#### PR-SSI

# ACTIVIDAD 5: LA TRANSPIRACIÓN EN LAS PLANTAS GUÍA DEL MAESTRO(A)

Tiempo sugerido: 150 minutos

#### Objetivos específicos:

- 1. Definir operacionalmente el concepto de transpiración en las plantas.
- 2. Inferir qué plantas pueden sobrevivir mejor en lugares áridos.
- 3. Construir tablas y gráficas en las que se demuestren la relación entre área foliar y el agua transpirada.

**Conceptos**: Transpiración, fuerza de transpiración, alimento.

Procesos de la ciencia: Observación, medición, formulación de inferencias,

interpretación de datos, formulación de definiciones

operacionales, experimentación.

Método / Técnica de enseñanza: Trabajo de laboratorio

#### Trasfondo:

El proceso de transpiración es, en gran parte, responsable del transporte interno de las plantas. La transpiración no es otra cosa que la evaporación de agua de las hojas de las plantas a través de las estomas. A medida que el agua se evapora de las células del mesófilo en las hojas (Figura 1), su contenido de agua disminuye. Cuando esto ocurre, el agua se mueve por osmósis hasta estas células desde las células circundantes, lo que ocasiona que el nivel de agua del tejido disminuya y entonces fluya agua por ósmosis desde las venas o nervaduras (xilema y floema) hasta el mesófilo. A medida que el agua del xilema pasa por ósmosis hacia el mesófilo, las propiedades de adhesión y cohesión de las moléculas del agua las halan hacia arriba por el tubo. A este fenómeno se le conoce como fuerza de transpiración. Junto con la presión de raíz, esta fuerza conduce el flujo de agua hacia arriba, carga los minerales y otros nutrientes y alimento que las plantas necesitan para sobrevivir.

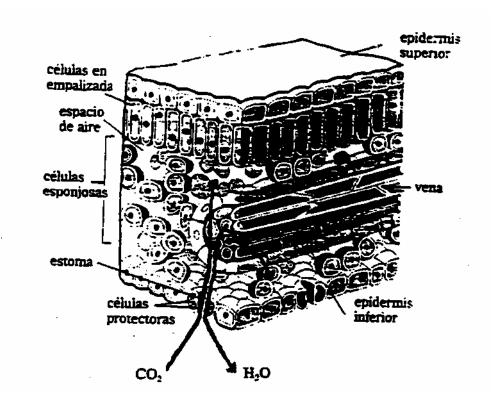


Figura 1 Flujo del vapor de agua en la hoja

Tomado de: <u>English/Español Science Plus Technology and Society</u>. 1994. Holts, Rinehart and Winston, Inc. Florida. Permiso pendiente

Otro aspecto importante del proceso de transpiración consiste en que es responsable del enfriamiento de las hojas, así como el proceso de sudar en los humanos es responsable del enfriamiento del cuerpo. Cuando la planta lleva a cabo el proceso de fotosíntesis, esto ocurre sólo en un cierto intervalo de temperatura. Si las hojas de las plantas se calientan por encima del límite de este intervalo o se enfrían demasiado, el proceso de fotosíntesis se inhibirá. Así pues, el proceso de transpiración en las plantas, hasta cierto punto, controla la temperatura de las hojas.

#### Materiales: (por equipo)

- 5 bolsas plásticas del mismo tamaño
- 5 pedazos de cordón de 30 cm
- balanzas
- papel de gráfica
- marcador permanente

#### Procedimiento:

En este experimento, los estudiantes tienen que llevar controles llenando bolsas con el aire del área donde se realizará el mismo. Es importante que el maestro o maestra enfatice la necesidad de esos controles.

Cuando se llenan las bolsas de aire del área seleccionada, se atrapa dentro de éstas el vapor de agua que hay en el aire. Cuando el vapor de agua se condensa dentro de la bolsa, podemos tener una medida aproximada de cuánta agua había en el aire que atrapamos y podemos hacer una comparación con las bolsas que están colocadas sobre las ramas de las plantas. Un modo de saber más o menos cuánta aqua contiene nuestra bolsa de aire es pesar la bolsa vacía antes de colectar el aire y luego que el agua se condense en ella. Si conocemos cuánta agua hay en cada bolsa, podremos comparar las distintas especies de plantas. En este ejercicio podemos, además, integrar el concepto de área con la cantidad de agua que se transpira. Para hacer el cálculo de cuánta agua transpira cada planta, se usa la siguiente fórmula: Masa de la bolsa X luego del experimento – Masa de la bolsa X antes del experimento – Masa del agua de la bolsa control. Se puede calcular el área foliar de varias hojas de cada planta y calcular un promedio para luego multiplicar por el número de hojas encerradas dentro de cada bolsa. Se espera que a mayor área foliar, mayor sea la transpiración. Si luego del primer día de experimentación no hay evidencia de transpiración, deje las bolsas en su lugar por el tiempo que sea necesario para que ocurra la transpiración.

