

¿COMO VIVE UN ÁRBOL?

FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LOS ÁRBOLES Y LAS PLANTAS.1

Objetivo: Explicar el funcionamiento general de las plantas a través de la descripción de sus funciones vitales.



Índice

1 Introducción.....	1
2 Función de nutrición.....	3
2.1 Absorción.....	4
2.2 Transporte de la savia bruta. Transporte por el Xilema.....	5
2.3 Transpiración.....	7
2.4 Fotosíntesis.....	10
2.5 Transporte de la savia elaborada. El Floema.....	13
2.6 Respiración celular.....	15
2.7 Eliminación de productos de desecho.....	16
2.8 Otros tipos de nutrición de los árboles.....	17
3. Conclusión.....	18
4. Bibliografía.....	19



1. Introducción

Funciones vitales en los árboles y las plantas

El Reino de las Metafitas, vegetal o de las plantas está formado por organismos eucariotas, pluricelulares con células rodeadas de pared celular de celulosa, y autótrofos, es decir capaces de transformar dióxido de carbono, agua y sales minerales en materia orgánica.

La mayor parte de las plantas viven en el medio terrestre, aunque las plantas más primitivas (musgos y helechos) siguen dependiendo del agua para reproducirse. Las plantas más evolucionadas tienen células especializadas que forman verdaderos tejidos y órganos que les han permitido colonizar todos los ambientes.

No se desplazan y todas tienen un ciclo reproductivo complejo que alterna una fase de la vida de la planta que se multiplica mediante esporas (esporofito) y otra, (gametofito), productora de gametos sexuales a partir de cuya unión se forma un cigoto que originará un nuevo esporofito. Además, generalmente, pueden formar individuos completos a partir de algún fragmento de una planta adulta (reproducción asexual) que dará lugar a un individuo idéntico al progenitor, es decir, clónico.

Los primeros vegetales evolucionaron a partir de un grupo de Protistas acuáticos, similares a ciertas algas verdes actuales, hace unos 500 millones de años.

La ciencia que se encarga del estudio de las plantas se llama Botánica.

El conocimiento de las funciones vitales de las plantas y los árboles nos ayudará en primer lugar, a mejorar los métodos de producción de planta, que permitan cubrir todos los aspectos de calidad en cantidades suficientes y costos adecuados, con el objetivo de obtener el mayor control de las características morfológicas y fisiológicas de las plantas que se destinan para reforestación y plantaciones comerciales. Y en segundo lugar, si el objetivo está relacionado con la repoblación forestal y la protección de los paisajes y los ecosistemas, a reconocer los distintos procesos de adaptación, crecimiento y mejora de las masas forestales.

