



**UNIVERSIDAD DEL SURESTE
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

BIOQUIMICA I

**CATEDRATICO: VELAZQUEZ CHONG SERGIO
ALUMNA: RAQUEL VIRGINIA RIZO ESCALANTE**

**2 PARCIAL
METABOLISMO DE LA GLUCOSA
21/10/2020**

El metabolismo de la glucosa se refiere a las diversas reacciones bioquímicas que tienen lugar para la formación, descomposición e interconversión de glucosa en los seres vivos.

LOS CARBOHIDRATOS TIENEN NUMEROSAS FUNCIONES CRUCIALES EN LOS PROCESOS METABÓLICOS DE LOS SERES VIVOS. SIRVEN COMO FUENTES DE ENERGÍA Y como elementos estructurales de las células.

Las células se encuentran en un estado de actividad incesante, para mantenerse “vivas”, las células dependen de reacciones bioquímicas complejas y muy coordinadas. Los carbohidratos son una fuente importante de la energía que impulsa estas reacciones.

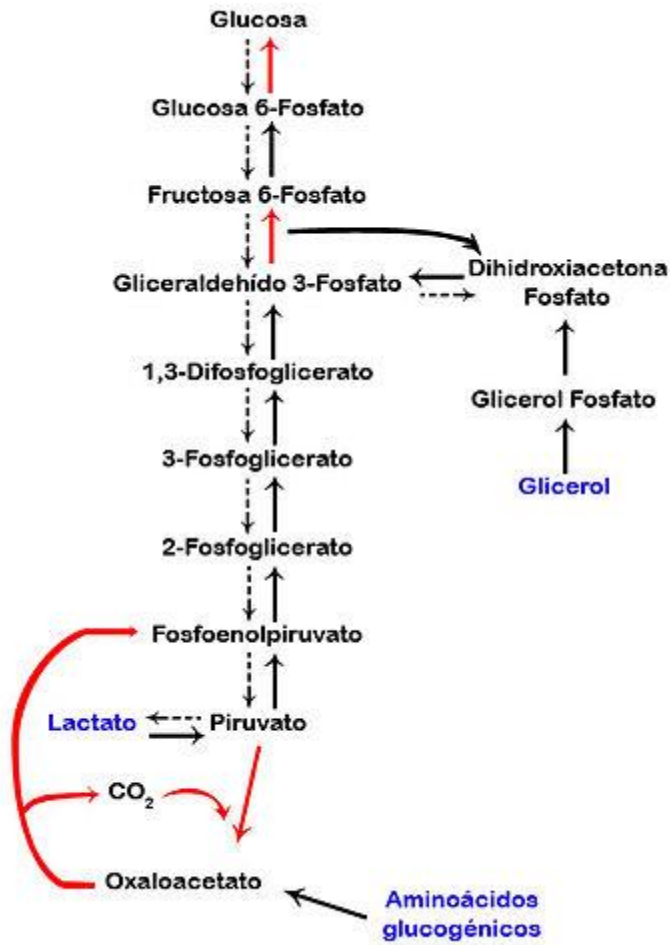
La glucosa es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Es una hexosa, es decir, contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula.

La **glucosa** es una fuente importante de energía **para** la mayoría de las células del cuerpo, incluyendo a las del cerebro. La **glucosa** es una base fundamental de los carbohidratos.

¿Qué es la glucólisis?

La **glucólisis** es una serie de reacciones que extraen energía de la glucosa al romperla en dos moléculas de tres carbonos llamadas piruvato. La glucólisis es una vía metabólica y se encuentra en la gran mayoría de los organismos vivos hoy en día. En los organismos que realizan respiración celular, la glucólisis es la primera etapa de este proceso. Sin embargo, la glucólisis no requiere de oxígeno, por lo que muchos organismos anaerobios .

La glucólisis tiene diez pasos, pero según tus intereses ocurre en el citosol de una célula y se puede dividir en dos fases principales: la fase en que se requiere energía, la fase en que se libera energía.