Esta actividad demuestra que las plantas pueden vivir sólo en aquellos lugares en donde la relación de temperatura y transpiración sean apropiada. Para resolver este problema, las plantas han desarrollado, a través de la evolución, estrategias que reducen el riesgo de deshidratación por mucha transpiración o el riesgo de no obtener nutrientes por poca transpiración. En términos generales, las plantas de lugares secos tienen un área foliar reducida y las de lugares húmedos, un área foliar mayor. Es importante que los estudiantes se percaten de la relación de temperatura (radiación solar) y transpiración de las plantas. Estimule a los estudiantes a inferir esta relación a partir de los datos que presentaron en forma de una gráfica.

Recuerde hacer énfasis en que el agua que las plantas transpiran se evapora de las hojas en forma de gas. Según se condensó en las bolsas, el agua se condensa en las nubes y cae en forma de lluvia (haga referencia al Ciclo del Agua).

#### Preguntas de discusión:

- 1. ¿De donde viene el agua que se condensa en cada una de las bolsas?
- 2. ¿Cuál es la función de la bolsa con aire solamente?
- 3. ¿Qué planta transpira más agua?
- 4. ¿Qué planta tiene mayor área foliar?

#### Preguntas de evaluación:

- 1. ¿Cómo se relacionan el área foliar y la transpiración de las plantas?
- 2. ¿Qué planta sobrevivirá mejor en un desierto? Justifique su respuesta.

- 3. ¿Cómo definimos la transpiración?
- 4. ¿Cuál es la importancia de la transpiración en las plantas?

### Variación de la actividad:

Puede repetir el experimento bajo las siguientes condiciones:

- a. El día deberá estar nublado.
- Se deberá colocar agua en las bolsas que utilizó para cubrir las ramas de las plantas.
- c. Deberá usar plantas de interior.

## ACTIVIDAD 5: LA TRANSPIRACIÓN EN LAS PLANTAS GUÍA DEL ESTUDIANTE

#### Introducción:

¿Recuerdas cuando estudiaste en el bloque de ecosistemas las adaptaciones que tienen distintas plantas para sobrevivir en diferentes lugares? Pues en esta actividad tendrás la oportunidad de estudiar el mecanismo responsable de las diferencias adaptativas que exhiben las plantas.

#### Propósito:

En esta actividad medirás la cantidad de agua que distintas especies de plantas transpiran en distintos lugares, calcularás el área foliar de esas plantas y lo relacionarás con el proceso de transpiración.

#### Procedimiento:

- 1. Enumera las bolsas plásticas con números del 1 al 5
- 2. Mide la masa de cada bolsa y anótala en tu hoja de datos.
- 3. Ve al patio de la escuela y selecciona tres especies de plantas que estén en distintos lugares: árboles, plantas que estén en la sombra, plantas que estén al sol, etc.
- 4. Selecciona una rama de cada planta y amarra a su alrededor una bolsa plástica, usando el cordón según se ilustra en la figura número 1. Asegúrate que el cordón quede bien apretado alrededor del tallo.



Figura 1

- 5. Repite este procedimiento con cada una de las plantas.
- 6. Llena una bolsa con el aire que circunda las plantas y amárrala con el cordón. Cuelga esta bolsa de alguna rama de una de las plantas que utilizaste.
- 7. Usa la otra bolsa y repite el paso número 6, si tienes plantas que estén bajo la sombra de otro árbol.
- 8. Anota en tu hoja de datos el nombre común de las plantas y el número de la bolsa que utilizaste en ella. Si tu maestra o tú conocen el nombre común de la planta, haz una descripción que la identifique.
- 9. Recoge varias hojas (de 3 a 5) de cada planta que hayas usado en el experimento y llévalas al salón.
- 10. Las bolsas se quedarán en las plantas de un día para otro.
- 11. Calcula el área promedio de las hojas de cada especie de planta, siguiendo las instrucciones que aparecen a continuación:
  - a. Calcula el área de cada hoja, utilizando el método que aprendiste durante el bloque <u>Ecosistema</u>, el semestre pasado.
  - b. Calcula el área promedio de las hojas de cada especie y anótalas en tu hoja de datos. Si no sabes calcular el promedio pregúntale a tu maestro o maestra para que te explique.
- 12. Recoge las bolsas al día siguiente de haberlas colocado. Llévalas al salón y observa si tienen gotitas de agua en su interior. Mide su masa nuevamente y anótalas en tu tabla de datos. Calcula la cantidad de agua que cada planta transpiró.
- 13. Prepara una gráfica utilizando los resultados del área foliar de las plantas y la cantidad de agua que tabulaste en tu hoja de datos. Trata de inferir la relación que se deriva de los resultados que graficaste.
- Contesta las preguntas de discusión y evaluación que anote tu maestro o maestra en la pizarra.