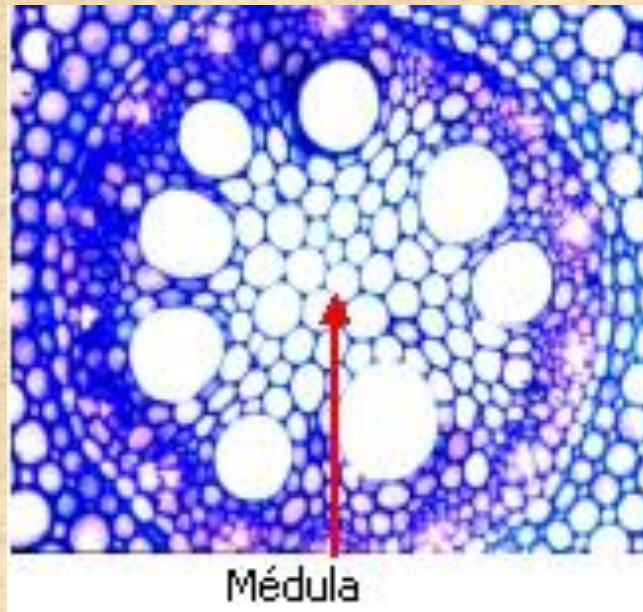
En algunas **Monocotiledóneas** el centro del cilindro puede estar ocupado por **un solo vaso** separado de los cordones periféricos por elementos parenquimáticos, ej. el trigo, *Triticum*; en otras hay una **médula parenquimática** alrededor de la cual los grandes vasos forman un círculo, cada vaso relacionado con 1 o 2 cordones de protoxilema, ej. género *Eichhornia*, el camalote

Tipos de raíces primarias

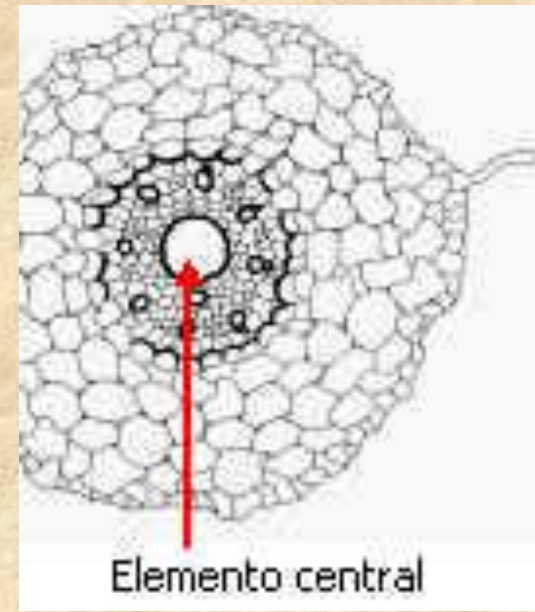
Pentarca en *Ranunculus*



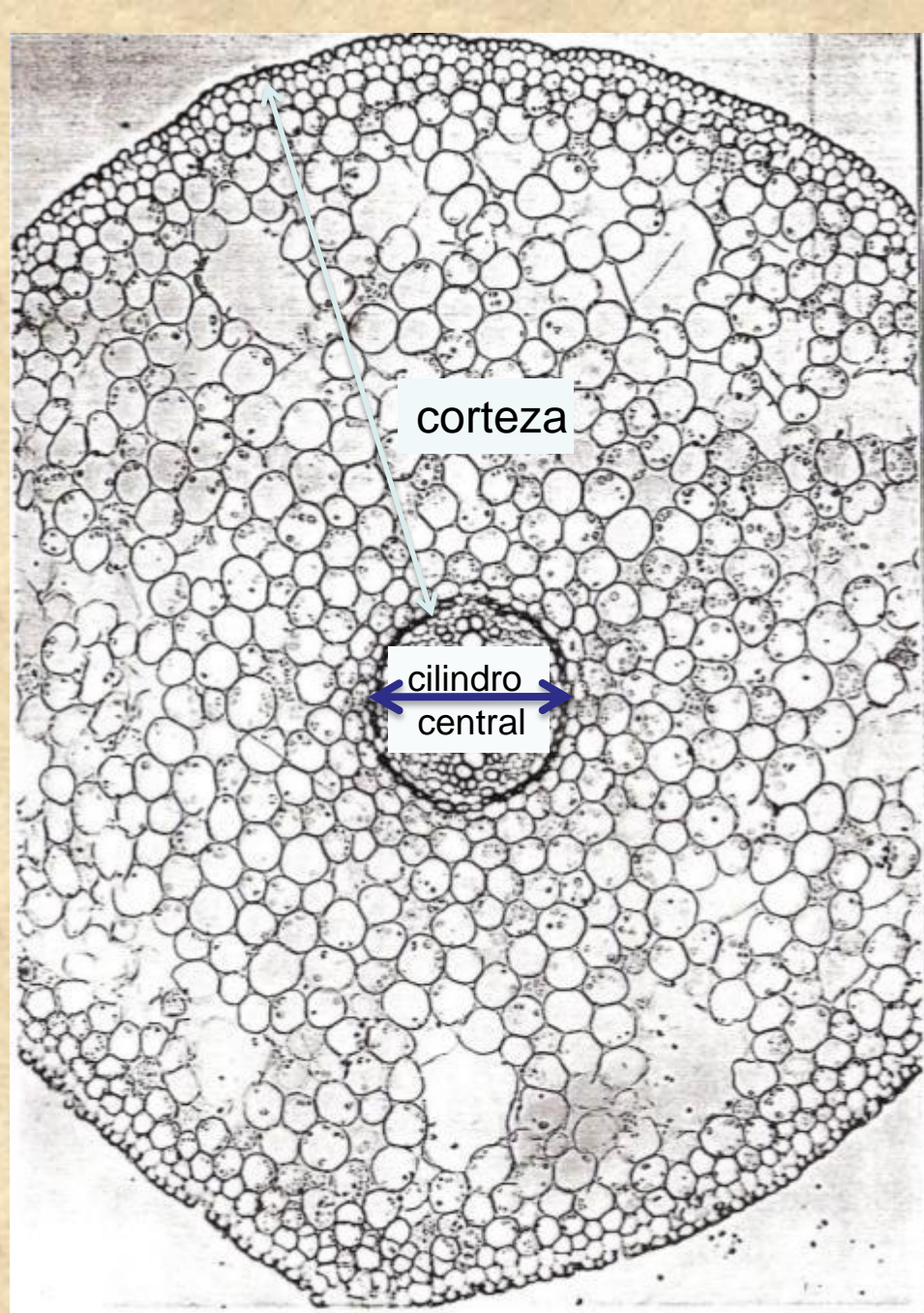
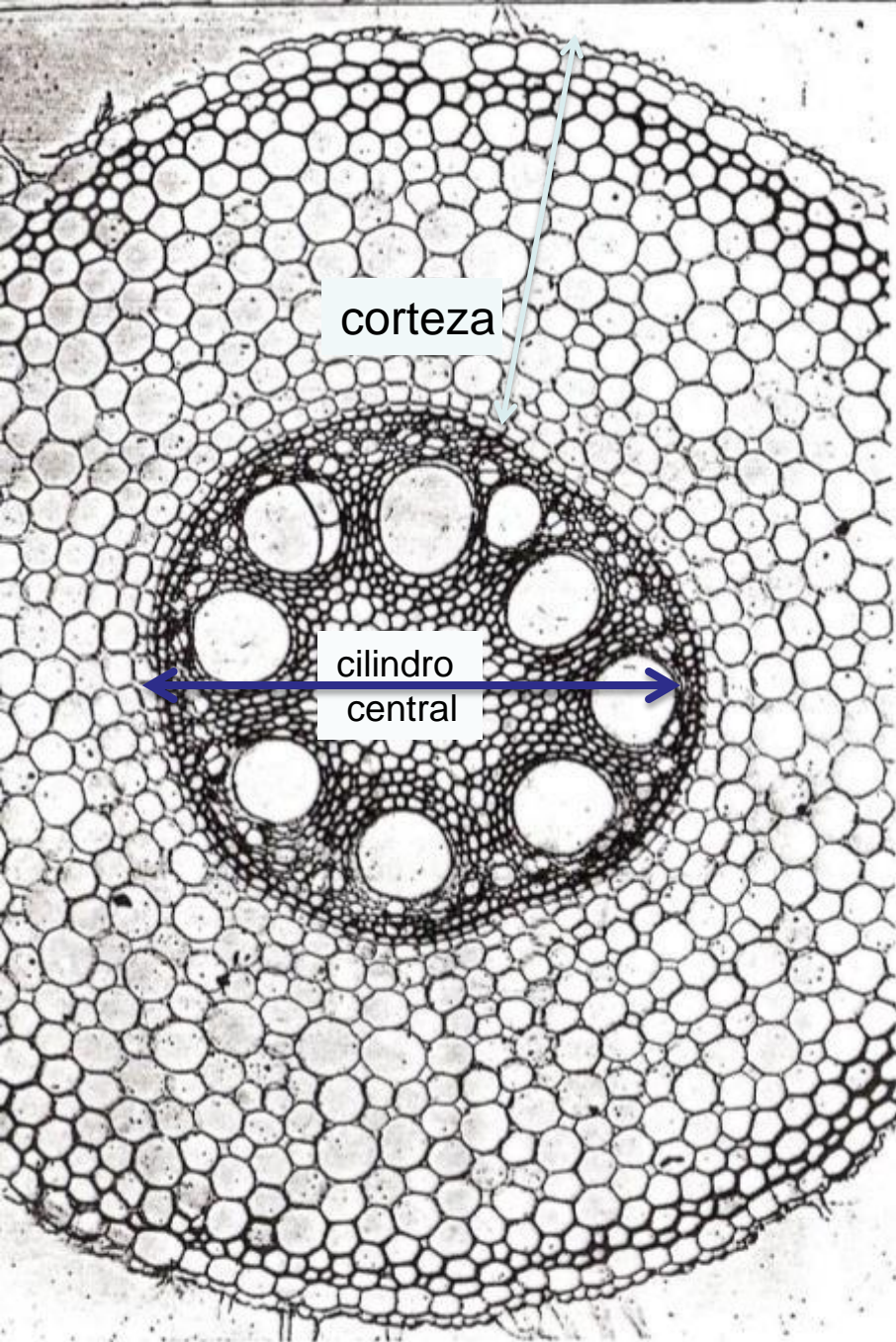
Poliarca en *Eichhornia*



