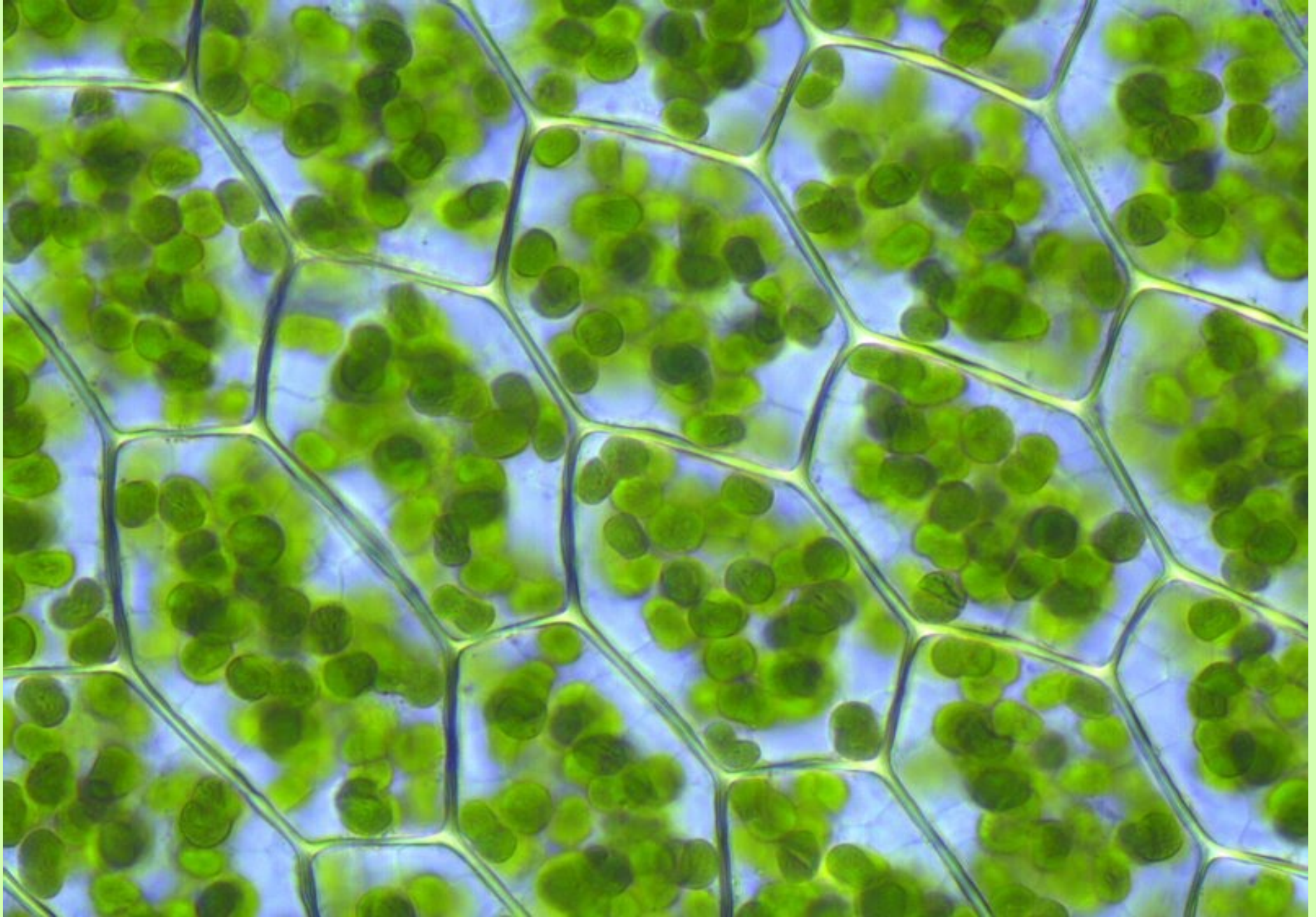


Tema 2.4: EL ANABOLISMO



EL ANABOLISMO

HETERÓTROFO

Moléculas iniciales orgánicas

AUTÓTROFO

Moléculas iniciales inorgánicas

FOTOSÍNTESIS

Energía luminosa

QUIMIOSÍNTESIS

Energía química

Oxigénica

Donador de electrones: H_2O
Produce O_2

Anoxigénica

Donador de electrones: H_2S o un compuesto orgánico

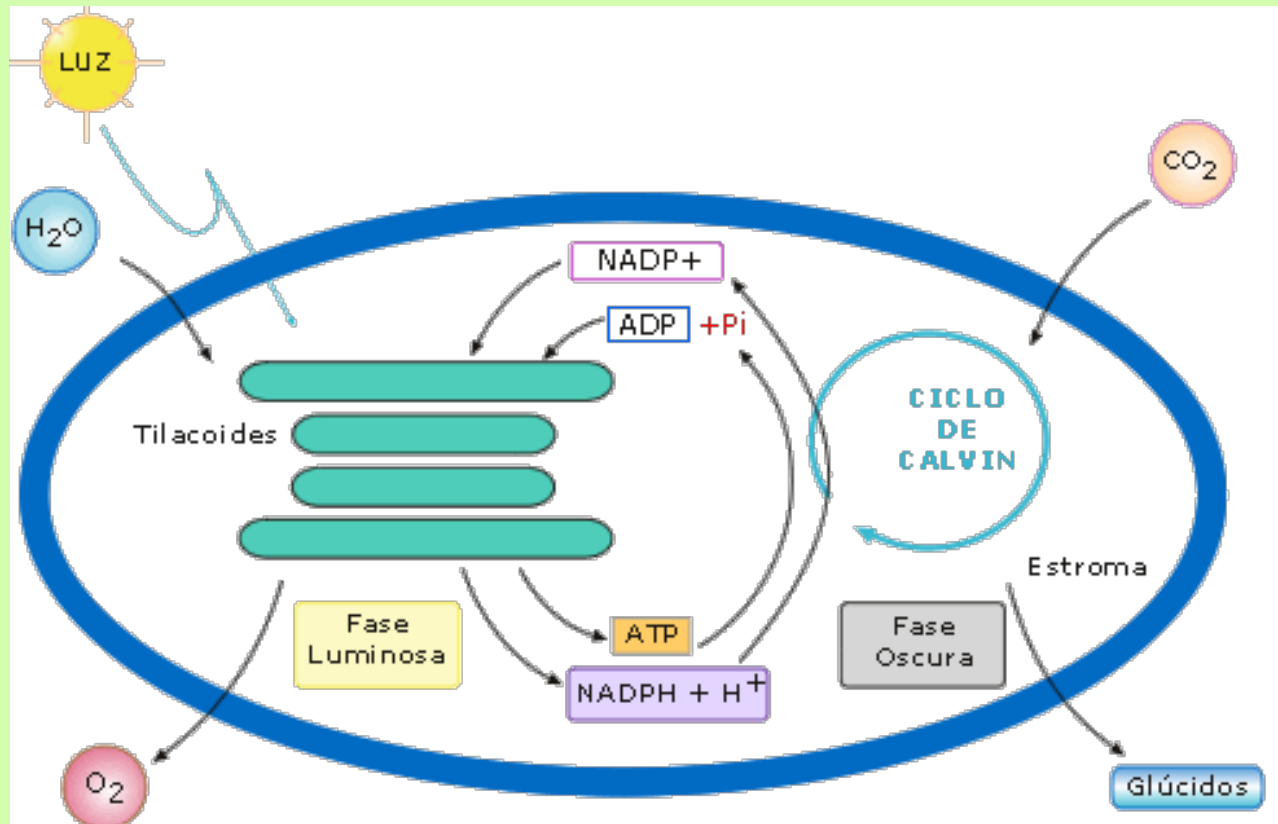
FASES DE LA FOTOSÍNTESIS

LUMINOSA

