



BIOQUIMICA

1° Semestre

Unidad IV:

- Glucolisis
- Glucogenólisis
- Glucogénesis
- Ciclo de la urea

Alumna: Jennifer González Santiz

Docente: Leyber Bersain Martínez Vázquez

GLUCOLISIS

La glucólisis es la ruta degradativa de la glucosa, la principal molécula energética del organismo. Es una de las rutas más importantes del metabolismo, ya que constituye uno de los primeros pasos en el procesamiento y aprovechamiento de la glucosa para la obtención de energía para la célula. La glucólisis puede considerarse como el proceso oxidativo de la glucosa, bien mediante su degradación hasta generar piruvato o bien mediante su fermentación para dar ácido láctico.

REACCIONES DE LA GLUCOLISIS

1. Fosforilación de la glucosa

REACCIÓN: Es activada por la glucosa. Irreversible bajo condiciones intracelulares, utiliza ATP.
ENZIMA: Hexocinasa

2. Cambio de glucosa 6-fosfato a fructosa 6-fosfato (isomerización de G6P)

REACCIÓN: Isomerización reversible de aldosa a cetosa.
ENZIMA: Fosfofructoisomerasa

3. Fosforilación de fructosa 6-fosfato a fructosa 1,6-bisfosfato

REACCIÓN: Fosforilación, utiliza ATP; transferencia de un grupo fosfato de ATP a fructosa 6-fosfato.
Paso comprometedor: punto principal de regulación.
Reacción irreversible bajo condiciones celulares.
ENZIMA: Fosfofructocinasa-1 (PFK-1)

4. Rompimiento de fructosa 1,6-bisfosfato

REACCIÓN: Condensación aldólica reversible.
ENZIMA: Aldolasa (aldolasa fructosa 1,6-bisfosfato)

5. Interconversión de triosas fosfatadas

REACCIÓN: Isomerización.
Sólo el gliceraldehído 3-fosfato sigue la glicólisis. Se completa la fase preparatoria. La hexosa ha sido fosforilada en los carbonos 1 y 6, y se rompe en dos moléculas de GAP.
ENZIMA: Isomerasa de triosa fosfato

6. Oxidación de gliceraldehído 3-fosfato para dar 1,3-bisfosfoglicerato

REACCIÓN: Oxidación (el grupo aldehído es deshidrogenado para producir un anhídrido carboxílico). Aceptor de H es el NAD⁺. Primer paso de la fase productiva.
ENZIMA: Triosa fosfato deshidrogenasa.

7. Transferencia del fosfato de 1,3-bisfosfoglicerato a ADP

REACCIÓN: Reacción en donde se produce el primer ATP.
La energía liberada por la oxidación de un grupo aldehído a un grupo carboxílico se conserva por la formación acoplada de ATP (fosforilación a nivel de sustrato).
ENZIMA: Fosfoglicerocinasa

8. Conversión de 3-fosfoglicerato a 2-fosfoglicerato

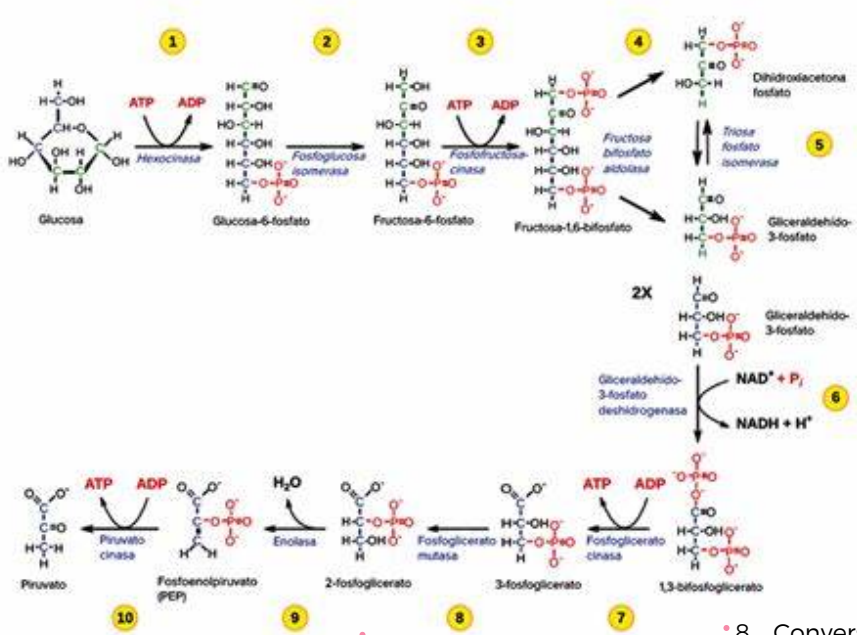
REACCIÓN: Isomerización. Cambio reversible.
2,3-BPG afecta la afinidad de enlace de oxígeno debido a la velocidad de la glicólisis.
ENZIMA: Fosfogliceromutasa (transferencia de un grupo funcional de una posición a otra en la misma molécula).

