PR-SSI

ACTIVIDAD 7: INTERCAMBIO DE GASES

GUÍA DEL MAESTRO(A)

Tiempo sugerido: 150 minutos

Objetivos específicos:

1. Identificar las estructuras que controlan el intercambio de gases en las plantas
2. Explicar cómo las plantas intercambian gases con el medio ambiente.
3. Determinar la importancia de los estomas en el intercambio de gases.
4. Determinar qué gases entran y salen a través de los estomas.

Conceptos: Hojas, estomas, lenticelos, intercambio de gases O_2 y CO_2), respiración

Procesos de la Ciencia: Observación, formulación de inferencias, experimentación.

Método / Técnica de enseñanza: Uso del laboratorio, aprendizaje cooperativo.

Trasfondo:

La superficie epidermal de las hojas tiene una gran cantidad de poros llamados estomas. Estos poros son microscópicos y están rodeados de un par de "células guardianas", que controlan su apertura (ver Figura 1 de la Actividad 5). Todas las plantas, excepto algunas acuáticas, tienen estomas. En la mayoría de las plantas los estomas se concentran en la superficie epidermal inferior.

El mecanismo del funcionamiento del poro depende directamente de la respuesta de las células guardianas al aumento o la disminución en la presión osmótica. Como resultado de este cambio en el potencial de agua, la cual se mueve hacia adentro o hacia fuera de las células guardianas, éstas se vuelven túrgidas o flácidas, respectivamente. Cuando están túrgidas, los estomas se abren y cuando está flácidas, se cierran. Cuando ocurre el proceso de fotosíntesis, los estomas se abren y el agua sale en forma de vapor.

Algunos de los factores ambientales que afectan el comportamiento de apertura y cierre de los estomas son las siguientes: la temperatura, la luz, la concentración de bióxido de carbono y el déficit de agua, entre otros. La intensidad de luz necesaria para abrir los estomas varía con la especie de planta, pero siempre es menor que la necesaria para llevar a cabo la fotosíntesis. Generalmente, se obtiene una buena apertura estomatal en las regiones roja y azul del espectro de luz. Los estomas son muy sensitivos a los cambios en las concentraciones de CO_2 menores que lo normal, los cuales promueven la apertura de los estomas, mientras que las concentraciones mayores que lo normal promueven su cierre.

Cuando ocurre la apertura estomatal sucede un intercambio de gases a través de los estomas. Los gases principales que se difunden a través de los estomas son el oxígeno (producto de la fotosíntesis en la hoja), el CO_2 (que se utiliza en la fotosíntesis) y el vapor de agua (producto de la transpiración). El CO_2 entra a las hojas, y el O_2 y el H_2O salen de las hojas a través de los estomas.

Este ejercicio demostrará las estrategias evolutivas desarrolladas por las plantas para efectuar y controlar el intercambio de gases. Los procesos de fotosíntesis, respiración celular y transporte de agua dependen, en varios modos, de ese intercambio. Fotosíntesis es una forma de almacenar energía en moléculas de carbohidratos y la respiración es la forma de liberar energía para mantener la vida. Los estudiantes tendrán la oportunidad de reconocer las estructuras que influyen en el proceso de intercambio de gases.

Los estudiantes prepararán una laminilla con un corte transversal de una hoja, para identificar epidermis inferior, estomas, células guardianas y cámara subestomatal. Echarán una hoja recién cortada en agua caliente para observar los gases que, en forma de burbujas, salen por la superficie inferior de la hoja. Utilizando otra hoja, prepararán una laminilla con epidermis inferior para observar los estomas y las células guardianas. Al observar los estomas de plantas sumergidas, acuáticas y terrestres, los estudiantes tendrán la oportunidad de identificar las adaptaciones evolutivas desarrolladas para intercambiar gases. Además, podrán observar lenticelos en tallos y ramas de plantas previamente identificadas por la maestra o el maestro. Se debe enseñar a los estudiantes la manera correcta de preparar laminillas con un corte transversal y de epidermis inferior de una hoja.

