

13

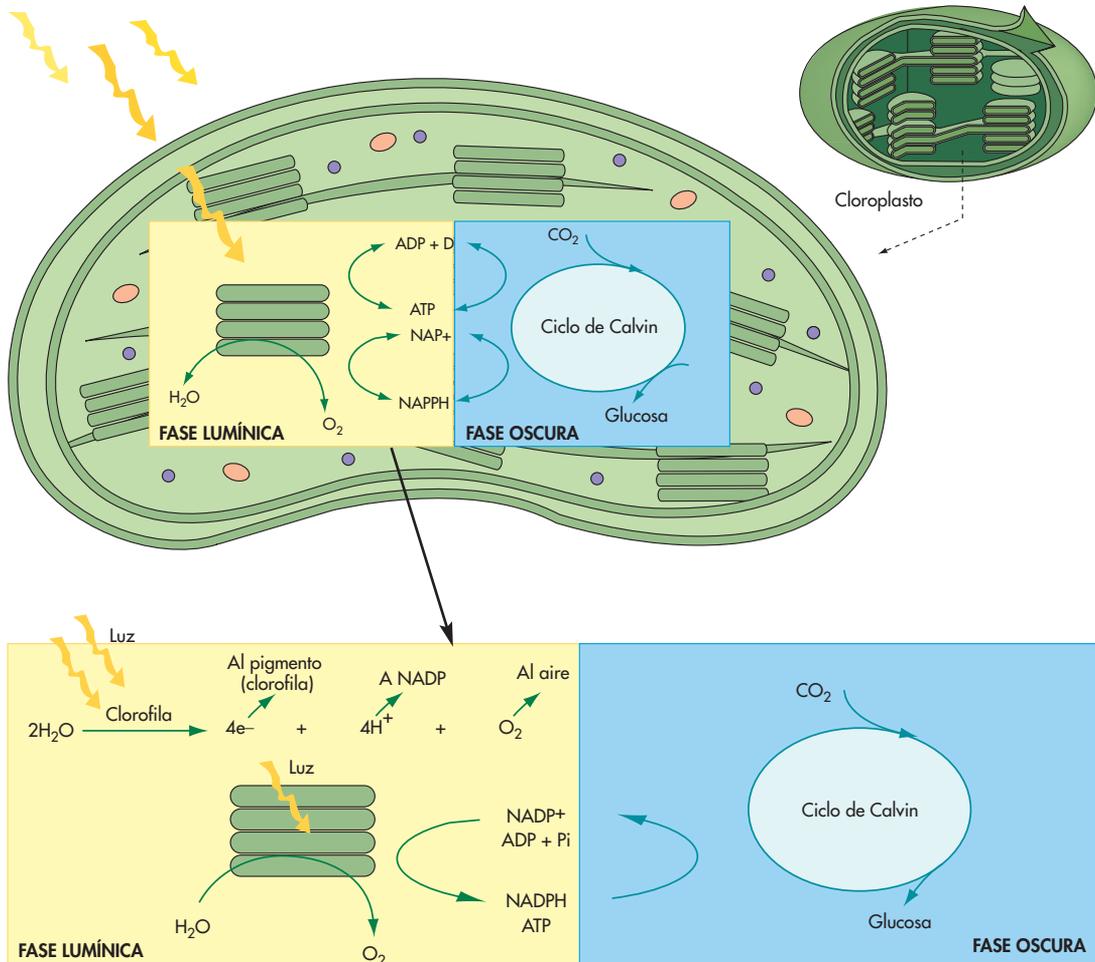
EL ANABOLISMO. LA FOTOSÍNTESIS Y LA QUIMIOSÍNTESIS

13.2. INTRODUCCIÓN A LA FOTOSÍNTESIS

La fotosíntesis es un conjunto de reacciones metabólicas complejas en las que intervienen numerosas moléculas y que tienen lugar en el cloroplasto de la célula vegetal o en los repliegues de la membrana plasmática de las bacterias fotosintéticas. Este proceso ha tenido y tiene consecuencias de gran importancia para la vida en nuestro planeta; podemos decir que casi todo el oxígeno que existe en la atmósfera es de origen fotosintético. Por esta causa, y debido a la complejidad que presenta el proceso, te proponemos un esquema general y la estructura de la clorofila.

Como contenidos de ampliación y para que puedas entender los espectros de absorción de diferentes pigmentos fotosintéticos, ampliamos la estructura del β -caroteno y el espectro visible de la luz.

