

## As plantas. Características xerais, clasificación e funcións vitais.

### 1. Características xerais:

As plantas son seres **pluricelulares e autótrofos fotosintéticos**. As súas células son **eucariotas de tipo vexetal**, con **parede celular de celulosa** e con **cloroplastos**. Case todas se organizan formando tecidos e órganos. É dicir, teñen estrutura de **cormófita**.

### 2. A clasificación das plantas

A clasificación das plantas adoita facerse en **grupos sen categoría taxonómica**<sup>1</sup>. Agrúpanse segundo a **presenza de vasos condutores, de sementes, de froitos ou de cotiledóns (follas embrionarias) no embrión**.

Segundo estes criterios, distínguense:

#### a) Briófitas

Son un grupo de plantas primitivas e sinxelas, como os **musgos e as hepáticas**. Teñen unha organización **talofítica (sen tecidos verdadeiros nin órganos)** e **non teñen vasos condutores**. Toman os nutrientes directamente do medio a través da membrana das súas células polo que non poden acadar grandes tamaños e teñen dependencia da auga. Tamén precisan a auga para a reprodución sexual.

#### b) Cormófitas

Teñen unha organización **cormofítica (con tecidos e órganos especializados como raíces, talos, follas e vasos condutores)**. Segundo se producen sementes ou non, clasifícanse en:

##### b.1) Pteridófitas

**Non forman sementes**; pero forman teñen **esporas para a reprodución asexual**. Dependen da auga para a súa reprodución sexual, pois os seus *gametos son acuáticos*, polo que viven en ambientes húmidos e con pouca luz. Inclúe plantas como os licopodios, os **fontos** e os **equisetos**.

##### b.2) Espermatófitas

Son o resto de **cormófitas**, nas que a aparición da semente supón unha serie de vantaxes evolutivas, como unha **maior protección ao embrión, a independencia da auga para a reprodución sexual** ao facilitarse a polinización polo aire, e unha mellor dispersión. Segundo se **desenvolven froitos ou non o fan**, as espermatófitas clasifícanse en:

- **Ximnospermas**. **Non teñen froito** que albergue as sementes e carecen de flores verdadeiras. Inclúe as **coníferas** (o grupo máis numeroso, no que se encontran os piñeiros, os abetos, as piceas, etc.), as cicas e os **xíngos**.

- **Anxiospermas**. As súas sementes encóntranse nun **froito que as protexe**, axuda á súa dispersión e facilita a súa xerminación. Tamén producen flores especializadas para a polinización. Son o resto das espermatófitas.

Segundo o número de cotiledóns (follas embrionarias no embrión da semente), as anxiospermas clasifícanse en:

- Monocotiledóneas. Teñen un só cotiledón.
- Dicotiledóneas. Teñen dous cotiledóns.

