

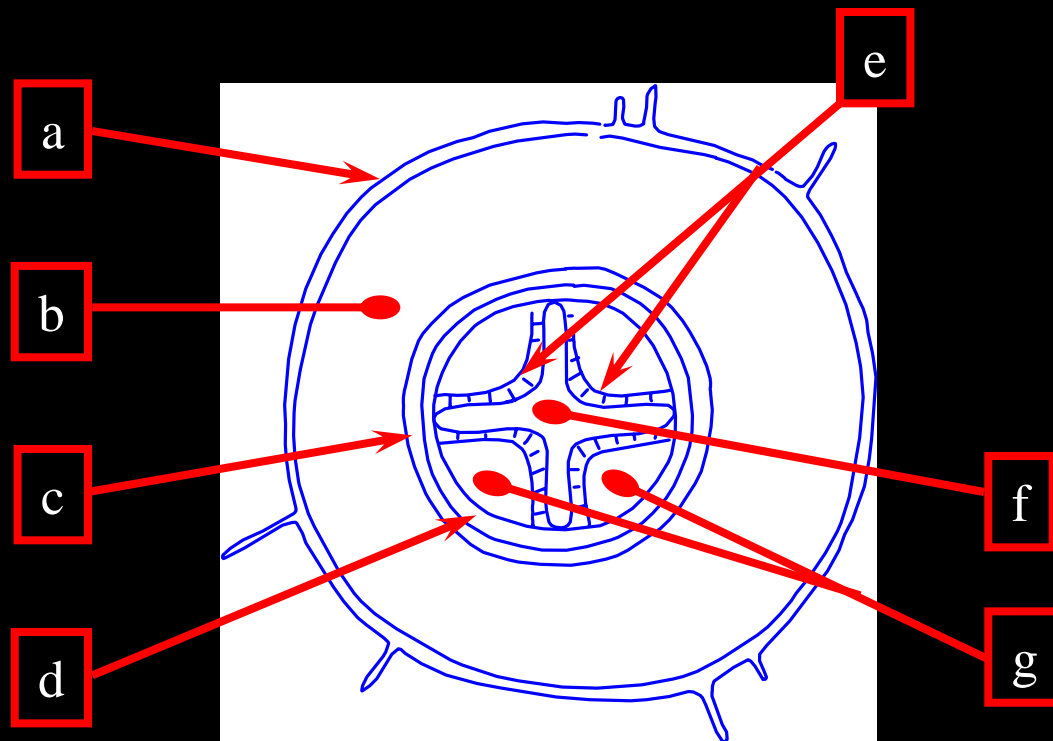
CRECIMIENTO SECUNDARIO EN RAÍCES

- Segunda Parte -

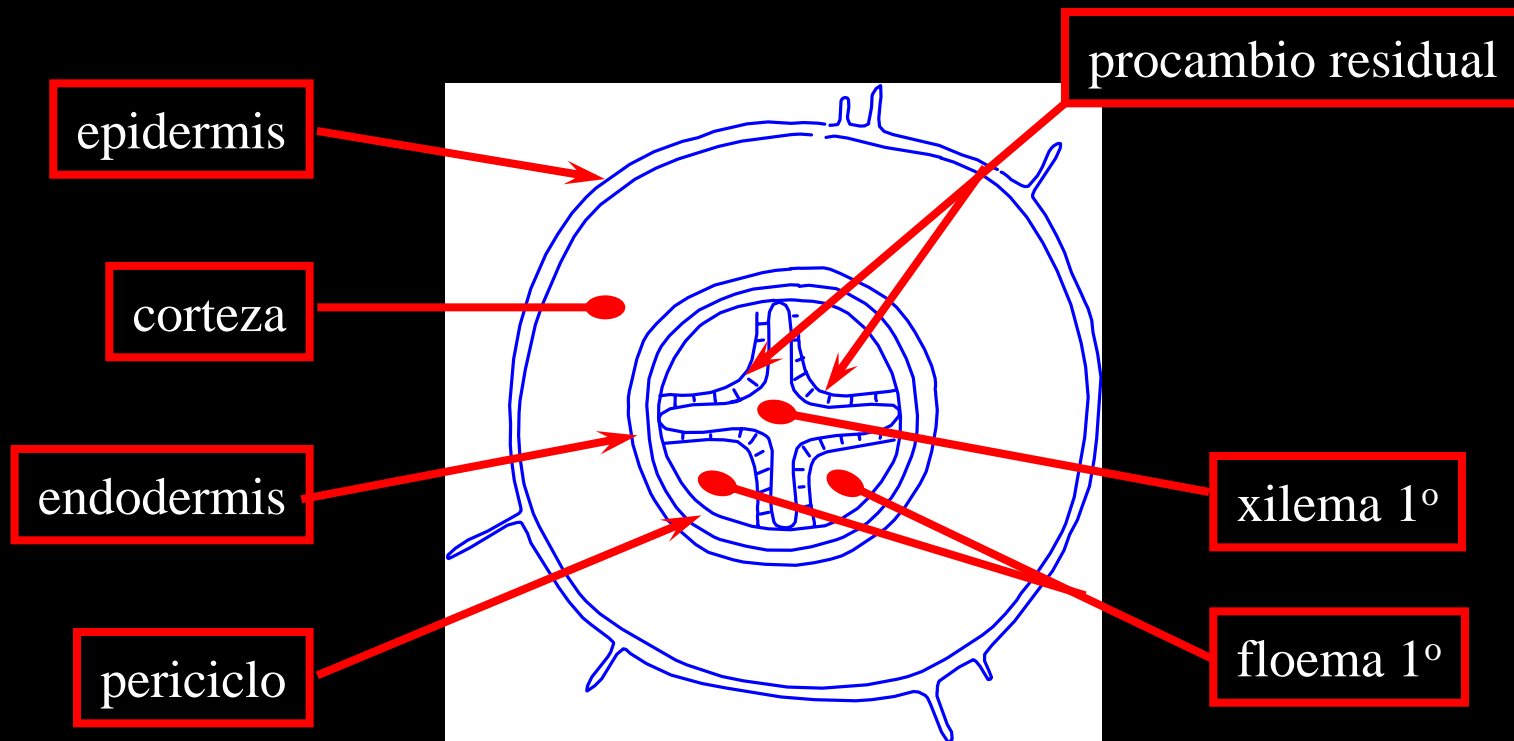
Esta presentación está protegida por la ley de derechos de autor.
Su reproducción o uso sin el permiso expreso del autor está prohibida por ley.



