



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medición de la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo



Digital content
provided by

efecto educativo
efectoeducativo.com

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Objetivo

Estudiar la variación de presión dentro de un sistema cerrado en el que se esté realizando fotosíntesis, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación utilizando el sensor de presión de aire del Labdisc.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

Introducción

Todos los seres vivos necesitamos energía para poder vivir. Por ello, nos alimentamos y obtenemos esa energía a partir de lo que consumimos. Pero no todos obtenemos la energía de la misma manera. Así como existen organismos que ingieren a otros organismos para conseguir energía, también hay organismos que sintetizan otro tipo de moléculas para producir los compuestos que necesitan para vivir, tales como las plantas, las algas y algunas bacterias, que a través de la fotosíntesis sintetizan carbohidratos, y luego los utilizan para llevar a cabo sus funciones vitales.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

?

¿Qué condiciones o elementos creen que necesitamos los seres vivos para satisfacer nuestras necesidades energéticas?

?

¿Qué nombre le damos a los procesos metabólicos que las plantas realizan para vivir?

?

¿Cómo se puede detectar cuando un organismo está realizando fotosíntesis?

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

Marco teórico

La fotosíntesis es un proceso mediante el cual las plantas, las algas y algunas bacterias producen carbohidratos. En términos generales, lo que ocurre es que los organismos utilizan energía lumínica aportada por el Sol para fijar el carbono de ciertos compuestos y almacenarlos en forma de energía química.

A continuación, se presenta la ecuación que describe dicho proceso.



La fórmula anterior expresa que, durante la fotosíntesis, la energía lumínica es utilizada para dividir seis moléculas de agua ($6\text{H}_2\text{O}$) en hidrógeno (H) y oxígeno (O_2) y liberar este último al ambiente. Posteriormente, los hidrógenos obtenidos de la molécula de agua se unen a las seis moléculas de dióxido de carbono (6CO_2) y dan origen a la formación de carbohidratos en forma de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Es importante considerar el ciclo que se produce gracias a la fotosíntesis: los animales, al respirar, utilizan el oxígeno presente en el aire y eliminan dióxido de carbono hacia el ambiente, mientras que las plantas toman este CO_2 y eliminan O_2 , el que nuevamente es utilizado por los animales, y el ciclo se repite.

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

La fotosíntesis consta de dos etapas:



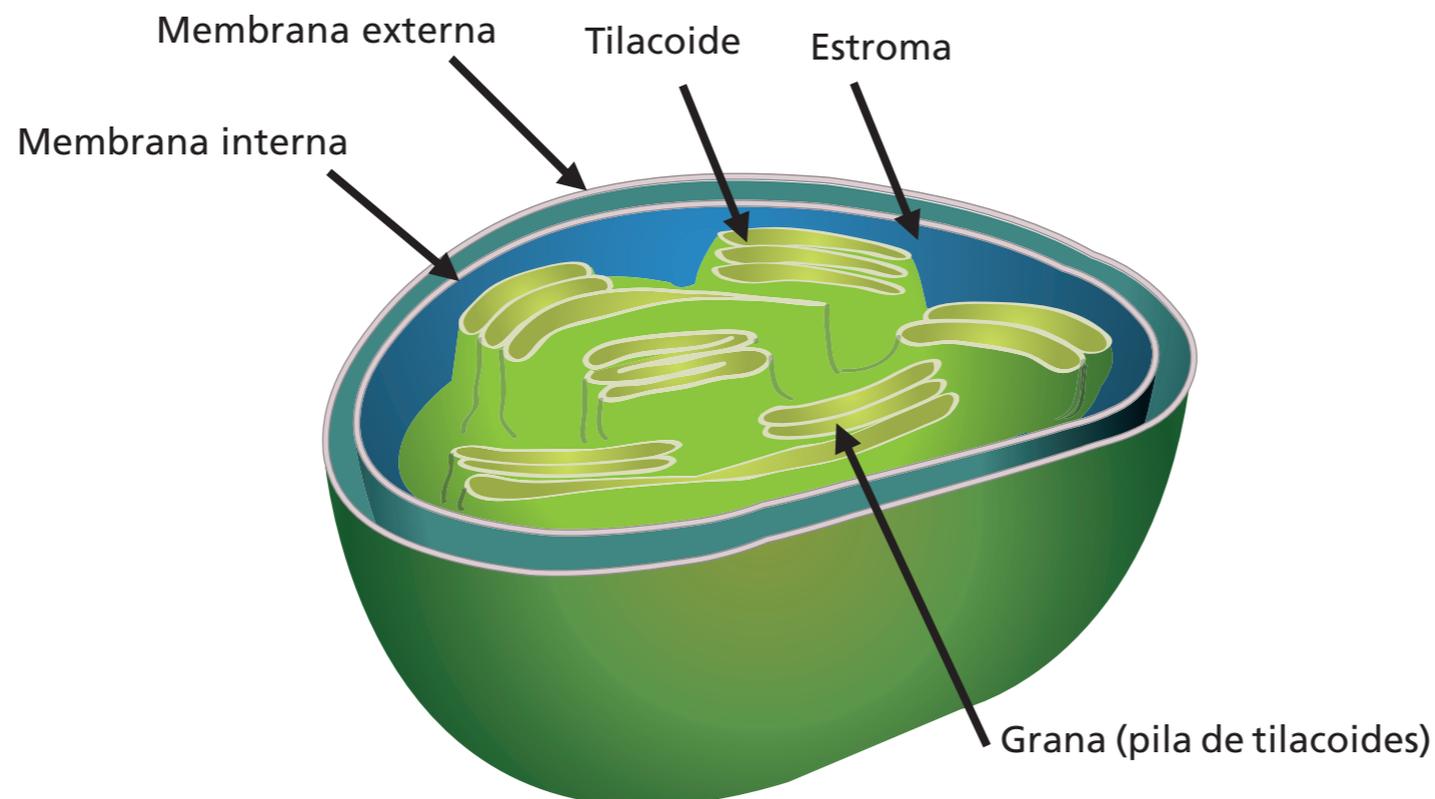
▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

La fotosíntesis tiene lugar en un organelo celular especializado para este proceso, llamado cloroplasto.

El **cloroplasto** se compone de una doble membrana: una externa y una interna. En su interior, contiene unas especies de sacos aplanados y alargados, denominados tilacoides, que apilados reciben el nombre de granas. Por último, está conformado por el estroma, que es el espacio en donde se encuentra el fluido acuoso que llena todos los lugares en que no hay tilacoides.



Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

Los tilacoides poseen pigmentos en su membrana, que es la sustancia que le da el color a las plantas. Hay diversos colores de pigmentos, sin embargo, solo uno de ellos es indispensable para el proceso de fotosíntesis y se encuentra en todos los organismos fotosintéticos. Este pigmento se llama **clorofila** y es el responsable del color verde que vemos en la mayoría de las plantas.

En la membrana de los tilacoides ocurre la fase luminosa. Allí, el cloroplasto puede almacenar la energía lumínica gracias a la clorofila.

La fase oscura tiene lugar en el estroma del cloroplasto, y su producto final es la **glucosa**. Esta fase puede producirse tanto de día como de noche, pero se le denomina fase oscura porque para realizarse no necesita luz.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Introducción y teoría

Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.

?

Si se coloca una planta fotosintéticamente activa dentro de un sistema cerrado, ¿cómo creen que varía la presión dentro de él?

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Descripción de la actividad

Los estudiantes medirán la presión que se alcanza dentro del émbolo de una jeringa al colocar un organismo fotosintéticamente activo en su interior. Luego, analizarán los resultados a partir del gráfico que obtengan del experimento.

- 1 Labdisc
- 2 Manguera de presión
- 3 gramos de planta acuática elodea
- Jeringa de 60 ml
- Pinza refrigerante para tubos pequeños
- Nuez
- Soporte universal
- Lámpara con ampolleta de 100 Watts
- Papel absorbente
- Agua

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Recursos y materiales





Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Uso del Labdisc

Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con el sensor de presión de aire, lleven a cabo los siguientes pasos.

