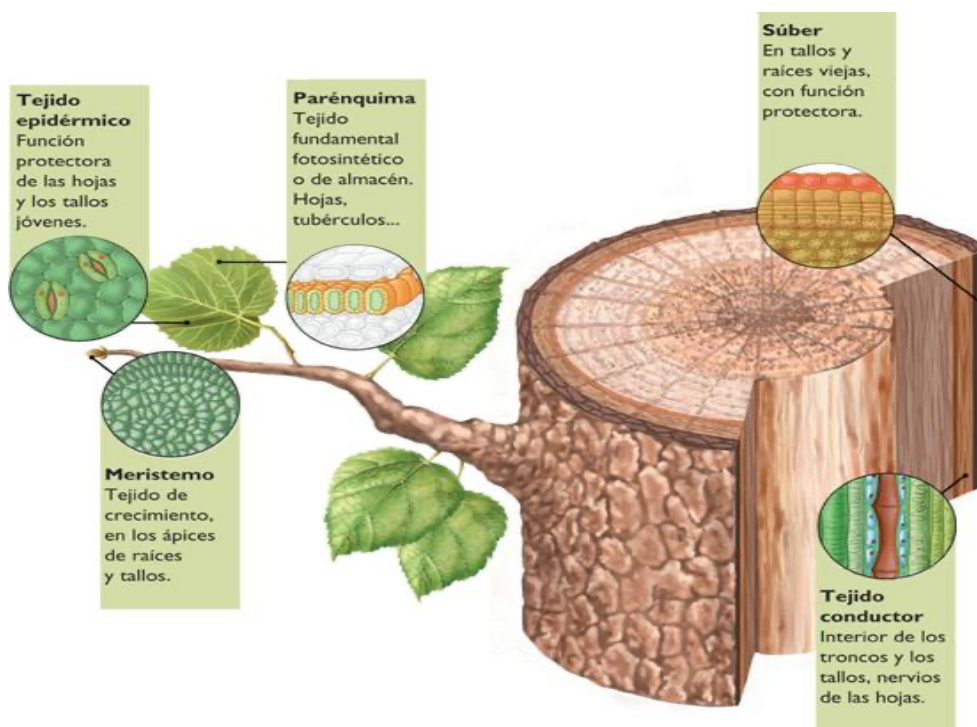


LAS PLANTAS: TEJIDOS, ÓRGANOS Y SISTEMAS

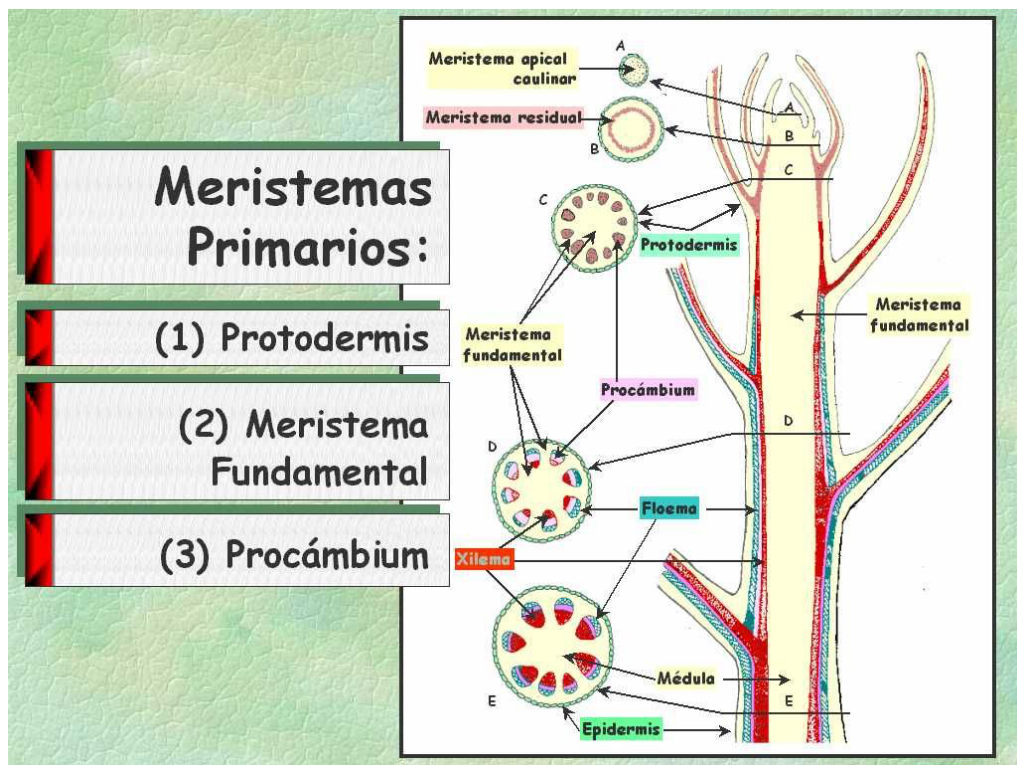
TEJIDOS VEGETALES: MERISTEMÁTICOS, PROTECTORES, DE SOSTÉN, PARENQUIMÁTICOS, CONDUCTORES Y EXCRETORES.

