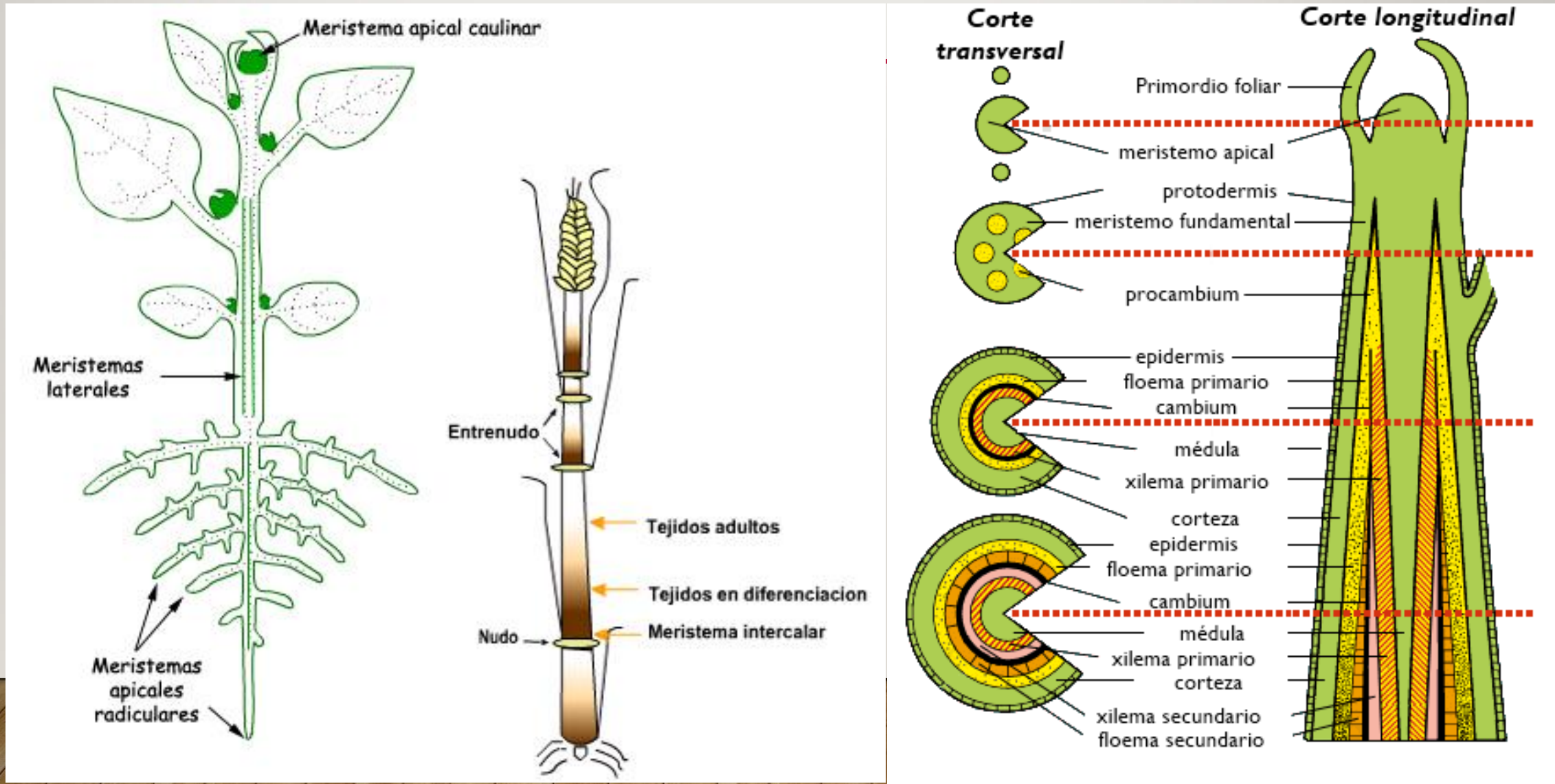
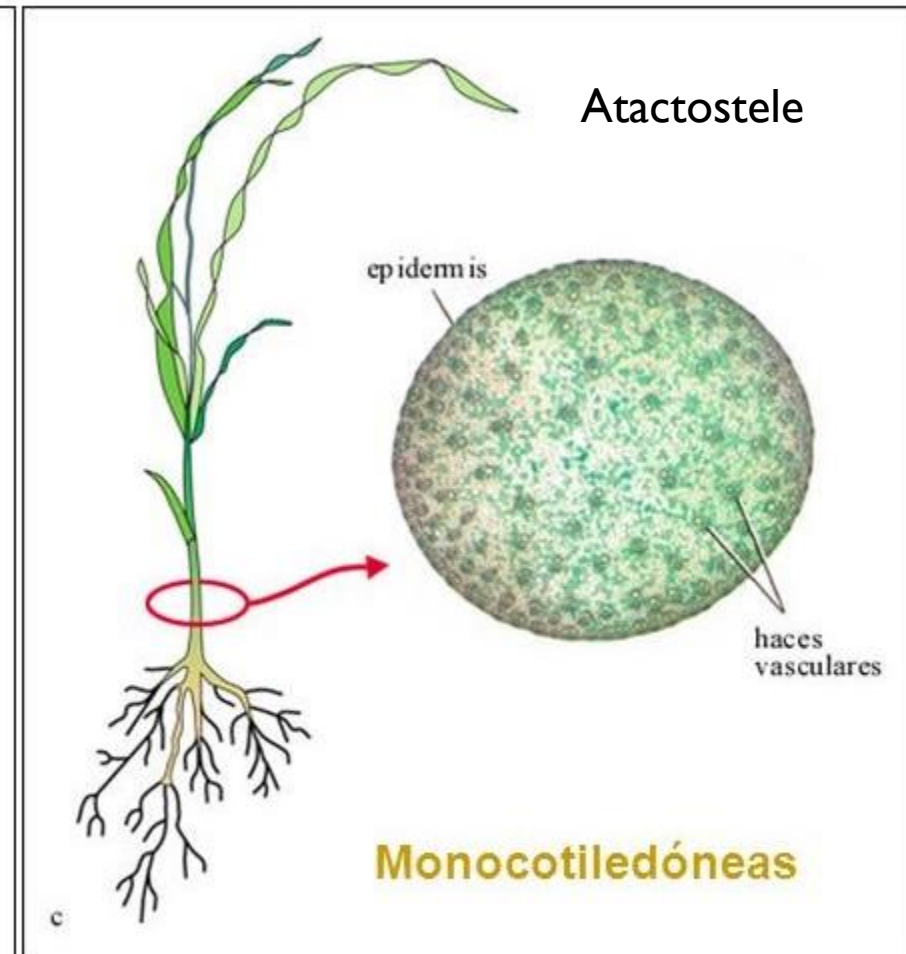
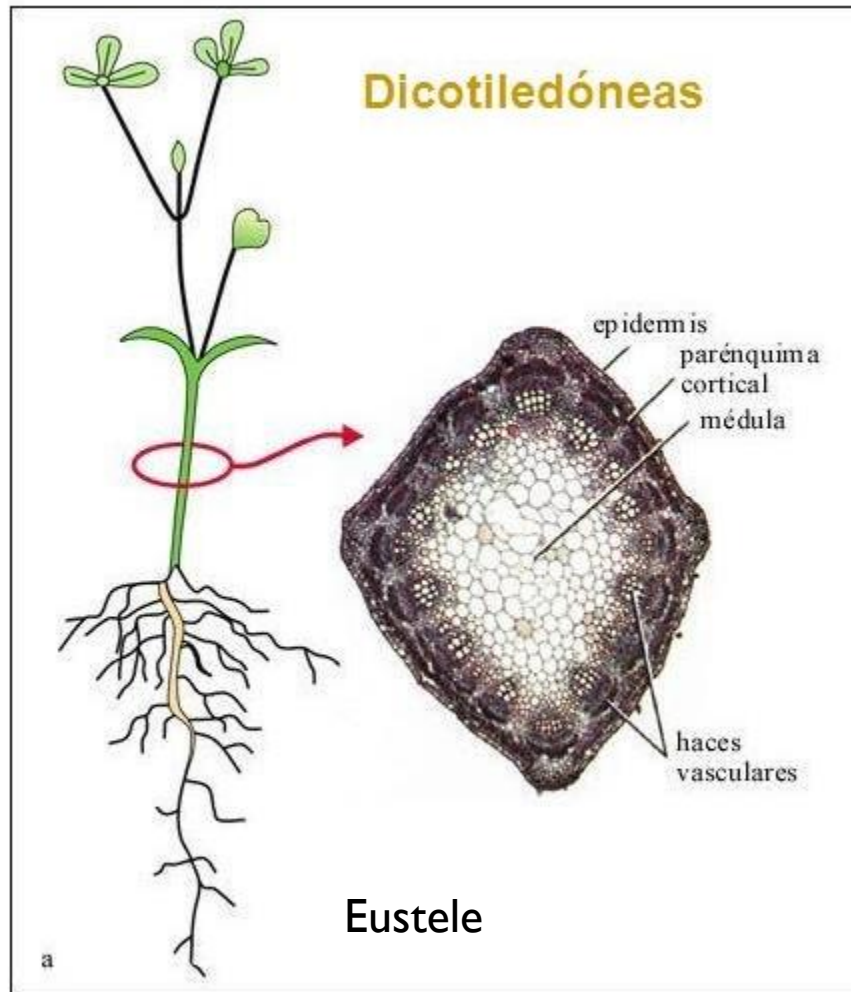

CRECIMIENTO SECUNDARIO

SI RECUERDAN, ÉSTOS SON LOS MERISTEMOS PRIMARIOS:



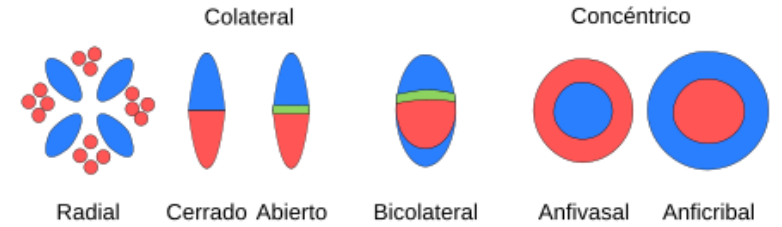
Y ESTOS SON LOS TIPOS DE ESTELE QUE DISTINGUEN A LAS DICOTILEDÓNEAS Y MONOCOTILEDÓNEAS:



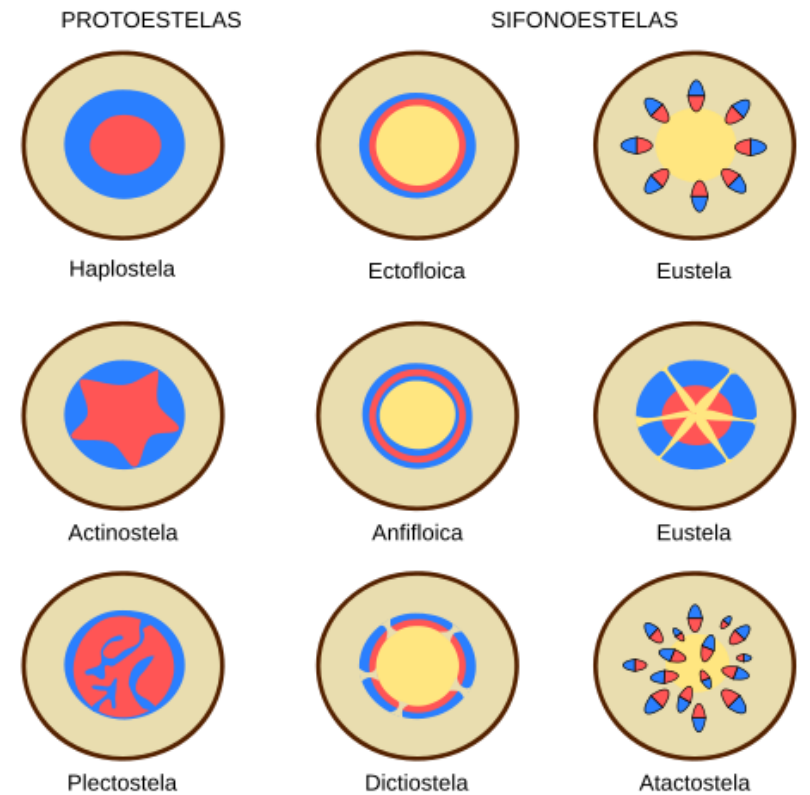
POR SI AÚN TIENEN DUDA, PODEMOS DECIR QUE EL ESTELE O ESTELA, ES EL ACOMODO DE LOS HACES VASCULARES EN EL CENTRO DEL TALLO DE LAS PLANTAS, VISTOS A TRAVÉS DE UN CORTE TRANSVERSAL.

ASÍ PUES, EN PLANTAS MÁS “SENCILLAS”, ENCONTRAMOS LOS DIFERENTES TIPOS DE PROTOSTELE Y EN PLANTAS MÁS “COMPLEJAS”, ENCONTRAMOS LOS ESTELES MÁS COMPLEJOS DENTRO DEL GRUPO DE LAS SIFONOESTELAS... ¿LO RECUERDAN, VERDAD?

Disposición de los haces vasculares



Patrón de los haces vasculares



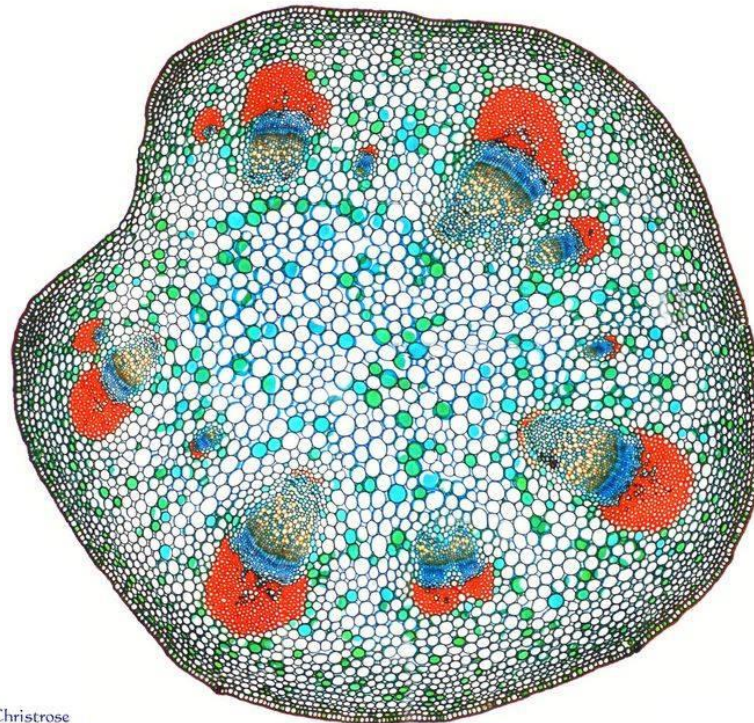
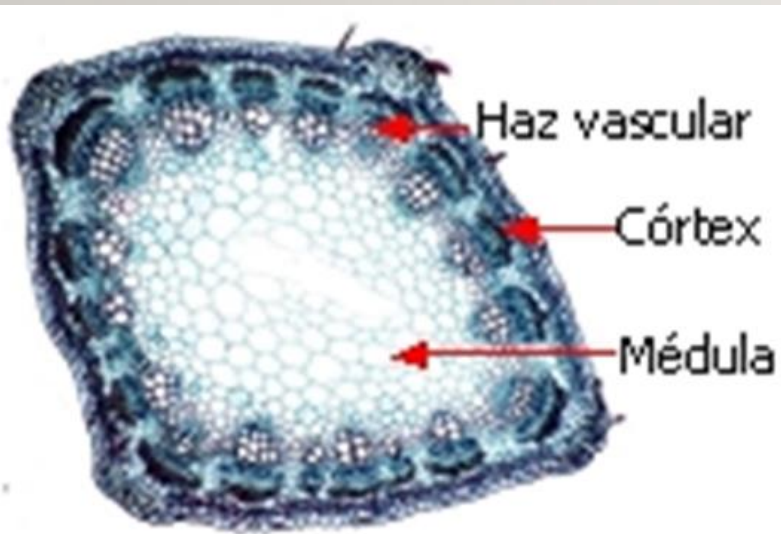
■ Floema ■ Xilema ■ Cambium vascular

■ Parénquima medula

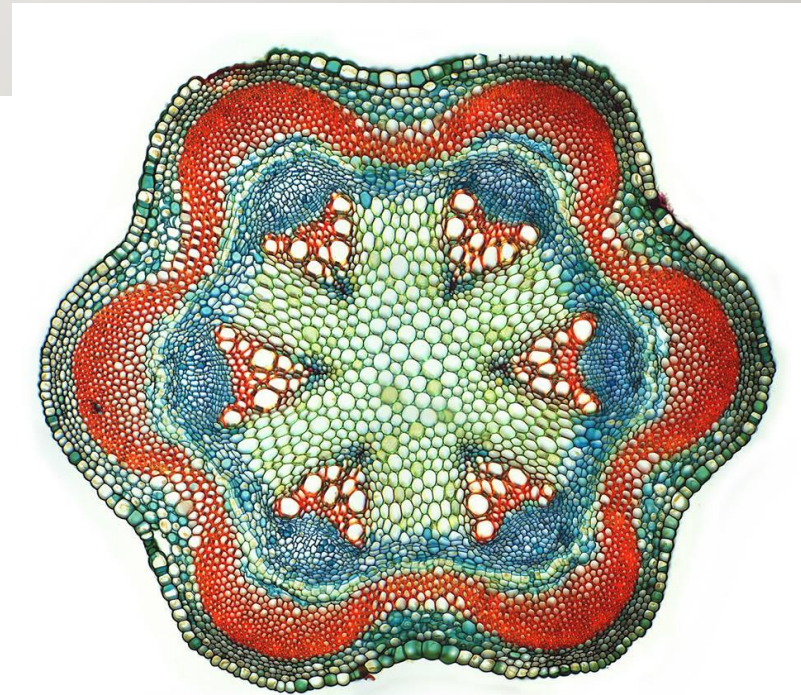
(Modificado de Furuta 2014)

HE AQUÍ ALGUNOS EJEMPLOS DE EUSTELAS, QUE SON EN LAS QUE NOS ENFOCAREMOS HOY...

