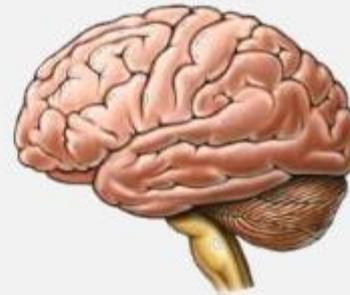


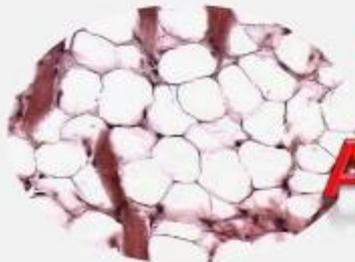
En el Metabolismo energético, existen 4 órganos que cumplen un papel de vital importancia



Hígado



Cerebro



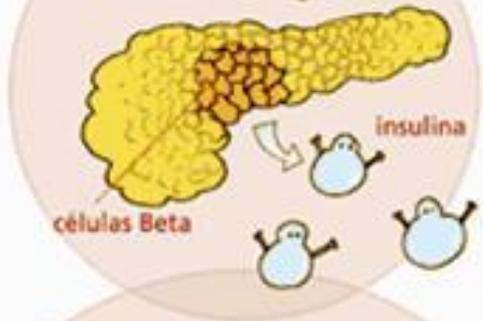
**Tejido
Adiposo**



Músculo

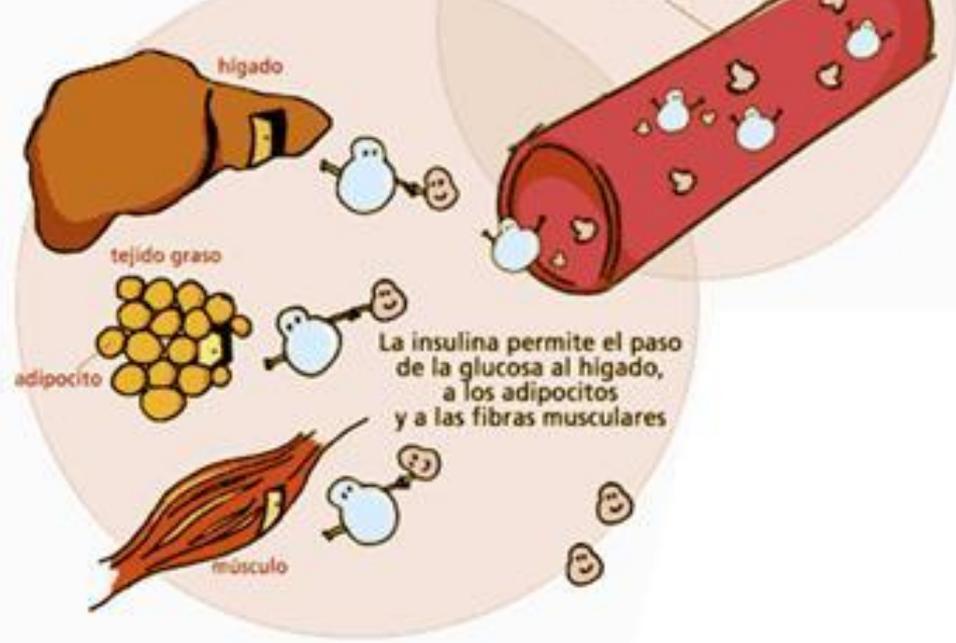


Al aumentar la concentración de glucosa en sangre, las células Beta del páncreas producen la insulina y la vierten a los vasos sanguíneos



Los Hidratos de Carbono que se encuentran en los alimentos se digieren en el aparato digestivo, pero es a nivel de intestino delgado donde se absorben