- 1 Conecten el Labdisc al computador. En esta clase, se aconseja utilizar la comunicación inalámbrica del bluetooth, para evitar que ingrese agua al sensor, de lo contrario, sean precavidos durante la manipulación del montaje.
- 2 Abran el programa Globilab.

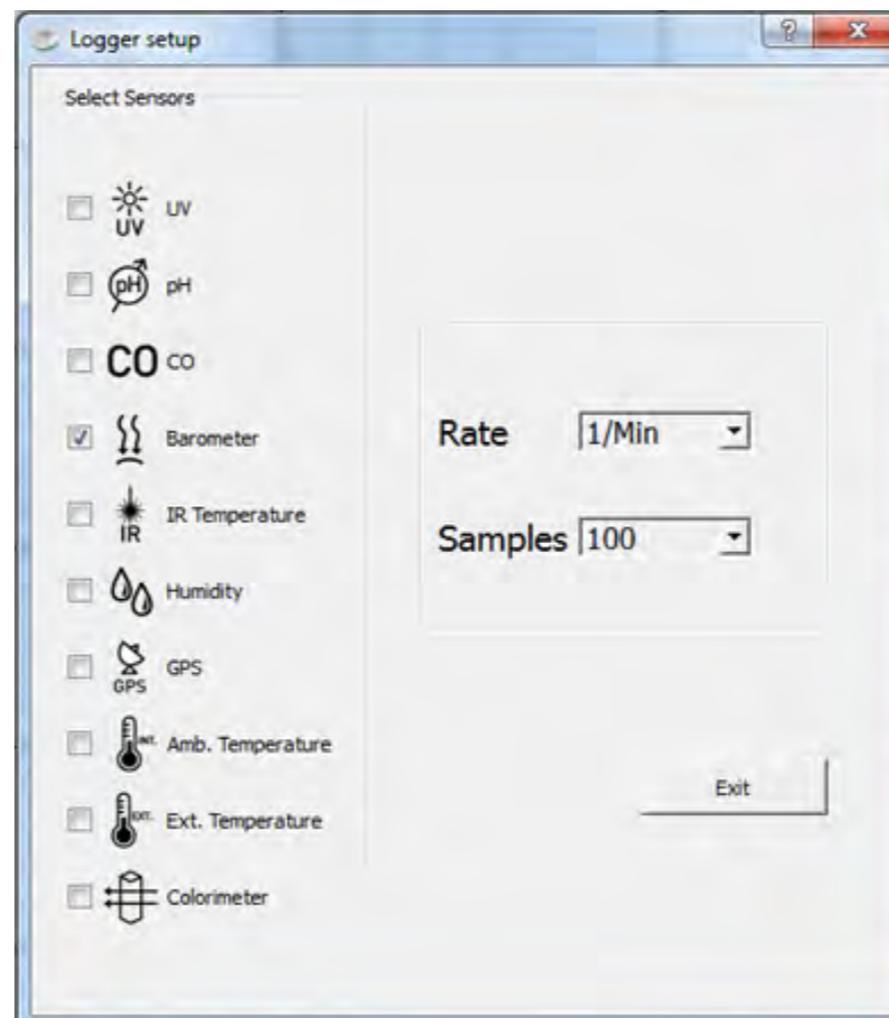
Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Uso del Labdisc

- 3 Opriman el botón  para configurar el Labdisc. Seleccionen el sensor de presión de aire o barómetro, con una frecuencia de 1/min y un total de 100 muestras.



Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Experimento

- 1 Quiten el émbolo del cuerpo de la jeringa.
- 2 Bloqueen la salida del cuerpo de la jeringa con un dedo, y luego coloquen la elodea y 50 ml de agua en su interior.
- 3 Introduzcan el émbolo en el cuerpo de la jeringa, dejando aproximadamente 10 ml de aire adentro de la jeringa.
- 4 Quiten el dedo de la salida de la jeringa y conéctenla a la manguera de presión. Luego, conecten el otro extremo de la manguera a la entrada de presión de aire del Labdisc.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Experimento

- 5 Una vez realizados los pasos anteriores, armen con el resto de los materiales el montaje que se muestra en la siguiente imagen. Para hacerlo, confirmen antes que el Labdisc esté herméticamente conectado a la jeringa y que el agua NO fluya desde la jeringa hacia el Labdisc por medio del tubo.



Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Experimento

- 6 Ubiquen el montaje en un lugar fresco, y luego instalen la lámpara frente a este a una distancia de 5 cm y enciéndanla.
- 7 A continuación, midan la presión de aire durante 25 minutos. Mientras, miren con atención la planta y registren sus observaciones.
- 8 Una vez transcurridos los 25 minutos, detengan las mediciones.

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Resultados y análisis

Los siguientes pasos explican cómo analizar los resultados experimentales:

- 1 Una vez transcurridos los 25 minutos, descarguen el gráfico y obsérvenlo.
- 2 Si no logran observar las variaciones de presión, ajusten la escala del gráfico.
- 3 Para visualizar mejor su registro, observen los puntos del gráfico de manera discreta (no como una línea continua).
- 4 Establezcan la regresión lineal de la curva presionando el botón  .



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Resultados y análisis

- 1. ¿Encontraron diferencias entre sus registros con el sensor y lo que predijeron en la hipótesis?, ¿cuáles?
- 2. ¿Cuál fue el cambio de presión durante el experimento?
- 3. Calculen el incremento de presión de aire por minuto usando los marcadores, y respondan: ¿cuál fue la tasa de incremento de la presión de aire en el experimento?

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Resultados y análisis

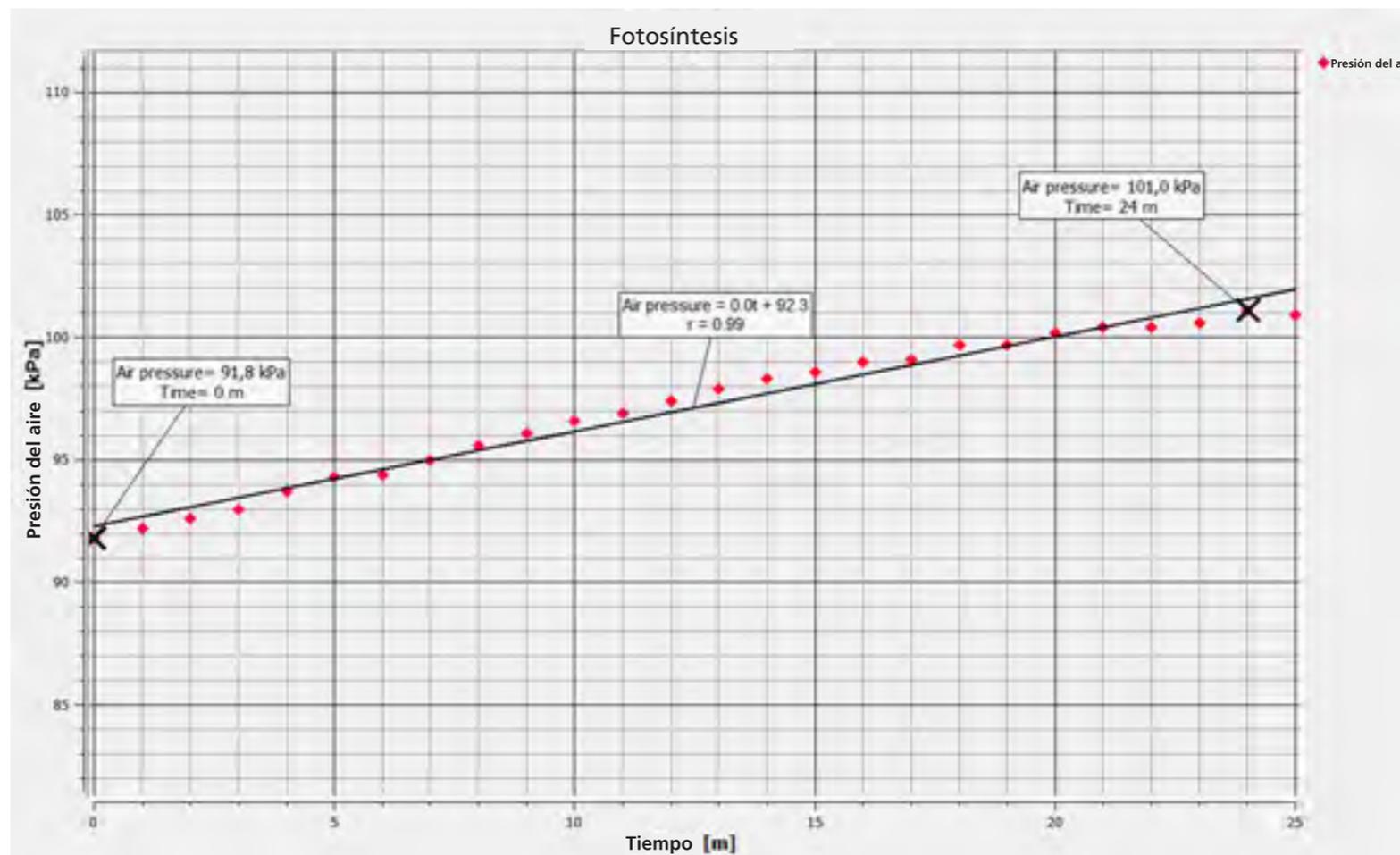
- 1. **?** Repitan el mismo experimento, pero duplicando la cantidad de elodea. Luego, respondan: ¿cómo fue el incremento de la presión de aire en este experimento en comparación con el primero?
- 2. **?** ¿Qué efectos se debieran observar en este experimento si se incrementara la intensidad de luz utilizada?
- 3. **?** ¿Cómo explicarían la variación de presión de aire dentro del sistema?