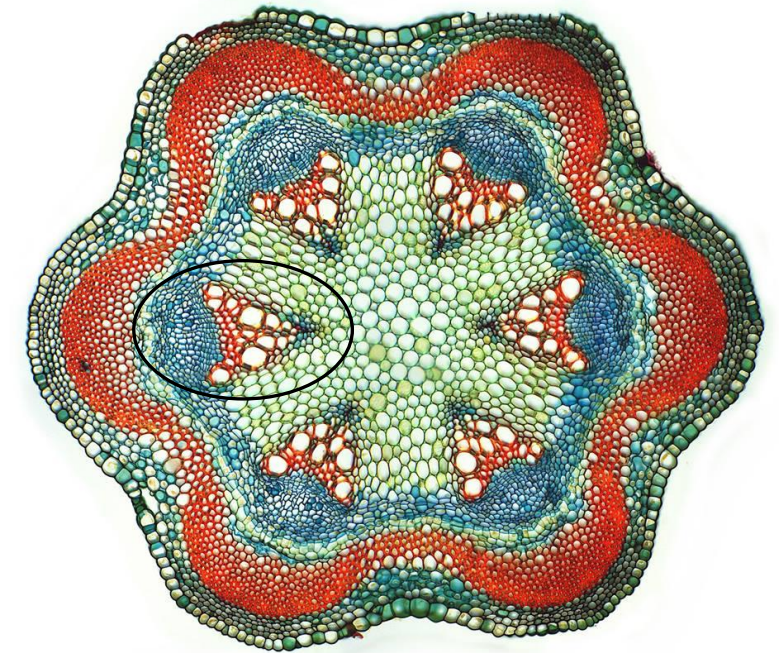
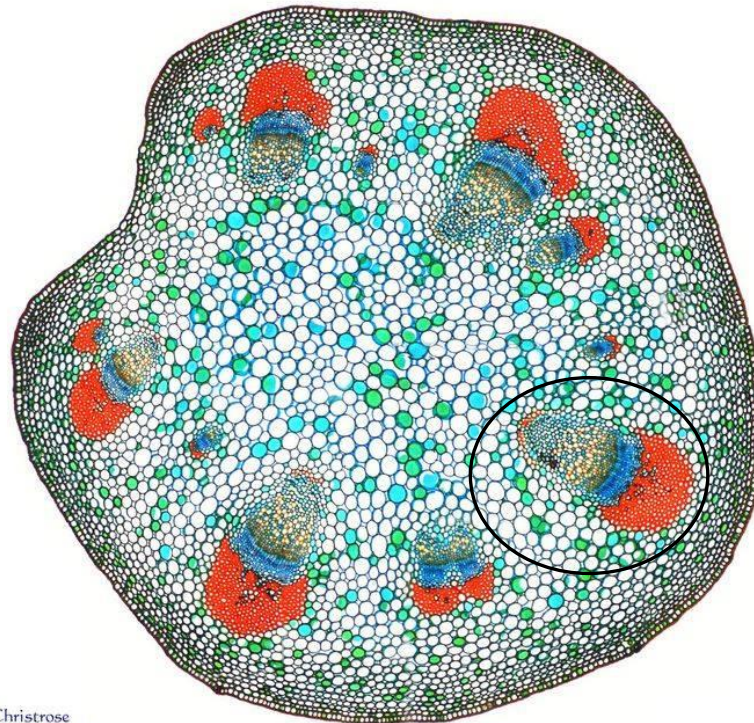
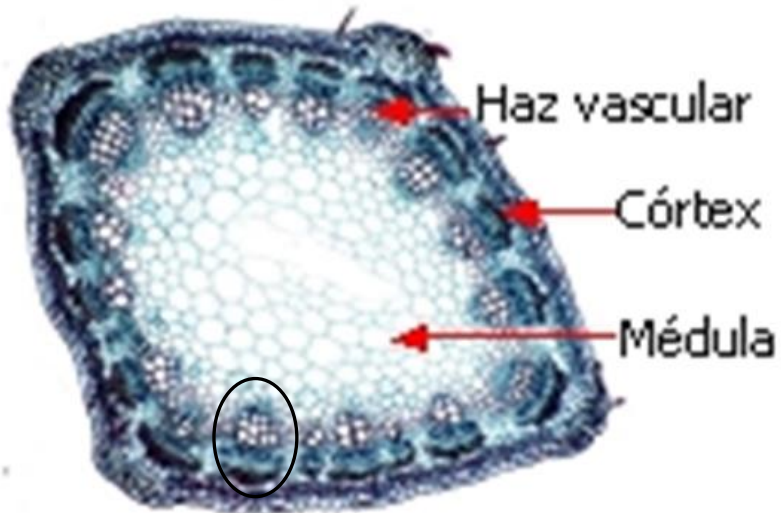
¿PUEDEN DISTINGUIR LOS HACES VASCULARES, VERDAD?

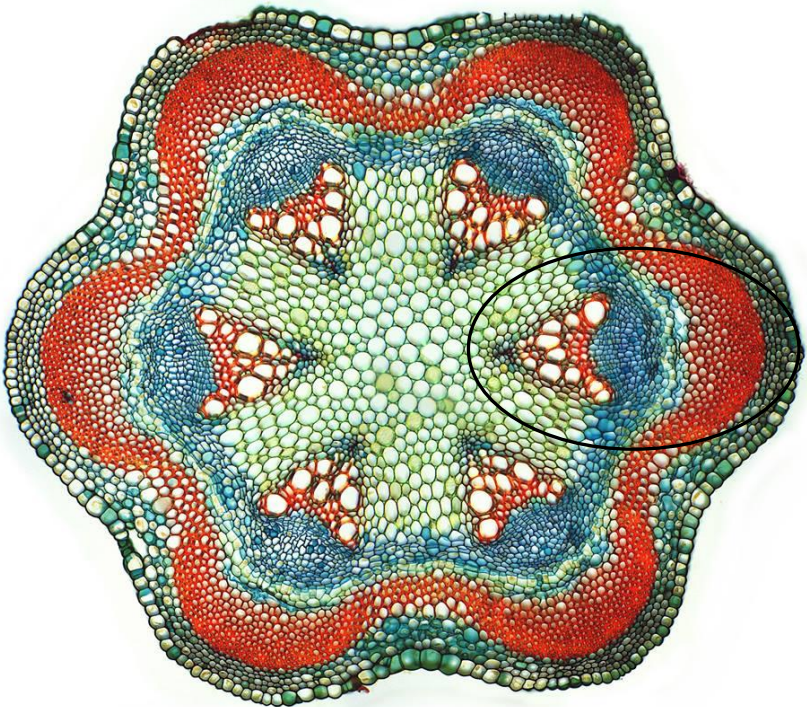


Christrose
Färbung W₃A



PERO SI AÚN LES CUESTA TRABAJO, ESTOS SON... Y
COMO VEN, SE REPITEN ALREDEDOR DEL TALLO:



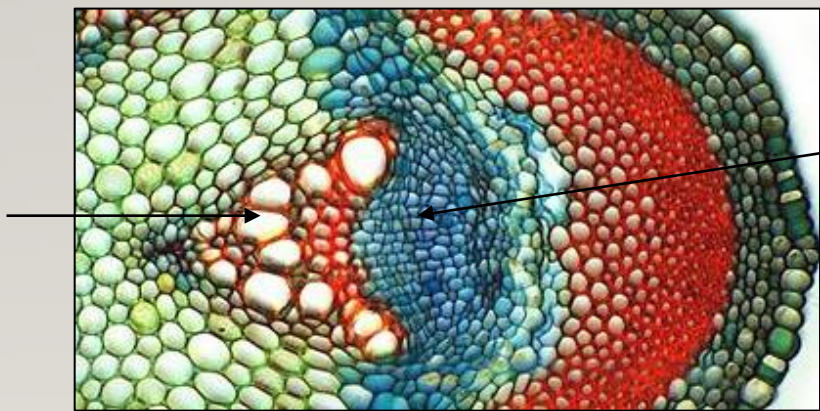


Y como ya dije antes, por la característica de composición de la pared secundaria, el esclerénquima y el xilema, se van a teñir del mismo color (cuando la tinción es diferenciada como en este corte).

SI AGRANDAMOS UN HAZ VASCULAR, VEMOS EL XILEMA Y FLOEMA... ¿RECUERDAN????

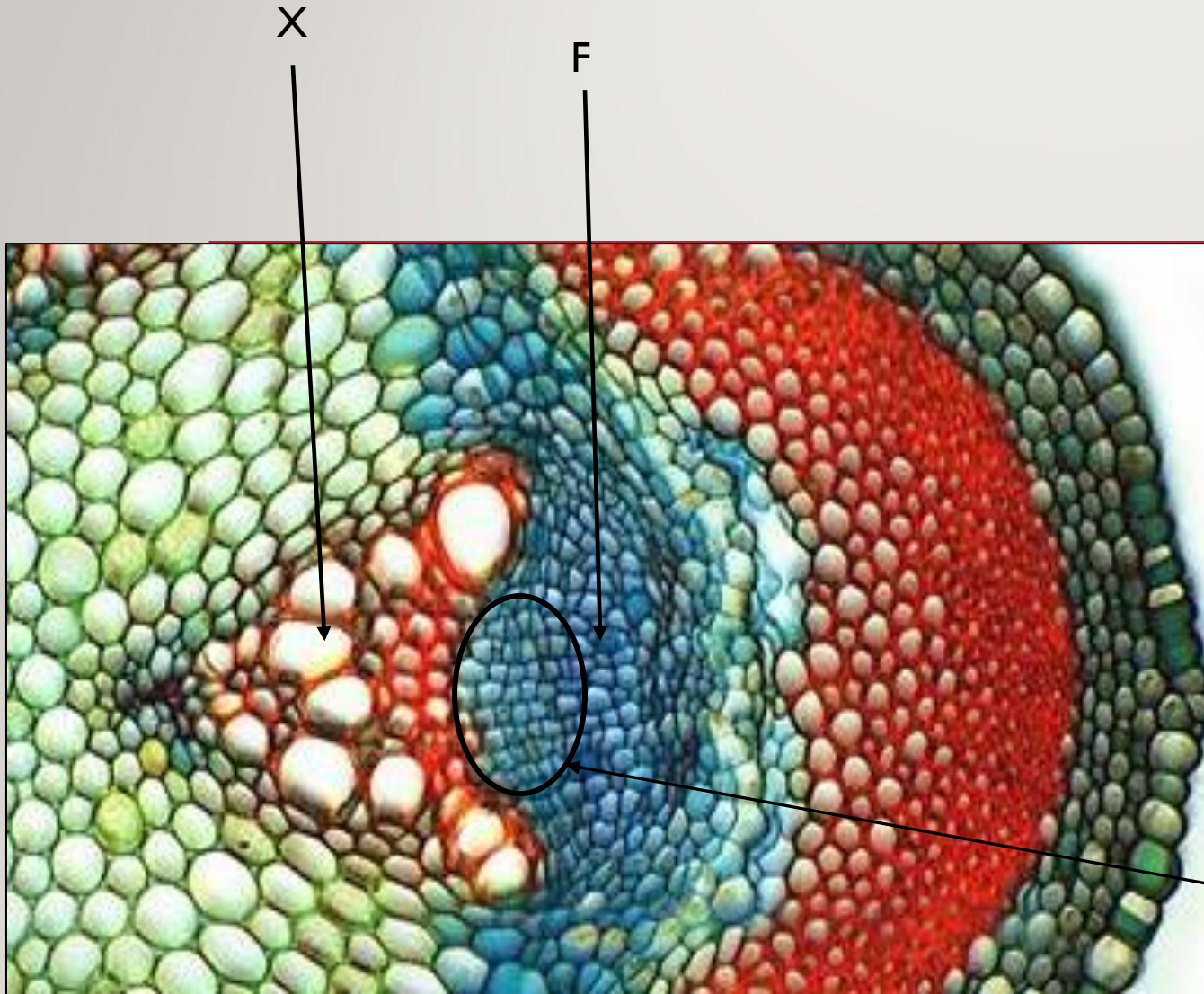
TAMBIÉN, ESPERO QUE RECUERDEN U OBSERVEN, QUE EN ESTE TIPO DE ACOODO DE LOS HACES VASCULARES, EL XILEMA SIEMPRE... SIEMPRE... SE UBICA HACIA ADENTRO DEL TALLO Y EL FLOEMA HACIA AFUERA ¿SI LO NOTAN ¿VERDAD?

