



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
“Alma Mater del Magisterio Nacional”
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGÍA
ASIGNATURA: BIOLOGÍA
PRÁCTICA N° 6

PIGMENTOS Y FOTOSÍNTESIS

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas verdes en presencia de la luz almacenan la energía lumínica en compuestos sintetizados a partir del dióxido de carbono y agua, interviniendo fundamentalmente en el proceso el pigmento clorofílico. En los cloroplastos de las plantas superiores, predominantemente se encuentran los siguientes pigmentos fotosintetizantes: clorofila a, clorofila b, y los pigmentos accesorios carotenos y xantofilas.

Los pigmentos fotosintetizantes pueden ser fácilmente extraídos de los cloroplastos con solventes orgánicos y luego se pueden separar por diversos métodos para el estudio de sus respectivas propiedades físicas y químicas.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

La capacidad de fotosintetizar que tienen las células vegetales depende de la presencia de unos pigmentos verdes denominados clorofilas. La clorofila está presente en algas, plantas superiores y en algunos procariontes, como: bacterias fotosintéticas, y cianobacterias (algas azul verdes). Existen diferentes tipos de clorofila: a, b, c y d siendo la clorofila a y b las principales en las algas y plantas superiores.

La clorofila se encuentra en el interior del cloroplasto, Los cloroplastos son plastidios propios de las células vegetales en donde se acumula la clorofila y adquiere el color verde característico, siendo el color intenso en las partes verdes de la planta principalmente en las hojas. Su forma, tamaño y distribución varía en las diferentes células y con la especie. Fig 1.

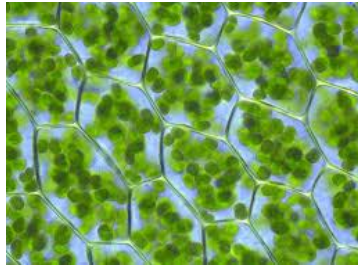


Fig 1. Célula vegetal

Los cloroplastos se autorreplican, al igual que las mitocondrias. Ambos contienen DNA.

Si bien es cierto que la clorofila es indispensable para que se lleve a cabo el proceso fotosintético, existen otros pigmentos que están implicados indirectamente en la captura de energía luminosa. Estos pigmentos se diferencian por su espectro de absorción de luz y se denominan: “Pigmentos accesorios” siendo los más comunes en las plantas superiores, los carotenoides que presentan dos tipos principales:

- Los carotenos (*B*-caroteno) de color rojo anaranjado.
- Las xantofilas de color amarillo.

Los carotenoides están estrechamente asociados a la clorofila, pero pueden actuar directamente en las reacciones fotosintéticas, sin embargo, transfieren a la clorofila la energía luminosa que capturan.

Actúan como agentes fotorreceptores absorbiendo gran parte de la luz brillante que es perjudicial a la clorofila.

Debemos mencionar que existen otros pigmentos accesorios que están presentes en las algas rojas y azules que son las ficobilinas pero no están presentes en las plantas superiores.

Uno de los procesos biológicos más importantes para la vida de los seres vivos que pueblan nuestro planeta es la Fotosíntesis.

Las múltiples reacciones de la fotosíntesis pueden sintetizarse en la siguiente reacción simplificada:



La fotosíntesis tiene dos fases:

- a) **La Fase Luminosa.** - que depende directamente de la energía lumínica y que ocurre en la grana del cloroplasto. *Fig 2*

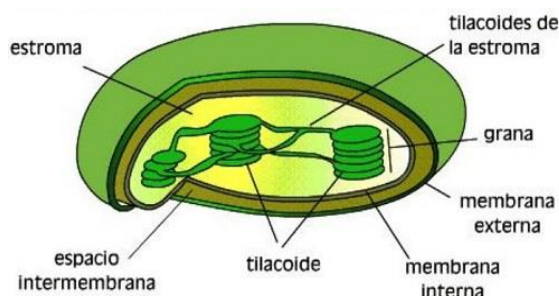


Fig 2. Cloroplasto

Esta primera fase consiste en la captación de la energía luminosa por los pigmentos que absorben la luz convirtiéndola en la energía química del ATP y de ciertos agentes reductores.

- b) **La Fase Oscura.** - que se puede llevar a cabo en ausencia o presencia de luz y que ocurre en el estroma del cloroplasto. En esta segunda fase de la fotosíntesis se emplean como fuentes energéticas para reducir el dióxido de carbono y formar glucosa y otros productos. Las bacterias fotosintetizadoras no producen ni utilizan el oxígeno molecular, en la mayor parte son anaerobios estrictos: en lugar de agua utilizan otros compuestos como dadores electrónicos.

Igualmente, el CO_2 no es el aceptor universal de electrones ni de hidrógeno en todas las células fotosintetizantes, puede ser que se utilice el Nitrato, el cual es reducido a amoníaco.

La fotosíntesis es una de las funciones vitales más importantes realizadas por un organismo autótrofo, mediante esta los vegetales verdes almacenan energía en forma de alimentos, necesarios para la nutrición de la mayoría de los seres vivos heterótrofos, además que permite la renovación del oxígeno de la atmósfera, indispensable para la respiración.

Mecanismos de la Fotosíntesis en una hoja de planta terrestre:

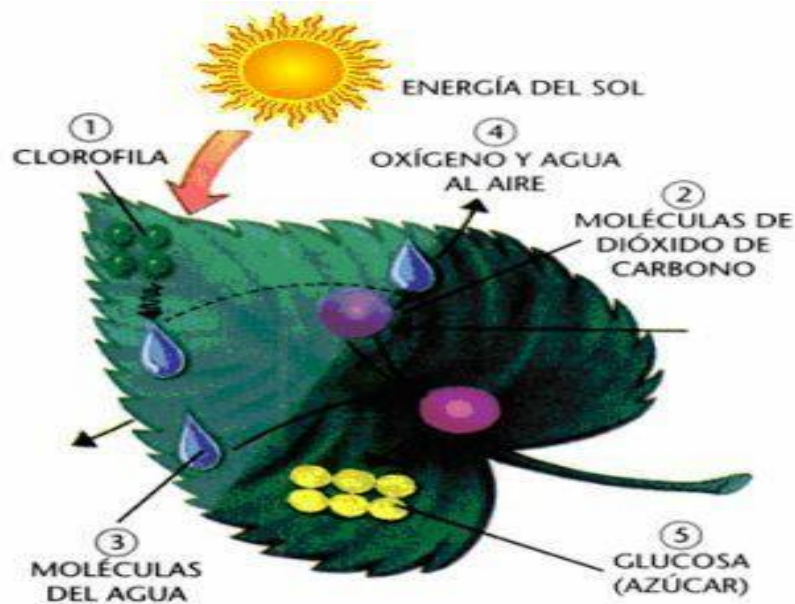


Fig 3 La fotosíntesis

1. Las hojas captan la energía lumínica del sol gracias a la clorofila, pigmento verde que está en los tilacoides de los cloroplastos de las células.
2. El dióxido de carbono de la atmósfera penetra por las estomas de las hojas.

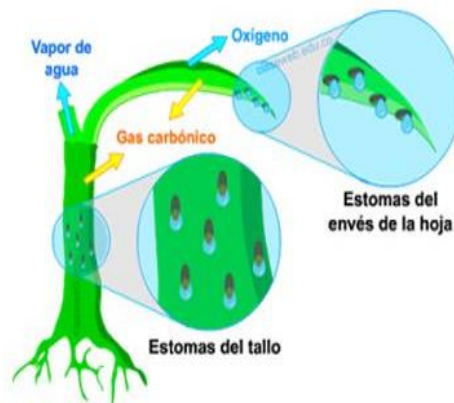


Fig 4. Las estomas

3. Las raíces absorben agua y sales minerales (savia bruta) que llegan a las hojas a través del tallo.
4. El hidrógeno y el oxígeno del agua se combinan con el dióxido de carbono y originan glucosa y oxígeno. Este último se desprende hacia la atmósfera.
5. Las plantas aprovechan la glucosa como alimento y almacenan una parte en forma de almidón como fuente de reserva.

III. CAPACIDADES

- 3.1. Demuestra la importancia de la luz solar para el proceso de la fotosíntesis.
- 3.2. Separa los pigmentos fotosintetizantes por el método químico.
- 3.3. Demuestra el papel que desempeña la clorofila en la fotosíntesis.

IV. MATERIALES

- 4.1 10 hojas de *Pelargonium sp* “geranio” o 10 hojas de *Spinacea sp.* “espinaca”. Hojas de betarraga u otra planta de color rojo naranja o amarillo
- 4.2 Alcohol etílico (de farmacia)
- 4.3 Un mortero de cocina
- 4.4 Papel toalla.
- 4.5 Un plato hondo



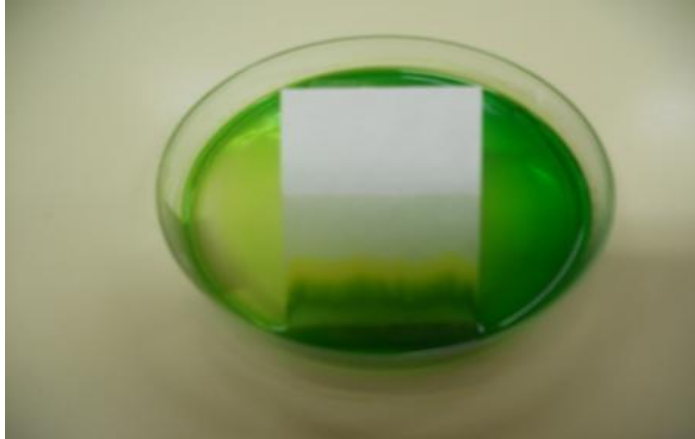
V. PROCEDIMIENTO

5.1 EXTRACCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

5.1.1 Método Químico. -

- a) Coloque en el mortero trocitos de las hojas de *Pelargonium sp* “geranio” previamente lavadas.
- b) Proceda a triturar las hojas con ayuda del mortero y agregando un poco de alcohol etílico cada vez que sea necesario.

- c) Una vez obtenida una masa uniforme filtre **con una gasa** la solución de alcohol (obtendrá una solución alcohólica de clorofila).
- d) De la solución obtenida depositarlo en un plato hondo y colocar una porción del papel toalla de 10 cm de largo por 5 cm de ancho.



- e) Dejar reposar en el extracto alcohólico por 20 minutos y observe la solubilidad de los pigmentos (formación de dos capas).
 - f) Deja secar el papel e identifique los pigmentos separados.
- **Tómale foto cuando este reposando el papel toalla en el extracto. Fase 5.1.2 Explica los resultados**

VI. CUESTIONARIO

- 6.1 ¿La vida sería posible sin la existencia de las plantas? Explique.
- 6.2 ¿Cómo demuestra experimentalmente la influencia de los rayos solares en la supervivencia de la planta?
- 6.3 ¿A qué se denomina pigmentos fotosintéticos y cuál es su función?
- 6.4 ¿Cómo identificas la presencia de los pigmentos fotosintéticos?

I. AUTOEVALUACION

Criterios de evaluación	BIEN 5 puntos	REGULAR 3 puntos	DEFICIENTE 0 PUNTOS
Materiales de la práctica	Cuenta con todos los materiales	Solo con algunos	No presenta los materiales
Efecto de la luz solar	Presenta una foto del inicio y fin del experimento	Solo presenta 1 foto del final o del inicio	No hizo el experimento
Obtención de pigmentos clorofilinos	Presenta una foto del papel reposando en el extracto alcohólico	Presenta el procedimiento, pero no el papel en el extracto	No realizó el experimento
Comparación de pigmentos obtenidos	Presenta una foto con los 3 papeles indicando el nombre de los pigmentos.	Presenta solo 1 o dos papeles con el nombre de los pigmentos	No presenta ningún papel

II. REFERENCIAS

1. Arévalo Del Águila, G.; Asencios Espejo R.; Flores Guerrero, M. (1992) *Manual teórico y de laboratorio de biología general*. Primera edición. UNE. La Cantuta. Lima-Perú.
2. Briceño, C. Pigmentos fotosintéticos: Características y tipos principales.
Recuperado de: <https://www.lifeder.com/pigmentos-fotosinteticos/>
3. Curtis, H. (2000) *Biología*, 6ta edición. Editorial Médica Panamericana.
4. Tipos de Nutrición
Recuperado de: <https://www.slideshare.net/ceratozamia/tipos-de-nutricin-fotosintesis>
<https://ambientech.org/ambientech/spa/animation/la-fotosintesis>