

BIOLOGIA Y PARTES DE LAS PLANTAS

Además de la fotosíntesis, las células parenquimáticas desempeñan una variedad de funciones esenciales en la planta, que incluyen la respiración y el almacenamiento de alimento y agua. Cada uno de los sistemas de tejidos contiene también tipos celulares adicionales, especializados en funciones particulares de cada órgano.

PARTES DE LA PLANTA

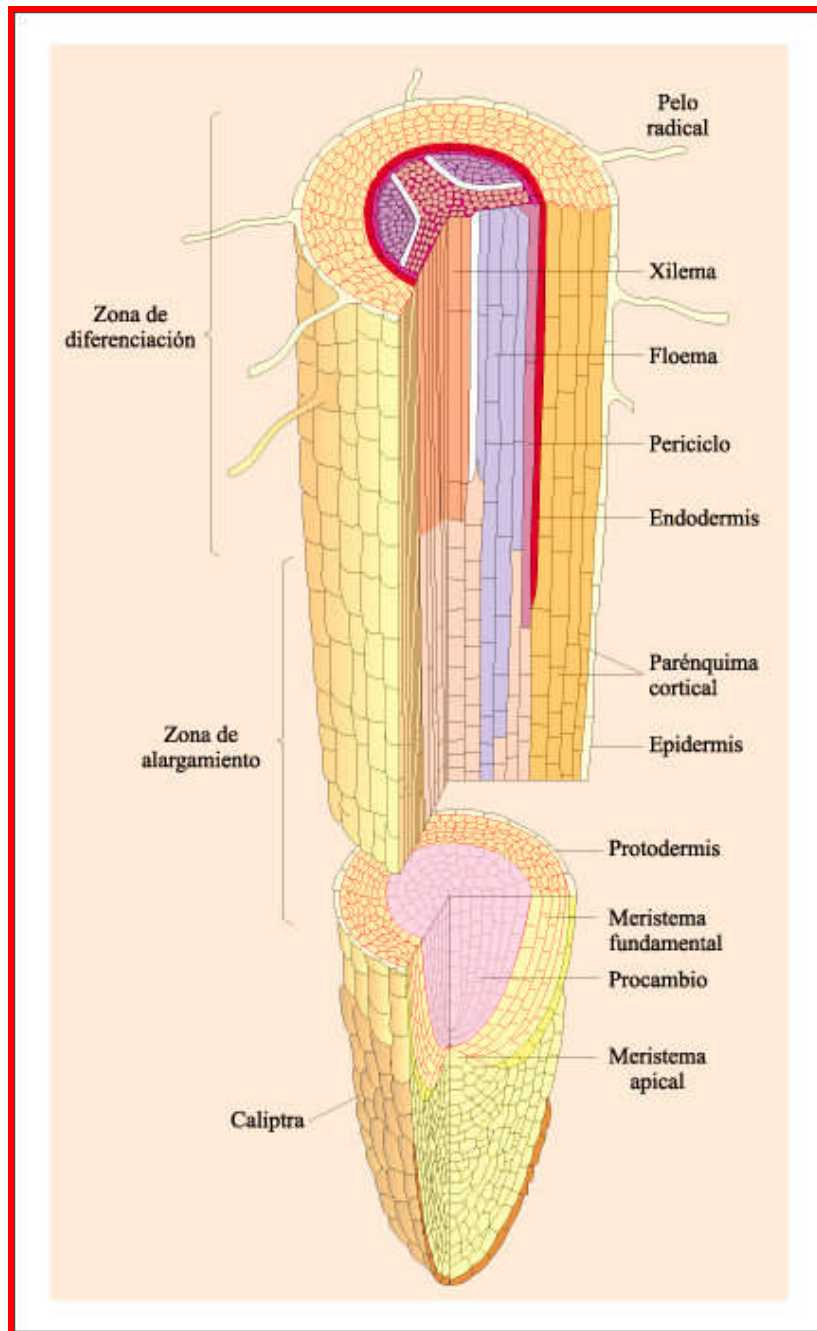
LAS RAICES

Las raíces son estructuras especializadas que fijan la planta al suelo e incorporan agua y minerales esenciales. La raíz embrionaria, o radícula, es la primera estructura que rompe la cubierta seminal y se elonga rápidamente.

Las raíces jóvenes tienen una capa externa de epidermis y, a lo sumo, una cutícula muy delgada. Prolongaciones de las células epidérmicas forman los pelos radicales, que incrementan en sumo grado la superficie absorbente de la raíz. Debajo de la epidermis está el tejido fundamental de la raíz, la corteza, compuesta principalmente por células parenquimáticas, frecuentemente especializadas en el almacenamiento.

Las raíces jóvenes tienen una capa externa de epidermis y, a lo sumo, una cutícula muy delgada. Prolongaciones de las células epidérmicas forman los pelos radicales, que incrementan en sumo grado la superficie absorbente de la raíz. Debajo de la epidermis está el tejido fundamental de la raíz, la corteza, compuesta principalmente por células parenquimáticas, frecuentemente especializadas en el almacenamiento.

Inmediatamente por dentro de la endodermis hay otra capa de células, el periciclo, del cual surgen las ramificaciones de la raíz. Por dentro del periciclo están el xilema y el floema.

