

# Funcionamiento y anatomía de un árbol

## La fábrica biológica

Un árbol es un monumental cilindro de madera, el tronco, que relaciona a un recolector de materia prima, el *sistema radical*, con una fábrica de elaboración de materia orgánica, las *hojas*, y ello gracias a un sistema de tuberías que circulan en doble sentido. Sistema radical y hojas se organizan y se despliegan para captar al máximo, el primero el agua y las sales minerales, el segundo la luz indispensable para los complejos mecanismos de la función clorofílica.

El árbol funciona como una fábrica biológica. Su materia prima es el agua, las sales minerales del suelo y el anhídrido carbónico del aire; los productos finales son el oxígeno —restituido al aire— y los elementos orgánicos que forman la madera, las hojas y las raíces, así como las resinas y los taninos.

Todas las partes del árbol están recorridas por vasos que son el equivalente de nuestro propio sistema circulatorio. Una doble corriente de fluidos vitales irriga el conjunto.

La *savia ascendente* o *savia bruta* circula en los vasos de **xilema** más recientes. Es una solución de agua y sales minerales disueltas, captada por los pelos absorbentes de las raíces y aspirada hacia la cima del árbol para contrarrestar la evaporación producida en las hojas. Las moléculas de agua, aunque son muy móviles, están ligadas entre sí por fuerzas de atracción; en estos conductos tan finos no se separan las unas de las otras. La tracción que se produce en las hojas, en el extremo de la corriente de savia, arrastra al resto de esta corriente a la velocidad de 1 a 60 m/h y a veces más en un día soleado. Esta solución primera es tratada en células especializadas de las hojas, donde se opera la sorprendente alquimia de la función clorofílica (o fotosíntesis). Las células clorofílicas absorben ávidamente la energía solar y utilizan de ella aproximadamente la centésima parte para combinar el carbono que obtienen del anhídrido carbónico del aire, con los compuestos de la savia bruta y fabricar así los compuestos orgánicos.

Estas sustancias vitales, en solución, constituyen la savia elaborada. Mucho menos fluida que la savia bruta, la savia elaborada se distribuye gracias a los vasos de **floema**, situados justo debajo de la corteza: llega hasta el último rincón del árbol, para alimentarlo o para acumularse en las células especializadas del tronco o de las raíces, que la almacenan para asegurar la vida ralentizada del árbol en invierno y su despertar en primavera.

Como ser vivo, el árbol respira y transpira.

Respira por un mecanismo que, al contrario que la fotosíntesis, le hace absorber oxígeno y expulsar anhídrido carbónico. De día, esta respiración es mucho menos activa que la fotosíntesis y el árbol aparece como un consumidor de anhídrido carbónico y un productor de oxígeno.

Transpira gracias a estomas aeríferos localizados básicamente en la cara inferior de las hojas y que son similares a los poros de nuestra piel. Las hojas eliminan de este modo agua y vapor de agua sobrantes. Después de la puesta de sol, esta evaporación se ralentiza, pero las raíces siguen funcionando y al árbol debe continuar evacuando agua. Entran en juego los estomas acuíferos situados en los extremos de los nervios de las hojas que aseguran una verdadera exudación líquida observable de madrugada.

Hay que señalar que se producen intercambios gaseosos complementarios por pequeños orificios de la corteza: las lenticelas.

