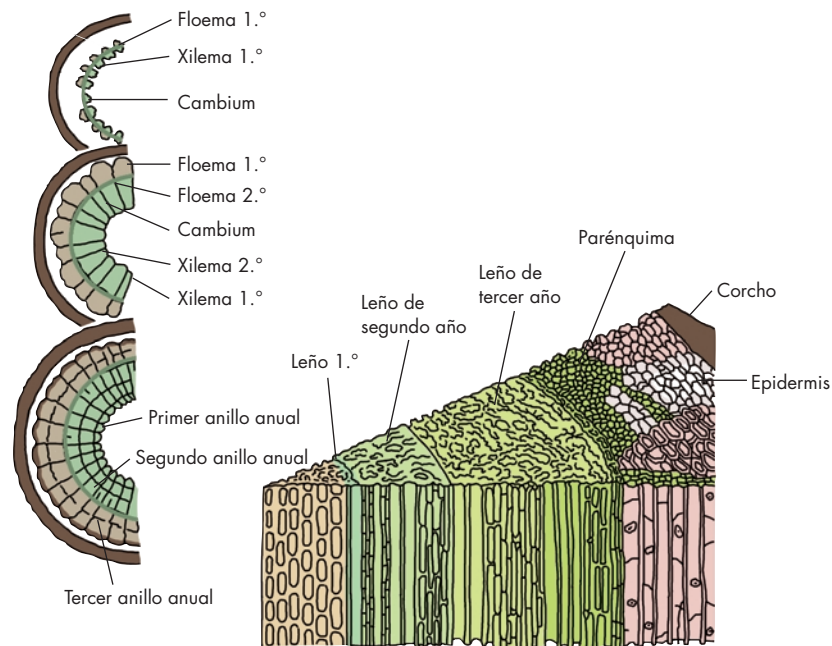


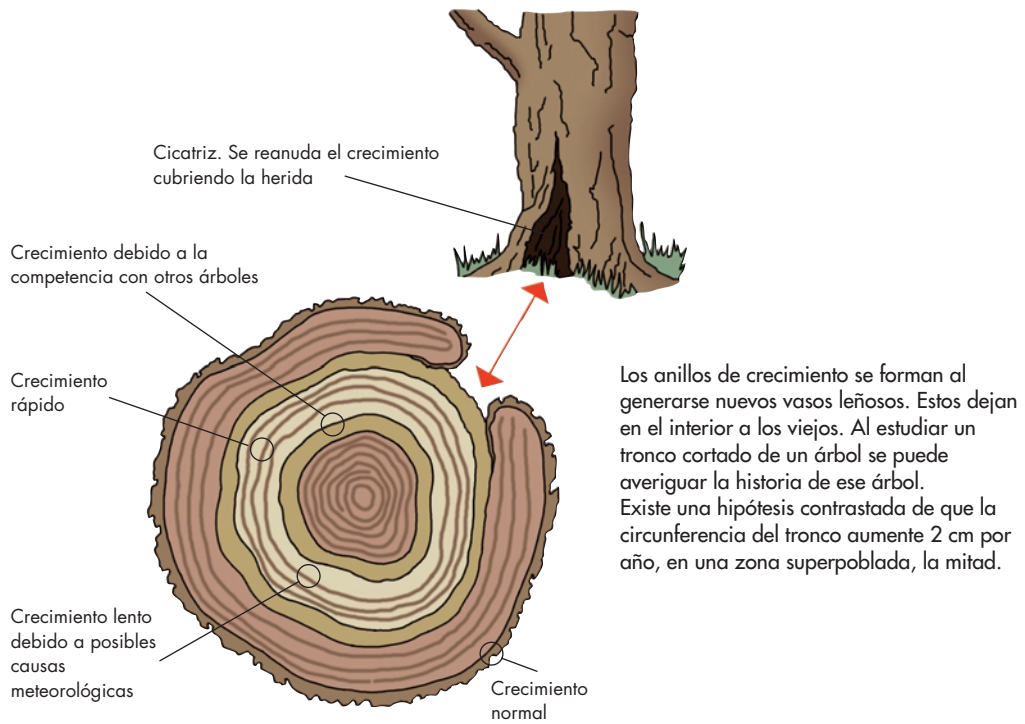
7.2. EL CORMO: LOS TEJIDOS VEGETALES

En este epígrafe te ofrecemos una serie de fotografías y esquemas que te ayudarán a entender mejor los tejidos vegetales, en concreto parénquimas, súber, xilema y floema y los tejidos protectores. Al final, y como resumen, se incluye una ilustración que muestra la disposición de los tejidos vegetales en una planta dicotiledónea y un cuadro resumen de las características de las células que forman los tejidos vegetales.

Anillos de crecimiento

A partir del segundo año de vida se inicia el crecimiento en grosor de una planta o crecimiento secundario. Este crecimiento es debido a la acción de los meristemos secundarios que son de dos tipos: el **felógeno** y el **cambium**. El felógeno se sitúa en los tallos y las raíces, muy cerca de la superficie, y forma el **súber** o **corcho** hacia el exterior. En las zonas de inviernos fríos, el cambium se inactiva durante esa época y vuelve a activarse cuando las condiciones climatológicas mejoran formándose vasos leñosos de bastante grosor. Este decrece a medida que avanza el calor y se detiene con el frío. Por ello, el xilema forma anillos anuales que permiten conocer aproximadamente la edad de la planta y el medio en el que ha vivido.

