

Nombre de alumno: Carla Karina Calvo Ortega

Nombre del profesor: María de los Ángeles Venegas Castro

Tema: Rutas metabólicas de carbohidratos

Materia: Bioquímica

Grado: 3º Cuatrimestre

Parcial: 2

Grupo: LNU17EMC0121- A

Comitán de Domínguez, Chiapas, 13 de junio del 2022.

Conceptos claves

- La glucolisis es la principal ruta degradativa de la glucosa y de otros muchos monosacáridos y sirve para la obtención de ATP y NADH+H (distintas formas de energía que requiere la célula).
- En la ruta de la glucolisis existen tres pasos importantes de regulación que se corresponden con las tre reacciones irreversibles.
- El piruvato que se genera en la ruta de la glucolisis va a ser aprovechado por diversas rutas metabólicas, tanto catabólicas como anabólicas.
- La gluconeogénesis es la ruta que se utiliza para sintetizar moléculas de glucosa, principalmente en las células hepáticas.
- La glucolisis y la gluconeogénesis comparten ciertos pasos y enzimas, pero difieren en aquellos pasos que son irreversibles.
- Las fermentaciones son una serie de rutas metabólicas que permiten el reciclaje de NAD⁺. Este proceso es fundamental en células que carecen de mitocondrias.
- La ruta de pentosas fosfato permite obtener moléculas de NADPH+H⁺, que serán de gran utilidad en la biosíntesis de moléculas reducidas, principalmente ácidos grasos y colesterol.
- Las rutas relacionadas con el metabolismo del glucógeno son la glucogenogénesis y la glucogenólisis, que gracias a su actuación a nivel hepático permiten regular los niveles de glucosa en la sangre.

(Feduchi, 2021)