## **A propósito de la circulación de la savia**

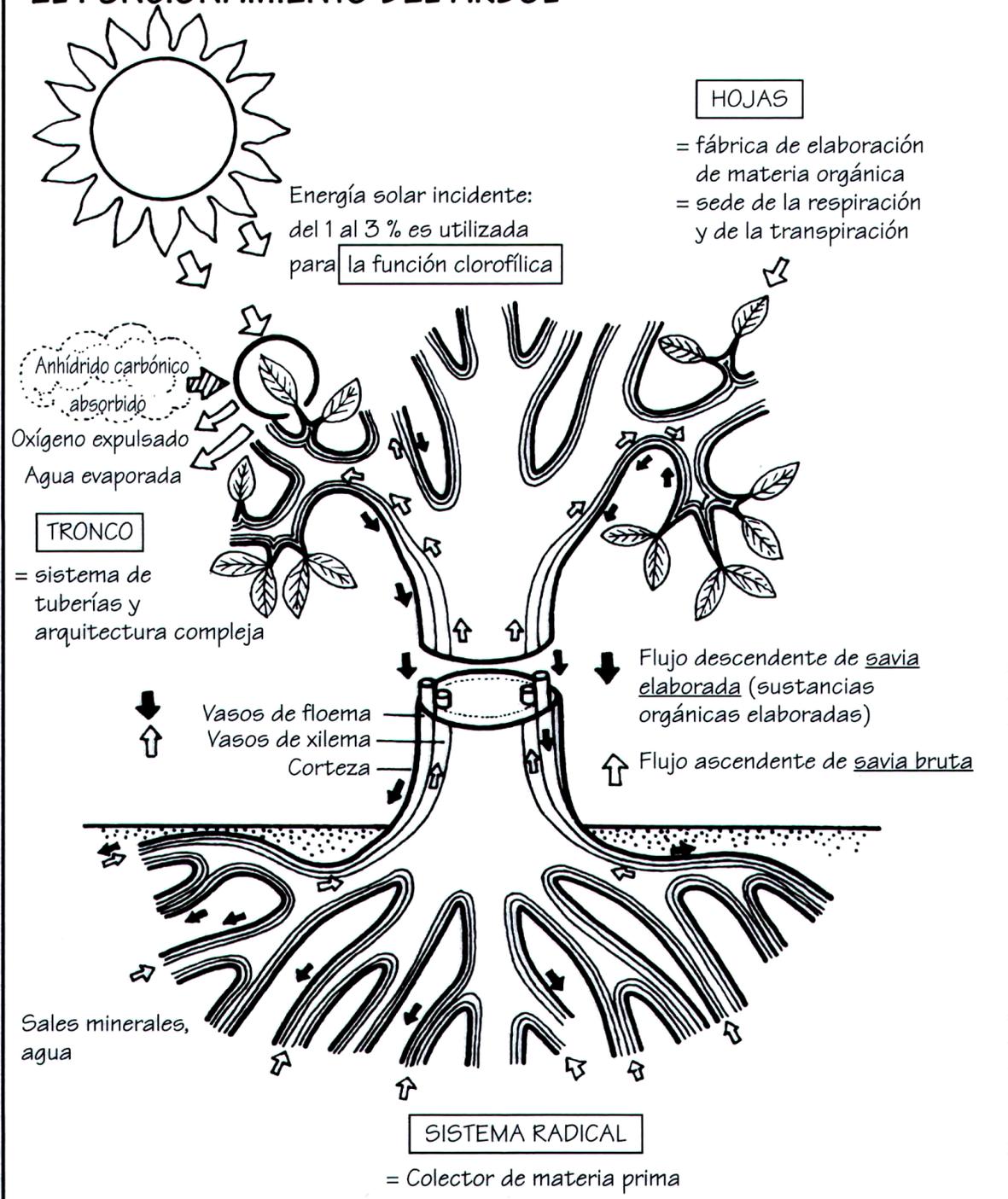
La savia, que circula por una red de capilares muy finos, se encuentra dentro de ellos «bajo presión» y «absorbida hacia arriba». El problema para el árbol no es tanto llevar esta savia hasta la cima, aunque estuviera situada a más de 100 m de altura (la tracción ejercida por la transpiración de las hojas es muy superior a la fuerza de la gravedad), como mantener las columnas continuas de savia, que son muy frágiles: la formación de burbujas de aire puede interrumpirlas en cualquier instante. Este fenómeno de formación de cavidades condiciona toda la vida del árbol y está siendo estudiado actualmente por numerosos investigadores.

- Un árbol de 12 m de altura absorbe, en período de actividad, 225 l de solución nutritiva de agua y sales minerales al día, que hace llegar a las hojas; éstas lo transforman en 5 kg de hidratos de carbono (azúcares) a la vez que liberan 1.7 m<sup>3</sup> de oxígeno puro.

- El 90% del agua absorbida por las raíces de un árbol es devuelta por la transpiración que se produce en los estomas de las hojas en forma de vapor de agua.

- Para fabricar 1 gr. de materia seca, un chopo extrae 1 l de agua del suelo; una conífera, del orden de 0,5 a 0,3 l.

# EL FUNCIONAMIENTO DEL ÁRBOL



El árbol es una formidable fábrica biológica, recorrida por una doble corriente inversa de savia bruta y savia elaborada.

Anhídrido carbónico absorbido  
 Oxígeno expulsado

**DE DÍA**- La fotosíntesis domina sobre la respiración y el árbol consume anhídrido carbónico

Anhídrido carbónico expulsado  
 Oxígeno absorbido

**DE NOCHE**- La fotosíntesis se para y el árbol consume oxígeno para respirar