En los vasos sanguíneos,



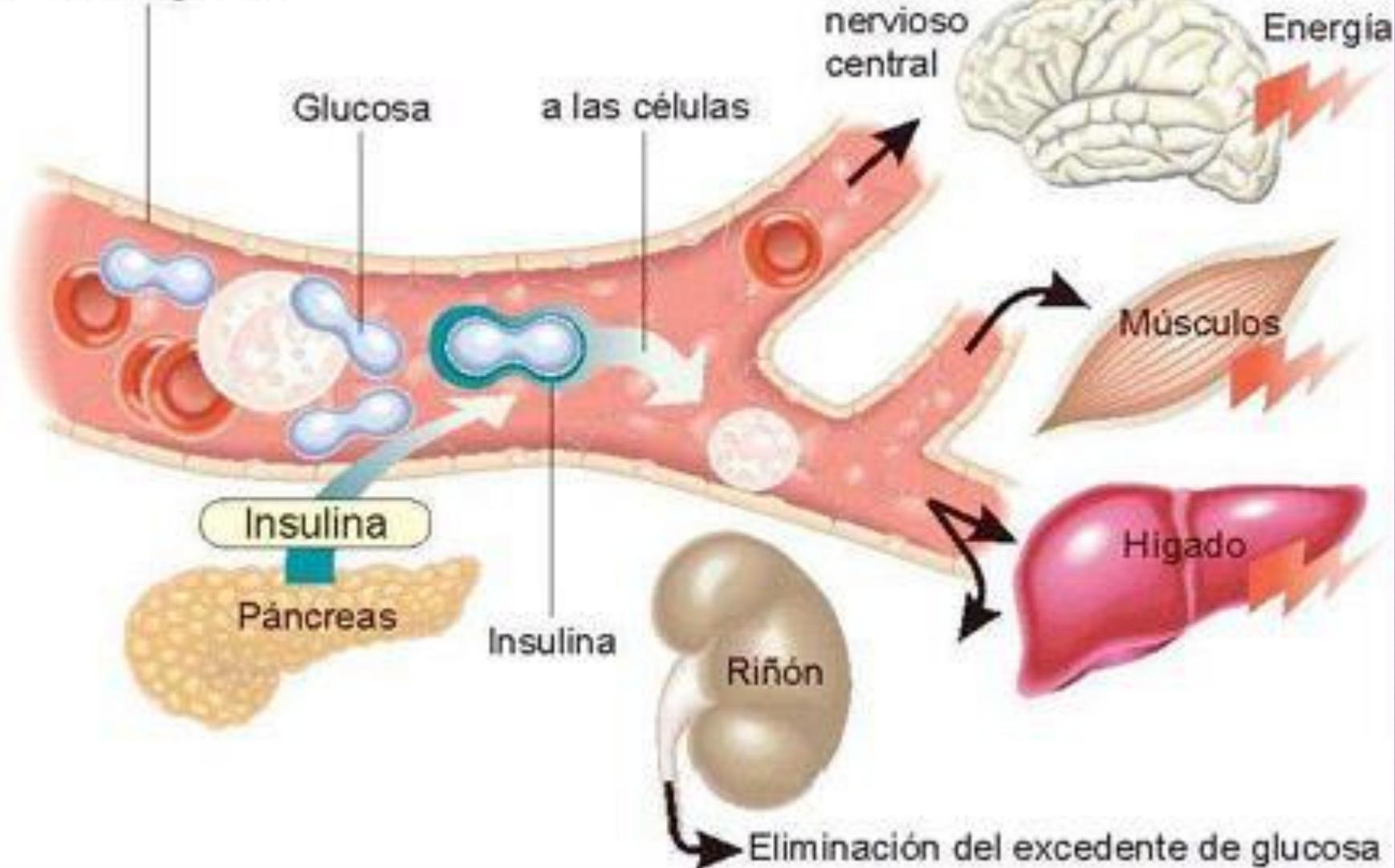
Vaso sanguíneo

Glucosa

a las células

Sistema nervioso central