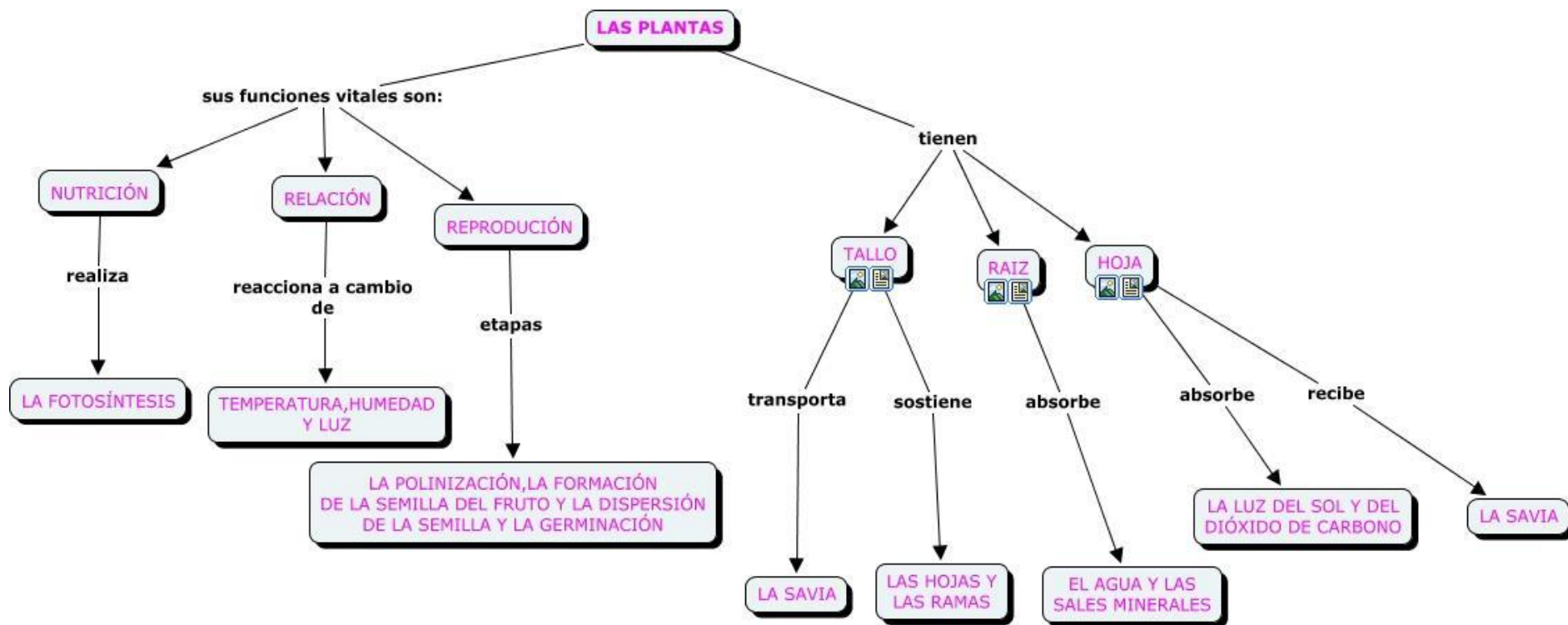


Fig1. Esquema general funciones

2. Función de Nutrición

- Proceso por el cual las plantas obtienen la materia y la energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales.
- Las plantas fabrican su propia materia orgánica a partir de materia inorgánica mediante el proceso de **fotosíntesis**.
- Elementos esenciales para las plantas: 16 (C, O, H, N, K, Ca, P, Mg...).

Fases de la nutrición:

- Absorción y transporte de agua y sales minerales desde la raíz por el xilema
- Transporte por el xilema
- Intercambio de gases
- Fotosíntesis
- Distribución de savia elaborada por el floema
- Respiración
- Eliminación de productos de desecho

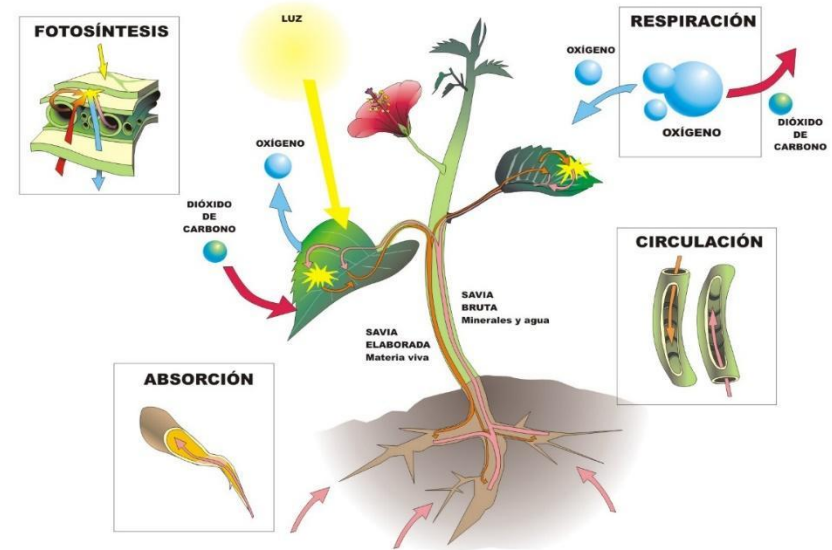


Fig.2. Esquema básico función nutrición plantas (Gobierno Aragón Dep Industria e Innovación).

2.1 Absorción

Absorción por la raíz

Los nutrientes son absorbidos por los pelos absorbentes de la zona pilífera de la raíz.

Los pelos absorbentes son células epidérmicas modificadas.