Un trabajo de Rafael Escrig



Se denomina tejido vegetal a la agrupación de células eucariotas existentes en las plantas vasculares, para cumplir diferentes funciones en la vida de la planta. Los principales tejidos vegetales son: meristemáticos, protectores, tejidos de sostén, parenquimáticos, conductores y excretores.

TEJIDOS MERISTEMÁTICOS



El tejido meristemático o de formación se encuentra en los extremos de los tallos, de las raíces y de todos los brotes y las yemas. Esto son los puntos vegetativos o de crecimiento de la planta. Estos tejidos se caracterizan porque sus células se reproducen muy rápidamente y son los responsables de formar todas las partes nuevas de la planta.

Las plantas, a diferencia de los animales, tienen un sistema abierto de crecimiento. Esto significa que la planta posee regiones embrionarias más o menos perennes, de las cuales se producen periódicamente nuevos tejidos y órganos. Estos están formados por el tejido meristemático. Hay tres tipos de tejido meristemático: Los MERISTEMAS APICALES o primarios que son los primeros que aparecen durante el desarrollo, se localizan en el extremo de los tallos y de las raíces, y producen el crecimiento del vegetal en longitud. MERISTEMAS INTERCALARES que se ubican entre los tejidos ya adultos y están formados por porciones de los meristemas apicales que se separaron del ápice durante el desarrollo del vástago. Se encargan del

alargamiento de los entrenudos. MERISTEMOS SECUNDARIOS o laterales, que son el CAMBIUM y el FELÓGENO que producen el crecimiento en grosor de la planta, apareciendo después del segundo año de vida. También existen los meristemas axilares, los de inflorescencia y los florales.

Así pues, hemos visto que hay tres tipos de tejidos de formación y que estos tejidos están formados por meristemas:

El tejido PRIMARIO, el INTERCALAR y el SECUNDARIO, aunque también existe el tejido axilar y el floral, de hecho, las células meristemáticas ocupan su puesto en todos aquellos puntos donde crece la planta, o están latentes y permiten el rebrote para el caso de que una rama se rompa.

Volviendo al tejido primario, en el punto vegetativo de las raíces, se crea un tegumento formado por varias capas de células llamadas PILORRIZA, que protegen el extremo de la raíz de la erosión producida al crecer, por el rozamiento con el terreno. La pilorrriza o cofia, a medida que se desgasta es renovada por nuevas células que se crean como sustitución.

¿QUÉ SON LOS MERISTEMOS?

Los meristemas están compuestos por células que se dividen activamente, también llamadas células totipotentes por su habilidad de dar lugar a todos los tejidos vegetales. Las células meristemáticas son pequeñas y el citoplasma ocupa la mayor parte, ya que las vacuolas son pequeñas. No contiene cloroplastos. La pared celular es delgada y carece de pared secundaria. *(La pared secundaria es la propia de las células muertas, como las que forman el xilema).*