Energía



Insulina

Páncreas

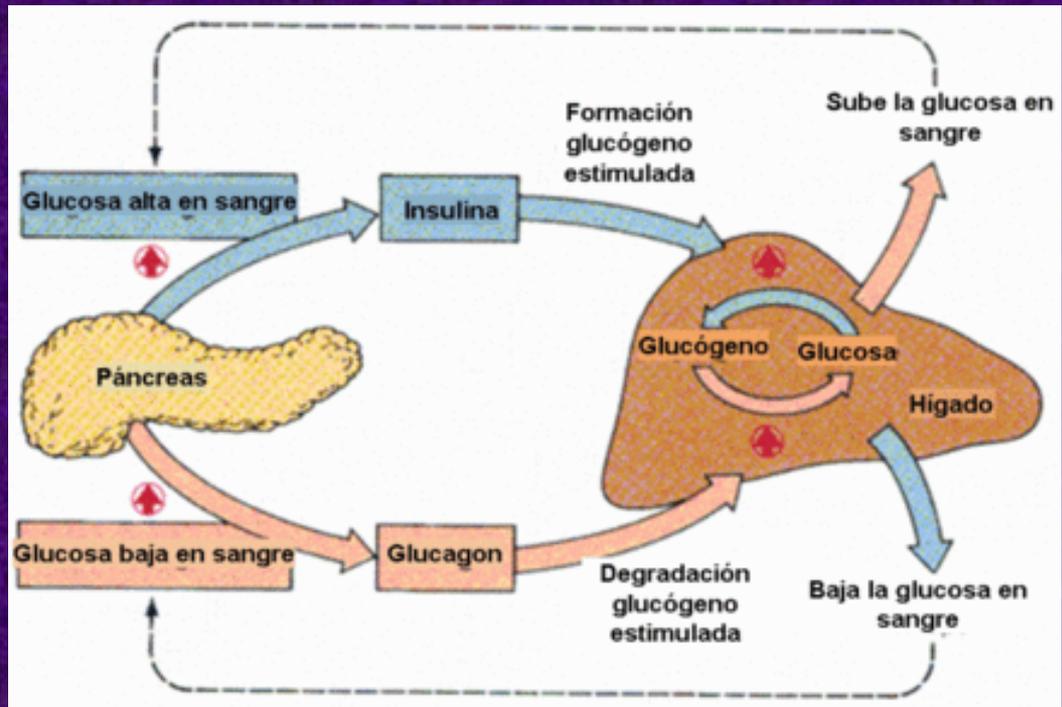
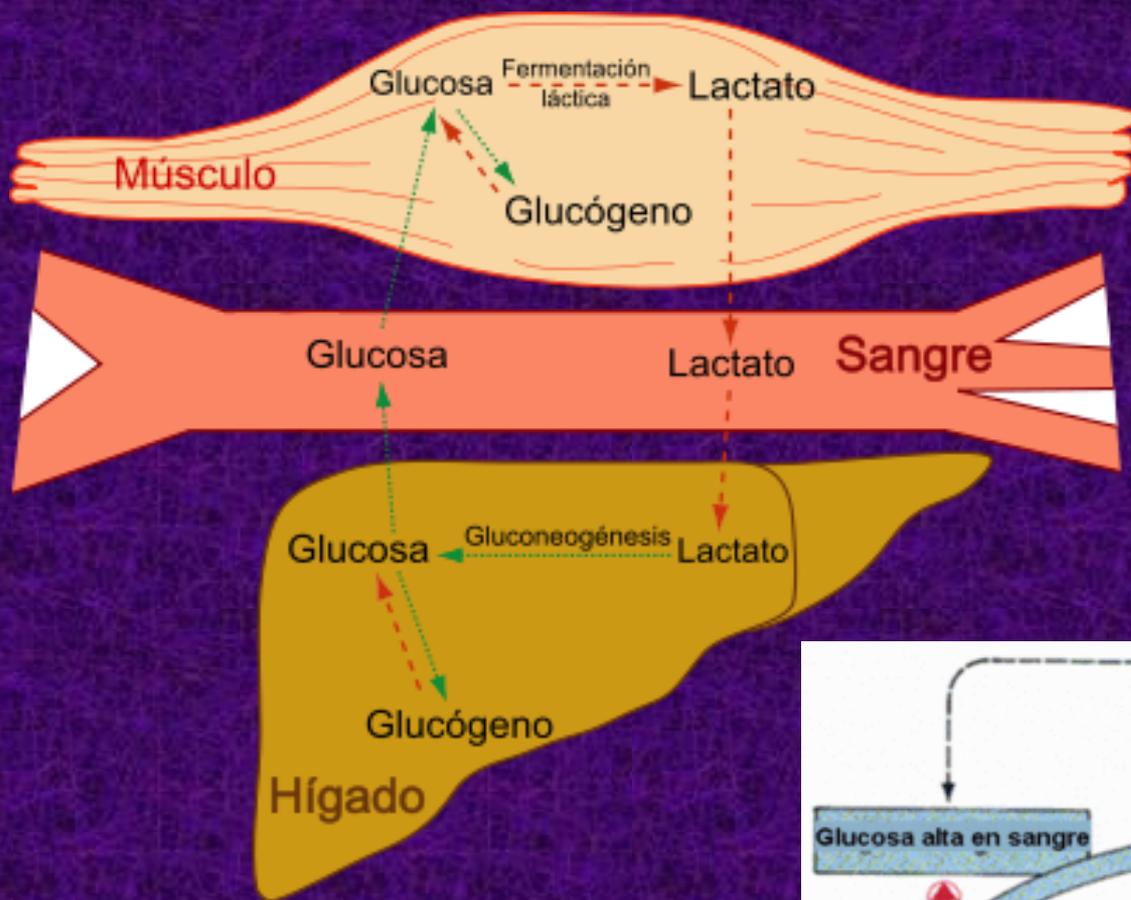
Insulina

Riñón

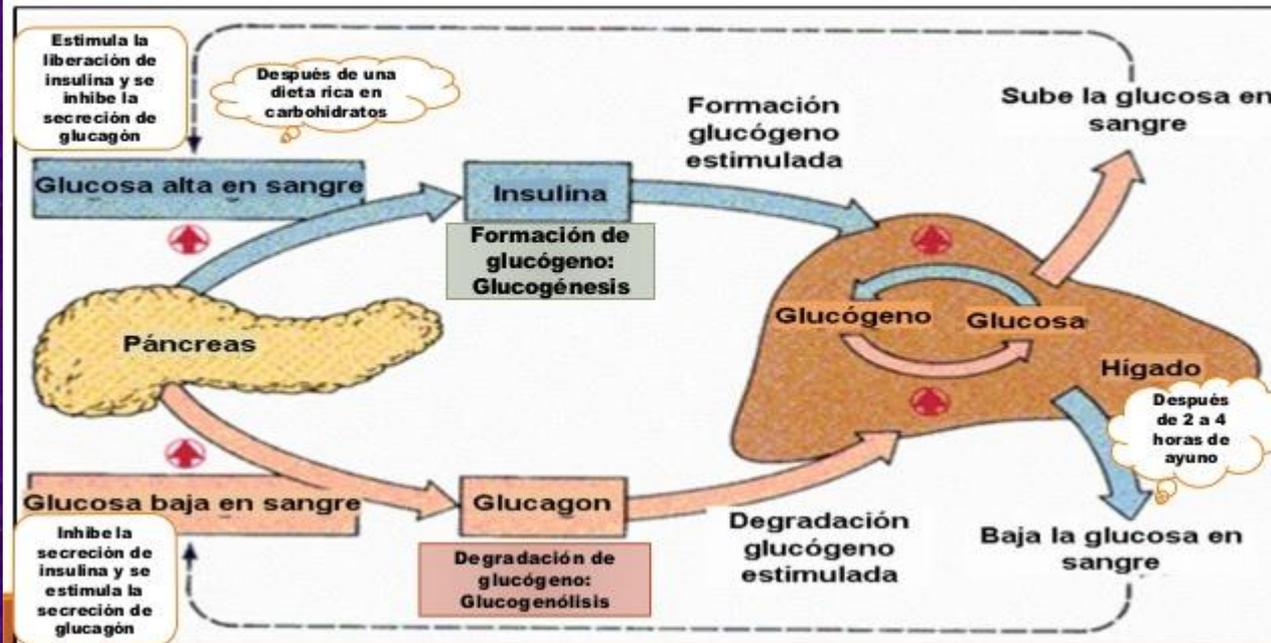
Músculos

Higado

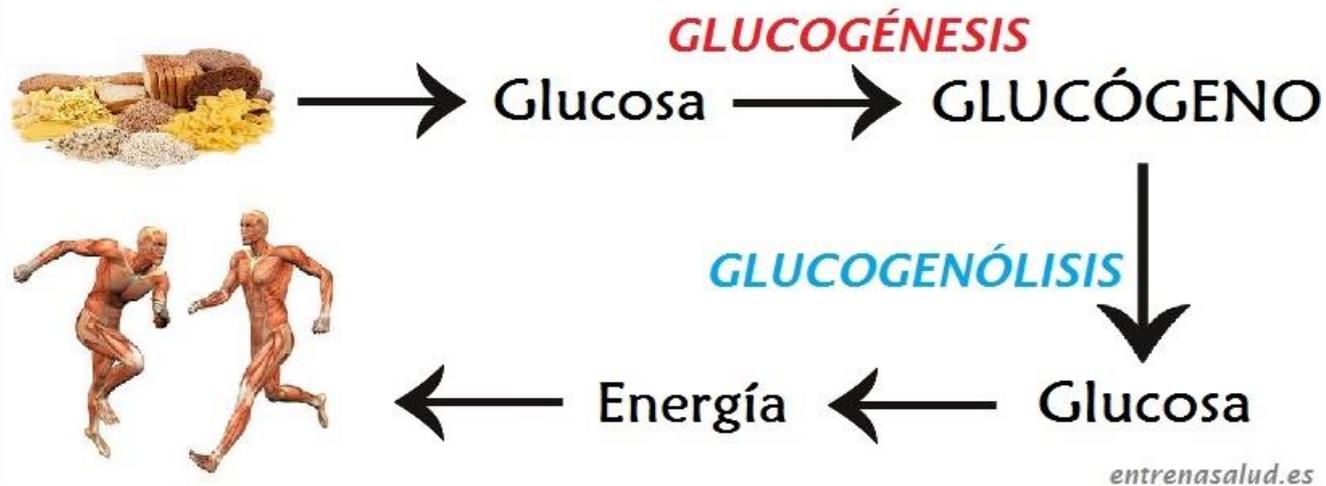
Eliminación del excedente de glucosa



Estado de alimentación y ayuno



PROCESO DE OBTENCIÓN DE ENERGÍA



	GLUCÓGENO HEPÁTICO	GLUCÓGENO MUSCULAR
Función principal	Mantenimiento de la concentración de glucosa en sangre	Combustible de reserva para la contracción muscular
Otras Funciones	Utilizado como combustible para cualquier tejido: el hígado contiene glucosa-6-fosfatasa que desfosforila la Glu y permite que salga a sangre.	Ninguna, el músculo carece de glucosa-6-fosfatasa y la glucosa-6-P no puede abandonarlo.
Depósitos	Aprox. 10% del peso del hígado. Sólo duran 12-24 h durante el ayuno	Aprox. 1-2% del peso del músculo (pero tenemos mucha más masa muscular, por lo que hay el doble de glucógeno que en el hígado)
Control hormonal	El glucagón y la adrenalina estimulan la glucogenolisis. La insulina estimula la síntesis	La adrenalina estimula la glucogenolisis La insulina estimula la síntesis