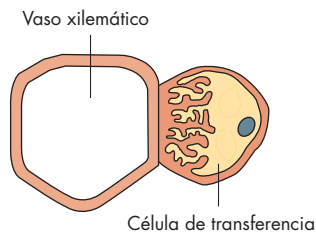




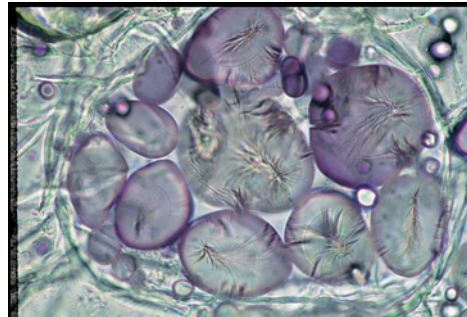
Parénquimas

Los parénquimas constituyen los tejidos de relleno fundamental en una planta. Cumplen distintas misiones y en función de cuál realicen se distinguen cinco tipos: clorofílico, de reserva, aerífero, acuífero y conductor.

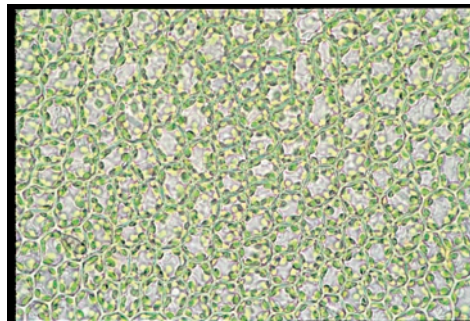
En el texto se incluyen microfotografías de parénquimas aerífero y clorofílico. Para poder distinguir mejor se ofrecen una serie de esquemas y microfotografías de algunos de los otros tipos.



Parénquima conductor. La membrana plasmática de sus células presenta numerosas invaginaciones; de este modo se incrementa la superficie de intercambio de soluto y se favorece su transporte desde y hacia los vasos conductores.



Parénquima de reserva. En él se observan algunos granos de almidón.



Parénquima clorofílico. Posee gran cantidad de cloroplastos.

Tejidos protectores: la epidermis y el súber

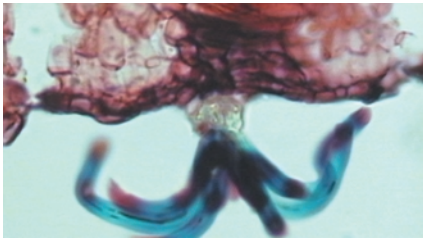
La misión de los tejidos protectores es cubrir y proteger la superficie externa de la planta o separar unos tejidos de otros en su interior. Se distinguen cuatro tipos de tejidos protectores: epidermis, exodermis, endodermis y súber.