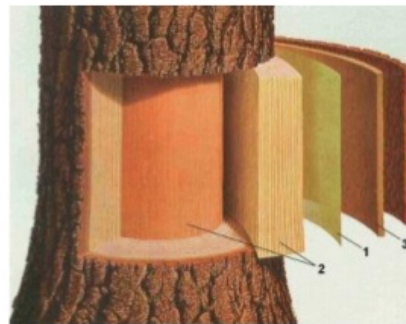
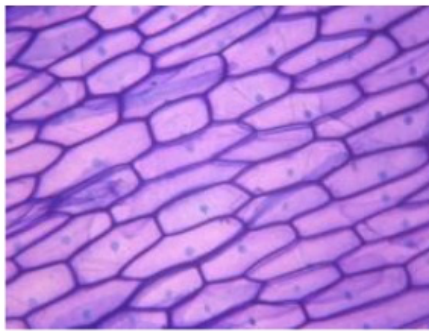
Las células meristemáticas son homólogas en su función de las células madre que dan lugar a todos los tejidos en animales. Estas células se dividen en otras dos, con el fin de dar origen a una célula hija que continúa creciendo de forma meristemática, la cual

retiene su carácter embrionario indefinidamente y en otra que se diferencia en una vía de desarrollo particular formando muchos tipos de tejidos.

TEJIDOS PROTECTORES

3. TEJIDOS PROTECTORES

- Cubren y protegen a la planta contra la acción de los factores físicos del ambiente : radiación solar, humedad, variación de la temperatura, golpes o impactos.
- Protegen contra la acción de los depredadores animales.
- Son de 2 tipos : tejido epidérmico y tejido suberoso.

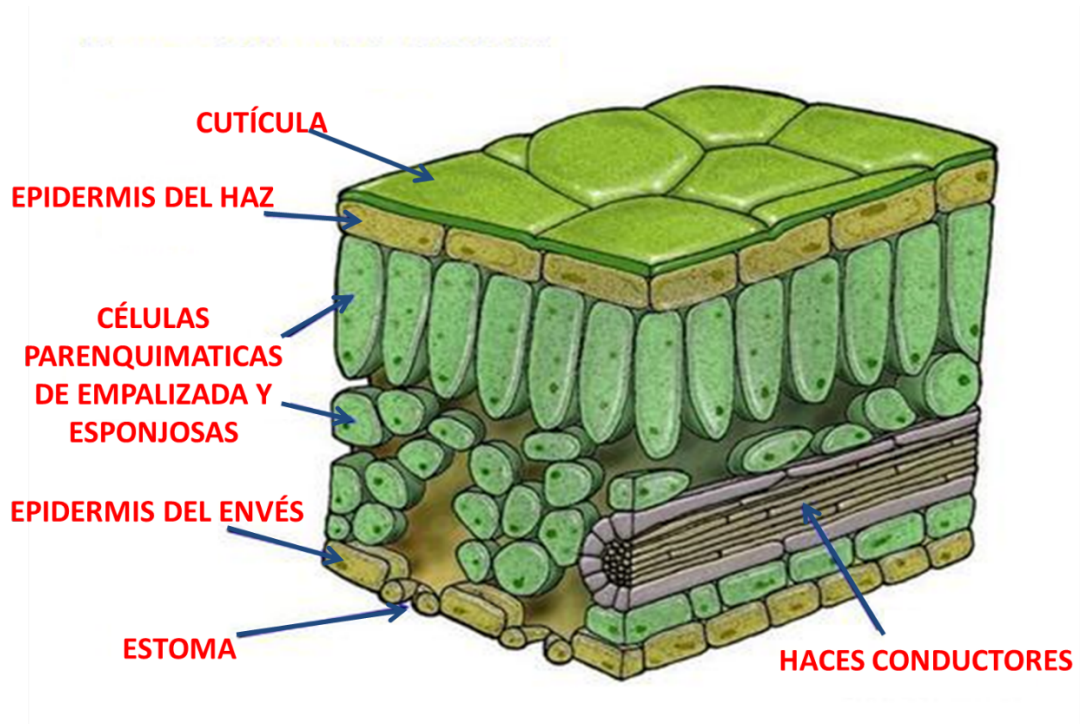


Los tejidos de protección forman la parte más externa de las plantas. Estos son la EPIDERMIS y la PERIDERMIS, dependiendo de si la planta tiene crecimiento primario o secundario, respectivamente, localizados en la parte más superficial de los órganos.

La EPIDERMIS es el tejido adulto primario que envuelve el cuerpo de la planta y lo protege principalmente contra la pérdida de agua. La epidermis está revestida de una membrana de cutina, la cutícula.

La PERIDERMIS es el tejido de protección secundario que reemplaza a la epidermis en tallos y raíces que tienen crecimiento secundario. Es la corteza externa. Está formada a su vez por tres tejidos: FELÓGENO, SÚBER Y FELODERMIS.