Glucolisis

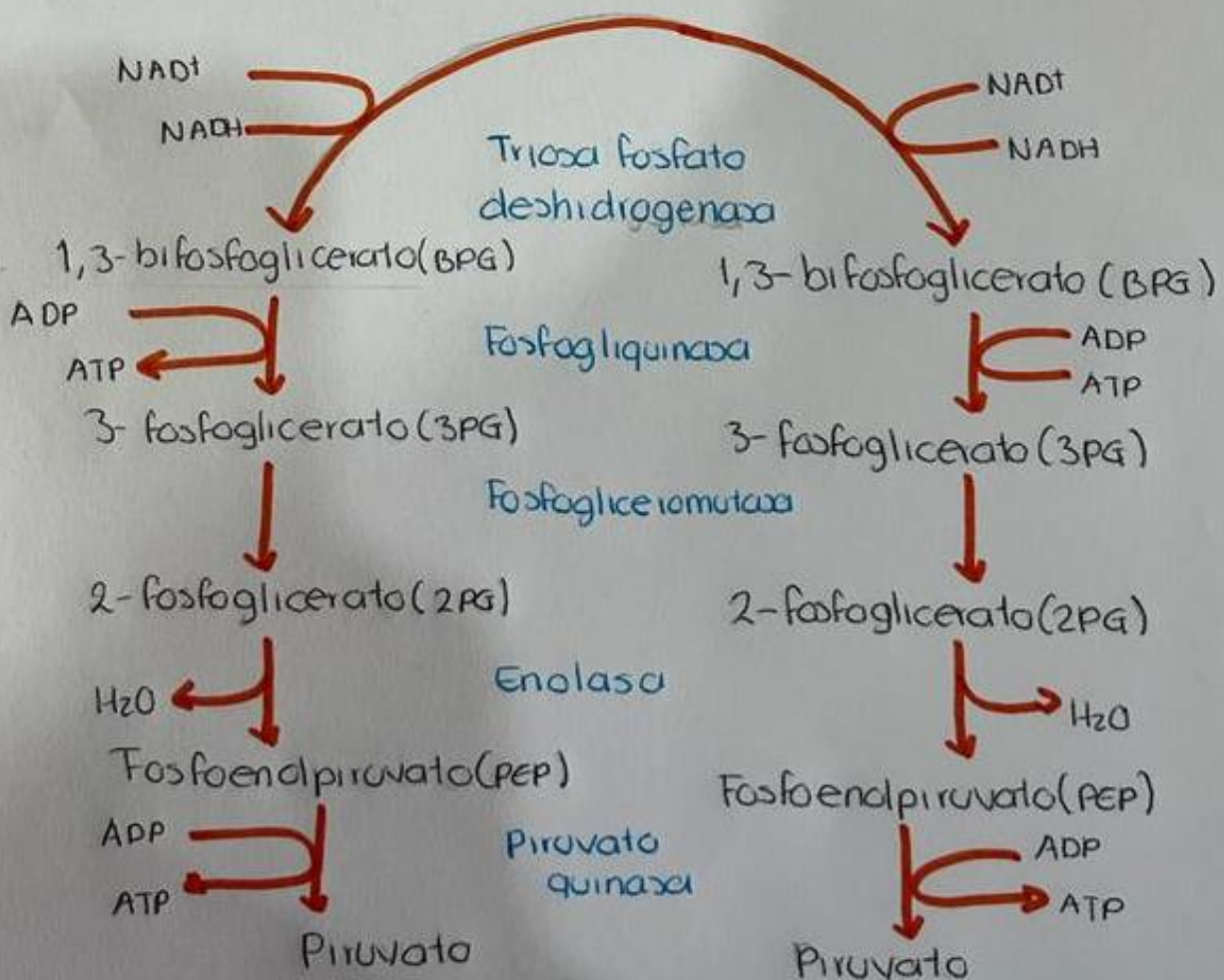
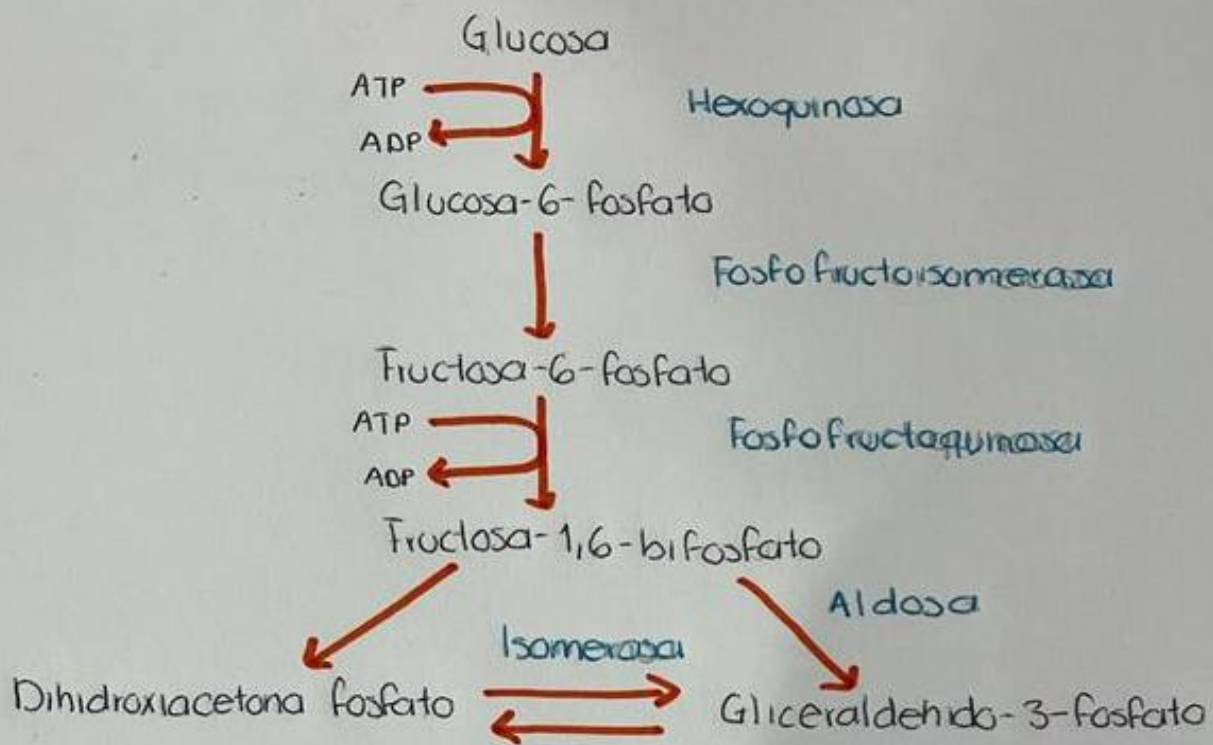
La glucolisis es la ruta degradativa de la glucosa, la principal molécula energética del organismo. Es una de las rutas más importantes del metabolismo, ya que constituye uno de los primeros pasos en el procesamiento y aprovechamiento de la glucosa para la obtención de energía para célula. La glucolisis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