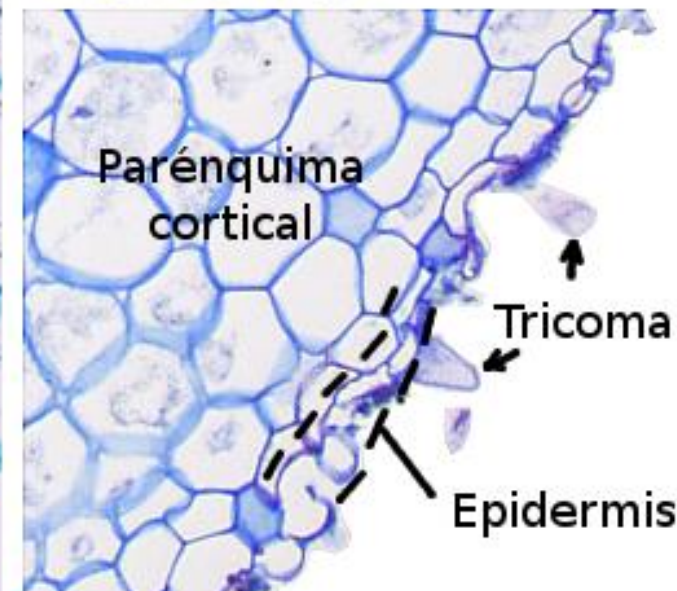
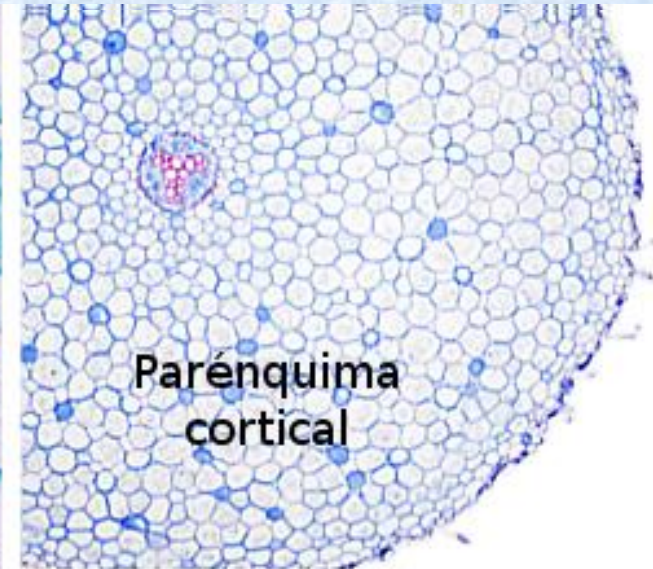
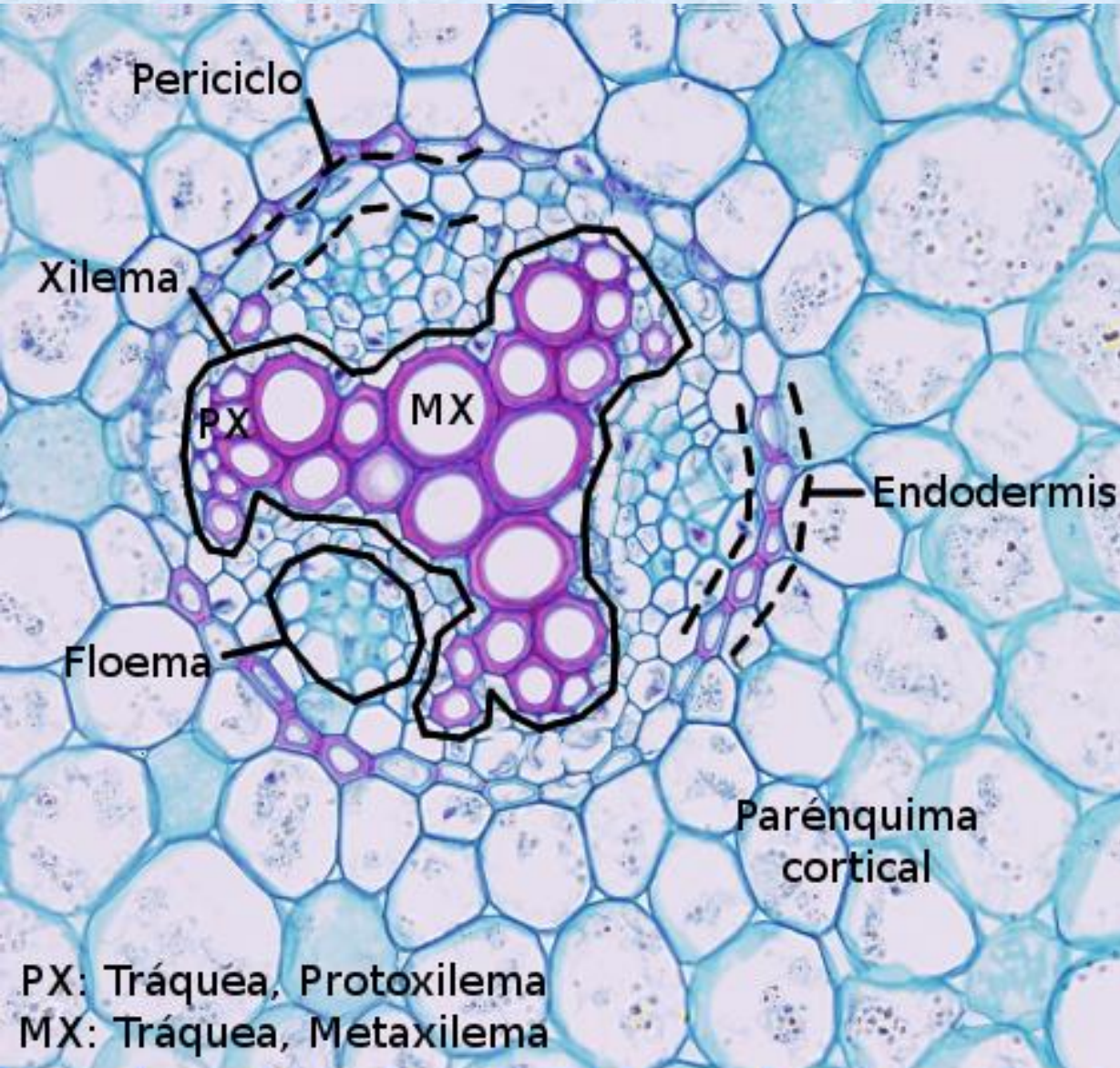
Poliarca en *Triticum*