Función principal

Mantenimiento de la concentración de glucosa en sangre

Combustible de reserva para la contracción muscular

Otras Funciones

Utilizado como combustible para cualquier tejido: el hígado contiene glucosa-6-fosfatasa que desfosforila la Glu y permite que salga a sangre.

Ninguna, el músculo carece de glucosa-6-fosfatasa y la glucosa-6-P no puede abandonarlo.

Depósitos

Aprox. 10% del peso del hígado. Sólo duran 12-24 h durante el ayuno

Aprox. 1-2% del peso del músculo (pero tenemos mucha más masa muscular, por lo que hay el doble de glucógeno que en el hígado)

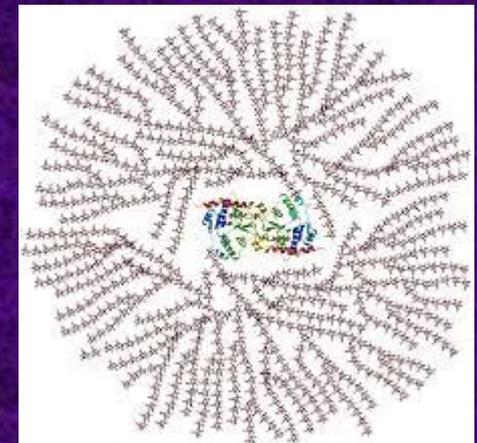
Control hormonal

El glucagón y la adrenalina estimulan la glucogenolisis.