Fase preparativa implica la transformación y escisión de la glucosa en dos triosas fosfato, el gliceraldehido-3-fosfato y la dihidroxiacetona fosfato, en las cuales existe un equilibrio. En esta fase se produce un gasto energético: dos moléculas de ATP por moléculas de glucosa. La finalidad de esta fase es la de activar y preparar las moléculas de glucosa para su posterior procedimiento.

La fase de beneficios o de rendimiento energético: implica la transformación de la molécula de gliceraldehido-3-fosfato en piruvato, mediante unas series de reacciones que liberan energía. Se obtienen cuatro moléculas de ATP y dos de NADH+H⁺ por moléculas de glucosa. La energía que se obtiene de la oxidación del gliceraldehido-3-fosfato la aprovecha la célula para desempeñar todo tipo de funciones celulares. En esta fase de rendimiento se produce dos veces por cada molécula de glucosa que se hidroliza, ya que en cada una de las vueltas se metaboliza una de las dos triosas fosfato en las que se escindió la glucosa.

Se habla de glucolisis aerobia cuando el piruvato se utiliza para dar acetyl-CoA. Y cuando es glucolisis anaerobia cuando el piruvato se emplea en la formación de ácido láctico.

En esta ruta existen tres pasos importantes de regulación, corresponde con tres pasos irreversibles y que están catalizados por la hexoquinasa, la fosdofructoquinasa-1 y la piruvato quinasa, estas enzimas están reguladas principalmente a trave de una regulación alosterica.

