

¿Que es la clorofila y cuantos tipos hay?

La clorofila es un tipo de coloración verde que tienen los vegetales, diversas bacterias y algas que permiten la generación de la fotosíntesis, que consiste en la transformación de energía luminosa en química permanente.

La clorofila se encuentra en los cloroplastos de las unidades celulares vegetales de las plantas, al mismo tiempo, frecuentemente se localizan en el citoplasma, próximo a la pared nuclear. De igual modo, la clorofila posee un tono verde debido a que tiene la habilidad de aspirar luz roja, azulada, morada, y reflejar luz verde, sin embargo, durante la estación de otoño, la clorofila se desintegra y, por esto es que se ve en las horas de los árboles un tono ocre o marrón. A la clorofila se le localiza de forma fácil debido a su conducta ante la luz. La medición óptica de la densidad de clorofila en una muestra de agua, es fácil, no requiere mucha labor y facilita valoración suficiente de la densidad de fitoplancton. No obstante, también hay otras modalidades de medición por ejemplo, los sistemas de teledetección que mostrarán no solo la producción primaria, sino las oscilaciones de las estaciones y las fluctuaciones interanuales, siendo en esta ocasión una herramienta que no se puede estimar al momento de realizar estudios sobre las variaciones climáticas y ecológicas a nivel mundial.

Clorofila A

Este tipo de clorofila se ubica en todos los organismos que son parte de la fotosíntesis, inclusive las algas. El motivo de por qué es fundamental se debe a su habilidad de absorber longitudes de onda de luz que están en el espectro de la luz de tipo solar. Cuando se absorbe la clorofila A (que se localiza en un orgánulo llamado cloroplasto), la luz de sol se compone con dióxido de carbono y agua para generar moléculas de glucosa y energía empleadas para fortalecer la articulación de las células de las algas. Esta clorofila consiste en una coloración de tono verde, el que le da a los árboles y algas.

Clorofila B

La clorofila B es una coloración verde en las algas y árboles del mismo color. Esta incrementa la habilidad de la clorofila A para absorber la luz del sol. Las algas verdes provienen a una categoría extensa e informal de organismos que abarcan tanto al Reino Protista, en donde habitan organismos de tipo unicelular muy complicados, que poseen núcleo, y el Reino Monera, espacio que contiene a los organismos unicelulares que no tienen un núcleo en su interior. Las algas verdes son seres más frecuentes en el mar y el agua dulce, y son un esencial suministrador de oxígeno, el que se genera durante la fotosíntesis.

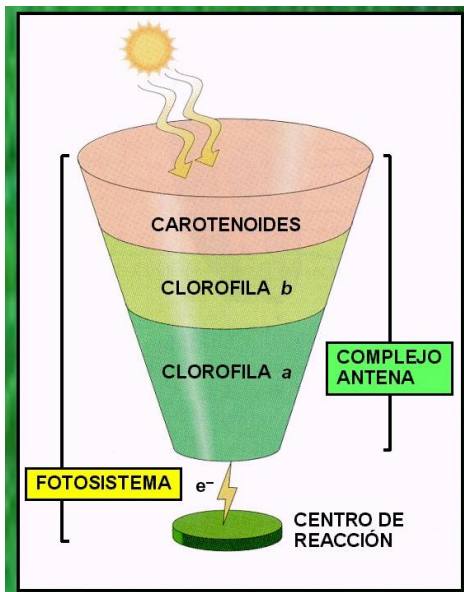
Clorofila C

La clorofila c se ubica en diversas categorías de algas, sobre todo los dinoflagelados. Como la clorofila B, la C permite que la clorofila de tipo A absorba la luz del sol, sin embargo, no es parte de la fotosíntesis más allá del período inicial. La clorofila es una coloración de tono marrón rojizo y le da a los dinoflagelados su tono particular. En efecto, los dinoflagelados son famosos por conformarse de manera masiva, este fenómeno es

conocido como floraciones y tiene la capacidad de otorgar a un gran cuerpo de agua un tono rojizo. El Mar Rojo es un ejemplo de la floración.

Clorofila D

La clorofila de tipo D es famosa solamente por una contemplación aislada y no reiterada en un alga roja. Posteriormente se ha localizado en una cianobacteria denominada *Acaryochloris marina*, la cual se cree es capaz de aprovechar la luz roja cuando se incrementa bajo diversas ascidias. Sin embargo, los expertos aseguran que no es correcto asumir que en todas las algas rojas se encuentra esta clorofila, por un episodio aislado.



Describe la función biológica de los pigmentos vegetales y diga ¿cuál es su importancia?

Los **pigmentos biológicos**, también conocidos como pigmentos o biocromos son sustancias producidas por organismos que poseen un color resultante de la absorción selectiva de la luz. Los pigmentos biológicos incluyen pigmentos vegetales y animales. Muchas estructuras biológicas, como la piel, ojos, plumas y cabello contienen pigmentos, como la melanina, que se encuentra en células especializadas llamadas cromatóforos.

La coloración debida a pigmentos difiere de la coloración estructural en que la primera es siempre la misma, desde cualquier ángulo de visión, mientras que la coloración estructural es el resultado de la reflexión selectiva de la luz o iridiscencia, esto usualmente por la presencia de estructuras con muchas capas.

El fenómeno responsable de que estas moléculas tengan pigmentos es la química detrás de los enlaces de electrones de los sistemas conjugados. Los principales grupos de pigmentos biológicos son los siguientes.

- Los basados en porfirinas y grupos hemo: clorofila, la bilirrubina, la hemocianina, la hemoglobina, la mioglobina.
- Emisores de luz: luciferina.
- Carotenoides
 - Hematocromos (pigmentos de algas, mezclas de carotenoides y sus derivados).
 - Carotenos: alfa y beta caroteno, licopeno, rodopsina.
 - Xantofilas: cantaxantina, zeaxantina, la luteína.
- Proteínicos: fitocromo, ficobiliproteínas.
- Enolatos de polieno: clase de pigmentos rojos únicos para losos.
- Otros: melanina, urocromo, flavonoides.

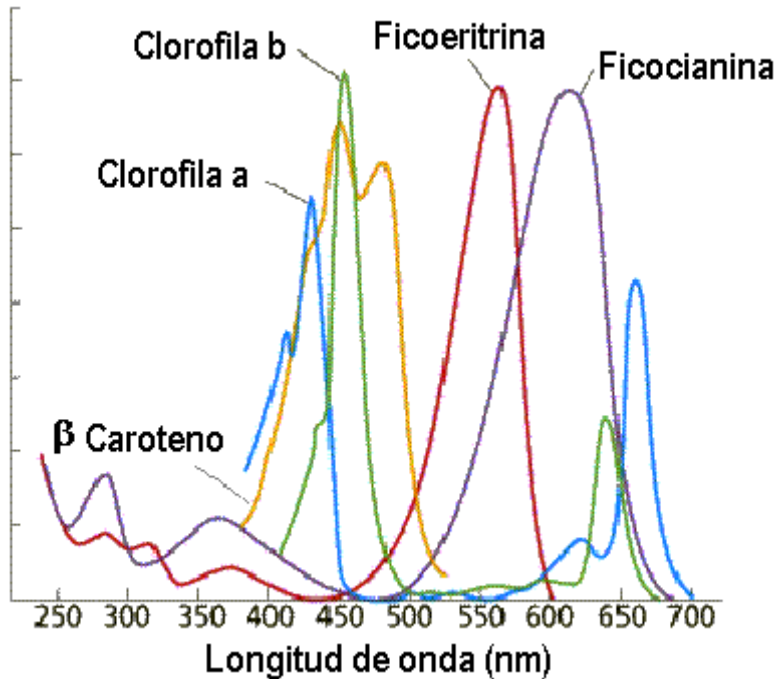


Describe las características estructurales de la clorofila y de los carotenos.

La estructura de las moléculas de clorofila tiene dos partes: un anillo de *porfirina* que contiene magnesio y cuya función es absorber luz, y una cadena hidrófoba de fitol cuya función es mantener la clorofila integrada en la membrana fotosintética.

Las clorofilas se encuentran en las membranas de los tilacoides, que en las cianobacterias son invaginaciones de la membrana plasmática, y en los plastos de las células eucarióticas son vesículas distribuidas por su interior. Las clorofilas aparecen insertas en la membrana, a las que se anclan por la cadena lateral constituida por un resto de fitol, asociadas a proteínas y otros pigmentos, con los que forman los fotosistemas.

Cada fotosistema contiene alrededor de 200 moléculas de clorofila, además de pigmentos auxiliares, con los que constituye la llamada *antena*. La antena está formada por conjuntos ordenados de moléculas de clorofila, otros pigmentos y proteínas, que se llaman complejos colectores de la luz. Sólo una molécula de clorofila *a* en cada fotosistema convierte propiamente la energía radiante (luz) en energía química, cuando recibe un fotón con energía suficiente desde las moléculas de la antena, que se la van pasando.



¿Que son las antocianinas?

Las antocianinas son pigmentos responsables por una variedad de colores atractivos y brillantes de frutas, flores y hojas que varían desde el rojo vivo al violeta o azul. Son obtenidas fácilmente por extracción a frío con metanol o etanol débilmente acidificado.

Algunas antocianinas son lábiles y se descomponen en presencia de ácidos minerales y en este caso, la extracción debe ser realizada con solventes acidificados con ácido acético.

Son siempre encontradas en la forma de glucósidos fácilmente hidrolizados por calentamiento con HCl 2N, en azúcares y agliconas, denominadas antocianidas. Las antocianidas tienen como estructura básica el catión 2- fenilbenzopirilium, también denominado flavilio.

Las antocianinas son anfóteras y a pH bajos, cuando colocadas en campo eléctrico deberían migrar hacia el cátodo. En diferentes pH estos pigmentos se encuentran en diferentes formas y presentan colores diversos.

En medio ácido las antocianinas se encuentran en la forma de sales de ozono y son generalmente de color rojo brillante. Con el aumento del pH de las soluciones, las antocianinas pasan a tener una estructura quinodial, púrpura y en medios alcalinos el color cambia al azul.

Las antocianinas están presentes en numerosas especies de plantas, algunas de las cuales ya fueron experimentadas como fuente industrial en potencia.

Las antocianinas son pigmentos hidrosolubles presentes en las vacuolas de las células vegetales, que otorgan el color rojo, púrpura o azul a las hojas, flores y frutos, dependiendo del pH.
El término antocianina fue propuesto en 1835 para describir el pigmento azul de la col lombarda (*Brassica oleracea*).



¿Cómo es el proceso químico de absorción de fotones lumínicos para la conformación del proceso fotosintético en las plantas?

La luz es una forma de radiación electromagnética, un tipo de energía que viaja en ondas. Otros tipos de radiación electromagnética que encontramos en nuestra vida diaria incluyen las ondas de radio, microondas y rayos X. En conjunto, todos los tipos de radiación electromagnética conforman el espectro electromagnético.

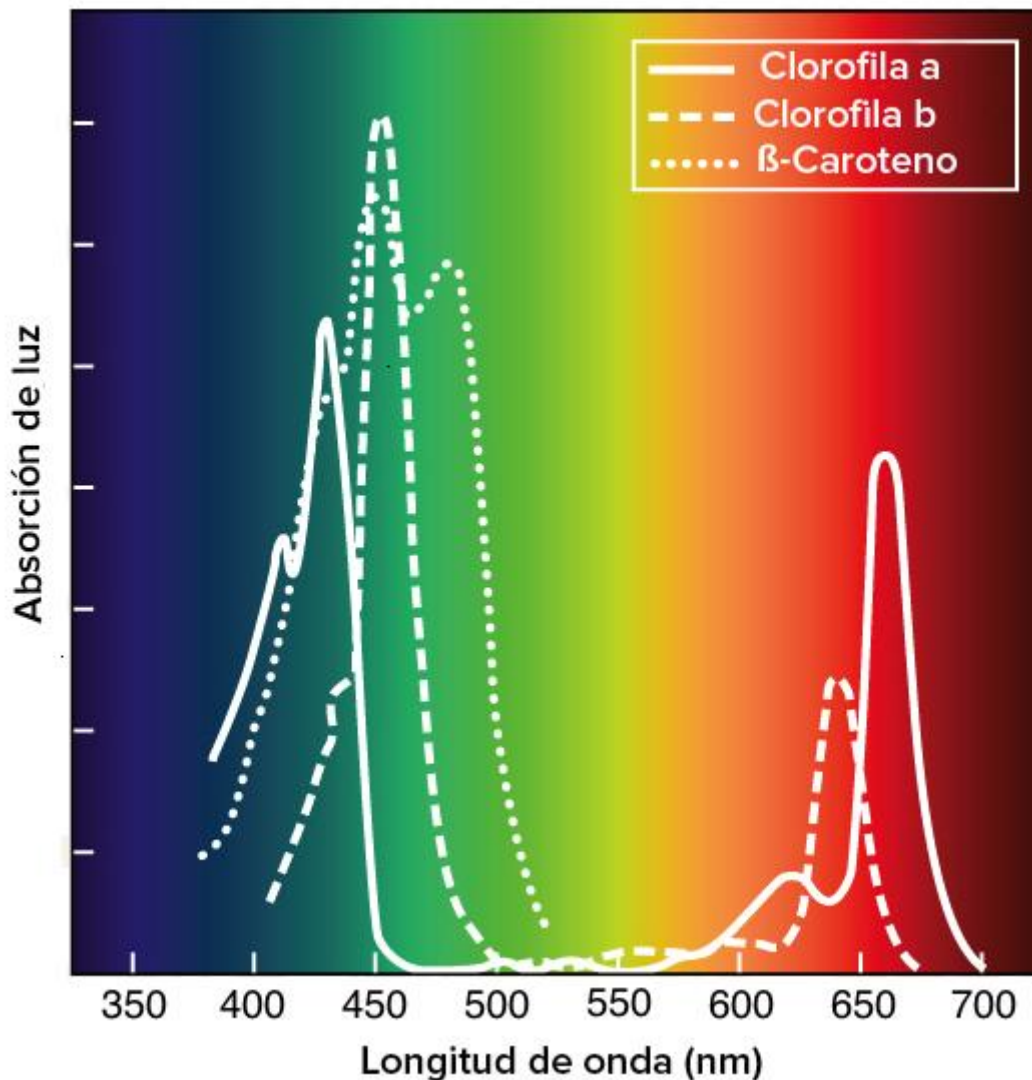
Cada onda electromagnética tiene una longitud de onda particular o distancia de una cresta a la otra, mientras que diferentes tipos de radiación tienen distintas gamas características de longitudes de onda (como se muestra en el siguiente diagrama). Los tipos de radiación con longitudes de onda larga, como las ondas de radio, llevan menos energía que aquellos con longitudes de onda corta, como los rayos X.

En la fotosíntesis, la energía solar se convierte en energía química mediante organismos fotosintéticos. Sin embargo, en la fotosíntesis no se usan de igual manera todas las distintas longitudes de onda en la luz del sol ya que los organismos fotosintéticos

contienen moléculas llamadas **pigmentos** que absorben solo longitudes de onda específicas de la luz visible, mientras que reflejan otras.

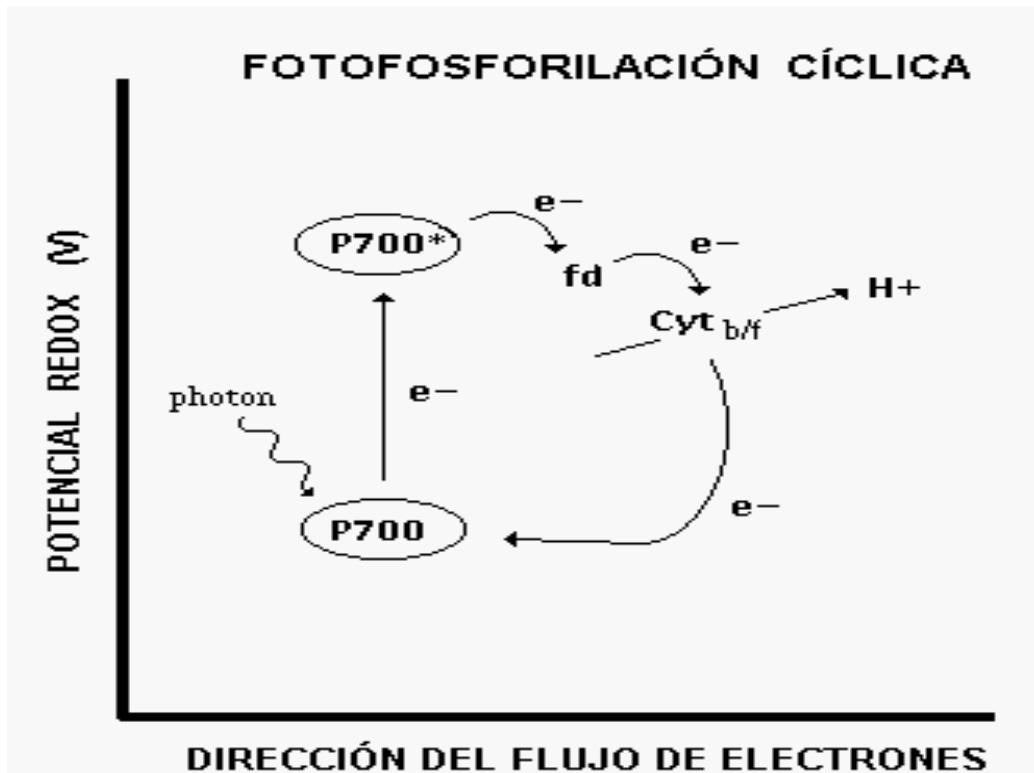
El conjunto de longitudes de onda que absorbe un pigmento se conoce como su **espectro de absorción**. En el siguiente diagrama, puedes ver los espectros de absorción de tres pigmentos importantes en la fotosíntesis: clorofila *a*, clorofila *b* y β -caroteno. El conjunto de longitudes de onda que un pigmento no absorbe, se refleja, y la luz reflejada es lo que vemos como color. Por ejemplo, percibimos las plantas de color verde por su gran contenido de moléculas de clorofila *a* y *b*, que reflejan luz verde.

Espectro de absorción de los pigmentos

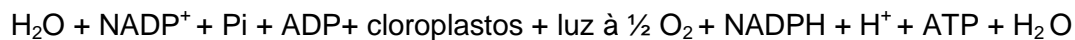


¿Cómo es el acoplamiento entre transporte de electrones y fotofosforilación dentro del Mecanismo de fosforilación?

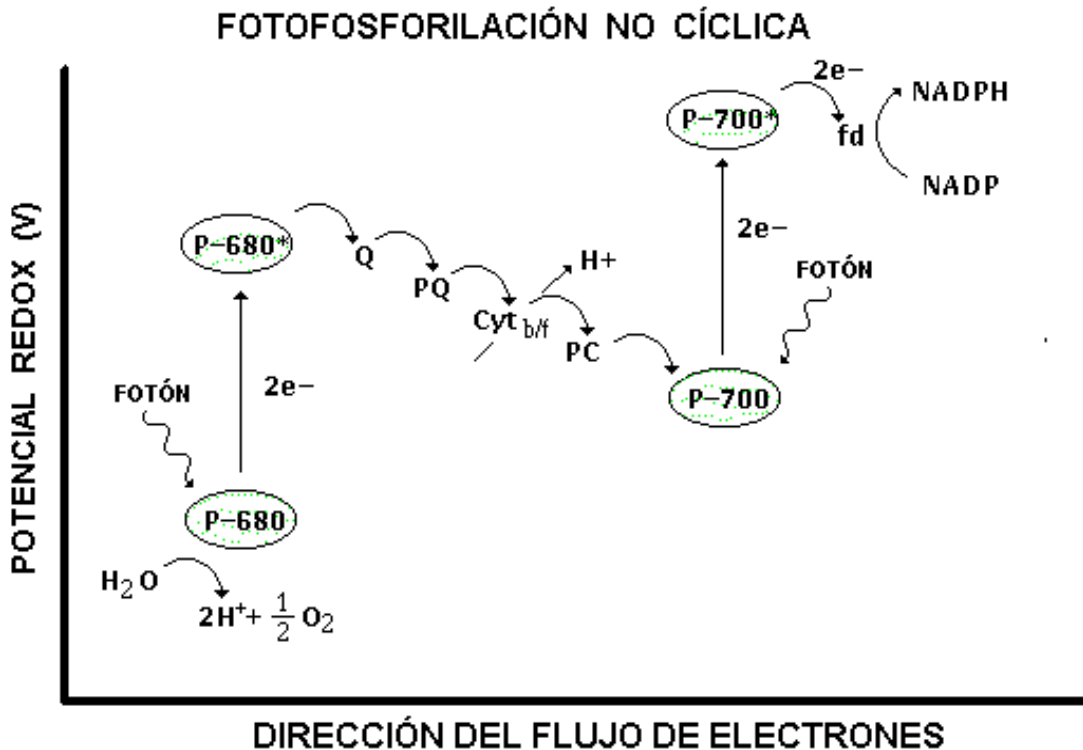
Es la síntesis de ATP que se produce cuando se exponen cloroplastos aislados a la acción de la luz, en presencia de ADP y fosfato. La formación de ATP a partir de la reacción de ADP y fosfato, es el resultado del acoplamiento energético de la fosforilación al proceso de transporte de electrones inducido por la luz, de la misma forma que la fosforilación oxidativa está acoplada al transporte de electrones y al consumo de oxígeno en las mitocondrias. $ADP + P_i + \text{cloroplastos} + \text{luz} \rightarrow ATP + P_i$ $P_i = \text{fosfato inorgánico}$.



En el fotosistema I se realiza la síntesis cíclica de ATP, que es independiente de la fotólisis del agua y de la formación de NADPH; mientras que la fotofosforilación no cíclica, está acoplada al transporte de electrones desde el agua, en el fotosistema II a través de una cadena transportadora de electrones hacia el fotosistema I, donde la ferredoxina cede dos electrones al $NADP^+$ para que se reduzca a NADPH.



La molécula de H_2O del lado izquierdo de la ecuación, cede los dos electrones necesarios para la reducción del $NADP^+$ y el átomo de oxígeno que se libera en forma de $\frac{1}{2} O_2$. La molécula de H_2O del lado derecho de la ecuación procede de la formación de ATP a partir de la reacción de $ADP + P_i$.



En la membrana tilacoidal como resultado de la fotólisis del agua y de la oxidación de la plastoquinona (PQH_2) se generan protones (H^+); que originan un fuerte gradiente de concentración de protones (H^+) al ser transportados del lumen tilacoidal hacia el estroma. Este gradiente de pH a través de la membrana es responsable de la síntesis de ATP, catalizada por la ATPsintasa (o sintetasa) o conocida también como factor de acoplamiento; ya que acopla la síntesis de ATP al transporte de electrones y protones a través de la membrana tilacoidal. La ATPsintasa existe en los tilacoides del estroma y consta de dos partes principales: un tallo denominado CF_0 , que se extiende desde el lumen de la membrana tilacoidal hasta el estroma y una porción esférica (cabeza) que se conoce como CF_1 y que descansa en el estroma. Esta ATPasa es similar a la de las mitocondrias donde sintetiza ATP.

Bibliografía.

<http://almez.pntic.mec.es/~jrem0000/dpbg/Fotosintesis/fotofosforilacion.html>

<https://quimica.laguia2000.com/elementos-quimicos/antocianinas>

<https://www.tiposde.com/clorofila.html>

https://es.wikipedia.org/wiki/Pigmentos_biol%C3%B3gicos

<https://es.wikipedia.org/wiki/Clorofila>

<https://es.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/the-light-dependent-reactions-of-photosynthesis/a/light-and-photosynthetic-pigments>