Los nutrientes atraviesan los distintos tejidos de la raíz hasta llegar al xilema.

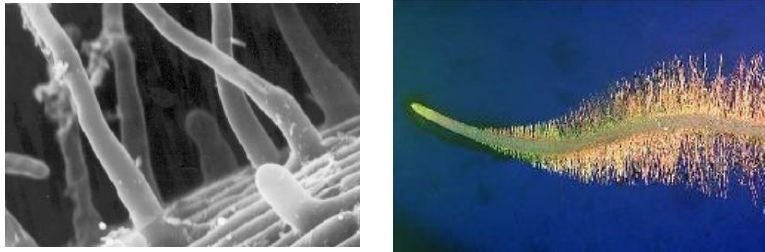


Fig 3. Pelos absorbentes

Dos vías:

Vía simplástica (A): Atravesando los citoplasmas, pasa célula a célula por plasmodesmos. Las sales disueltas entran en las células de la epidermis por transporte activo. El agua penetra por ósmosis.

Vía apoplástica (B): a través de los espacios intercelulares del córtex. En la endodermis existe la banda de Caspari, impermeable, que obliga a la solución salina a entrar en las células.

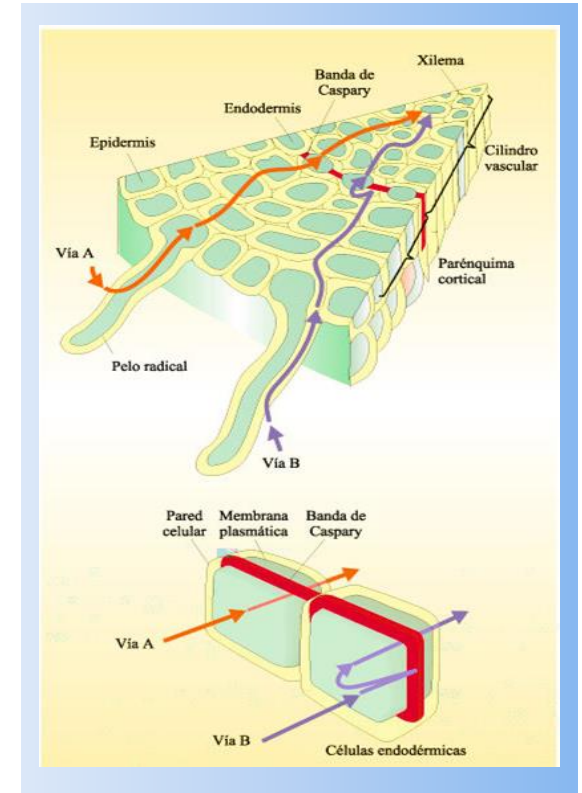


Fig4. Vias simplástica y apoplástica.

2.2 Transporte de la savia bruta. Transporte por el Xilema.

Formas de transporte:

El agua y las sales minerales forman la savia bruta, que asciende por el xilema a grandes alturas (hasta 100 m) sin gasto de energía.

Mecanismos de transporte:

Tensión-cohesión:

La transpiración en las hojas provoca una fuerza de succión que produce aspiración de la columna de líquido.

La tensión superficial impide que se rompa la columna de líquido.

También influye la capilaridad al producirse adhesión a las paredes del tubo.

Presión radicular:

La entrada de agua produce presión hidrostática que empuja el líquido hacia arriba.

Por sí solo no es suficiente para explicar el ascenso en árboles.

Estructuras de transporte:

Tráqueas: Vasos rígidos que forman un tubo continuo. Son células muertas que han perdido los tabiques de separación. En angiospermas.

Traqueidas: más primitivas, más finas, formadas por células muertas con tabiques de separación perforados. En pteridofitas (helechos) y gimnospermas (coníferas).

El xilema más viejo, que ya no conduce, se llama duramen; el más reciente, albura. La velocidad de circulación del agua puede llegar hasta los 30 m/h.

