

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.

### MOVIMIENTO DE AZUCARES: TRANSLOCACION

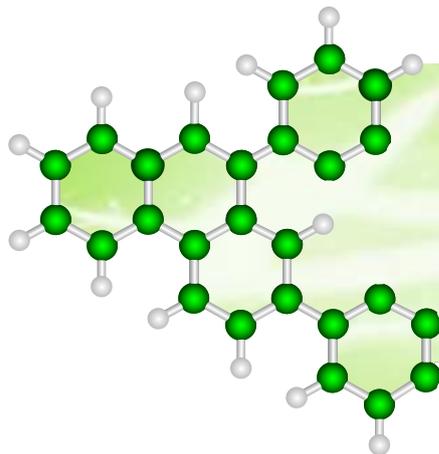
**Ni los procesos de difusión ni el transporte célula a célula son eficaces para mover compuestos orgánicos a distancias**

La especialización de los órganos en las plantas, para un mejor aprovechamiento de la energía lumínica, hace necesario un sistema de transporte de los fotosintatos (mayoritariamente sacarosa) a larga distancia, desde las hojas, su sitio de síntesis o fuentes, al resto de tejidos no fotosintéticos o sumideros. Ni los procesos de difusión ni el transporte célula a célula son eficaces para mover compuestos orgánicos a distancias que oscilan entre unos centímetro y decenas de metros, y sólo un sistema de flujo provee una cantidad necesaria para satisfacer los requerimientos de los distintos tejidos.

En el siglo XVII Malpighi demostró que la eliminación de un anillo de la corteza alrededor del tallo no tiene efecto sobre el transporte ascendente del xilema, pero produce un hinchamiento en la región superior a este anillo. En 1928, Mason y Maskell demostraron que el anillamiento interrumpe el transporte basípeto de azúcares. La demostración de que los elementos cribosos del floema secretan un fluido rico en azúcares al seccionarlos, llevó a la conclusión de que el floema es el sistema de transporte de fotosintatos. Los estudios más modernos utilizan el marcaje radiactivo de productos transportados.

### ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS DEL FLOEMA

El transporte floemático se lleva a cabo en las células cribosas en gimnospermas y los elementos cribosos en angiospermas. Estos últimos están unidos mediante las placas cribosas formando los tubos cribosos. Las células de compañía ayudan metabólicamente a las células cribosas y también cooperan en el transporte de productos del apoplasto a las células cribosas.



Existen tres tipos de células de compañía:

- 1- Las células de compañía ordinarias, de paredes lisas, aportan ATP a las células cribosas durante todo el recorrido del tubo.
- 2- Las células de transferencia, con numerosas invaginaciones en la zona de contacto con el elemento criboso que aumentan la superficie de contacto y facilitan la acumulación de productos desde el apoplasto.
- 3- las células intermediarias, que presentan numerosas conexiones plasmodésmicas, que facilitan el transporte simplástico de los fotosintatos desde las células del mesófilo a las células cribosas.

### COMPOSICIÓN DEL FLUIDO FLOEMÁTICO

Los primeros estudios sobre composición del fluido floemático se realizaron utilizando los estiletes de los áfidos, de forma que, al pinchar estos el floema, el fluido fluye por su tubo digestivo. Si se corta el estilete para quitar el insecto, su extremo sigue exudando durante varios días y se puede obtener fluido sin contaminar, para su análisis. El líquido floemático presenta las siguientes características:

- 1- PH elevado, alrededor de 8 (el del xilema oscila entre 5 y 6)
- 2- Alto contenido de materia seca (10 – 25%)
- 3- Potencial osmótico entre -1 y -3 MPa debido al bajo peso molecular de los compuestos disueltos
- 4- Viscosidad muy elevada