X
I
L
E
M
A



F
l
o
e
m
a

AHORA, VEAN LA ZONA QUE ESTÁ SEÑALADA CON EL CÍRCULO... SI SE FIJAN BIEN, SON CÉLULAS CON PARED PRIMARIA (NO ES GRUESA NI ESTÁ TEÑIDA DE ROJO) Y UN TANTO APLANADAS, DIFERENTES A LAS CÉLULAS DEL FLOEMA (TAMBIÉN CON PARED PRIMARIA, PERO MÁS REDONDAS)...



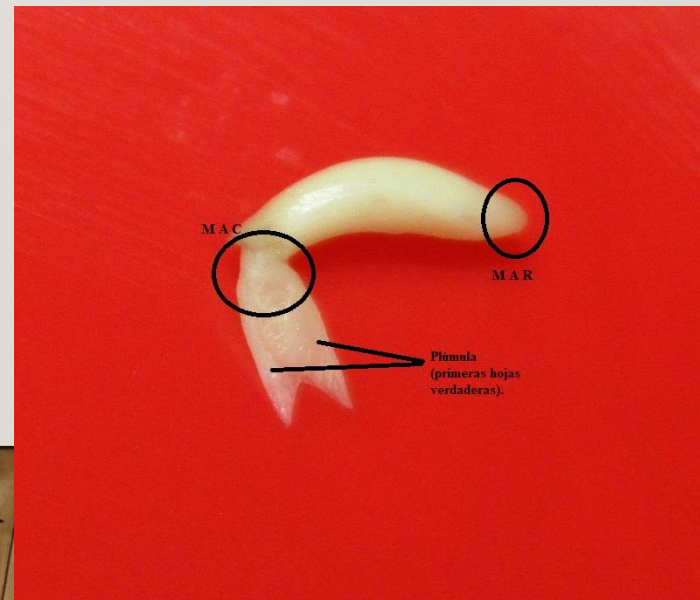
Cámbium fascicular.

Estas células, entre el xilema y floema, con actividad meristemática, pertenecen a un meristemo secundario llamado **cámbium fascicular** (por estar dentro de un haz vascular).

¿POR QUÉ EL CÁMBIUM SE CONSIDERA UN MERISTEMO SECUNDARIO???.... SEGURO YA TIENEN LA RESPUESTA....

¡CLARO!... PORQUE NO PROVIENE DE LOS MERISTEMOS EMBRIONALES, QUE SON LOS MERISTEMOS PRIMARIOS.

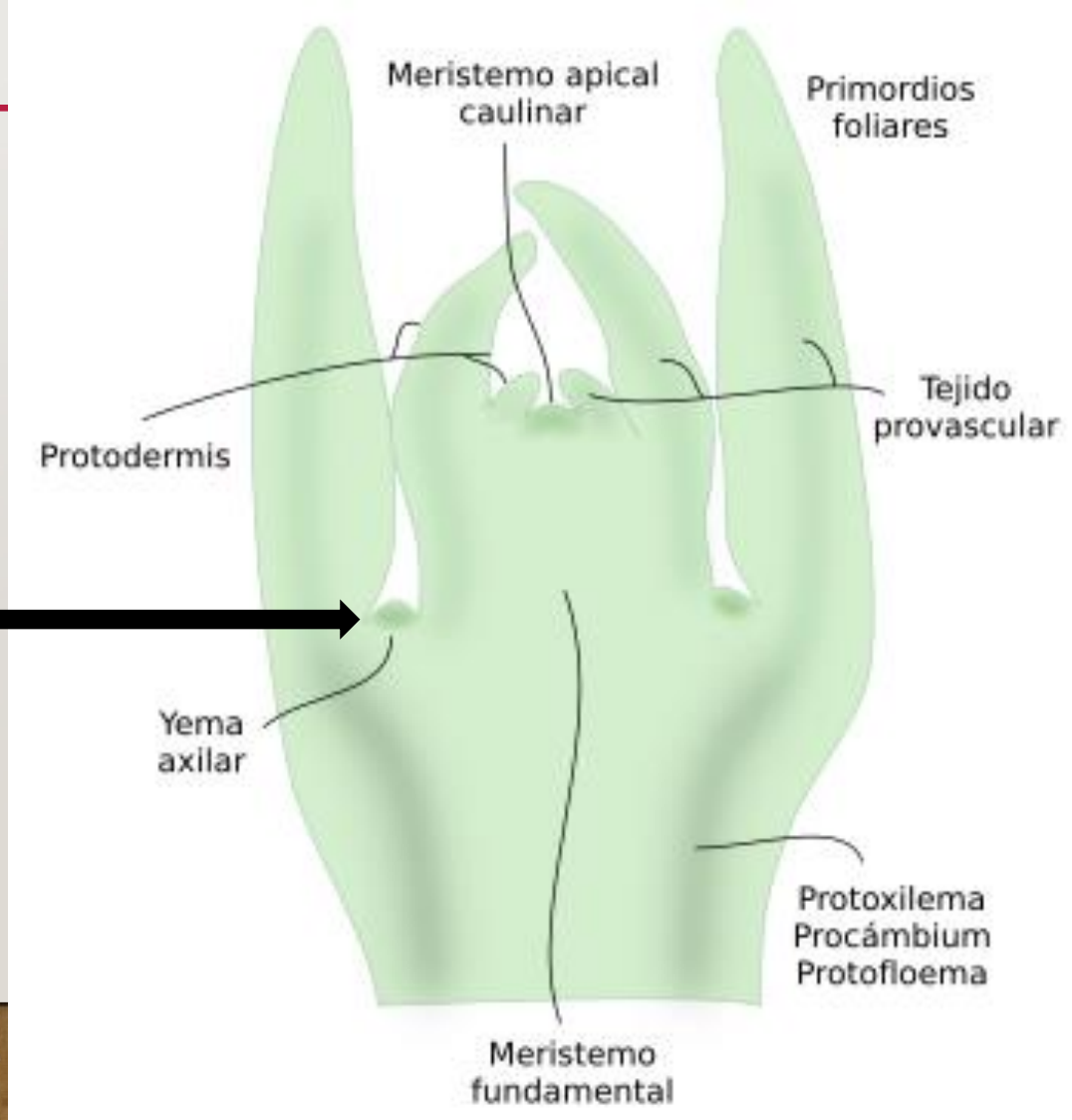
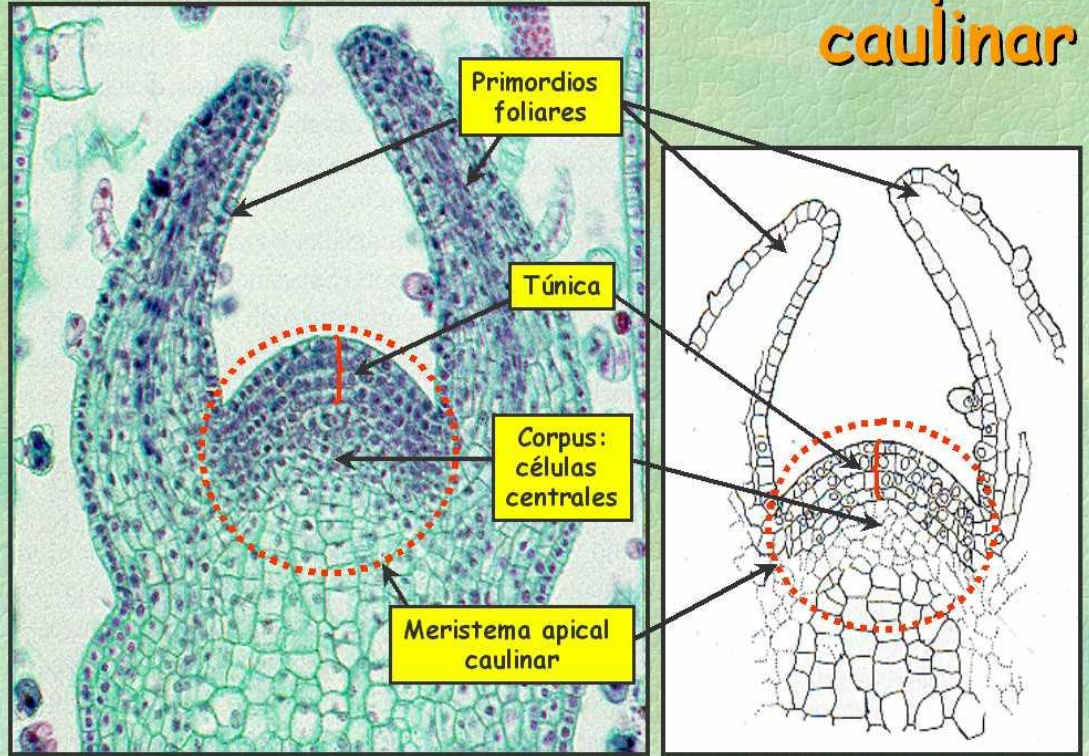
PERO TAL VEZ SE PREGUNTEN... ¿Y QUÉ PASA CON LOS MERISTEMOS AXILARES?... TAMPOCO ESTÁN EN EL EMBRIÓN...