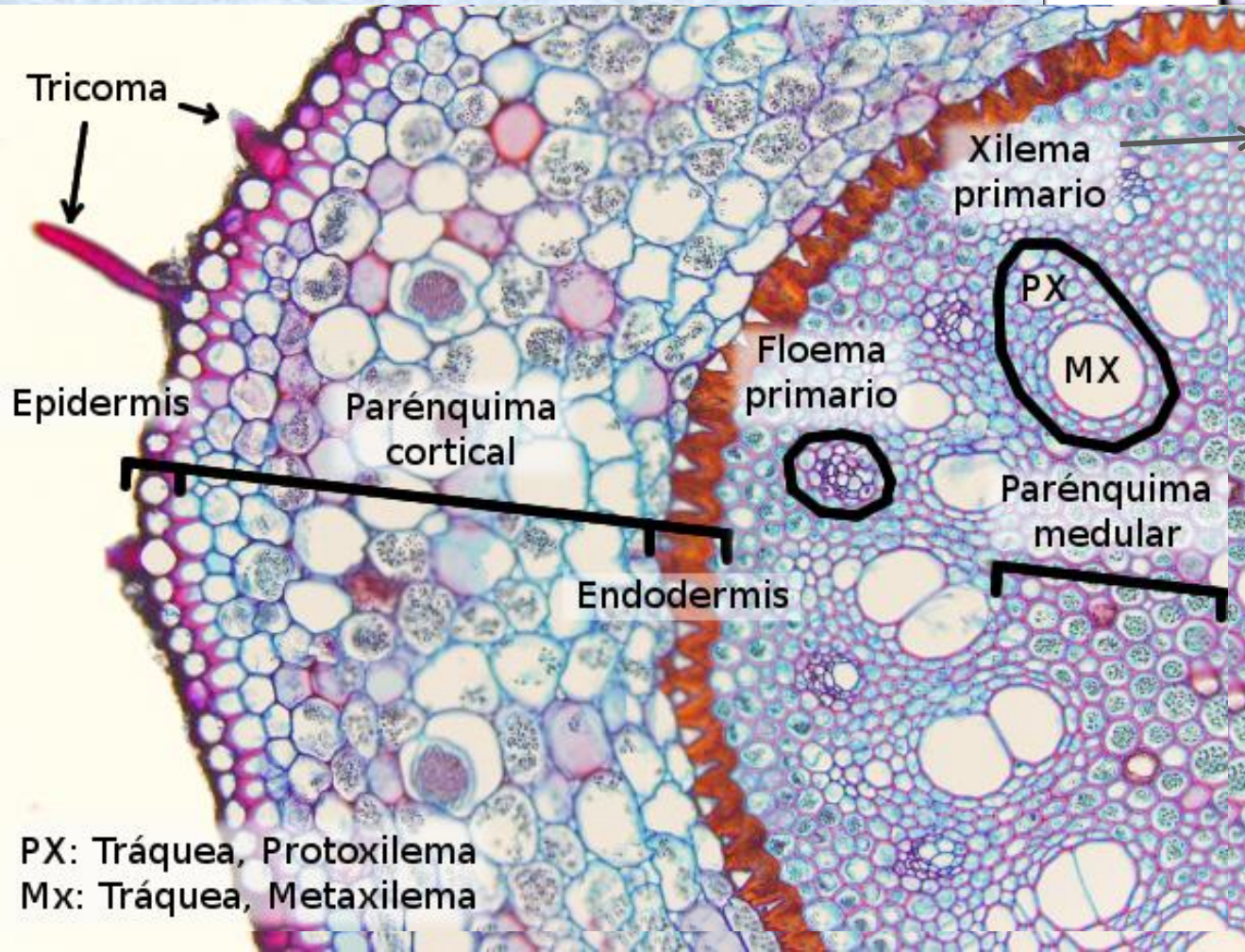
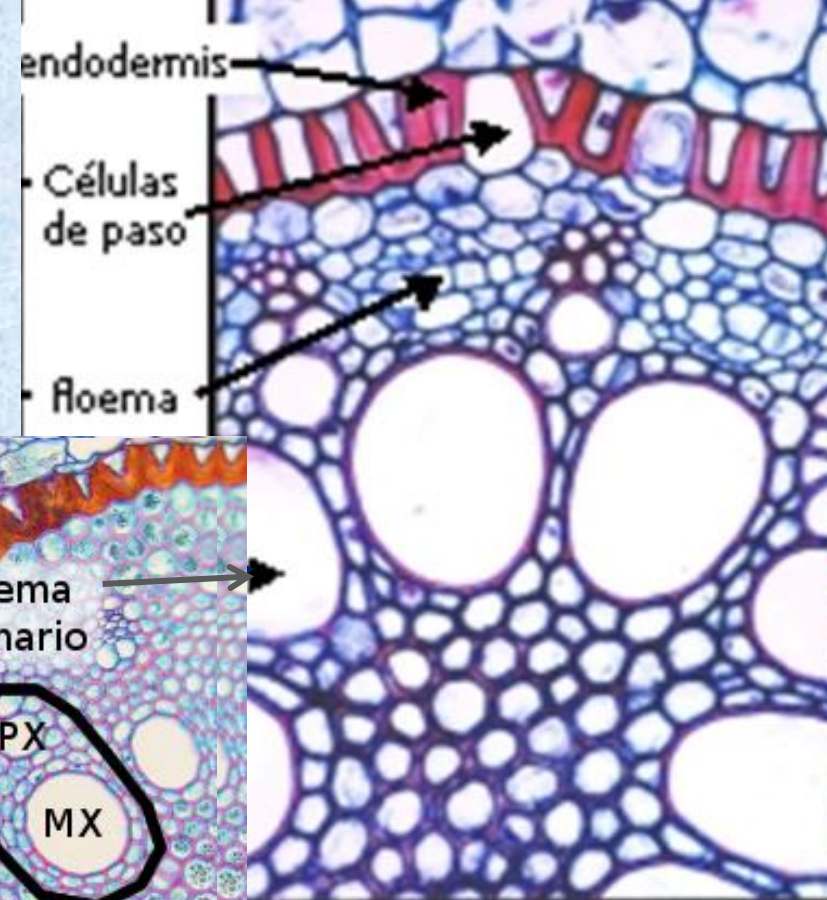
Los cordones xilemáticos están intercomunicados por anastomosis laterales en la mayoría de las plantas. El parénquima está asociado a las células conductoras. Pueden haber conductos resiníferos en floema primario



Corte transversal de raíz de dicotiledónea



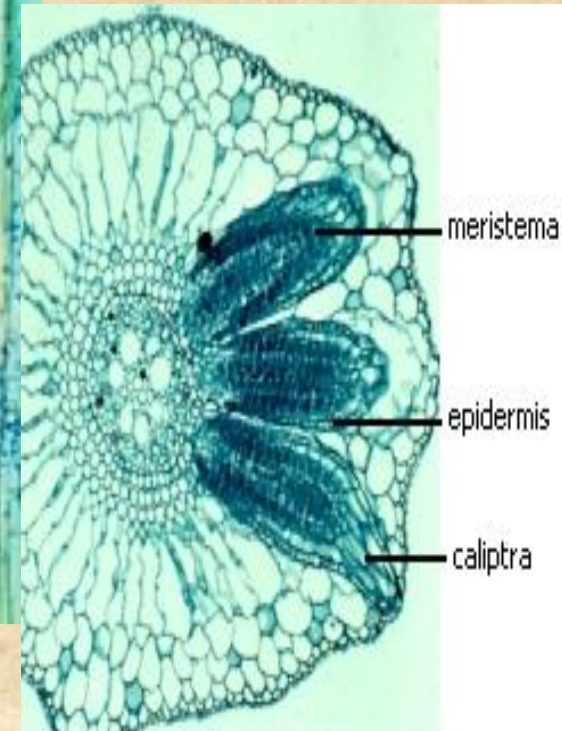
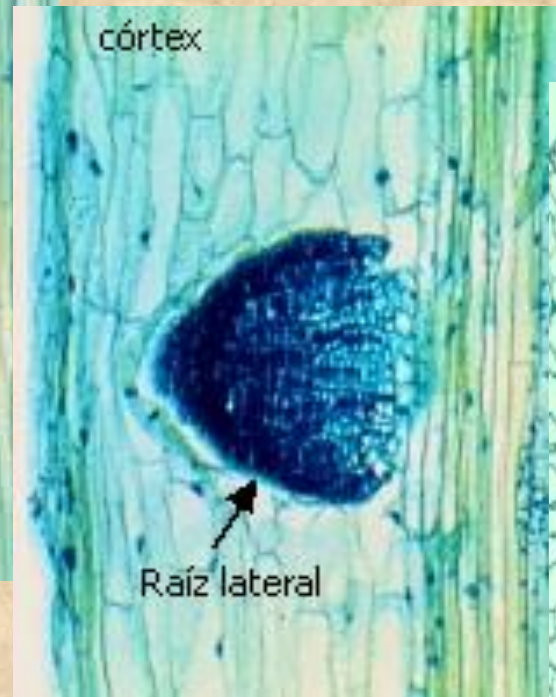
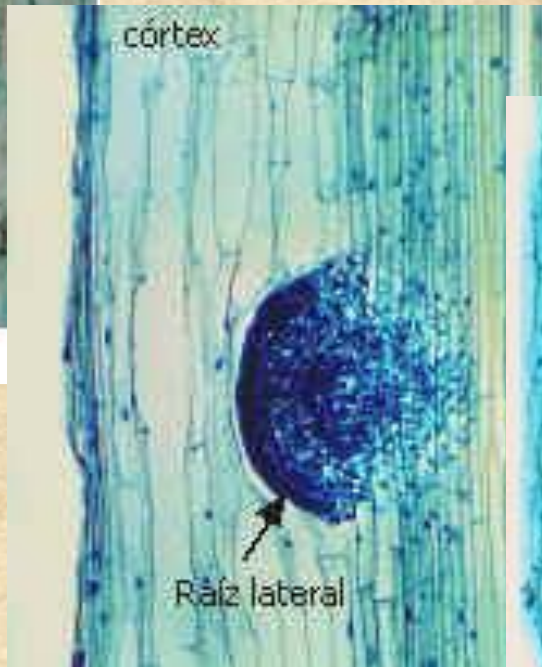
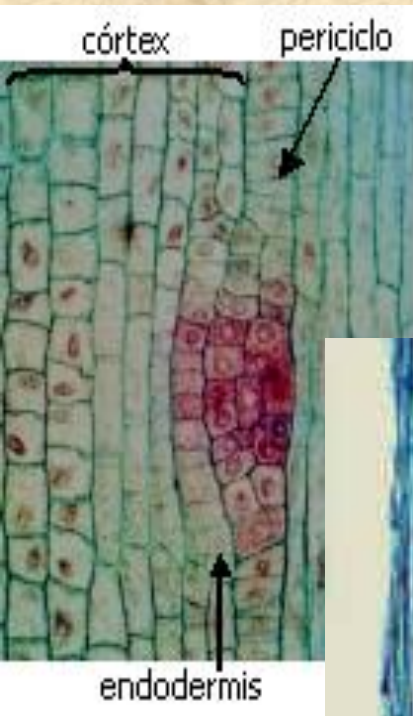
Corte transversal de raíz de monocotiledónea



PX: Tráquea, Protoxilema
Mx: Tráquea, Metaxilema

Producción de una raíz lateral

- ❖ Las ramificaciones del vástago son **exógenas**, se originan en las yemas
- ❖ En las raíces laterales son endógenas.
- ❖ En Angiospermas y Gimnospermas se forman en el periciclo.
- ❖ En su desarrollo, la raíz lateral puede digerir parcialmente el tejido cortical, o realiza una penetración mecánica.