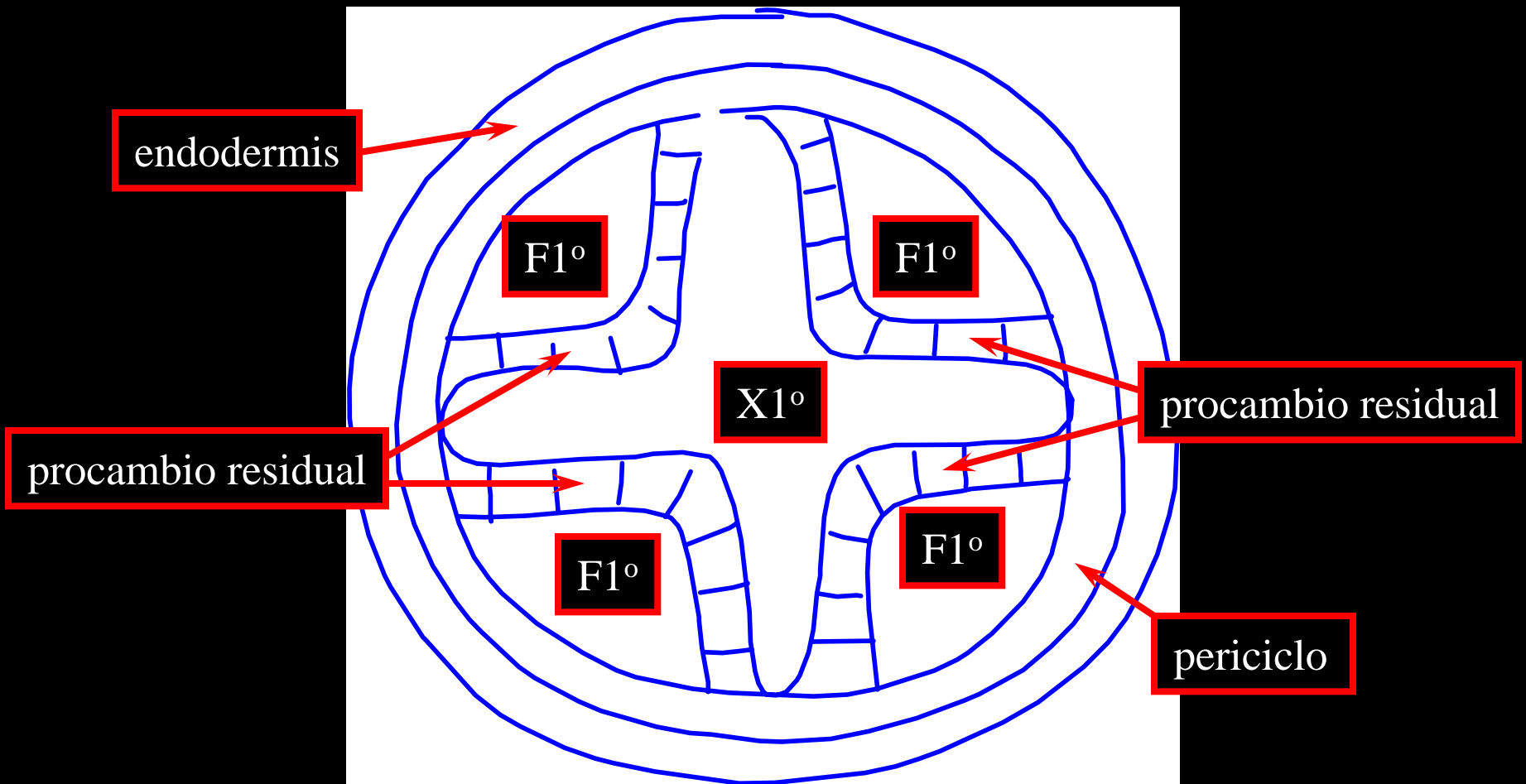
- Éste es un dibujo de una raíz típica de dicotiledónea en corte transversal. ¿Puedes identificar los tejidos y regiones señalados?



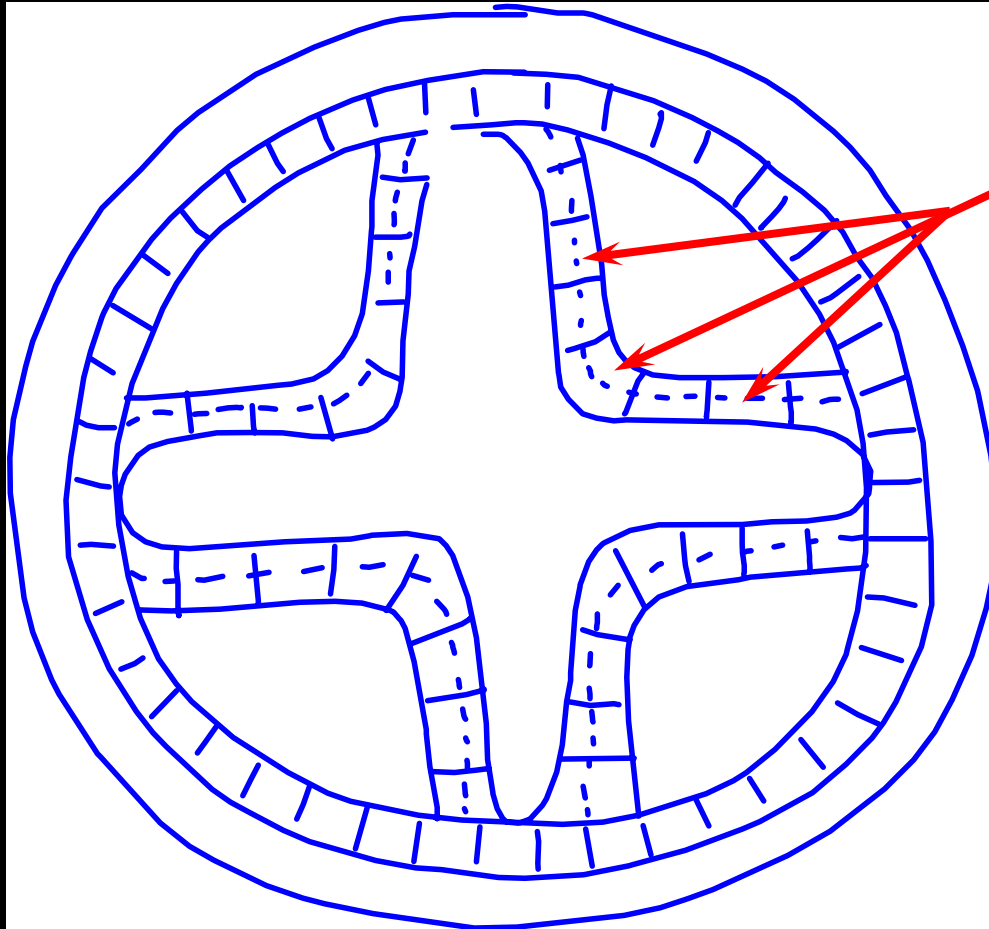
- Este es un dibujo de una raíz típica de dicotiledónea en corte transversal. ¿Puedes identificar los tejidos y regiones señalados?