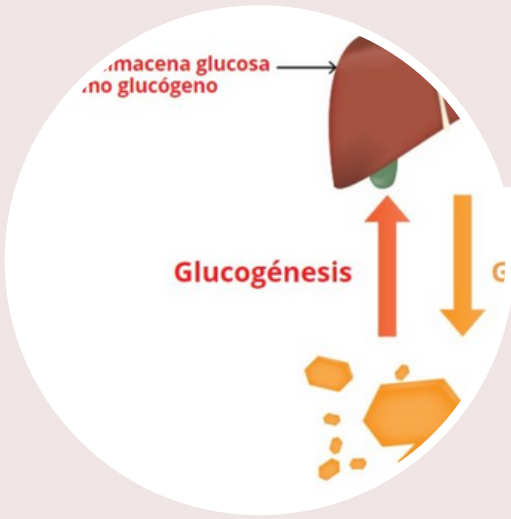
9. Deshidratación de 2-fosfoglicerato para dar 2-fosfoenolpiruvato

REACCIÓN: Deshidratación (remueve una molécula de agua). Segunda reacción en donde se produce un compuesto de alta energía.
ENZIMA: Enolasa

10. Transferencia de fosfato de fosfoenolpiruvato a ADP

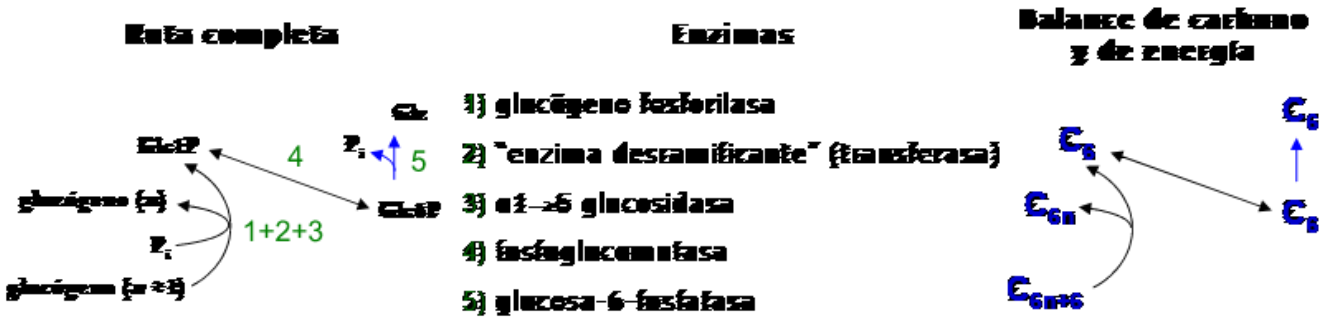
REACCIÓN: Fosforilación a nivel de sustrato; esencialmente irreversible bajo condiciones intracelulares. Acopla la energía libre de la hidrólisis de fosfoenolpiruvato (PEP) a la síntesis de ATP.
ENZIMA: Piruvato cinasa.



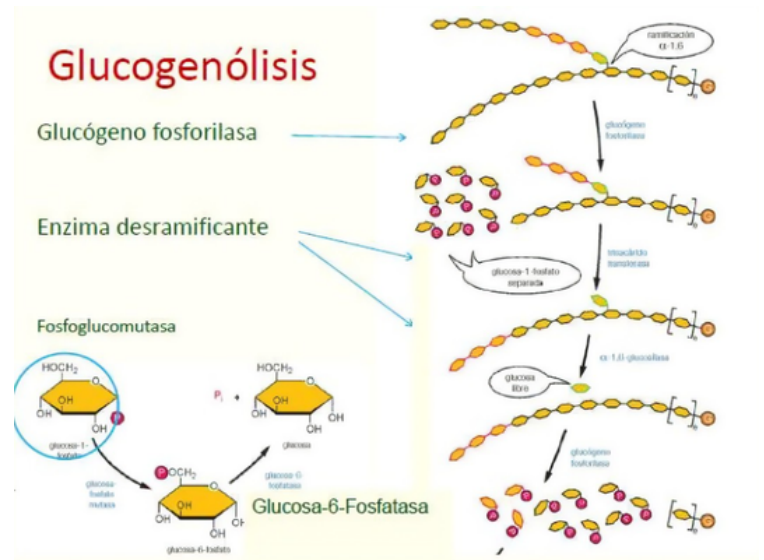


Glucogenólisis

La glucogenólisis es el proceso de lisis o ruptura del glucógeno. Es una ruta enzimática de tipo catabólica (destrucción) que implica la degradación del glucógeno y la liberación de glucosa-6-fosfato.