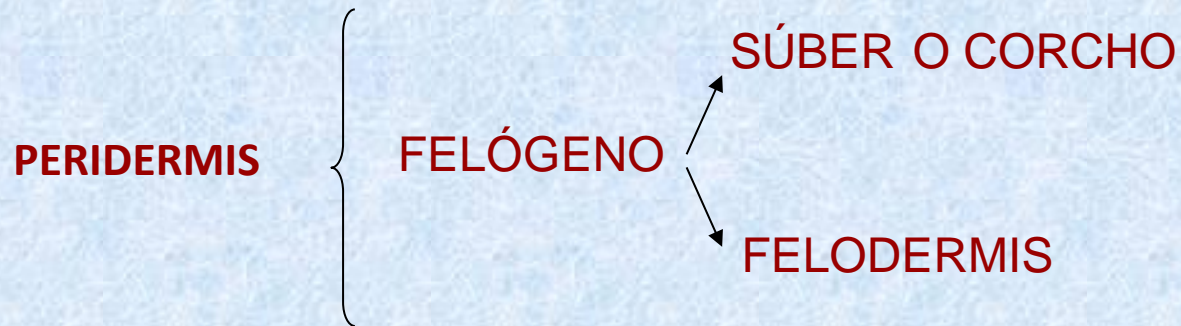
MERISTEMAS LATERALES O SECUNDARIOS

Son los responsables del crecimiento en espesor del tallo y de la raíz.

Los meristemas laterales o secundarios se disponen paralelamente a los lados del tallo y la raíz, órganos donde se presentan.

cámbium: origina xilema y floema secundarios

felógeno: origina la peridermis, tejido secundario de protección



La peridermis reemplaza a la epidermis durante el crecimiento secundario de la planta.