PERO, SEGURAMENTE YA OLVIDARON ÉSTA IMAGEN... Y ESTA OTRA....

SL del ápice caulinar de *Coleus blumei*

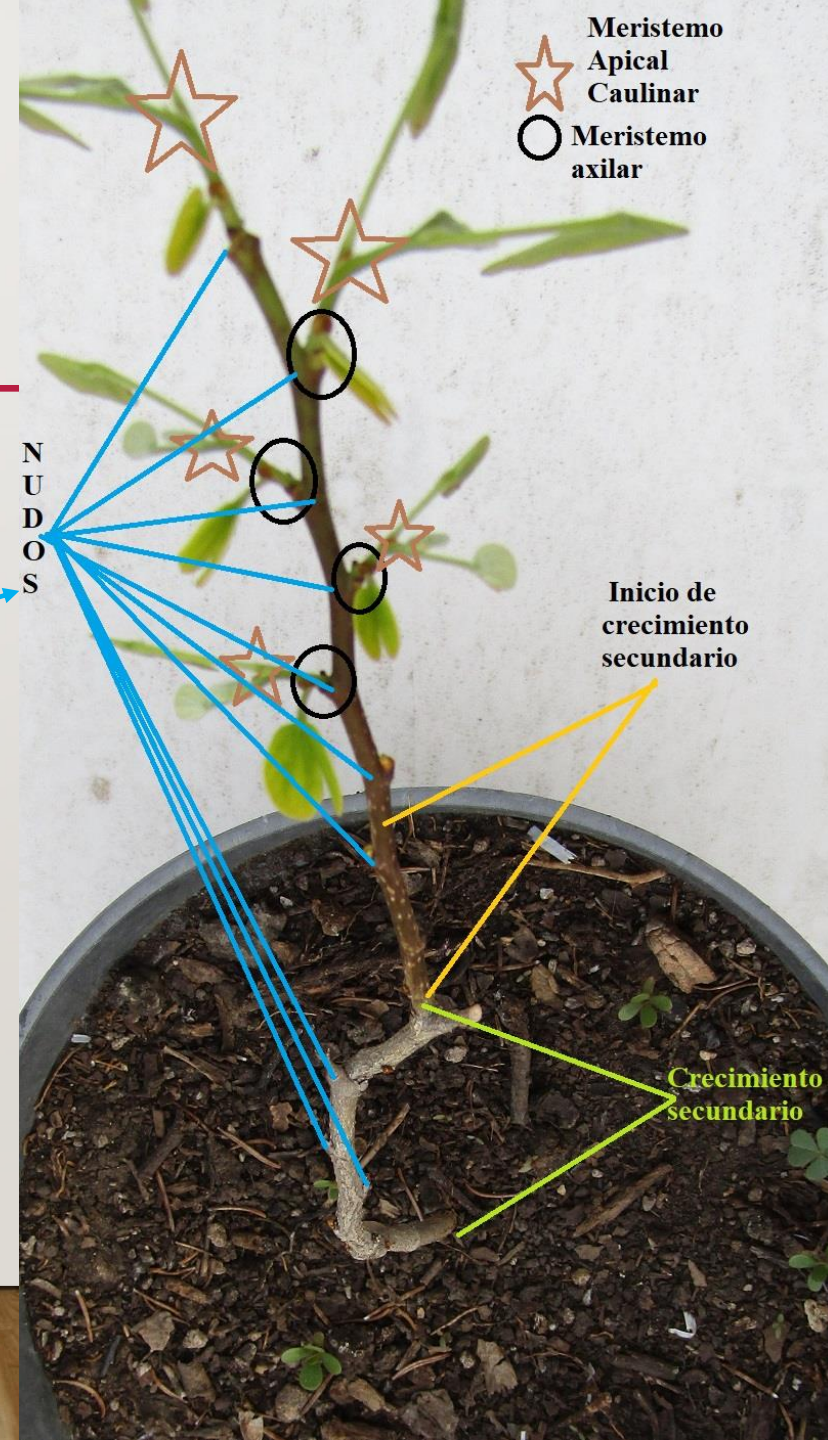
Meristema apical caulinar



OJO →

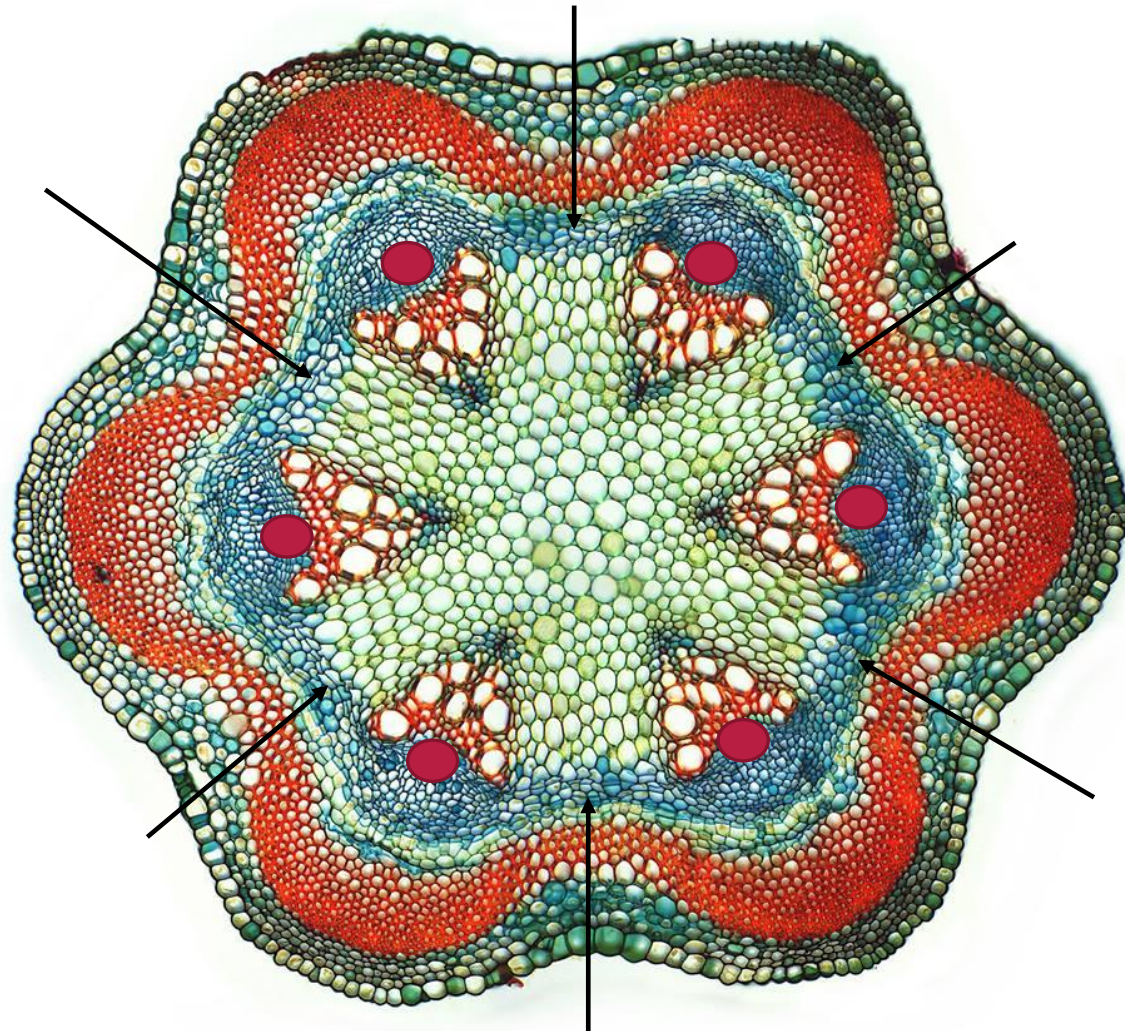
ASÍ ES.... LOS MERISTEMOS AXILARES,
SON PARTES DEL **MERISTEMO APICAL**

CAULINAR, QUE QUEDA EN LOS PRIMORDIOS FOLIARES Y POR ESO, LOS **MERISTEMOS AXILARES** QUEDAN PRECISAMENTE EN LOS **NUDOS** (SITIOS EN LOS QUE SE INSERTAN LAS HOJAS AL TALLO)... Y SON LOS QUE VAN A DAR ORIGEN A LAS RAMAS (Y CADA RAMA, CONFORME CRECE, TIENE SU PROPIO MERISTEMO APICAL CAULINAR Y SUS PROPIOS MERISTEMOS AXILARES), DANDO FORMA AL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.