1. Os grupos taxonómicos son: Reino, Filo, Clase, Orden, Familia, Xénero, Especie.

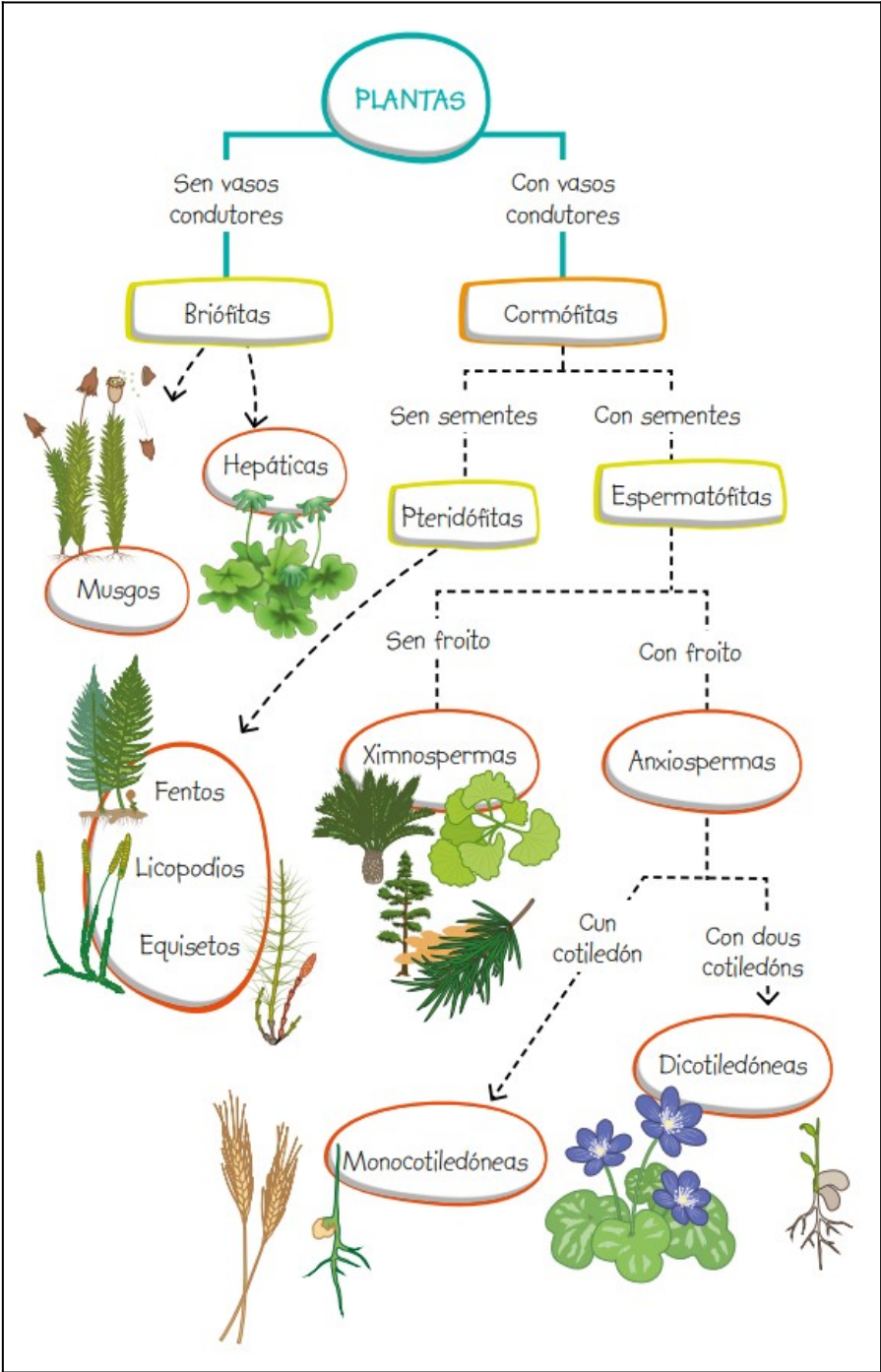


Fig. 1 Clasificación das plantas.

### 3. Funcións vitais das plantas

#### Nutrición nas plantas cormófitas

A nutrición nas plantas vasculares ou cormófitas, é dicir, que teñen estrutura de **cormo**: raíz, talo, follas e tecidos condutores (xilema e floema), pódese dividir en sete etapas:

##### - 1º: A absorción de auga e sales minerais.

As plantas absorben a auga e os sales minerais (zume bruto) do chan a través dos **pelos absorbentes das súas raíces**.

O mecanismo de entrada varía para a auga e para os sales minerais.

a) A **auga** pasa **desde o chan aos pelos absorbentes da raíz por procesos osmóticos**; é dicir, pasa dunha **disolución hipotónica** (concentración de solutos menor), neste caso o chan, a outra **máis concentrada**, o interior da raíz (hipertónica). Este proceso que sucede **sen gasto de enerxía (a auga pasa a través da membrana por difusión simple)** explica porque as plantas secan se as regamos con auga salgada.

b) Os **sales minerais disoltos** na auga (en forma iónica) atravesan as membranas por **transporte activo**. Dado que a concentración de sales é maior no interior da raíz, é necesario chegar enerxía para introducir anións, como nitratos, sulfatos ou fosfatos; e catións de sodio, potasio, ferro, cobre, etc. Para que este proceso suceda, son precisas proteínas transportadoras específicas de membrana.

#### A circulación ata a endoderme

A auga e os sales poden utilizar **dous tipos de vías para atravesar o tecido do parénquima cortical**, situado por debaixo da epiderme:

##### - Vía A, vía transcelular ou simplástica.

A auga e os sales **atravesan o interior das células**. Para pasar dunha célula á célula contigua, **utilizan os plasmodesmos, uns condutos que comunican os seus citoplasmas**.

##### - Vía B, vía intercelular ou apoplástica.

A auga e os sales bordean as células. Para pasar utilizan o **espazo intercelular que queda entre elas**.

#### A circulación ata o xilema

Ao chegar á endoderme, a auga e os sales encontran a **banda de Caspari**, unha fina capa de células que se unen sen deixar espazos intercelulares, polo que só poden utilizar a **vía simplástica**.