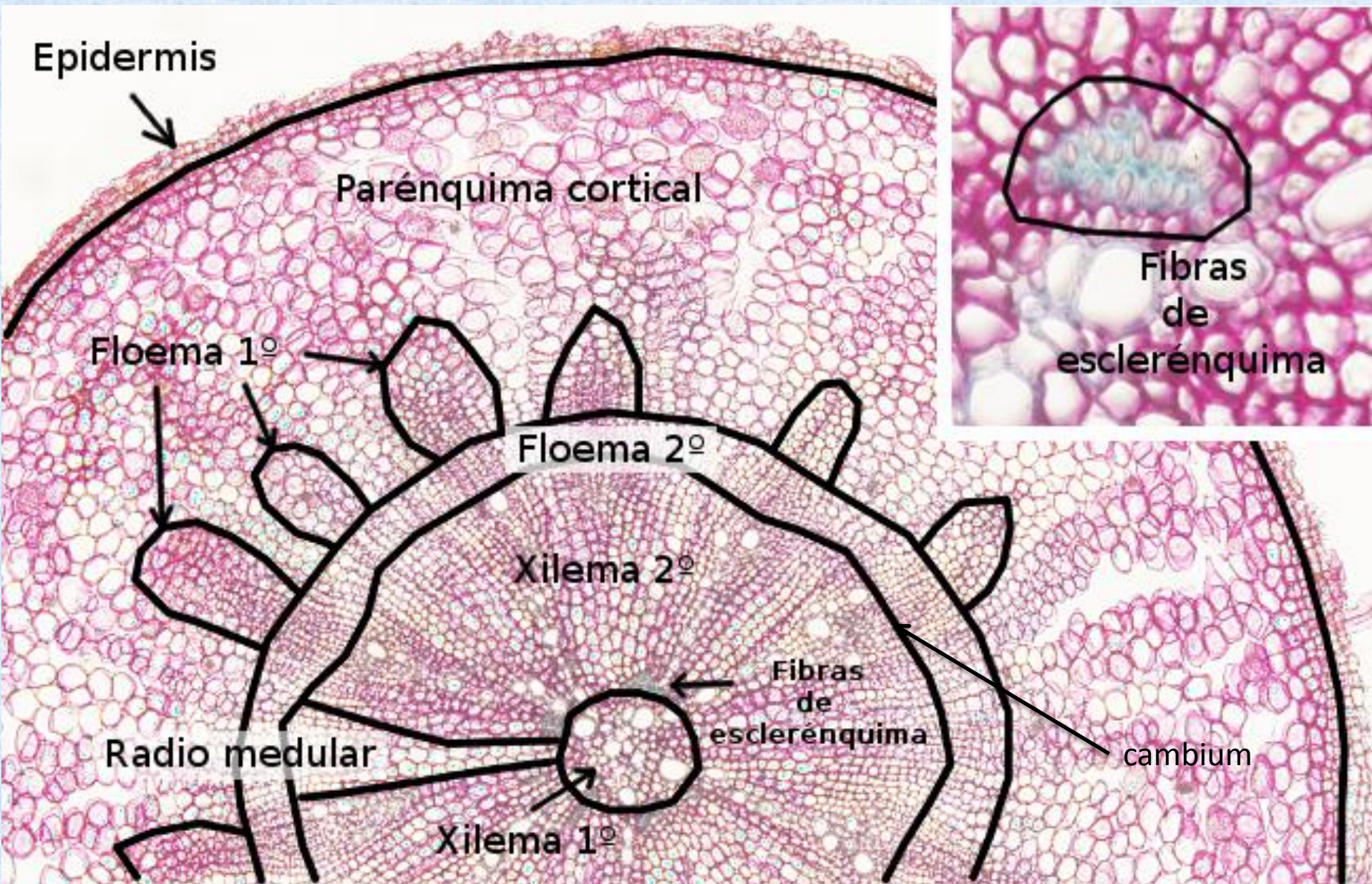
Estructura secundaria

Peridermis

Súber
Felógeno
Felodermis

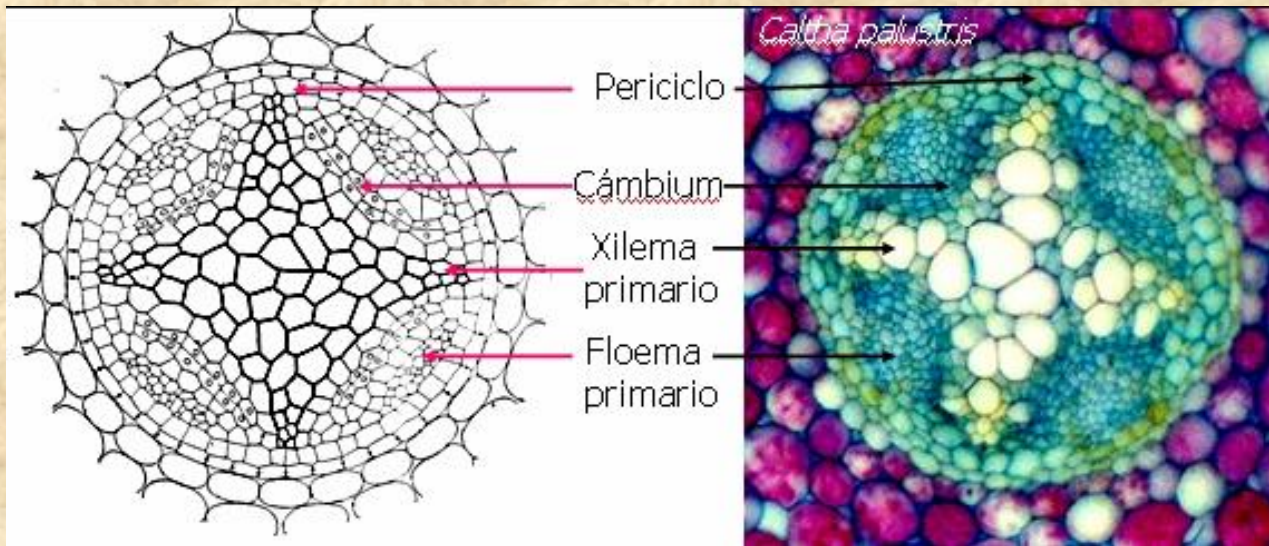
Cilindro
central

Periciclo
Floema 1º
Floema 2º
Cambium
Xilema 2º
Xilema 1º
Médula



ESTRUCTURA SECUNDARIA

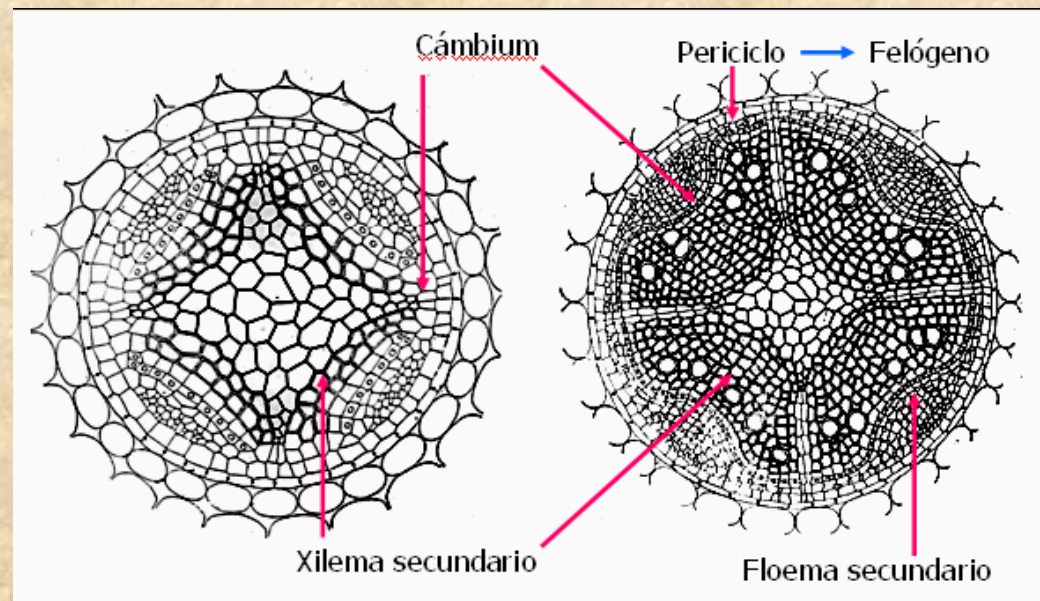
Típicamente la estructura secundaria se presenta en Gimnospermas y Dicotiledóneas leñosas, sobre la raíz primaria y las raíces laterales principales.



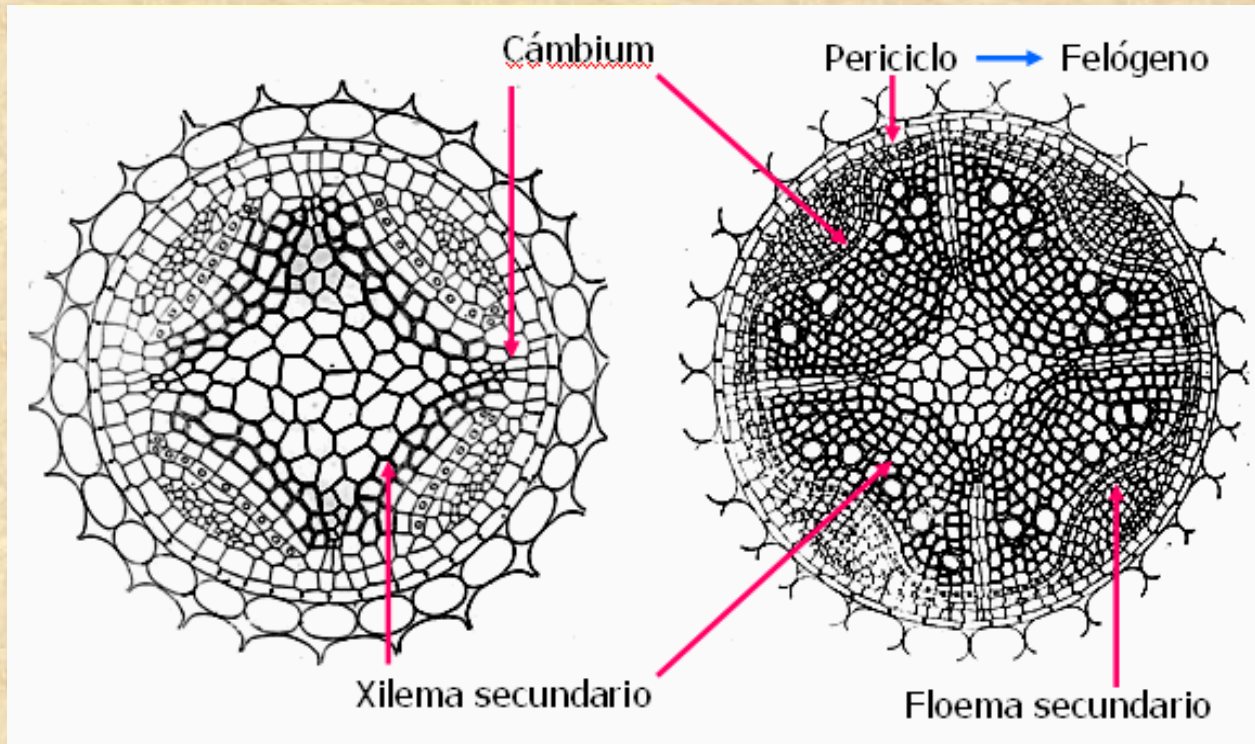
Inicio de la estructura secundaria en transcortes de raíz de Dicotiledónea

Desarrollo de la estructura secundaria de raíz en transcortes de raíz de Dicotiledónea

El **cábium** se inicia en forma de **arcos** sobre el borde interno del floema a partir de células procambiales no diferenciadas.

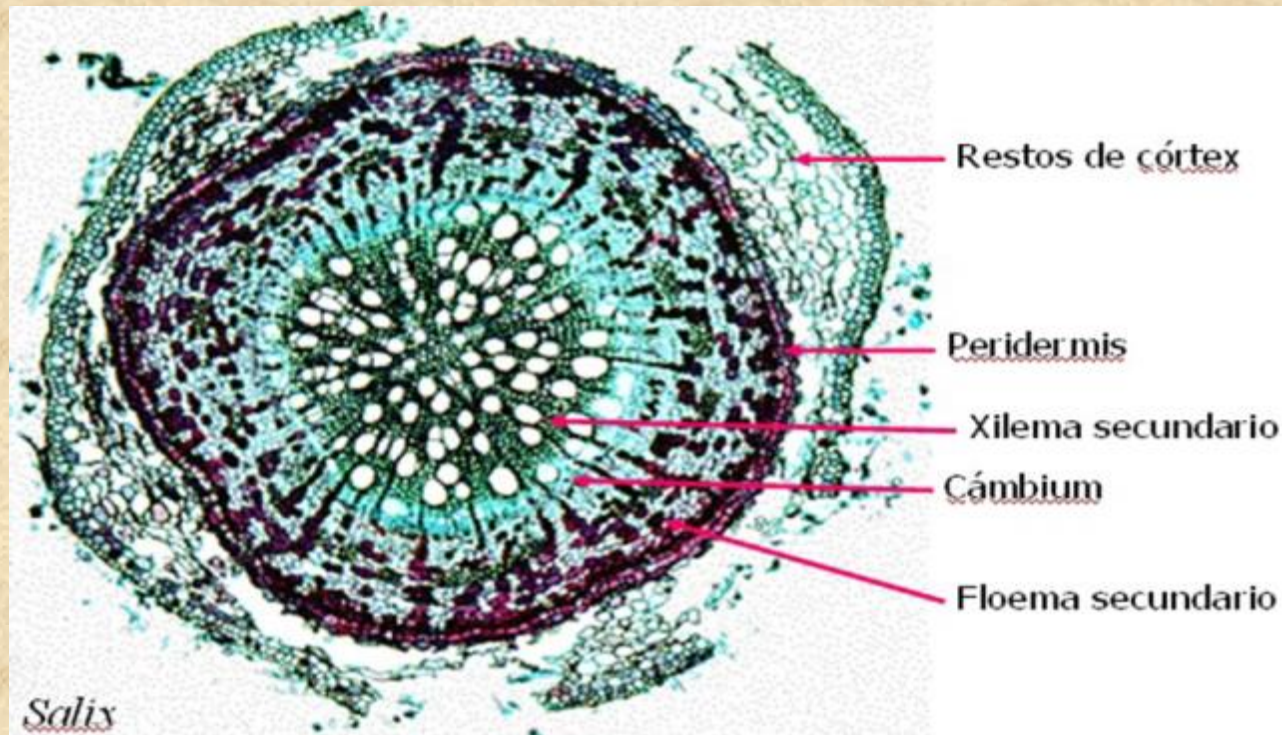


- Luego se forman nuevos arcos por fuera de los polos de xilema, a partir de las células más internas del periciclo.
- Estos arcos se unen a los anteriores y forman una capa continua, que en sección transversal tiene aspecto sinuoso.
- Finalmente adquiere forma cilíndrica, debido a que el xilema secundario se deposita más pronto sobre el lado interno del floema que en el exterior del protoxilema.



