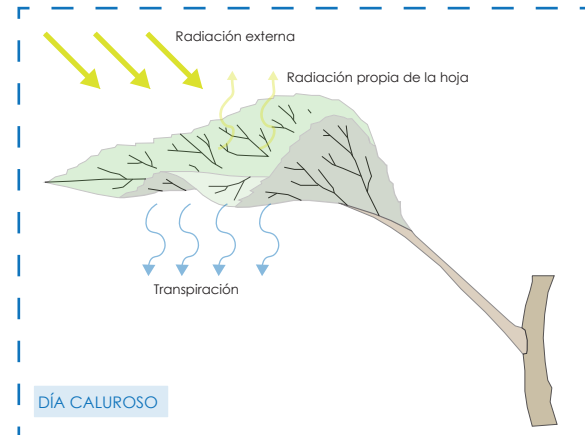
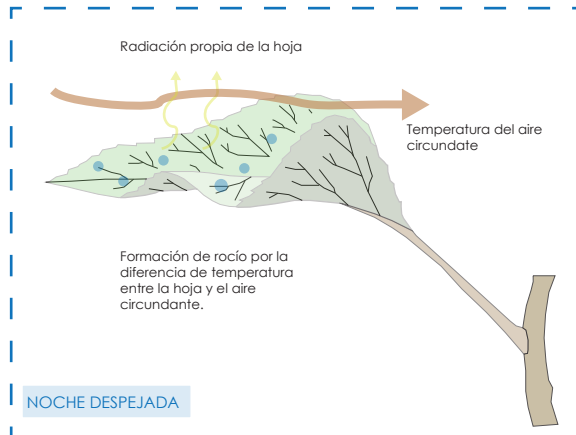


INTERCAMBIO DE CALOR

Las hojas están sometidas a la radiación de un amplio espectro, pero **no absorben toda la que recae sobre ellas**. Su color verde se debe a que reflejan o transmiten la luz verde (longitud de onda de 500-600 nm) de rango visible. Las plantas no absorben mucho de la luz infrarroja de onda corta, es decir, la radiación infrarroja cuya longitud de onda es ligeramente superior a la luz visible, en el rango de 700 a 2000 nm. Sin embargo, no solo la radiación transmite calor, los objetos también transmiten radiaciones infrarrojas de onda muy larga, por lo que **la planta puede absorber una gran cantidad de calor de su entorno**.

Lógicamente la planta también irradia energía; cuando la cantidad de energía radiante que abandona la hoja es mayor que la cantidad que penetra en ella, su temperatura desciende. A lo largo de una noche muy clara es probable que una hoja irradie suficiente energía y su temperatura descienda por debajo de la del aire circundante, el cual absorbe o emite muy poca energía por radiación. Cuando esto ocurre, **el agua del aire se condensa sobre la hoja provocando el fenómeno conocido como rocío**.

La pérdida de calor por transpiración puede ser muy alta, hasta del 50% de la pérdida total hacia el ambiente. Sin embargo, si se detiene la transpiración y la temperatura foliar se eleva, se pierde más calor por la radiación y convección resultantes. Sin embargo, el papel de la transpiración puede suponer la supervivencia de la planta, esto ocurre por ejemplo con las temperaturas de las hojas del *Cytrullus colocynthis* que crece en un oasis al norte de África. Sus hojas de encontraban a 15°C por debajo de la temperatura del aire (50°C) debido a la transpiración. Este efecto coincide con que a altas temperaturas los estomas tienden a abrirse y a permanecer abiertos a pesar del aumento de concentración de CO₂ en el ambiente.



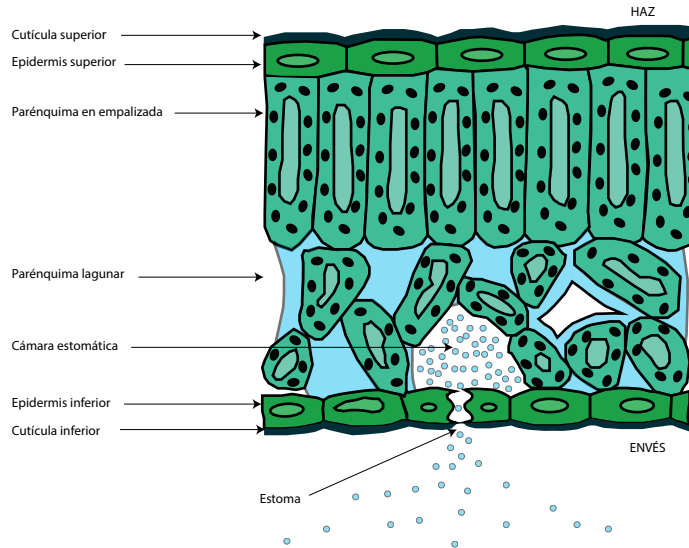
INTERCAMBIO DE GASES

Puesto que **los estomas no representan más del 0.1% de la superficie foliar**, se podría esperar que la difusión de los gases fuera relativamente lenta. Sin embargo, una serie de experimentos demostraron todo lo contrario, los gases pueden entrar y salir con gran rapidez.