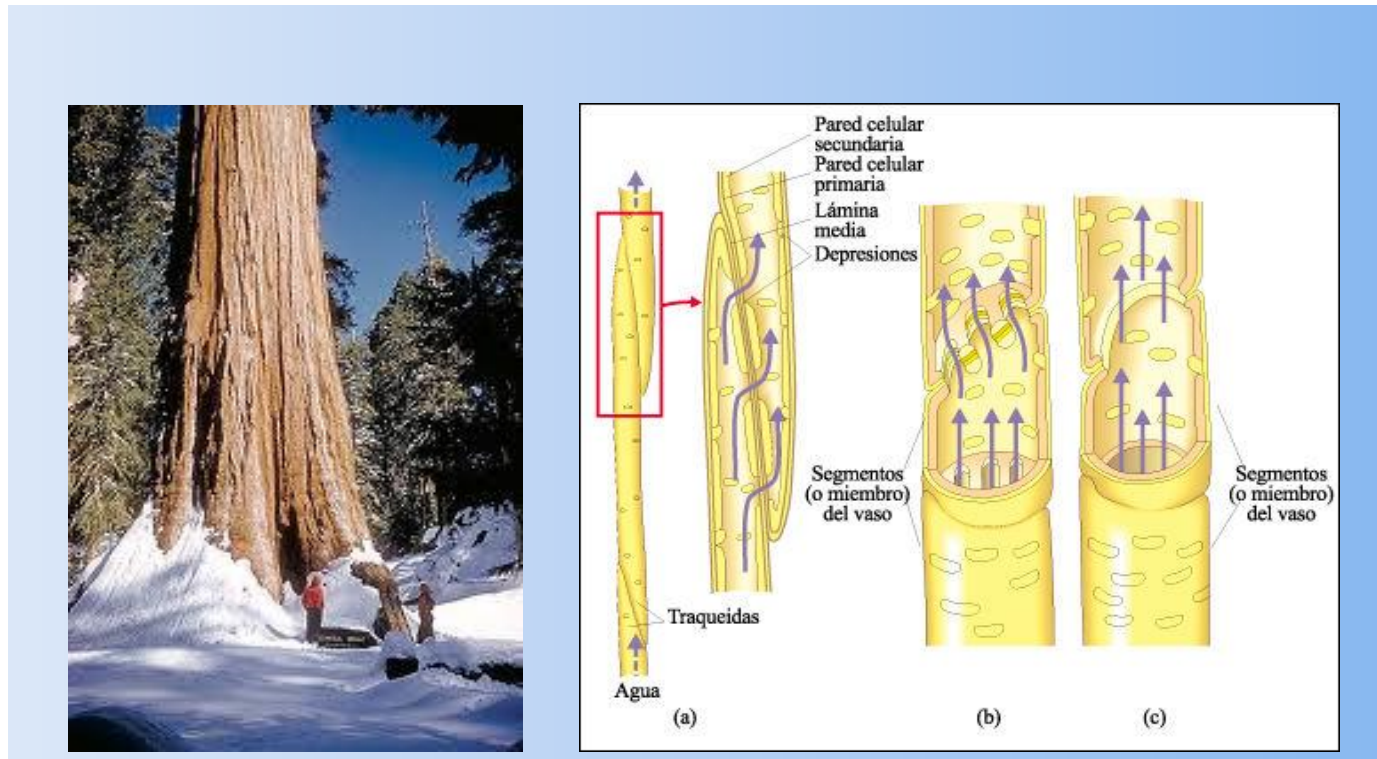


Fig 5. Xilema

2.3 Transpiración

Intercambio de gases: Estomas

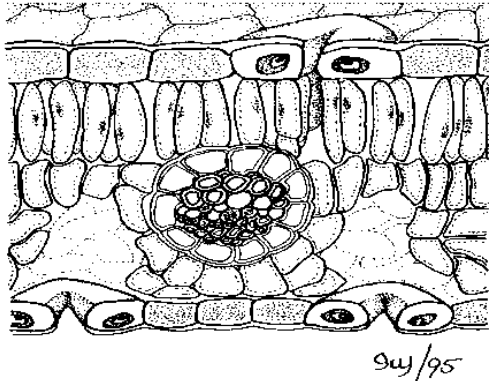


Fig.6. Estoma

Estomas: Estructuras de la epidermis formadas por un ostiolo rodeado por dos células oclusivas.

