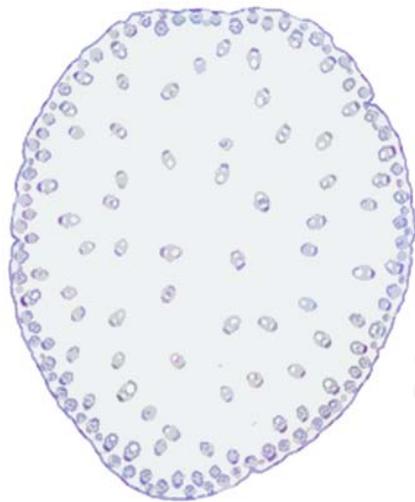


Ejemplo crecimiento primario de Medicago sativa

Al igual que la mayoría de los tallos, en el caso de Tilia la epidermis está conformada por una sola capa de células recubierta por una cutícula. La corteza está formada por células parenquimáticas y colenquimáticas. Estas últimas forman un anillo continuo por debajo de la epidermis dando soporte al tallo joven. La capa de células corticales más internas, más oscura, delimita claramente la corteza del cilindro de tejidos vasculares primarios.

2- Los tejidos vasculares forman cordones separados entre sí por tejido fundamental, continuo con el de la corteza y la medula y recibe el nombre de parénquima interfascicular. Frecuentemente a estas regiones se las denomina radios medulares

3- La mayoría de las monocotiledóneas y dicotiledóneas herbáceas, los tejidos vasculares se desarrollan en más de un anillo o formando un sistema de cordones dispersos por todo el parénquima. En esta sección transversal del tallo de maíz se observa la epidermis formada por una capa de células ligeramente cutinizada, una o dos capas de esclerénquima debajo de la epidermis, sustituyendo al colénquima presente en otros grupos de plantas. El resto de la zona cortical y medular del tallo, además de por los vasos conductores, está formado por células parenquimáticas, las cuales pueden tener cloroplastos si se localizan próximas a la superficie.



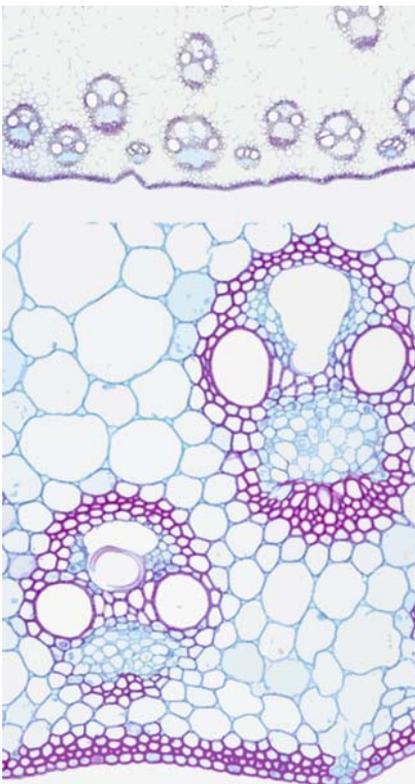
Cada haz vascular está rodeado por fibras de esclerénquima que forman una vaina denominada fascicular. El floema primario está constituido casi enteramente por metafloema sólo en algunos haces podemos observar unas pocas células aplastadas y pegadas a la vaina fascicular que forman el protofloema. En el caso de las monocotiledóneas se aprecia muy bien la diferencia entre tubo criboso y célula acompañante en el metafloema.

El xilema primario también sufre modificaciones durante el desarrollo de los haces vasculares, pero en este caso el protoxilema está representado por una cavidad lisígena formada tras la lisis del protoxilema primitivo, el cual queda destruido durante las primeras fases del crecimiento. Cuando se completa el crecimiento el xilema primario se denomina metaxilema. En este caso está formado por dos grandes tráqueas o vasos entre las cuales encontramos fibras de esclerénquima.