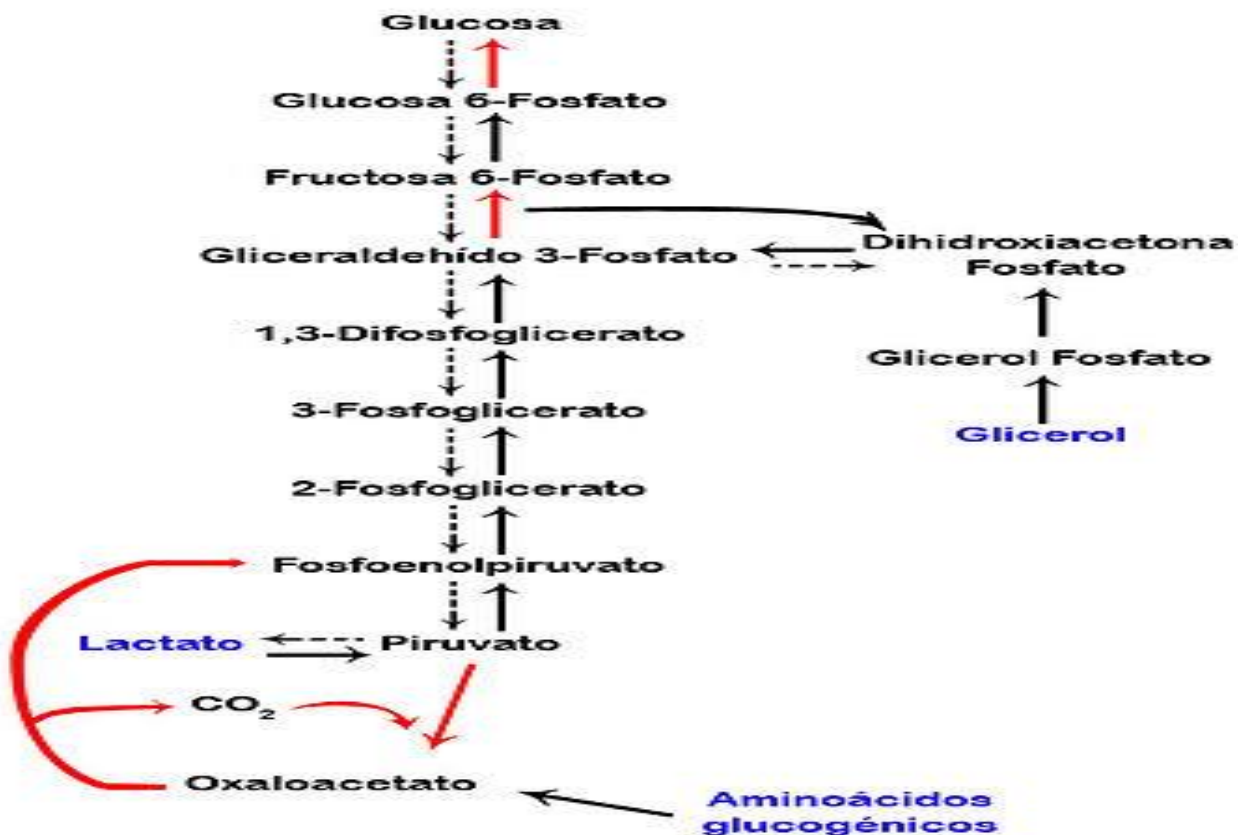


Entre las rutas metabólicas de la glucosa se encuentra la gluconeogénesis que se menciona a continuación:

La gluconeogénesis es una ruta metabólica anabólica que permite la biosíntesis de glucosa a partir de precursores no glucídicos. Incluye la utilización de varios aminoácidos, lactato, piruvato, glicerol y cualquiera de los intermediarios del ciclo de los ácidos tricarboxílicos (o ciclo de Krebs) como fuentes de carbono para la vía metabólica. Todos los aminoácidos, excepto la leucina y

la lisina, pueden suministrar carbono para la síntesis de glucosa. Los Ácidos grasos de cadena par no proporcionan carbonos para la síntesis de glucosa, pues el resultado de su β -oxidación (Acetil-CoA) no es un sustrato gluconeogénico; mientras que los ácidos grasos de cadena impar proporcionarán un esqueleto de carbonos que derivarán en Acetil-CoA y Succinil-CoA (que sí es un sustrato gluconeogénico por ser un intermediario del ciclo de Krebs). Algunos tejidos, como el cerebro, los eritrocitos, el riñón, la córnea del ojo y el músculo, cuando el individuo realiza actividad extenuante, requieren de un aporte continuo de glucosa, obteniéndola a partir del glucógeno proveniente del hígado, el cual solo puede satisfacer estas necesidades durante 10 a 18 horas como máximo, lo que tarda en agotarse el glucógeno almacenado en el hígado. Posteriormente comienza la formación de glucosa a partir de sustratos diferentes al glucógeno.

La gluconeogénesis tiene lugar casi exclusivamente en hígado (10% en los riñones). Es un proceso clave pues permite a los organismos superiores obtener glucosa en estados metabólicos como el ayuno.



