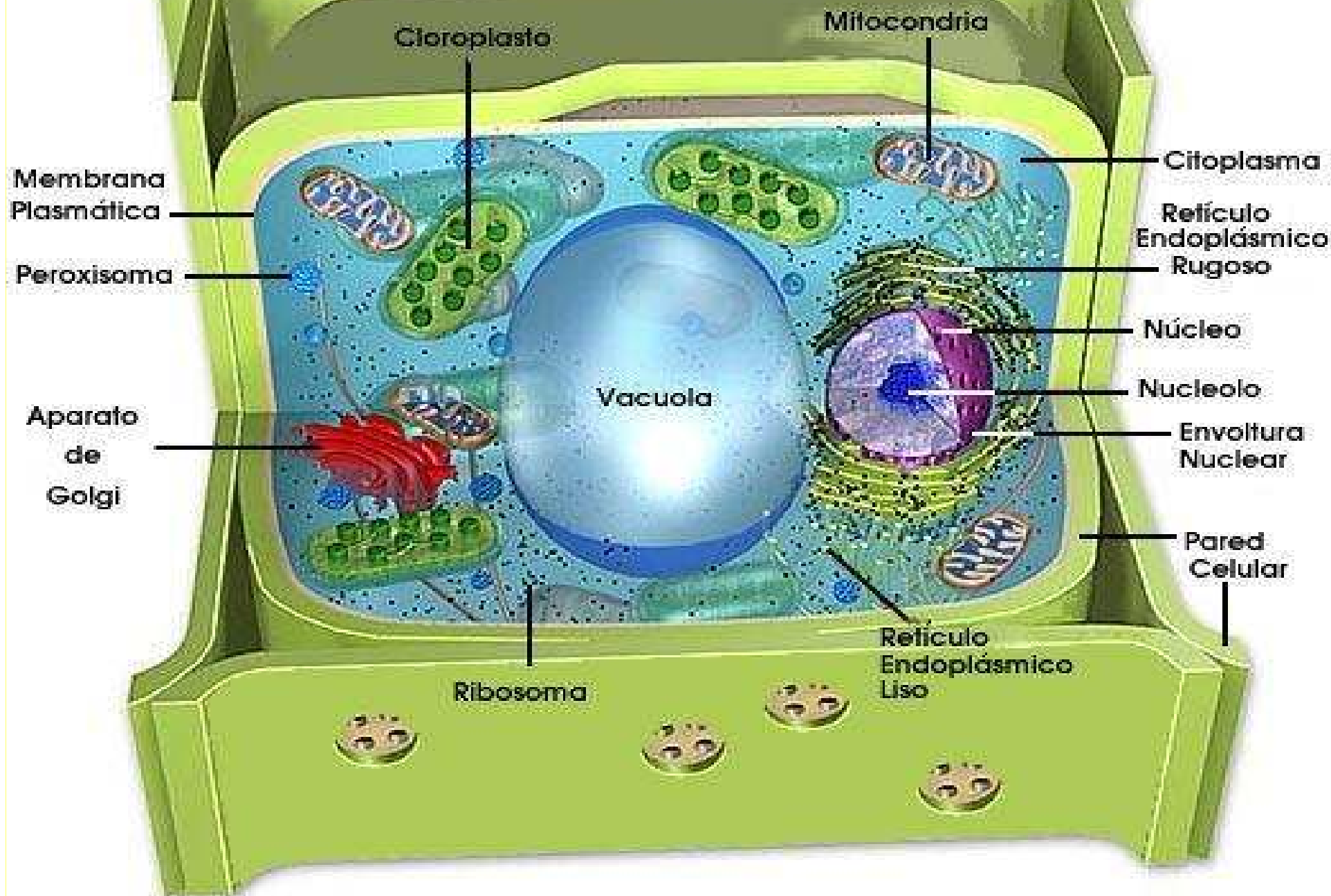
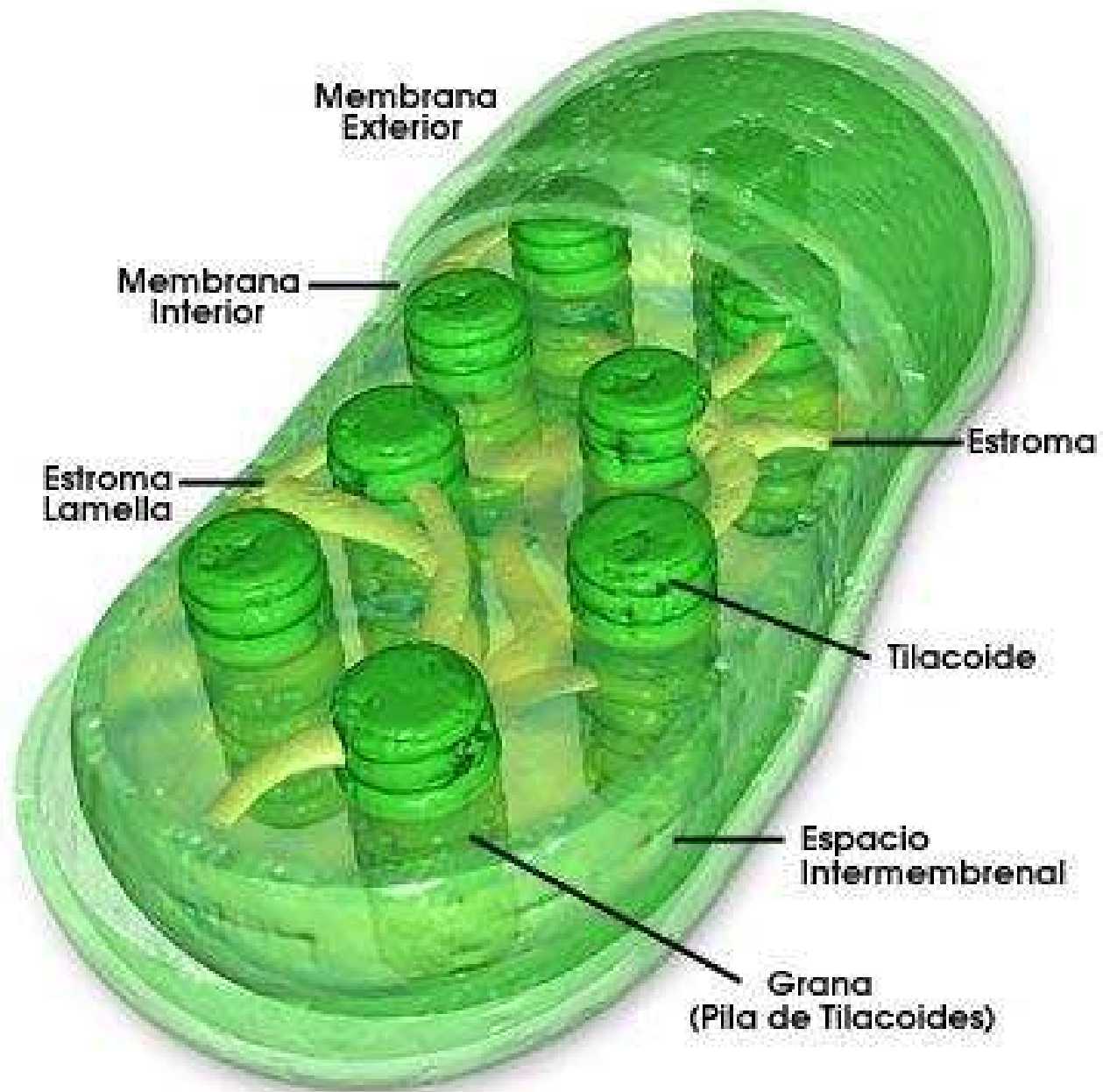


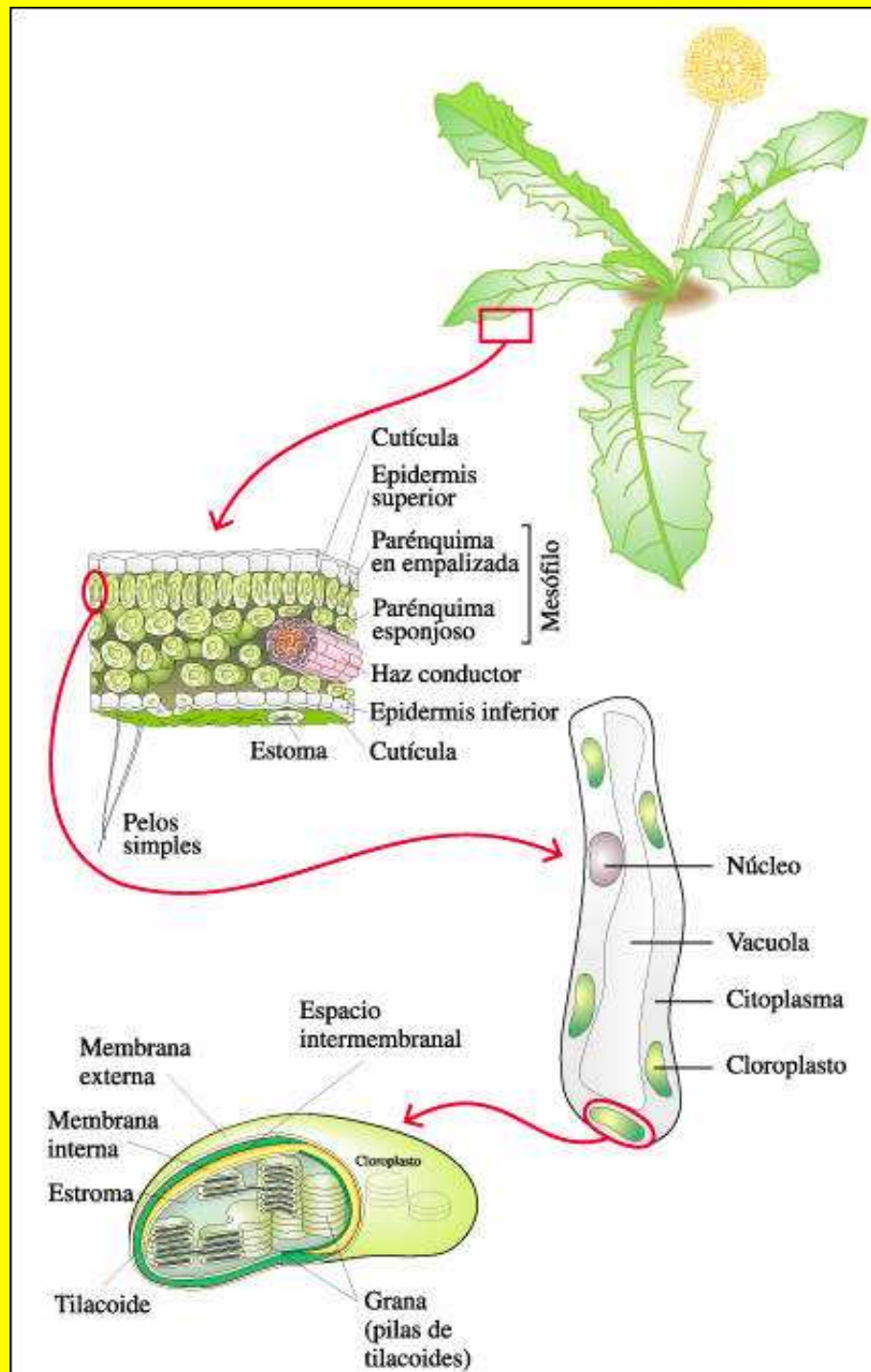
Fotosíntesis

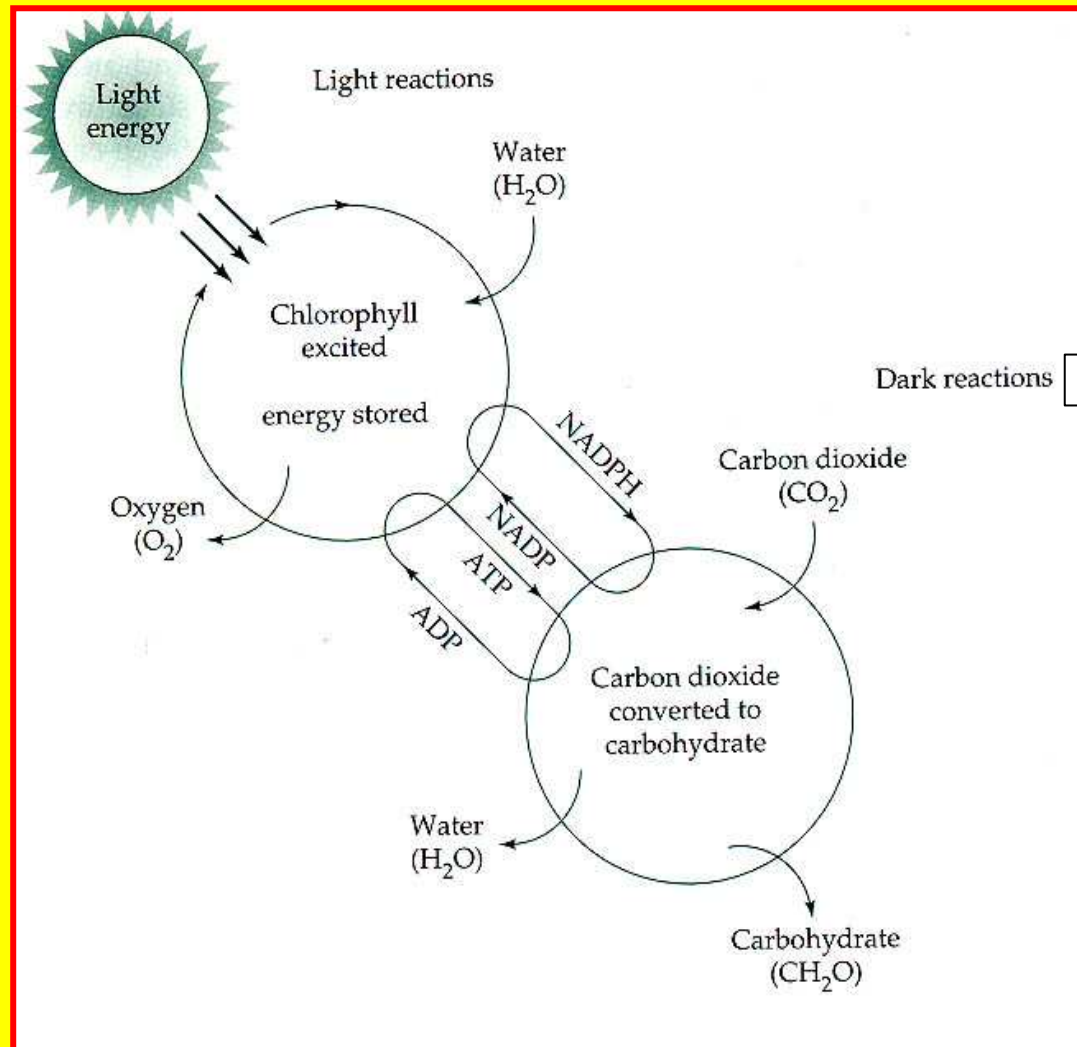
Célula vegetal

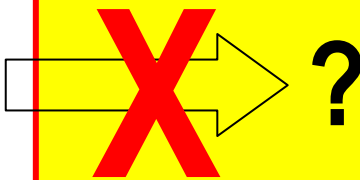


Cloroplasto

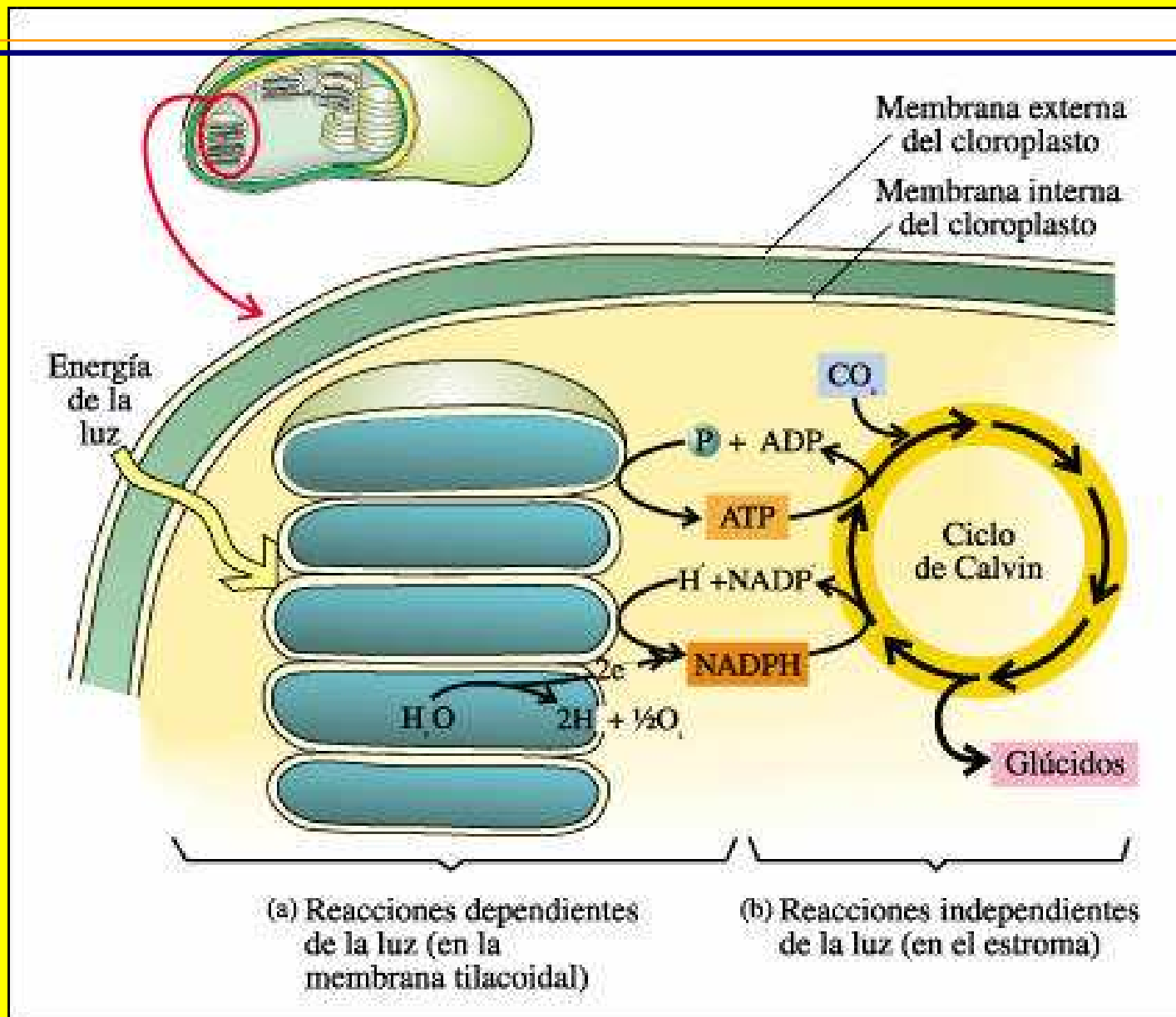






Dark reactions 





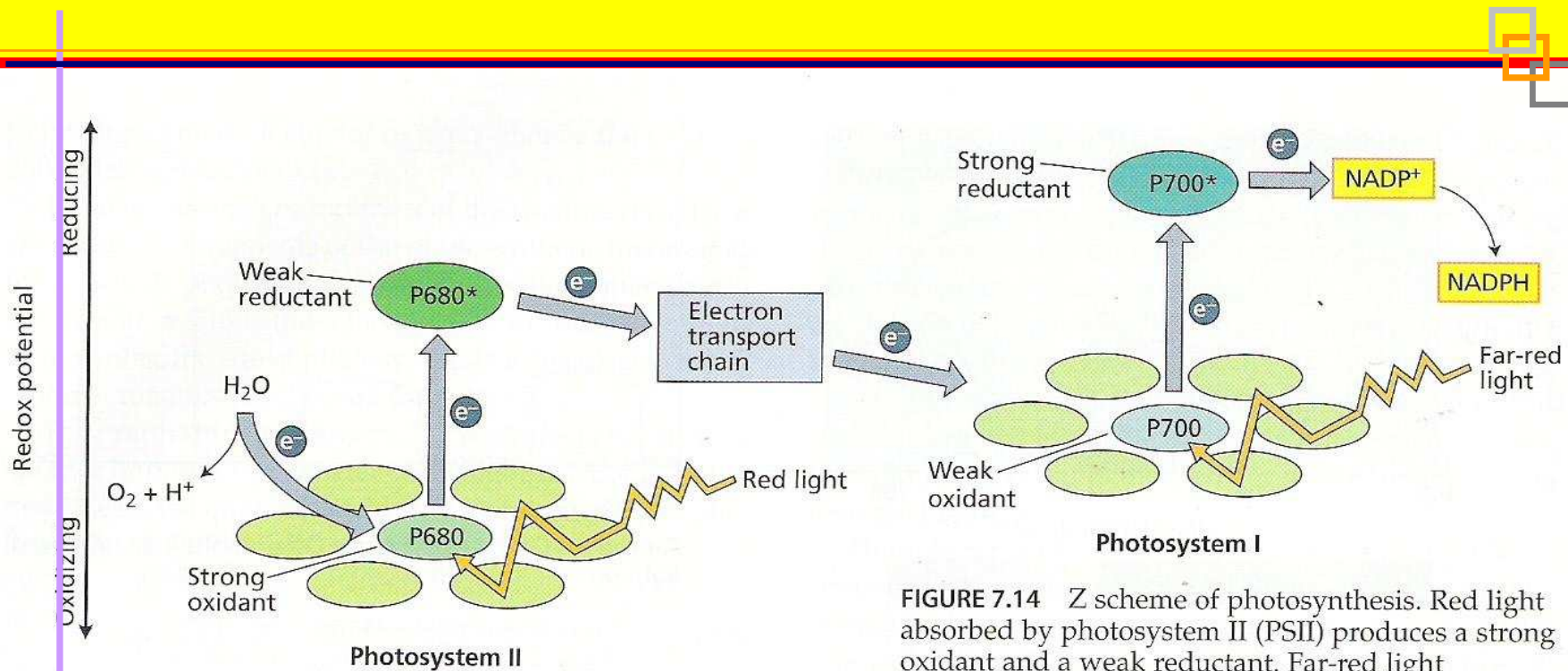
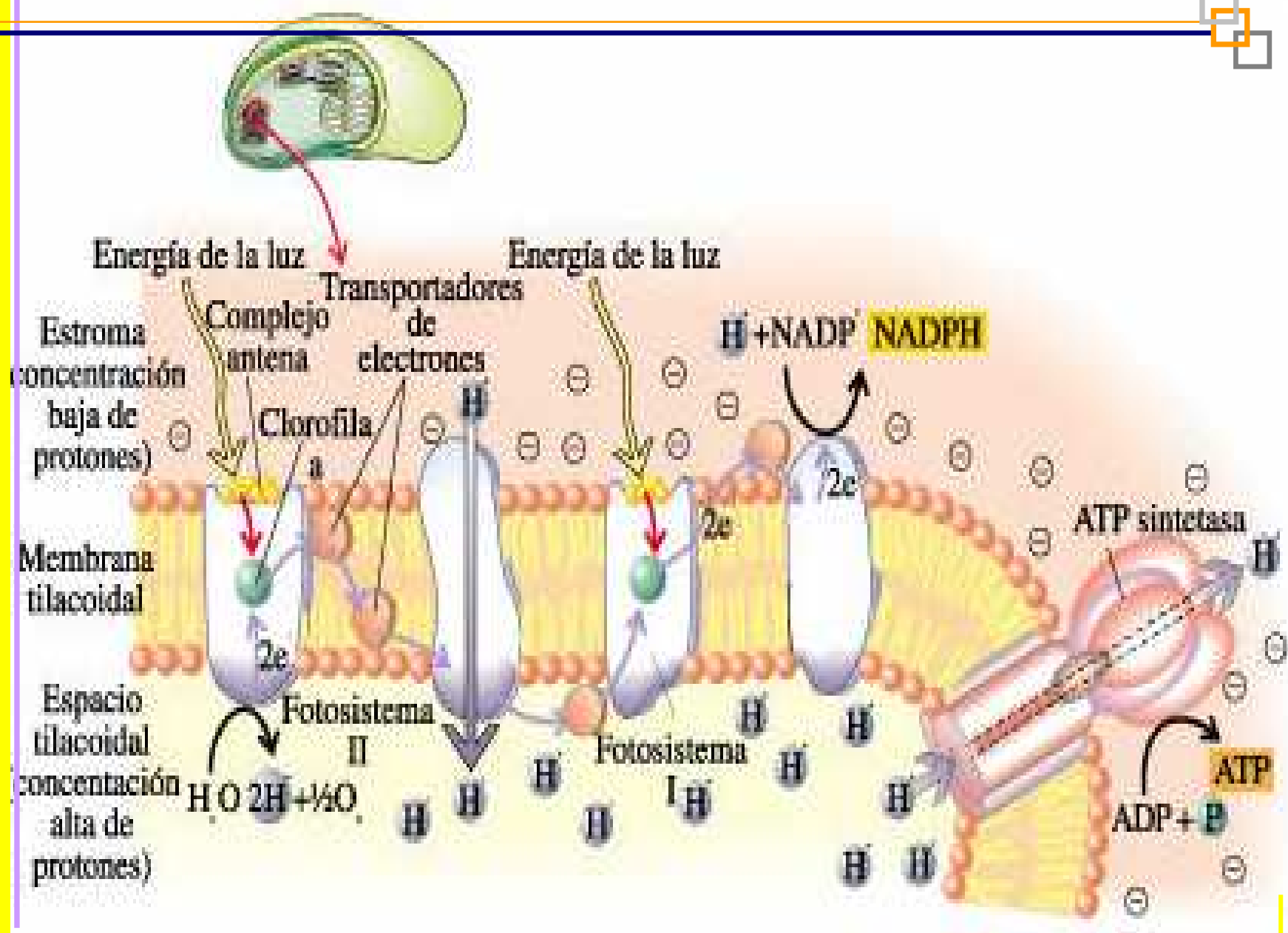
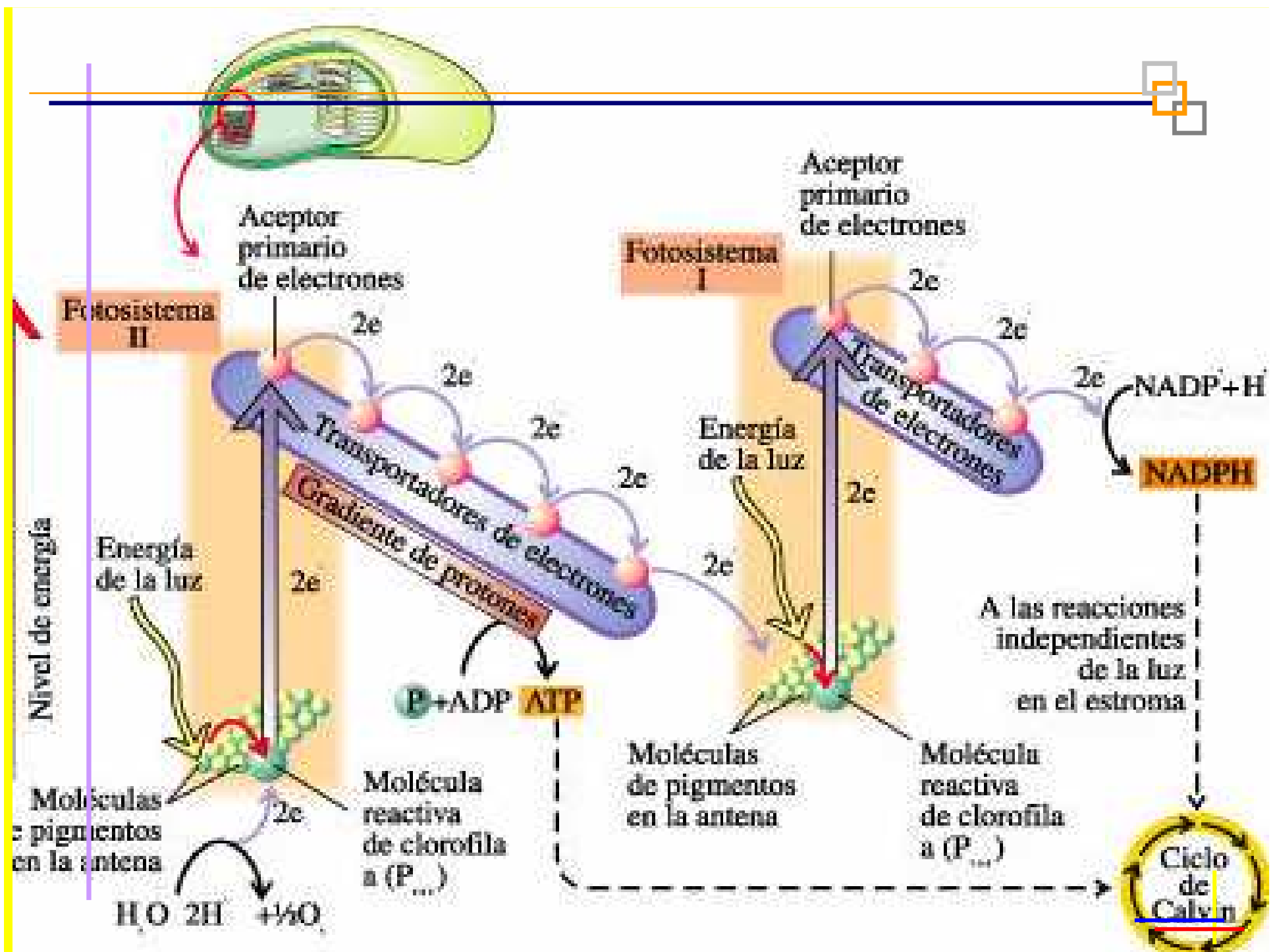
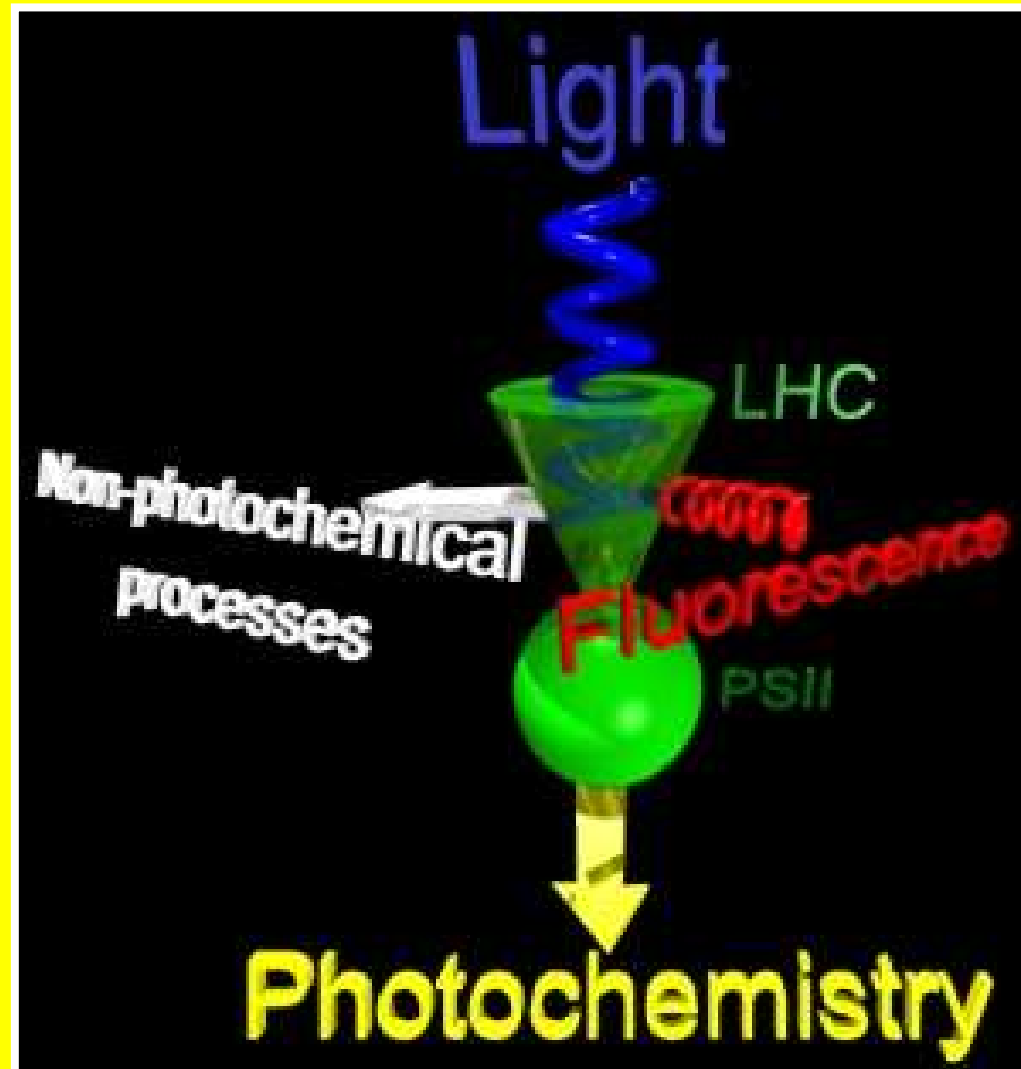


FIGURE 7.14 Z scheme of photosynthesis. Red light absorbed by photosystem II (PSII) produces a strong oxidant and a weak reductant. Far-red light absorbed by photosystem I (PSI) produces a weak oxidant and a strong reductant. The strong oxidant generated by PSII oxidizes water, while the strong reductant produced by PSI reduces $NADP^+$. This scheme is basic to an understanding of photosynthetic electron transport. P680 and P700 refer to the wavelengths of maximum absorption of the reaction center chlorophylls in PSII and PSI, respectively.

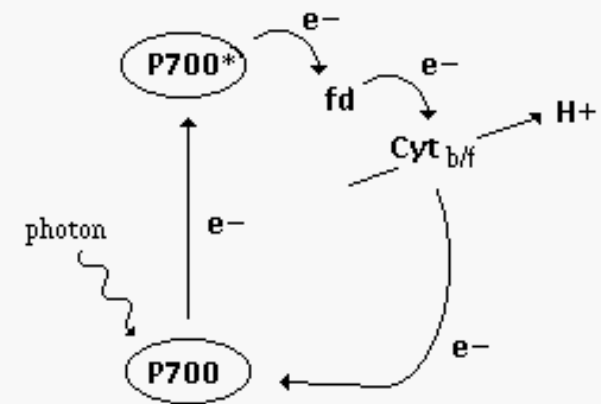






FOTOFOSFORILACIÓN CÍCLICA

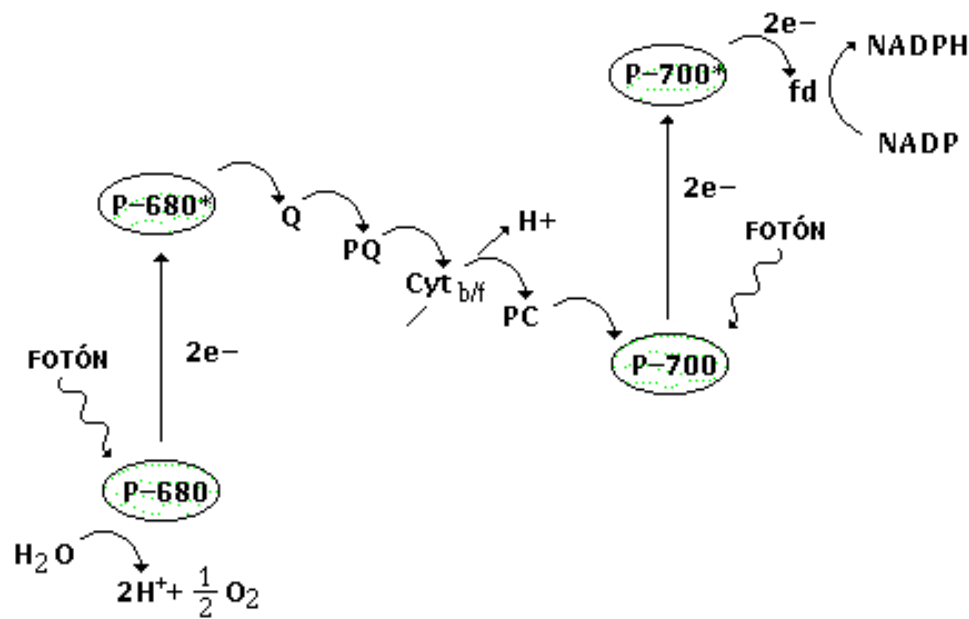
POTENCIAL REDOX (V)



DIRECCIÓN DEL FLUJO DE ELECTRONES

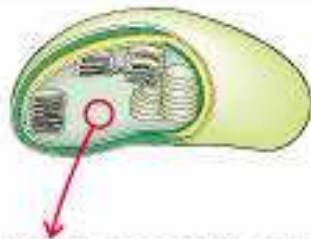
FOTOFOSFORILACIÓN NO CÍCLICA

POTENCIAL REDOX (V)



DIRECCIÓN DEL FLUJO DE ELECTRONES

Reacciones dependientes de la luz



El ciclo empieza aquí

6 moléculas de dióxido de carbono (CO₂) (6x1)

6 moléculas de un intermediario inestable (6x6)

6 moléculas de ribulosa difosfato (6x5)

12 moléculas de fosfoglicerato (12x3)

6 ATP → 6 ADP

Ciclo de Calvin (6 vueltas)

12 ATP → 12 ADP

10 moléculas de gliceraldehído fosfato (10x3)

12 moléculas de difosfoglicerato (12x3)

12H⁺ + 12 NADPH

12 moléculas de gliceraldehído fosfato (12x3)

12 NADP⁺

2 moléculas de gliceraldehído fosfato (2x3)

Síntesis de glúcidos, aminoácidos y ácidos grasos



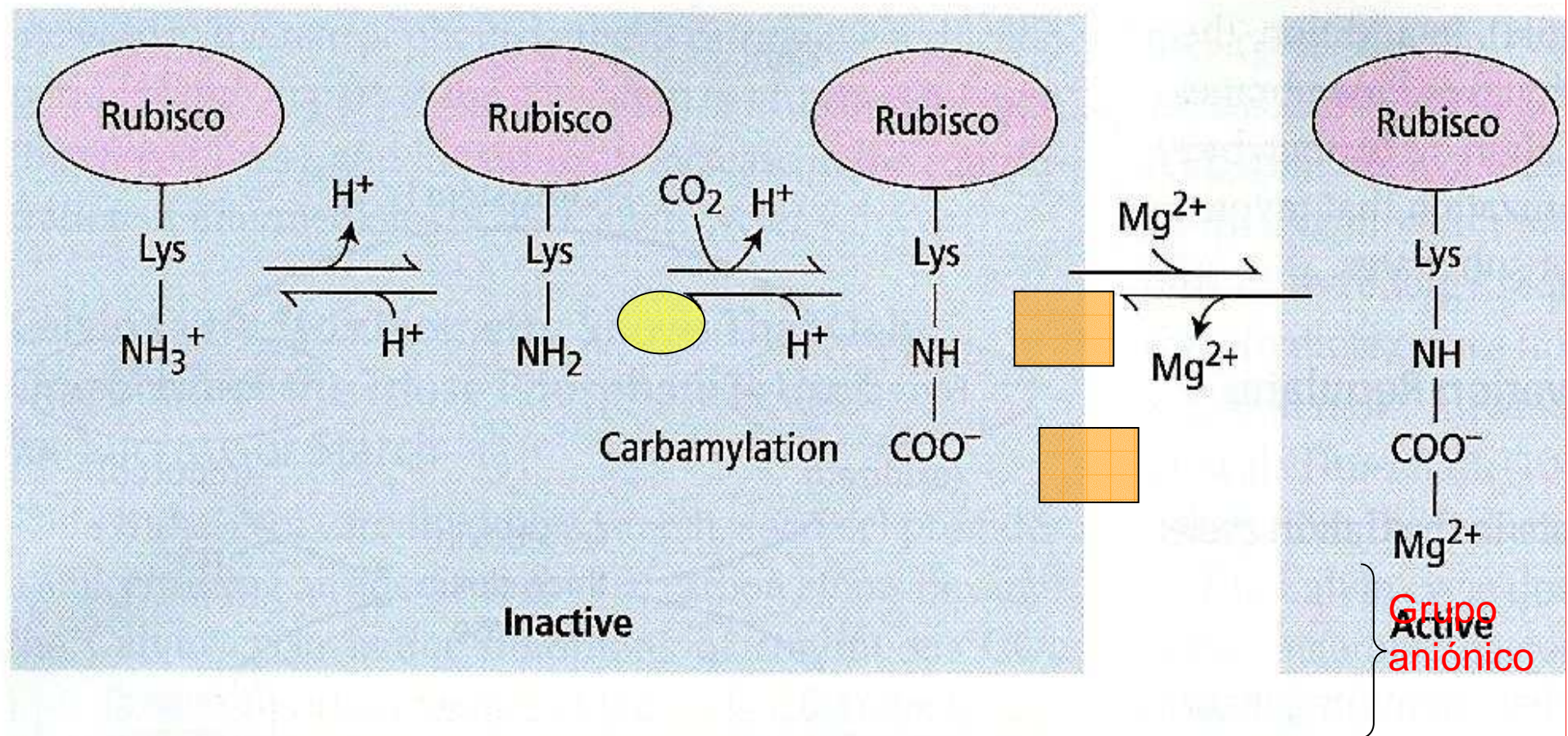
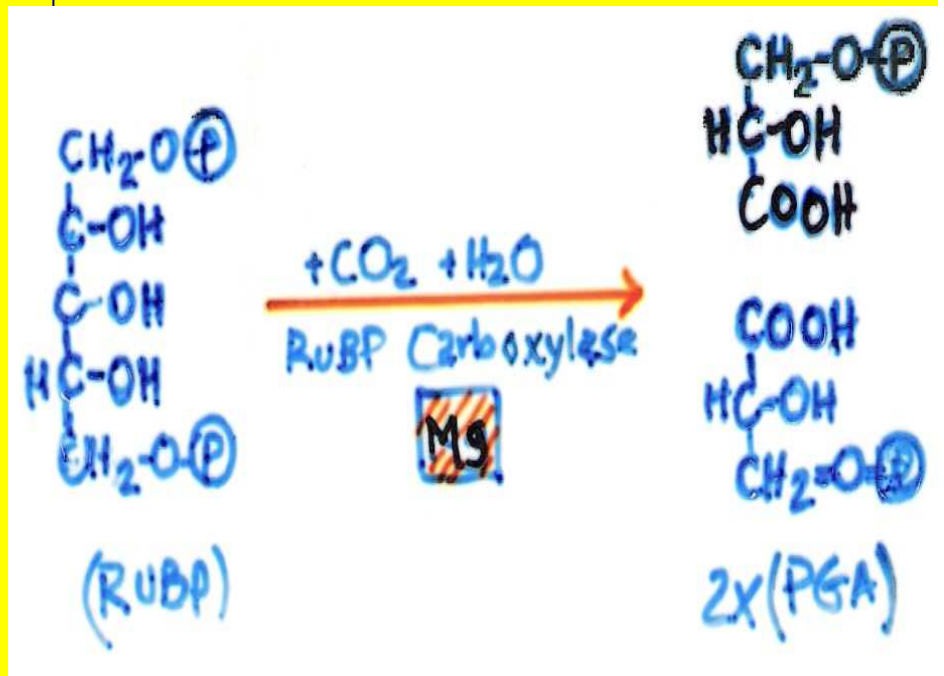
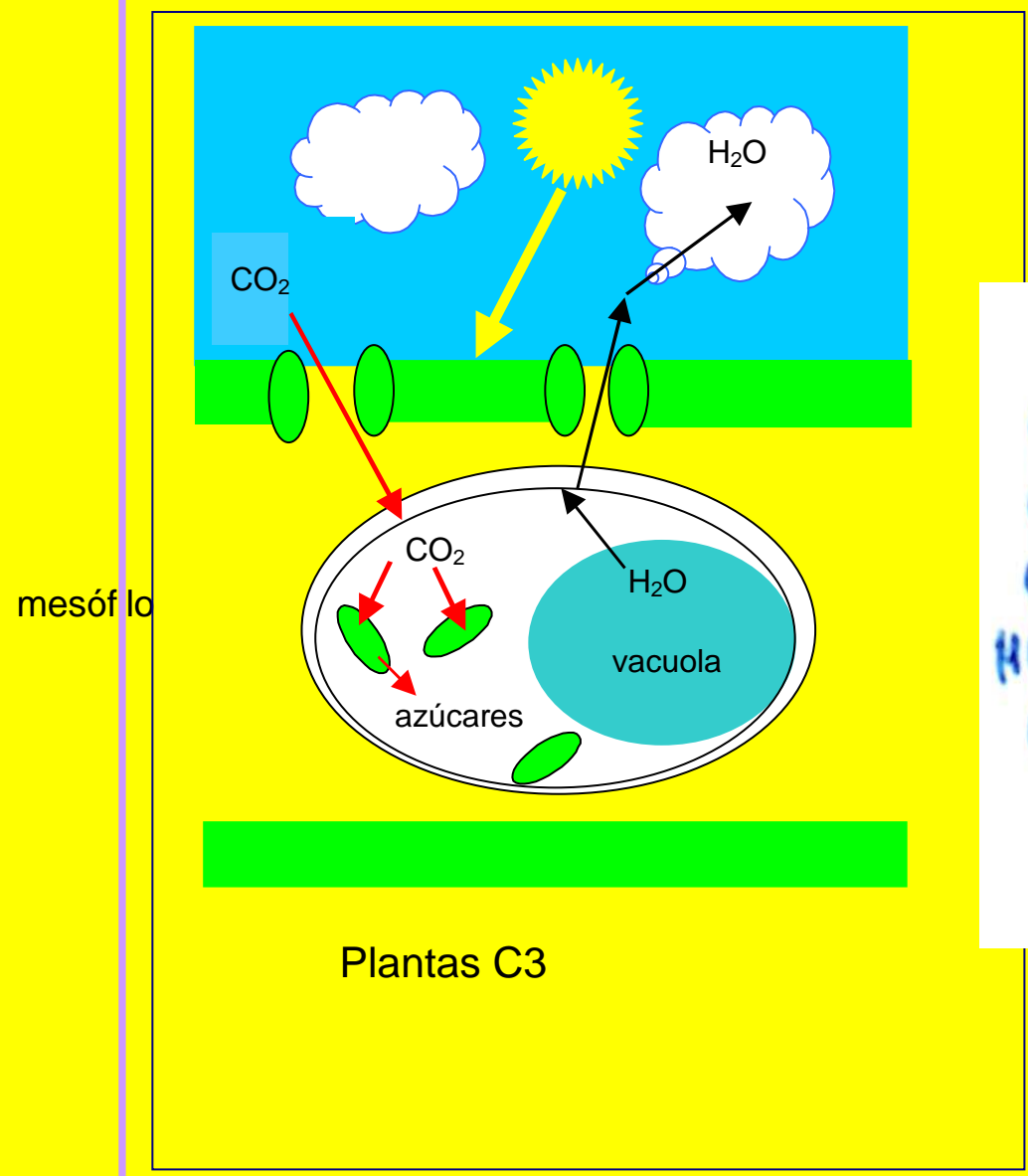


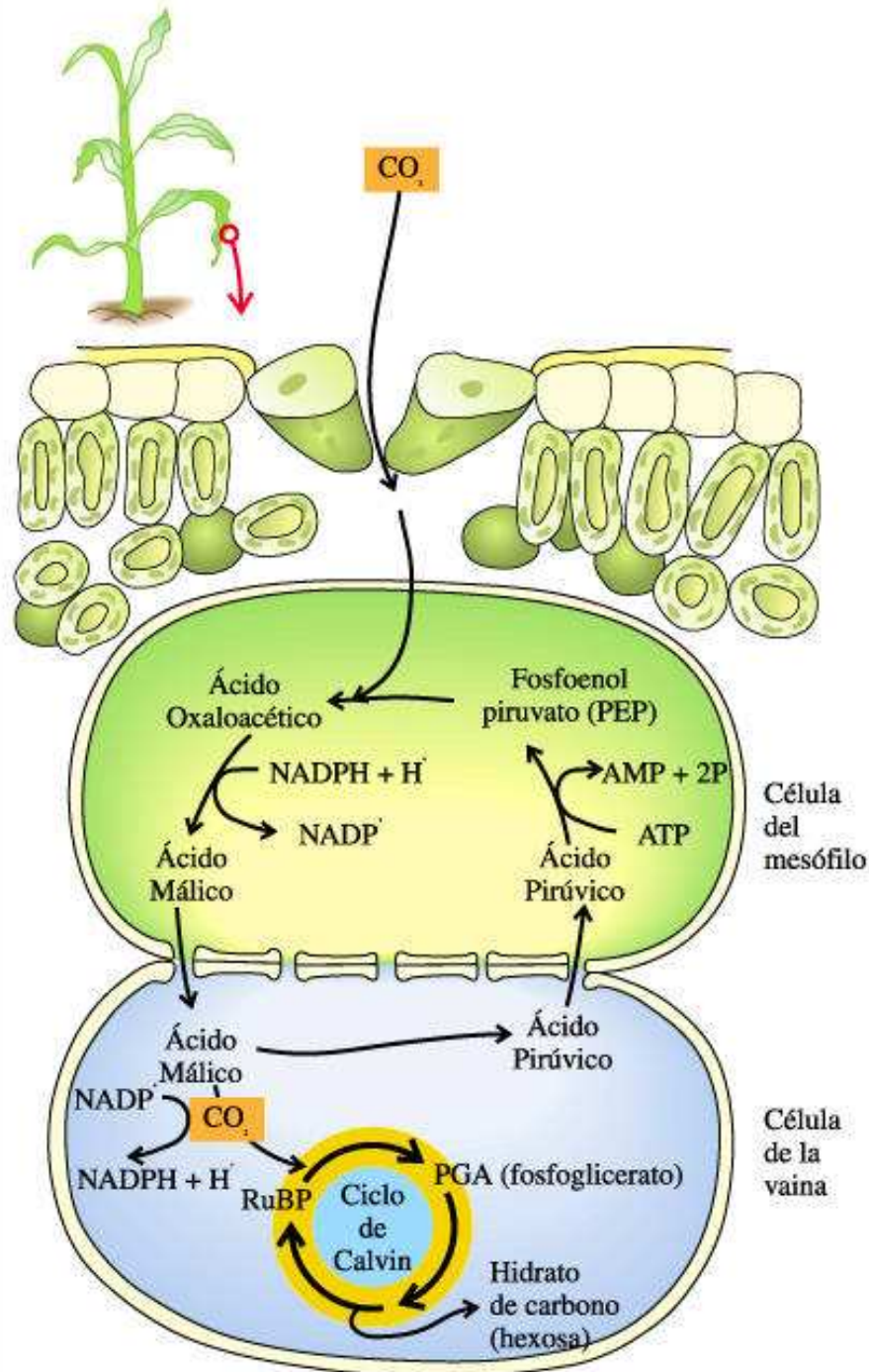
FIGURE 8.6 One way in which rubisco is activated involves the formation of a carbamate- Mg^{2+} complex on the ϵ -amino group of a lysine within the active site of the enzyme. Two protons are released. Activation is enhanced by the increase in Mg^{2+} concentration and higher pH (low H^+ concentration) that result from illumination. The CO_2 involved in the carbamate- Mg^{2+} reaction is not the same as the CO_2 involved in the carboxylation of ribulose-1,5-bisphosphate.

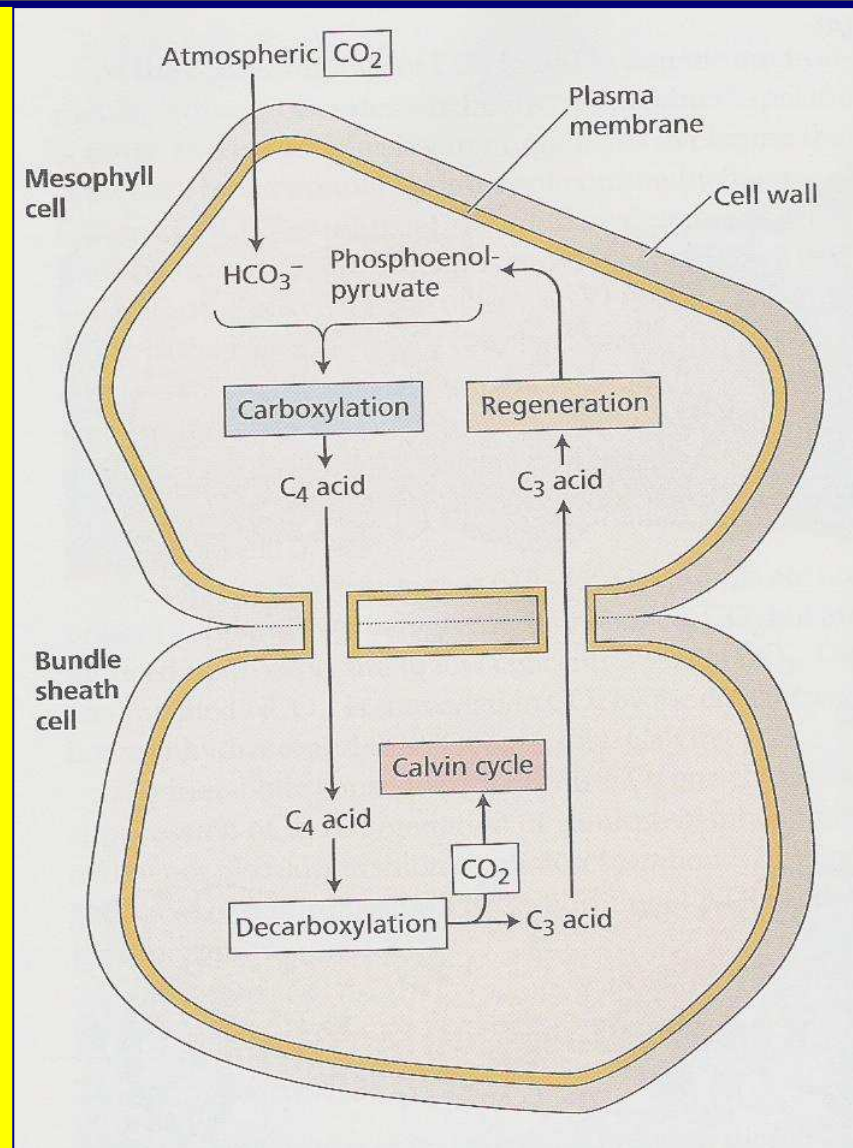


Metabolismo plantas C3



METABOLISMO PLANTA C4

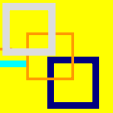




- Reduce la g_s (PEP_C alta afinidad por HCO_3^- el O_2 no es un inhibidor competitivo)
- Habitats (calientes y secos), alto costo energético
 - Muy productivas
 - $[CO_2]$ en la vaina vascular es $\sim 6-8$ veces $> [CO_2]$ mesófilo
 - C_i alta, baja FR
- A mas eficientemente a altas T que las C3



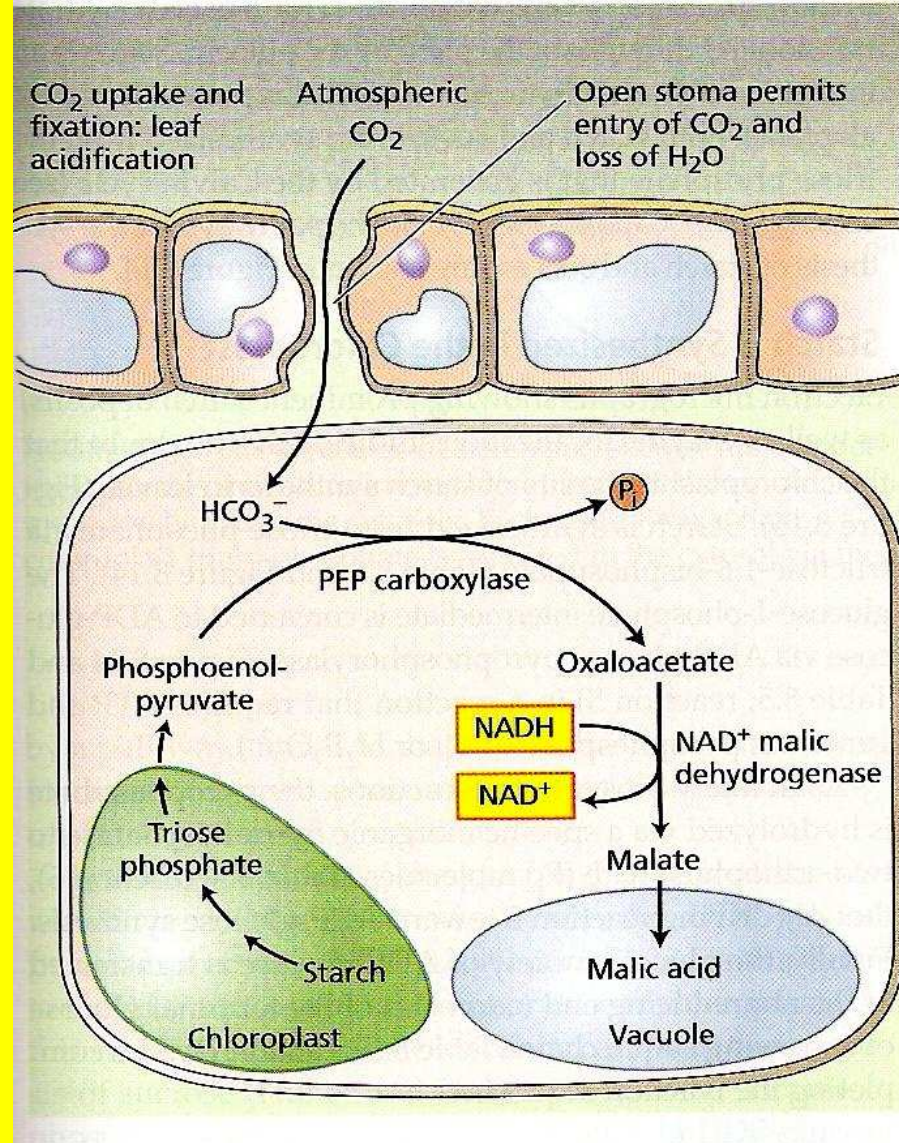
5% de las esp. son C4



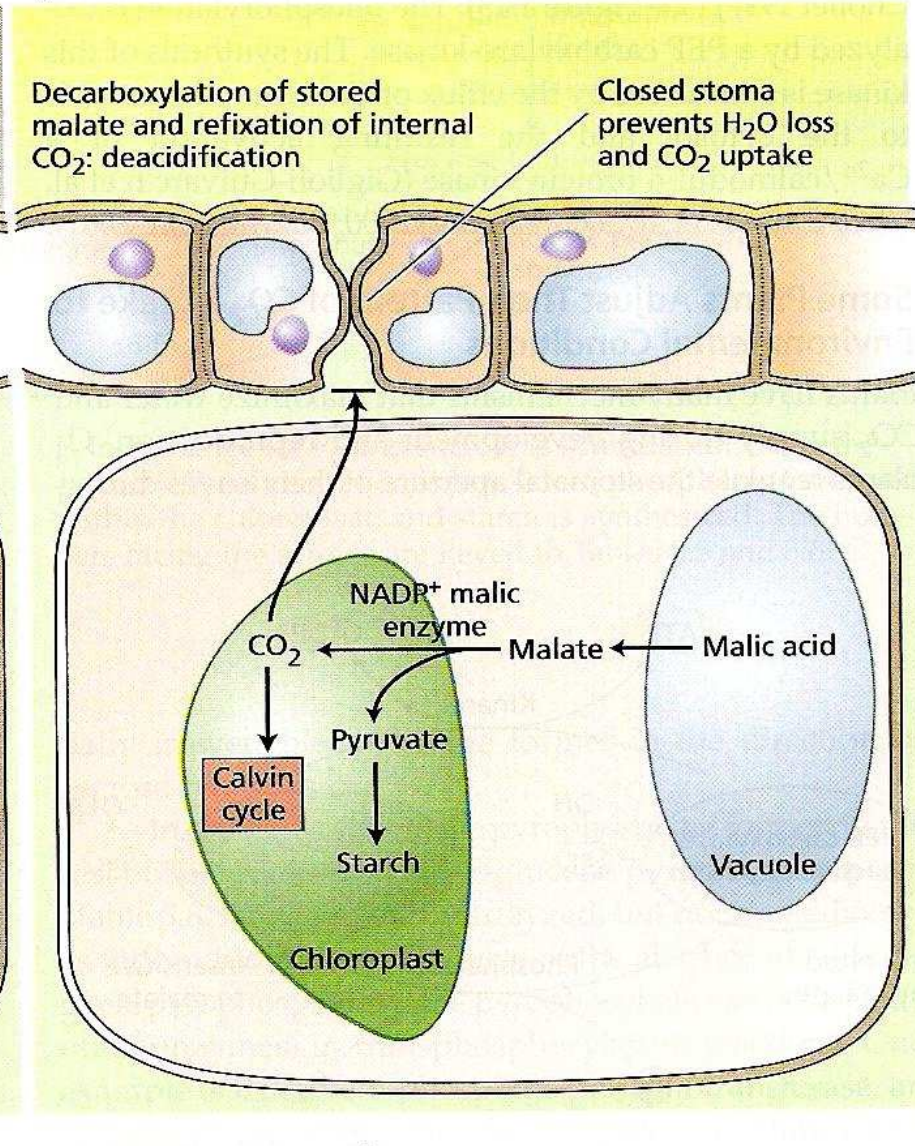
- C4 gramíneas tropicales (Sorgo, maíz, caña de azúcar)
- 16 familias de monocotiledóneas y dicotiledóneas
- Chenopodiaceae (*Atriplex*)
- Amarantaceae (*Alternanthera*)
- Cyperaceae



Dark: Stomata opened

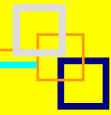


Light: Stomata closed



Metabolismo plantas C4

CAM (Crassulacean acid metabolism)



CAM no esta restringido solo a las familias de las crassulaceae: (*Crasula*, *Kalanchoe*, *Sedum*)

ejemplos de plantas CAM

Cactus, algunas euphorbiaceae, piña, vainilla, agave.

1^{er} estudio de Saussure en 1804 (asimilación nocturna de CO₂)

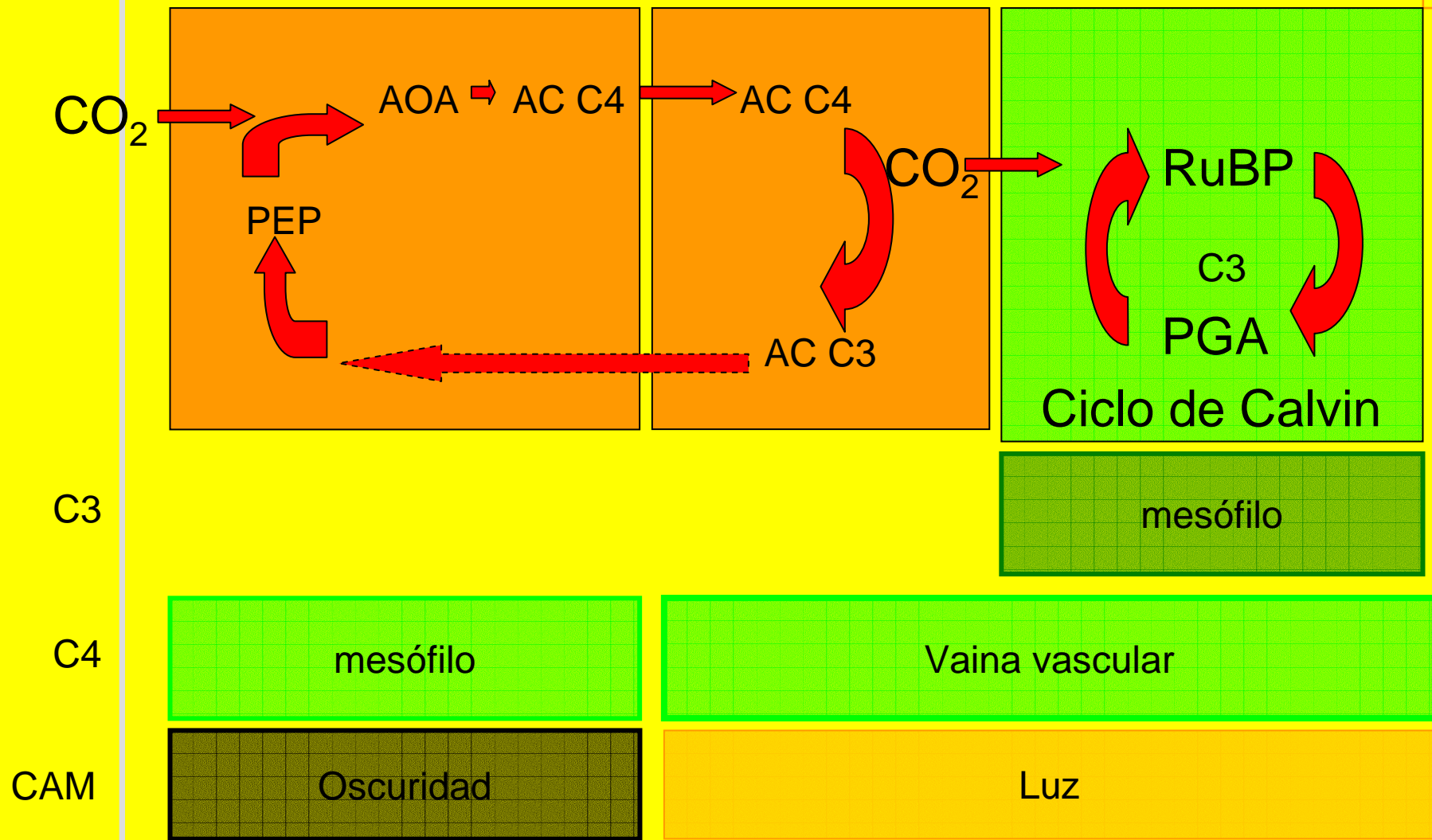
Plantas CAM primer reporte (Heyne 1815)
acidificación nocturna y desacidificación diurna

Contenido de ácido málico (pm-am) = 20-300 μ equi/gr
PF acidez titulable

Plantas CAM maximizan la EUA 50-100 gr H₂O/gr
CO₂ fijado



Principales características en la asimilación de CO₂ de plantas C₃, C₄ y CAM



Características	C3	C4	CAM
Producto primario del proceso de carboxilación	Una molécula de 3C (3-fosfoglicerato)	Una molécula de 4 C (Malato y Aspartato)	Se forman ambos ácidos (3C y 4C)
Presencia de procesos fotooxidativos	Fotorrespiración presente	No fotorrespiran	Puede ser detectada la fotorrespiración
Enzimas	Rubisco	PEP _C y Rubisco	(Rubisco (día) y PEP(noche))
Costo energético (por cada molécula de CO ₂)	3 moléculas de ATP y 2 de NADPH	5 moléculas de ATP y 2 NADPH	6.5 ATP y 2NADPH
Mecanismo concentrador de CO ₂	Ausente	Presente	Presente
Eficiencia de fijación neta de CO ₂	Baja	Alta	Diurna como las C3 y nocturna como las C4
Conductancia estomática	Alta	Baja	baja
Eficiencia de uso de agua	Baja	Alta	Muy alta
Relación de transpiración (I/EUA)	500-1000	200-350	18-125



Entrada de aire externo

Sensores de CO₂ y H₂O con una fuente modulada de infrarrojo

Cámara foliar

Sensor de radiación

Equipo para medir
Fotosíntesis y transpiración

Intercambio de gases



Asimilación CO₂

Transpiración

Conductancia

Densidad de Flujo Fotónico
fotosintético

Camara foliar

En la camara hay
dos sensores uno
mide vapor de agua
y el otro CO₂ en
la camara

Respiración nocturna



En condiciones de oscuridad también Podemos medir la respiracion

Medición de intercambio de gases:

- Sistema portátil de intercambio de gases (sistema LCA-4, The Analytical Development CO. Ltd., Hoddesdon, Herts, Inglaterra)

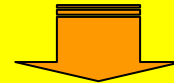


Pasos:

Paso 1



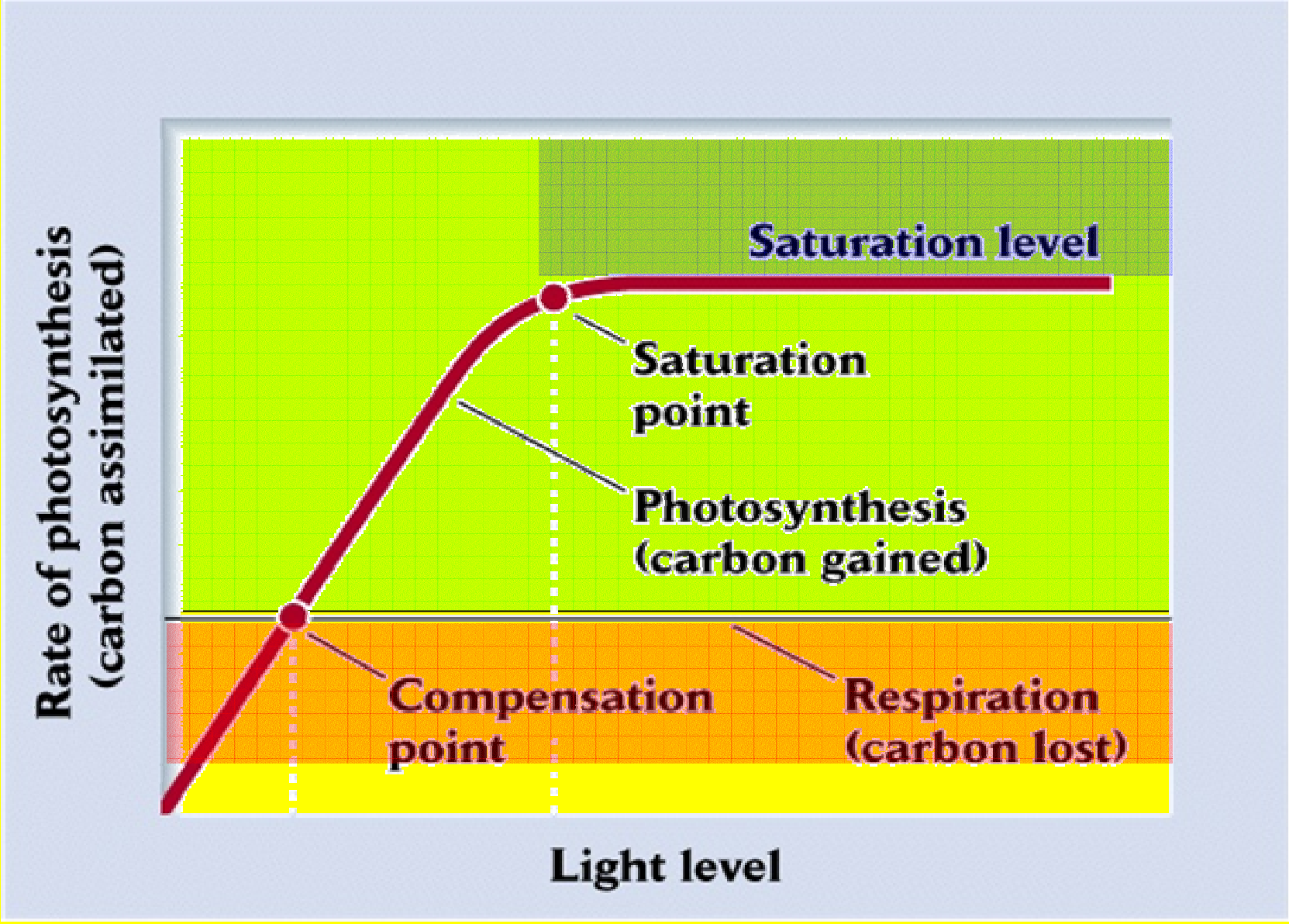
Se seleccionan hojas para ser introducidas en la cámara



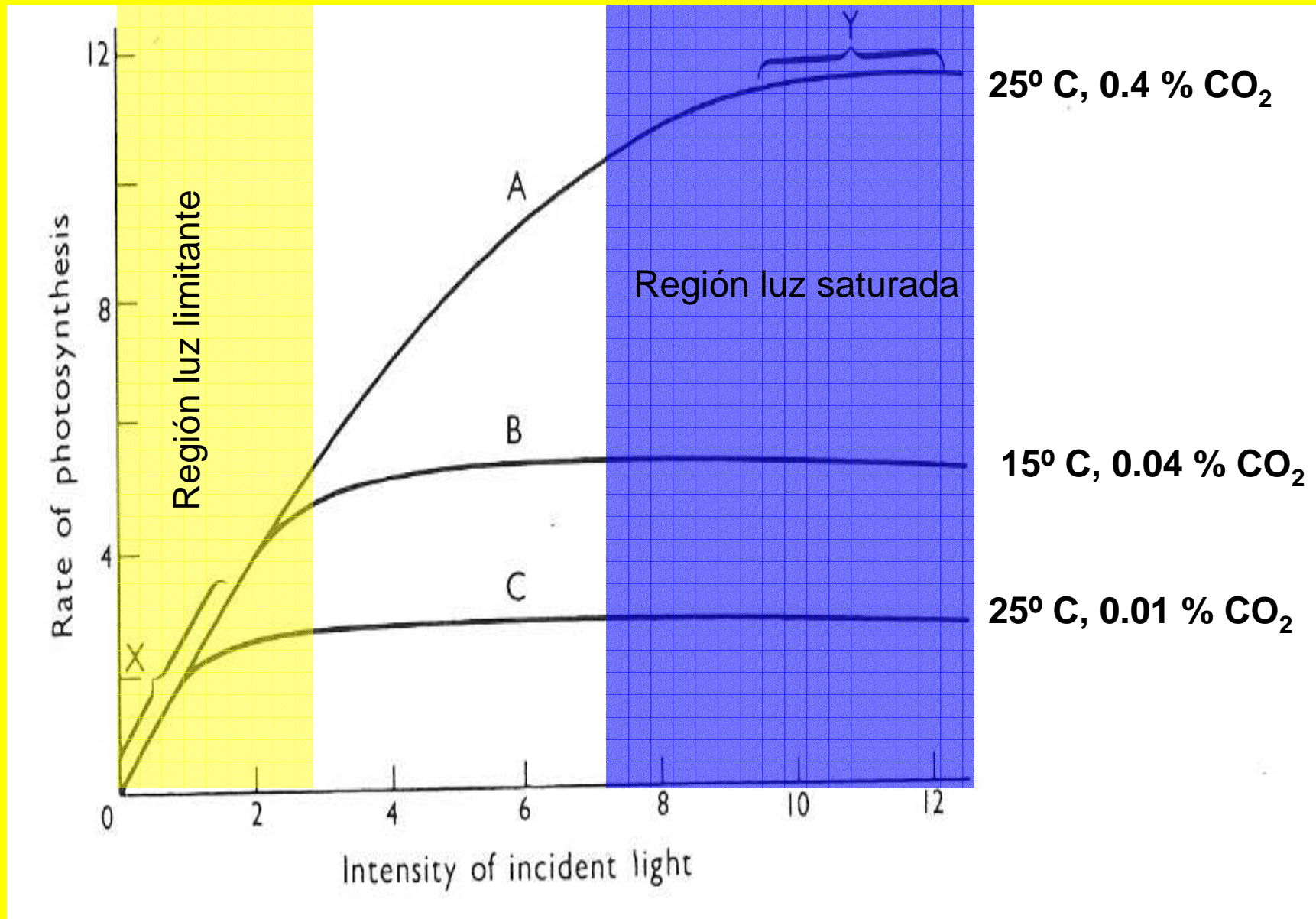
Paso 2

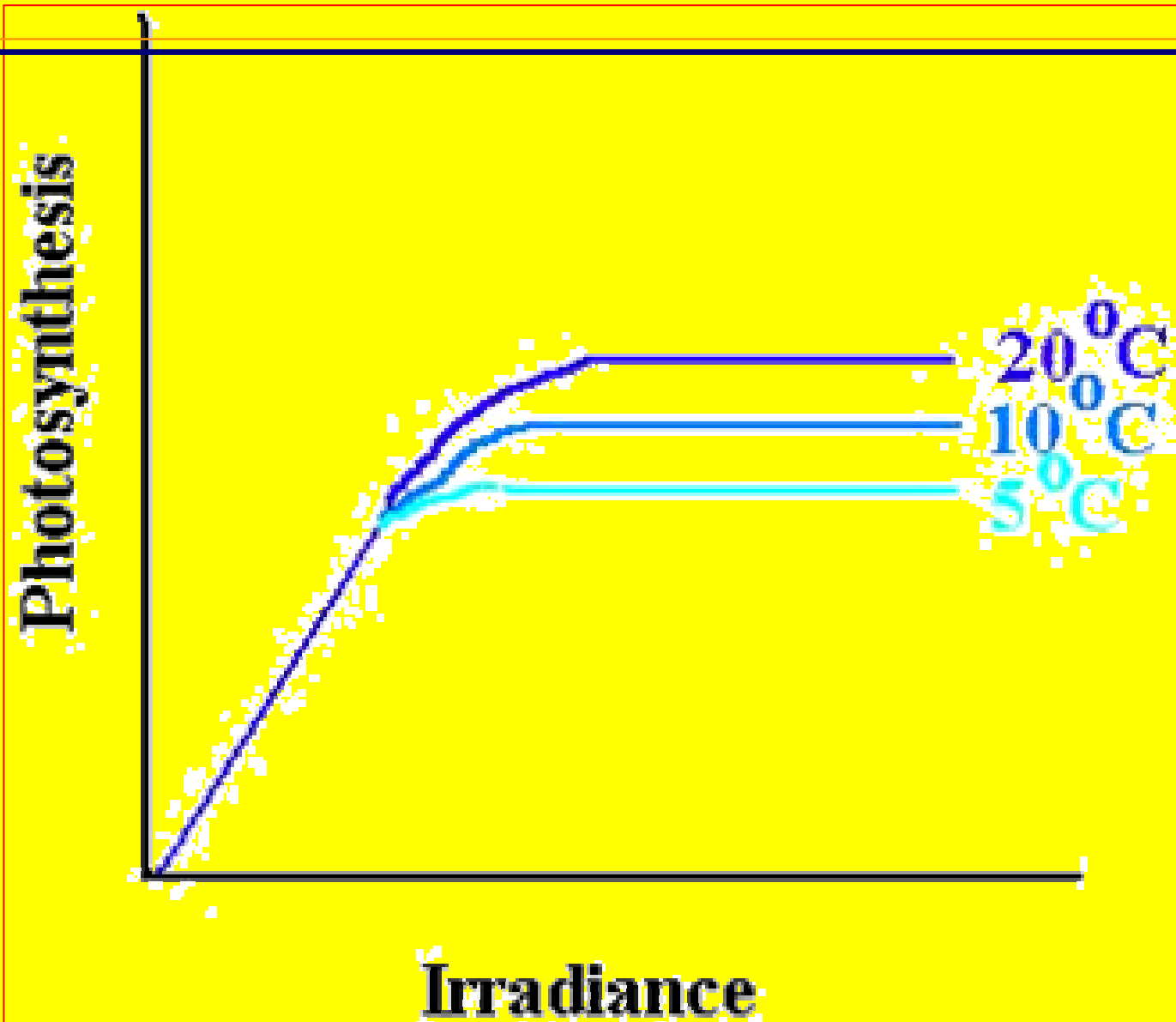


El sistema determinará las tasas de intercambio de gases a través del flujo de aire del área de la hoja en la cámara y de las diferencias de concentración de agua y CO_2 del aire entrante y saliente de la cámara.



Factores Limitantes





Efecto de diferentes temperaturas sobre fotosintesis