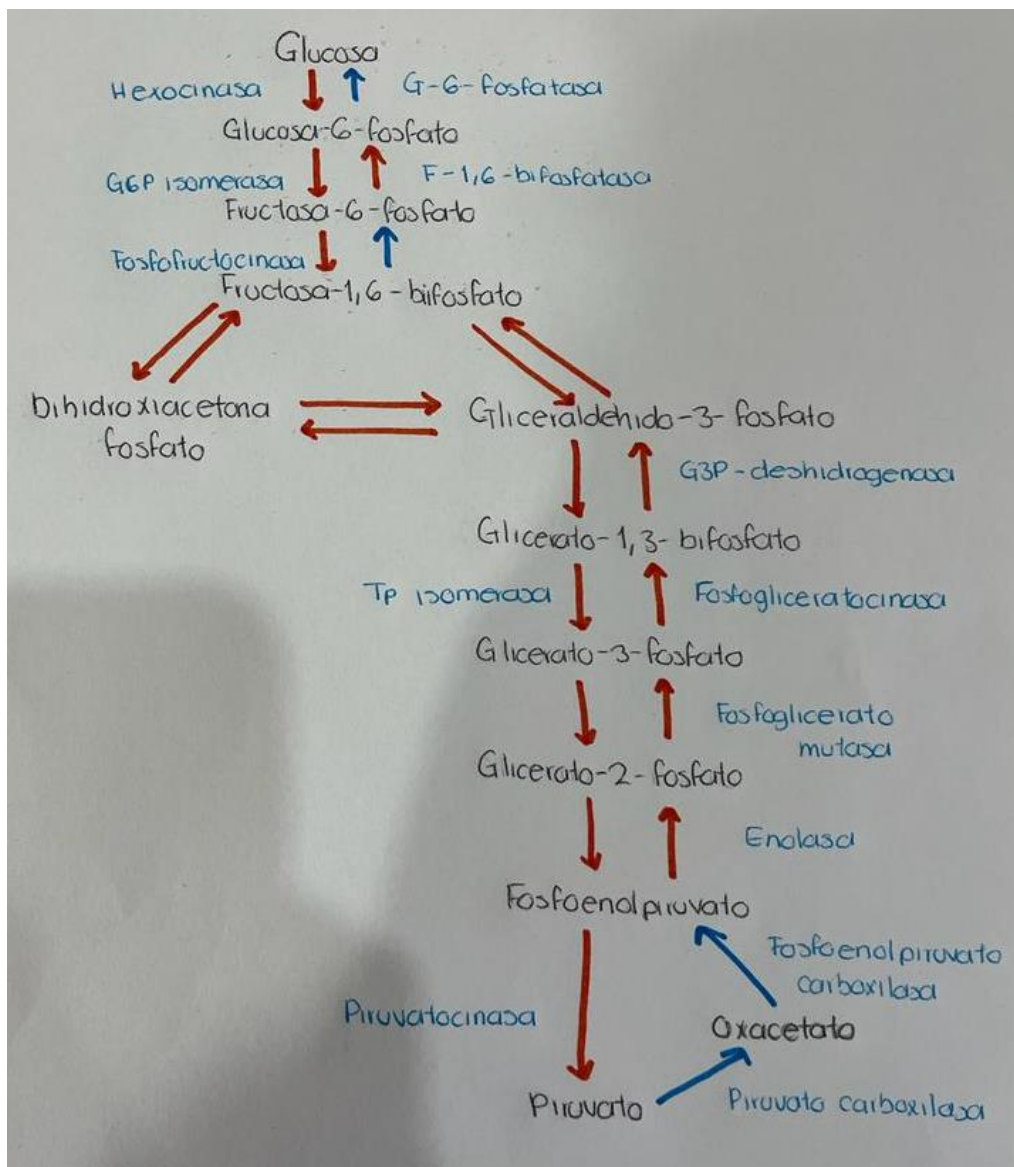


Gluconeogénesis

Es la ruta que utilizan las células de los organismos no autótrofos para sintetizar moléculas de glucosa. Es una ruta muy importante ya que permite suministrar glucosa a los tejidos cuando el aporte de la dieta o los niveles de glucosa presentes en sangre no son adecuados. La gluconeogénesis permite sintetizar glucosa a partir de piruvato a través de un proceso anabólico que requiere una importante inversión de energía, en forma de moléculas de ATP y de NADH+H⁺.