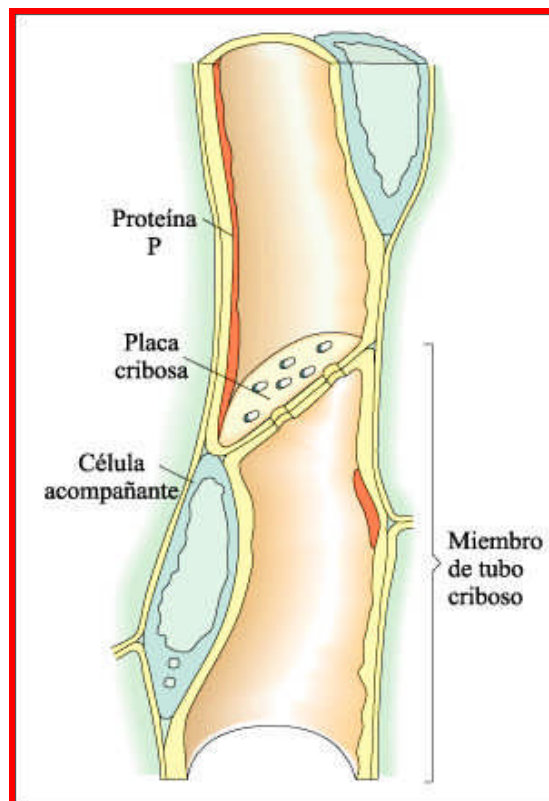
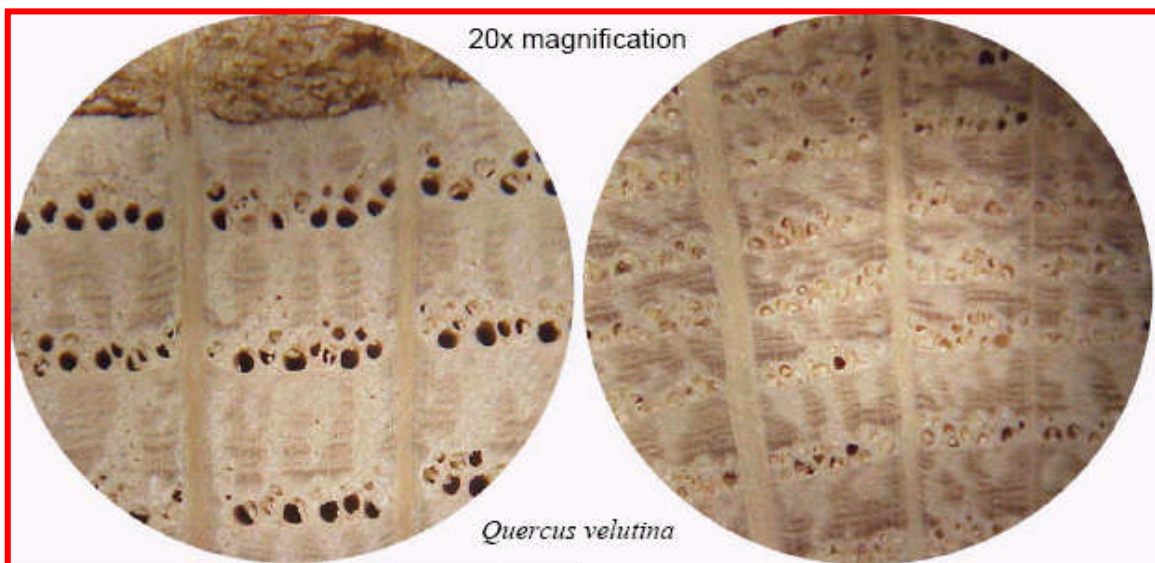


Cuando las células se alargan, se diferencian en los tres meristemos primarios que originan los tres sistemas de tejido de la raíz. La protodermis se transforma en epidermis, el meristema fundamental, en corteza, y el procambio se transforma en el xilema primario y el floema primario. Algunas de las células producidas por el meristema apical se diferencian y forman la caliptra protectora de la raíz.

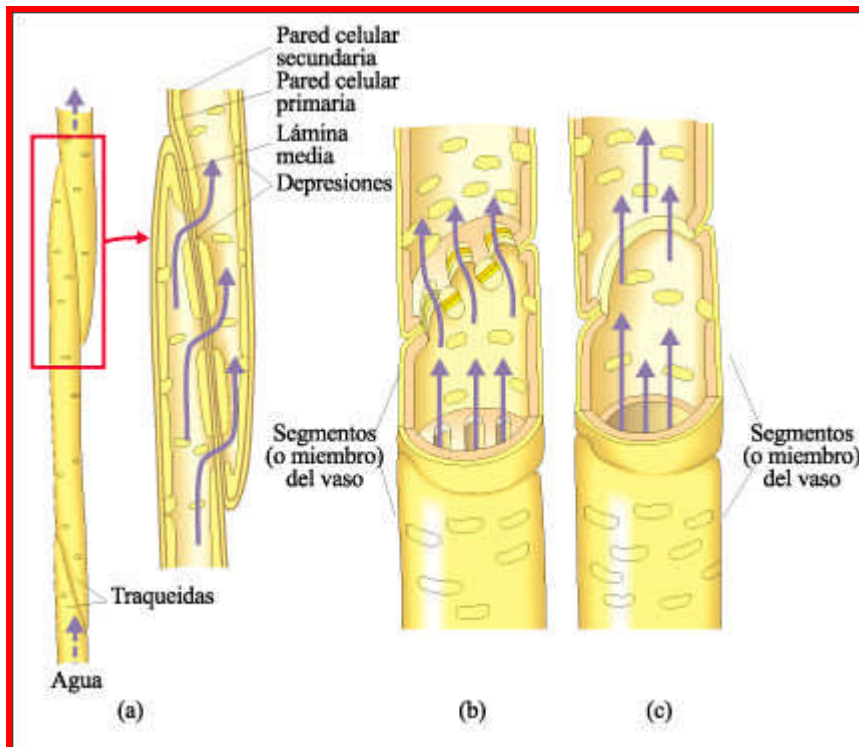
EL TALLO O TRONCO

Los tallos portan las hojas de la planta y son la vía por la cual las sustancias se transportan desde las raíces hacia las hojas, y viceversa.