La epidermis

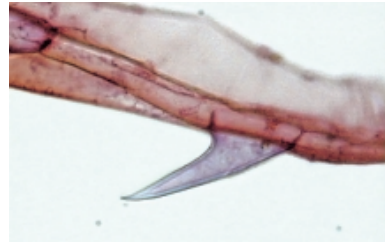
Está formada por una única capa de células unidas entre sí sin dejar espacios intercelulares. Se encuentra en las hojas, los tallos y las raíces de plantas jóvenes. Está formada por una capa impermeable de cutina excepto en las raíces. En la epidermis aparecen dos tipos de estructuras: los **estomas** y los **pelos** o **tricomas**. Existen distintos tipos de pelos que realizan diversas funciones:

- Pelos radicales o absorbentes, en la raíz, que absorben el agua y las sales minerales.
- Pelos de los tallos y las hojas que tienen función defensiva contra el ataque de insectos. Un ejemplo son los pelos urticantes de la hortiga.
- Pelos que protegen contra la desecación.
- Pelos que realizan una labor de sujeción.

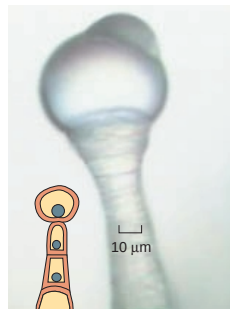
En las siguientes fotografías puedes observar diferentes tipos de pelos o tricomas en hojas, tallos o raíces que realizan diversas funciones.



Tricoma estrellado en la epidermis inferior de una hoja de encina. Constituyen una gran defensa contra la excesiva transpiración.



En el corte transversal de una hoja de adelfa se observa un pelo simple que tiene una función defensiva.

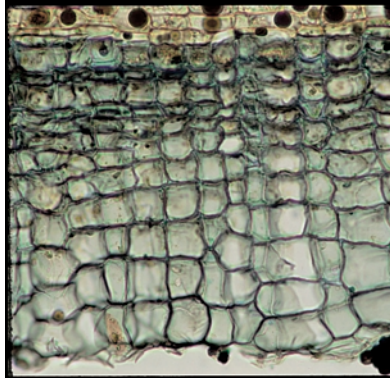


Esquema y fotografía de un pelo glandular. Estos producen algún tipo de sustancia, a veces aceites muy olorosos.

Un pelo pluricelular secretor de una hoja de geranio

El súber

Se origina por la acción del felógeno y aparece a partir del primer año de vida. Forma varias capas sin huecos (meatos) entre ellas. Estas capas están cubiertas por una sustancia impermeable, la suberina, que hace de él un tejido impermeable al agua y a los gases. No obstante, existen unas estructuras, las lenticelas, que dejan espacios libres por donde puede circular el aire.



En la imagen se ve una capa de súber y se observa la unión entre las células sin dejar huecos entre ellas.

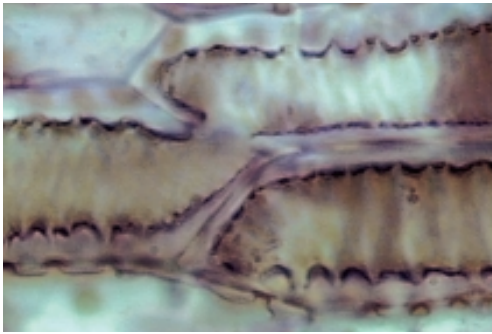
Tejidos conductores

Los tejidos conductores son los encargados de transportar las sustancias nutritivas a través de la planta. Se distinguen dos tipos de tejidos conductores: el **xilema** y el **floema**.