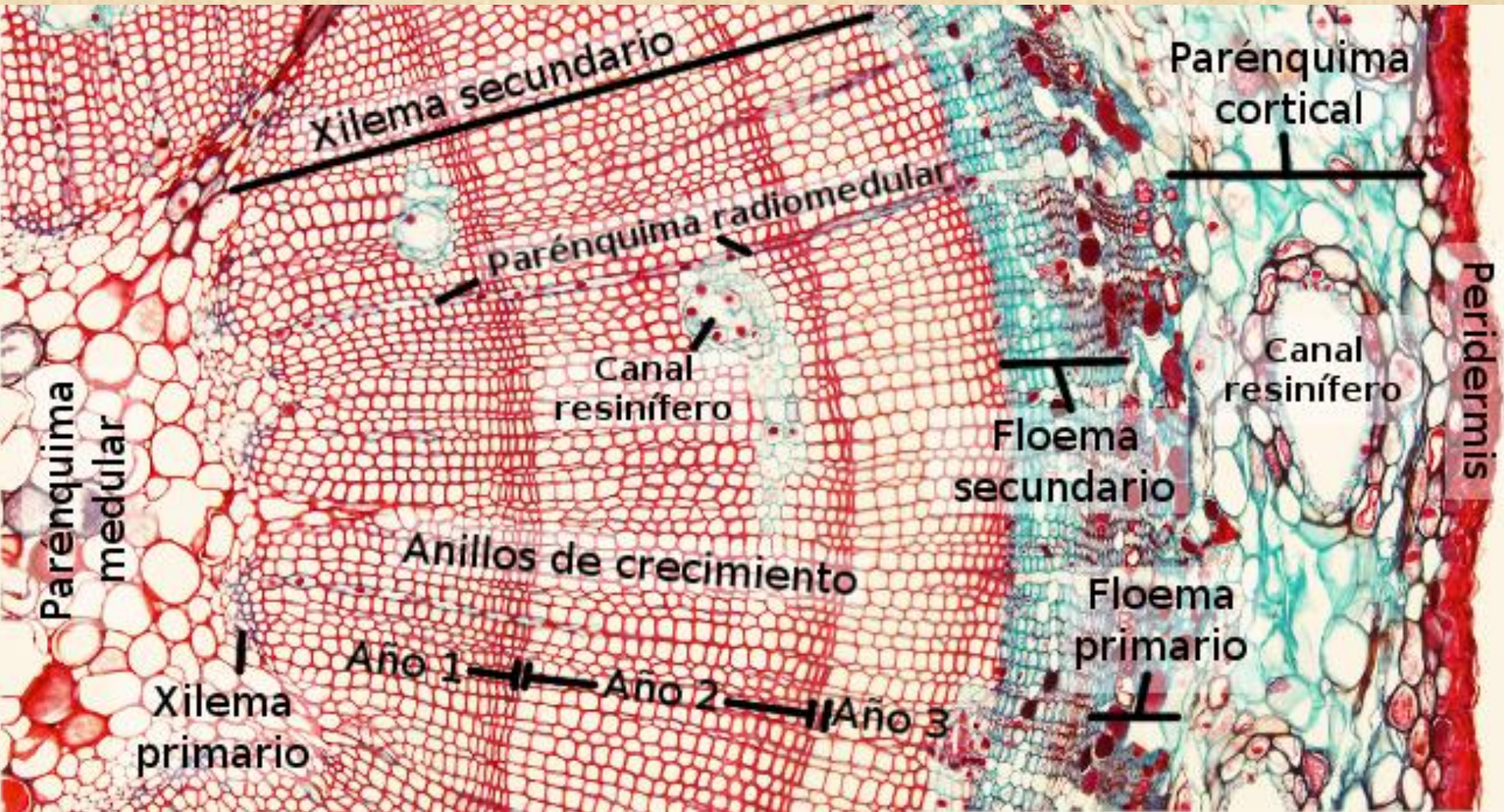
Peridermis

La peridermis reemplaza a la epidermis durante el crecimiento secundario de la planta.



- El felógeno produce corcho hacia afuera y felodermis hacia adentro. Colectivamente, estos tres tejidos (corcho, felógeno, y felodermis) conforman la peridermis.
- Algunas partes de la peridermis se diferencian como lenticelas (tejido esponjoso que interviene en la absorción de oxígeno).

- Los tejidos vasculares secundarios forman un **cilindro continuo** que incluye completamente al xilema primario.
- El floema primario es aplastado, algunas células se diferencian en fibras.
- Generalmente en la raíz hay más cantidad de floema secundario en relación con la cantidad de leño, que lo que se observa en el tallo.



MODIFICACIONES DEL CORMO

Frecuentemente el cormo está modificado, al menos en algunas de sus partes y sus cambios se relacionan con el medio ambiente directamente. El agua y la luz son los dos factores del ambiente con mayor importancia en la configuración de las plantas.

Los vegetales adaptados a vivir en el agua, total o parcialmente sumergidos se llaman *hidrófitos*.

Cuando las plantas habitan en tierra firme, la disponibilidad del agua las modela de manera diversa. Los *mesófitos* son plantas que viven en suelos moderadamente húmedos y climas donde no hay un largo período seco. Integran éste grupo muchos árboles y arbustos de hoja caduca.

Los *xerófitos* son vegetales que pueden soportar grandes sequías y suelen presentar una gran variedad de adaptaciones que les permiten sobrevivir en las condiciones de climas desérticos.



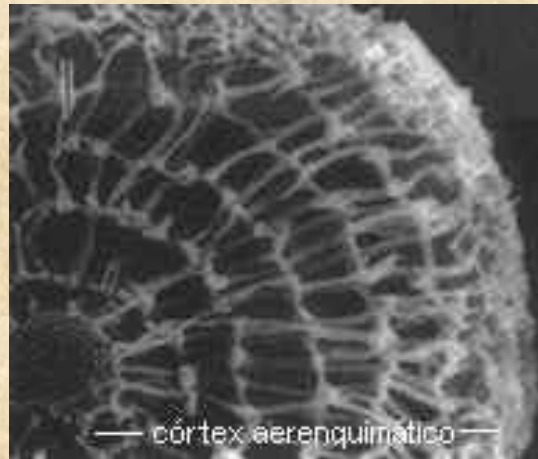
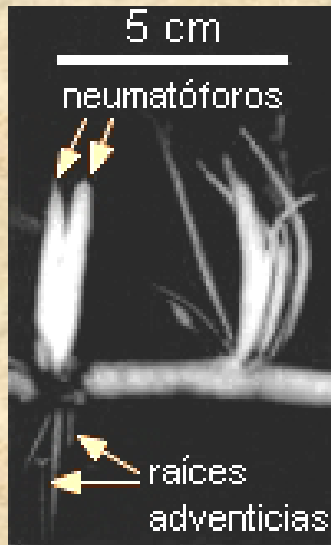
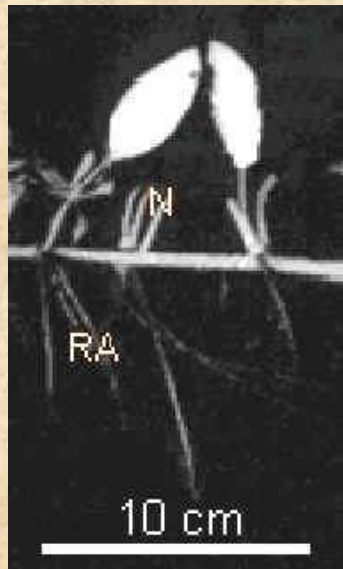
Algunas plantas palustres presentan neumatóforos: raíces especializadas con geotropismo negativo.

En el caso de *Ludwigia peploides* (Oenotheraceae) sobre los estolones se originan 2 tipos de raíces: los neumatóforos y otras raíces adventicias, con geotropismo positivo.

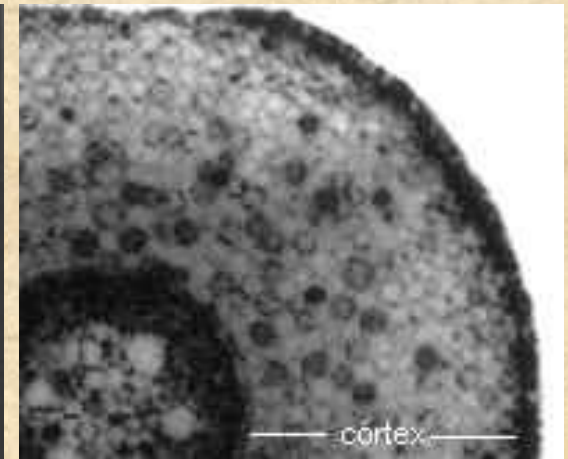
Los neumatóforos presentan la superficie rugosa, la estela es muy pequeña, y el córtex está formado por un aerénquima particular, constituido por células alargadas dispuestas en capas concéntricas.



Ludwigia peploides (Oenotheraceae): dimorfismo radicular



Transcorte de neumatóforo

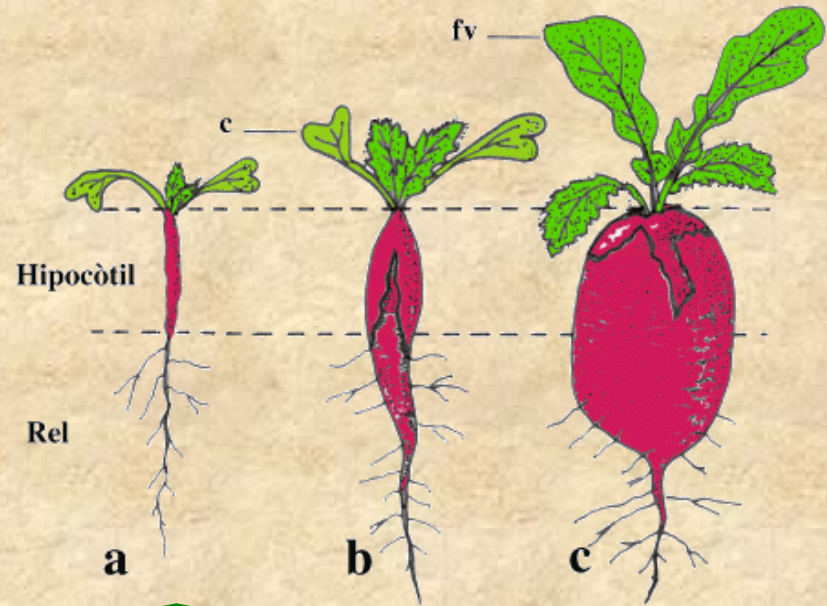


Transcorte de raíz adventicia

Estolón con 2 tipos de raíces

Raíces napiformes: son raíces principales engrosadas y transformadas en órganos de reserva, se presentan en algunas Dicotiledóneas (Ej.: diente de león).