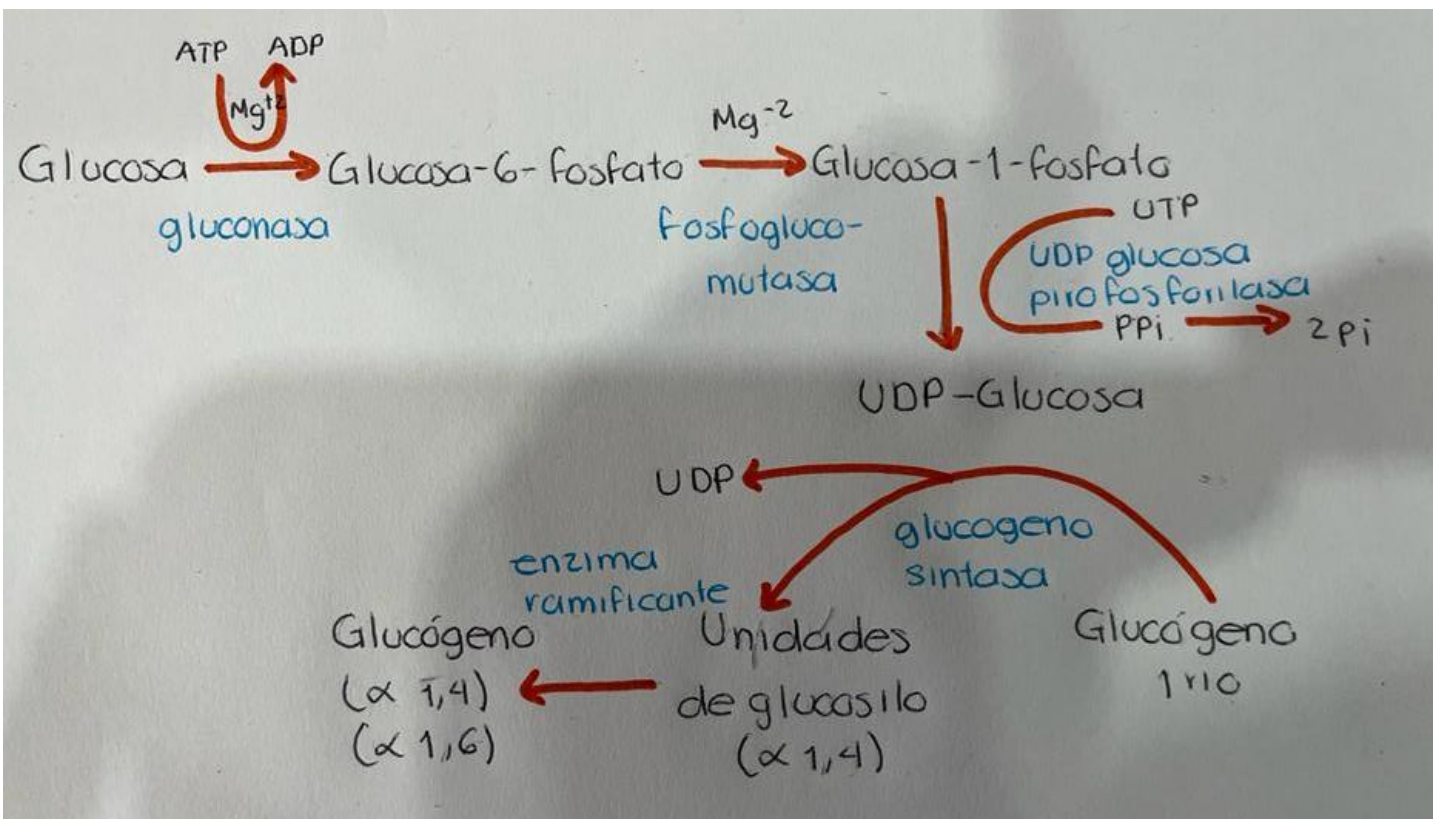
La gluconeogénesis es una ruta que se lleva a cabo únicamente en el hígado y en la corteza renal.

Las enzimas reguladas en la gluconeogénesis son la glucosa-6fosfatasa, la fructosa-1-6-bisfosfatasa, la fosfoenolpiruvato carboxiquinasa y la piruvato carboxilasa.