Más abundantes en el envés de las hojas. Apertura y cierre de estomas: depende de :

La intensidad luminosa: A más luz, mayor abertura de los estomas.

La temperatura: A mayor temperatura, mayor apertura para aumentar la transpiración. Ésta permite la absorción de agua por succión.

Cómo funcionan los estomas: Cuando la planta necesita CO_2 , en las células oclusivas se pone en marcha una bomba de protones (H^+). La salida de protones crea un déficit de carga y entran iones potasio (K^+). Entra agua por ósmosis y el estoma se abre.

Cuando falta agua, la hormona ácido abscísico se une a un receptor de la membrana de las células oclusivas, y hace que la célula pierda potasio (K^+). Sale agua por ósmosis y el estoma se cierra. Temperaturas elevadas cierran los estomas. La luz produce apertura de los estomas.

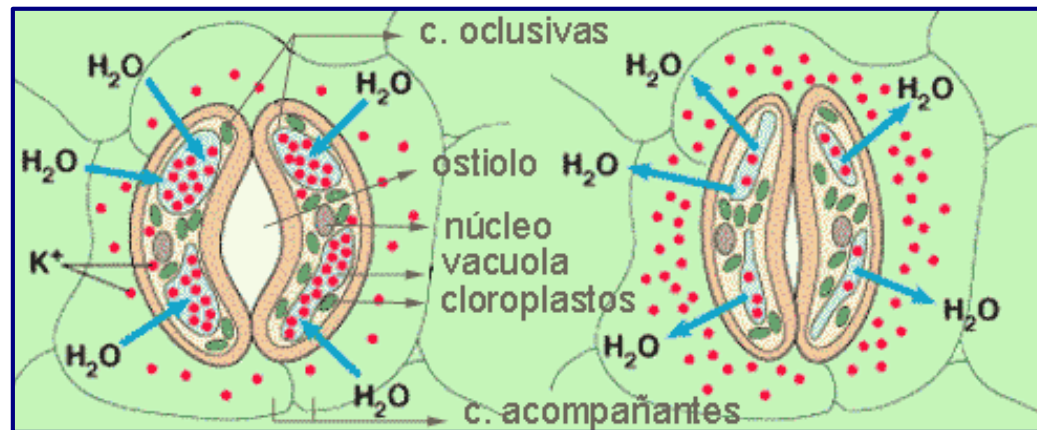


Fig.7. Estomas.

Intercambio de gases: **Lenticelas**

Lenticela es una protuberancia del tronco y ramas de las plantas leñosas que se ve a simple vista y que tiene un orificio lenticular.

Se utiliza para el intercambio de gases en sustitución de los estomas de la epidermis ya desaparecida.

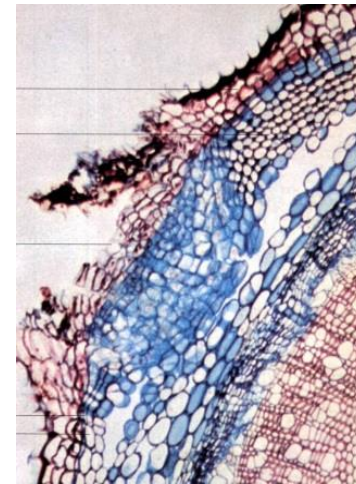


Fig.8. Lenticelas

2.4 Fotosíntesis



Convierte materia inorgánica (dióxido de carbono y agua) en materia orgánica (glucosa u otras moléculas) utilizando como energía la luz solar.

Durante el proceso se desprende oxígeno como sustancia de desecho.

La materia orgánica formada, entre otras cosas, formará nuevos tejidos y hará crecer a la planta.