Este otro dibujo representaría un acercamiento en el cilindro vascular de la misma raíz

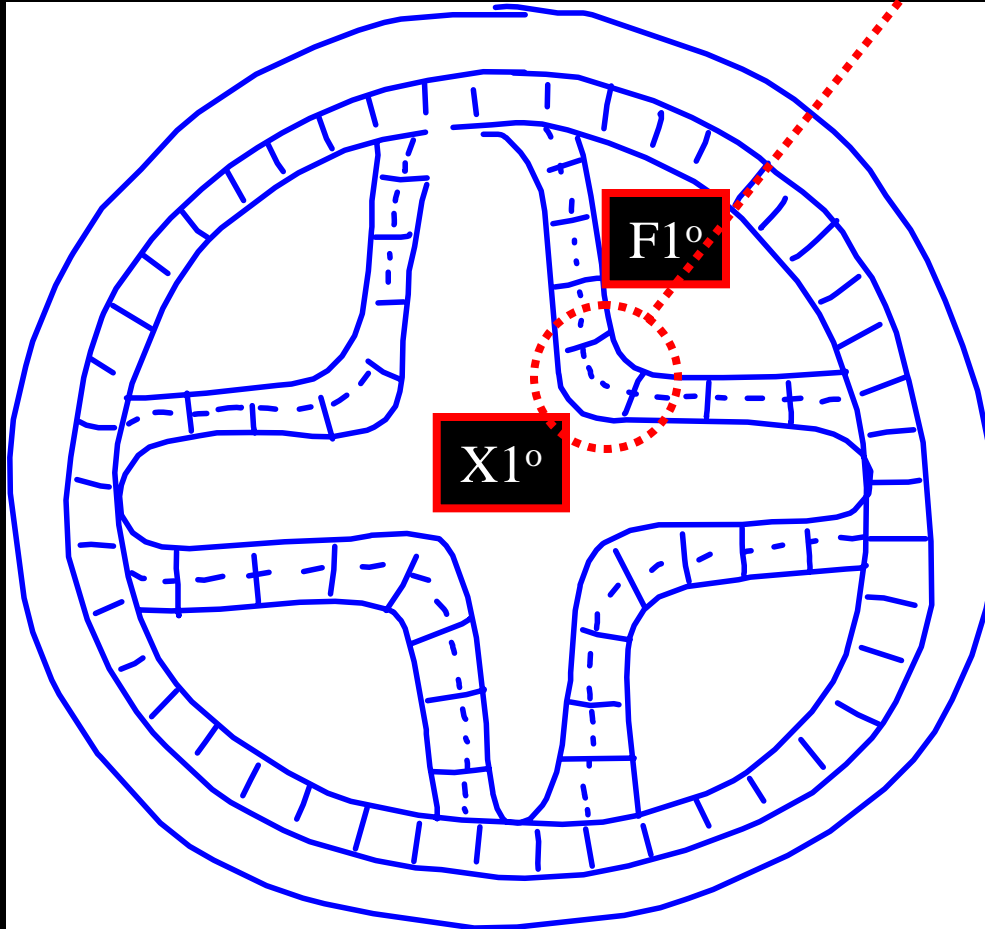


- Cuando llega el momento de comenzar el crecimiento secundario, el *procambio residual* - que había permanecido latente hasta entonces - se reactiva y comienza a sufrir divisiones celulares.



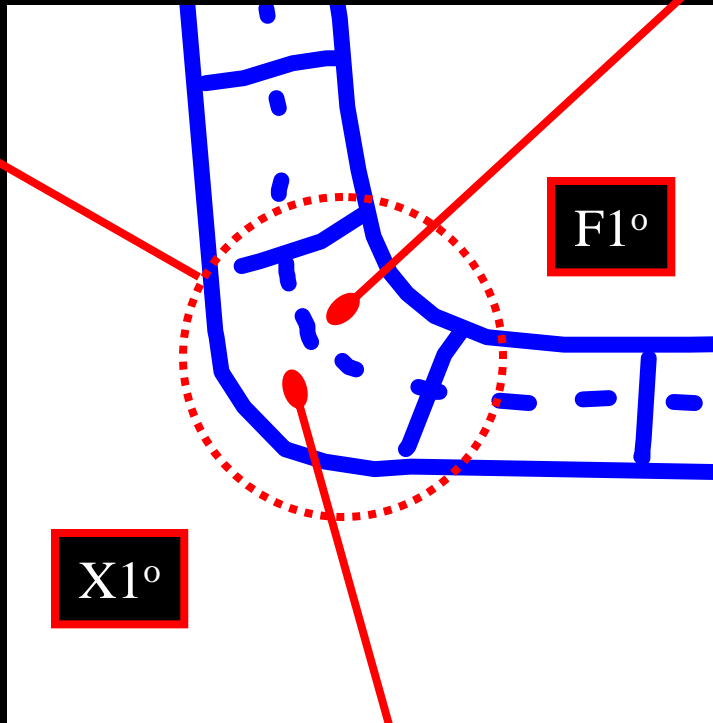
divisiones mitóticas
en las células del
procambio residual

A partir de este
momento ya no se
le llamará
*procambio
residual*, sino
cambium vascular.



Cada célula del recién formado *cambium vascular* al dividirse dará origen a dos células hijas. La más interna se diferenciará en una célula de *xilema secundario*, mientras que la más externa permanecerá meristemática para repetir el proceso de división y continuar añadiendo células de xilema hacia el interior.

célula de cambium vascular en división celular

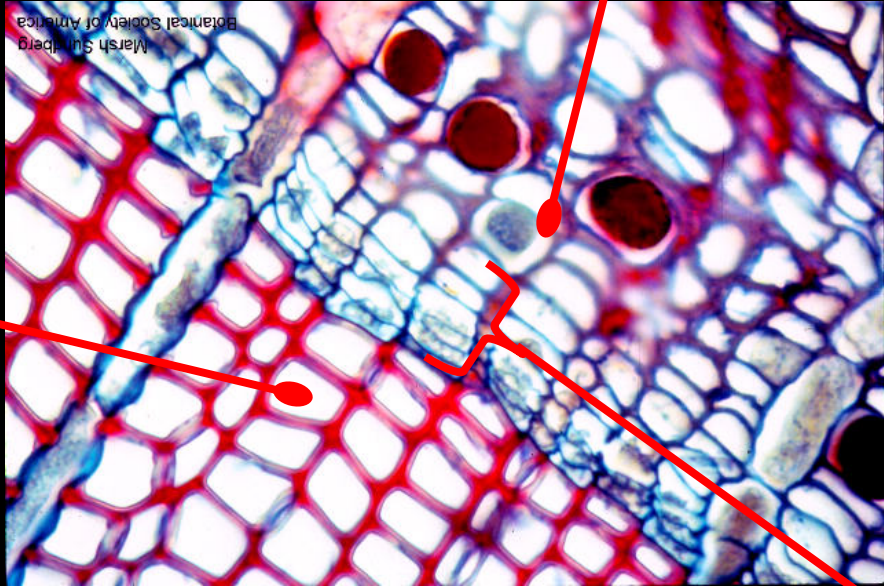


Esta *derivada* o célula hija permanecerá como célula del cambium para volverse a dividir

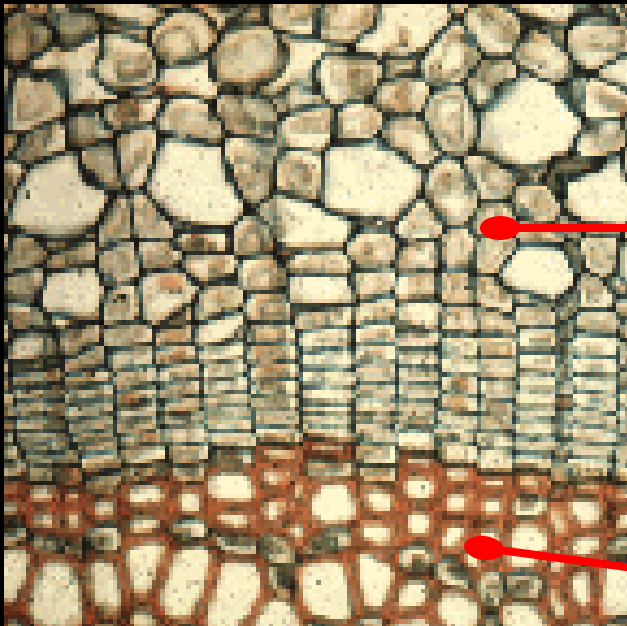
Esta otra *derivada* o célula hija se diferenciará en una célula del xilema secundario

- El *cambium vascular* es uno de los dos *meristemos secundarios* que permiten el ensanchamiento de los tallos y raíces (el otro se denomina *cambium del corcho* y lo veremos más adelante) y es fácil de identificar no sólo por su posición (entre el xilema y el floema) sino porque las células que lo componen son aplanadas, poseen paredes celulares muy finas y exhiben un arreglo muy ordenado.

