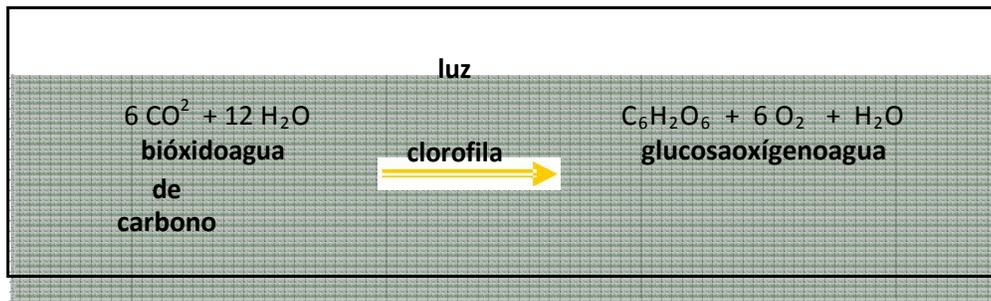


Unidad B.2: Las estructuras y los organismos
Ciencias (Biología)
Actividad de aprendizaje – Laboratorio de fotosíntesis

Objetivos: Al finalizar este laboratorio el estudiante:

1. Describirá cuál es el rol de la luz y los pigmentos en la fotosíntesis.
2. Describirá las reacciones principales que ocurren en la fotosíntesis.
3. Identificará los pigmentos fotosintéticos.

Introducción: Fotosíntesis es un proceso que convierte energía solar en energía química. La fotosíntesis se lleva a cabo en los **cloroplastos**, organelos de membrana doble que contienen pigmentos fotosintéticos que absorben la luz solar. La membrana interior del cloroplasto rodea el **estroma**, donde los **tilacoides** se agrupan formando **granás**. La fotosíntesis produce glucosa y oxígeno a partir de bióxido de carbono, agua y luz solar. La reacción fotosintética se resume de la siguiente manera:



La glucosa es la fuente principal de energía en las células, y el oxígeno es necesario para las plantas, los animales y demás organismos que llevan a cabo respiración aeróbica en los mitocondrios. El proceso de fotosíntesis se divide en dos fases: las reacciones dependientes de la luz y las reacciones independientes de la luz (que ocurren en presencia o ausencia de luz).

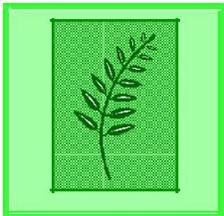
Unidad B.2: Las estructuras y los organismos
Ciencias (Biología)
Actividad de aprendizaje – Laboratorio de fotosíntesis

Fases de la fotosíntesis



Fase dependiente de la luz:

- Se absorbe la luz solar y se convierte en energía química.
- Las *reacciones dependientes de luz* ocurren en la membrana de los **tilacoides** de los cloroplastos.
- Durante esta reacción se descompone agua, se libera oxígeno como producto secundario, y se sintetiza ATP y NADPH.



Fase independiente de la luz:

- Las *reacciones independientes de la luz* (o de fijación de carbono) ocurren en el **estroma** del cloroplasto.
- La energía del ATP y del NADPH, producidos en las reacciones dependientes de la luz, se usa para transformar el bióxido de carbono en carbohidratos.

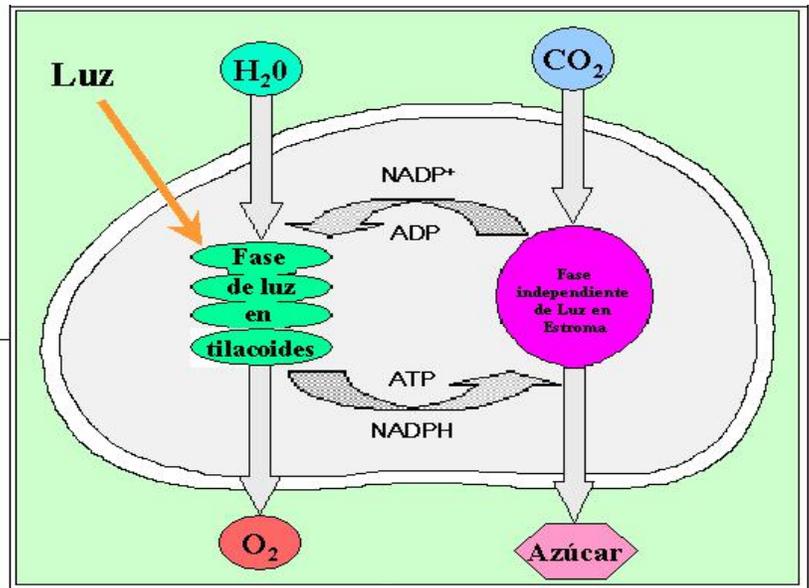


Figura 1

Cloroplasto con resumen de las fases dependientes e independientes de la luz de la fotosíntesis.