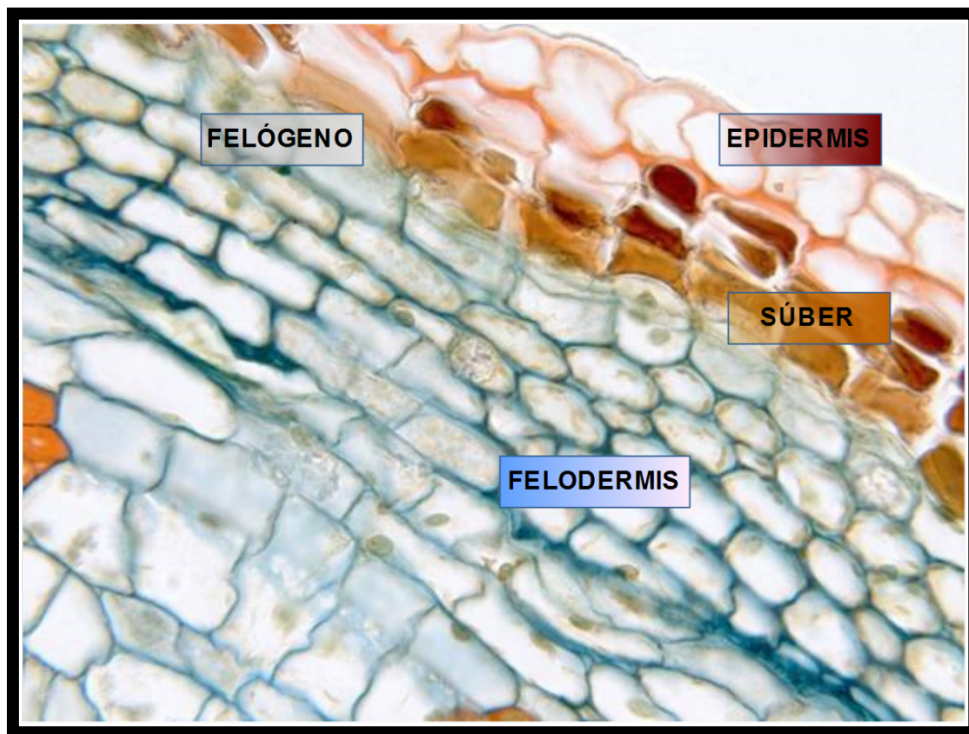
TEJIDO DE PROTECCIÓN DE UNA HOJA: LA EPIDERMIS



LA CORTEZA DE LOS ÁRBOLES

Llamamos corteza a la parte exterior del tronco y las ramas de los árboles y de todas las plantas leñosas. Es decir, todos los tejidos externos al cambium vascular: floema secundario (corteza interna) y la peridermis que, en caso de existir varias, generan el ritidoma (corteza más externa).

La corteza cumple la función de proteger la madera y está compuesta por tres capas: EL FLOEMA, EL FELÓGENO Y EL CAMBIUM VASCULAR. Estas tres capas forman la corteza completa. La parte exterior está formada por células muertas (RITIDOMA). En conjunto esta parte del tronco representa entre el 10 y el 15 % del peso del árbol.



EL FELÓGENO

Las células del felógeno o **cámbium** suberoso son células alargadas que se disponen en la corteza del tallo a distintos niveles de profundidad desde la superficie formando placas. Se dividen originando **súber** o corcho hacia el exterior del tallo y **felodermis** hacia el interior.

Las tres estructuras, SÚBER, CÁMBIUM Y FELODERMIS, forman lo que se llama la PERIDERMIS, que sustituye a la epidermis cuando se produce el crecimiento secundario de la planta.

La actividad estacional del felógeno origina un mayor número de capas de súber que de felodermis. Este hecho hace que las capas superficiales de súber y los restos de epidermis queden aislados por la actividad del felógeno y se desprendan anualmente. Estas capas superficiales que se desprenden es a lo que se llama el **RITIDOMA**.

RITIDOMA o CORTEZA SECUNDARIA

Cuando se inicia el crecimiento secundario en grosor, la epidermis, al no poder dilatarse lo suficiente, es reemplazada por la peridermis. En la mayoría de los árboles, el primer felógeno cesa en su actividad después de algún tiempo y es reemplazado por uno más profundo. Debido a la impermeabilidad del súber y no tener riego, mueren todas las células que quedan al exterior de la nueva peridermis. El tejido muerto que se acumula fuera del felógeno activo se denomina ritidoma. Según la especie existe mucha variación en su forma y composición.