floema secundario



xilema secundario



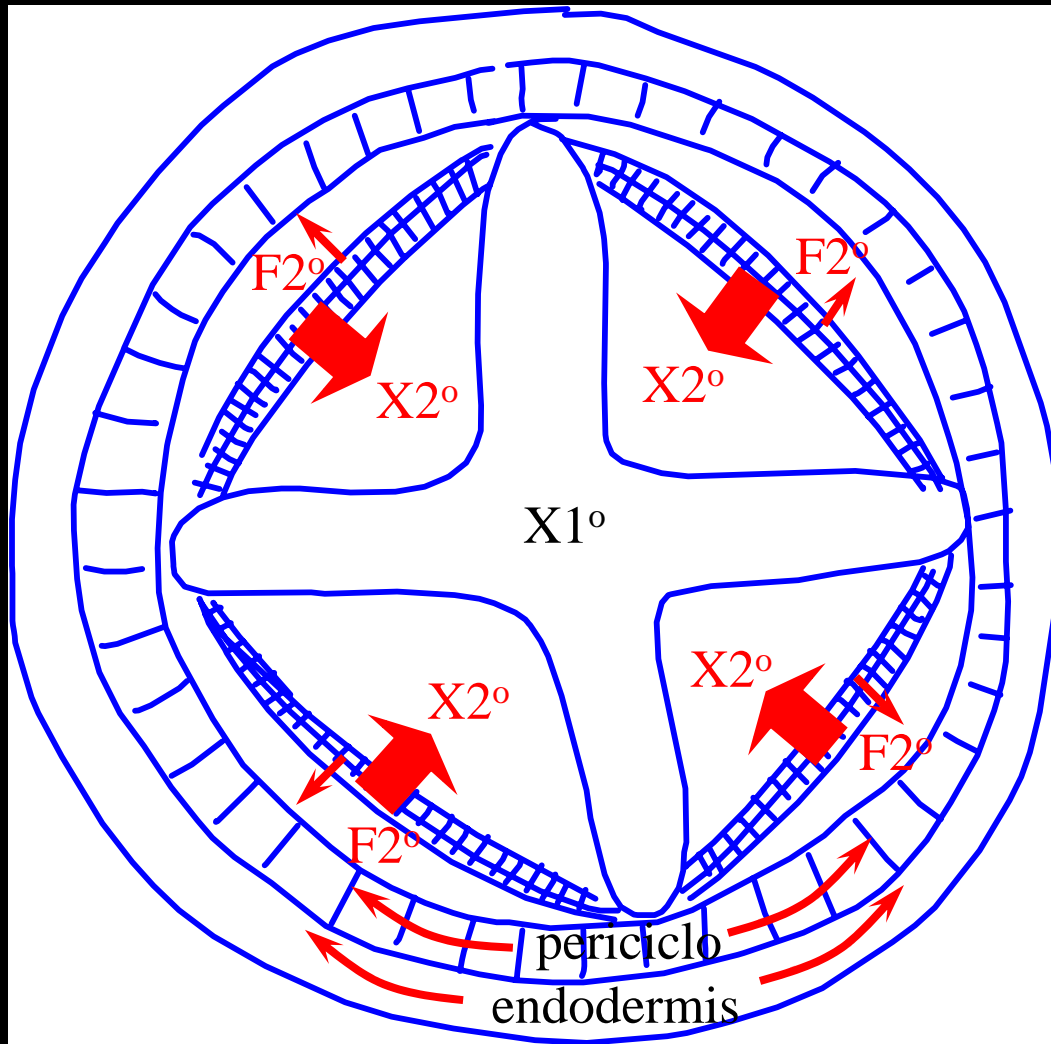
floema secundario

cambium vascular

xilema secundario

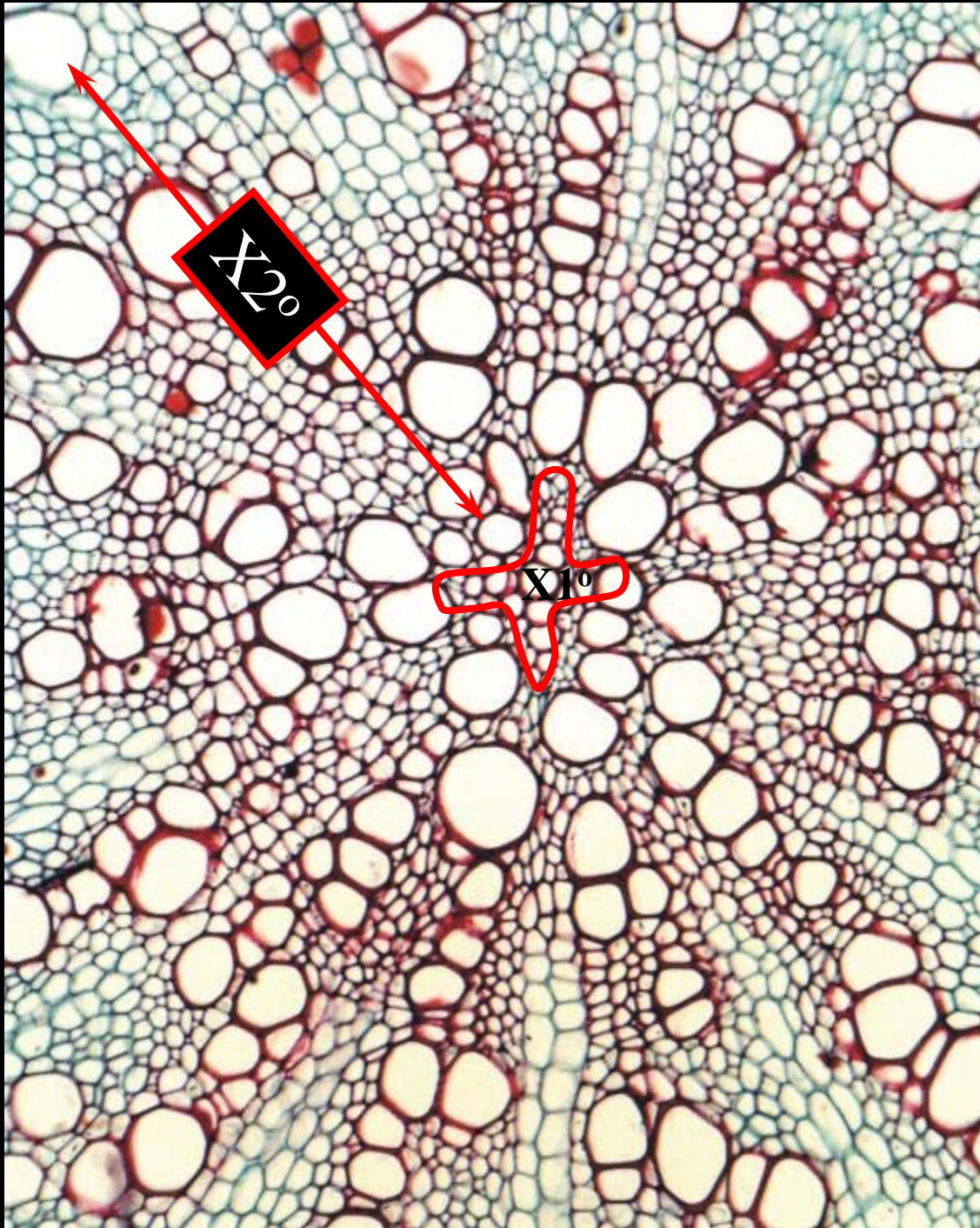
cambium vascular

- El cambium vascular se considera un *meristemo* pues sus células permanecen no diferenciadas y activas en división celular; es *secundario* porque a diferencia de los *meristemos primarios* que conoces (protodermis, procambio y meristemo fundamental) éste aparece en las partes de la planta que se están *ensanchando* (no alargando).