Unha vez que se chegou ao cilindro vascular, a auga utiliza a vía **apoplástica** e os **sales a vía simplástica** para chegar ao xilema.

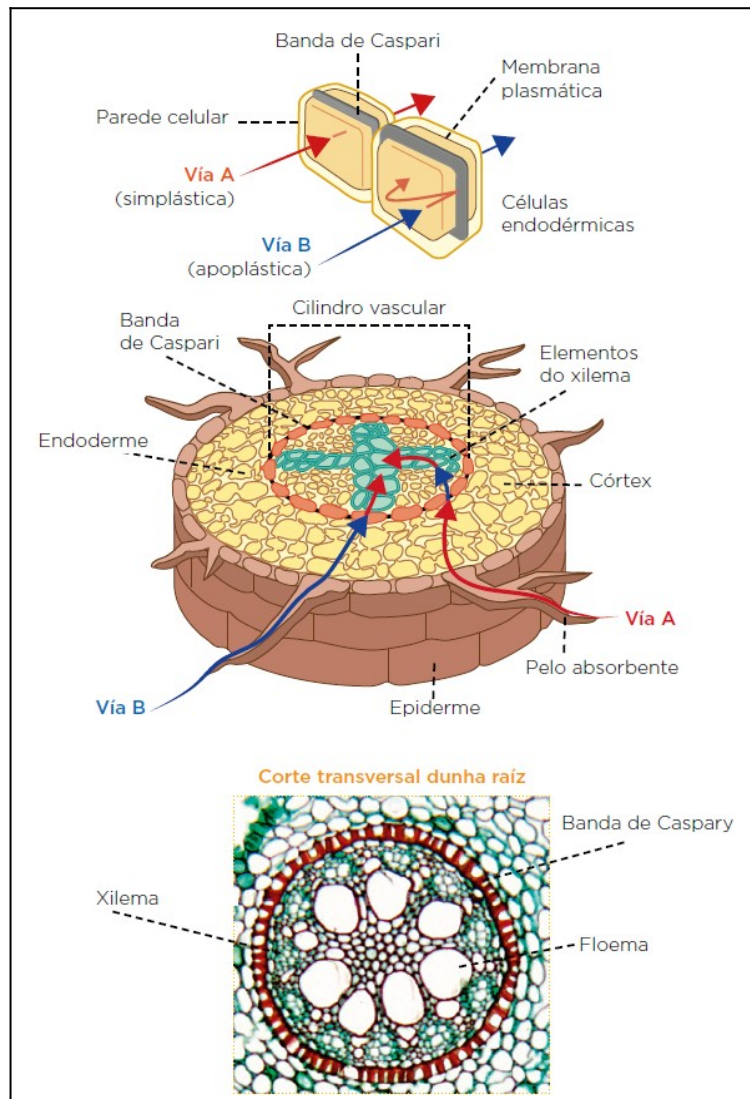


Fig.2. estrutura da raíz. A endoderme é unha capa de células que rodea o cilindro vascular. Estas células teñen nas súas paredes suberina e forman unha cinta, a **banda de Caspari** que tamén está lignificada. A disposición das células e a impermeabilidade da banda de Caspari fai que a auga e os sales minerais pasen ao cilindro vascular por medio do citoplasma das células da endoderme, é dicir, seguen a vía simplástica.

## - 2º: O transporte do zume bruto

O zume bruto ascende ata os órganos fotosintéticos a través do xilema. Este ascenso, en **contra da gravidade e sen gasto de enerxía**, débese a tres fenómenos físicos: **a transpiración, a capilaridade da auga e a presión radicular.**

O conxunto destes tres procesos coñécese co nome de **teoría da transpiración-tensión-cohesión.**

### a) A transpiración

A transpiración é a **perda de vapor de auga polos estomas** das follas estes están abertos.

Ao perder auga, aumenta a concentración de substancias nas células do estoma e, por osmose, a auga das células adxacentes desprázase para equilibrar de novo as concentracións. Este fenómeno crea unha **corrente de auga ascendente (forza de succión)** que contribúe á suba do zume bruto. É dicir, ao **aumentar a transpiración aumenta a absorción.**

### b) A capilaridade

A capilaridade é unha propiedade dos líquidos, que lles confire a capacidade ascender por tubos de luz moi fina, como os elementos que forman o xilema das plantas.