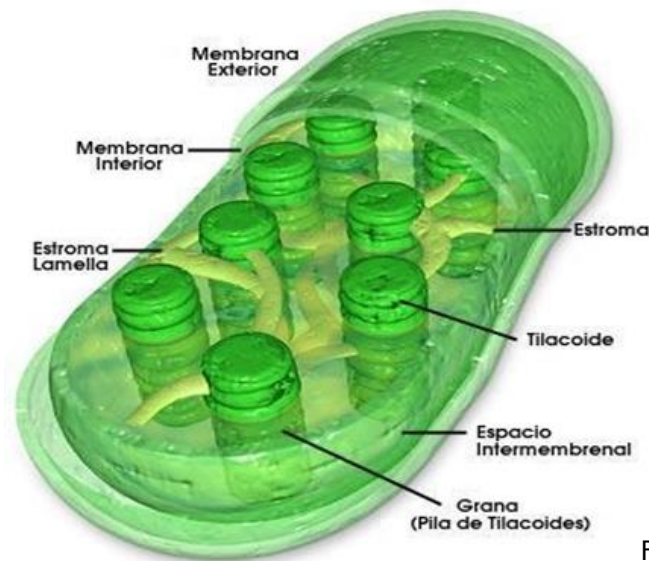


Fig.9. Cloroplasto

Fase Luminosa

Ocurre en presencia de la luz.

Intervienen moléculas de clorofila.

Se produce en los tilacoides de los cloroplastos.

Se forman ATP (energía) y NADPH (poder reductor), que se utilizarán en la fase siguiente.

Se produce la fotoexcitación de los pigmentos fotosintéticos. Algunas moléculas (P-680 o P-700) reciben la energía suficiente para expulsar el electrón fuera de la molécula.

El electrón desprendido será transportado de molécula en molécula a lo largo de la cadena de transportadores de electrones.

La energía desprendida en este proceso es utilizada para la síntesis de moléculas de ATP.

La última molécula de la cadena es el NADPH (poder reductor), que cederá los electrones al aceptor último de electrones en la siguiente fase.

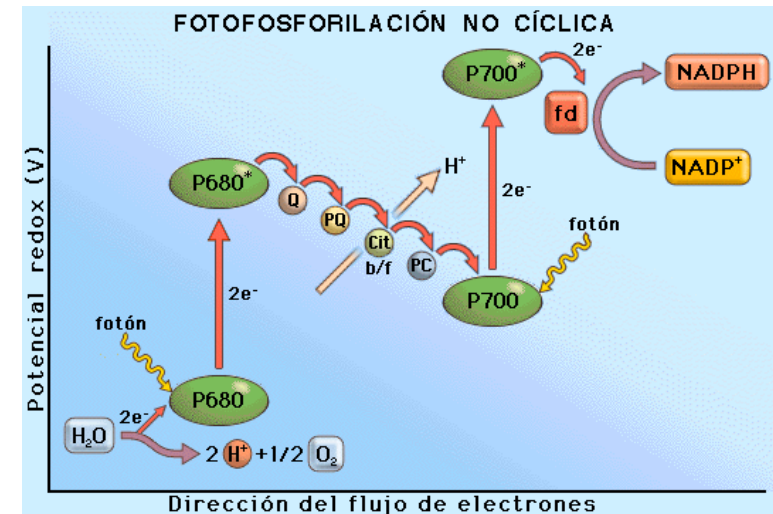


Fig 10. Fase Luminosa.

El donador primario de electrones es el H_2O , que repone los electrones perdidos por la clorofila; la ruptura (**fotólisis**) del agua también produce H^+ y O_2 , que se libera como desecho.

Fase oscura

Ocurre en el estroma del cloroplasto. No es imprescindible la luz.

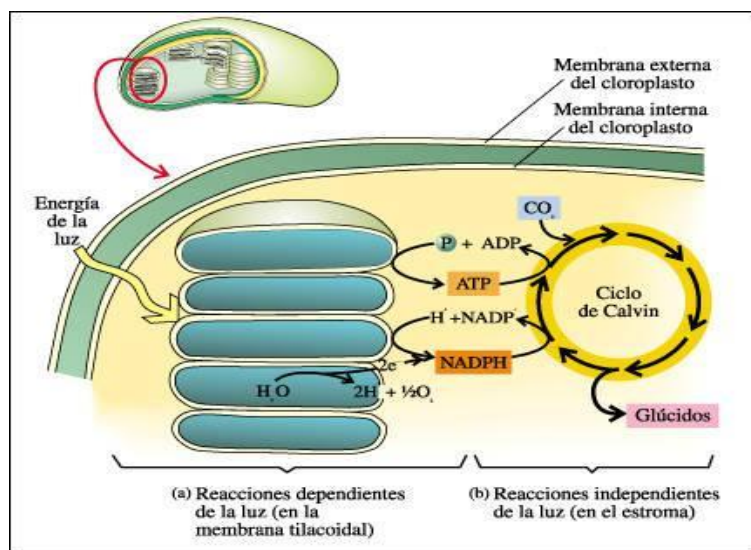
Se utiliza el ATP y el NADPH para sintetizar materia orgánica (principalmente hexosas, pero también otras moléculas) a partir de CO₂.