También en este ejercicio, los estudiantes podrán determinar la importancia de los estomas en el intercambio de gases, al impedir el paso de CO_2 al interior de una hoja utilizando vaselina. Además, los estudiantes observarán lencitelos en la corteza de algunos árboles con crecimiento secundario. Los lencitelos son aberturas que algunas plantas utilizan para intercambiar gases entre sus tejidos internos y el ambiente. Este sistema de intercambio de gases equivale al “aparato respiratorio” de las plantas. Luego de llevar a cabo los ejercicios, los estudiantes anotarán sus observaciones en la libreta y formularán inferencias de qué gases entran y salen de los estomas. Utilice las preguntas de discusión para llegar a unas conclusiones sobre el intercambio de gases, fotosíntesis y respiración celular.

Materiales: (por grupo)

- pedazo de tallo o corteza de árboles de mangle o de hibisco
- lámina de corcho o “foam”
- navaja
- laminillas
- cubreobjetos
- envase
- microscopio
- metanol
- agua caliente

- planta de Elodea, habichuela, calabaza, china o preferiblemente, cohitre morado o sanguinaria
- planta de Lamna o jacinto de agua

Procedimiento:

Nota: Antes de comenzar esta actividad, estimule a los estudiantes a que busquen información sobre los procesos : Intercambio de gases, fotosíntesis y respiración celular.

Los estudiantes:

1. Prepararán una laminilla con un corte transversal de una hoja para identificar áreas relacionadas con el intercambio de gases. De ser necesario, haga una demostración de cómo hacer este tipo de corte.
2. Utilizarán agua caliente para provocar la salida por los estomas de la hoja y observarán el proceso.
3. Prepararán una laminilla con la epidermis de hojas para observar estomas y células guardianas.
4. Observarán lencitelos en tallos o corteza de árboles de mangle, de quenepa o de hibisco.

Preguntas de discusión:

1. ¿Qué contienen los espacios subestomatales?
2. ¿Qué gases crees que salen, en forma de burbujas, a través de los estomas?
3. ¿Cuán importantes son los estomas en el proceso de intercambio de gases?
4. ¿Cómo crees que se podría relacionar este sistema de intercambio de gases con el sistema de intercambio de gases en los animales?
5. ¿En qué se diferencian los procesos de fotosíntesis y respiración celular?

ACTIVIDAD 7: INTERCAMBIO DE GASES

GUÍA DEL ESTUDIANTE

Introducción:

Las raíces, los tallos y las hojas son los órganos vasculares de las plantas. En esta experiencia conocerás con más detalles los componentes responsables del intercambio gaseoso en las hojas.

Propósito:

En esta actividad te familiarizarás con las estructuras que participan en el intercambio de gases de las plantas. Además, inferirás qué gases entran y salen de estas estructuras.

Procedimiento:

Parte I

1. Selecciona una hoja de una de las plantas provistas. Observa la superficie superior y la inferior. Anota tus observaciones.
2. Coloca esa hoja sobre una lámina de corcho y haz el corte transversal más fino que puedas realizar (¡**Cuidado con la navaja**!). De tener dificultad, tu maestro (a) hará una demostración de cómo hacer este tipo de corte.
3. Coloca el corte sobre una laminilla, añádele una gota de agua y cúbrela con un cubreobjetos.
4. Identifica las partes que se observan en la superficie inferior de la hoja, de acuerdo con el diagrama que te provea el maestro o maestra.
5. Determina cuál es la función de cada parte identificada.

Parte 2

1. Coloca una hoja de la misma planta en un envase con agua caliente (¡**Ten cuidado para que no vayas a quemarte**!)
2. Observa detenidamente la parte inferior de la hoja.
3. Anota tus observaciones en la libreta.

Parte 3

1. Separa la superficie inferior de una hoja de cohitre o sanguinaria (o habichuela, calabaza o china).
2. Coloca un pedazo de ese tejido en una laminilla y obsérvalo a través del microscopio. Anota tus observaciones.
3. Sobre la mesa hay plantas acuáticas sumergidas (Elodea) y plantas acuáticas flotantes (jacinto de agua o Lemna). Prepara una laminilla con cada una.

4. Observa la posición de sus estomas. Anota tus observaciones en la libreta.

Parte 4

1. Observa detenidamente los cortes de tallo o corteza que hay sobre la mesa. Trata de identificar unos puntos o aberturas pequeñas.
2. Determina para qué crees que sirven esas aberturas de las plantas.
3. Junto a los miembros del grupo, formula inferencias sobre qué gases entran y salen de las plantas.

Contesta las preguntas de discusión que el maestro o maestra anote en la pizarra.