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Resultados y análisis

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.



Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Conclusiones



¿De qué forma es posible inferir que se está realizando fotosíntesis en el sistema?

Se busca que los estudiantes indiquen que, según lo revisado en el marco teórico, durante la fotosíntesis la planta ocupa el CO_2 y libera oxígeno al ambiente. En consecuencia, en un sistema cerrado, la presión aumenta. A partir de ello, pueden inferir que, dado que la presión del sistema aumentó, la incorporación del O_2 al aire contenido dentro de la jeringa produjo tal aumento.

Tanto el 2 del oxígeno como del dióxido de carbono van con subíndices.



¿De qué forma se puede reconocer que se está liberando un gas producto de la fotosíntesis?

Se busca que los estudiantes consideren sus observaciones y reconozcan que la planta produjo burbujas que subían por la columna de agua hacia la superficie y que, al incorporarse al aire que estaba dentro del sistema, el gas contenido en ellas aumentó la presión.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Conclusiones



¿Qué gas es liberado por la planta al realizar fotosíntesis?

Se busca que los estudiantes señalen que el gas que libera la planta al realizar fotosíntesis corresponde a oxígeno molecular. Ello se deduce a partir de la ecuación química presentada en el marco teórico.



¿Cómo pueden comprobar que el gas que se produjo en el experimento fue oxígeno y no otro?

Se busca que los estudiantes adviertan que para concluir este trabajo fue necesario inferir información de acuerdo con lo revisado en el marco teórico y con sus conocimientos previos, pero que en este experimento no es posible comprobar con total seguridad que el gas desechado por la planta haya sido oxígeno. Ello sería posible si se midiera el oxígeno disuelto en el agua.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Conclusiones

Se busca que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones:

La fotosíntesis es un proceso realizado por organismos fotosintéticos (algas, plantas y algunas bacterias) que presentan células con un organelo especializado en esta función: el cloroplasto. Este necesita un pigmento específico para llevarla a cabo, llamado clorofila. Los organismos fotosintéticamente activos utilizan el dióxido de carbono y el agua presentes en el ambiente para producir glucosa –mediante una reacción química que involucra luz– y eliminan oxígeno hacia el ambiente.