Los tejidos vasculares consisten en floema y xilema. En las angiospermas, las células de conducción del floema son los miembros de tubo criboso, células vivas con paredes terminales perforadas, que forman tubos cribosos continuos. Asociada íntimamente con cada miembro de tubo criboso hay una célula acompañante.



El tejido de conducción del xilema está constituido por una serie de traqueidas o vasos. Las traqueidas y los vasos se caracterizan por tener paredes secundarias gruesas y están muertos a la madurez funcional.



El agua que se mueve de una traqueida a otra pasa a través de depresiones. Estas depresiones no son perforaciones, sino simplemente áreas en las cuales no hay una pared celular secundaria. Por lo tanto, el agua que se mueve de una traqueida a otra pasa a través de dos paredes celulares primarias y de la laminilla media.

Los vasos se conectan con otros vasos y también con otras células por depresiones de las paredes laterales.

El floema y el xilema también contienen células parenquimáticas y fibras.

La altura (o longitud) de las partes aéreas de la planta se incrementa por el crecimiento primario del sistema de vástago.

SISTEMA AEREO, FOLLAJE , HOJAS

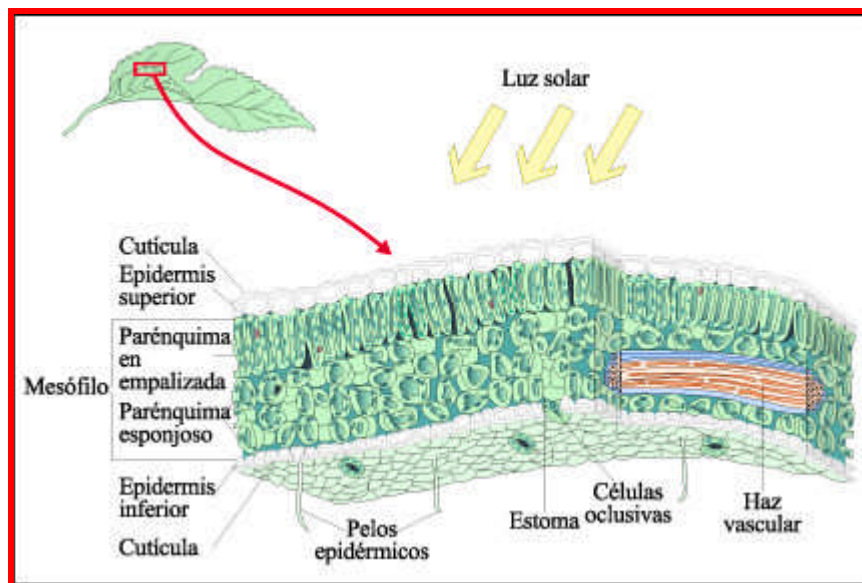
El sistema del vástago incluye el tallo y todas las estructuras que se desarrollan a partir de él; típicamente incluye todas las partes aéreas de la planta.

Primero ocurre la división celular, luego el alargamiento de las células y, finalmente, la diferenciación.

HOJAS

Las hojas son las áreas fotosintéticas de la planta. Las células fotosintéticas de las hojas son células parenquimáticas que forman dos tipos de tejidos: parénquima en empalizada, constituido por células alargadas y densamente empaquetadas ubicadas justo por debajo de la superficie superior de la hoja, y parénquima esponjoso, que consiste en células de contorno irregular situadas en el interior de la hoja y con grandes espacios intercelulares. Estos espacios están llenos de gases, que incluyen vapor de agua, oxígeno y dióxido de carbono. La mayor parte de la fotosíntesis ocurre en las células en empalizada, que están especializadas en la captación de la luz.

Las sustancias entran y salen de las hojas a través de dos estructuras completamente diferentes: los haces vasculares y los estomas. El agua y los minerales disueltos son transportados a las hojas, y los productos de la fotosíntesis son transportados fuera de ellas, por medio de los haces vasculares. Los haces vasculares atraviesan los pecíolos y se continúan con los tejidos vasculares del tallo y la raíz.



La fotosíntesis ocurre en las células denominadas en empalizada y, en menor grado, en el tejido llamado parénquima esponjoso. Los cloroplastos se indican en verde oscuro. Nótese que el citoplasma, que contiene a los cloroplastos, está concentrado cerca de la superficie celular y en la parte central de las células se encuentran vacuolas grandes. Los cloroplastos se mueven dentro del citoplasma, orientándose hacia el Sol. Los haces vasculares llevan agua y solutos hacia y desde las células del mesófilo. El interior de la hoja está encerrado por células epidérmicas cubiertas por una capa cerosa, la cutícula. Las aberturas en la epidermis son los estomas que permiten el intercambio de gases.

CRECIMIENTO DEL SISTEMA Y DESARROLLO DEL TRONCO

El sistema del vástago incluye el tallo y todas las estructuras que se desarrollan a partir de él; típicamente incluye todas las partes aéreas de la planta.