### RELACION ENTRE LOS TEJIDOS VASCULARES DEL TALLO Y DE LA HOJA

El sistema vascular caulinar se encuentra organizado en relación con las hojas. El número de haces del tallo queda determinado por la filotaxis (disposición de las hojas sobre el tallo), cuanto más densa es la filotaxis, mayor será el número de haces vasculares en el tallo.

En cada nudo, uno o más haces vasculares divergen hacia las hojas, a partir de los haces del tallo, formando las trazas foliares. Los haces desde los que nacen las trazas foliares se llaman haces caulinares o axiales. La combinación de haces caulinares y trazas foliares se denomina simpodio vascular.



Crecimiento primario en tallo de monocotiledónea Zea maíz

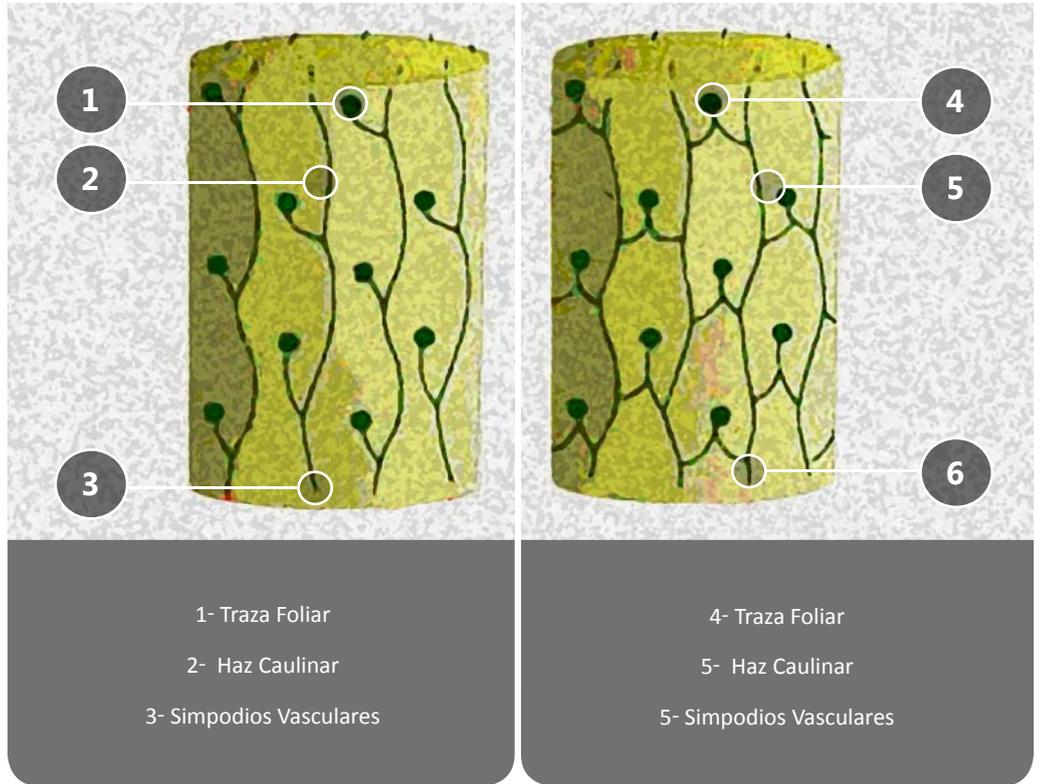
### EL VASTAGO PUEDE PRESENTAR DOS TIPOS DE ORGANIZACIÓN VASCULAR

#### SISTEMA VASCULAR ABIERTO

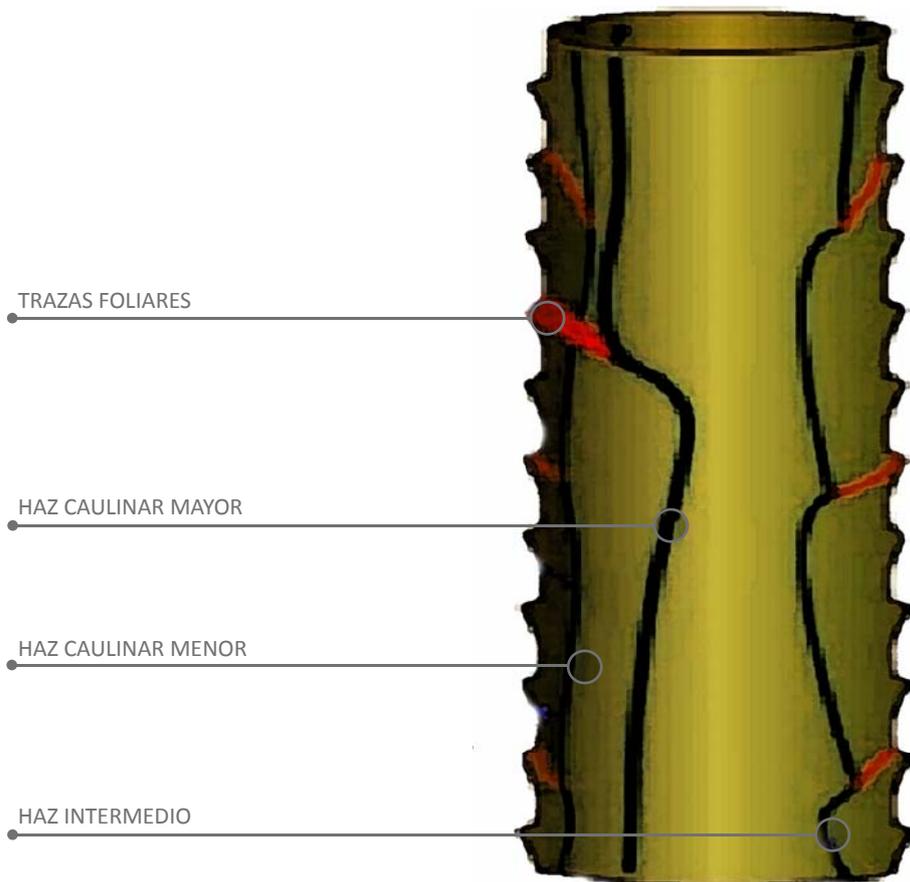
Este tipo de organización se encuentra en las coníferas y en muchas dicotiledóneas: los simpodios vasculares están libres entre sí, constituyen unidades independientes del sistema, no están interconectados por tejido vascular.

#### SISTEMA VASCULAR CERRADO

Se encuentra en algunas Gimnospermas y en muchas dicotiledóneas; cada traza foliar se conecta con 2 simpodios vasculares, o sea que no hay simpodios libres, sino que están interconectados entre sí.



Una traza foliar se extiende desde su conexión con un haz caulinar hasta su ingreso en la hoja. Se reconoce en el corte transversal porque el haz vascular tiene más elementos del xilema y éstos son de mayor diámetro; las células del parénquima vascular pueden estar diferenciadas como células de transferencia.

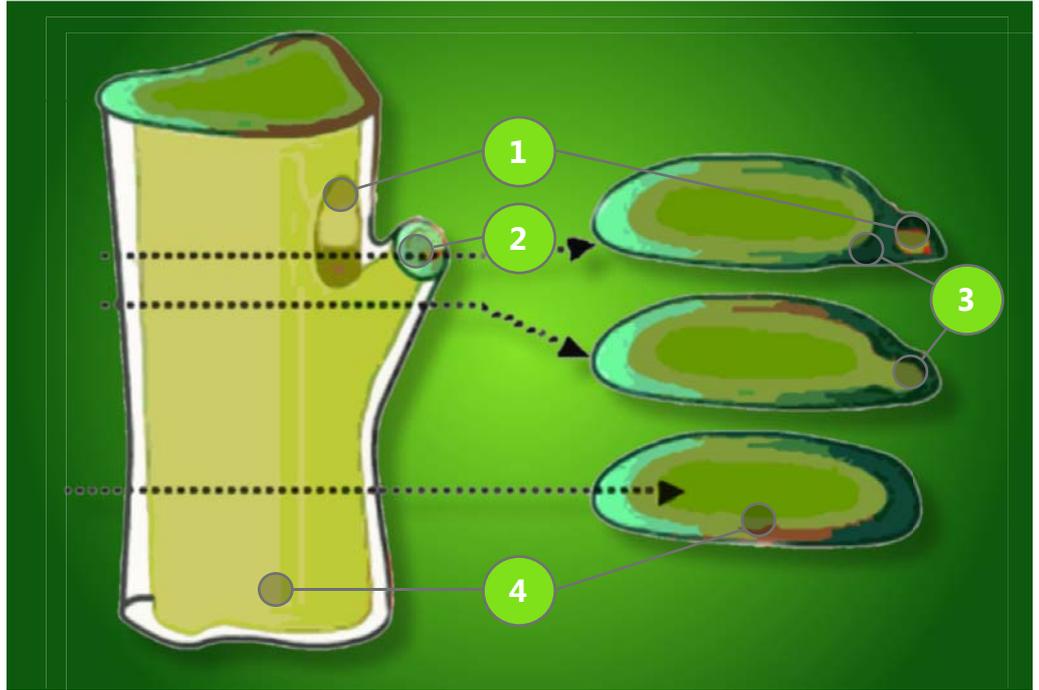


La longitud de las trazas foliares puede variar desde menos de un entrenudo (coníferas) hasta muchos en especies de Dicotiledóneas. En algunas especies de *Serjania* las trazas recorren el tallo a lo largo de 17 nudos antes de entrar a las hojas. En algunas familias pueden confundirse con haces corticales, y su presencia le da al transcorte de tallo aspecto de Monocotiledónea.

En las monocotiledóneas, que presentan varios ciclos de haces vasculares en corte transversal, también se puede seguir el curso de los haces vasculares en los tallos en corte longitudinal. Hay dos o tres tipos de haces vasculares: los haces caulinares mayores o centrales siguen un trayecto sinuoso: cada haz se mueve lentamente hacia el centro del tallo, y al llegar al punto más interno, se tuerce bruscamente hacia afuera, al tiempo que se divide en dos ramas, una que constituye una traza foliar que entra en la hoja, y otra que se continúa como haz caulinar. La última vuelve a dirigirse lentamente hacia dentro. Como se ve, también constituyen simpodios vasculares. Los haces menores, periféricos, originan trazas foliares de menor calibre, y lo hacen más frecuentemente que los mayores.



En los nudos, donde una traza foliar se aleja del cilindro vascular hacia la hoja, hay una región parenquimatosa inmediatamente por encima de la traza, que recibe el nombre de laguna foliar.



1- Laguna Foliar / 2- Traza Foliar /

3- Traza Foliar / 4- Cilindro Vascular.

En la mayoría de las plantas con semilla hay nudos unilacunares con una sola traza, también hay nudos trilacunares con tres trazas foliares.

Los números de trazas y lagunas varían en diferentes plantas, determinando distintos tipos de estructura nodal. Hay nudos unilacunares (*Linum* y *Spiraea*), trilacunares con 3 trazas, una central y dos laterales (*Salix*, *Aristolochia*), o multilacunares, con varias lagunas y trazas (*Rumex*, monocotiledóneas).

### CONCEPTO DE ESTELA

El sistema formado por los tejidos vasculares en el eje de la planta: tallo y raíz se denomina estela. Este concepto se elaboró para estudiar las relaciones y homologías (mismo origen) en la estructura del vástago de diferentes grupos de plantas.

Hay tres tipos básicos de estela según la distribución relativa del sistema vascular y el sistema fundamental de los ejes en estado primario de desarrollo: protostela, sifonostela y eustela, cada uno con variantes.

	CONCEPTO DE ESTELA
1	Protostela
2	Sifonostela
3	Eustela

1	Protostela
---	------------

Es una columna sólida de tejidos vasculares ubicada en posición central. Es el tipo más simple y el menos derivado filogenéticamente