En cuanto al experimento, se estudió una planta acuática en un sistema cerrado durante el proceso de fotosíntesis y se observó un aumento en la presión interna a medida que el proceso se realizaba, debido a que la planta liberó oxígeno al sistema, lo que aumentó el número de partículas en su interior y, por lo tanto, produjo un aumento cuantificable en la presión. De todos modos, si bien teóricamente el proceso que se llevó a cabo era la fotosíntesis, no hay forma de afirmar fehacientemente, en el experimento que se realizó, que el gas producido fuera oxígeno y no otro.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Actividad de aplicación

?

¿Por qué creen que se utilizó la planta elodea para estudiar el proceso de fotosíntesis?

Se busca que los estudiantes reconozcan o investiguen algunas características que puedan hacer de esta planta acuática un buen modelo de estudio. Por ejemplo, una alta tasa fotosintética, facilidad para cultivarla y almacenarla, etc.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Actividade de aplicación

?

Aparte de la detección de oxígeno, ¿qué otro método utilizarían para evidenciar que se está produciendo fotosíntesis?

Se busca que los estudiantes propongan diferentes métodos para estudiar la fotosíntesis. Por ejemplo, a través de la producción de otro compuesto que esté involucrado en la reacción, como la glucosa, o mediante el estudio del consumo de algunos de los reactantes, como el dióxido de carbono.

?

Se estudió el proceso de fotosíntesis a través de la medición del aumento de presión dentro del sistema con el sensor de presión del Labdisc, sin embargo, el sensor no discrimina qué tipo de gas produce la variación, por lo que las conclusiones se obtuvieron por inferencia. ¿Qué forma(s) propondrían ustedes para comprobar que el gas producido era oxígeno? Expliquen.

Se busca que los estudiantes propongan y justifiquen estrategias que utilizarían para comprobar que el gas que produce un aumento de presión dentro del sistema es oxígeno. Por ejemplo, podrían proponer que se colocara una llama en contacto con el aire del sistema y ver la diferencia en el tamaño de esta, indicando que si la llama aumenta de tamaño es porque el aire es rico en oxígeno, ya que es el comburente necesario para que se produzca combustión.

Ciencias aplicadas

▶ ¿Qué es la fotosíntesis?

Medir la presión de aire dentro de un sistema fotosintético activo.

Actividad de aplicación

?

Existen árboles y plantas cuyas hojas no son de color verde. Según lo estudiado en el marco teórico, ¿creen que estos tienen también pigmento verde o solo tienen del color de sus hojas

Se busca que los estudiantes recuerden que el único pigmento común entre todos los organismos fotosintéticos es la clorofila (de color verde), ya que es imprescindible para realizar fotosíntesis. En otras palabras, todas las plantas tienen clorofila, y si se ven de otro color es solo porque tienen otros pigmentos que enmascaran el color verde.

?

¿Qué creen que ocurriría si las plantas se extinguieran?, ¿por qué?

Se busca que los estudiantes establezcan que, si las plantas se extinguieran, habría muy pocos organismos capaces de producir fotosíntesis (solo algunas algas y bacterias), por lo que disminuiría considerablemente la cantidad de oxígeno presente en el aire, y ello provocaría serios problemas a los organismos aeróbicos, que son aquellos que respiran oxígeno. Además, los estudiantes podrían agregar que los organismos autótrofos son la base de la cadena alimenticia –ya que sintetizan su propio alimento a partir de diferentes moléculas que extraen del ambiente– y, dado que las plantas son los únicos organismos autótrofos que pueblan la tierra, si ellas se extinguieran, probablemente también se extinguirían muchos organismos terrestres.

efectoeducativo

globisens



 **Globisens**
Lab classes with sensors
Labdisc

Digital content
provided by
 **efecto educativo**
efectoeducativo.com