Se distinguen dos tipos de ritidoma: el ESCAMOSO y el ANULAR. El primero se pueden observar en especies como el pino, la encina o el plátano, y en el caso del anular, lo observaremos en el eucaliptus, el álamo o el abedul.

Si el súber es relativamente resistente, las capas de ritidoma no se separan, formándose un ritidoma grueso. Como es tejido muerto no puede dilatarse y origina rajaduras. Un ejemplo claro es el ritidoma del pino que revela las peridermis sucesivas, separadas por restos de líber.

A veces el súber producido es débil y se raja fácilmente, entonces la parte externa del ritidoma se cae a escamas grandes como ocurre en el plátano y en el eucalipto. Los diferentes colores que se ven debajo de una escama caída, se deben a los diferentes estados de formación del nuevo súber a mayor profundidad.



Ritidoma de *Platanus orientalis*

TEJIDOS DE SOSTÉN

El tallo de una planta vascular, comprende un conjunto de tejidos vegetales duros (fibras esclerosas, liberianas y leñosas) que forman el esqueleto de la planta y la mantiene erguida. Los tejidos de sostén son el Esclerénquima y el Colénquima.

ESCLERÉNQUIMA: El esclerénquima procura el crecimiento en grosor de la planta y está conformado por células duras con abundante lignina y celulosa. (*Células muertas. Sostén en las partes desarrolladas de la planta*).

COLÉNQUIMA: El colénquima mantiene erguida la planta. Está presente en los tejidos en vías de crecimiento, y se caracteriza por la acumulación de celulosa y pectina en la pared celular. (*Células vivas. Sostén en las partes jóvenes de la planta*).

LA LIGNINA

La lignina es el tercer componente fundamental de la madera, presentando entre el 15% y 35% de su peso. En la composición química elemental de la lignina aparecen única y exclusivamente el carbono, el hidrógeno y el oxígeno.

Cuando el proceso de lenificación del tejido vegetal se completa, generalmente coincide con la muerte de la célula, formando lo que se considera tejido de resistencia. Así pues, se entiende que la lignina es un producto final del metabolismo de la planta.

Las funciones de la lignina en la planta son: Aumentar la rigidez de la pared celular, unir las células unas con otras, reducir la permeabilidad de la pared celular al agua y proteger la madera contra microorganismos, actuando como un fungicida.