Ya que no las hojas carecen de bombas, **el intercambio de gases se produce por difusión**. Aunque hay que destacar que **existe un cierto fenómeno que simula el bombeo a través del pliegue de las hojas por el viento**, sin embargo, esta medida no es necesaria para alcanzar altas cotas en el intercambio de gaseoso.

Al ser la difusión el proceso clave en el intercambio, **la fuerza motora debe ser un gradiente de potencial químico**. La concentración externa de CO₂ en el aire es de 0.03%; la de la superficie foliar no puede ser menor de 0. Por tanto el gradiente resultante no puede ser mayor de 0.03/d, donde *d* representa la longitud del recorrido por difusión. Por otro lado, el gradiente de difusión para el vapor de agua es mucho más acentuado. El aire a 21°C y 50% de humedad relativa contiene 1.25% de H₂O (10g/m³), y el aire saturado en la superficie foliar alrededor de un 2.5% provocando un gradiente de 1.25%, es decir, 40 veces mayor al de la difusión del CO₂.

Por consiguiente, **las fuerzas que determinan la difusión de vapor de agua al exterior son mayores que las que movilizan al CO₂ al interior de la hoja**. Teniendo en cuenta todo esto, la planta absorbe CO₂ a una tasa máxima al mismo tiempo que la tasa de la pérdida de agua es mínima.



El agua del parénquima lagunar se calienta por el calor de la luz solar formando vapor de agua en la cámara estomática.

Cuando el aire de la cámara estomática alcanza la saturación (humedad relativa 100%) se establece un gradiente de humedad con el aire exterior. El vapor de agua sale al exterior a través del estoma.

La humedad perdida por la cámara esomática es repuesta de nuevo, creando una succión en el xilema debido a la tensión superficial del agua. Este mecanismo permite la absorción de agua por las raíces.

TRANSPIRACIÓN

INTERCAMBIO DE GASES

Las moléculas de gas difunden a través de los pequeños poros siguiendo un patrón similar al esquema A. Las moléculas difunden de tal manera que forman una envoltura de difusión en torno al poro, es decir, las moléculas alcanzan momentáneamente una alta concentración en la abertura pero se dispersan de nuevo en una envoltura o cápsula de difusión sobre el otro lado.

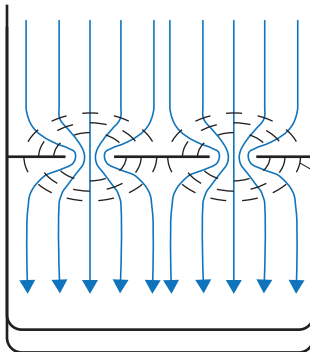
En definitiva, los pequeños poros espaciados son altamente eficientes en relación a su área, en cambio, en un vaso abierto (Figura C) o en una que posea un septo con perforaciones muy próximas entre sí (Figura B), las cápsulas de difusión se superponen y por ello no logran constituirse.

Los poros tienden a permitir en general el paso del gas proporcionalmente a su diámetro y no a su área. Esto se atribuye a que las moléculas pueden difundir normalmente a través del poro (en ángulos rectos), y en tal caso la difusión es proporcional al área de los poros; de la misma forma estas pueden desbordarse por los márgenes del poro, en cuyo caso es proporcional a la magnitud del borde, es decir, su circunferencia y por tanto su área. **Así que cuanto más pequeño sea el poro más eficiente será su difusión por unidad de área.**

Las consecuencias de este arreglo de pequeños poros espaciados es muy importante para la barrera de difusión en la epidermis que obstaculiza la grandes cantidades de CO₂. El vapor de agua, por otra parte, está normalmente próximo a la saturación dentro de la hoja por lo que no creo cápsulas ded difusión en el interior. Además, las corrientes de aire no consiguen alcanzar la superficie de evaporación, por lo que **el sistema permite una alta resistencia a la evaporación del agua al mismo tiempo que permite altas tasas de absorción de CO₂.**

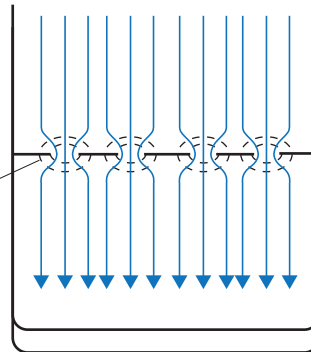
A

Poros muy separados



B

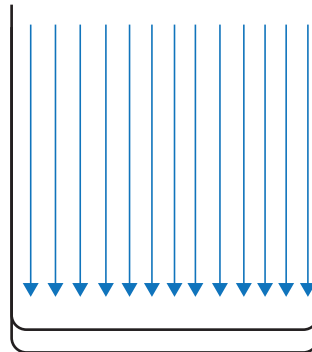
Poros muy próximos



Difusión de gas

C

Sin septos



D

Poros visto de frente