La insulina estimula la síntesis

La adrenalina estimula la glucogenolisis

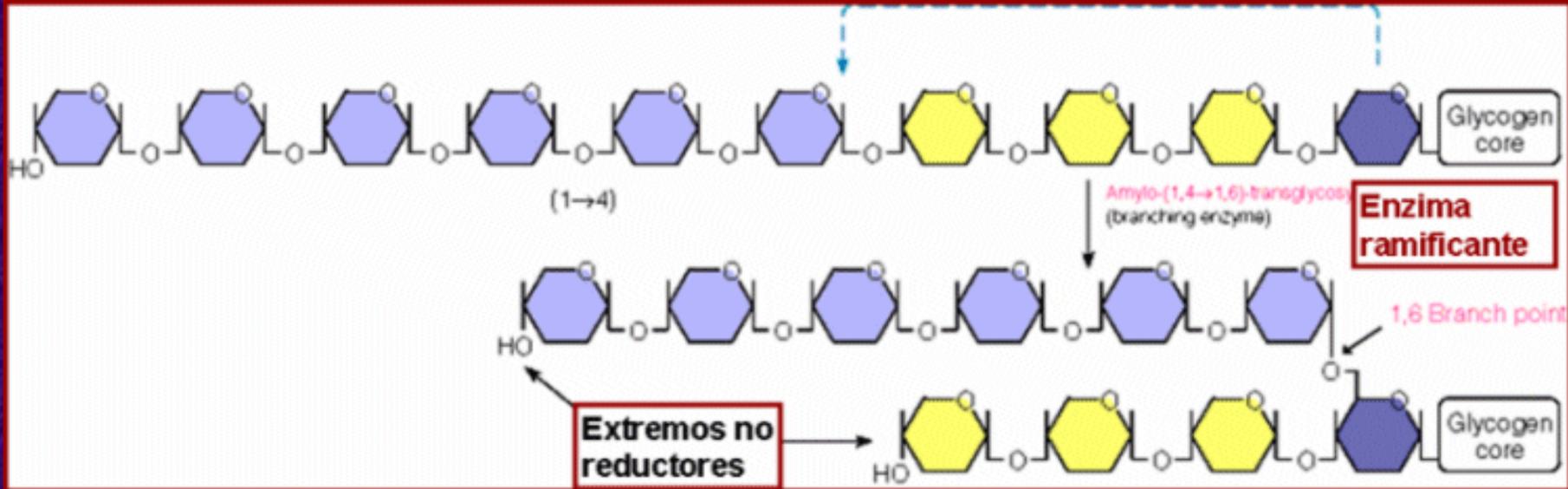
La insulina estimula la síntesis



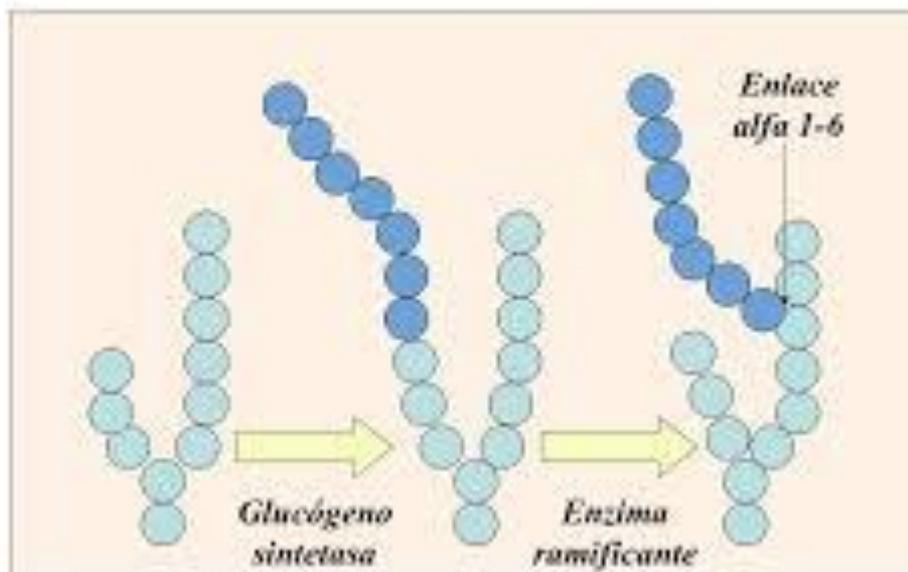
GLUCOGENOGENESIS

En hígado y músculo

- 1- Fosforilación de glucosa a glucosa 6P. **Hexoquinasa.**
- 2- Formación de glucosa 1P. **Fosfoglucomutasa**
- 3- Formación de UDP-Glucosa. (activada). **Pirofosforilasa**
- 4- Adición de glucosa al polímero. **Glucógeno sintasa** (requiere glucógeno preexistente) enlaces α 1-4 lineal
- 5- Ramificación. Enzima ramificante o **Glucan transferasa.** Transfiere segmentos lineales de 6 glucosas y los inserta con enlaces α 1-6



GLUCOGENOGENESIS HEPÁTICA:



- Glucosa-6-P \longleftrightarrow Glucosa-1-P
- Glucosa-1-P + UTP \longrightarrow UDP-glucosa + P_{Pi}
- P_{Pi} + H₂O \longrightarrow 2 Pi
- (glucosa)_n + UDP-glucosa \longrightarrow (glucosa)_{n+1} + UDP
- UDP + ATP \longleftrightarrow UTP + ADP

- **Reacción:**



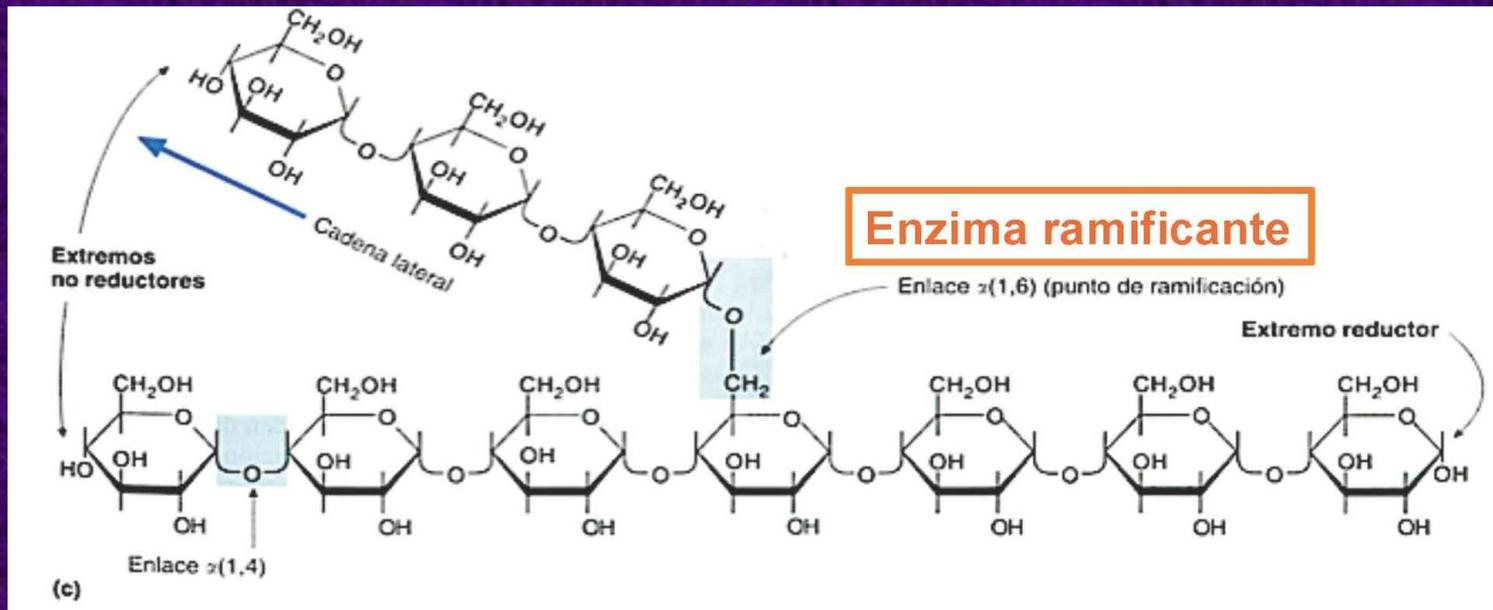
- La adición de una molécula de glucosa al glucógeno consume dos enlaces de alta energía: uno procedente del ATP y otro que procede del UTP.
- **ANABOLICA**

- ***Glucógeno sintasa***
- ***La glucosa de la UDP-glucosa es transferido al grupo OH del C4 de uno de los extremos no reductores del glucógeno, para formar un enlace $\alpha(1-4)$.***



- **Esta enzima necesita una *molécula cebadora* para poder actuar, un oligómero de glucosas unidas en $\alpha(1-4)$, glucógeno preexistente.**
- **En ausencia de glucógeno: la proteína *glucogenina* (37 kDa), oligosacárido con 4 a 7 restos de glucosa unidas en $\alpha(1-4)$ sigue actuando glucógeno sintasa y ramificante.**

- **Enzima ramificante del glucógeno**
- Esta enzima se encarga de añadir, cada 7 a 12 residuos en la cadena, una ramificación en $\alpha(1-6)$
- Además cataliza el rompimiento del enlace glucosídico $\alpha(1-4)$ en la transferencia del segmento oligosacárido.



GLUCOGENOLISIS

- El hígado degrada el glucógeno en una reacción de fosforólisis por medio de la enzima **fosforilasa** que separa los enlaces α 1- 4.
- La enzima **desramificante** se encarga de transferir 3 glucosas a otra cadena y posteriormente hidroliza la glucosa, quitando el enlace α 1- 6.
- La enzima **fosfoglucomutasa** convierte la glucosa- 1P en glucosa -6P (para el músculo) por medio de una reacción de isomerización.
- La enzima **Glucosa -6 fosfatasa** convierte la glucosa- 6P en glucosa (para el hígado).