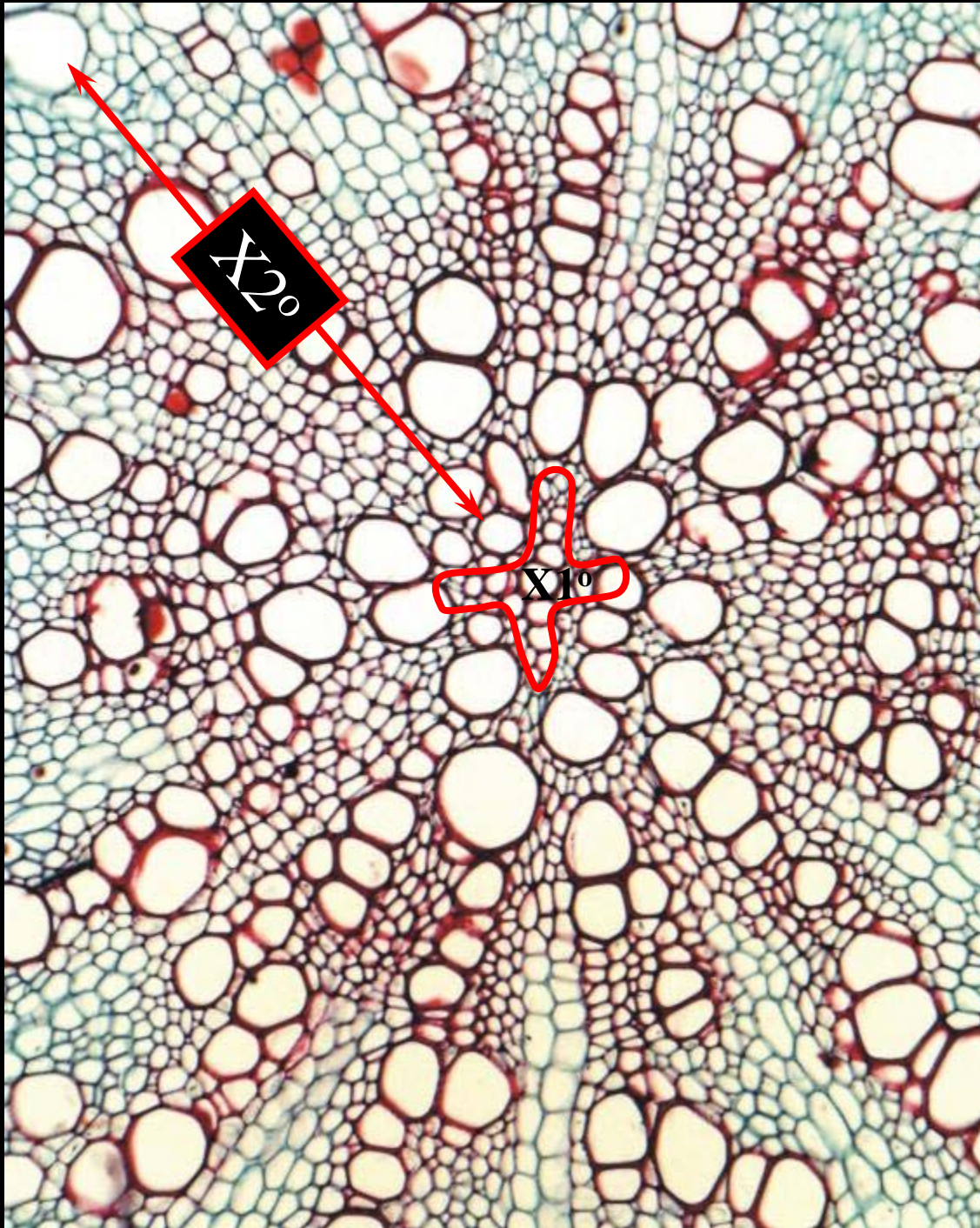


El cambium vascular da origen a dos tipos de tejidos: *xilema secundario*, que se acumula *interno* al cambium vascular; y *floema secundario*, que se forma *externo* a éste. La acumulación de estos dos tejidos es lo que provoca que la raíz se ensanche.

- Es importante que entiendas que el xilema *secundario* es en realidad idéntico al *primario*; ambos pueden estar compuestos por cuatro tipos de células: miembros del vaso, traqueidas, parénquimas del xilema y fibras del xilema. La única razón por la que a uno se le llama *primario* y al otro *secundario* es que se originan de meristemas diferentes (procambio *vs.* cambium vascular, respectivamente) y en momentos de desarrollo distintos (uno durante el alargamiento de la raíz o crecimiento primario y el otro durante su ensanchamiento o crecimiento secundario).

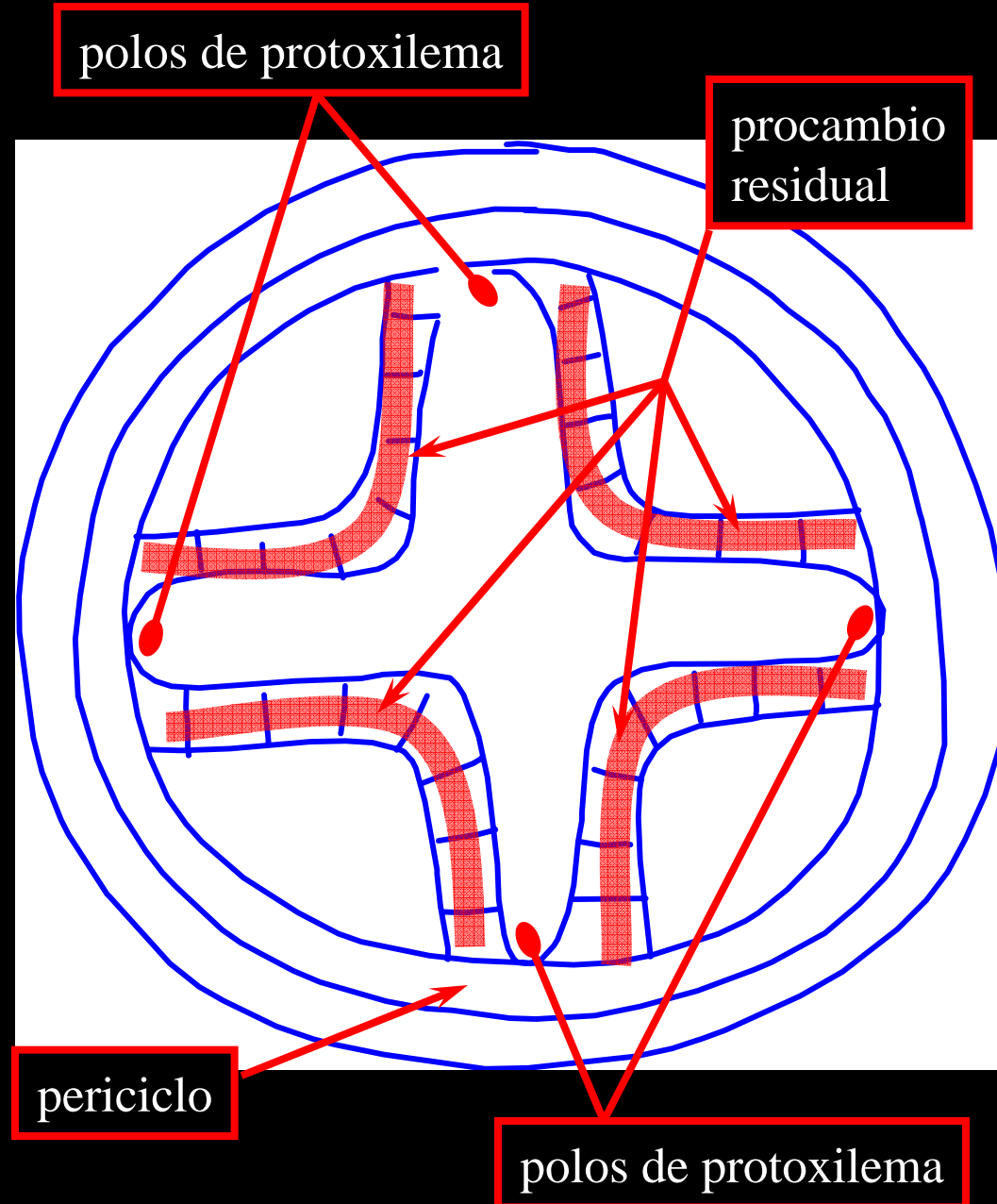


Esta foto, por ejemplo, muestra tanto el xilema 1° como el 2° de una raíz. Aunque el primario puede distinguirse del secundario por su posición central, en realidad no hay diferencias anatómicas entre las células de ambos.