El conjunto de reacciones por las que el CO₂ da lugar a glucosa se llama **ciclo de Calvin - Benson**.

Las plantas C₃ incorporan al ciclo CO₂ dando lugar a moléculas de 3 C (la mayoría de las plantas).

RuBisCO es la forma abreviada con que normalmente se designa a la enzima **ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa oxigenasa**.

Esta enzima tiene un doble comportamiento que justifica su nombre, catalizando dos procesos opuestos. Primero la fijación del CO₂ a una forma orgánica, lo que justifica su clasificación como carboxilasa.



Segundo, la fotorrespiración, en la que actúa como oxigenasa del mismo sustrato. La RuBisCO es la proteína más abundante en la biosfera.

Fig11.Fotosíntesis

2.5 Transporte de la savia elaborada. El Floema.

Transporte de las moléculas orgánicas producidas en la fotosíntesis (savia elaborada) desde las hojas hacia el tallo y las raíces, y desde los órganos de reserva a otras partes de la planta, a través del floema o vasos liberianos (translocación). La mayor parte del soluto es sacarosa, que en el órgano receptor se degrada a glucosa. El resto son aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas y hormonas.

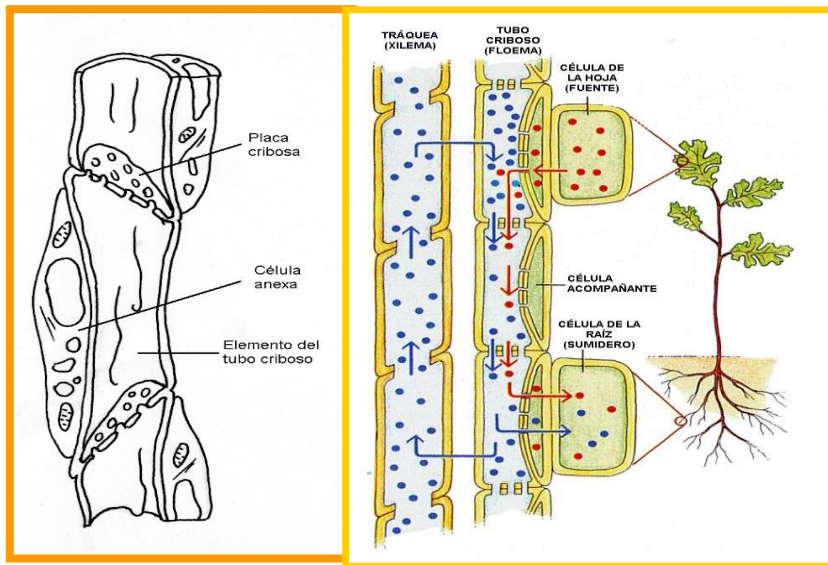


Fig 12. El Floema

Los vasos liberianos son conductos finos formados por células vivas, sin núcleo y con tabiques de separación oblicuos, perforados y no lignificados. También se les llama tubos cribosos. Junto a las células del vaso hay otras células con núcleo, llamadas células acompañantes.

En invierno los tabiques cribosos están taponados con calosa y la circulación es casi nula. En primavera se reactiva la circulación. Los vasos se reemplazan todos los años por el cambium.

Mecanismo de transporte o Flujo de Masa.

En los órganos fotosintéticos los glúcidos salen del citoplasma como sacarosa.

Ésta entra en los vasos liberianos por transporte activo.

Al aumentar la concentración de sacarosa, entra agua en el vaso por ósmosis, procedente del xilema.

El órgano consumidor capta sacarosa; su concentración baja en el tubo liberiano.

El agua sale por ósmosis y vuelve al tubo liberiano.