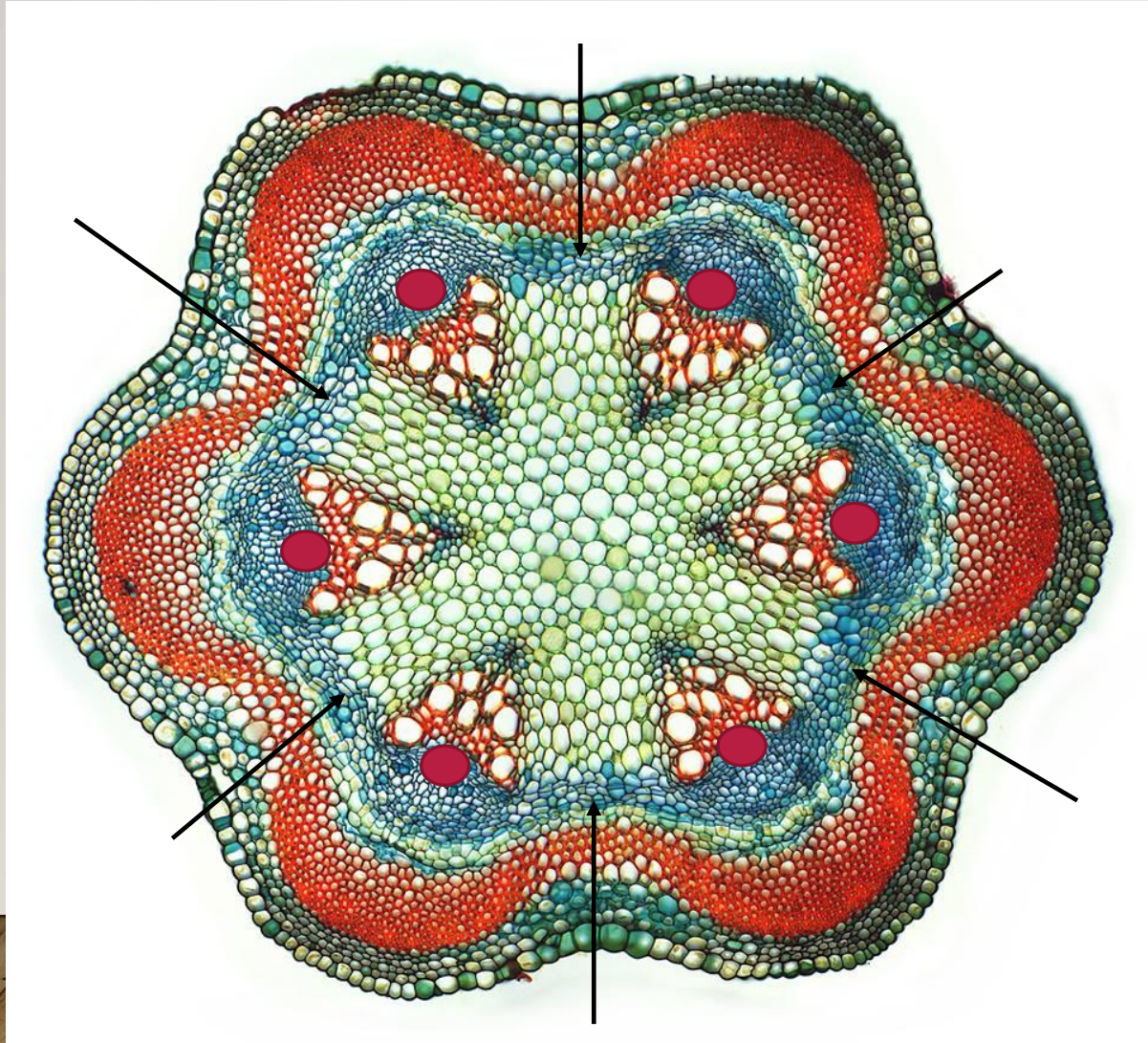




VOLVIENDO AL
CÁMBIUM
FASCICULAR...
CADA HAZ
VASCULAR TIENE SU
PROPIA ZONA DE
CÁMBIUM
FASCICULAR, AQUÍ
SEÑALADO CON
CADA CÍRCULO DE
ÉSTOS... ●



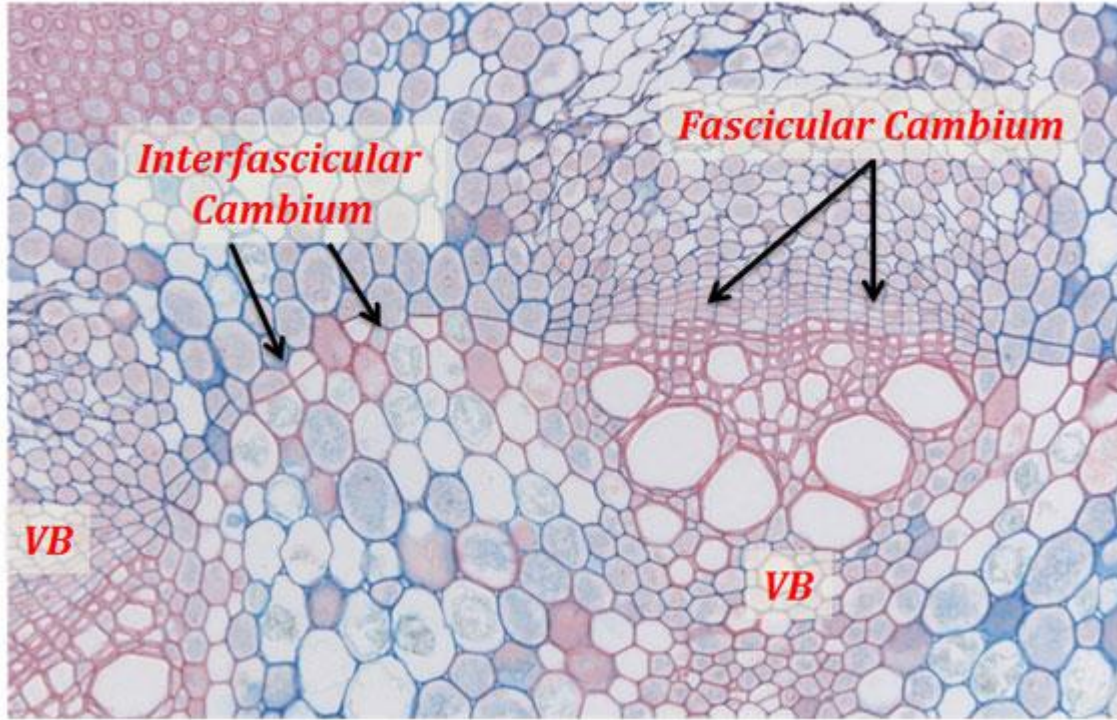
Y ENTRE CADA HAZ VASCULAR, SE FORMA UNA LÍNEA DE CÉLULAS (EN ESTE CASO, TEÑIDO DE AZUL Y SEÑALADO CON LAS FLECHAS), PROVENIENTES DEL PARÉNQUIMA MEDULAR, QUE ADQUIEREN TAMBIÉN ACTIVIDAD MERISTEMÁTICA... ¿RECUERDAN QUE ES UNA CARACTERÍSTICA DEL PARÉNQUIMA?... SI NO, REVISEN SUS APUNTES...



ESTA ZONA MERISTEMÁTICA (DONDE ESTÁN LAS FLECAS), SE DENOMINA **CÁMBIUM INTERFASCICULAR**.

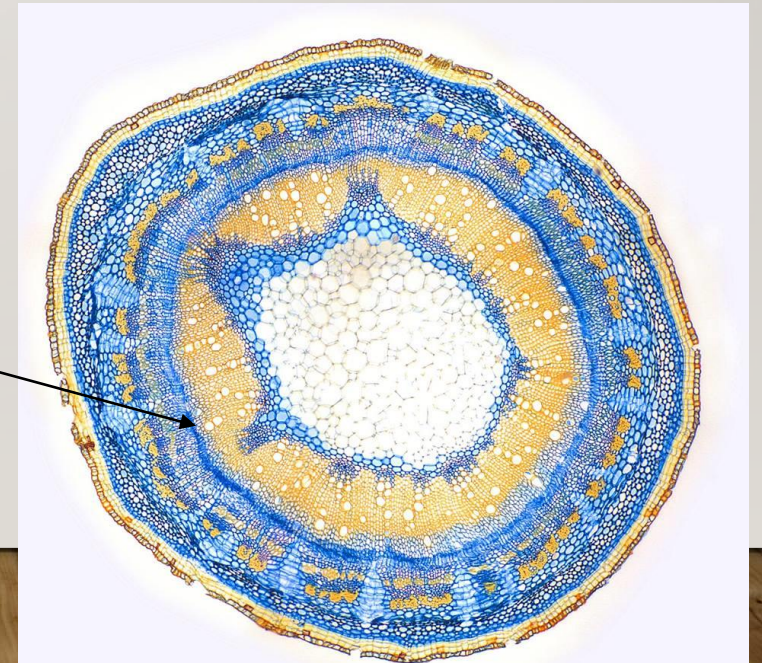
ASÍ ES COMO SE INICIA EL CRECIMIENTO SECUNDARIO.