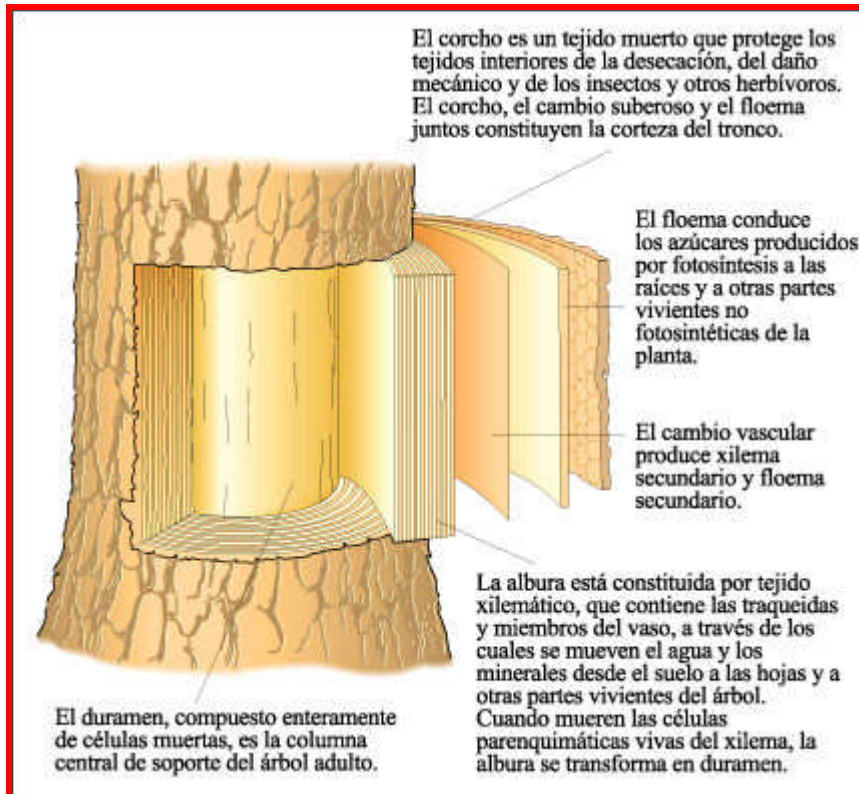
CRECIMIENTO SECUNDARIO

La mayor parte de las plantas no sólo alcanzan mayor altura con la edad, sino que también crecen en diámetro. El proceso por el cual las dicotiledóneas leñosas incrementan el grosor de sus troncos, tallos, ramas y raíces se conoce como crecimiento secundario.

Este crecimiento surge primariamente del cambio vascular, una vaina de tejido meristemático que rodea completamente al xilema y está rodeada completamente por el floema. Las células de cambio se dividen durante la estación de crecimiento, añadiendo nuevas células de xilema (xilema secundario) a sus superficies externas.

A medida que el tronco incrementa su diámetro, la epidermis finalmente se rompe y es reemplazada por corcho.

- a. Comienzos del crecimiento secundario. El xilema y el floema secundarios son producidos por el cambio vascular, un tejido meristemático formado en una etapa tardía del crecimiento primario. A medida que el tronco incrementa su diámetro, la epidermis se estira y se desgarras. Esto es acompañado por la formación del cambio suberoso, a partir del cual se forma el corcho, que reemplaza a la epidermis.
- b. Corte transversal de un tallo de tres años que muestra los anillos de crecimiento anuales. **Los radios son hileras de células vivas que transportan nutrientes y agua lateralmente (a través del tronco).** En el perímetro de la capa más externa de crecimiento del xilema secundario se encuentra el cambio vascular, rodeado por una banda de floema secundario. El floema primario y la corteza finalmente se desprenderán. En un tallo más viejo, el cilindro delgado de floema secundario activo se encuentra en la inmediata proximidad del cambio vascular.



TRANSLOCACION Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS

Procesos de transporte en las plantas

Una planta necesita mucha más agua que un animal de peso comparable. Esto se debe a que la casi totalidad del agua que entra en las raíces de una planta en crecimiento es liberada al aire como vapor de agua y sólo una pequeña proporción es realmente utilizada por las células vegetales. La pérdida de vapor de agua por las plantas se denomina transpiración. Como consecuencia de la transpiración, las plantas requieren de grandes cantidades de agua. Junto con la corriente de transpiración son incorporados elementos esenciales de origen mineral desde el suelo al interior de las células de las raíces.

Además de agua y minerales, las células de una planta también necesitan esqueletos carbonados, los cuales constituyen su fuente de energía. El movimiento de los compuestos orgánicos desde las partes fotosintéticas de las plantas es conocido como translocación.

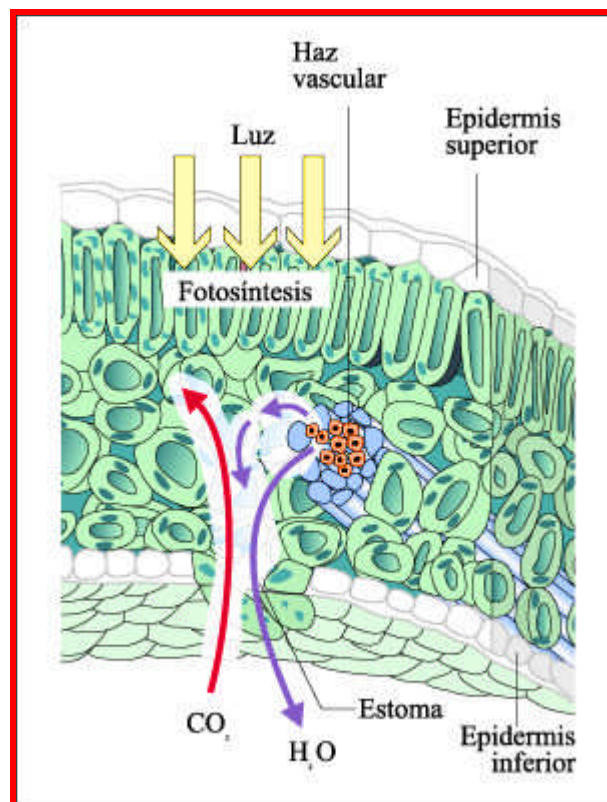
Los elementos minerales que necesitan las plantas son absorbidos por las raíces de la solución que las rodea y son transportados desde éstas hacia el vástago en la corriente transpiratoria.