La siguiente ruta metabólica también interviene en el metabolismo de la glucosa que es la glucogenólisis

La glucogenólisis es un proceso catabólico y hace referencia a la degradación de glucógeno a glucosa o glucosa 6-fosfato. Se da cuando el organismo requiere un aumento de glucosa y, a través de este proceso, puede liberarse a la sangre y mantener su nivel (glucemia). Tiene lugar en casi todos los tejidos, aunque de manera especial en el músculo y en el hígado debido a la mayor importancia del glucógeno como combustible de reserva en estos tejidos.

Se lleva a cabo en el citosol y consiste en la eliminación de un monómero de glucosa de una molécula de glucógeno mediante desfosforilación para producir glucosa 1 fosfato, que después se convertirá en glucosa 6-fosfato, intermediario de la glucólisis. Es antagónica la glucogenogénesis. Estimulada por el glucagón en el hígado, la epinefrina (adrenalina) en el músculo e inhibida por la insulina.

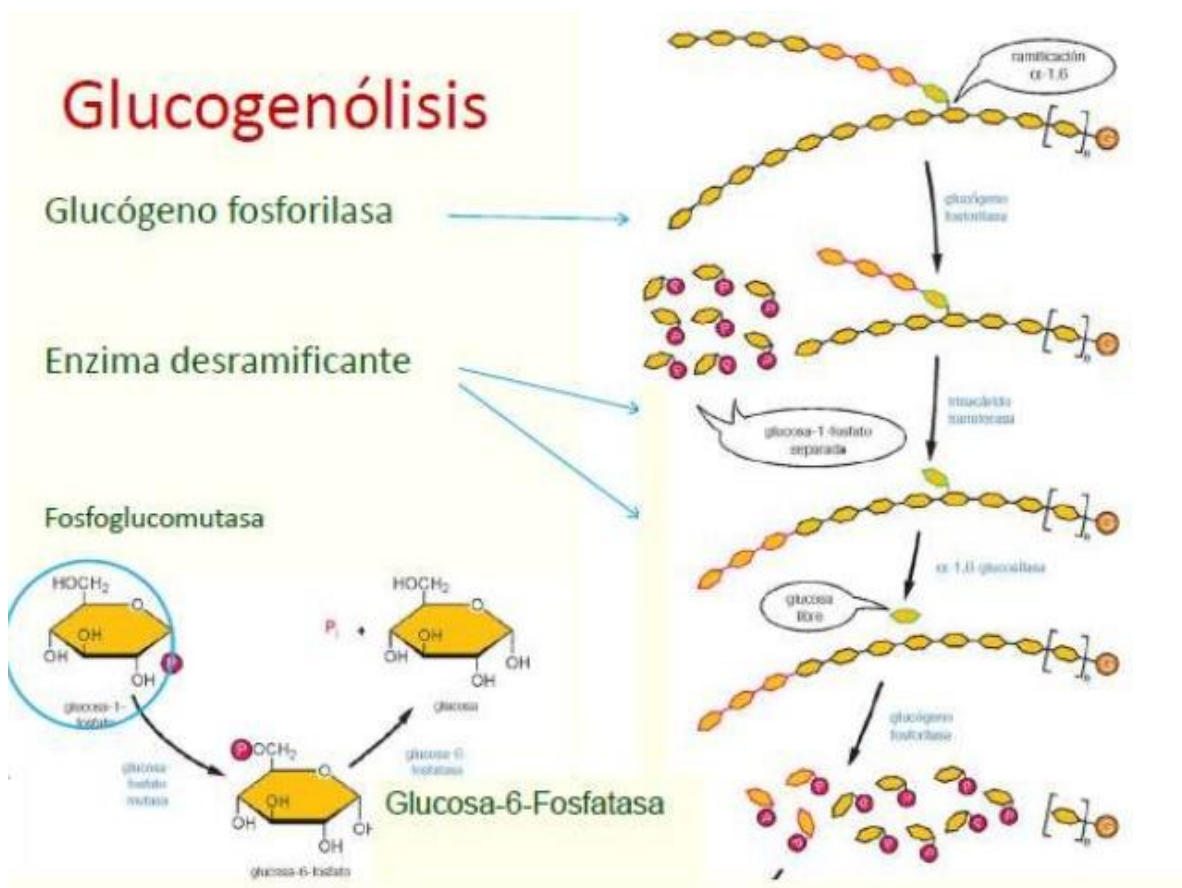
No es simplemente el proceso inverso de la glucogenogénesis. Como en esta última vía existen etapas irreversibles, la degradación del glucógeno debe realizarse utilizando, en esos pasos, enzimas distintas a las de la vía anabólica. Las etapas de glucogenólisis son las siguientes: 1. Fosforólisis de glucógeno. La acción de fosforilasa cataliza la ruptura de uniones glucosídicas $\alpha(1\rightarrow4)$ por inserción de fosfato en el carbono 1. El ortofosfato utilizado en esta reacción proviene del medio (Fósforo inorgánico); no es necesario gasto de ATP. La fosforilasa actúa a partir del extremo no reductor de las ramificaciones y libera glucosa-1-fosfato. La acción enzimática se detiene a cuatro restos antes de la próxima unión $\alpha(1\rightarrow6)$, pues el enlace glucosídico $\alpha(1,6)$ detiene su acción. Aquí interviene otra enzima, oligo- $\alpha(1,4)\rightarrow\alpha(1,4)$ -glucantransferasa. 2. Hidrólisis de uniones glucosídicas $\alpha(1\rightarrow6)$. La ruptura de este enlace se realiza por hidrólisis, catalizada por $\alpha(1,6)$ -glucosidasa o enzima desramificante, que deja glucosa en libertad por cada nueve glucosas-1-P. 3. Formación de glucosa-6-P. La glucosa-1-P es convertida en glucosa-6-P por la fosfoglucomutasa. Es la misma reacción de la glucogenogénesis, en sentido inverso. 4. Formación de glucosa libre. La última etapa es la hidrólisis de glucosa-6-fosfato a glucosa y fosfato inorgánico, catalizada por glucosa-6-fosfatasa.