Fascicular vs Interfascicular Cambium

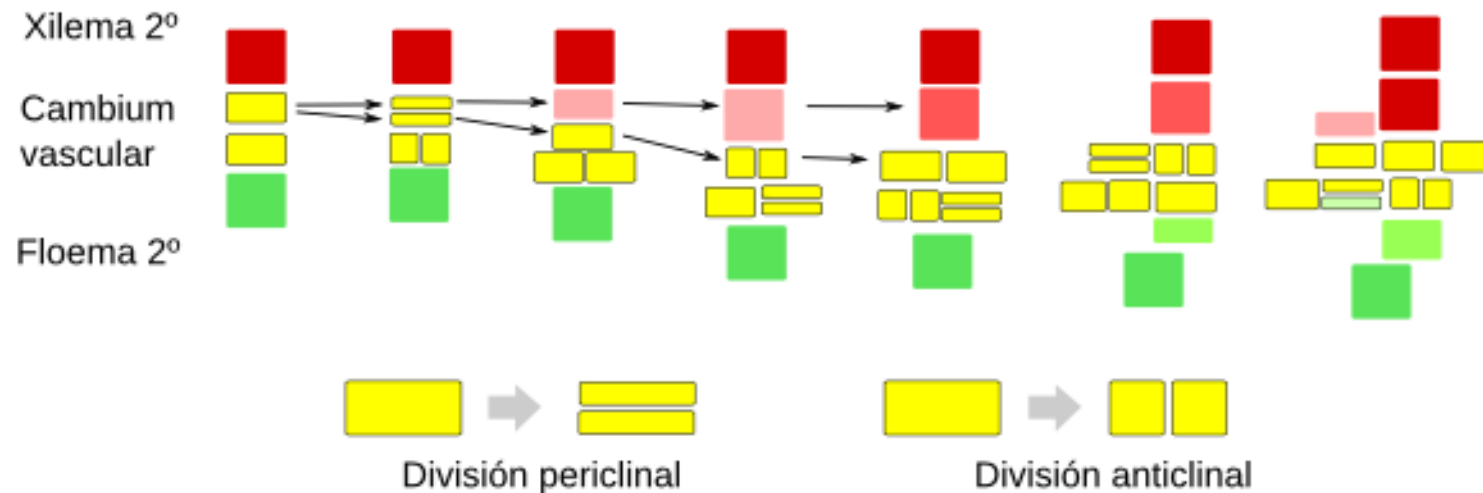
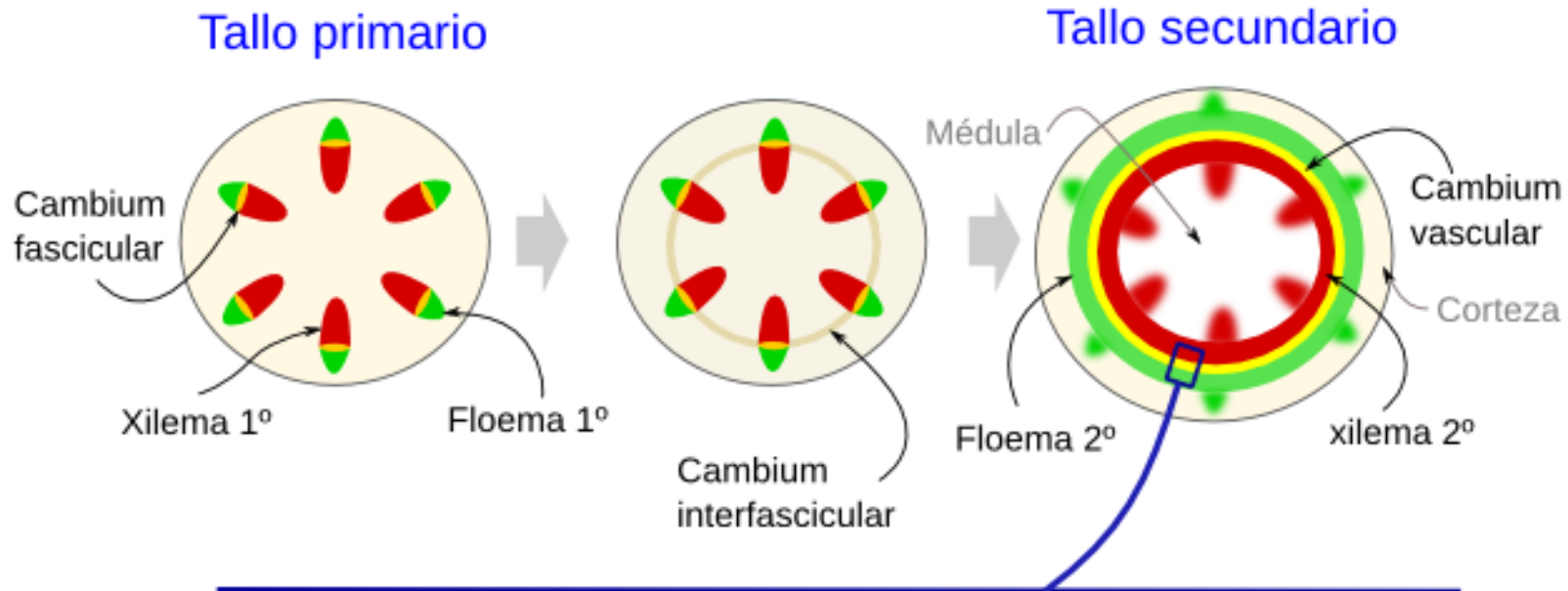


CONFORME LA PLANTA VA CRECIENDO EN TAMAÑO Y GROSOR, LA REGIÓN ENTRE EL CÁMBIUM FASCICULAR Y EL CÁMBIUM INTERFASCICULAR SE VA ACORTANDO HASTA FORMAR UN ANILLO, ALREDEDOR DEL PARÉNQUIMA MEDULAR.

Entonces, se forma el **CÁMBIUM VASCULAR**, que es la región meristemática, donde se forman el **xilema y floema secundarios...** recuerden: xilema hacia adentro y floema hacia afuera.

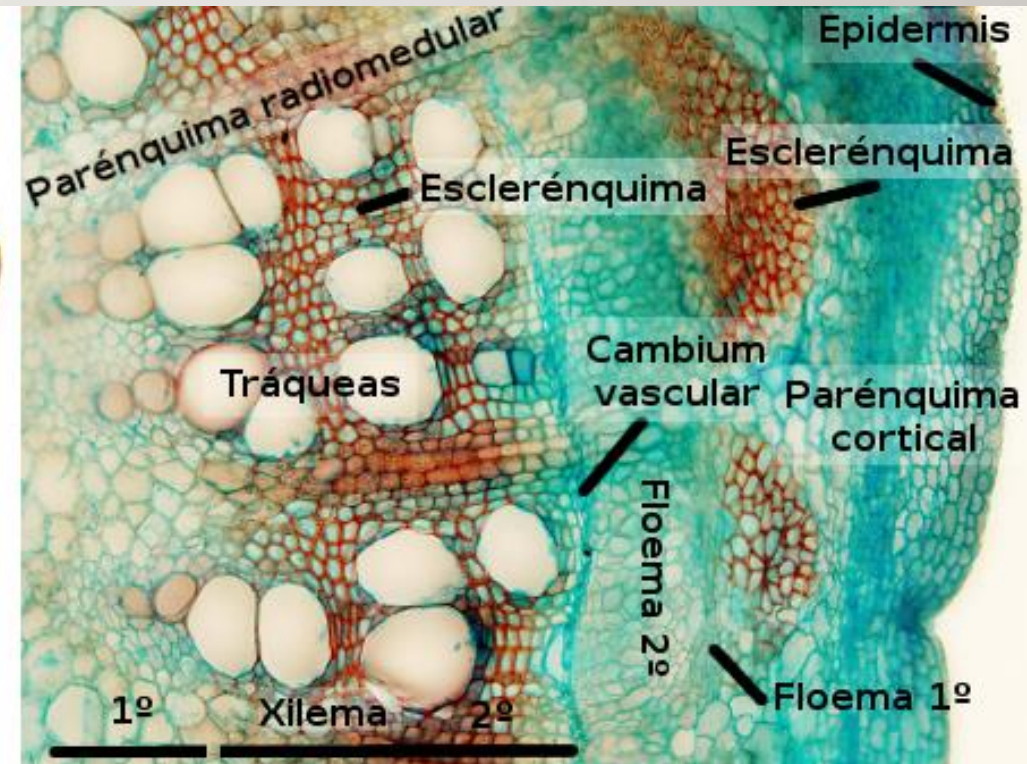
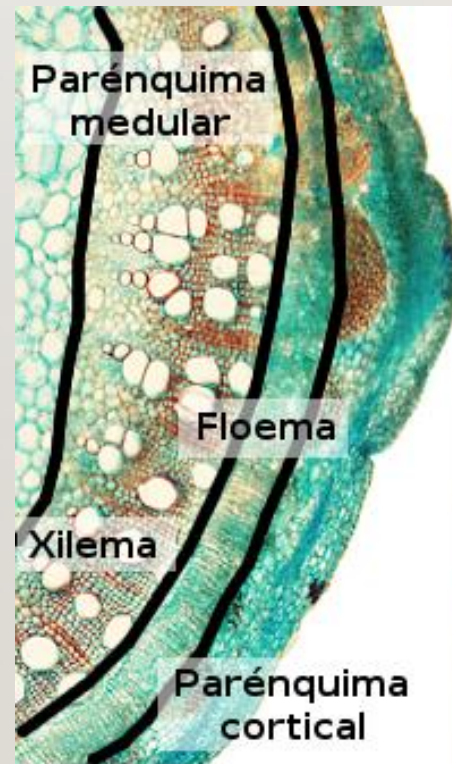
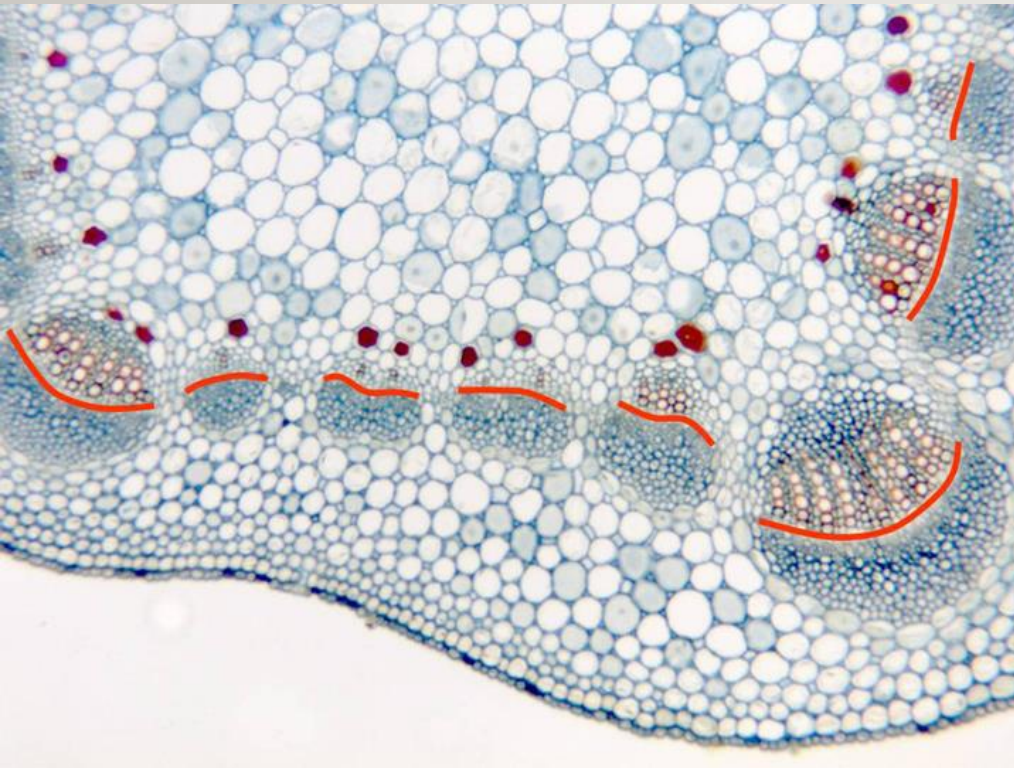