La diferencia de presión del agua crea la corriente de flujo. La velocidad de transporte puede llegar a los 2 m/h.

2.6 Respiración Celular



Fig13. Respiración celular

Proceso catabólico de descomposición de moléculas orgánicas hasta CO₂ y H₂O.

La energía liberada se utiliza para sintetizar ATP.

Tiene lugar en las mitocondrias.

Las plantas degradan almidón en moléculas de glucosa, y éstas se degradan para obtener energía.

2.7 Eliminación de productos de desecho.

Sustancias que las plantas segregan al exterior:

- **Agua.-** Se excreta mediante dos mecanismos:

Transpiración. Eliminación de **vapor** de agua por los estomas de las hojas. Permite la regulación térmica, y asegura la circulación de la savia bruta desde las raíces hasta las hojas por un proceso de succión.

Gutación. Eliminación de gotas de agua en algunos vegetales. El agua sale por estomas acuíferos en los extremos de los nervios de las hojas.

- **Sustancias nitrogenadas.-** Producen poca cantidad, no necesitan órganos diferenciados para su eliminación. Pueden transformarlas en distintos compuestos y almacenarlos en tallos y raíces, o en vacuolas de las células, como cafeína o nicotina.
- **Otras sustancias.-**

Pigmentos como los antocianos, carotenos y xantofilas se acumulan en órganos coloreados.

Resinas o sustancias volátiles como el mentol o el limoneno.

Las plantas halófilas tienen glándulas secretoras de sal.

2.8 Otros tipos de nutrición en los árboles.



Fig 14. Micorrizas

Plantas simbióticas: se asocian con otros organismos y ambos salen beneficiados.

Micorrizas: Asociación con los hongos del suelo. Éstos les proporcionan sales minerales.

Por ejemplo: Asociación de leguminosas con bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rhizobium*)

3. Conclusión

Este es un texto básico podrá ayudar a mejorar la actividad forestal, a través del conocimiento del funcionamiento general de los árboles y de las plantas, tanto en objetivos de producción, como de protección o de otros específicos.

4. Bibliografía

- Strasburguer, E. Tratado de Botánica. Barcelona, Ed Omega 1993.
- Oleg Polunin. Guía de campo de las flores de Europa, 3ed. Ed Omega.
- Font Quer, P. 1975 - *Diccionario de botánica* . Editorial Labor, SA. Barcelona.
- López, G. 1982 - *La guía INCAFO de los árboles y arbustos de la península Ibérica* . INCAFO. Madrid
- More, D. & White, J. 2005 - *Árboles de España y de Europa . Más de 2000 especies y cultivares* . Ediciones Omega. Barcelona.
- Bolòs, O., Vigo, J., Masalles, R.M. & Ninot, J.M. 2005 - *Flora manual dels Països Catalans* . 3a. edició. Editorial Pòrtic. Barcelona.
- GARCÍA, F.J.; ROSELLO, J. y SANTAMARÍA, M.P. (2001). *Iniciación a la Fisiología de las Plantas*. Editorial Foro Europa.
- BARCELÓ COLL, J.; NICOLÁS RODRIGO, G.; SABATER GARCÍA, B. y SÁNCHEZ TAMÉS, R. (2001). *Fisiología Vegetal*. Ed. Pirámide, Madrid.-[ANTONIO LÓPEZ LILLO](#), [JOSE MANUEL SANCHEZ DE LORENZO](#). *Árboles en España. Manual de identificación*. Mundiprensa, 2001.
- Banc de dades de biodiversitat de Catalunya, Universitat de Barcelona.
<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- Herbari virtual del Mediterrani occidental.
<http://herbarivirtual.uib.es/cat-med/index.html>
- <https://es.slideshare.net/yolandasahagun/funciones-vitales-de-las-plantas-12736683>

Concepción y redacción: Robert BENAIGES

Créditos de las ilustraciones: paginas 0 © R.Benaiges

Páginas 2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15 y 17: Wikipedia

Maquetación: Eduter-CNPR

Edición: junio 2019

Para más información contactar las entidades socias del proyecto “e-for-own”



Si eres propietario/a forestal

En Bélgica



En España



En Francia



Si eres estudiante o formador/a

En Bélgica



En España



En Francia