Muchas veces gran parte del hipocótilo suele intervenir en su constitución, como sucede en la zanahoria, resultando órganos heterogéneos.



Rabanito (*Raphanus sativus*)

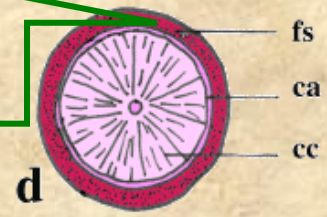
a, b, c : desarrollo del tubérculo,

c: cotiledón, fv: hojas verdaderas

d: **sección transversal del tubérculo**

(ca: cambium, cc: cilindro central

o xilema, fs: floema secundario



Raíces tuberosas: (tubérculos radicales) son raíces adventicias, globosas u ovoides, de crecimiento limitado y generalmente sin ramificaciones. Estas raíces las hallamos en ciertas plantas herbáceas, como la dalia y la batata o camote.

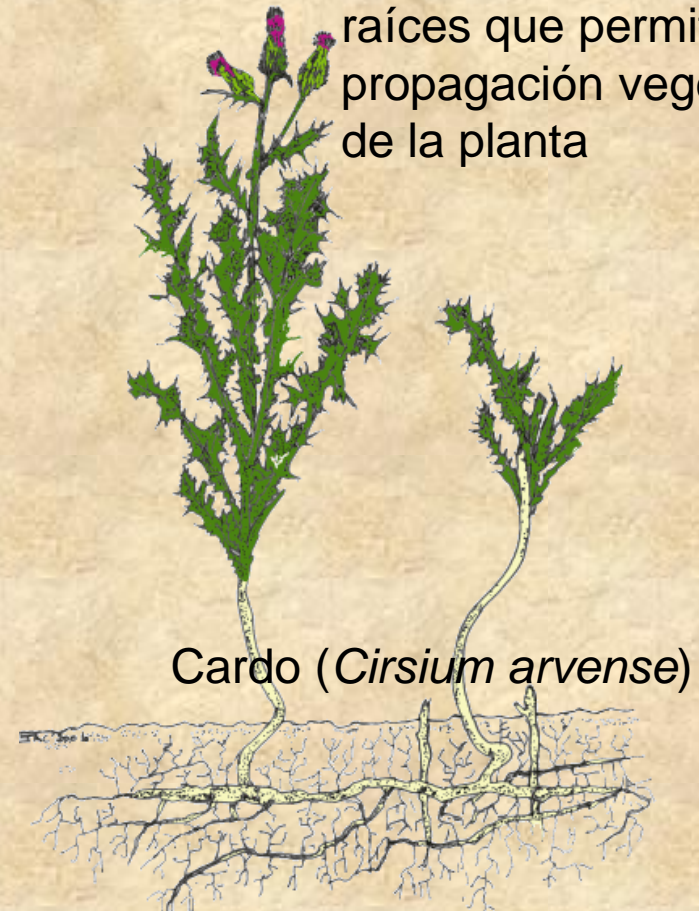
Batata (*Ipomoea batatas*)



RAÍZ GEMÍFERA

se forman yemas en la raíces que permiten la propagación vegetativa de la planta

Raíces fúlcreas: se originan en los nudos basales aéreos (Ej.: maíz) o en zonas más altas del tallo (Ej.: diversas especies del género *Ficus*) y luego penetran en el suelo adquiriendo el aspecto de zancos.



Cardo (*Cirsium arvense*)

MICORRIZAS

Las micorrizas constituyen una simbiosis que ocurre en la mayoría de los grupos de plantas vasculares.

Las micorrizas son capaces de absorber y transportar fósforo, zinc, manganeso y cobre, todos nutrientes esenciales. Los hongos se benefician obteniendo carbohidratos de la planta hospedante.

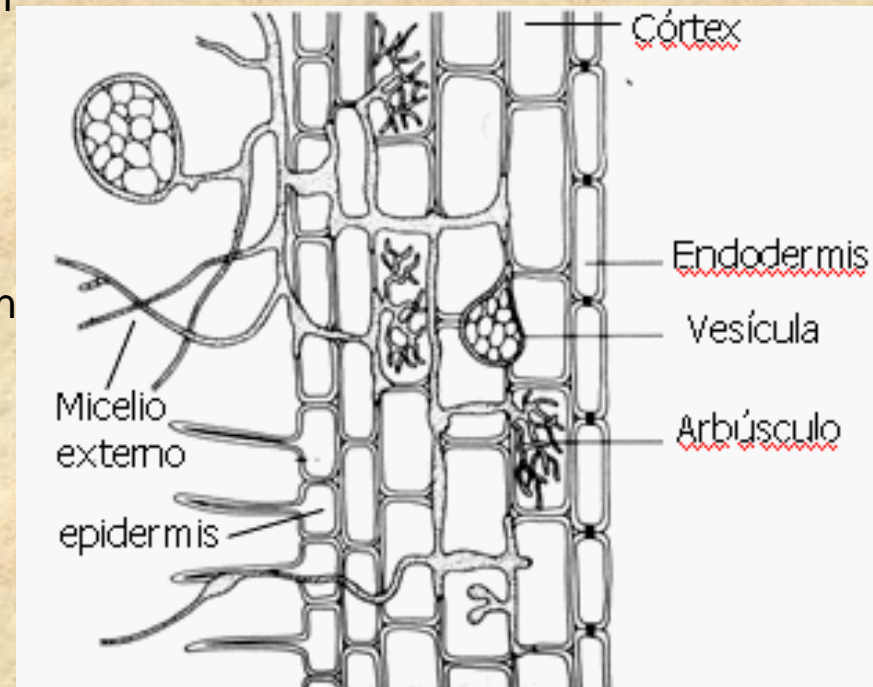
Solo unas pocas familias de angiospermas carecen de ellas: Brassicaceas y Cyperaceas.

Hay dos tipos de micorrizas, las endomycorrizas y las ectomicorrizas.

Endomicorrizas.

Son las más frecuentes, ocurren aproximadamente en el 80% de las plantas vasculares. Entre las Gimnospermas sólo presentan endomicorrizas *Taxus baccata*, *Sequoia sempervirens*, *Sequoia gigantea* y *Ginkgo biloba* (Strasburger 2004).

Los hongos más frecuentes en las endomicorrizas son generalmente Zygomycetes, con hifas no septadas y las asociaciones hongo/hospedante **no son muy específicas**. Muchas gramíneas las presentan: *Andropogon*, *Bromus*, *Festuca*, *Panicum*, *Poa*, *Saccharum*, *Sorghum*, *Sporobolus*, *Stipa* y *Zea mays*.



Ectomicorrizas.

Características de ciertos grupos de árboles y arbustos de regiones templadas: Fagaceas (roble), Salicaceas (alamo, sauce), Pinaceas, y árboles como *Eucalyptus* y *Nothofagus* que habita en las zonas límites del crecimiento de árboles.

El hongo crece entre las células de la raíz, rodeándolas sin penetrarlas, formando una estructura característica, la "red de Hartig". Además las raíces están rodeadas por una vaina formada por el hongo, llamada manto fúngico; las hormonas que secreta el hongo provocan la ramificación de la raíz, que adopta un aspecto característico esponjoso y ramificado. El micelio se extiende mucho hacia el suelo. Los pelos absorbentes a menudo están ausentes, siendo reemplazados por las hifas fúngicas.

Raíz con ectomicorrizas (MEB)

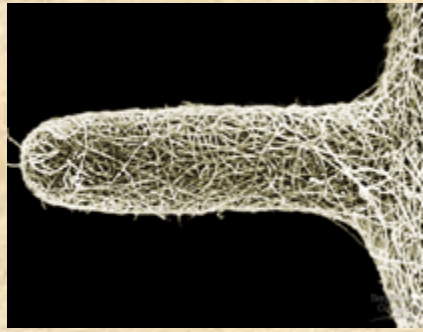
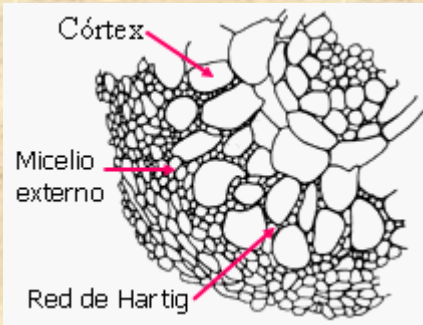
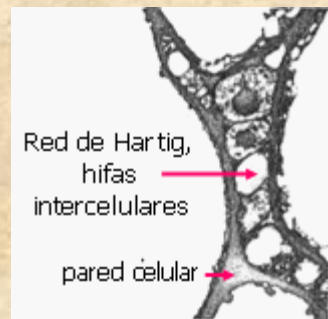


Imagen de <http://www.anselm.edu>

Transcorte de raíz de *Fagus*



Células de raíz de *Picea abies* (MET)