EN LA LITERATURA LO SEÑALAN ASÍ...



Y sólo se va a encontrar en dicotiledóneas y angiospermas.

EN LOS CORTES, DEPENDIENDO DE LA ESPECIE, LO OBSERVAMOS ASÍ....



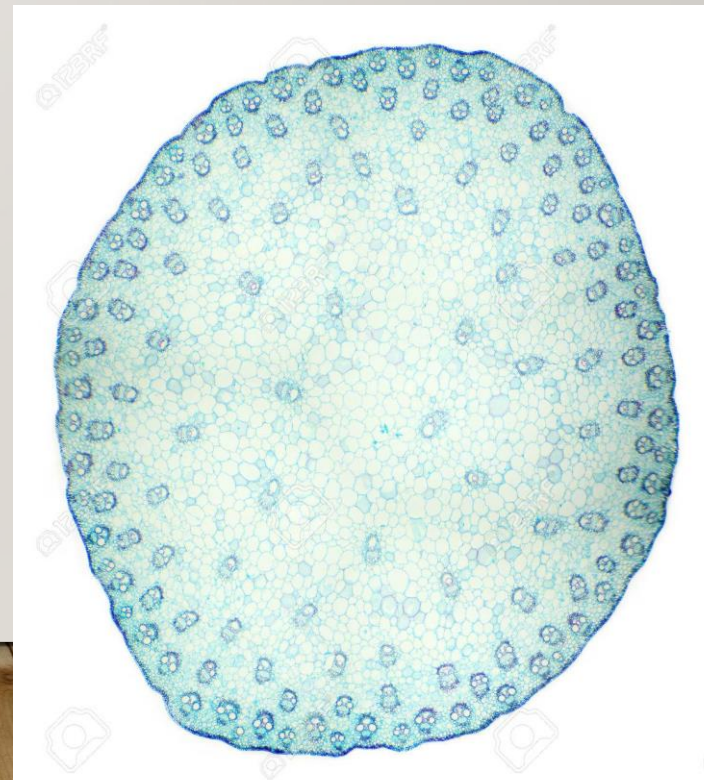
OJO... SÓLO EN LAS ESPECIES QUE PRESENTAN UNA ESTELA (O ESTELE) DE TIPO EUSTELE, SE VA A FORMAR EL CÁMBIUM.

¿QUÉ SIGNIFICA ESTO?

QUE EN LAS PLANTAS MONOCOTILEDÓNEAS, AUNQUE ALCANCEN GRANDES ALTURAS, COMO LAS PALMAS O EL BAMBÚ, **NO SE FORMA EL CÁMBIUM** Y POR LO TANTO, NO HAY CRECIMIENTO SECUNDARIO.

Recuerden: las monocotiledóneas presentan un estele tipo Atactostele.

Aquí, los haces vasculares son cerrados (lo vimos la clase pasada) y carecen de la zona del cámbium fascicular.



POR ESO, UN TALLO SECO DE BAMBÚ
(MONOCOTILEDÓNEA), SE VE ASÍ... SÓLO QUEDAN LAS
PAREDES SECUNDARIAS DEL XILEMA Y FIBRAS DEL
XILEMA.



Esta es otra
especie (es un
arbolito de Ébano)

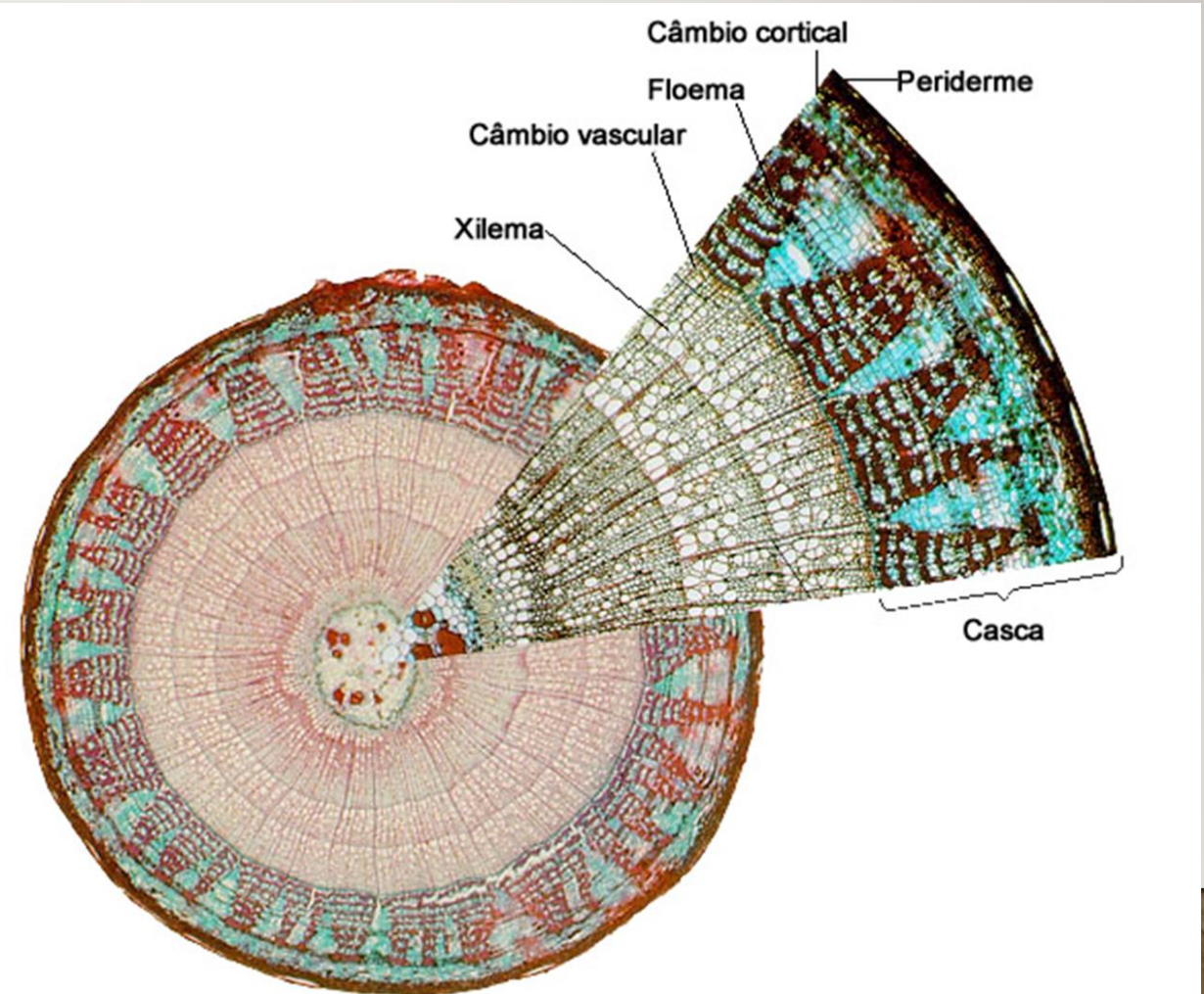
MIENTRAS QUE, UN TALLO SECO DE GIMNOSPERMA
(CON CRECIMIENTO SECUNDARIO), SE VE ASÍ...



También
es otra
especie
(**Gazania**)

¿QUÉ PASA CONFORME UNA PLANTA CON CRECIMIENTO SECUNDARIO SE VA DESARROLLANDO?

Por dentro, aumenta la cantidad del xilema y floema secundario formando los llamados “**anillos de crecimiento**” y el parénquima medular se reduce (ya no se multiplica) y se “pierde” conforme el tallo aumenta de grosor.



POR FUERA... LA EPIDERMIS DEL TALLO TAMBIÉN CAMBIA Y SE INICIA LA DEPOSITACIÓN DE SUBERINA Y LIGNINA EN CÉLULAS ESPECIALIZADAS, POR LO QUE VEMOS ALGO ASÍ...Y QUE COMÚNMENTE LLAMAMOS “CORTEZA”.