MOVIMIENTO DE AGUA Y MINERALES

La pérdida de agua por parte de las plantas en forma de vapor se conoce como transpiración y es una consecuencia de la apertura de los estomas. Esta apertura es necesaria pues a través de los estomas ingresa el dióxido de carbono que se utiliza en la fotosíntesis.

Para que las plantas puedan crecer, la velocidad a la que se realiza la fotosíntesis debe exceder la velocidad de la respiración. A muy bajas concentraciones de dióxido de carbono o a muy bajas intensidades de luz, la cantidad de energía capturada por la fotosíntesis será igual o menor que la consumida a través de la respiración.

A medida que el dióxido de carbono, esencial para la fotosíntesis, penetra en las hojas por los estomas se pierde vapor de agua a través de éstos. Aunque esta pérdida de agua plantea problemas serios para las plantas, suministra la fuerza motriz mediante la que se absorbe agua por las raíces. Además provee un mecanismo que enfría las hojas. La temperatura de una hoja puede ser hasta 10 ó 15 ° C inferior a la del aire circundante. Esto ocurre porque el agua, al evaporarse, lleva consigo calor.-



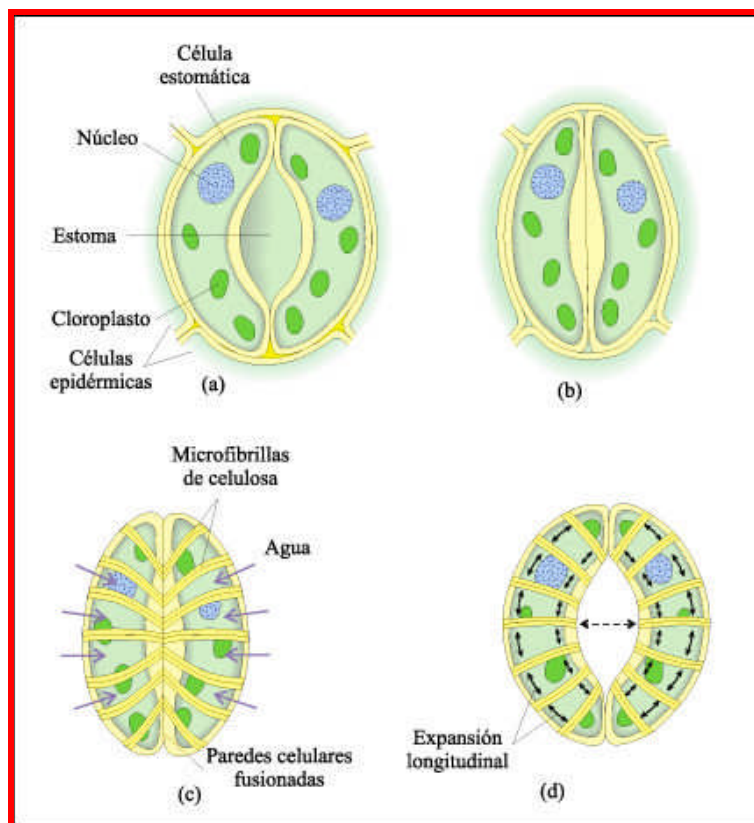
El agua entra en la planta desde el suelo por las raíces. El movimiento del agua hacia las células de la raíz sólo es posible cuando el potencial hídrico en el suelo es mayor al potencial hídrico en las raíces.

Los procesos que conducen a la entrada de agua a las células de la raíz son capaces por sí solos y bajo ciertas condiciones de generar una presión positiva que crea una columna de agua.

Tal presión, conocida como presión de raíz es, sin embargo, sólo suficiente para que el agua ascienda un corto trecho en el tallo. El agua viaja a través del cuerpo vegetal en las células conductoras del xilema (vasos y traqueidas).

De acuerdo con la teoría de cohesión-tensión, el agua se mueve en las traqueidas y vasos bajo presión negativa (presión menor a la atmosférica, también denominada tensión). Dado que las moléculas de agua se mantienen juntas (cohesión), hay una columna continua de moléculas de agua que es arrastrada por tracción, desde la solución que se encuentra en el suelo al interior de la raíz, molécula por molécula, debido a la evaporación del agua en la parte superior.

La difusión de los gases, incluyendo al vapor de agua, hacia el interior y exterior de la hoja es regulada por los estomas. Los estomas se abren y se cierran por la acción de las células oclusivas, debido a cambios en la turgencia. La turgencia de estas células aumenta o disminuye por el movimiento del agua, que sigue al movimiento de iones potasio hacia adentro o hacia afuera de las células oclusivas. Diversos factores concurren a regular la apertura y cierre de estomas, los cuales incluyen el estrés hídrico, la concentración de dióxido de carbono, la temperatura y la luz.



Los elementos esenciales de origen mineral son incorporados desde el suelo al interior de las células de las raíces a través de la actividad de transportadores específicos, y son transportados al vástago tras ser volcados al xilema junto con la corriente de transpiración. Cumplen una variedad de funciones en las plantas, algunas de las cuales no son específicas, como, por ejemplo, los efectos que ejercen sobre el potencial osmótico. Otras funciones son específicas, como la presencia de magnesio en la molécula de clorofila. Algunos minerales son componentes esenciales de los sistemas enzimáticos.