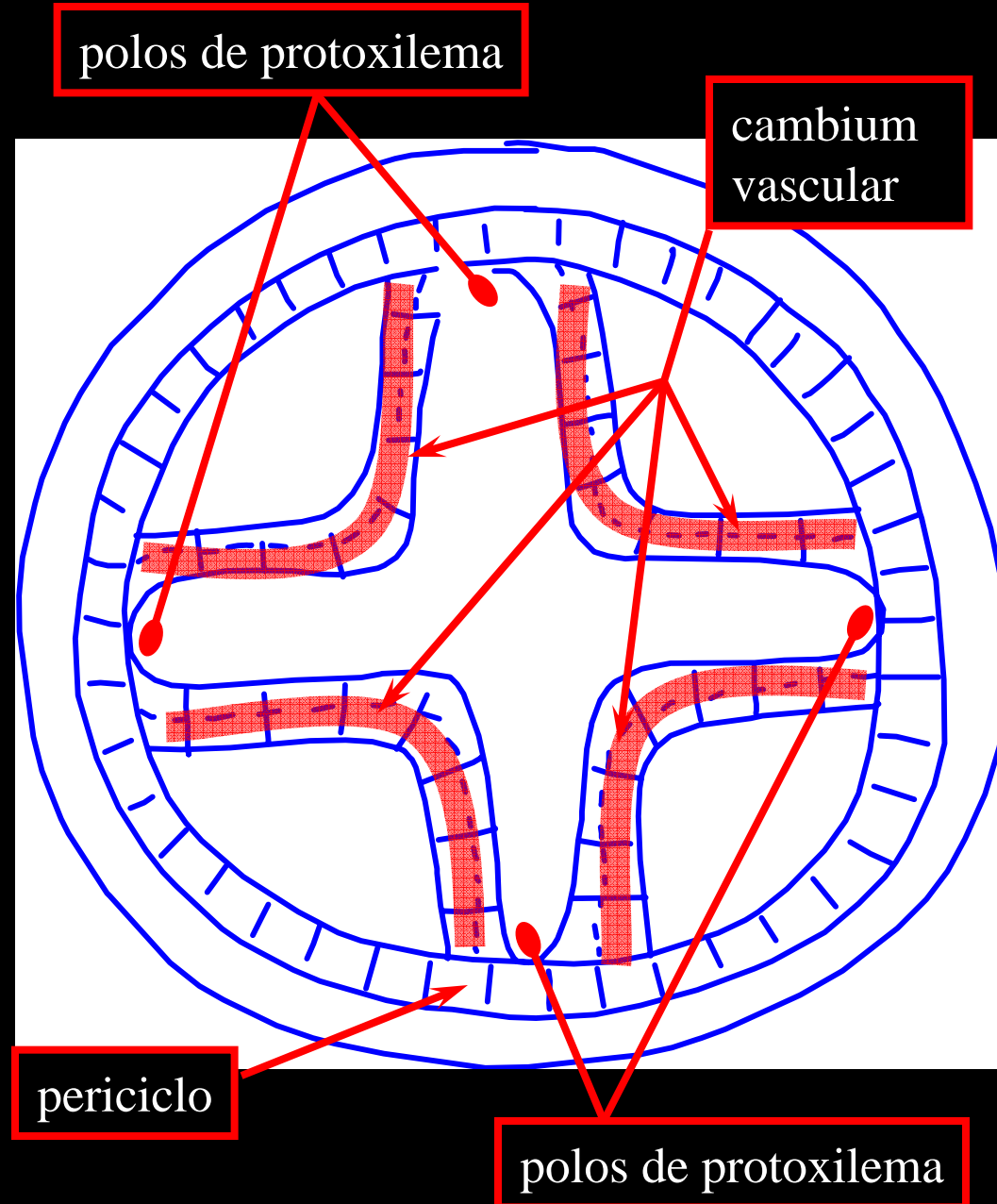


Similarmente, los floemas *primario* y *secundario* están compuestos por los mismos tipos de células, aunque se desarrollan a partir de meristemos distintos y en distintas etapas de desarrollo.

- Ahora bien, si el proceso fuese estrictamente como lo hemos descrito hasta ahora (*procambio residual* → *cambium vascular* → *xilema y floema secundarios*) habría ciertas regiones en la circunferencia de la raíz que no podrían ensancharse y aún una raíz que hubiese sido circular (en corte transversal) durante sus etapas de crecimiento primario, cambiaría completamente su contorno tornándose lobulada e irregular. ¿Te das cuenta por qué?

