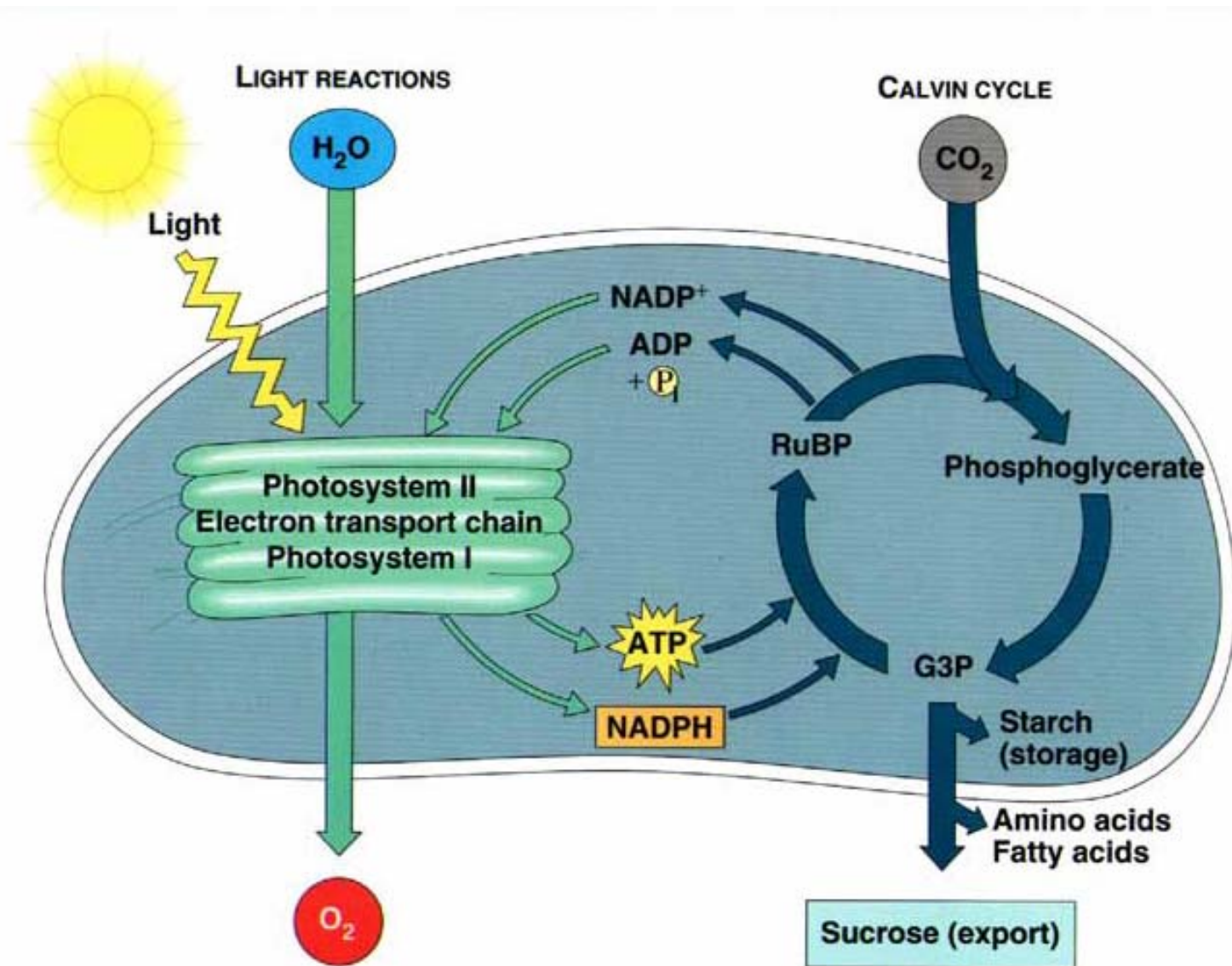
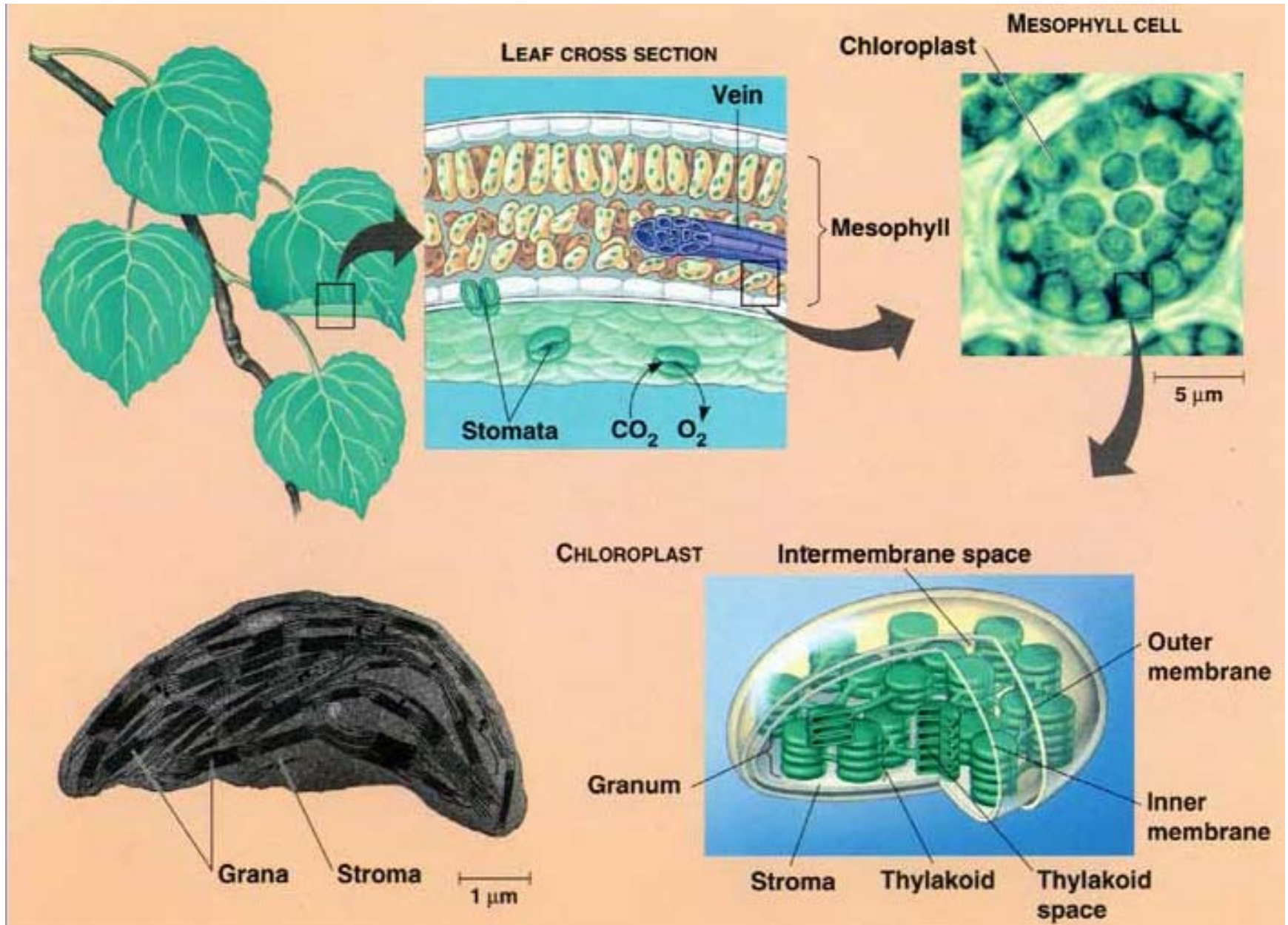