EL MOVIMIENTO DE LOS AZUCARES: TRANSLOCACION

Las células fotosintéticas de una planta, que son típicamente más abundantes en las hojas, capturan la energía de la luz solar con la que elaboran moléculas para su propio uso. Además, estas moléculas orgánicas son la fuente de energía para todas las otras células de la planta.

El proceso por el cual los productos de la fotosíntesis son transportados a otros tejidos de la planta se conoce como translocación.

Este proceso tiene lugar en el floema y sigue un patrón de "fuente a destino". De acuerdo con la hipótesis de la corriente por presión, los azúcares ingresan en los tubos cribosos de la hoja por transporte activo y salen a otras partes del cuerpo de la planta, donde se los necesita para crecer y obtener energía. El agua se mueve hacia el interior y hacia el exterior de los tubos cribosos por ósmosis, siguiendo a las moléculas de azúcar.

Estos procesos crean una diferencia en el potencial hídrico a lo largo del tubo criboso, lo que hace que el agua y los azúcares disueltos en ella se muevan por flujo global a lo largo del tubo criboso.

Las moléculas de azúcar entran por transporte activo a una célula acompañante situada en la fuente, y luego pasan al tubo criboso a través de las muchas conexiones citoplasmáticas de la pared celular común del tubo criboso y de su célula acompañante.

Como consecuencia del aumento en la concentración de azúcar, el potencial hídrico disminuye y el agua entra en el tubo criboso. Las moléculas de azúcar dejan el tubo criboso en el destino y la concentración de azúcar en este tubo criboso disminuye. Como resultado, el agua sale del tubo criboso. Dada la secreción activa de moléculas de azúcar hacia el interior del tubo criboso en la fuente y su salida del tubo criboso en el destino, se produce un flujo de la solución de azúcar a lo largo del tubo, entre la fuente y el destino.

DEFINICIONES IMPORTANTES

APOPLASTO:

Es la parte vegetal EXENTA de actividad metabólica; constituye un sistema mas o menos continuo de paredes celulares, espacios intercelulares y células del XILEMA interconectadas. El movimiento ASCENDENTE DE SUSTANCIAS ABSORBIDAS por las raíces, tiene lugar predominantemente a través de este sistema.-

SIMPLASTO:

Son los TEJIDOS VIVOS DE LA PLANTA; constituidos por los protoplastos celulares interconectados por los plasmodermos, siendo EL FLOEMA el componente esencial del simplasto y en el se TRANSPORTAN LAS SUSTANCIAS FOTOSINTETIZADAS A LOS TEJIDOS U ORGANOS EN DONDE SE UTILIZAN Y/O ALMACENAN.-



EVIDENCIA SOBRE EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL FLOEMA

Se obtuvo evidencia convincente sobre el papel del floema cuando se dispuso de rastreadores radiactivos. Si las plantas efectúan la fotosíntesis en una atmósfera que contenga dióxido de carbono cuyo carbono es radiactivo ($^{14}\text{CO}_2$), los azúcares producidos llevarán una marca radiactiva. Estudios de la trayectoria de la radiactividad a través de la planta han mostrado de manera concluyente que los azúcares son transportados en los tubos cribosos.-

Los áfidos, que son pequeños insectos que succionan savia, han aportado una información valiosa acerca del movimiento de las sustancias a través de los tubos cribosos. Estos insectos insertan sus piezas bucales en forma de estilete en los tubos cribosos. Si luego se separa al áfido de su estilete, por este último saldrá el fluido floemático. Los datos reunidos con la

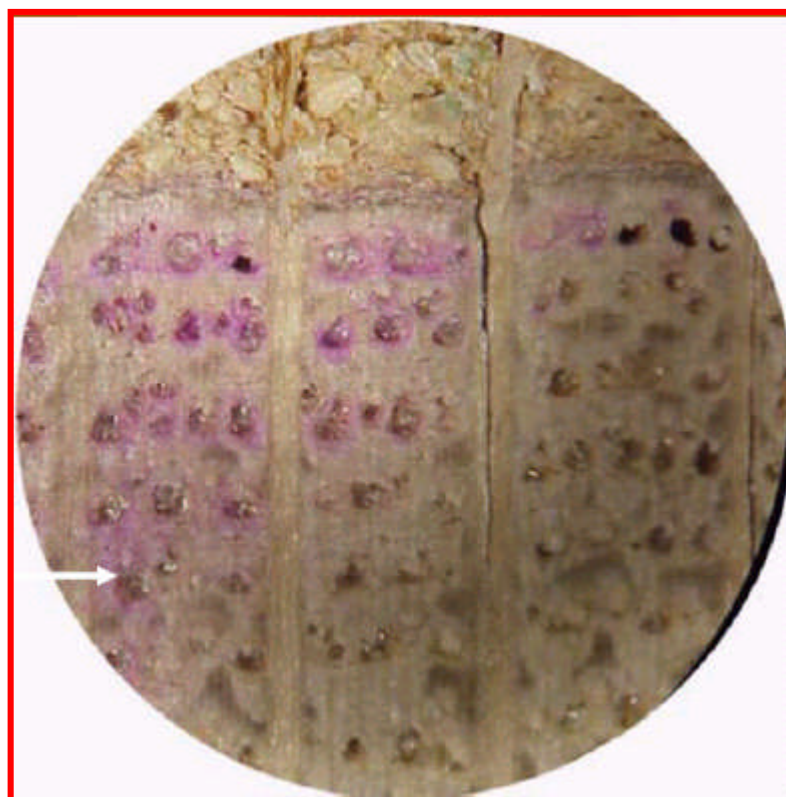
ayuda de los áfidos indican que la savia de los tubos cribosos contiene (en peso) de 10 a 25% de solutos, más del 90% de los cuales son azúcares, principalmente sacarosa. También contienen bajas concentraciones de aminoácidos y otras sustancias nitrogenadas, además de iones. Los colorantes rastreadores indican que la velocidad del movimiento de solutos a lo largo del tubo criboso es notablemente alta. Se estimó que la savia se mueve a una velocidad de aproximadamente 100 cm. por hora, mucho más rápido de lo que se esperaría si este movimiento involucrara sólo a la difusión. A esta velocidad, cada miembro de un tubo criboso se vacía y vuelve a llenarse completamente cada 2 segundos.