Para llevar a cabo la glucogenólisis son necesarias tres enzimas citosólicas:

- La glucógeno fosforilasa que segmenta secuencialmente los enlaces glucosídicos para producir glucosa 1 fosfato. Esta enzima solamente liberará una molécula de glucosa que se encuentre, por lo menos, a cinco unidades del punto de ramificación.
- La fosfoglucomutasa en la que un grupo fosfato se transfiere desde la fosfoenzima activa a la glucosa 1 fosfato, formando glucosa 1,6-bisfosfato, la cual fosforila nuevamente a la enzima para producir glucosa 6 fosfato, la cual

puede hidrolizarse a glucosa (en hígado) o seguir la vía glucolítica (hígado y músculo).

- La glucosil transferasa $\alpha(1,4)\rightarrow\alpha(1,4)$ y la amilo- $\alpha(1,6)$ -glucosidasa, también llamada enzima desramificadora, que contiene dos sitios catalíticos en una única subunidad de 160,000 D que cataliza dos reacciones sucesivas. En la primera actúa como una glucosiltransferasa y transfiere una cadena de tres restos glucosilo desde una de las cadenas acortadas al extremo de otra. Una de ellas tendrá entonces un solo resto glucosilo unido por un enlace $\alpha(1\rightarrow6)$, mientras que la otra tendrá siete restos glucosilo y, en consecuencia, podrá ser atacada de nuevo por la fosforilasa. En esta segunda reacción, la enzima desramificadora, hidroliza el residuo que permanecía unido por el enlace $\alpha(1\rightarrow6)$, produciendo glucosa libre. Su deficiencia produce la Enfermedad de Cori y la Enfermedad de Pompe.



La glucogenogénesis o la glucogénesis, es la ruta anabólica por la que tiene lugar la síntesis de glucógeno a partir de un precursor más simple, la glucosa-6-fosfato. Se lleva a cabo principalmente en el hígado, y en menor medida en el músculo, es activado por insulina en respuesta a los altos niveles de glucosa, que pueden ser (por ejemplo) posteriores a la ingesta de alimentos con carbohidratos.

Se forma por la incorporación repetida de unidades de glucosa, la que llega en forma de UDP-Glucosa a un partidor de glucógeno preexistente que consiste en la proteína glucogenina, formada por 2 cadenas, que al autoglicosilarse puede unir cada una de sus cadenas a un octámero de glucosas. Para que la glucosa-6-fosfato pueda unirse a la UDP requiere de la participación de dos enzimas, la primera, fosfoglucomutasa, modifica la posición del fosfato a glucosa-1-fosfato.

La glucosa-fosfato es el precursor para la síntesis de glucógeno pero también es el producto de su degradación. La síntesis de glucógeno requiere de aporte energético. El dador de glucosa para la síntesis de glucógeno es la UDP-glucosa donde el residuo glucosilo está activado para su transferencia, por su combinación con un compuesto de alta energía como el UTP.