Ecuación general de la fotosíntesis

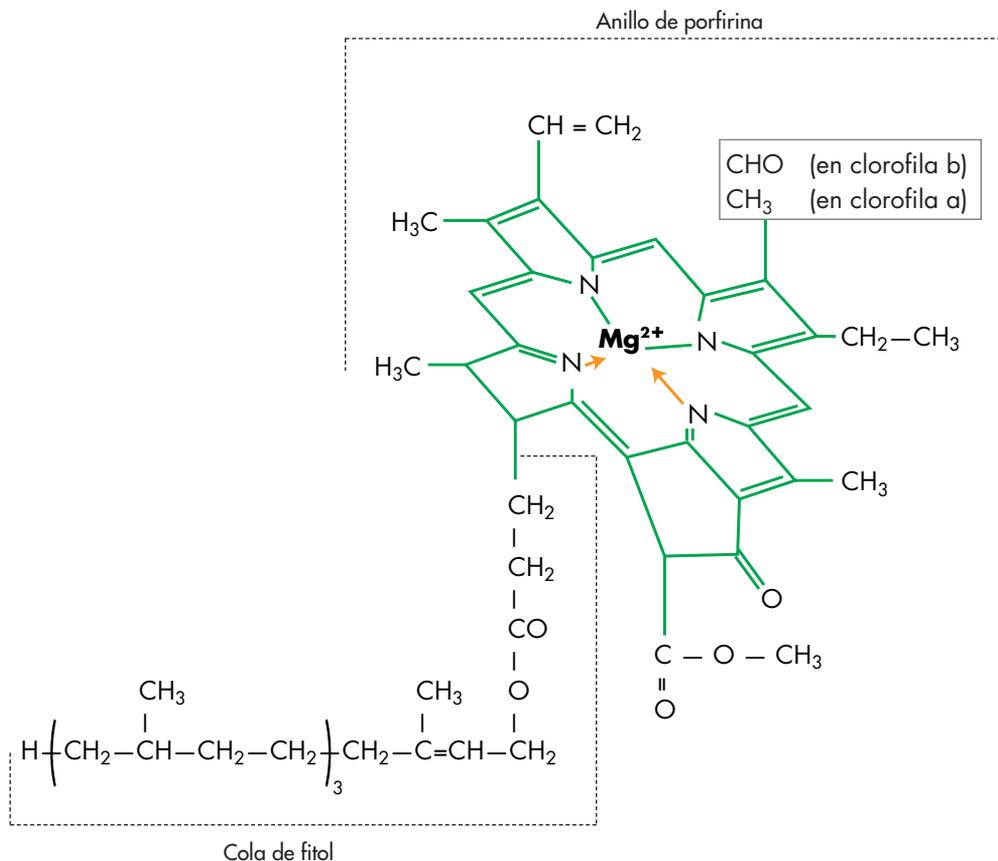


En la fase lumínica se produce la conversión de la energía que proviene de la luz en energía química. En la segunda fase, la energía obtenida se emplea en la formación de moléculas orgánicas. En la primera fase se produce la fotólisis del agua y se desprende oxígeno. En la segunda, se consume dióxido de carbono.

Estructura de la clorofila

Las células fotosintéticas tienen una serie de sustancias con colores definidos que se llaman pigmentos. Los más importantes son las clorofilas, de color verde, que absorben longitudes de onda altas (rojo) y bajas (violetas) y reflejan las medias (verde). Su estructura básica está constituida por un núcleo de porfirina que contiene magnesio, cuya función es absorber la luz, y una cadena hidrófoba de fitol, derivada de una cadena de isoprenoide que se repite. La función de esta cadena es mantener la clorofila integrada en la membrana fotosintética.

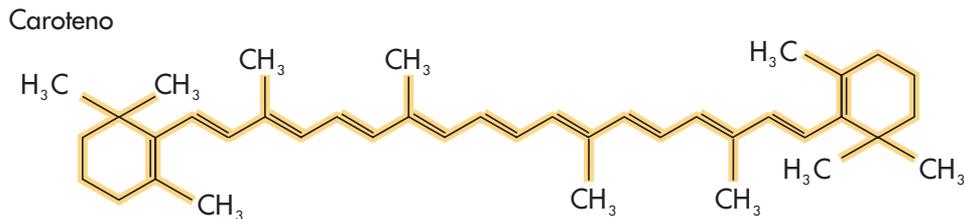
Todas las células que realizan la fotosíntesis contienen al menos un tipo de clorofila. La clorofila a consta de una porfina de cinco anillos de pirrol y una cadena lateral de fitol y está presente en los organismos que desprenden oxígeno. En la clorofila b un grupo aldehído sustituye a un metilo. Se encuentra en muchas plantas.