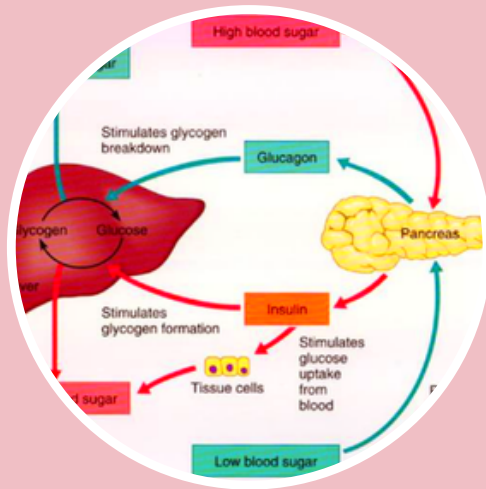


- (1) es una fosforólisis, que elimina secuencialmente un residuo de glucosa del extremo no reductor de la cadena. El residuo sale como 1-fosfato. in vitro es reversible, pero in vivo no debido al gran exceso de fosfato (100xGlc1P)
- Ventaja: la Glc que produce ya está fosforilada (con energía, lista para glucólisis u otras rutas)
- (2) actúa sobre rama de 4 residuos, transfiere 3 al extremo no reductor del "tronco"
- (3) retira el último residuo de la rama Glc
- (4) detalle: un residuo de serina en el centro activo está fosforilado y es el mediador en un doble intercambio de fosforilo:
 $Glc1P + E-Ser-P \rightarrow Glc1,6P2 + E-Ser$
 $Glc6P + E-Ser-P \rightarrow Glc6P + E-Ser$
- (5) Tejidos: la glucosa fosforilada no puede salir de la célula (no se expresa la fosfatasa). Hígado: se expresa la fosfatasa, la glucosa libre generada puede enviarse a la sangre.

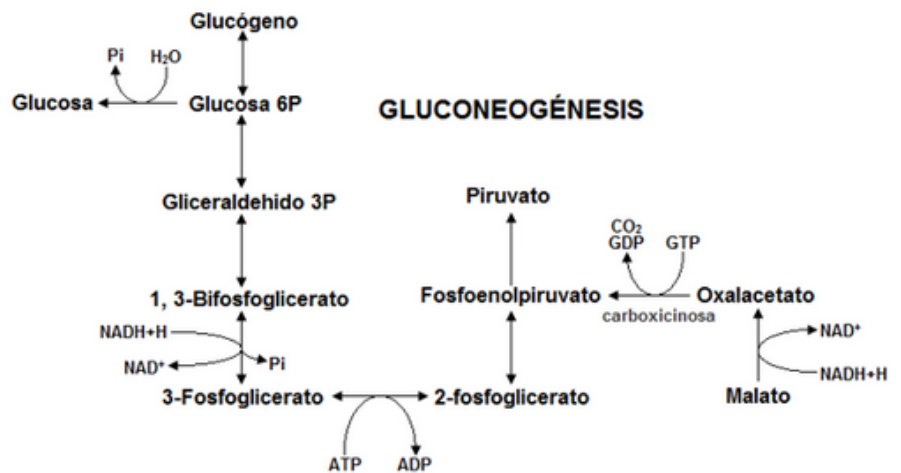
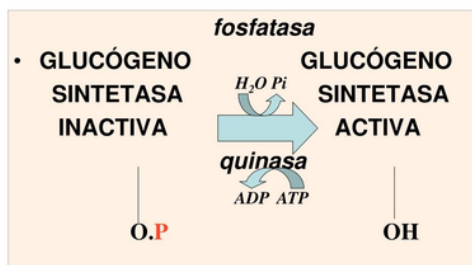


GLUCOGENOGENESIS

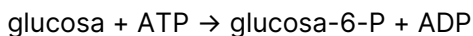
La gluconeogénesis es la formación de nuevas moléculas de glucosa en el cuerpo en oposición a la glucosa que se descompone a partir de la molécula de almacenamiento prolongado, glucógeno. Ocurre principalmente en el hígado, aunque también puede ocurrir en cantidades más pequeñas en el riñón y el intestino delgado. La gluconeogénesis es el proceso opuesto a la glucólisis, que es la descomposición de las moléculas de glucosa en sus componentes.