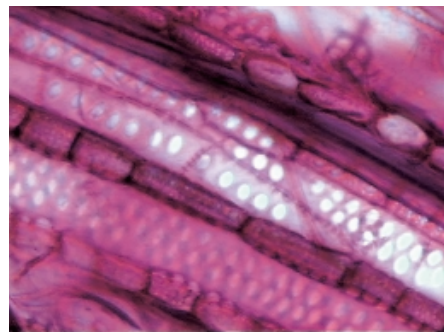
El xilema está formado por: elementos **conductores** o **traqueales** (las **tráqueas** y las **traqueidas**), las **fibras del xilema** y las **células del parénquima acompañante**. El xilema es el tejido conductor del agua y las sales minerales disueltas (savia bruta).

El floema está formado por varios tipos de células: **elementos cribosos**, **células acompañantes**, **parénquimas**, **fibras** y **esclereidas**. El floema es el encargado de transportar las sustancias sintetizadas en la fotosíntesis (savia elaborada) a todos los órganos de la planta.

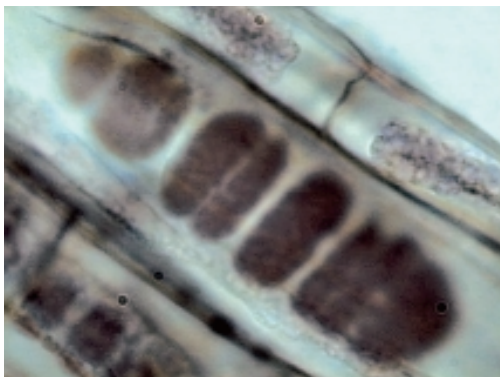
En las siguientes fotografías y esquemas se muestran las tráqueas y traqueidas del xilema y los tubos cribosos del floema.



Corte longitudinal del tallo de un muérdago en el que se observan los vasos del xilema y las perforaciones que comunican los elementos de los vasos entre sí por los extremos (tráqueas).



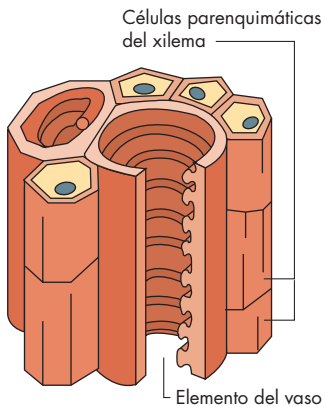
Corte longitudinal del tallo de un chopo, en él se muestran los elementos de los vasos del xilema (traqueidas).



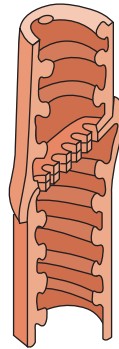
Corte longitudinal de tallo de chopo (*Populus boleana*). Pueden verse las cribas de una placa cribosa compuesta y dos células que pueden ser del parénquima axial del floema.

En los siguientes esquemas e ilustraciones se muestran detalles de vasos conductores del xilema y la disposición de los tejidos conductores en raíces y tallos.

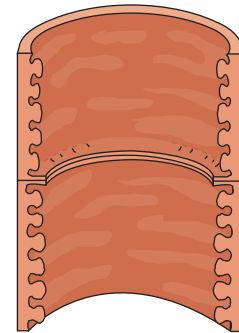
Las principales células conductoras que forman los vasos del xilema, en su madurez pierden la membrana plasmática y engrosan la pared celular lignificándose. Gran parte de las paredes terminales se han eliminado. Esto permite la formación de largos tubos.



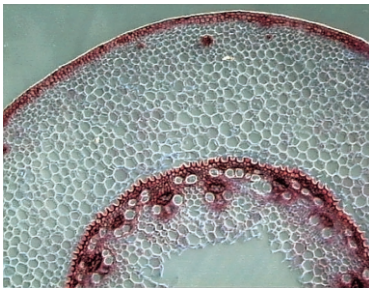
Las paredes de los vasos alineados pueden estar comunicadas por poros que aparecen en las paredes. A medida que los vasos maduran esta pared desaparece, como se puede observar en la ilustración.