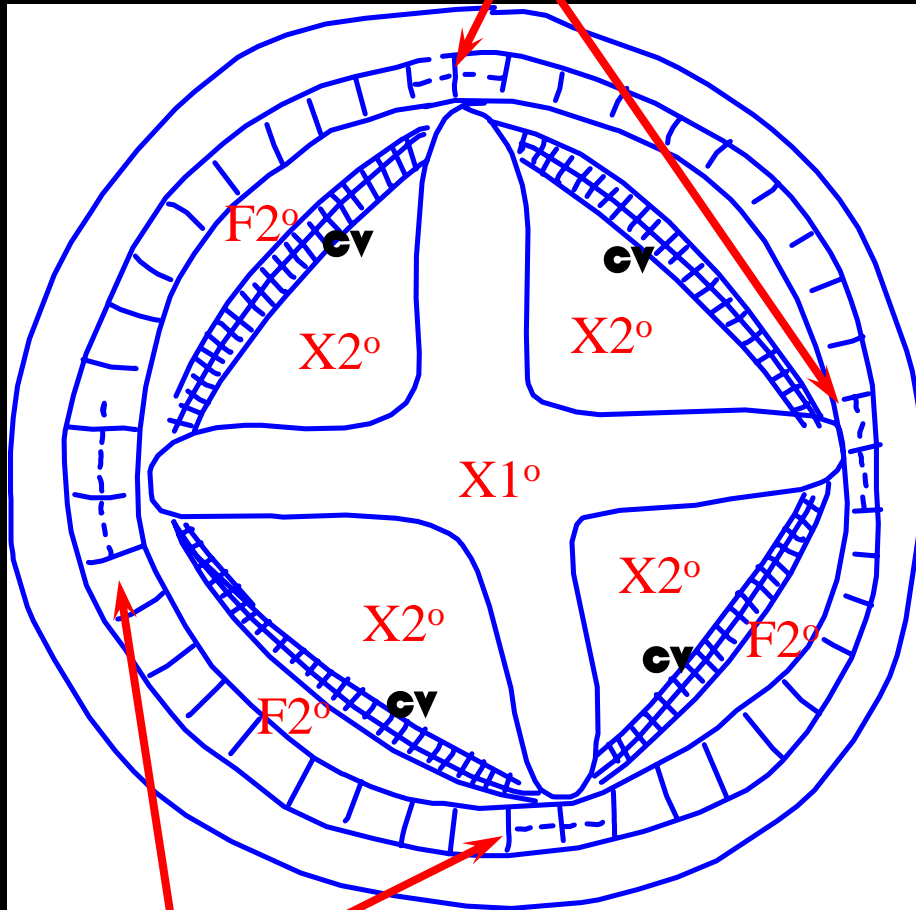


- La razón es que el *procambio residual*, *NO* forma un anillo continuo entre el xilema y floema primarios, sino que se interrumpe a nivel de los polos de protoxilema (adyacente a los polos de protoxilema lo que hay es *periciclo*; no procambio).



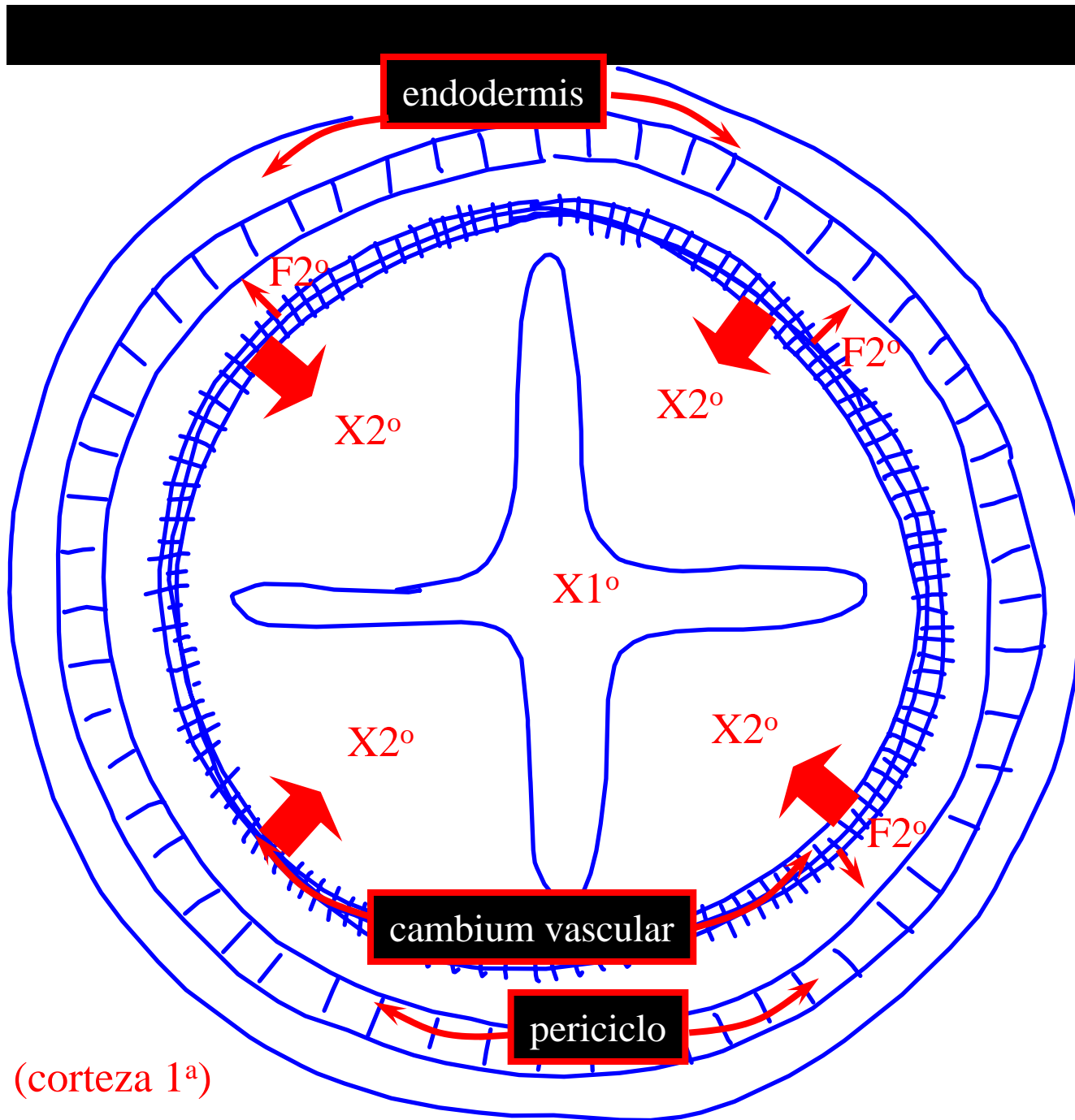
- Por consecuencia, el *cambium vascular* derivado del procambio residual tampoco es continuo y a su vez la acumulación de xilema y floema secundarios no ocurriría en forma pareja y uniforme en toda la circunferencia de la raíz.

células del **periciclo** convirtiéndose en cambium vascular



células del **periciclo** convirtiéndose en cambium vascular

Para evitar que las raíces con crecimiento secundario se deformen, las células del **periciclo** que están opuestas (adyacentes) a los polos del protoxilema se diferencian y comienzan a sufrir divisiones celulares, pasando a ser, a partir de este momento, parte del **cambium vascular (cv)**.



(corteza 1ª)

De este modo, el cambium vascular queda constituido como un anillo continuo entre el xilema y el floema y la deposición de los tejidos secundarios puede hacerse en forma uniforme a través de toda la circunferencia de la raíz.

PIENSA

- En base a lo que acabas de aprender, el **cambium vascular** se origina de *dos* tejidos distintos. ¿Cuáles son?

PIENSA

- Hasta ahora le has conocido *dos* funciones principales al **periciclo**
¿Cuáles son?

FIN