A capilaridade depende de:

- **A elevada forza de cohesión** que teñen as moléculas de auga debido aos enlaces de ponte de hidróxeno que fan que a auga teña unha **elevada tensión superficial**. Por iso, a tensión que pode soportar unha columna de auga sen romper é moi alta.

- **As forzas de adhesión ás paredes do tubo.**

Segundo a teoría **da tensión-cohesión**, as forzas de cohesión son menores ca as forzas de adhesión ás paredes do vaso condutor, polo que a auga ascende superando a tensión, **sen gasto de enerxía**.

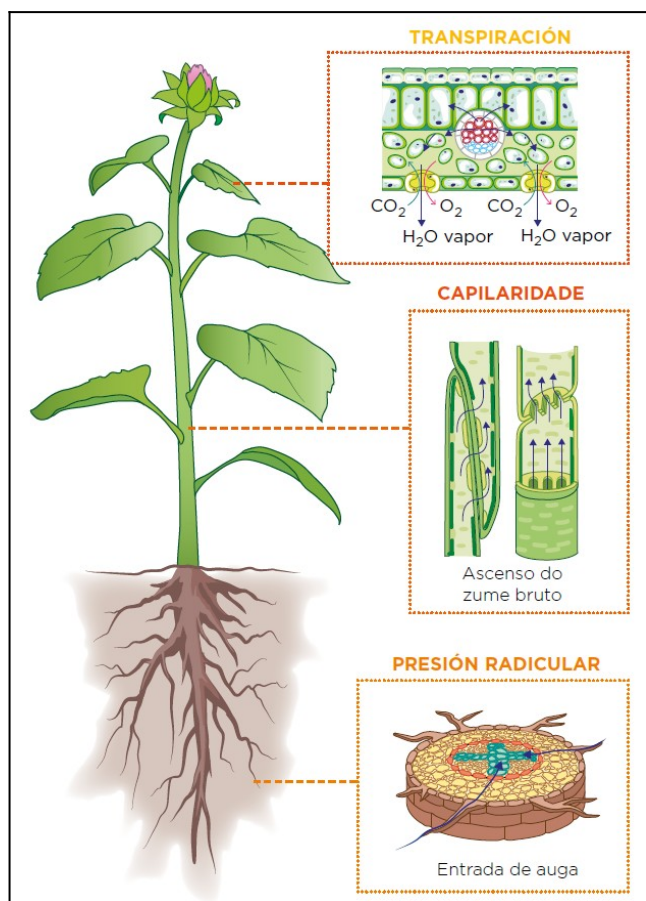
### c) A presión radicular

A **presión radicular** é a **presión osmótica no xilema das raíces das plantas vasculares** que provoca o movemento ascendente da auga no talo.

A **concentración de solutos que hai nas células da raíz é maior ca a da auga do chan e**, polo tanto, a auga **entra por osmose nas células**. A continua entrada de auga provoca unha presión radicular que contribúe a que o zume bruto ascenda polo xilema.

Táboa resume dos procesos que permiten o transporte do zume bruto nas plantas. Este transporte sucede sen gasto de enerxía.

<b>Transpiración</b>	A evaporación de auga nos estomas das plantas crea correntes ascendentes de auga (forza de succión)
<b>Capilaridade</b>	A adhesión das moléculas de auga ós elementos do xilema permite o seu ascenso
<b>Presión radicular</b>	Entrada de auga procedente do solo nas células da raíces por procesos osmóticos.



Imaxe que mostra os procesos que permiten o ascenso do zume bruto.

### - 3º: Intercambio de gases

As plantas realizan a fotosíntese, proceso polo cal son capaces de sintetizar materia orgánica a partir de inorgánica, pero as súas células, ó igual que todas as eucariotas, **obteñen a enerxía mediante a respiración celular que sucede nas mitocondrias.**

A fotosíntese e a respiración son procesos que teñen requirimentos opostos: na respiración incorpórase osíxeno e expúlsase  $\text{CO}_2$  como produto de refugallo; na fotosíntese sucede á inversa. Isto implica a necesidade de levar a cabo un intercambio de gases co medio.

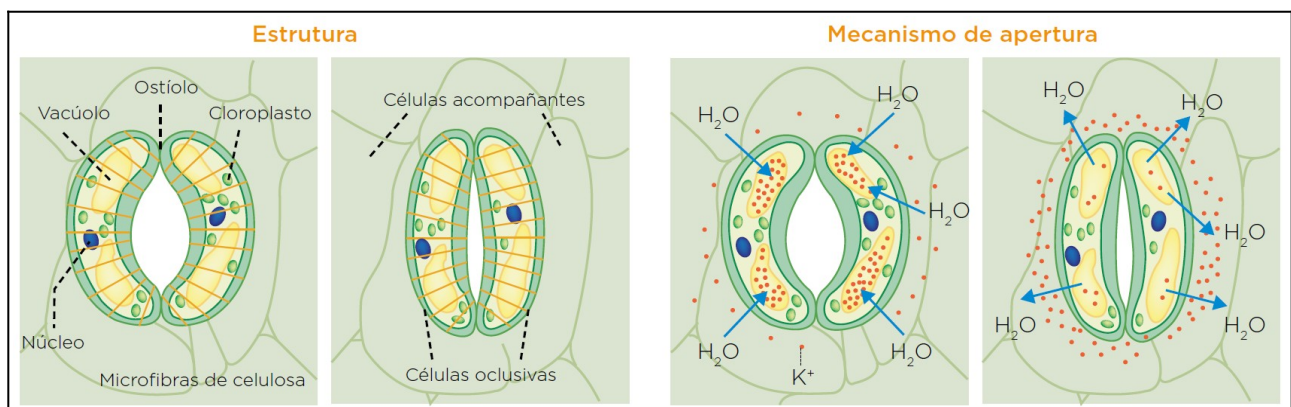
Os **estomas, as lenticelas e os pelos absorbentes** son as estruturas capaces de realizar ese intercambio de gases.

#### a) Os estomas

Os estomas (poros) son abundantes no tecido epidérmico do **envés das follas**. Están formados por dúas **células oclusivas** que deixan entre si unha abertura, o **ostíolo**. A apertura dos estomas está regulado por un cambio de turgencia das células oclusivas.

A acumulación de ións  $\text{K}^+$  nas células oclusivas causa a entrada de auga por osmose nas mesmas. As dúas células teñen as súas paredes celulares engrosadas na zona cóncava do ostíolo e as súas fibras de celulosa dispóñense de forma radial, polo que o aumento de turgencia tira delas e provoca a apertura do estoma. Xeralmente, está acumulación sucede en condicións nas que a planta realiza a fotosíntese (presenza de luz)

Outros factores que interveñen na apertura e no peche dos estomas son: unha baixa concentración de  $\text{CO}_2$ , que favorece a súa apertura; algunhas hormonas vexetais, como o ácido abscísico (ABA), e unhas condicións de alta temperatura e baixa humidade, que determinan que os estomas se pechen para evitar perdas de vapor de auga.



A apertura e peche dos estomas está regulada pola entrada e saída de auga nas células oclusivas. A entrada de auga permite a súa apertura e a saída o peche. É importante destacar que este proceso axuda a regular a cantidade de auga das plantas.

#### b) As lenticelas

As lenticelas son aberturas na epiderme dos talos leñosos que poñen en contacto o aire e as células do parénquima. Na lenticela, as células epidérmicas teñen maiores espazos intercelulares e menor suberificación, o que permite que o  $\text{CO}_2$  e o  $\text{O}_2$  se intercambien por difusión simple. Pódense encontrar na codia do tronco, das ramas, das raíces e dos froitos.

c) **Os pelos absorbentes:** Estes absorben os gases disoltos na auga.

#### - 4º: Formación e transporte do zume elaborado

O proceso de fotosíntese permite formar o zume elaborado.

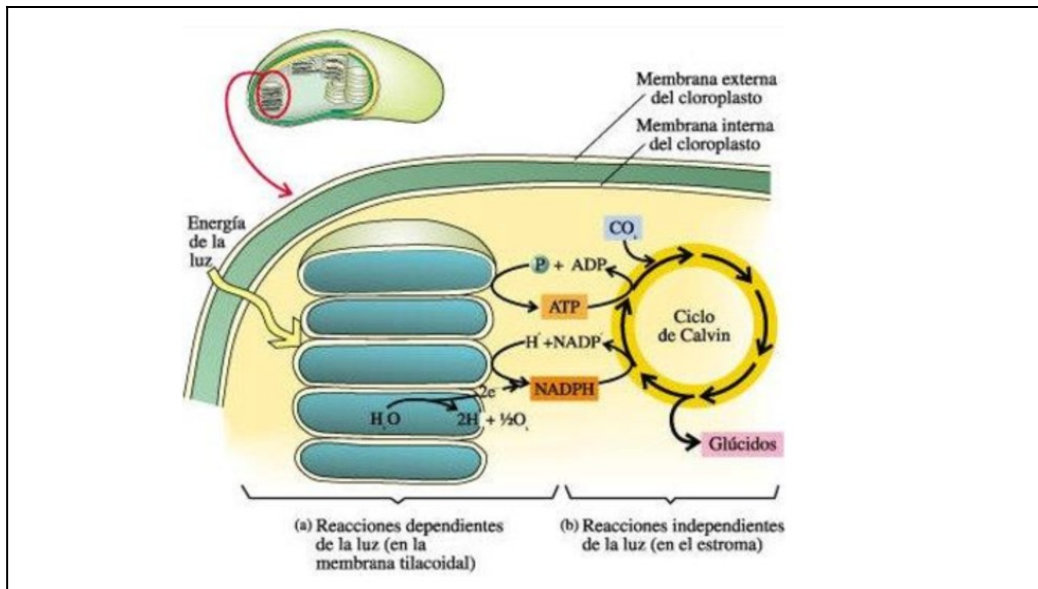
**Na fotosíntese podemos diferenciar dúas fases:**

##### - Fase fotoquímica:

- Ocorre en presenza da luz.
- Intervenían moléculas de clorofila.
- Prodúcese nos tilacoides dos cloroplastos.
- Fórmanse ATP (enerxía) e NADPH (poder reductor), que se utilizarán na fase seguinte.
- Prodúcese a fotólise da auga.

##### - Fases bioquímico (mal chamada escura)

- Ocorre no estroma do cloroplasto. Non é imprescindible a luz.
- Utilízase o **ATP e o NADPH** para sintetizar materia orgánica (triosas que se unen para formar hexosas) a partir de  $\text{CO}_2$ .
- O conxunto de reaccións polas que o  $\text{CO}_2$  dá lugar a **glucosa** chámase **ciclo de Calvin - Benson**.

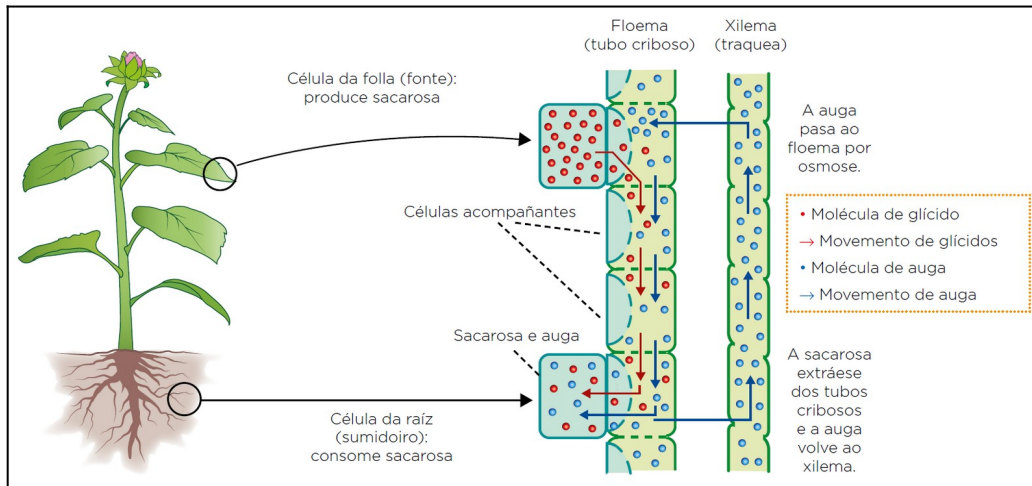


#### **Transporte do zume elaborado:**

O zume elaborado (auga máis as substancias formadas na fotosíntese) circula polo **floema** dende as fontes (partes fotosintéticas) ata outras partes da planta sumidoiros, grazas a un movemento denominado **translocación**. A translocación pódese explicar mediante a hipótese do fluxo de presión.

**Nas fontes** as células fotosintéticas introducen a sacarosa no floema por **transporte activo (implica un gasto de enerxía)**, o que supón un aumento da concentración de solutos. A auga do xilema pasa por osmose desde os vasos leñosos aos tubos cribosos, situados de forma paralela e próximos uns a outros.

**Nos sumidoiros** as células extraen a sacarosa dos tubos cribosos (floema). Ao diminuír a concentración de solutos, a auga regresa por presión osmótica ao xilema.



### - 5º: A eliminación dos produtos de refugallo

A eliminación dos produtos de refugallo procedentes do metabolismo da planta realízase mediante o intercambio de gases, a excreción (como por exemplo caída de follas), a secreción (látex, resinas...) , a través de certos tecidos da planta.