Imágenes de Strasburger

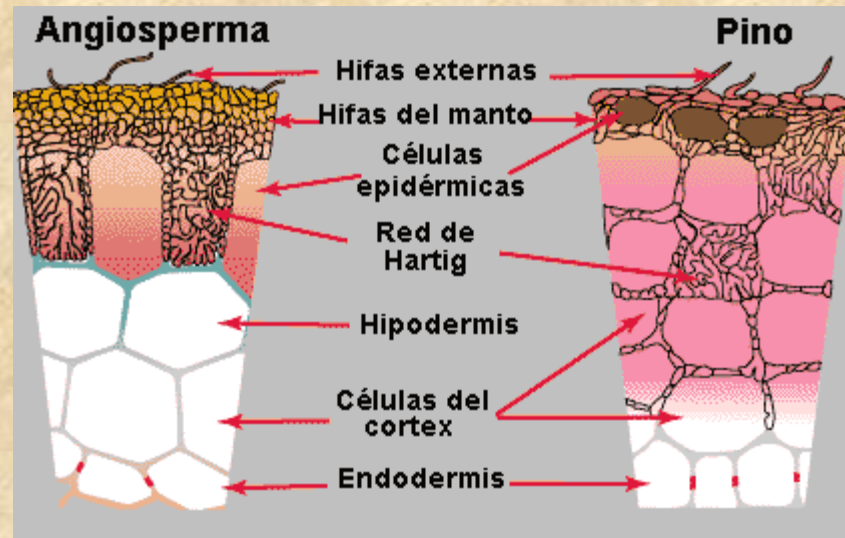
Los hongos que forman ectomicorrizas son basidiomicetes en su mayoría, pero hay también muchos ascomicetes. Las asociaciones son muy específicas, pero sin embargo *Pinus silvestris* puede formar ectomicorrizas con 25 especies de hongos (Strasburger).

Beneficios de los hongos micorrícicos

Para las plantas verdes:

- 1) Incrementan el área fisiológicamente activa en las raíces.
- 2) Incrementan la captación de las plantas de agua y nutrientes como fósforo, nitrógeno, potasio y calcio del suelo.
- 3) Incrementan la tolerancia de las plantas a las temperaturas del suelo y acidez extrema causadas por la presencia de aluminio, magnesio y azufre.
- 4) Proveen protección contra ciertos hongos patógenos y nematodos.
- 5) Inducen relaciones hormonales que producen que las raíces alimentadoras permanezcan fisiológicamente activas por periodos mayores que las raíces no micorrizadas.

Para el hongo: reciben principalmente carbohidratos y vitaminas desde las plantas.



NODULOS RADICALES

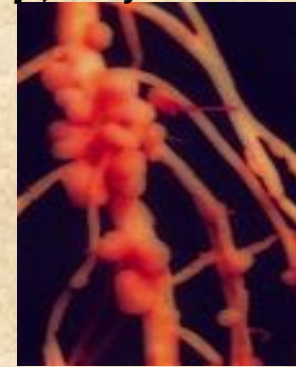
Los nódulos radicales son asociaciones simbióticas entre bacterias y plantas superiores.

La más conocida es la de *Rhizobium* con especies de Leguminosas. La planta proporciona a la bacteria compuestos carbonados como fuente de energía y un entorno protector, y recibe nitrógeno en una forma utilizable para la formación de proteínas.

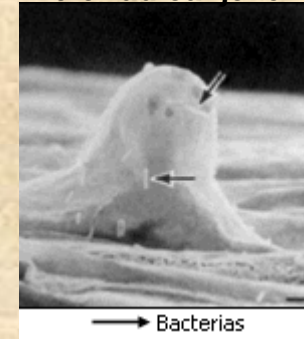
La simbiosis entre cada especie de leguminosa y de *Rhizobium* es específica. Por ejemplo, *Glycine max*, la soja, se asocia con la bacteria *Bradyrhizobium japonicum*

Los rizobios (bacterias) entran en los pelos radicales, que se deforman. La bacteria degrada la pared y la penetra; el crecimiento del pelo se altera, y se forma hacia adentro una estructura tubular llamada hebra de infección. La hebra se dirige a la base del pelo, y a través de las paredes celulares va al interior del córtex.

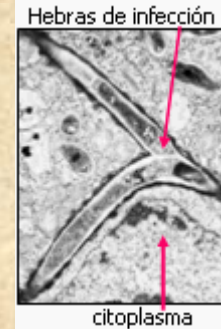
Soja, raíz y nódulos



Pelo radical joven

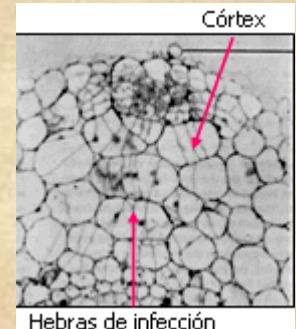


Detalle con MET



citoplasma

Raíz en transcorte



Hebras de infección

RAICES MEDICINALES

Acónito

O.B.: *Aconitum napellus* (Ranunculaceae).

P.A.: alcaloides:aconitina(tóxica),atisinas(toxicidad relativa).

Usos: tiene efectos cardíacos, pero se usa principalmente como analgésico local.

Belladona

O.B.: *Atropa belladonna* (Solanaceae) F.N.A.VI.Ed.

P.A.: alcaloides derivados del tropano: hiosciamina, atropina, escopolamina, belladonina, etc.

Usos: es un depresor del parasimpático, lo cual implica su uso como espasmolítico.

Ginseng

O.B.: *Panax ginseng*, *Panax quinquefolium* (Araliaceae).

P.A.: mezcla de saponinas triterpénicas.

Usos: se le atribuyen propiedades tónicas, estimulantes, diuréticas y carminativas.

Poligala

O.B.: *Polygala senega* (Poligalaceae)

P.A.: saponinas.

Usos: expectorante.

Ratania

O.B.: *Krameria triandria* (Leguminosae) F.N.A.VI.Ed.

P.A.: contiene taninos, ácido kramérico y otras sustancias.

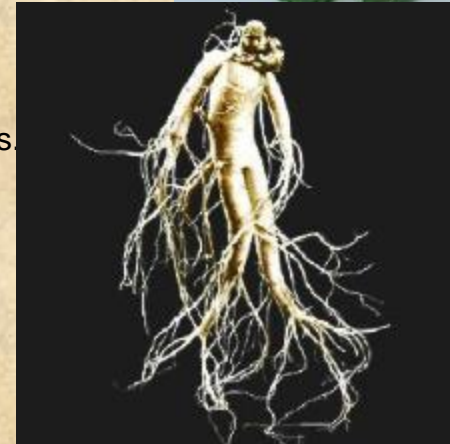
Usos: astringente.

Zarzaparrilla

O.B.: *Smilax regeli* (Liliaceae) (América Central)

P.A.: glicósidos saponínicos, zarzaponina y esmilagenina.

Usos: agente saporífero, diurético.



REFERENCIAS:

O.B.: Origen Botánico del vegetal caracterizado por **GENERO**, especie (FAMILIA). Forma científica en que universalmente se nombra a cada planta.

P.A.: principios activos.

F.N.A.VI.Ed: Farmacopea Nacional Argentina VI Ed. Toda droga que figura en cualquier edición de la F.N.A., es una droga oficial.

n.v.: nombre vulgar, nombre con el que es conocido comúnmente.

Raíces en polvo

Jalapa (*Ipomoea purga* (Wendl.) Hayne; *Convolvulus purga* Wendl., *Ipomoea jalapa* Schiede & Deppe, *Exogonium purga* (Wendl.) Benth) **Convolvulaceae**, enredadera nativa de México que se naturalizó en otras partes del neotrópico, sus raíces poseen propiedades purgativas. Cuando fresca, la raíz es negra externamente, blanco y lechosa por dentro. Cuando está en forma de polvo el color es de un marrón grisáceo pálido.

Ginseng (*Panax ginseng* C.A. Mey) **Araliaceae**, medicina china. Numerosas especies del género *Panax*, (en latín, panacea), y otras que no son del género, con propiedades parecidas. Se utiliza para tratar diversos trastornos: problemas cardíacos, diabetes, fortalecer la memoria y el sistema inmunitario, mejorar el rendimiento, prevención del cáncer. Las raíces más viejas son las más ricas en principios activos. Se desarrollan en las zonas frías de China, Corea, Rusia, Japón, México y Canadá.



Aspecto antropomórfico de las raíces de *P. ginseng*



Raíces de ginseng en procesamiento



Raíz de ginseng en polvo

Genciana (*Gentiana lutea* L., Gentianaceae) hierba perenne, especie nativa de las montañas del centro y sur de Europa, común en la zona del Cantábrico.

Propiedades intensamente amargas, apreciado tónico digestivo y aperitivo.

Componente aromatizante de bebidas tónicas amargas . En medicina popular: antihelmíntico, antiinflamatorio, antiséptico, tónico amargo, colagogo, febrífugo, refrigerante, estomáquico.

Raíz pivotante gruesa de la que salen varias ramificaciones bien desarrolladas. Se extrae a finales del verano o en otoño, y se seca para su uso posterior.



Valeriana (*Valeriana officinalis*, Caprifoliaceae) hierba perenne.

Se utilizan los órganos subterráneos (rizomas, raíces y estolones) o sus fitoextractos.

Micromorfología:

- fragmentos de parénquima
- Células resinosas pardas
- Vasos conductores
- Granos de almidón, simples o compuestos, a veces hilio estrellado.
- Células pétreas rectangulares.

Usos: sedante, ansiolítico, calmante en el histerismo, insomnio, neurosis, calambres abdominales (cólicos), hiperexcitabilidad, en alteraciones menopáusicas, como antiespasmódico y en trastornos convulsivos.