TILACOIDES

Energía química (ATP)
a partir de la luz

Poder reductor (NADPH)
a partir del H₂O



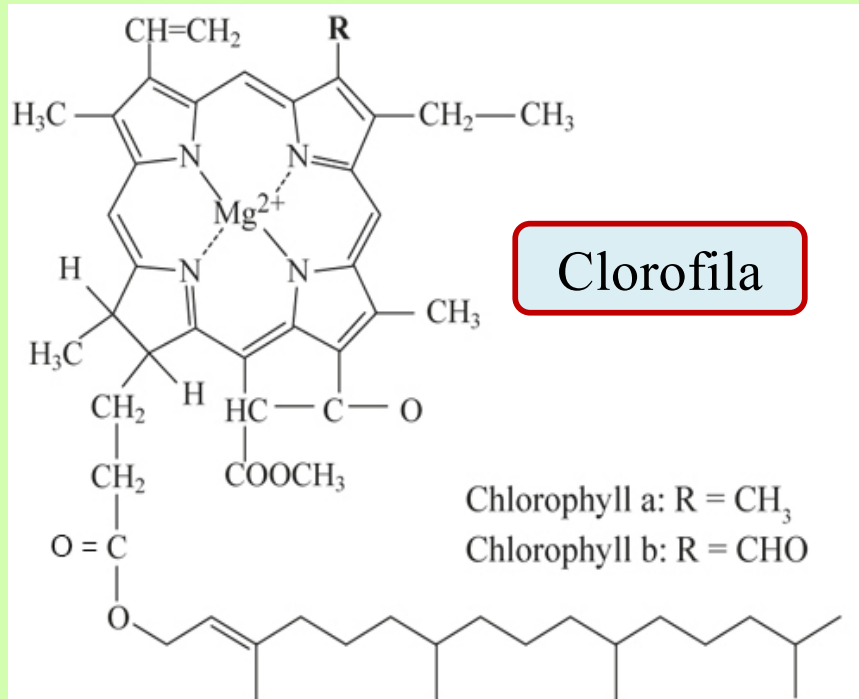
OSCURA

ESTROMA

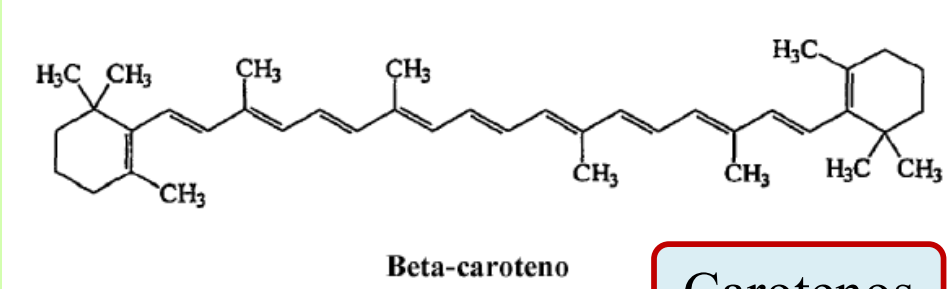
Fija el CO₂ y las sales minerales
(NO₃⁻, SO₄⁻², fosfatos) para
obtener materia orgánica.

Utilizando el ATP y el
NADPH obtenidos

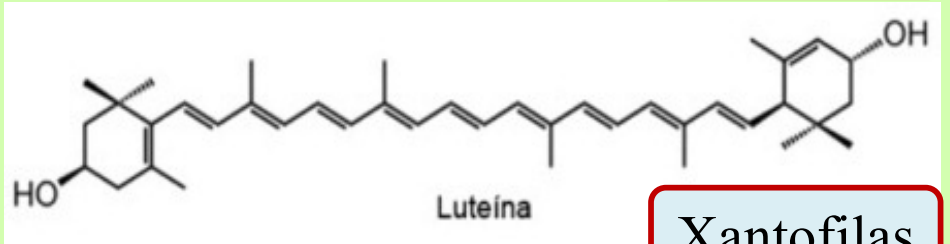
LOS PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS



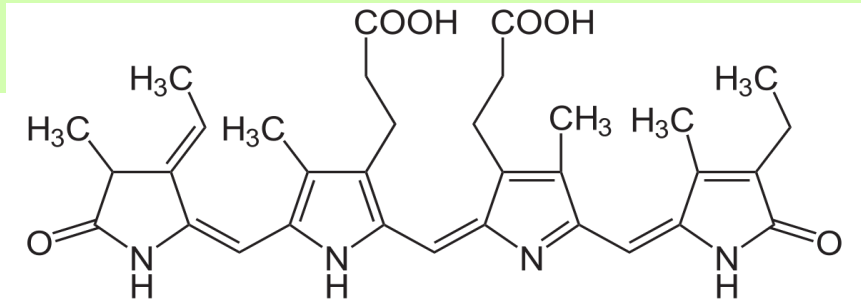
Clorofila



Beta-caroteno
Carotenos

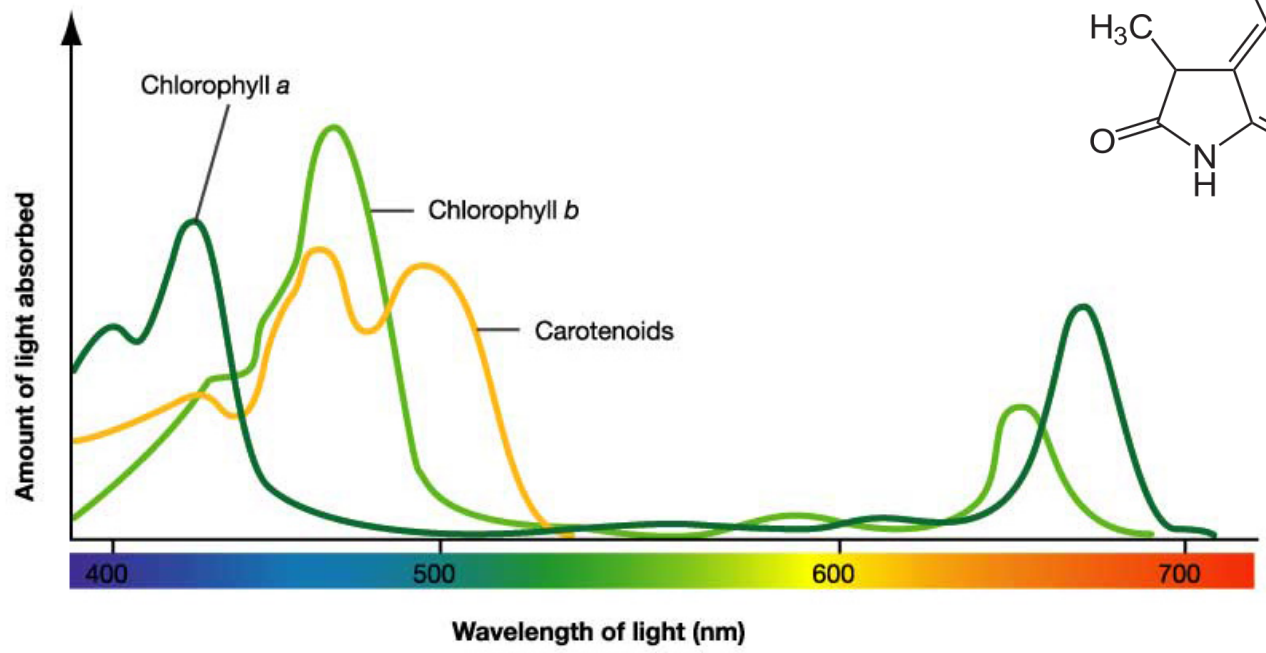


Luteina
Xantofilas



Ficobilinas

ESPECTRO DE ABSORCIÓN



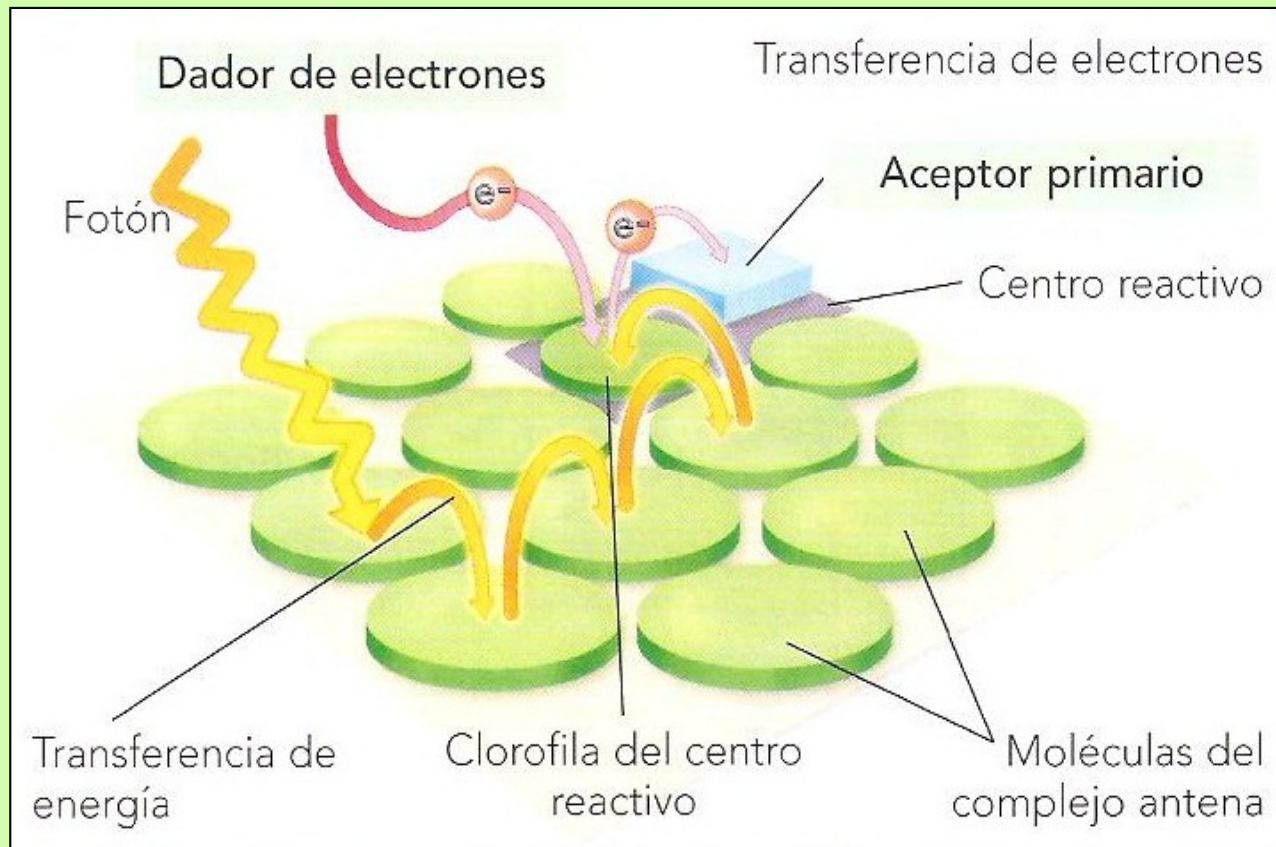
LOS FOTOSISTEMAS

Presentes en la membranas tilacoidales del cloroplasto o en los mesosomas.

Dos partes:

Pigmentos antena (carotenoides y clorofila)

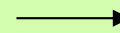
Centro de reacción con el pigmento diana (clorofila)



FLUJO DEL EXCITÓN

LA FOTOFOSFORILACIÓN

Cadena proteica de transporte de electrones presente en la membrana tilacoidal



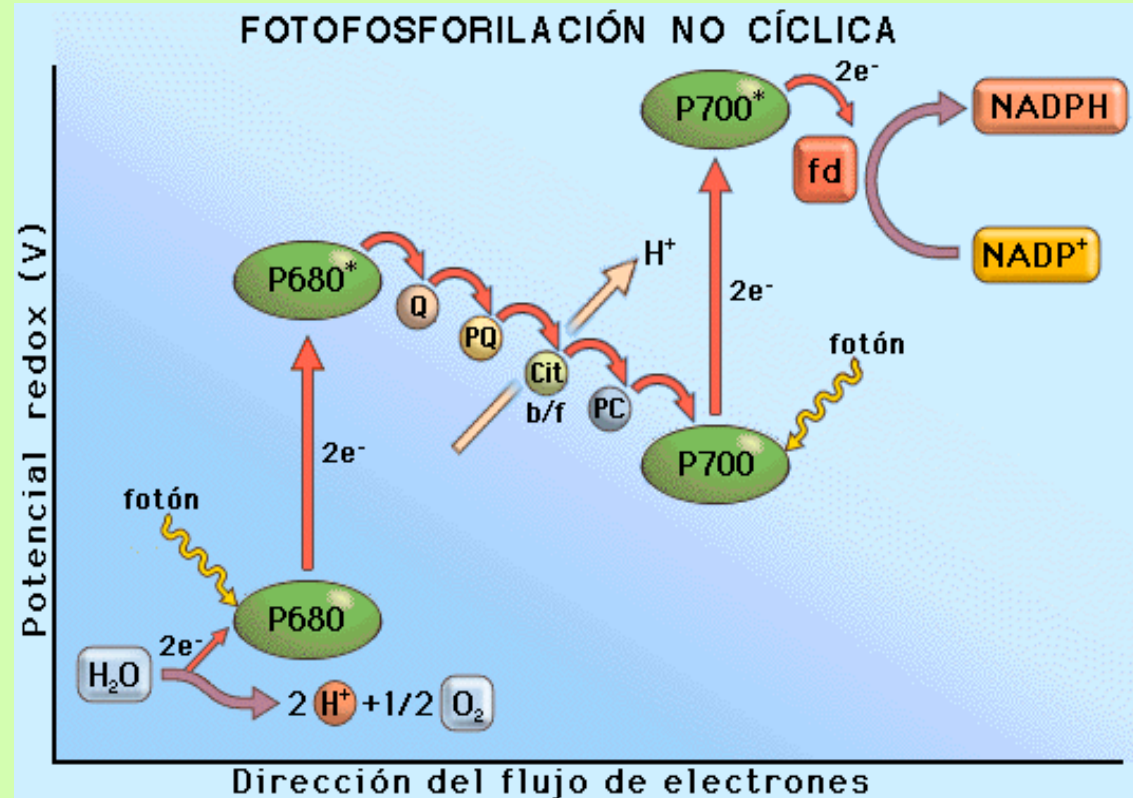
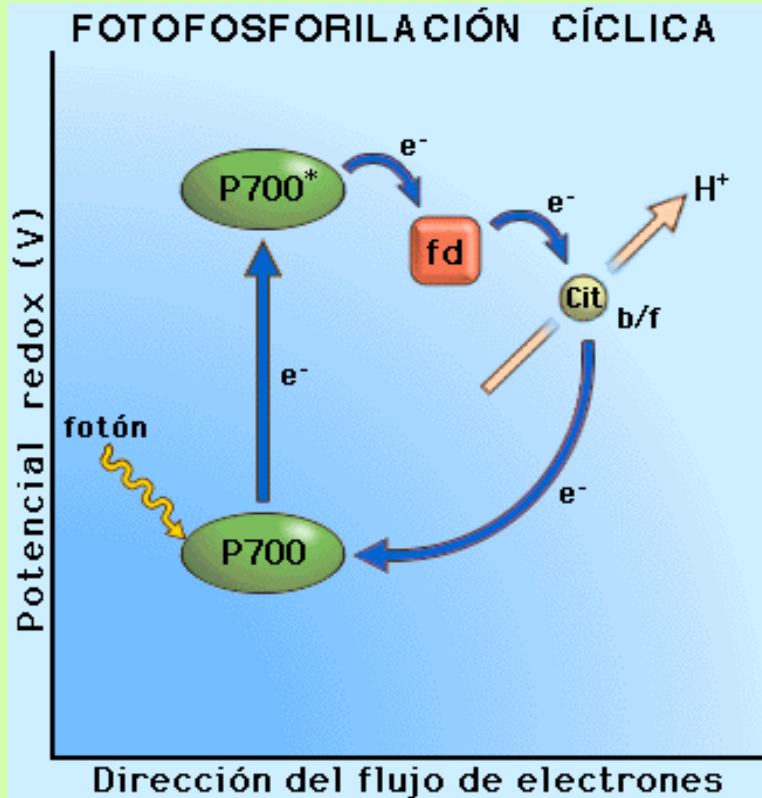
Bombeo de H^+ al interior del tilacoide.

Cíclica:

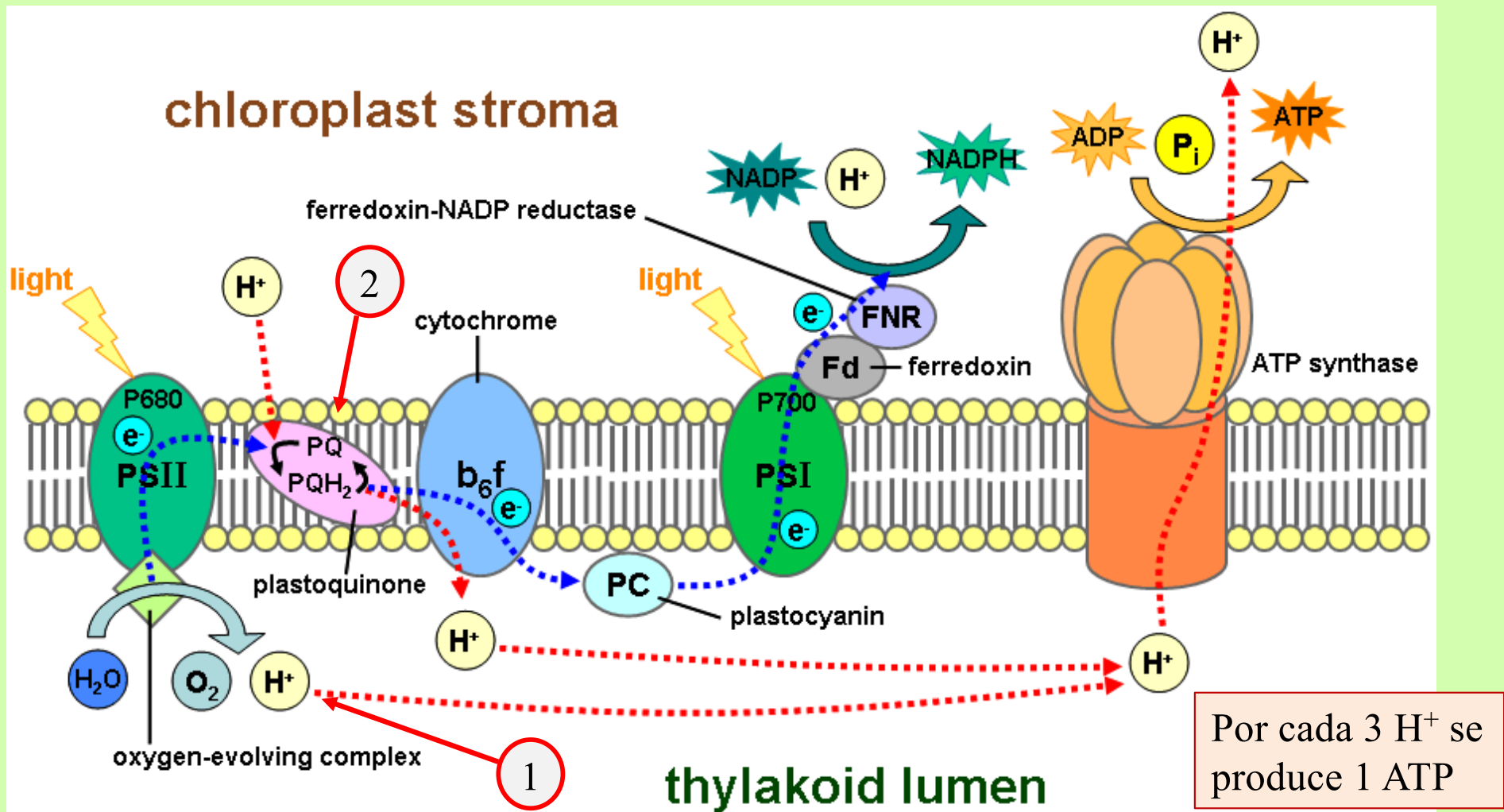
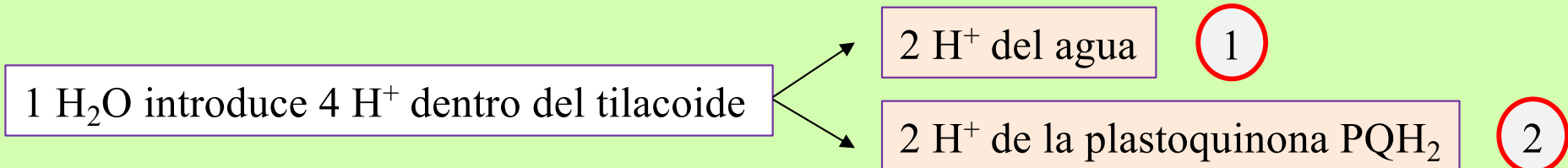
- Fotosistema I
- Los electrones excitados vuelven a la P700
- Produce sólo ATP

Acíclica:

- Fotosistemas I y II
- Los electrones pasan del agua (donador) al NADPH (aceptor)
- Produce ATP y NADPH y se desprende O_2



LA FOTOFOSFORILACIÓN ACÍCLICA PRODUCE 1 NADPH y 1,33 ATP POR CADA MOLÉCULA DE H₂O



EL CICLO DE CALVIN

1. Fase carboxilativa:

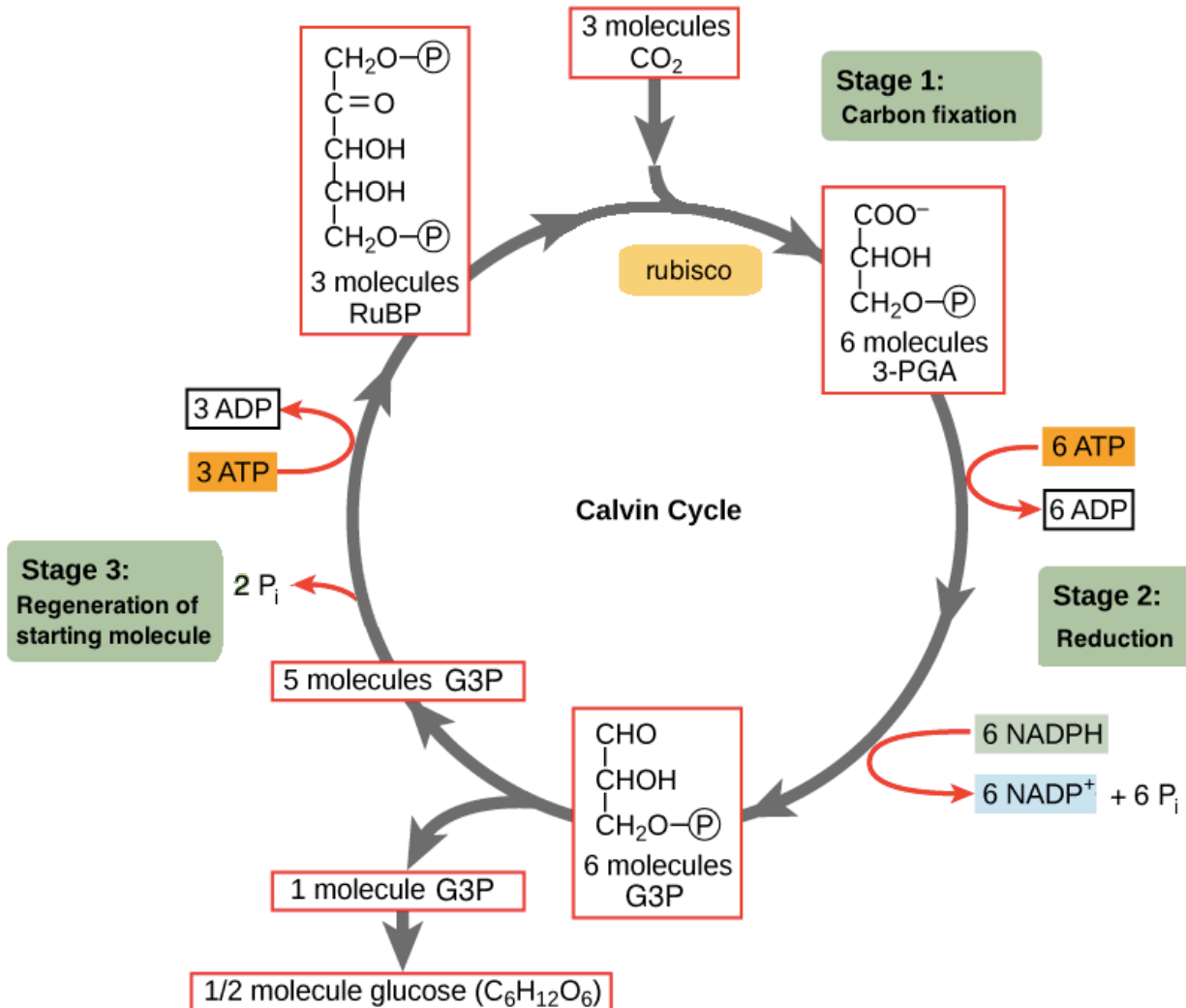
Ribulosa 1, 5 difosfato + CO₂ → 2 3-fosfoglicerato

RuBisCo

2. Fase reductiva:

3-fosfoglicerato + ATP → 1,3-difosfoglicerato + ADP

1,3-difosfoglicerato + NADPH → gliceraldehido 3-fosfato + NADP⁺ + H⁺



Por cada 6 CO₂ se producen 12 triosas

3. Fase regenerativa:

10 triosas recuperan las 6 Ribulosa 1, 5 difosfato

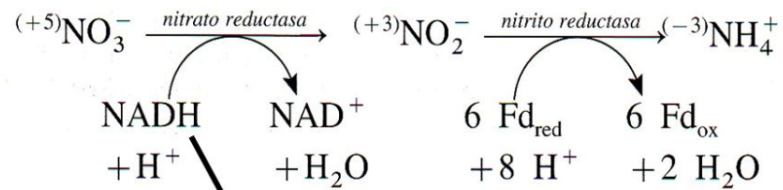
2 triosas forman 1 glucosa

Formación de la glucosa:

2 gliceraldehido 3-fosfato →
 2 Dihidroxiacetona fosfato →
 Fructosa 1, 6 difosfato →
 Fructosa 6 difosfato + P_i →
 Glucosa 6 difosfato →
 Glucosa + P_i

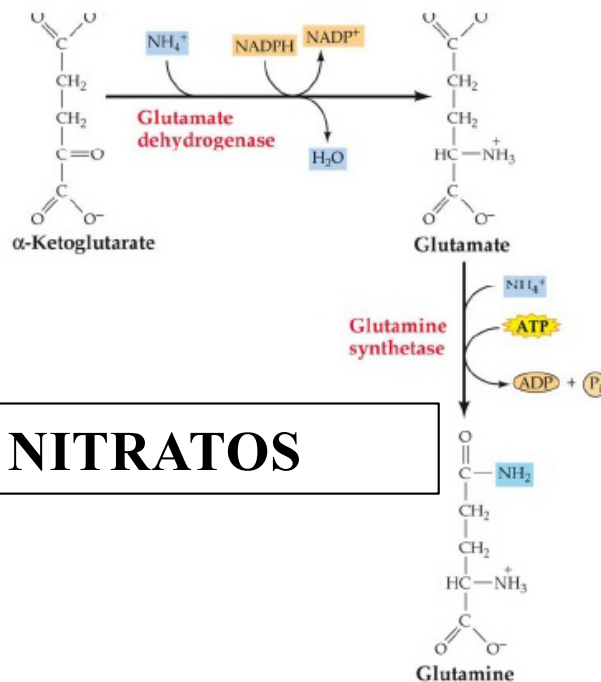
LA ASIMILACIÓN DE SALES MINERALES

La reducción de nitrato a amonio tiene lugar mediante dos reacciones consecutivas



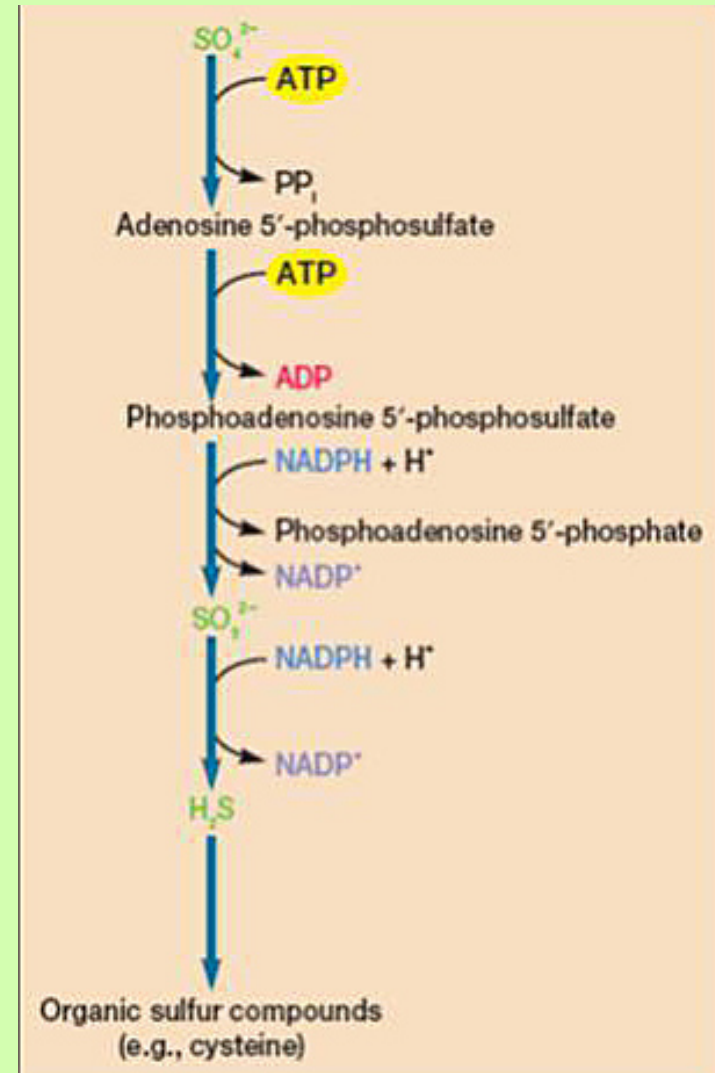
Reacciones lumínicas de la fotosíntesis o glucólisis y respiración

12



NITRATOS

SULFATOS



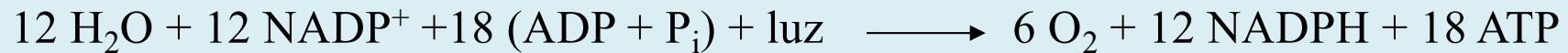
BALANCE GENERAL DE LA FOTOSÍNTESIS

FASE OSCURA

- Materia: 6 CO₂ → Glucosa
- Energía gastada: Por cada molécula de CO₂, 3 moléculas de ATP; en total 18 ATP.
- Poder reductor: por cada CO₂, 2 moléculas de NADPH; luego 12 NADPH.



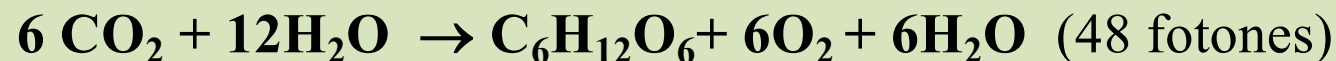
FASE LUMINOSA



48 fotones para los 24 electrones de los 12 NADPH (2 por cada electrón)

Como en la fotofosforilación acíclica se produce 1,33 ATP por cada molécula de agua, las doce necesarias producirán 15,96 ATP; el resto hasta 18 se producen en la fotofosforilación cíclica.

REACCIÓN GLOBAL:



24 át H

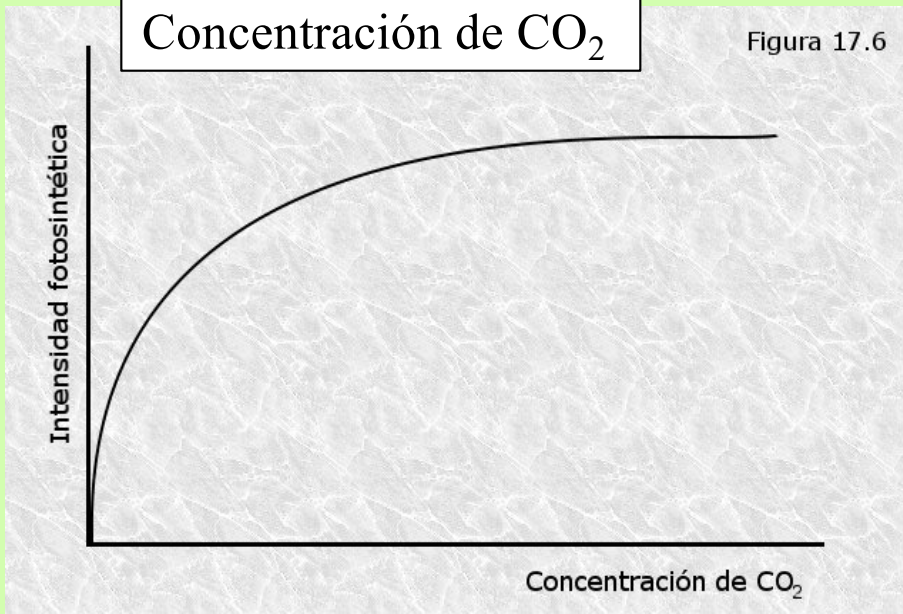
12 át H

12 át H + 6 át O del CO₂

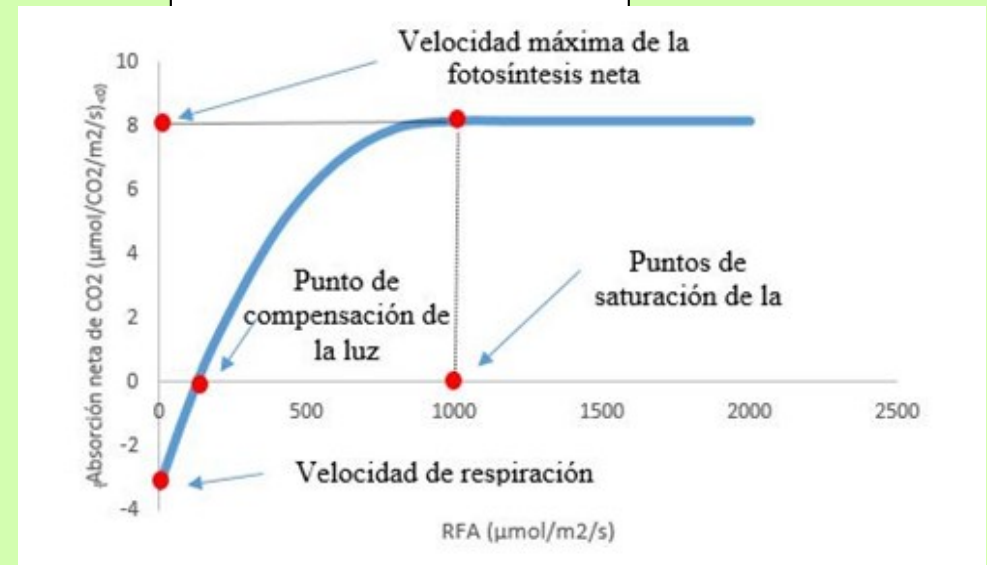
FACTORES QUE INFLUYEN

Concentración de CO₂

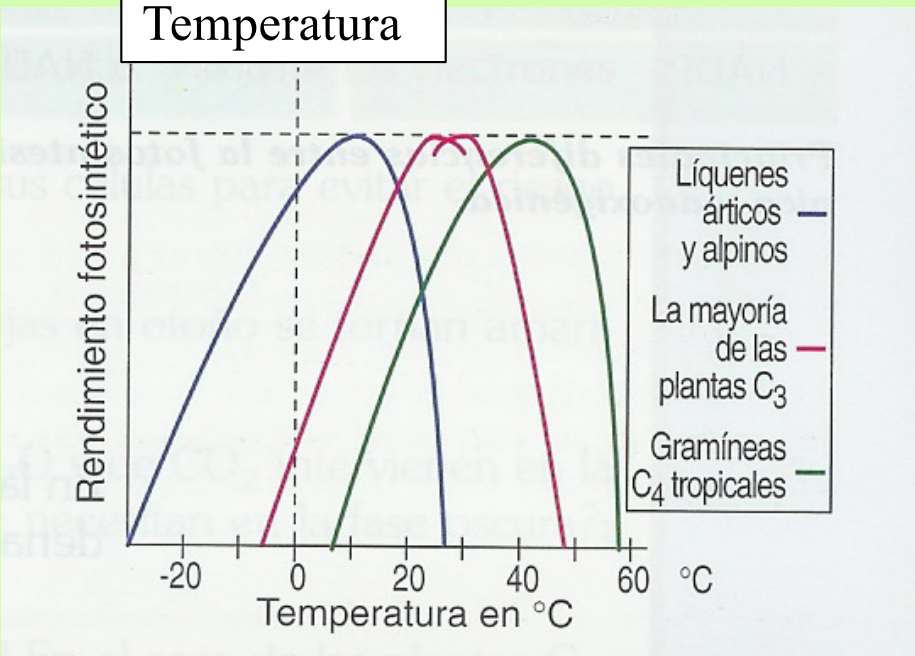
Figura 17.6



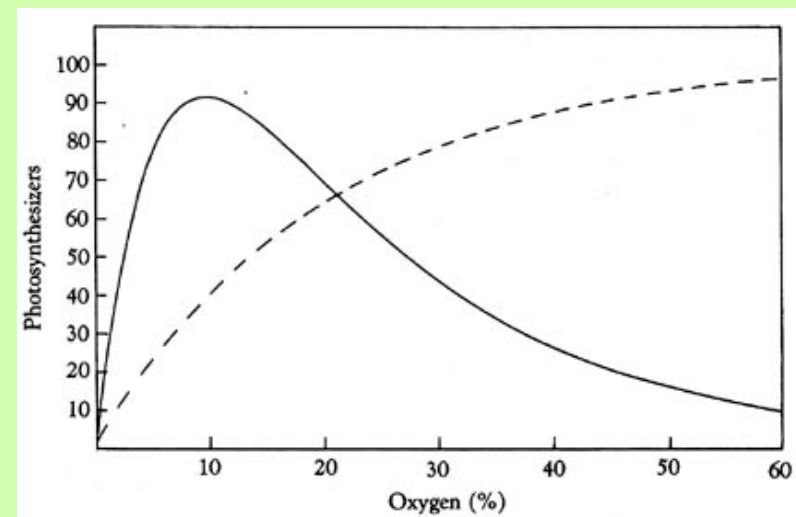
Intensidad de la luz



Temperatura

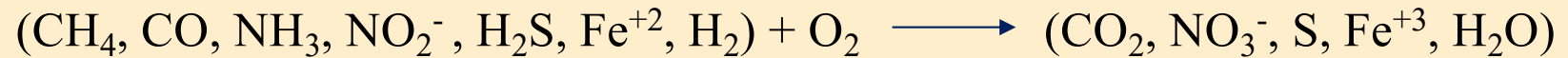


Concentración de O₂



LA QUIMIOSÍNTESIS

- 1. OXIDACIÓN:** se obtiene energía química (ATP) y poder reductor (NADH) a partir de compuestos inorgánicos reducidos:



Se realiza a través de la cadena de transporte de electrones en sentido directo (ATP) y en sentido inverso (NADH).

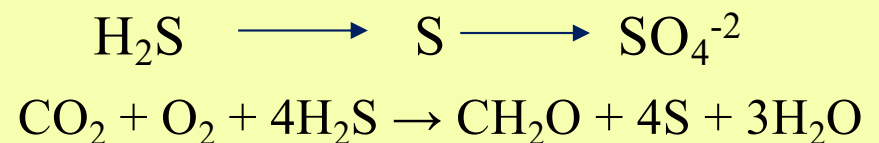
- 2. ASIMILACIÓN:** utilizando el ATP y el NADH obtenidos, se fija el CO_2 , H_2O , NO_3^- , SO_4^{-2} o fosfatos, para obtener materia orgánica.

Se realiza mediante el ciclo de Calvin, como en la fotosíntesis.

Bacterias nitrificantes:

- Nitrosificantes: $\text{NH}_3 \longrightarrow \text{NO}_2^-$
- Nitrificantes: $\text{NO}_2^- \longrightarrow \text{NO}_3^-$

Bacterias del azufre:



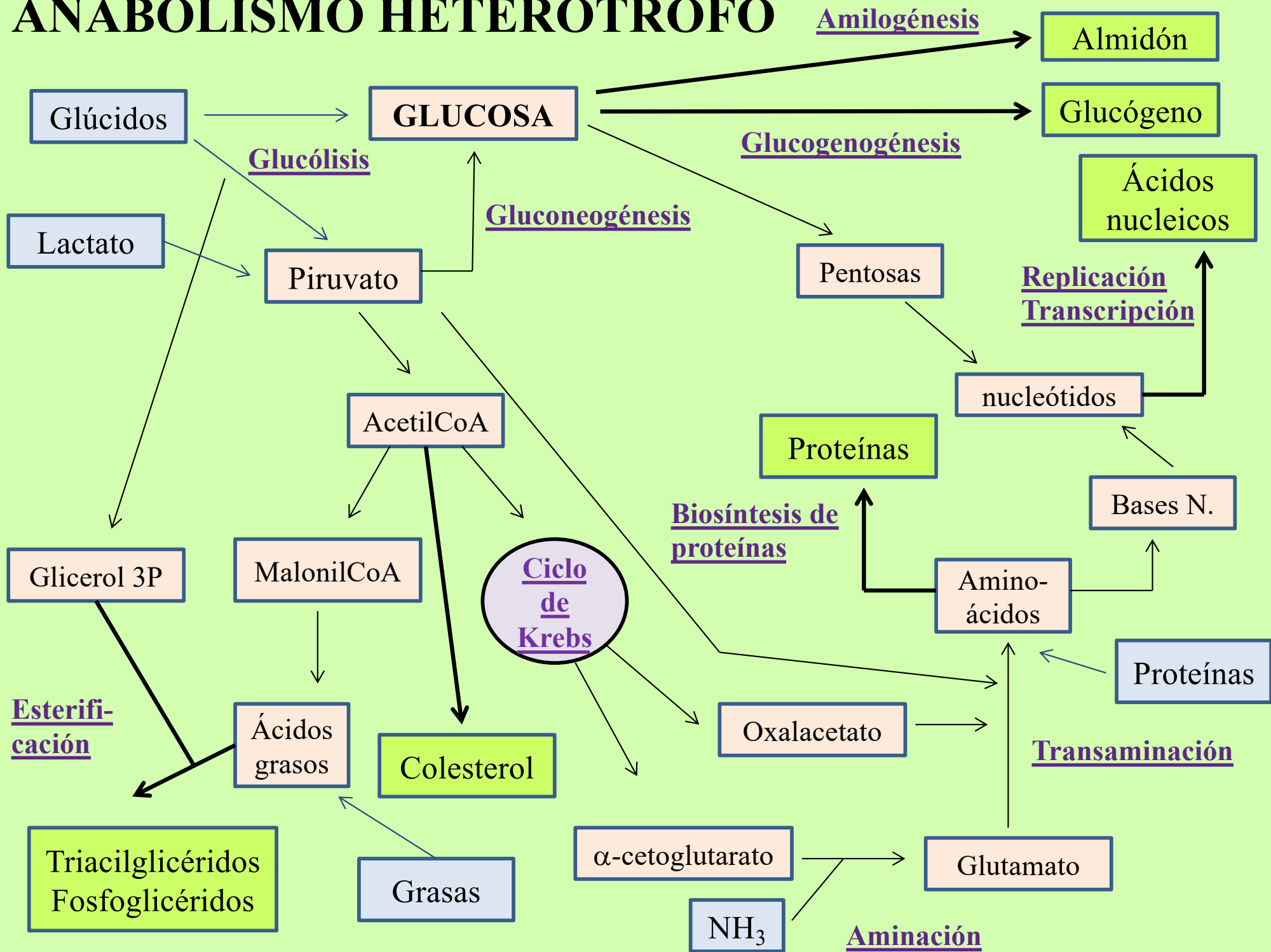
Bacterias del hierro:



Bacterias del hidrógeno:



ANABOLISMO HETERÓTROFO



EVOLUCIÓN BIOQUÍMICA