# Revisión de fotosíntesis



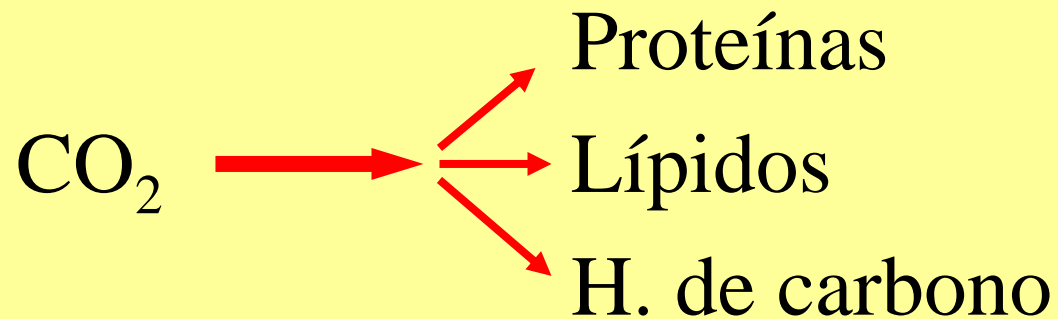
# Dónde ocurre la fotosíntesis en plantas?



# Síntesis Fotosintética de Carbohidratos


- La síntesis en células animales utiliza normalmente compuestos de al menos tres carbonos (piruvato).
- Organismos fotosintéticos utilizan  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  para sintetizar compuestos de carbono. Lo reducen mediante NADH con consumo de ATP.
- Ciclo fotosintético de Calvin o ciclo reductivo del carbono.
- Este proceso representa la diferencia fundamental entre autótrofos y heterótrofos.

# AUTOTROFOS



- Org. Autotróficos
  - Quimiotróficos
  - Fototróficos

# Reacciones de fijación de CO<sub>2</sub>

- Reacción oscura en organismos fotosintéticos (**no requiere luz**  ).
- Reacción de fijación en organismos quimiotróficos (**no requieren luz nunca**)
- Todas las reacciones del ciclo de Calvin funcionan en animales, excepto la primera y la última, ya que no existen las enzimas.



# ETAPAS DE LA FIJACIÓN DE CO<sub>2</sub> EN ORGANISMOS FOTOSÍNTÉTICOS

**Etapa 3:**  
regeneración de  
aceptor

**Etapa 1: fijación**

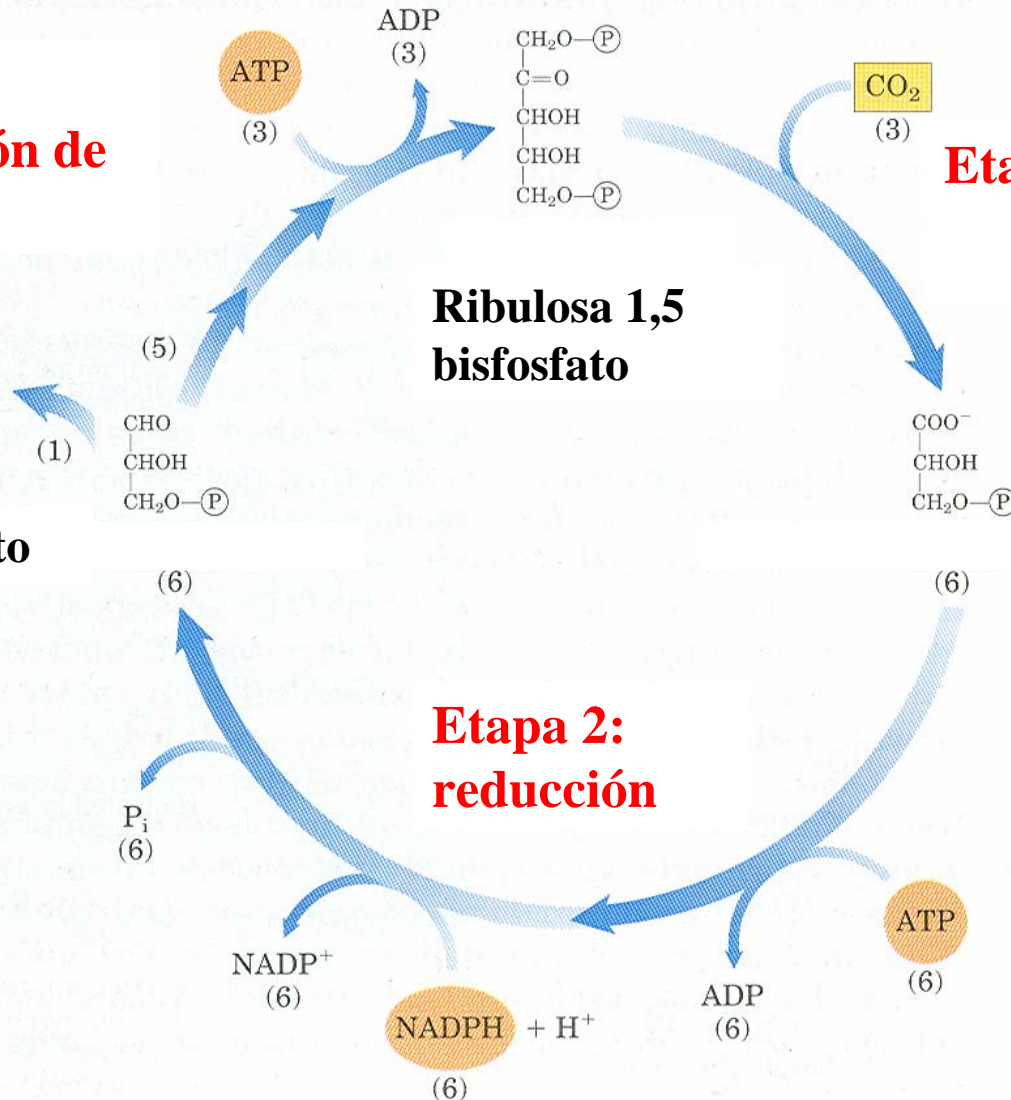
**Ribulosa 1,5  
bisfosfato**

**3-fosfoglicerato**

**Etapa 2:  
reducción**

Energy  
production  
via glycolysis;  
starch or  
sugar  
synthesis

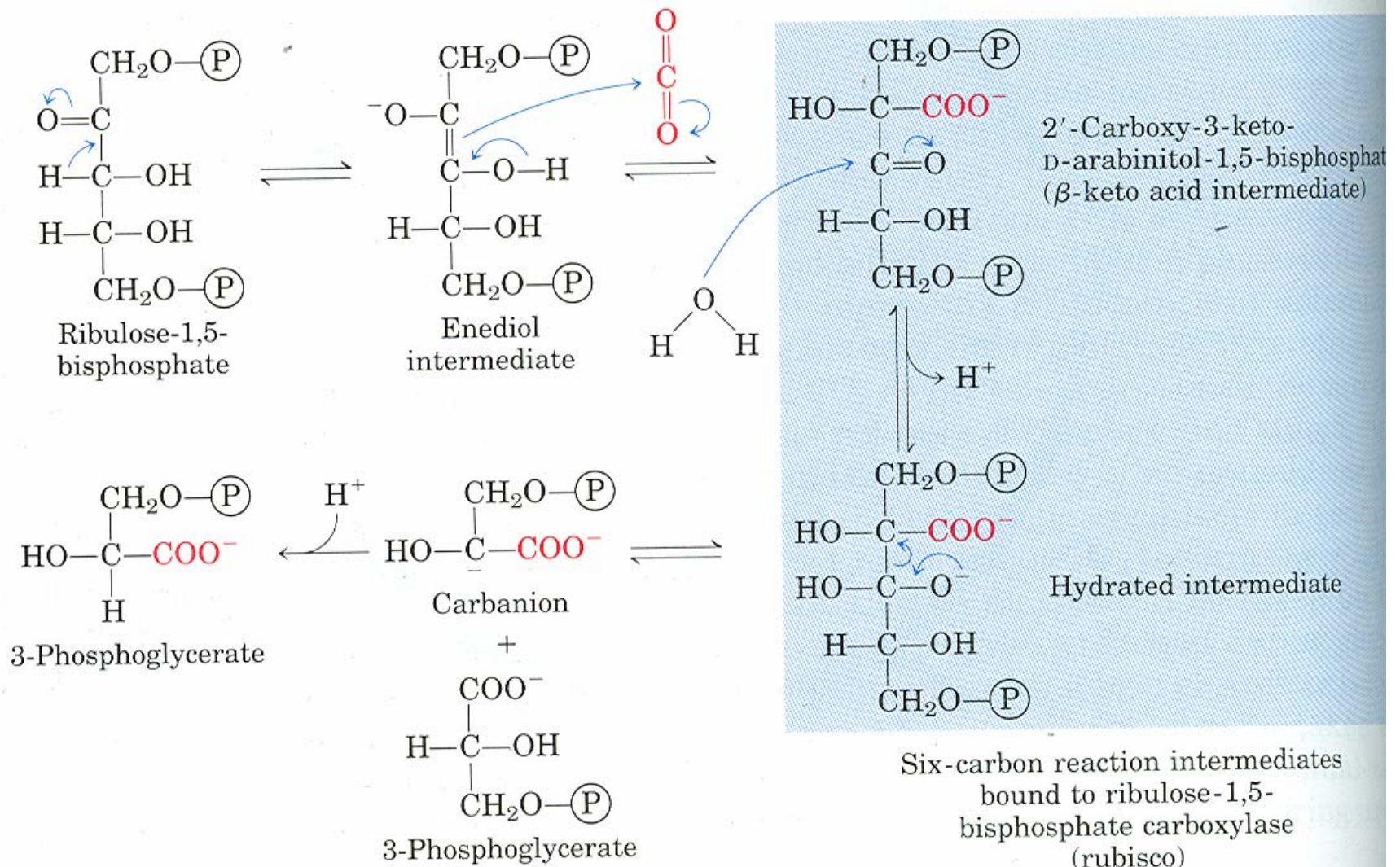
**Gliceraldehido 3-fosfato**



# Enzimas que participan en el ciclo de Calvin

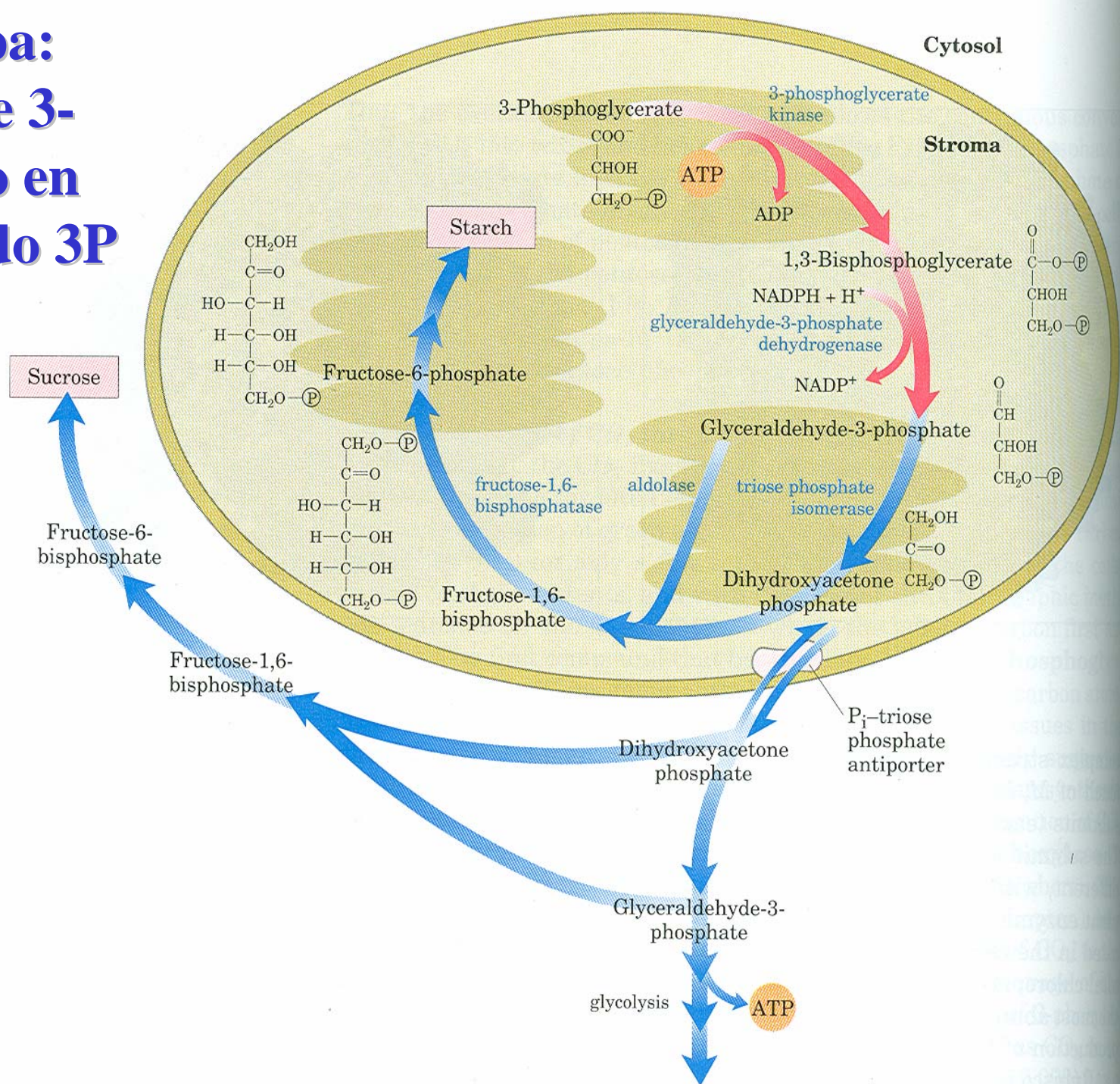
1. Ribulosa 1,5 bifosfato carboxilasa/oxidasa (RuBisCo) (50 % de cloroplastos).
2. Gliceraldehido 3 Fosfato deshidrogenasa. Semejante a la reacción de la glicólisis, pero inversa, usando NADPH en lugar de NADH
3. Muchas otras enzimas

# Primera etapa: la fijación de CO<sub>2</sub>



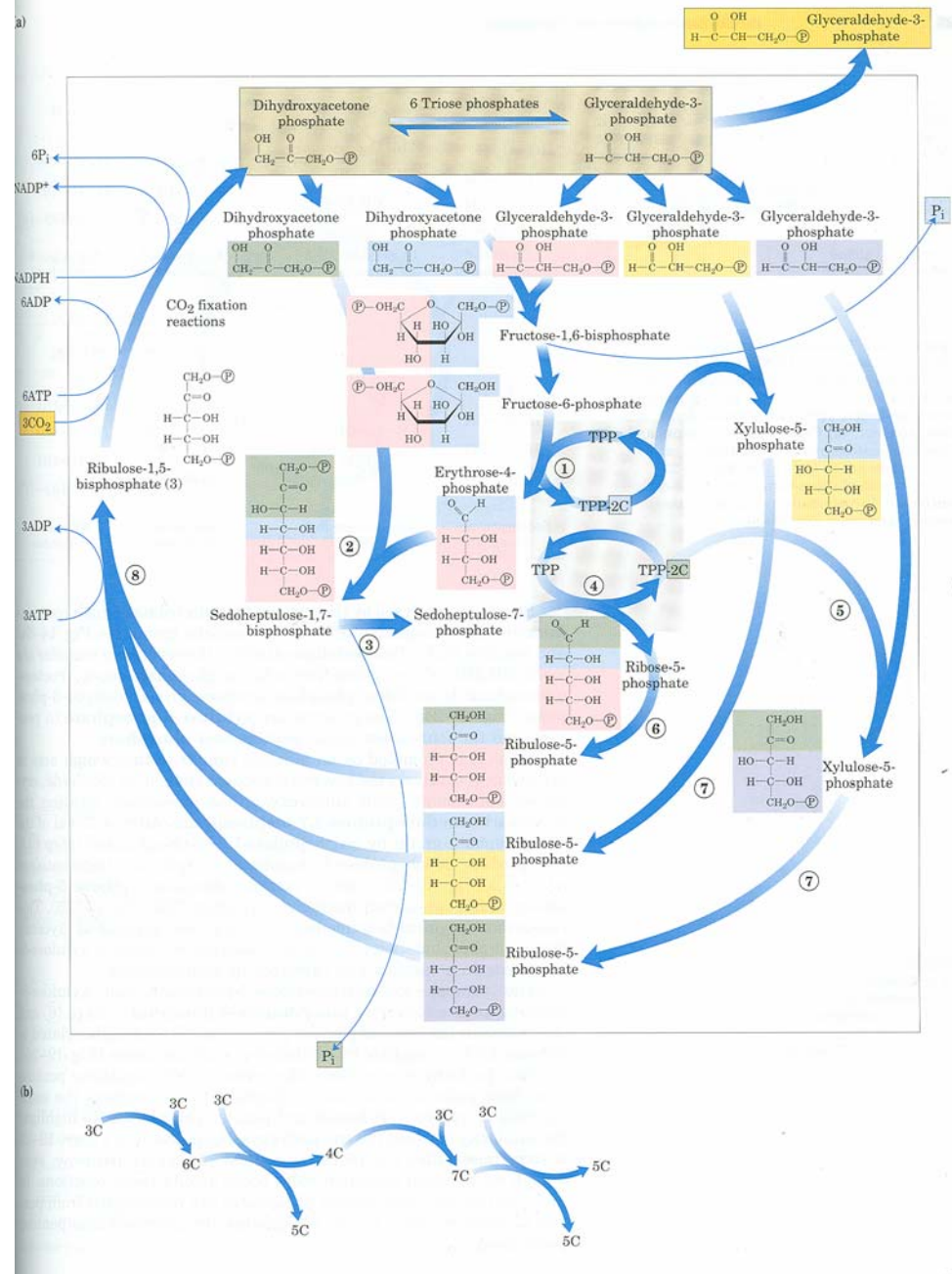


# Segunda etapa: conversión de 3- fosfoglicerato en Gliceraldehído 3P

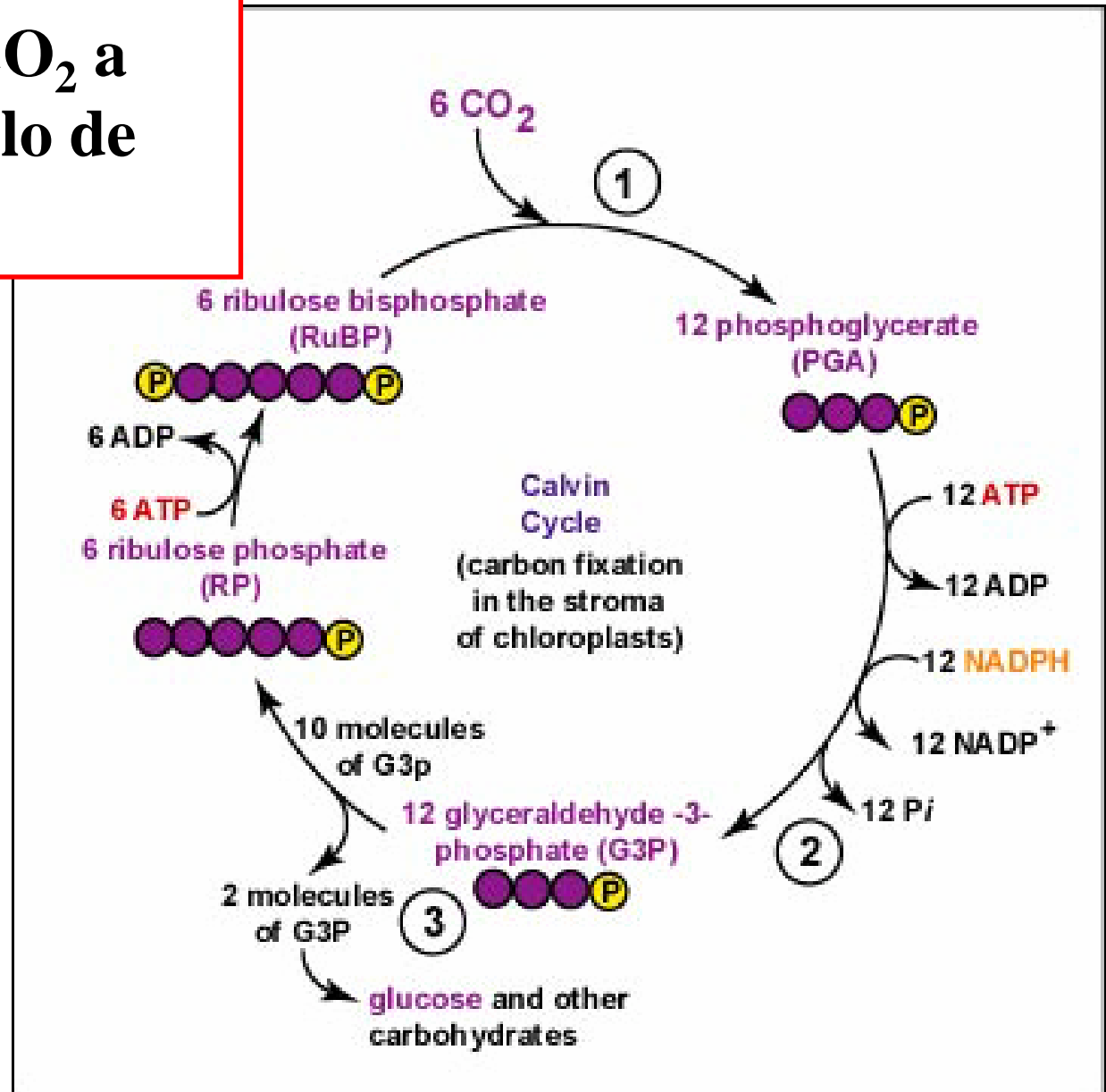


# Tercera etapa del ciclo de Calvin

??

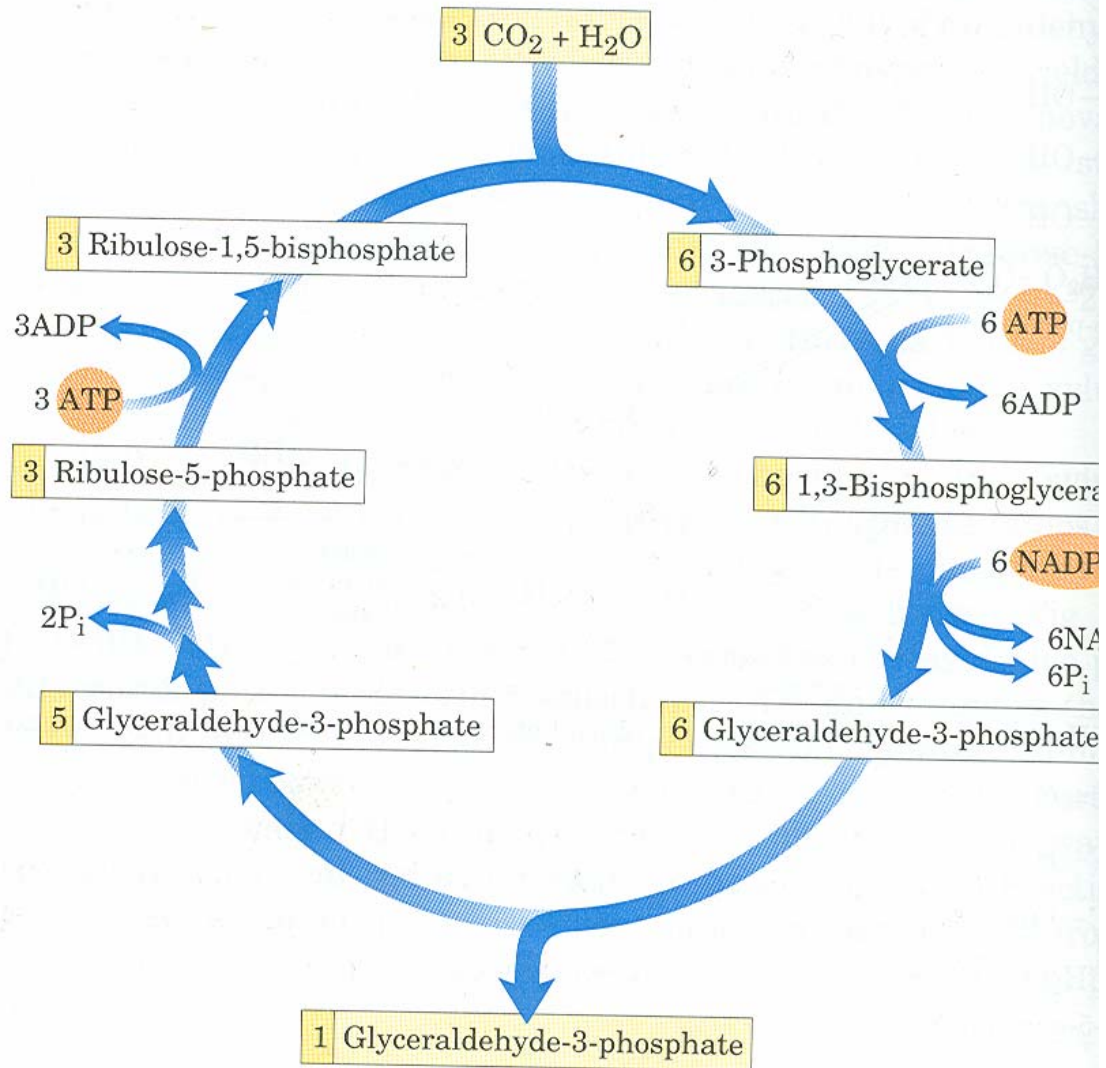


# Estequiometría de la fijación de $\text{CO}_2$ a través del ciclo de Calvin



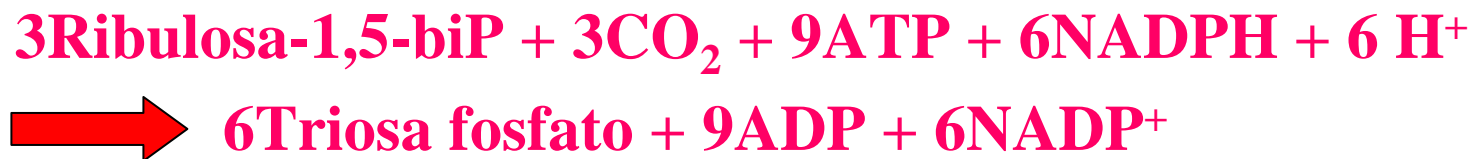


???



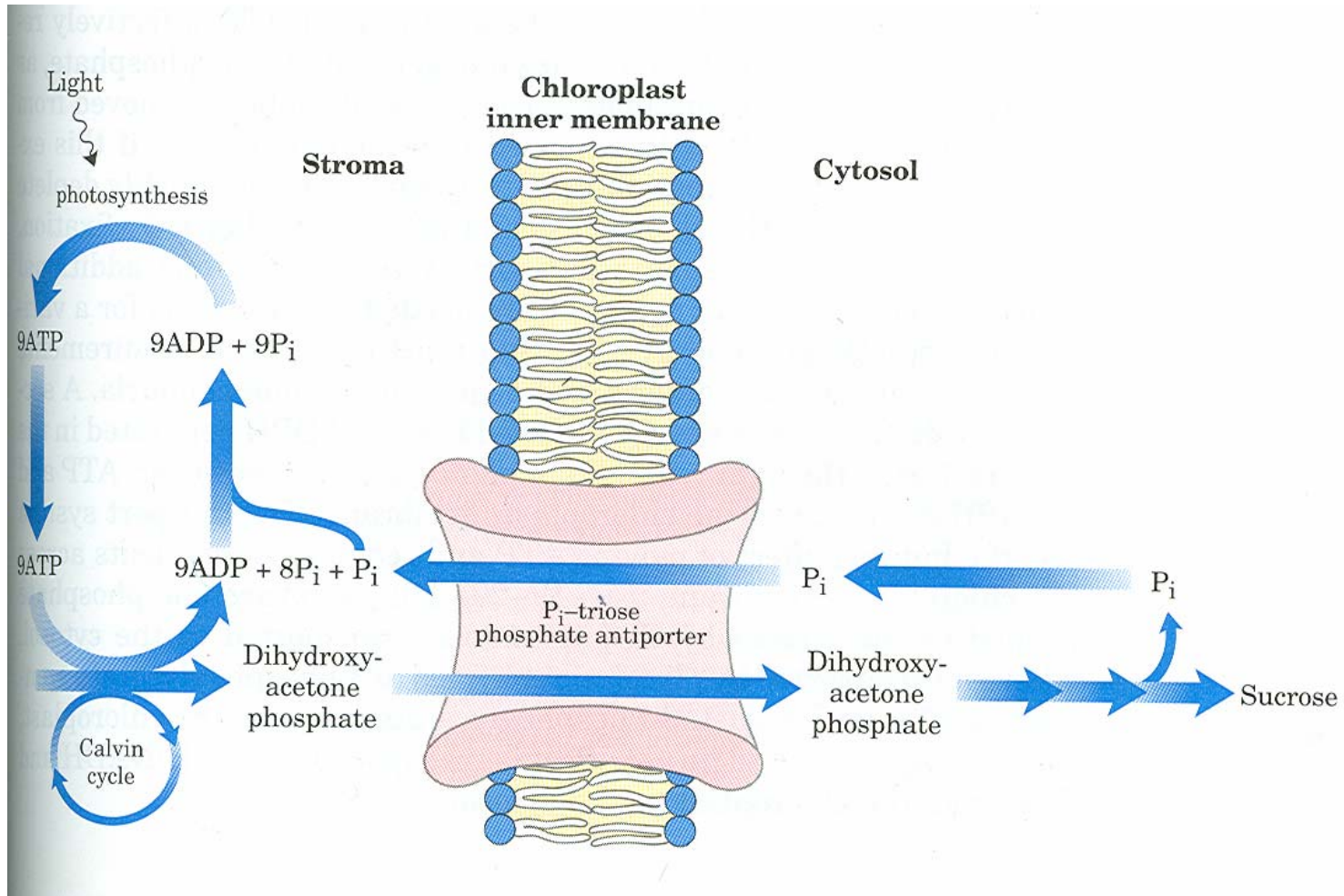
# En resumen...

- La síntesis de cada triosa-P requiere **6NADPH + 9ATP + 3CO<sub>2</sub>**
- NADPH y ATP provienen de las reacciones de fotofosforilación
- RuBisCo y Ribulosa 5 P Quinasa no existen en tejidos animales.
- Reacción general:

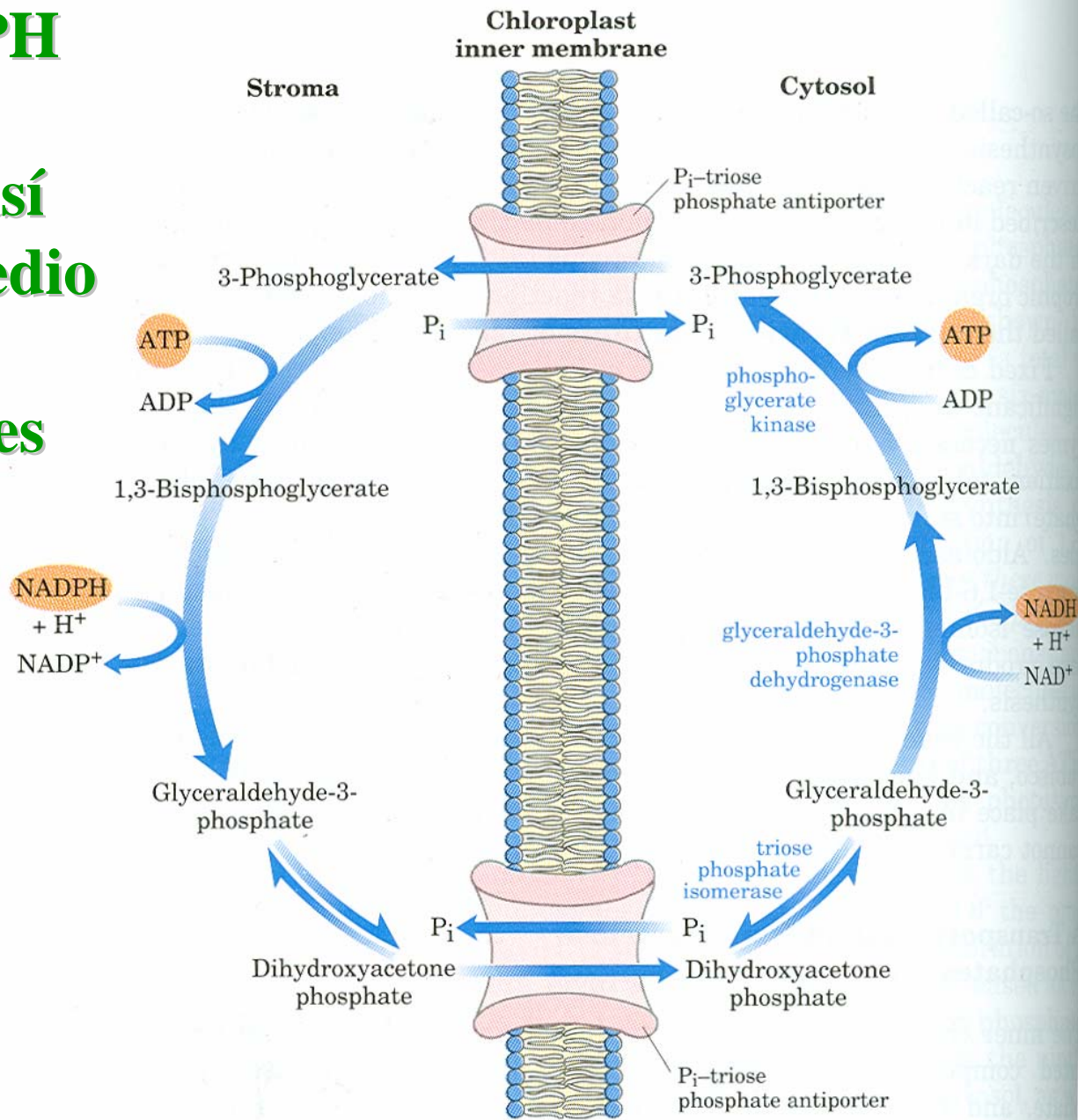




# Sistemas de co-transporte



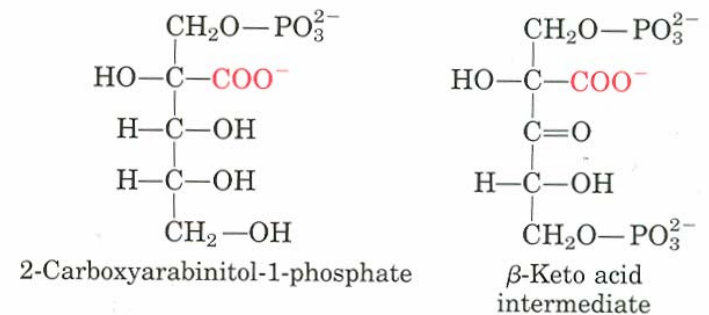
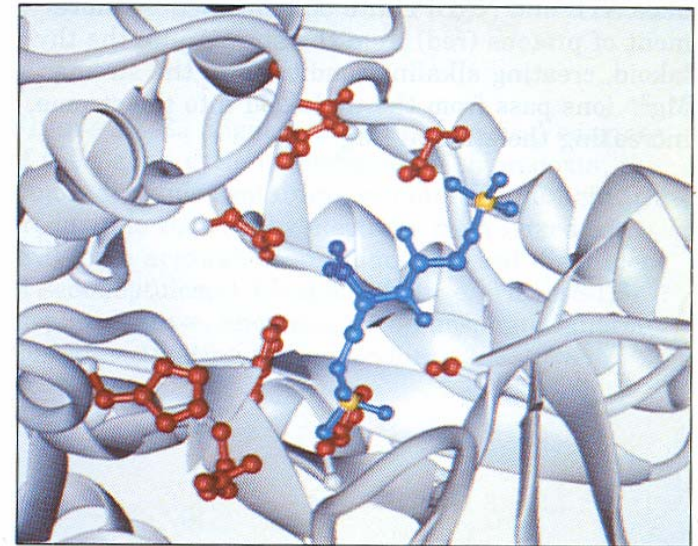
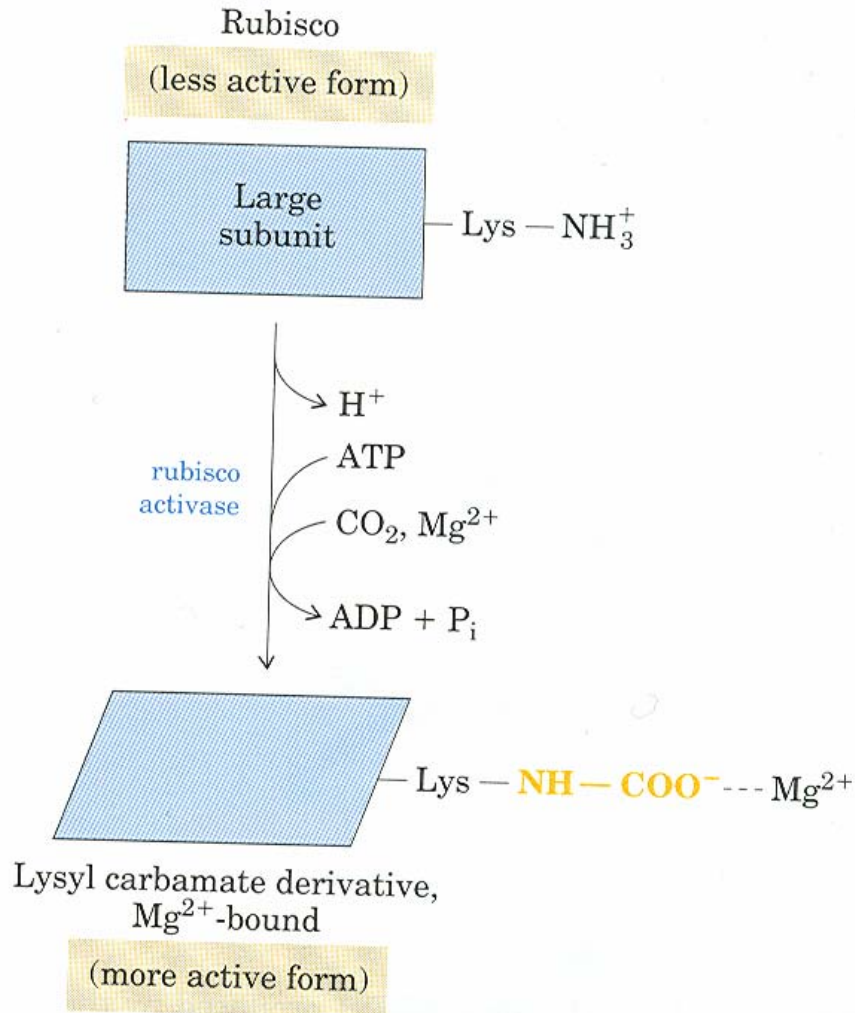
**ATP y NADPH  
no cruzan la  
membrana, así  
pasan por medio  
de  
antiportadores**



# Regulación del metabolismo de H de C en plantas

- Más complejo que en células animales y organismo no fotosintéticos.
- Las vías universales del metabolismo de H de C (glicólisis, gluconeogénesis) co-existen con vías exclusivas de plantas, como son la reducción de  $\text{CO}_2$  a triosa fosfatos y la vía reductiva de las pentosas fosfatos. Todas ellas deben ser reguladoa en forma coordinada para evitar ciclos fútiles y pérdida de Energía y asegurar suministro de carbono para la síntesis de almidón y sacarosa.
- Un nivel de coordinación es logrado por la activación por luz (fotoactivación) de ciertas enzimas de la fijación de  $\text{CO}_2$ .
-

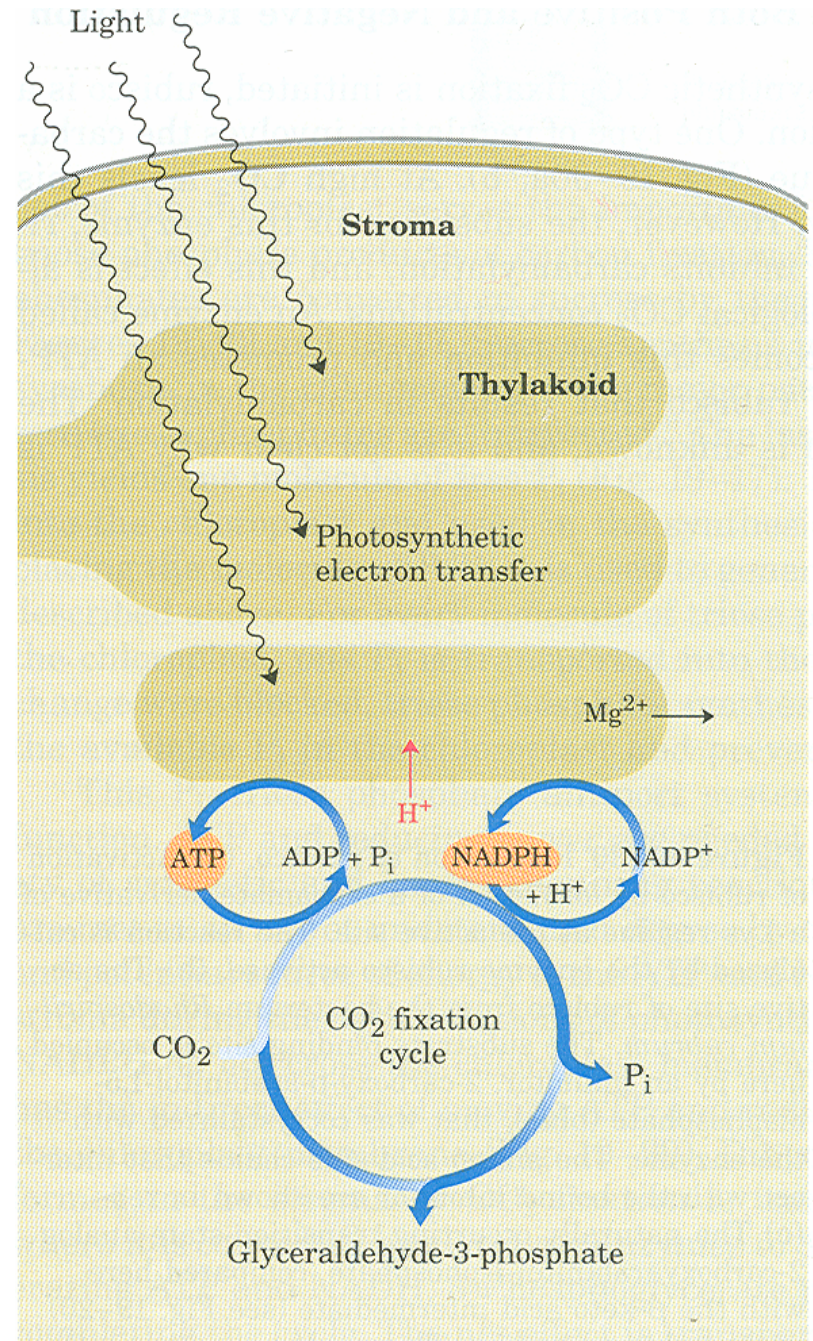
# Rubisco es sometida tanto a regulación positiva como negativa





# Regulación de algunas enzimas por luz es por un mecanismo indirecto

Fijación de CO<sub>2</sub> requiere ATP y NADPH. La concentración de éstos en el estroma aumenta cuando las plantas son iluminadas.





# Regulación recíproca de glicólisis y gluconeogénesis en plantas (igual que en células animales)

En plantas la concentración del regulador alostérico fructosa-2,-6 bifosfato es regulada por los productos de la fijación de  $\text{CO}_2$  y por  $\text{P}_i$ .