Para utilizar la energía solar se requiere que la luz sea absorbida por pigmentos fotosintéticos que se encuentran en las membranas de los tilacoides en los cloroplastos. El pigmento principal para la fotosíntesis es la **clorofila a**. También hay **pigmentos accesorios**, como la clorofila *b*, el caroteno y la xantofila, que absorben la luz y la transfieren a la clorofila *a*.



Unidad B.2: Las estructuras y los organismos
Ciencias (Biología)
Actividad de aprendizaje – Laboratorio de fotosíntesis

Ejercicio 1: Rol de los pigmentos fotosintéticos

A. Las hojas variegadas de la planta de *Coleus*

Las hojas de la planta *Coleus* exhiben una gran variación de color (son **variegadas**). Algunas partes de las hojas tienen clorofila mientras otras partes tienen pigmentos no-fotosintéticos. En este experimento se identificará dónde en la hoja ocurre la fotosíntesis mediante la identificación de depósitos de almidón.

MATERIALES

Por laboratorio:

- Una planta *Coleus*
- Alcohol etílico
- Yodo

Por mesa:

- Una plataforma caliente (*hotplate*)
- Un vaso de precipitación
- Tres platos Petri
- Pinzas

PROCEDIMIENTO

1. Escoja una hoja de *Coleus* y dibújela; identifique las variaciones en color (Figura 9.4 a).
2. Caliente un vaso con alcohol en una plataforma caliente.
3. Coloque la hoja en el vaso cuando el alcohol comience a hervir y déjela sumergida hasta que se blanquee.
4. Remueva el vaso de la plataforma caliente.
5. Saque la hoja del alcohol y colóquela en un plato Petri con agua (Figura 2b).
6. Añada varias gotas de yodo hasta que cubra toda la hoja (Figura 2c).
7. Observe y dibuje los cambios de color de la hoja. El yodo tiñe el almidón y el almidón se produce en las partes de la hoja donde hay clorofila y se lleva a cabo fotosíntesis.



Unidad B.2: Las estructuras y los organismos
Ciencias (Biología)
Actividad de aprendizaje – Laboratorio de fotosíntesis

Ejercicio 2: Efecto del largo de onda de luz en la fotosíntesis

En este ejercicio se usarán filtros que transmiten ciertos colores o largos de onda de la luz. Por ejemplo, el filtro verde sólo deja pasar luz verde y el filtro azul sólo deja pasar luz azul. Luego de una semana se determinará qué largos de ondas se utilizan en la fotosíntesis observando dónde en la hoja se produjo almidón.

Materiales:

- Filtros de colores (rojo, azul, verde)
- Una planta de hoja verde ancha
- Papel de aluminio o papel negro
- Presillas de papel
- Alcohol etílico
- Plancha caliente (*hotplate*)
- Yodo

Procedimiento:

1. Corte un pedazo rectangular de cada filtro (verde, azul, rojo).
2. Cubra parte de una hoja con los filtros de colores (por arriba y por debajo de la hoja) y sujétalos con presillas.
3. Use además papel de aluminio o papel negro opaco para cubrir parte de la hoja.
4. Rotule la planta con la fecha y con el número de la sección de laboratorio.
5. Coloque la planta por una semana en el invernadero o en un lugar soleado en el laboratorio.
6. Corte las hojas.
7. Dibuje una hoja e identifique la posición de los filtros.
8. Remueva las presillas y los filtros.
9. Sumerja la hoja en alcohol hirviendo hasta que blanquee.
10. Saque la hoja del alcohol y colóquela en un plato Petri con agua.
11. Añada varias gotas de yodo hasta que cubra toda la hoja.
12. Observe y dibuje y los cambios de color de la hoja.
13. Sólo las partes de la hoja que tenían filtros azules y rojos deben producir almidón. ¿Por qué no se produce almidón en el área cubierta por el filtro verde, si la clorofila es verde?

Preguntas:

1. ¿Qué resultados obtuvo?
2. ¿Qué indican los resultados sobre los largos de ondas usados por la fotosíntesis?
3. ¿Cómo se relacionan estos resultados con el espectro de acción de los pigmentos fotosintéticos?

Manejo del laboratorio:

- El instructor debe discutir los siguientes conceptos:
 1. Fotosíntesis: su función y explicar la reacción básica.
 2. Función de los pigmentos fotosintéticos.
 3. Fases dependientes e independientes de la luz.