

TÍTULO: ¡SUBE SAVIA, SUBE!

Centro: col·legio Guadalaviar

Curso y Ciclo: 4 ESO

Tutor/a: Matilde Barcia González y Belén Garrido Garrido

Categoría de concurso: FÍSICA

Alumnado: Ana Nácher Navarro, Belén Serra Navarro y Fátima Vilar Alonso

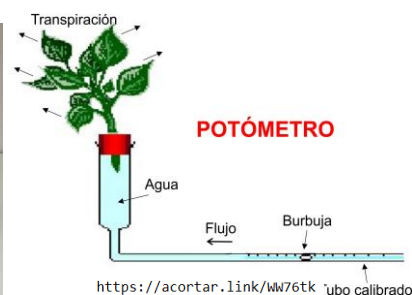
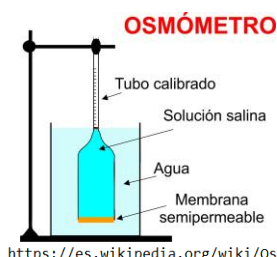
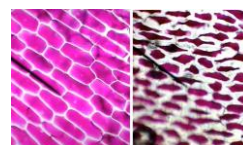
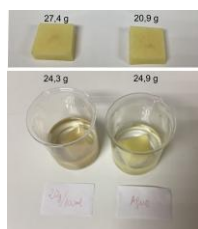
1. Resumen breve del proyecto y objetivos

El ascenso de la savia bruta se debe a la existencia de dos mecanismos físicos impulsores: la transpiración de las hojas y la presión radicular por ósmosis, a los que se une el efecto de la fuerza cohesiva del agua. Todos estos procesos permiten que el agua y los nutrientes lleguen a todas las partes de la planta venciendo la fuerza de gravedad.

En este proyecto nos proponemos hacer distintos experimentos sobre ósmosis y transpiración y reflejar las medidas de algunos de los resultados obtenidos.

2. Material y montaje

- Vasos de precipitado con disoluciones de cloruro sódico de diferente concentración y huevos crudos a los que, previamente, se les ha disuelto la envoltura calcárea con vinagre.
- Microscopio para observar las células de la epidermis de una cebolla morada, con y sin disolución salina.
- Dos botellas de plástico unidas, pero interponiendo una red y llenas de semillas de distinto tamaño para simular el proceso de ósmosis.
- Tallo de apio y disolución coloreada para estudiar la capilaridad.
- Osmómetro formado por un aparato de vidrio que consta de un embudo conectado a un tubo largo calibrado. El embudo está cerrado con una tripa sintética de colágeno como membrana semipermeable. Dentro del osmómetro se introducirán disoluciones de distinta concentración de cloruro sódico.
- Potómetro: tallo de una planta con hojas, insertado en un trozo de tubo de plástico y conectado a un tubo graduado lleno de agua. Se anotará el avance del agua a lo largo del tubo graduado para evaluar la tasa de absorción de agua.



3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

El ascenso de savia es el movimiento hacia arriba de agua con minerales disueltos (savia bruta). Este movimiento comienza desde la tierra, a las raíces (pelos radicales) y de ahí a la región foliar a través del xilema, tejido especializado en la conducción de agua formado por células muertas alargadas y soldadas entre sí formando largos y finos conductos que recorren el tallo. El agua se mueve hacia cualquier localización donde el potencial hídrico sea bajo, es decir, hacia regiones donde la concentración de soluto se incrementa o donde se elimina agua (por ejemplo, donde hay transpiración).

En la actualidad está ampliamente aceptada la **teoría tensión-cohesión** que sostiene que el agua y los nutrientes son empujados desde las raíces a las hojas, en contra de la gravedad, y se desplazan en forma de columnas continuas. El motor principal que permite vencer la gravedad es la evaporación del agua que tiene lugar en las hojas, así como la ósmosis, proceso mediante el cual -cuando dos disoluciones de distinta concentración están separadas por una membrana semipermeable (solo deja pasar el agua)- el agua tiende a pasar desde la disolución de menor concentración a la de mayor