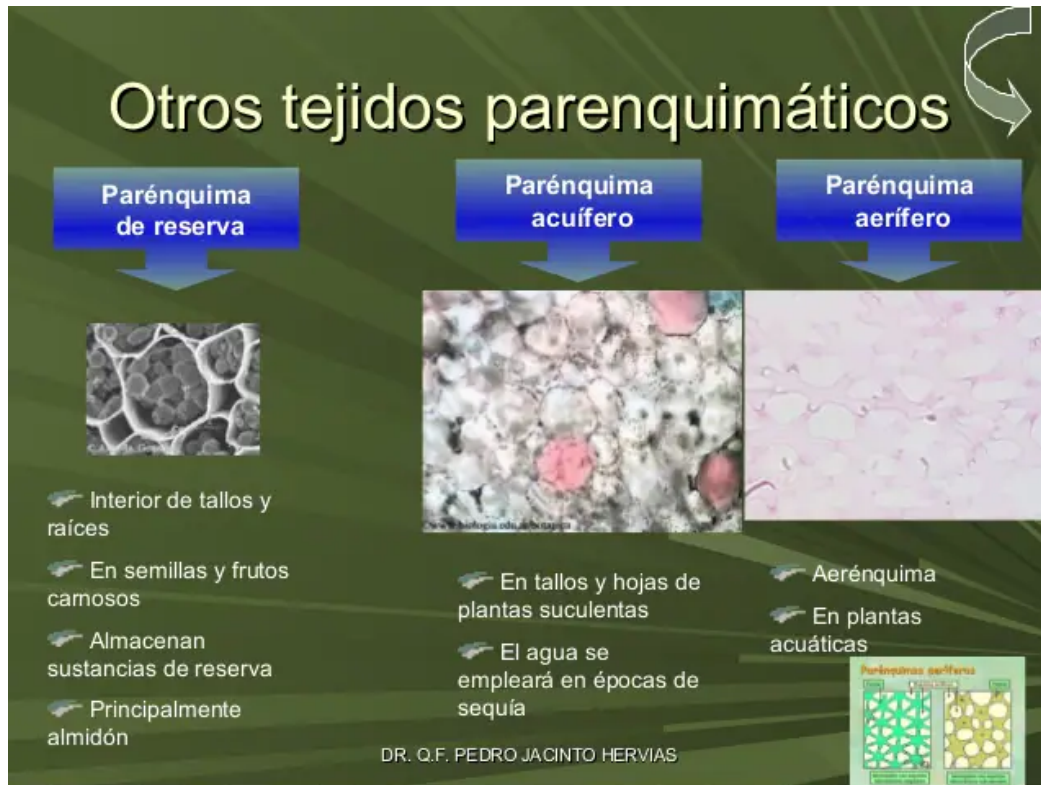
LA CELULOSA

La celulosa es un polisacárido compuesto exclusivamente de moléculas de glucosa. La celulosa es la molécula orgánica más abundante ya que forma la mayor parte de la biomasa terrestre y se encuentra en las paredes de las células de las plantas.

La celulosa forma parte de los tejidos de sostén. La pared de una célula vegetal joven contiene aproximadamente un 40% de celulosa; la de la madera un 50 %.

Los árboles utilizados para producir celulosa son las coníferas y los latifolios. Entre las coníferas destacan diferentes especies de pinos y abetos, y en los latifolios diversas variedades de eucaliptos, los abedules, álamos y acacias, entre otras.

TEJIDOS PARENQUIMÁTICOS



El tejido parenquimático o parénquima está constituido por células vivas, en general con paredes primarias, poco diferenciadas, capaces de reanudar la actividad meristemática. A esta capacidad deben las plantas la posibilidad de cicatrizar las heridas, regenerar tejidos, y formar nuevos vástagos y raíces adventicias.

El parénquima prevalece en la mayoría de los órganos vegetales formando un tono continuo. Llena los espacios libres que dejan otros órganos y tejidos. Podemos distinguir el parénquima clorofílico (con células de empalizada y esponjosas), el parénquima de reserva, el acuífero, el aerífero, el vascular y el de relleno (que tiene todas sus células isométricas).

PARÉNQUIMA CLOROFÍLICO o CLORÉNQUIMA: Está en todas las partes verdes de la planta, debido a que sus células contienen cloroplastos; su principal función es cumplir el proceso de la fotosíntesis. Ésta se realiza en el parénquima de empalizada, mientras que el globoso, además, realiza el intercambio de gases.

PARÉNQUIMA DE RESERVA: Está especializado en acumular sustancias de reserva como almidón, lípidos o proteínas. Es común en tallos, raíces, rizomas, tubérculos, bulbos y semillas. Dado que no realiza la fotosíntesis, carece de cloroplastos.

PARÉNQUIMA ACUÍFERO: Está localizado en las nerviaciones de tallos y hojas de las plantas carnosas xerófitas, (las ubicadas en ambientes desérticos). Sus células tienen una enorme vacuola llena de agua.

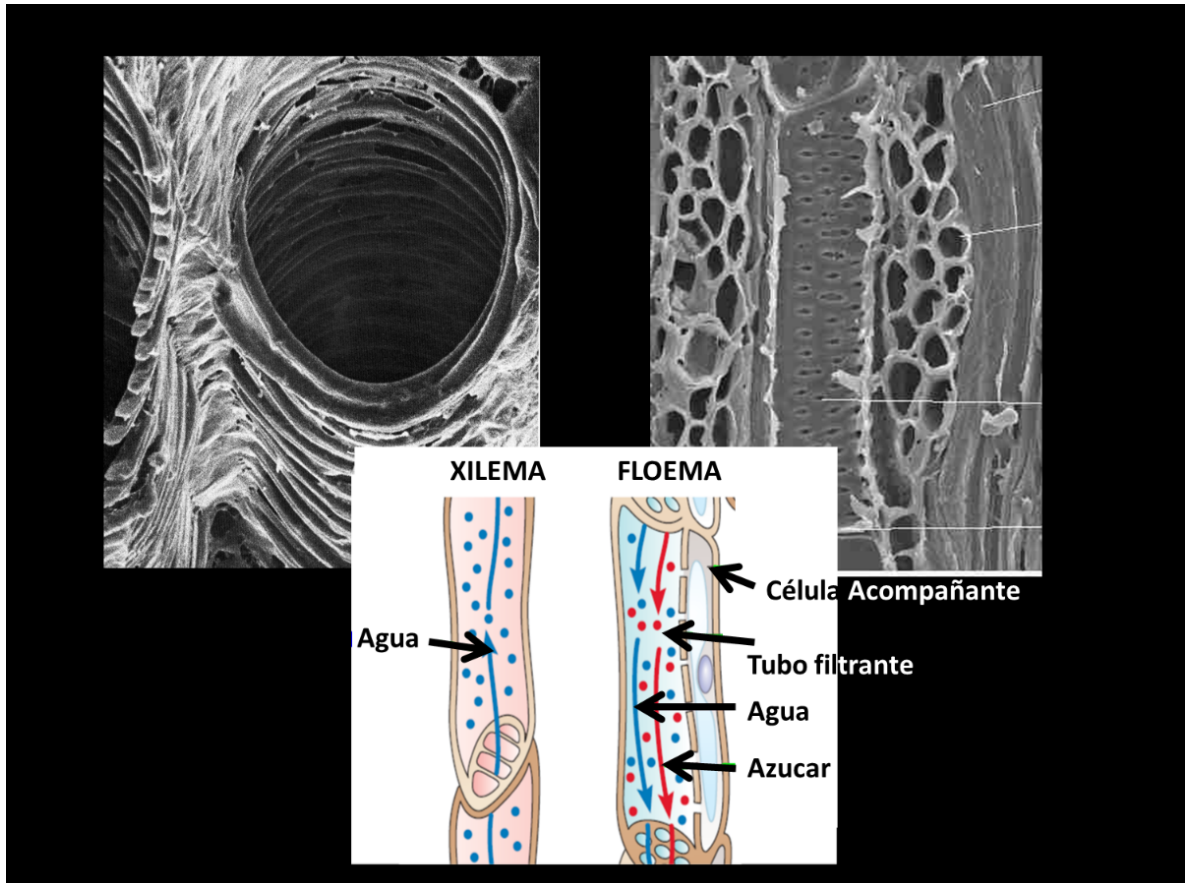
PARÉNQUIMA AERÍFERO: Está localizado en los tallos y hojas de las plantas acuáticas, lo cual permite que dichas plantas puedan flotar y tener más fácil el intercambio gaseoso por la existencia de múltiples espacios denominados meatos, que contienen aire entre sus células.

TEJIDOS CONDUCTORES

LOS TEJIDOS CONDUCTORES O VASCULARES, constituyen un sistema continuo a lo largo de todas las partes de la planta, y son los encargados de conducir los nutrientes.