El movimiento de azúcares y de otros solutos orgánicos en la translocación sigue lo que se conoce como un patrón fuente a destino. Las principales fuentes de estos solutos son las hojas que realizan fotosíntesis, pero los tejidos de almacenamiento también pueden servir como fuentes importantes. Por otra parte, todos los órganos, o tejidos, incapaces de satisfacer sus propios requerimientos nutricionales pueden actuar como destino, o sea, como importadores de solutos orgánicos. Así, los tejidos de almacenamiento actúan como destinos cuando están importando solutos y como fuentes cuando están exportándolos.

La explicación más ampliamente aceptada para el movimiento desde la fuente al destino en la translocación es la denominada hipótesis de la corriente por presión. De acuerdo con esta hipótesis, los solutos se mueven en las soluciones, que a su vez se mueven por diferencias en el potencial hídrico causado por gradientes de concentración de partículas activas en la ósmosis (principalmente los azúcares). La existencia de distintos gradientes de concentración de sacarosa a lo

largo de los tejidos del floema apoyó la hipótesis de la corriente por presión. Esta hipótesis permite explicar las velocidades de movimiento en el floema que se indicaron anteriormente.



Como se muestra, los azúcares de las células fotosintéticas de la hoja entran en los tubos cribosos en contra de un gradiente de concentración. Este proceso de transferencia parece implicar el co-transporte de moléculas de sacarosa y de iones hidrógeno por medio de una proteína de transporte específica en la membrana del tubo criboso.

Al alcanzar un destino, por ejemplo, una raíz de almacenamiento, las moléculas de azúcar abandonan el tubo criboso. Luego, las moléculas de agua siguen a las de azúcar en su camino hacia afuera, nuevamente por ósmosis. Así, el agua fluye hacia adentro en un extremo del tubo criboso y fuera de él en el otro extremo.

La velocidad de transporte depende de las diferencias de concentración entre la fuente y el destino. En este último, los azúcares pueden ser utilizados o almacenados, pero la mayor parte del agua regresa al xilema y recircula en la corriente de transpiración.

En las plantas el agua cumple múltiples funciones. Las células deben tener contacto directo o indirecto con el agua, ya que casi **todas las reacciones químicas celulares, tienen lugar en un medio acuoso**. Para que un tejido funcione normalmente, requiere estar saturado con agua, manteniendo las células turgentes. **Todas las sustancias que penetran en las células vegetales deben estar disueltas, ya que en las soluciones se efectúa el intercambio de sustancias nutritivas entre células, órganos y tejidos. El agua como componente del citoplasma vivo, participa en el metabolismo y en todos los procesos bioquímicos.** Una disminución del contenido hídrico dentro de la planta, va acompañado por una pérdida de turgencia, marchitamiento y una disminución del alargamiento celular, cerrándose así los estomas, reduciéndose la fotosíntesis, la respiración interfiriéndose varios procesos metabólicos básicos.

ENDOTERAPIA

La endoterapia, es un método alternativo de tratamiento fitosanitario del arbolado urbano, respecto a los tradicionales tratamientos aéreos, en lo que destaca, por un lado, la ausencia de **ATOMIZACIONES O ASPERSIONES** de productos químicos que contaminan el medio ambiente, suelos y aguas, así como ser totalmente inocua para la salud de los ciudadanos, aves y otros animales, pudiéndose utilizar a cualquier hora del día. Tiene la ventaja además, de poder focalizar el tratamiento, evitando así las pulverizaciones indiscriminadas. Este sistema consiste

en la inyección en el tronco de una sustancia nutritiva o fitosanitaria que se distribuye por todo el sistema vascular de la planta.

La historia de la endoterapia, se remonta al renacimiento, fue Leonardo Da Vinci el que hizo las primeras pruebas con arsénico en los árboles. El sistema se fue desarrollando en EEUU e Italia, hasta nuestros días. En estos países a sido tal el auge de la endoterapia, que ha conseguido desplazar los tratamientos aéreos, incluso haciéndose su uso obligado en algunas ciudades y estados. En la actualidad hay tres sistemas de Endoterapia: gravimétrico (por absorción del árbol), a presión constante o micro presión, a macro infusión y a presión variable.

APLICACIÓN DEL METODO Y/O SISTEMA

Previamente a la aplicación, se hará una evaluación exhaustiva del árbol para determinar su estado fisiopatológico.

La aplicación del producto se realizará a través de unos inyectores o dispositivos (Dependiendo estos del tipo de sistema o método a aplicar), que van en unos orificios hechos en el tronco a cierta profundidad. Estos agujeros se hacen con una broca especial para evitar que queden restos de madera en el tronco pudiendo generar posibles futuras infecciones al árbol. El número de perforaciones mínimo dependerá del perímetro y especie de árbol.