concentración tratando de igualar las concentraciones. Esta teoría propone que la planta pierde agua por **transpiración (evaporación)** a través de los estomas de las hojas. Esto hace que el contenido de las células de la cámara estomática quede más concentrado y esta falta de agua sea repuesta por **ósmosis** con agua proveniente de las células vecinas y también directamente de los vasos del xilema. De este modo las hojas ejercen una tensión o fuerza de succión que se hace sentir a lo largo de los finos conductos del xilema lo que permite al agua y las sales minerales disueltas circular desde la raíz hasta las hojas, en una columna continua. La continuidad de la columna de líquido se explica por la **capilaridad**, las **fuerzas de cohesión** (unión de moléculas idénticas) de las moléculas de agua y las **fuerzas de adhesión** (atracción y unión de moléculas diferentes) de las moléculas de agua a las paredes de los vasos estrechos del xilema. Por otra parte las raíces absorben sales minerales mediante transporte activo, lo que genera una presión osmótica que hace que se absorba agua del suelo.

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

- Hemos comprobado que un huevo al que previamente le hemos disuelto la envoltura calcárea dejándolo dos días en vinagre puede servir como modelo de la ósmosis ya que disminuye su volumen al ser introducido en una disolución concentrada de sal (20 g NaCl/100 ml disolución) durante 24 horas mientras que si se introduce en agua el volumen aumenta.
- De igual manera se comporta un trozo de patata pelada: al ser introducidas 24 horas en una disolución concentrada de sal el volumen disminuye mientras que cuando se introducen en agua el volumen aumenta.
- Construimos un aparato con dos botellas separadas por una malla de plástico. En cada una de las botellas hay arroz (que simula moléculas de agua) y que puede pasar por los huecos de la malla y judías negras (que simulan el soluto) que no pueden pasar por los huecos de la malla. En una de las botellas hay más concentración de judías que en la otra. Al inicio el nivel en el interior de las botellas es el mismo. Al girar las botellas varias veces se observa que el nivel de la botella en la que había mayor cantidad de judías ha aumentado mientras que el nivel de la otra ha disminuido.
- Extraemos un pequeño trozo de epidermis, la colocamos en un porta y añadimos una gota de agua encima y un cubre. Observamos las células al microscopio. Después quitamos el porta y añadimos una gota de una disolución muy concentrada de NaCl, volvemos a colocar el cubre y al mirar por el microscopio se observa muy bien cómo el interior de las células vegetales se va arrugando concentrándose el color morado.
- Hemos introducido un tallo de apio en una disolución coloreada y, al cabo del tiempo, se observa cómo la disolución ha ascendido por el tallo mediante el proceso de capilaridad.
- Hemos construido osmómetros con unos aparatos de vidrio en forma de campana invertida de la que sale un tubo alargado usando como membrana semipermeable tripa sintética de colágeno. Introducimos en los aparatos de vidrio cerrados con la membrana disoluciones de distinta concentración de NaCl y los metemos en un vaso de precipitados que contiene agua. El nivel de la disolución irá ascendiendo por el tubo calibrado, mediremos la variación de volumen en el tubo por unidad de tiempo para analizar la velocidad de osmosis. Todavía no tenemos resultados.
- La construcción de un potómetro nos está dando problemas, estamos consultando distintos sitios de internet para conseguir construir un potómetro eficaz. Con él pretendemos estudiar la transpiración de una planta y comprobar que, si favorecemos la evaporación ventilando la planta con un ventilador, la transpiración aumenta. Estudiaremos también cómo la transpiración también depende de la luz.

5. Conclusiones

Nuestras experiencias ilustran el funcionamiento de la ósmosis, capilaridad y transpiración, procesos físicos esenciales para entender el ascenso de la savia bruta a través del xilema, lo que es esencial para la nutrición de las plantas.

6. Bibliografía

https://es.wikipedia.org/wiki/Ascenso_de_savia
<https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93smosis>
https://es.wikipedia.org/wiki/Transpiraci%C3%B3n_vegetal
<https://www.unav.edu/documents/29007/8773000/f20-plantas-capilaridad.pdf/>
<https://www.youtube.com/watch?v=5gfkPd14xgg>
<https://www.youtube.com/watch?v=dZOtUXsACfg>
<https://www.youtube.com/watch?v=3OvXNK8CqWY>
<https://www.youtube.com/watch?v=W2SMlvDE2QI>