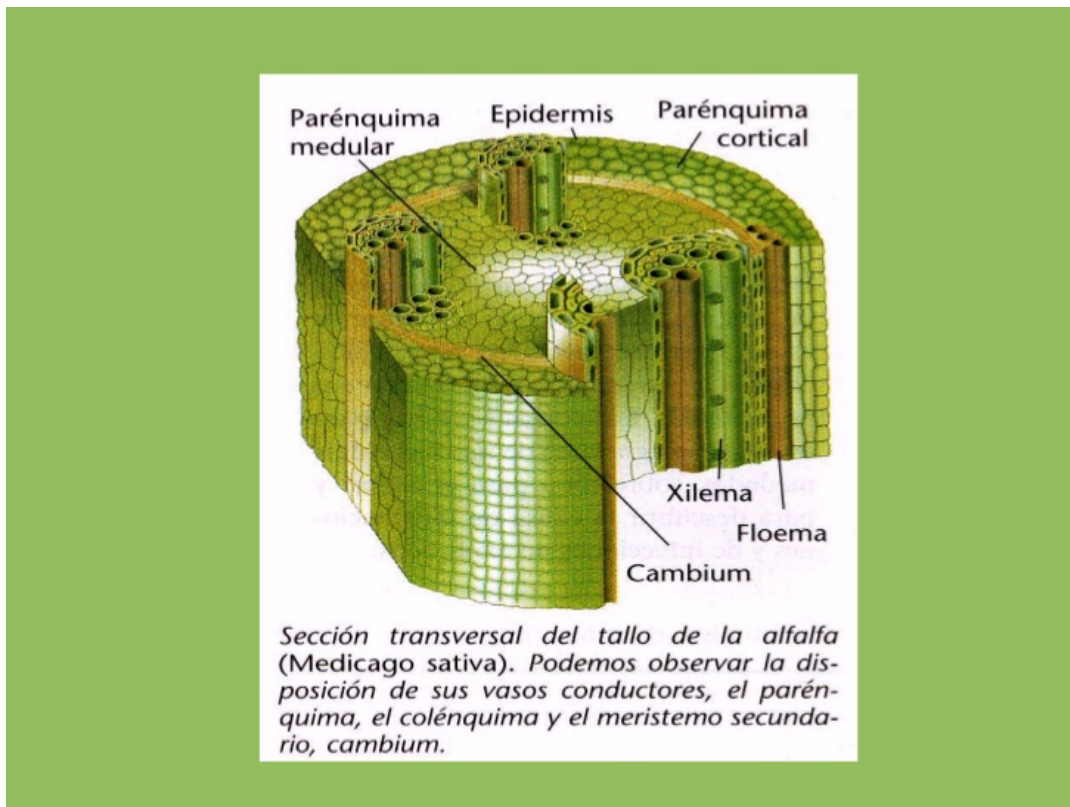
Cuanto mayor es el cuerpo de la planta y más numerosas son las partes que sobresalen del agua o del suelo, mayor es la necesidad de reemplazar el agua que se evapora y de transportar rápidamente materiales de construcción y consumo de un órgano a otro. En el curso de la filogenia aparecieron los tejidos vasculares formados por células especializadas con la característica de ser células alargadas y, a menudo unidas, formando verdaderos tubos. Estas células forman el tejido conductor en todas las plantas vasculares.

EXISTEN DOS TIPOS DE VASOS CONDUCTORES: XILEMA y FLOEMA



El XILEMA es un tejido formado por células muertas que son las encargadas de trasladar, de forma ascendente, la savia bruta, formada por agua y sales minerales que absorben las raíces y repartirla por todas las células de la planta.

El FLOEMA es un tejido formado por células vivas que se encarga de transportar, de forma descendente, las sustancias sintetizadas en la fotosíntesis, que transforman la savia bruta en savia elaborada (nutrientes orgánicos, especialmente azúcares, producidos por las hojas o tallos fotosintéticos), y llevarla hacia las partes basales subterráneas.



Sección transversal de un tallo, donde se puede apreciar la posición de sus vasos conductores.

TEJIDOS EXCRETORES Y SECRETORES

Toda actividad metabólica genera productos de desecho. Las plantas no son una excepción. Pero las plantas producen muchos menos productos de desecho que los animales, ya que su tasa metabólica es menor y porque reciclan las sustancias de desecho. Por ejemplo, en la respiración se produce dióxido de carbono y agua, que es utilizado de nuevo en la fotosíntesis.

Por este motivo las plantas no poseen órganos especializados para la excreción. La función excretora es llevada a cabo por tejidos dispuestos por todo el cuerpo de la planta, aunque abundan en el tallo y las hojas. No obstante existen ciertas estructuras de secreción externa o interna.

ESTRUCTURAS DE SECRECIÓN

Los **HIDÁTODOS** son estructuras que descargan agua y algunas sustancias disueltas desde el interior de las hojas hasta su superficie. Este proceso se llama **GUTACIÓN** y se produce por la presión hídrica que llega desde la raíz.

Los **NECTÁRIOS** son estructuras secretoras productoras de azúcares resultantes de las sustancias aportadas por el floema. Se encuentran sobre todo en las flores, denominados nectarios florales, pero también en las partes vegetativas.

Los **OSMÓFOROS** son estructuras secretoras que producen el olor de las plantas mediante secreción de aceites volátiles.

Los **TRICOMAS** o pelos radicales, son unos de los componentes de la secreción externa de las plantas. Sus productos de secreción son variados, desde mucílago hasta resinas. Su producto de secreción permanece en la cutícula de la epidermis del tallo u hoja.

Los **LATICÍFEROS** son células individuales o formando grupos que acumulan un líquido llamado látex. Cuando están formados por varias células se pueden organizar formando tubos.