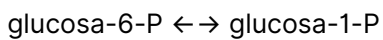
REGULACIÓN DE LA GLUCOGENOGENESIS HEPÁTICA:



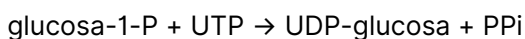
- La Glucosa se convierte en glucosa-6-fosfato mediante una reacción irreversible catalizada por las glucoquinasa o hexoquinasa dependiendo del tejido en cuestión.



- Glucosa-6-fosfato se convierte en glucosa-1-fosfato por la acción de la Fosfoglucomutasa, mediante la formación obligada de un compuesto intermediario, glucosa-1,6-bisfosfatasa.



- Glucosa-1-fosfato se convierte en UDP-glucosa por la acción de la UDP-glucosa pirofosforilasa (llamada también uridil transferasa).

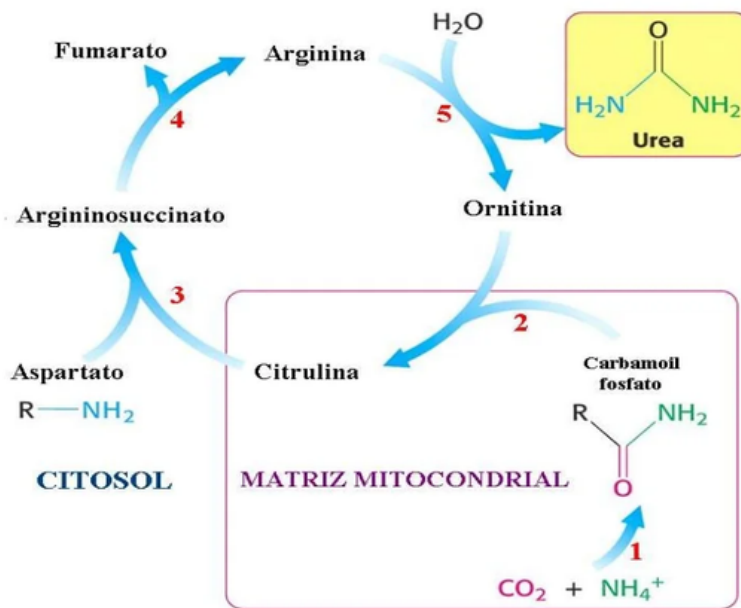


- Las moléculas de glucosa son acopladas en cadena por la glucógeno sintasa, este paso debe realizarse sobre un primer preexistente de glucógeno, es decir, la glucógeno sintasa actúa formando alargamientos lineales de ramas preexistentes, solamente formando uniones α -1,4 permitiendo la unión de glucosa a glucógeno preexistente.
- Las ramificaciones son producidas por la enzima ratificadora del glucógeno (amilo (1,4 \rightarrow 1,6)-transglucosidasa), la cual transfiere un fragmento de 6 a 8 unidades del extremo no reductor y lo une a una glucosa por un enlace α -1,6. Esto posibilita que ambas cadenas puedan continuar alargándose mediante uniones α -1,4 de glucosas hasta poder producir nuevas ramificaciones.

CICLO DE LA UREA

El ciclo de la urea es una secuencia de reacciones bioquímicas para producir este compuesto a partir del amoníaco. El amoníaco es una sustancia tóxica, del metabolismo del nitrógeno, que debe eliminarse rápidamente del organismo. La eliminación puede ser por excreción directa o por excreción después de la conversión a compuestos menos tóxicos.

- El ciclo consta de 5 reacciones.



1. La enzima carbamil fosfato sintasa, presente en las mitocondrias, cataliza la condensación del amoníaco con bicarbonato y forma carbamoil fosfato. Para esta reacción, se consumen dos moléculas de ATP.
2. La condensación de ornitina, presente en las mitocondrias, y carbamoil fosfato genera citrulina, bajo la acción de la enzima ornitina-transcarbamilasa. La citrulina se transporta al citosol y reacciona con el aspartato, generando argininosuccinato y fumarato.
3. La enzima arginina succinato sintasa, presente en el citosol, cataliza la condensación de citrulina y aspartato, con consumo de ATP, y forma argininosuccinato.
4. La enzima succinato liasa de arginina cataliza la transformación del succinato de arginina en arginina y fumarato.
5. Finalmente, la enzima arginasa cataliza la descomposición de la arginina, dando como resultado urea y ornitina. La ornitina regresa a las mitocondrias y reinicia el ciclo.