Pigmentos fotosintéticos β -caroteno

En las siguientes ilustraciones puedes observar la estructura de este pigmento, lo que te permitirá compararlo con la clorofila y así poder entender su comportamiento ante la luz.

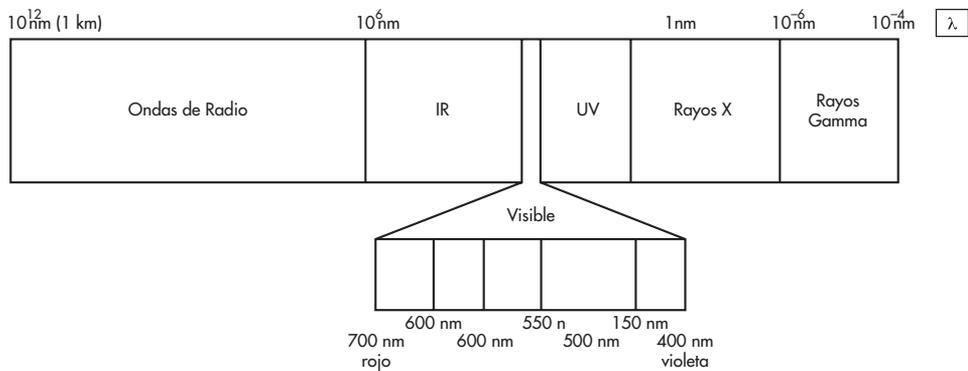
Los carotenoides pueden ser pigmentos rojos, amarillos o naranjas. En una hoja, estos colores quedan ocultos por la clorofila, que es más abundante. Sin embargo, en otoño, pueden dominar debido a que las hojas dejan de fabricar clorofila.



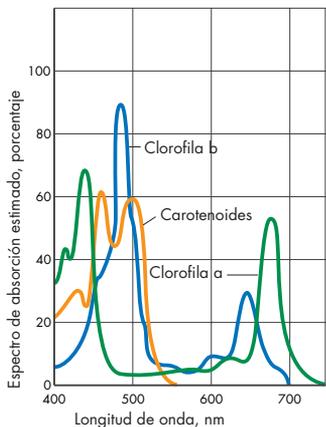
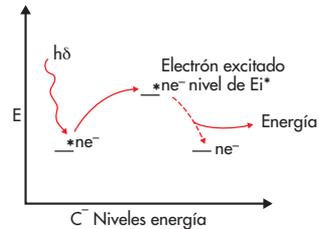
Espectro de absorción de algunos pigmentos fotosintéticos

Cuando un pigmento absorbe luz, los electrones de las moléculas pasan a un estado excitado (pasan a niveles energéticos superiores). En la mayoría de los casos los electrones vuelven a su estado inicial, cediendo energía que es capaz de ser absorbida por una molécula vecina (que excita a sus electrones) o puede disiparse en forma de calor o emitirse de nuevo en una longitud de onda superior.

En algunos casos la energía absorbida activa una reacción química. La energía absorbida por el pigmento lanza un electrón de su molécula, que entonces se oxida y es captado por otra molécula que se reduce. El que esta reacción se produzca depende de la estructura de un determinado pigmento y de su asociación con las moléculas vecinas. La clorofila puede convertir la energía de la luz en energía química por un simple proceso de oxidación-reducción cuando se encuentra asociada a determinadas proteínas, y en una membrana especializada, en este caso los tilacoides.



| COLOR DE LOS PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Clorofila a | Verde azulado |
| Clorofila b | Verde amarillento |
| Carotenos | Naranja |
| Xantofilas | Amarillo |



En la gráfica se muestra el espectro de absorción de los diferentes pigmentos fotosintéticos. En ella se observa que cada pigmento absorbe energía a diferentes longitudes de onda. Las dos clorofilas absorben las longitudes de onda correspondientes a la luz violeta, azul, naranja y roja. En cambio, los carotenoides absorben longitudes de onda violeta, azul y verde.