GLUCOGENOLISIS

1- Fosforólisis de glucógeno

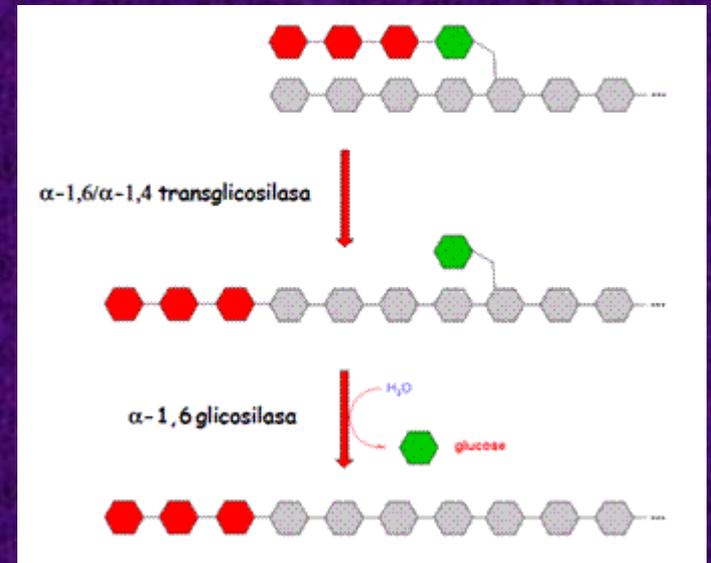
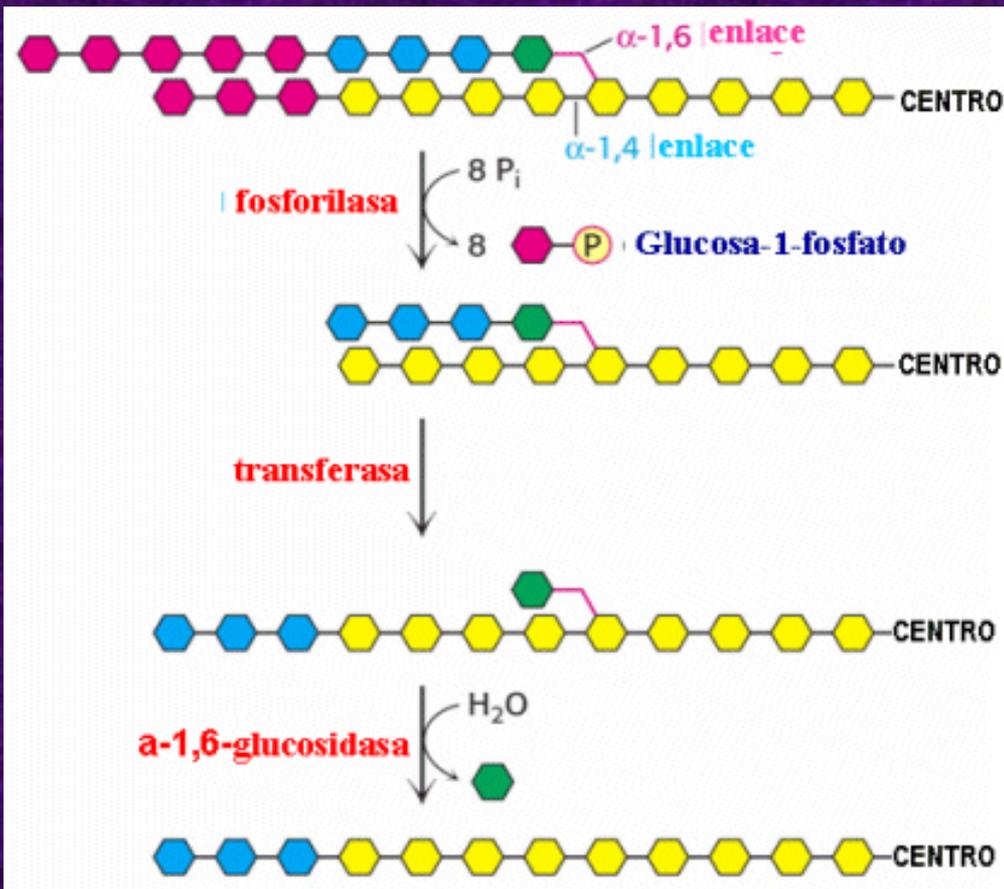
Glucógeno fosforilasa cataliza la escisión fosforolítica de los enlaces $\alpha(1-4)$ glucosídicos

Separación secuencial de restos de glucosa desde el extremo no reductor, según la reacción



Rompe uniones glucosídicas $\alpha(1-4)$ por introducción de P en C1.

Libera Glucosa 1P hasta que la cadena queda con 4 unidades de glucosa.



2- Glucántransferasa o desramificante

separa el trisacárido terminal y lo une $\alpha(1-4)$ a una rama vecina.

Queda una sola molécula de glucosa $\alpha(1-6)$

3-Hidrólisis de uniones α (1-6). Enzima **α 1-6 glucosidasa o desramificante** deja en libertad glucosa. La glucógeno fosforilasa no puede escindir los enlaces O-glicosídicos en alfa(1-6).

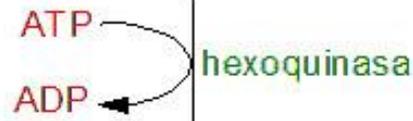
La enzima desramificante del glucógeno posee dos actividades: *transfiere* cada unidad de trisacárido al extremo no reductor, y *elimina las ramificaciones* por los enlaces α (1-6) glicosídicos

4- Isomerización de Glu 1P a Glu 6P **Fosfoglucomutasa**

5- Formación de glucosa y P. **Glucosa 6-fosfatasa**
Irreversible

Se encuentra en hígado riñón e intestino. No en músculo

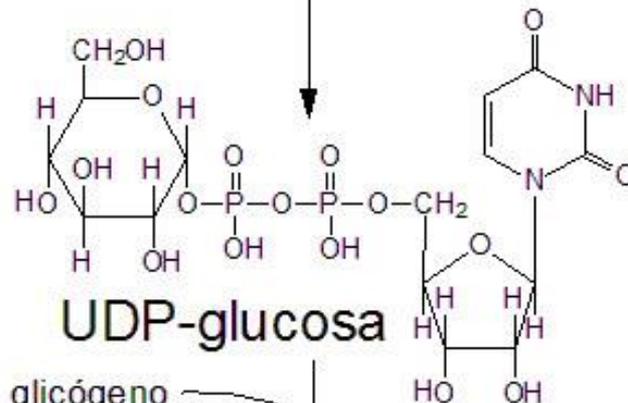
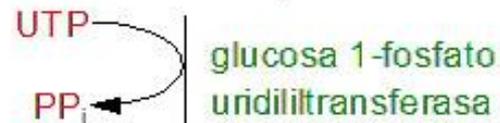
Glucosa



Glucosa-6-fosfato

fosfoglucomutasa

Glucosa-1-fosfato



Glicógeno +1 glucosa