Se podrá discriminar, siempre positivamente, la cuantía de orificios (dependiendo de la geometría del tronco) con tal de homogeneizar mejor la aplicación. Estos inyectores, están provistos de una válvula de retención y seguridad para impedir la dispersión del producto en el medio ambiente y el contacto de éste con el operario y los usuarios

Los usos de la endoterapia se extienden a cualquier tipo de árbol con unos tiempos de aplicación que oscilan entre los 30 segundos hasta los 10 minutos. Se pueden tratar tanto plagas como enfermedades criptogámicas con una eficacia prolongada de un año. El tratamiento es específico, pues sólo actuará contra los insectos fitófagos respetando así los fitoseidos. Al tener una gran persistencia del producto (mayor de 1 año) se evita los problemas de resistencias. La endoterapia es un tratamiento que funciona a partir de la capacidad de flujo de savia que hay en el interior de los tejidos vasculares (básicamente xilema). El flujo de savia viene determinado en función de dos parámetros: La respiración y la fotosíntesis.

Por lo tanto, cuando tengamos estas dos variables en funcionamiento, el tratamiento funcionará al máximo. A grandes rasgos, las frondosas se trataran en primavera mientras que las coníferas en otoño habiendo variación en función de la especie y de la plaga a tratar. Pero la ventaja de estas fitoterapias o tratamientos es que pueden aplicarse durante el

transcurso del año y en cualquier época, solo variando sus efectos en la velocidad de translocación debido a la estación en la que este sea aplicado.

Cabe destacar, que no todos los árboles tienen el mismo grado de permeabilidad del producto, así tendremos especies más porosas que otras. Para solventar este problema, la máquina tiene incorporado un regulador de presión de trabajo. Para que no haya exceso de presión o si el árbol se encuentra muy afectado y débil, poder ayudarle en el mecanismo de translocación (control programado de la presión) asegurando así la perfecta penetración del producto.

La máquina respeta los umbrales de presión constante según lo determinado por el aplicador y regulado por este en el regulador de presión que tiene la máquina incorporado, pues sólo trabaja al 50% de la presión máxima para evitar producir daños mecánicos en el sistema vascular de la planta.

Una de las ventajas de este método, es que nos podemos asegurar el registro de todos los datos operativos de cada planta como también:

- 1).- Los volúmenes inyectados.-
- 2).- La homogénea inyección del producto.-
- 3).- La duración en el tiempo de la aplicación.-
- 4).- La dinámica de la aplicación.-
- 5).-El material o principio activo utilizado.-
- 6).-La concentración del mismo utilizado.-
- 7).-La dosis exacta aplicada a cada árbol tratado.-

INYECCIONES A LOS ÁRBOLES.

UN SISTEMA REVOLUCIONARIO.

El sistema de inyección al tronco, ofrece una alternativa mucho más eficaz para el tratamiento de los árboles, ya que las sustancias van directamente al sistema vascular del árbol.

El sistema, ofrece una alternativa para el tratamiento de los árboles ya que las sustancias van directamente al árbol resultando más eficaces y no contaminando así el medio ambiente.

- **Rapidez de acción:** El tiempo que tarda el árbol en absorber cualquiera de estas inyecciones, oscila entre 30 minutos y 48 horas, dependiendo del estado del árbol y la variedad del mismo.

- **Persistencia:** Con una sola aplicación es suficiente en muchos casos para corregir la carencia o solucionar el problema que el árbol presente en su fitopatología, manteniéndose en el mismo durante casi dos años.

- **Limpieza:** Mediante este sistema, evitamos la contaminación medio ambiental, especialmente en el caso del tratamiento de plagas, donde habitualmente se utiliza el método de aspersiones.

- **Eficacia:** Al inyectar el principio activo directamente en la savia del árbol, aseguramos una distribución uniforme del producto y en la cantidad adecuada para conseguir una reacción positiva e inmediata.

Puede aplicarse tanto en parques y jardines, como en el terreno agrícola y forestal.

Inyecciones sistémicas en árboles urbanos

Resumen:

La necesidad de contar con nuevos y efectivos métodos de aplicación de pesticidas a los árboles urbanos, ante la inconveniencia de las aspersiones aéreas o al suelo, ha llevado al desarrollo de los sistemas de aplicación de productos directamente a la corriente de savia del árbol.

A todos ellos se les ha denominado inyecciones sistémicas, que se aplican en el tronco dentro del tejido xilemático y de esta manera son translocados hasta las partes afectadas del árbol.

Se distinguen cuatro principales sistemas de aplicación de inyecciones sistémicas a los árboles: macro inyecciones, implantes, microinyecciones e inyecciones a presión controlada.

Existen ventajas de carácter ecológico, tecnológico y económico, que permiten asegurar un éxito a estos procedimientos, principalmente cuando se trata de curar árboles de relativa importancia.

También hay ciertas desventajas, principalmente por los daños por heridas o por fito toxicidad, cuando no se realizan adecuadamente.

El desarrollo de esta tecnología es reciente, principalmente desde los años sesenta hacia acá. Han surgido gran cantidad de productos para controlar una variedad de problemas en los árboles, desde plagas de insectos, enfermedades por hongos, virus o bacterias, deficiencias nutricionales y crecimiento. En nuestro medio aún es incipiente, pero las condiciones están dadas para lograr pasos acelerados en este sentido.

En todo caso, en el estudio de las respuestas de nuestras especies vegetales atacadas por diferentes tipos de plagas a la aplicación de estos tratamientos y con el desarrollo de nuevos procedimientos, se podrá avanzar en dirección positiva.

DANIEL RIVAS TORRES**: Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

Foro Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas:

Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe