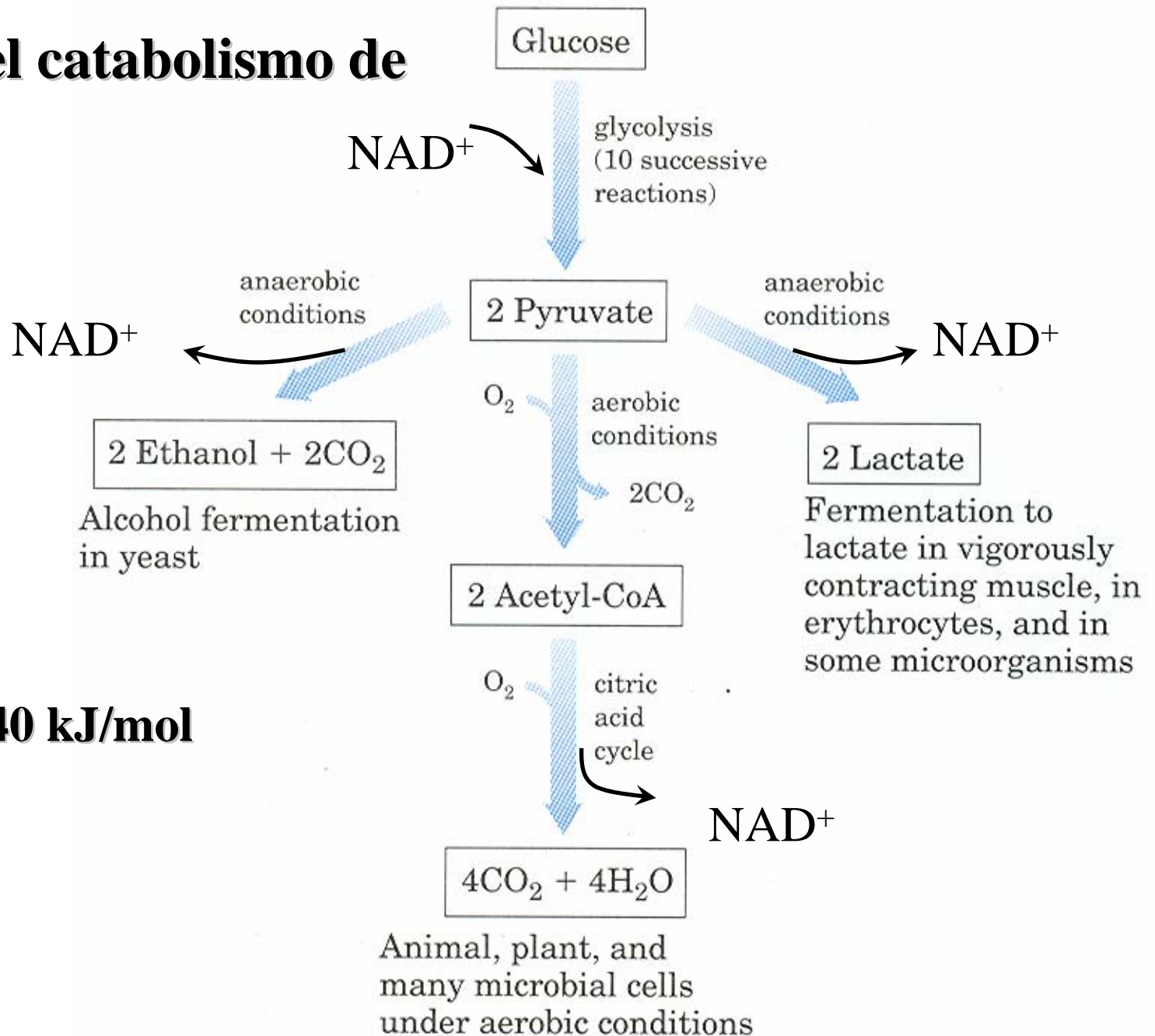
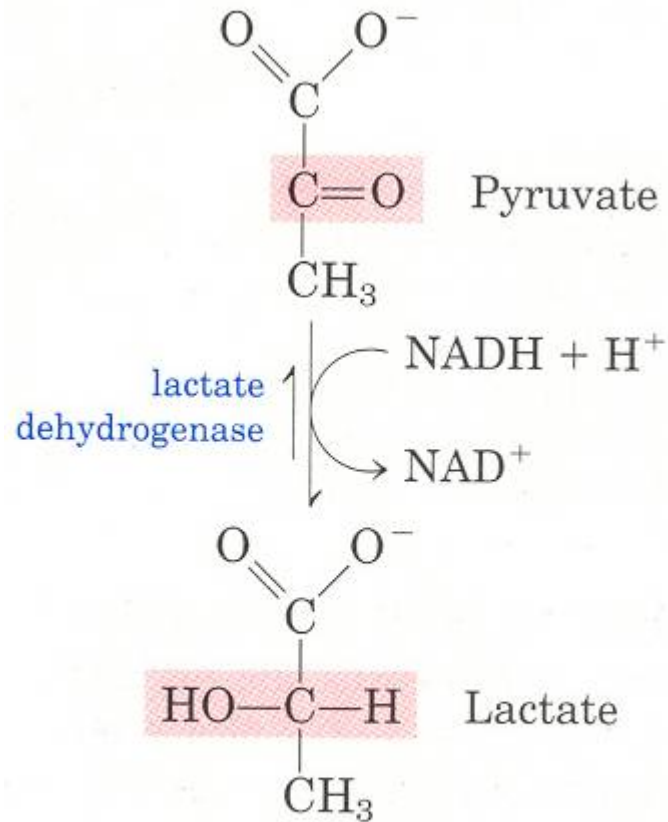


Etapas del catabolismo de Glucosa



$$\Delta G^\circ = - 2.840 \text{ kJ/mol}$$

Metabolismo anaeróbico de piruvato

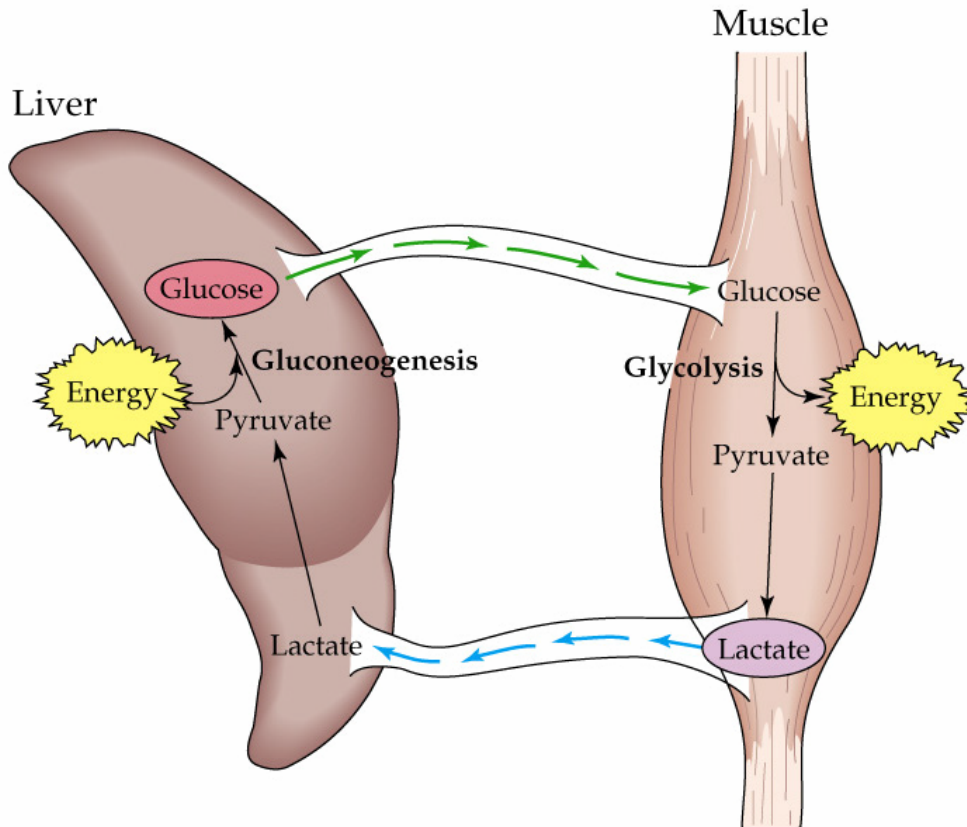


$$\Delta G^{\circ'} = -25.1 \text{ kJ/mol}$$

Esta reacción ocurre en ausencia de oxígeno (anaeróbicamente) es idealmente dispuesta para la utilización en músculo en ejercicio pesado, donde el suplemento de oxígeno a menudo es insuficiente para suplir las demandas aeróbicas del metabolismo. La reducción de piruvato está acoplada a la oxidación de NADH a NAD.

En tejidos animales, y algunas bacterias lácticas (producción de yogourt)

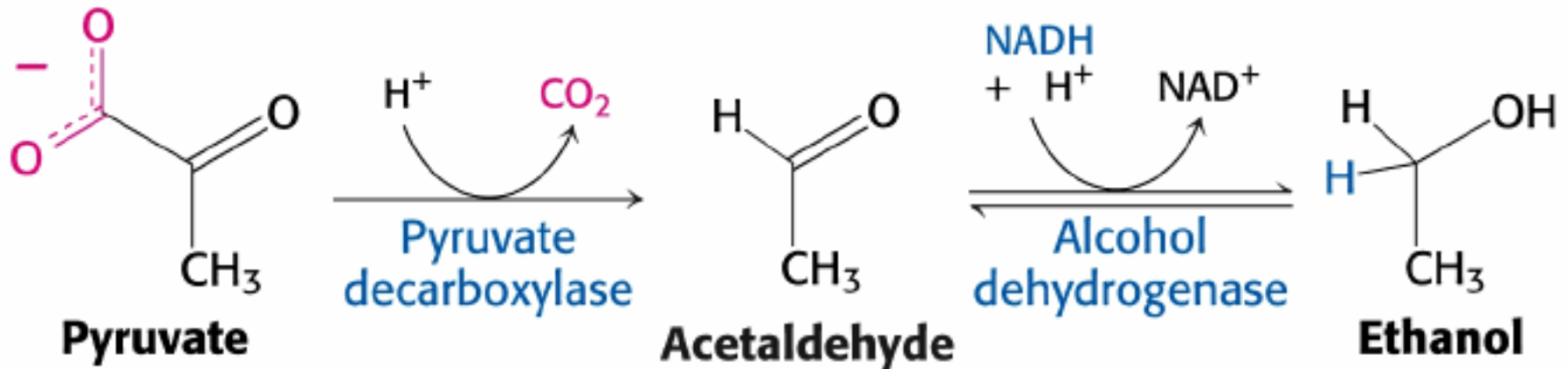
Ciclo de Cori



- Lactato producido por fermentación láctica sale del músculo y llega al hígado, donde es reconvertido en piruvato y éste a glucosa mediante gluconeogénesis. Glucosa puede ser enviada a los tejidos, o almacenada como glicógeno en hígado y músculo

Reducción de piruvato a etanol

- It occurs by the 2 reactions shown below:

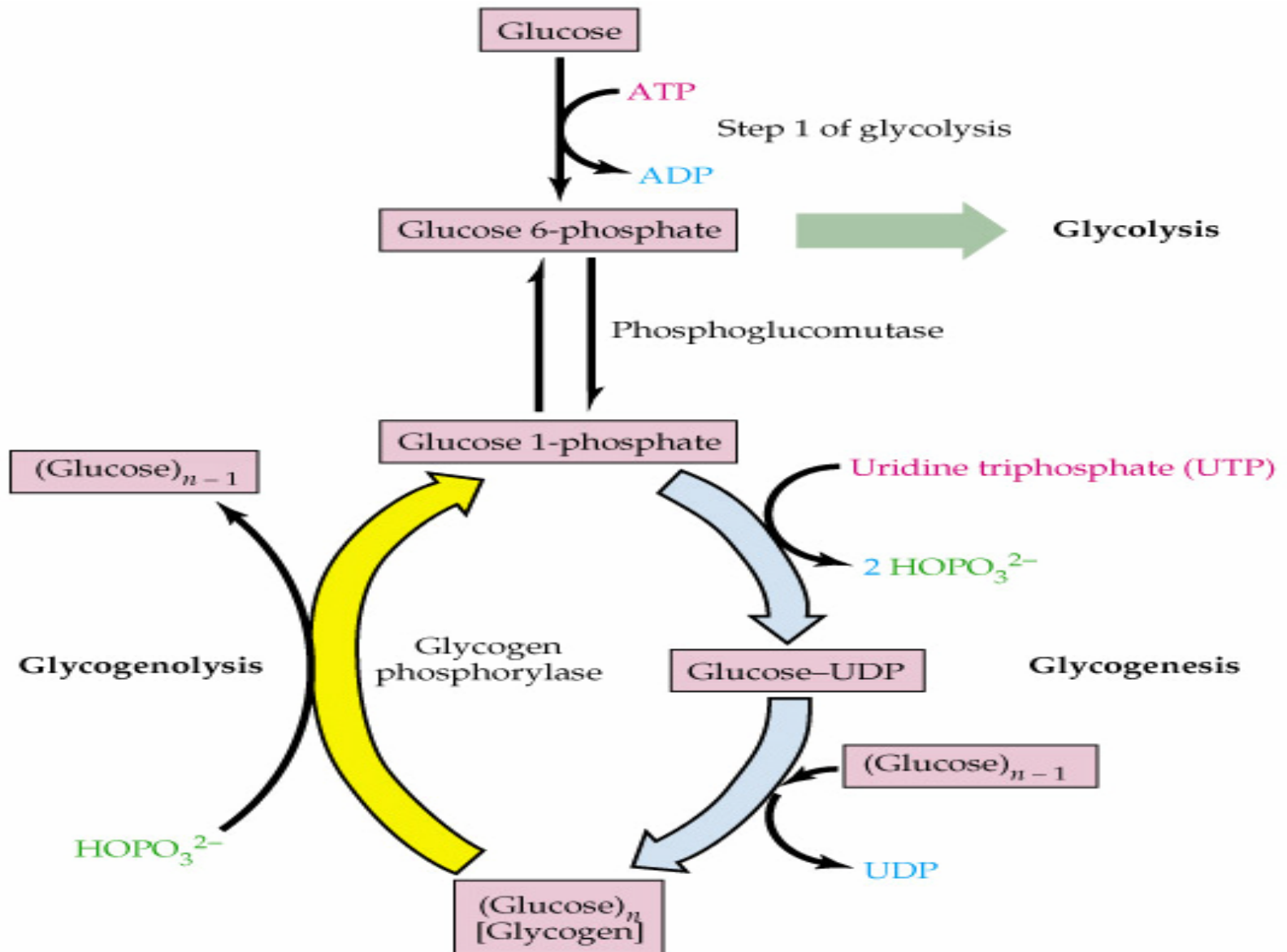


- $\text{Glc} + 2\text{ADP} + 2\text{P} \longrightarrow 2 \text{ Ethanol} + 2\text{CO}_2 + 2\text{ATP} + 2 \text{H}_2\text{O}$

En levaduras y en algunas plantas

Producción de champaña.

Metabolismo del glicógeno

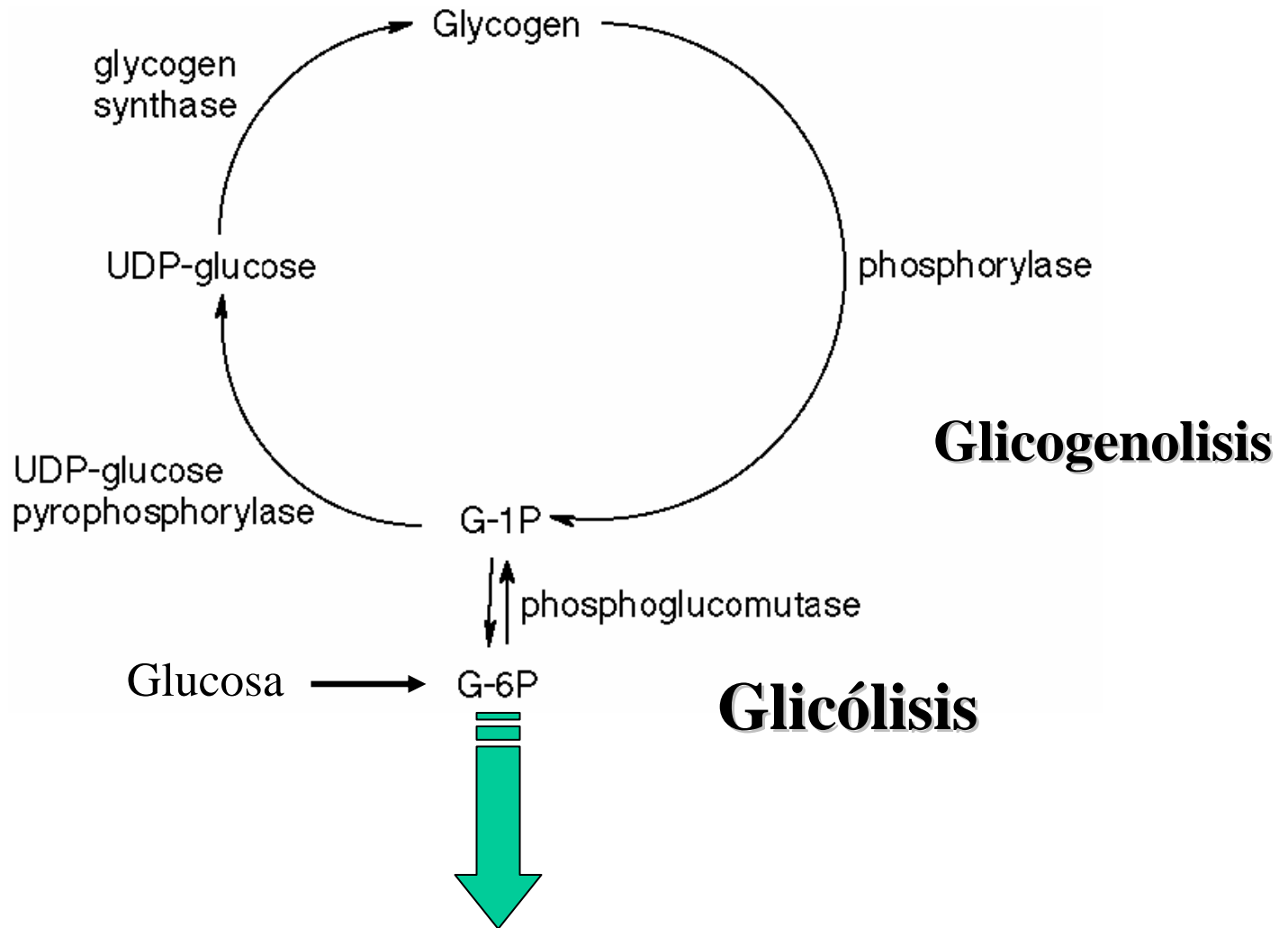


Metabolismo del glicógeno

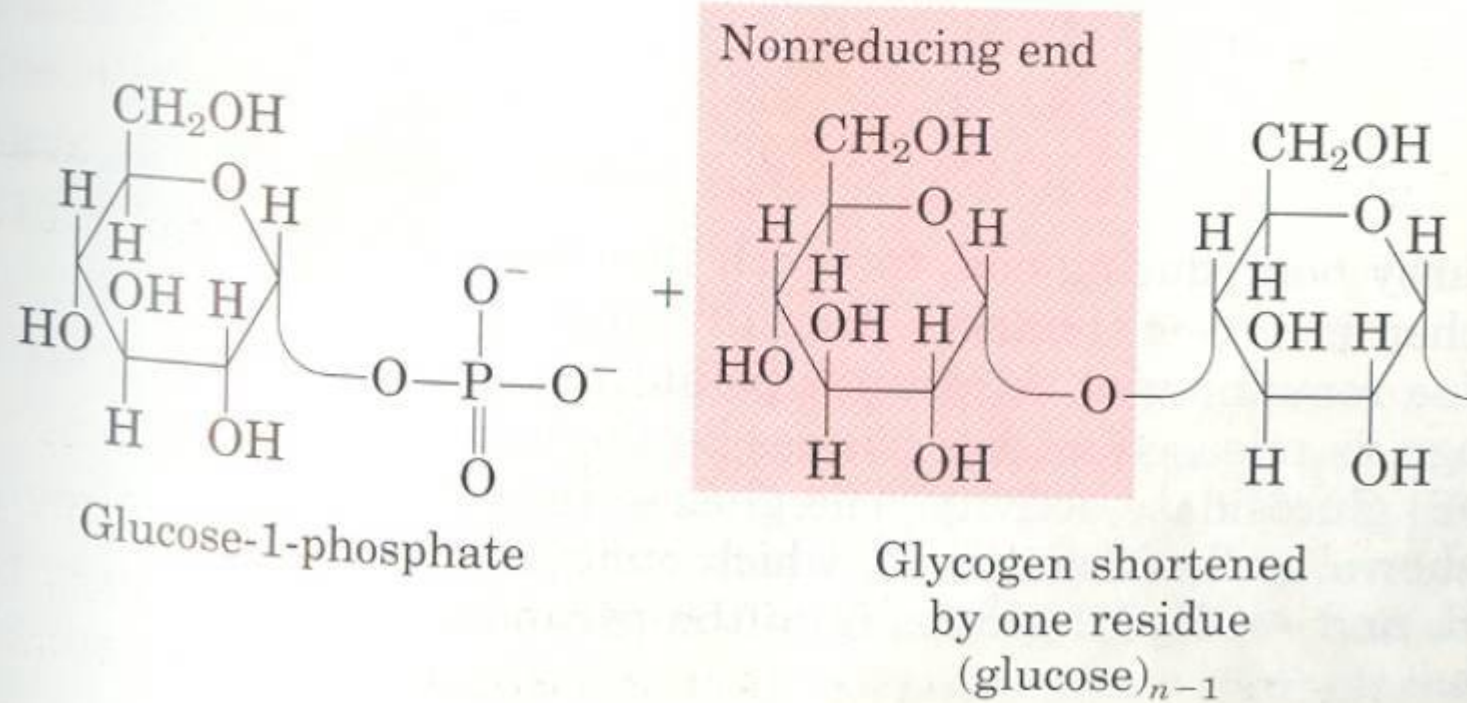
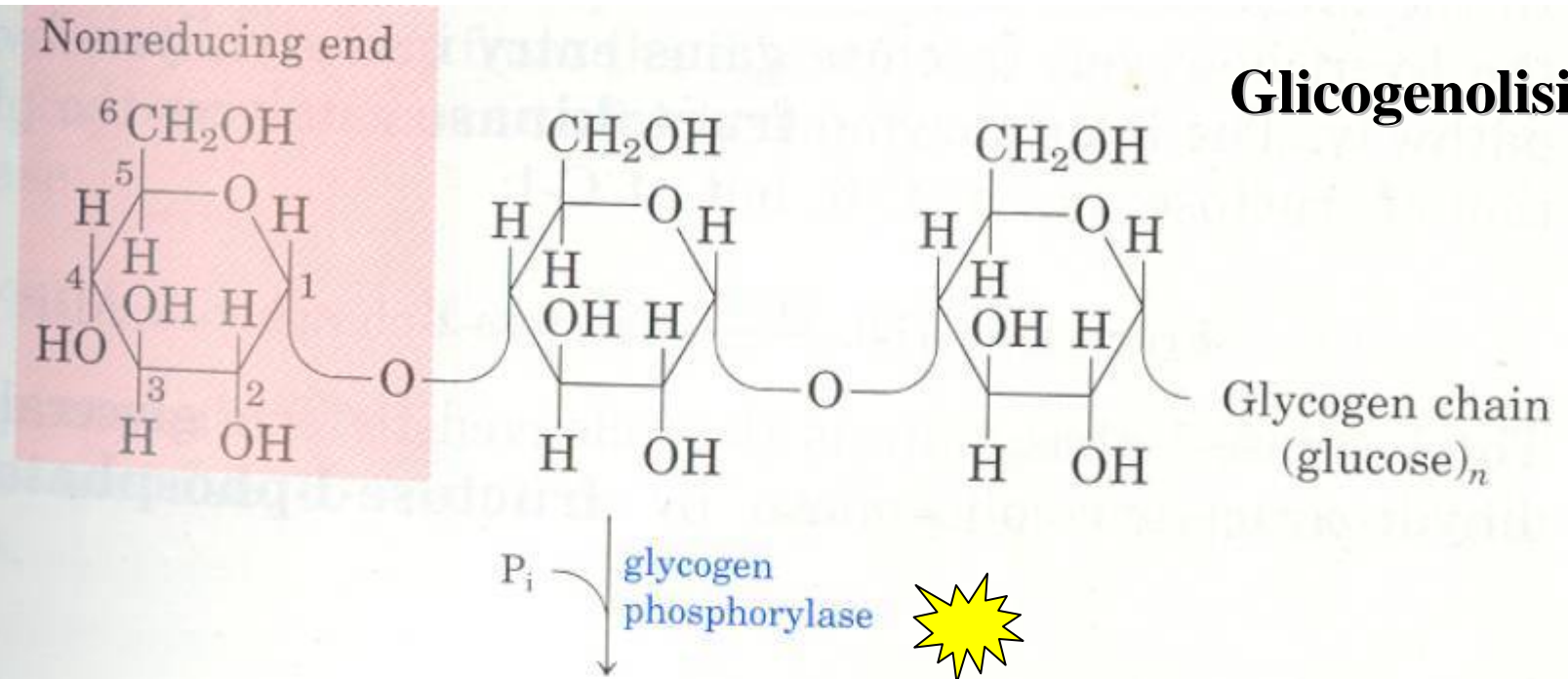
- Glicógeno es considerado el principal almacén de glucosa y se encuentra mayoritariamente en hígado y músculo (riñón e intestinos almacenan menos). Mas del 10 % del peso del hígado es glicógeno.
- Glicógeno es degradado a glucosa para suplementar los tejidos con una fuente de energía oxidable.
- Glicógeno en el hígado es considerado el mayor centro de mantención de los niveles de glucosa sanguínea en animales.
- El glicógeno muscular no está disponible para otros tejidos, ya que el músculo carece de la enzima glucosa-6-fosfatasa (que se requiere para convertir a glucosa, que puede salir de la célula).

Degradación de glicógeno para suministrar glucosa a la glicólisis

Síntesis de glicógeno



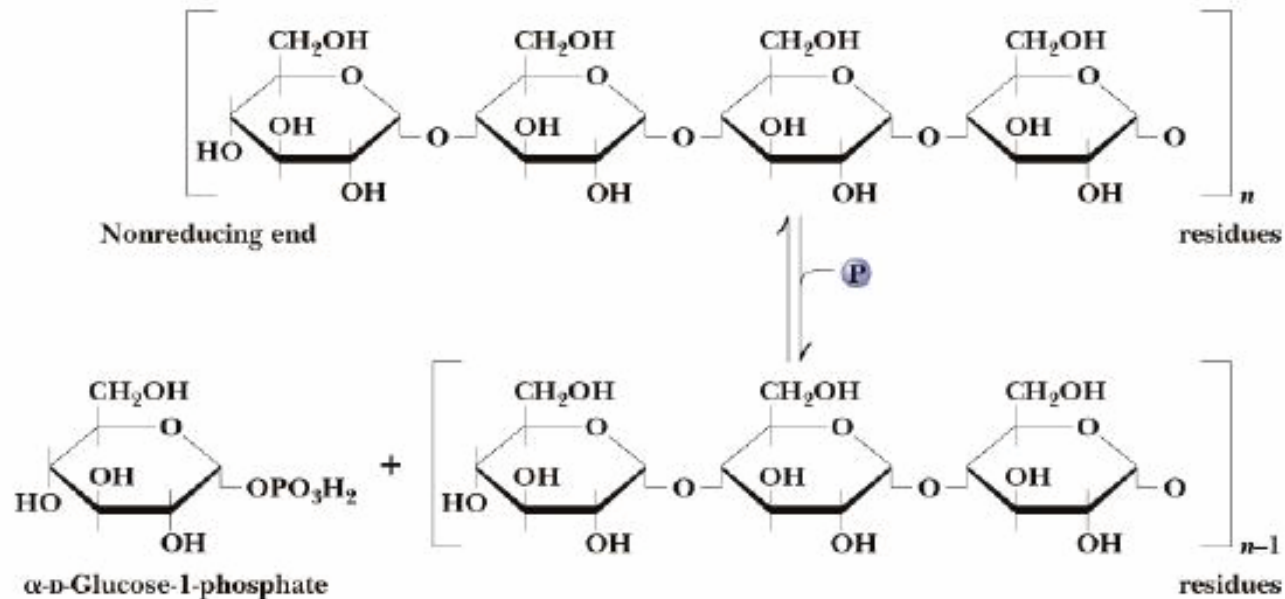
Glycogenolysis



Glycogenolysis

Biochemistry 2/e - Garrett & Grisham

Garrett & Grisham: Biochemistry, 2/e
Figure 15.13



Saunders College Publishing

Disacáridos de la dieta son hidrolizados a monosacáridos

- **MALTOSA + H₂O $\xrightarrow{\text{MALTASA}}$ 2 D-GLUCOSA**
- **LACTOSA + H₂O $\xrightarrow{\text{LACTASA}}$ D-GALACTOSA + GLUCOSA**
- **SACAROSA + H₂O $\xrightarrow{\text{INVERTASA}}$ D-FRUCTOSA + D-GLUCOSA**
 - Intolerancia a la lactosa
 - Enzimas adheridas a las paredes del intestino delgado

Regulación del metabolismo de los carbohidratos

- Catabolismo de CH provee ATP y precursores para biosíntesis
- ATP permanece casi constante, aunque puede haber cambios por,
 - Aumento de la actividad muscular
 - Disminución de ingesta en la dieta
 - Disminución de la disponibilidad de oxígeno
- Tiende a equilibrarse por:
 - Uso de reservas o
 - Fuentes extracelulares
- **Los cambios son controlados por la regulación de enzimas claves de las vías catabólicas en músculo y en hígado.**

Enzimas claves reguladas:

- Son cuatro:
 - **Glicógeno fosforilasa**
 - **Hexoquinasa**
 - **Fosfofructoquinasa**
 - **Piruvato quinasa**

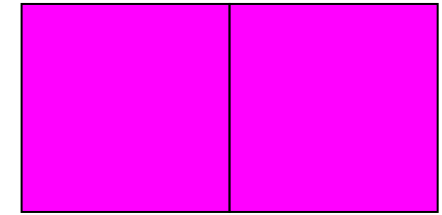
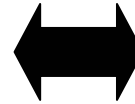
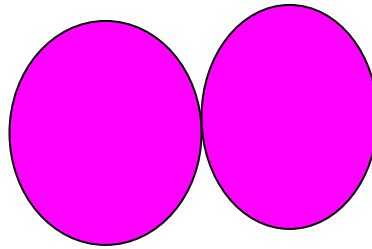
Regulación del metabolismo de glucosa es diferente en hígado y músculo

- **Glicólisis en músculo se utiliza para producir ATP
A mayor demanda, mayor velocidad**
- **Hígado sirve para mantener el nivel de glucosa constante en la sangre.**
 - **Produciendo y exportando glucosa cuando se requiere en algún tejido**
 - **Importando y guardando cuando se provee en exceso en la dieta**

- **Glicógeno fosforilasa en músculo es regulada por dos mecanismos:**

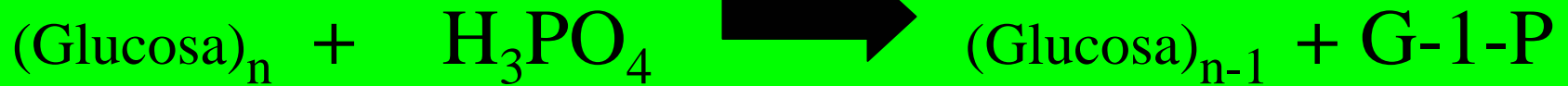
Covalente

**Glicógeno fosforilasa A
(Activa)**



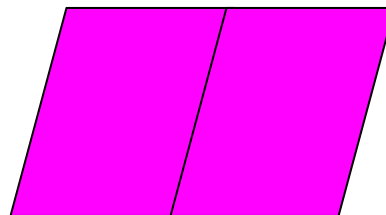
**Glicógeno fosforilasa B
(Inactiva)**

Glicógeno

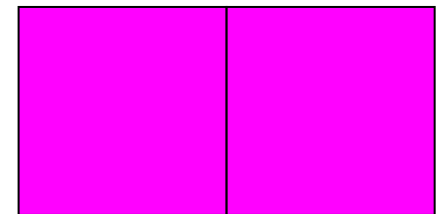


Alostérico

**fosforilasa B
(Activa)**



**fosforilasa B
(Inactiva)**

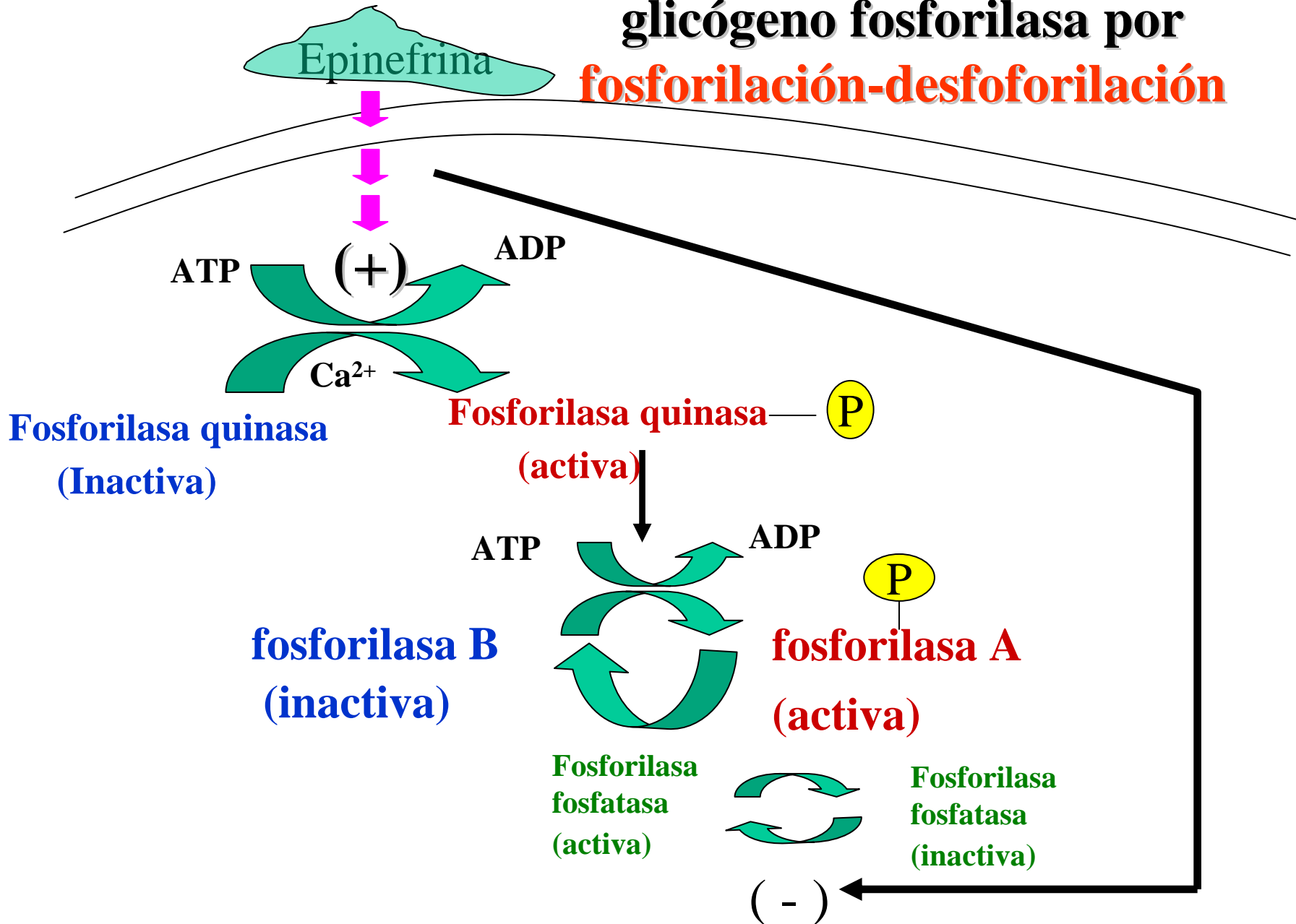


Regulación de glicógeno fosforilasa en músculo

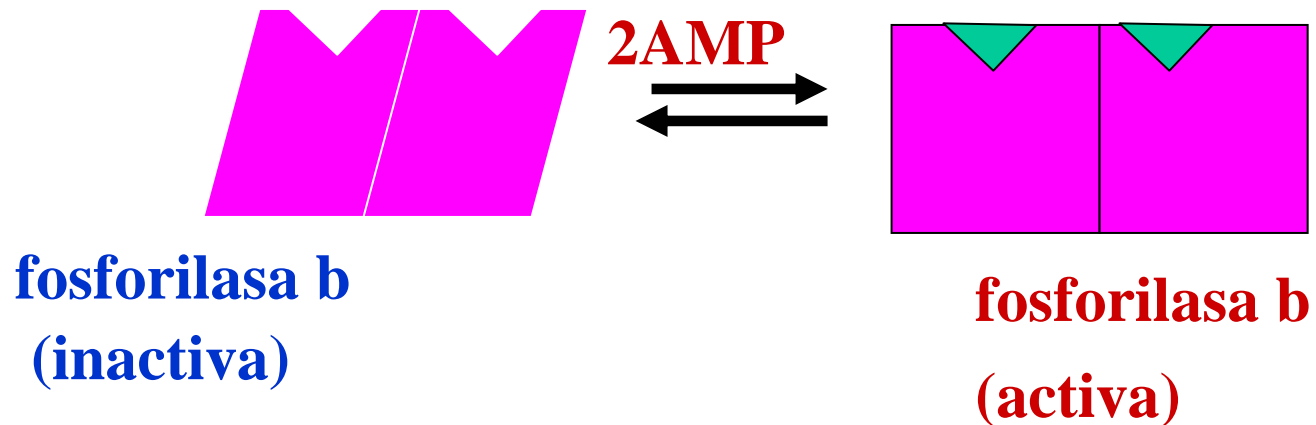
Fosforilasa existe en dos formas:

- Fosforilasa A (Forma Activa)
- Fosforilasa B (Forma Inactiva)
- La velocidad de la degradación de glicógeno depende la razón entre estas dos formas, la que es ajustada
- La diferencia entre las dos formas es que la forma A (activa) está **fosforilada**, y la forma B **desfosforilada**.

Regulación **covalente** de glicógeno fosforilasa por **fosforilación-desfosforilación**



Regulación **alostérica** de glicógeno fosforilasa



AMP es un efector positivo de GF

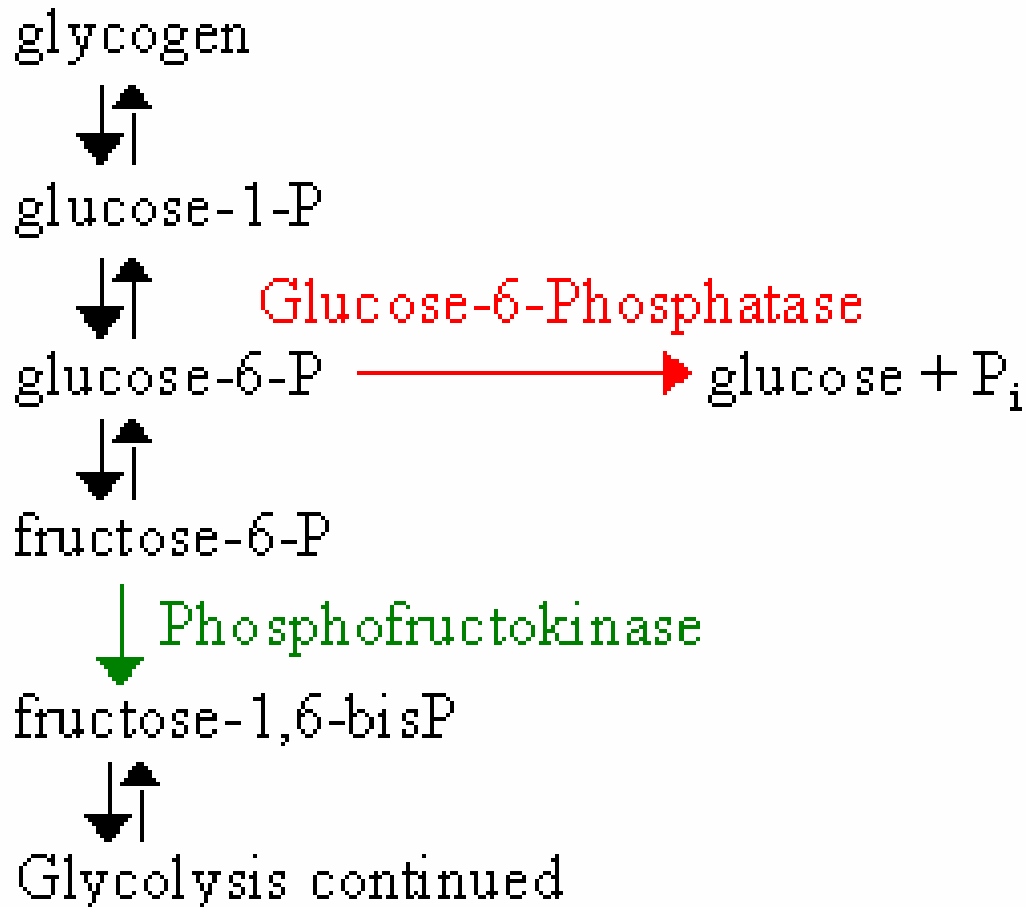
ATP es un efector negativo de GF

En reposo, $\text{ATP} \gg \text{AMP}$, fosforilasa b permanece inactiva, no hay degradación de glicógeno.

En actividad muscular elevada, ATP se consume rápido, $\text{AMP} \gg \text{ATP}$, fosforilasa se activa por AMP y hay degradación de glicógeno para suplementar la glicólisis y producir ATP.

Regulación de Fosforilasa en el hígado

En hígado



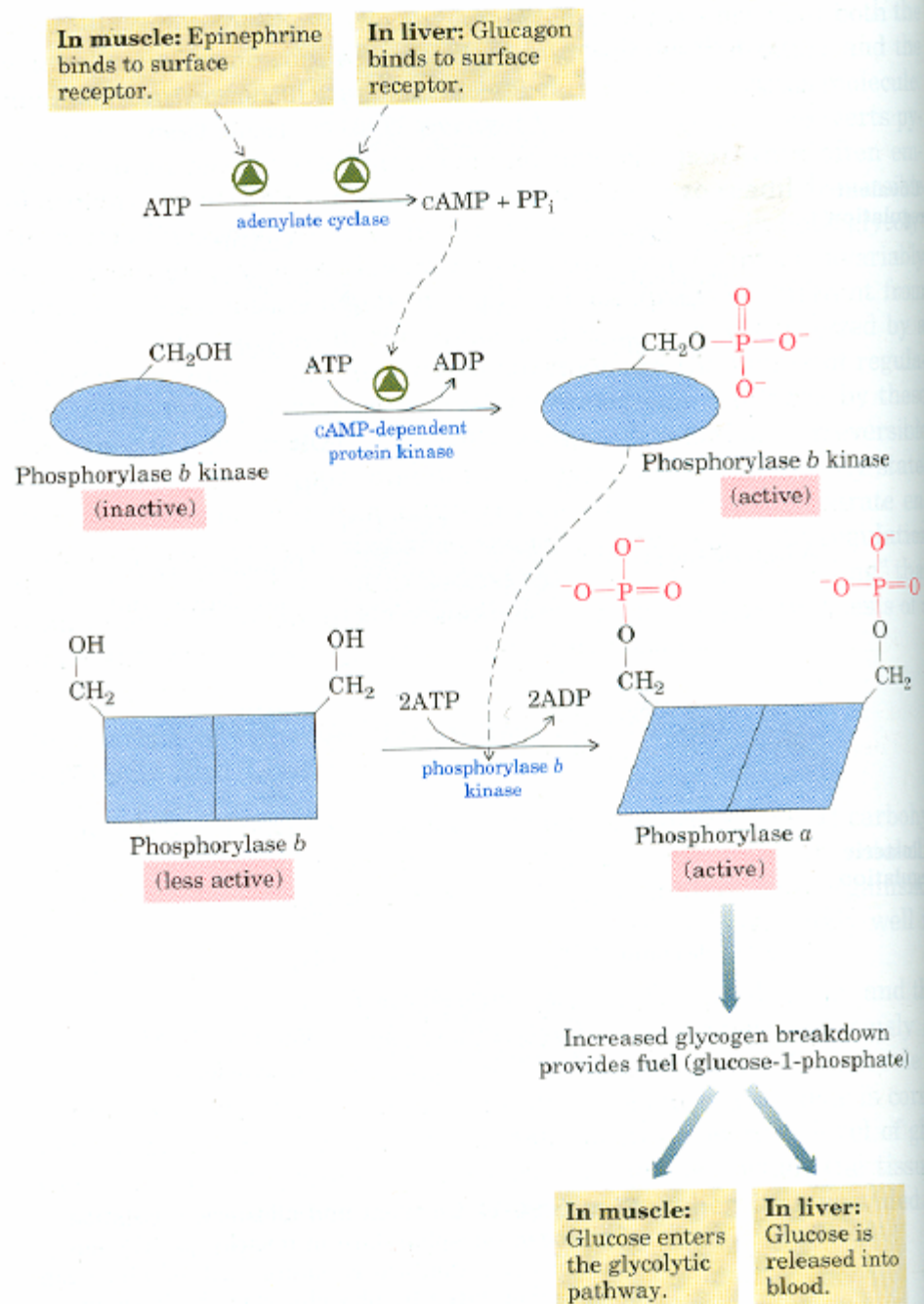
Glucosa es liberada a la sangre para ir a otros tejidos que la requieren

Células musculares no tienen Glucosa-6-fosfatasa

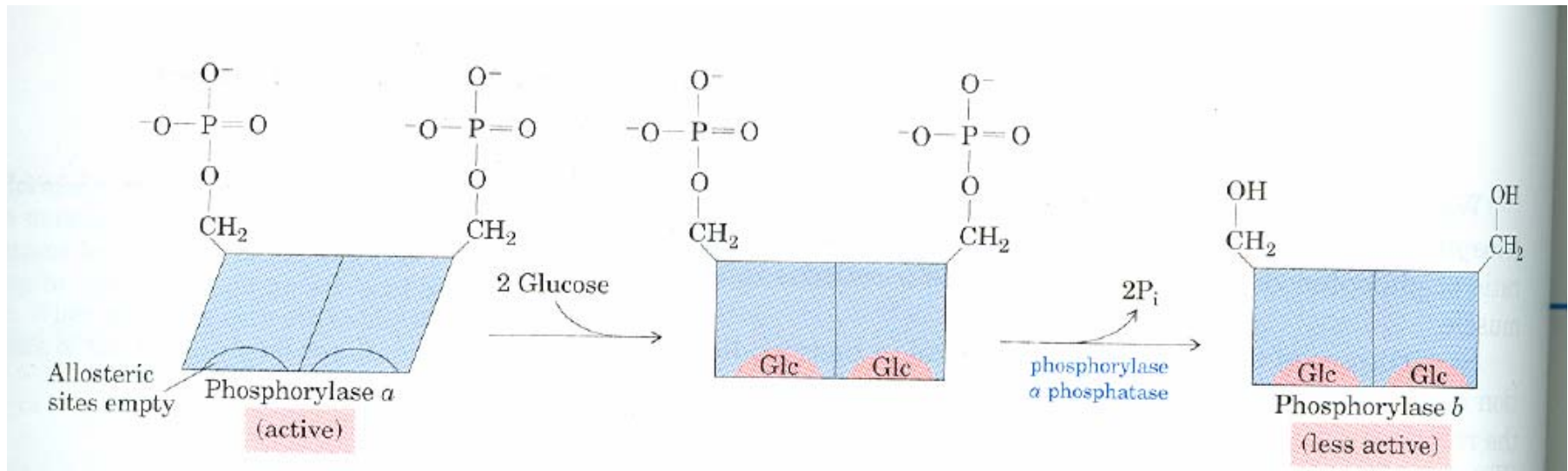
En hígado Glicógeno fosforilasa es regulada por hormonas y glucosa

- GF Similar a la de músculo. Tb es un dímero que sufre fosforilación y desfosforilación, oscilando entre la forma activa (A), e inactiva (B).
- Sin embargo, las propiedades regulatorias son diferentes.
- Regulada por la hormona glucagón, como epinefrina regula la GF en músculo.
- También regulada alostéricamente, pero por glucosa

Regulación hormonal de GF en hígado



Regulación alostérica por glucosa



Otras enzimas reguladoras del metabolismo de glucosa