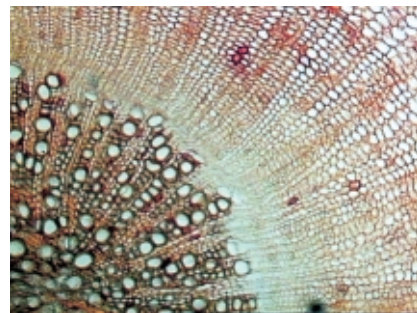
Pequeño elemento de vaso en el extremo radicular



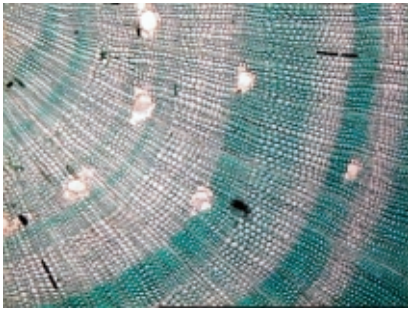
Gran elemento de vaso maduro



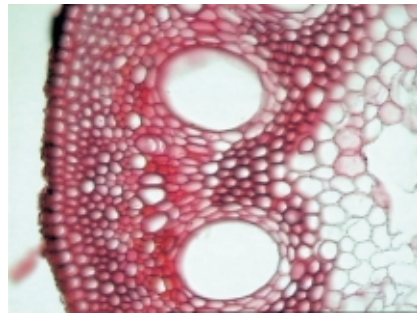
Corte transversal de raíz de grama (*Cynodon dactylon*). Las raíces de monocotiledóneas presentan médula parenquimática a diferencia de las de dicotiledóneas, en las cuales el xilema ocupa el centro.



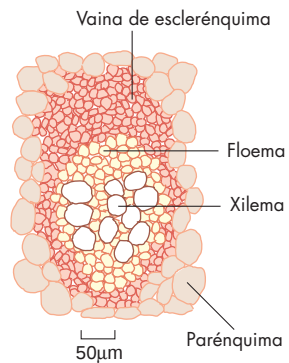
Corte transversal de raíz. Se observa un parénquima floemático muy desarrollado como estructura de reserva.



Corte transversal de tallo de pino (*Pinus pinea*). Puede verse cómo el xilema está formado únicamente por fibrotracheidas como ocurre en todas las coníferas.



Corte transversal de *Cortaderia selloana* en la que, además de dos grandes vasos, pueden observarse haces de células floemáticas. En este estado de maduración el parénquima de la endodermis se ha esclerotizado fuertemente.



El xilema y el floema forman un sistema vascular en toda la planta. Cuando estas son jóvenes están asociados a varios tipos celulares en los *haces vasculares*. En el esquema se muestra un haz vascular típico de un tallo joven.

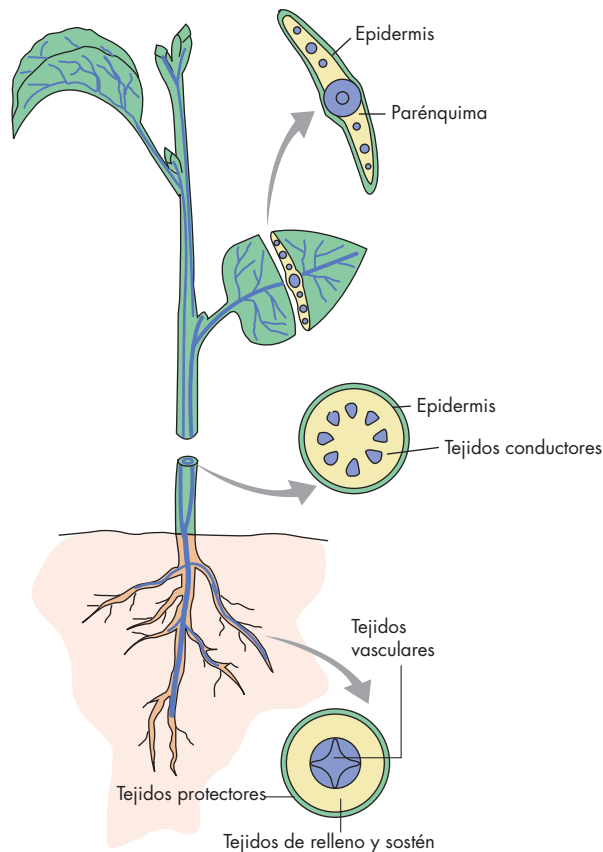
Disposición de los tejidos vegetales en una planta joven

La planta joven con flores tiene tres tipos principales de órganos: hojas, tallos y raíces. A su vez, cada órgano vegetal está formado por tres sistemas histológicos: el básico, el dérmico y el vascular.

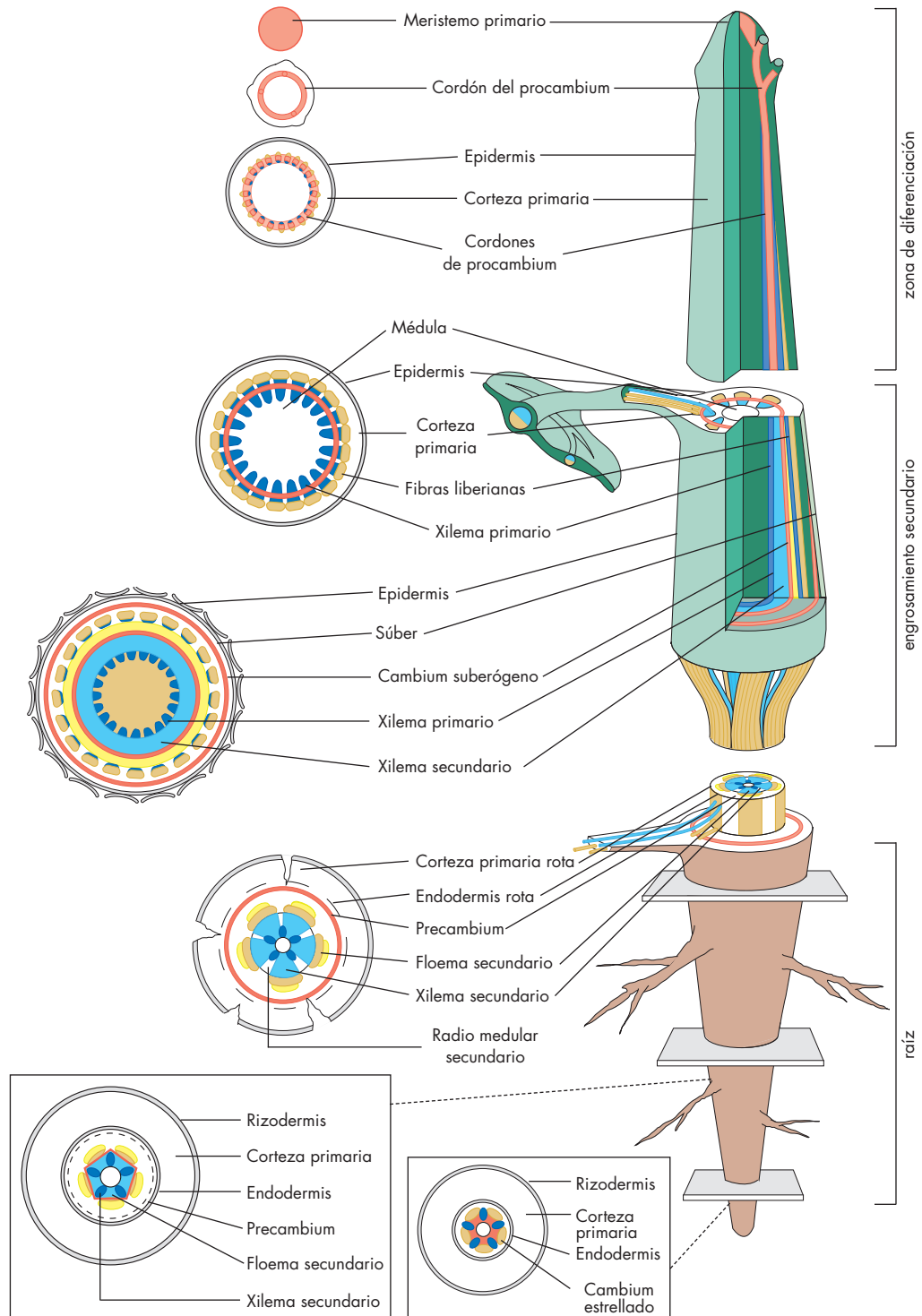
El **tejido básico** es un tejido de empaquetamiento y de soporte, ocupa la mayor parte del volumen de la planta joven. También interviene en la fabricación de alimento y lo almacena. Contiene tres tipos celulares, que son el parénquima, colénquima y esclerénquima.

El **tejido dérmico** es el recubrimiento externo protector de la planta que está en contacto con el medio. Facilita la captación de agua y de iones en las raíces y regula el intercambio gaseoso en las hojas y en los tallos. Las células de la epidermis están modificadas formando los estomas y varios tipos de pelos.

El **tejido vascular**. El floema y el xilema forman un sistema vascular continuo a través de la planta. Este tejido conduce agua y solutos entre los órganos y proporciona soporte mecánico.



Síntesis de la disposición de los tejidos en una rama de una monocotiledónea leñosa



Cuadro con las características de las principales células que forman los tejidos vegetales:

TIPO DE TEJIDO	CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS QUE LOS FORMAN
Meristemos	Células vivas, pequeñas, poliédricas (generalmente cúbicas) que se disponen de forma compacta. Tienen paredes celulares delgadas (solo tienen pared primaria). Tienen un núcleo grande y en el citoplasma pocas vacuolas. Se dividen activamente.
Parenquimas	Células vivas, grandes, que tienen formas diversas (prismáticas, esféricas, etc.). Las paredes celulares son delgadas y formadas por celulosa. Contienen numerosos plastos y vacuolas.
Secretores	Células vivas, que tienen el núcleo grande. Segregan gran cantidad de sustancias (aceites, resinas, etc.) que se vierten al exterior o se acumulan en cavidades internas de la planta.
T. Protector • Epidermis	Células vivas, que tienen forma aplanada, carecen de cloroplastos. Se disponen estrechamente unidas entre sí sin dejar espacio entre ellas. La pared celular en su cara externa está cutinizada, excepto en la raíz.
• Súber	Células muertas, huecas y llenas de aire que se disponen apretadas. Las paredes están suberificadas.
T. Mecánico • Colénquima	Células vivas, poliédricas o prismáticas, con cloroplastos. Tienen las paredes muy engrosadas especialmente en los ángulos debido al depósito de capas de celulosa y pectina.
• Esclerénquima	– Fibras. Son células muertas, tiene forma alargada o fusiforme. Las paredes están muy engrosadas y están lignificadas. – Esclereidas o células pétreas. Son células muertas, tienen formas redondeadas o estrelladas. Paredes muy engrosadas y lignificadas.
T. Conductor • T. Leñoso	– Traqueidas. Son células muertas, huecas, alargadas y puntiagudas. Están separadas por tabiques transversales oblicuos que presentan punteaduras por donde pasa la savia de unos a otros. Las paredes están reforzadas por depósitos de lignina. – Traqueas. Son células muertas, cilíndricas y huecas. Se disponen en fila. Los tabiques transversales tienen perforaciones o desaparecen. Las paredes laterales están reforzadas por depósitos de lignina que se disponen de distintas formas. – Fibras leñosas. Son células muertas, muy largas que tienen las paredes lignificadas.
• T. Liberiano	– C. cribosas. Son células vivas, cilíndricas, carentes de núcleo. Se disponen en fila y tienen los tabiques transversales perforados, a estos tabiques se les llama cribas. – C. acompañante. Son células vivas, con núcleo, se sitúan al lado de cada una de las células cribosas.