Glucogénesis

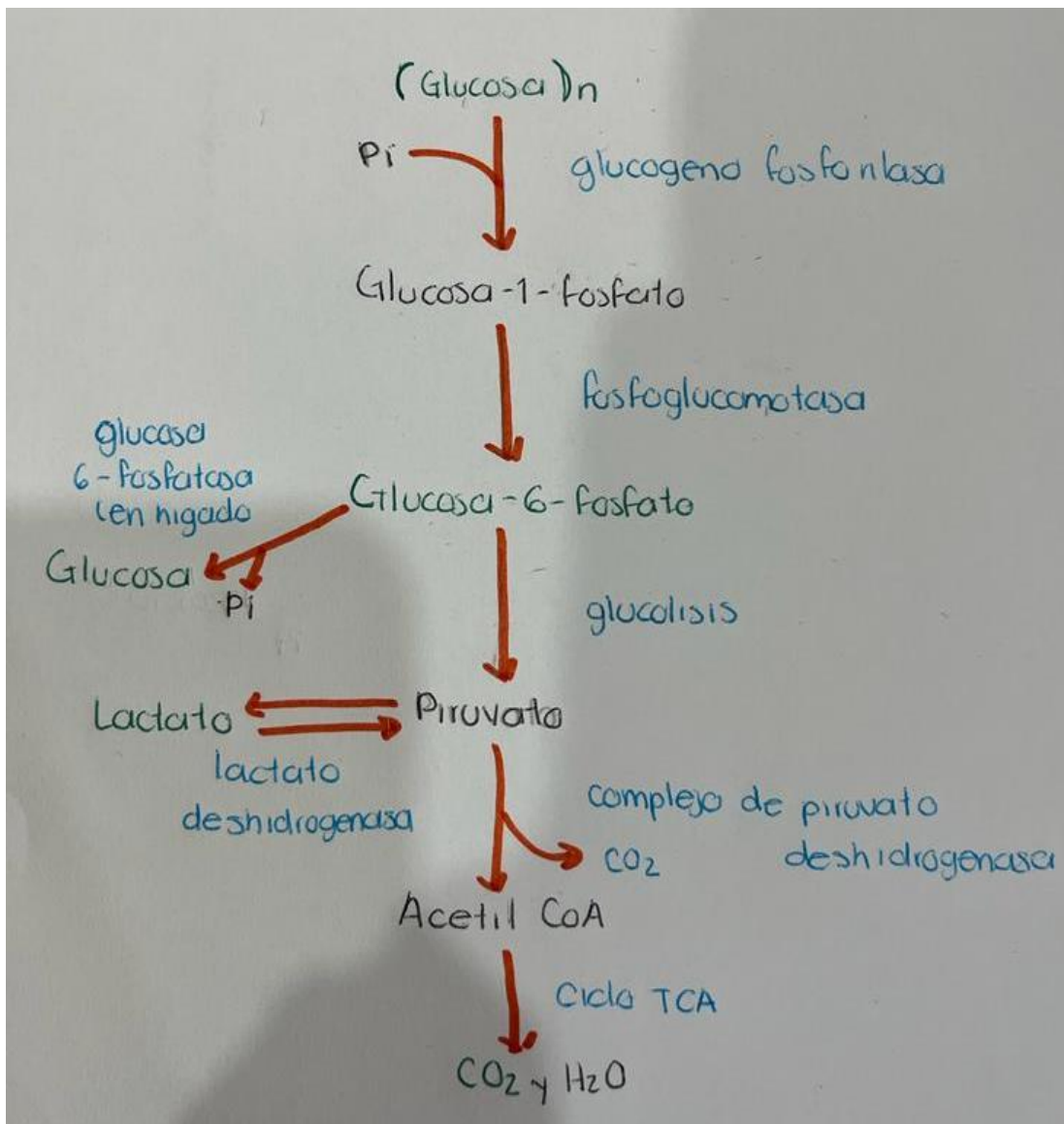
Es la ruta anabólica por la que tiene lugar la síntesis de glucógeno a partir de un precursor más simple, la glucosa-6-fosfato. Es activada por la insulina. Se lleva a cabo principalmente en el hígado (en los hepatocitos), y en menor medida en el músculo (en los miocitos). En la matriz extracelular del tejido epitelial. El único alimento de la ruta es la glucosa-6-fosfato. El glucógeno se forma por la incorporación repetida de unidades de glucosa, ofrecida al sistema de forma de UDP-Glucosa a una semilla de glucógeno preexistente (glucogenina). Es estimulada por la hormona insulina, secretada por las células β (beta) de los islotes de Langerhans del páncreas y es inhibida por su contrarreguladora, la hormona glucagón, secretada por las células α (alfa) de los islotes de Langerhans del páncreas, que estimula la ruta catabólica llamada glucogenólisis para degradar el glucógeno almacenado y transformarlo en glucosa y así aumentar la glicemia (azúcar en sangre).



Glucogenolisis

Es la vía por la cual se degrada glucógeno para la obtención de glucosa de una forma rápida, esta vía se estimula por niveles bajos de glucosa, glucagón y catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y norepinefrina)

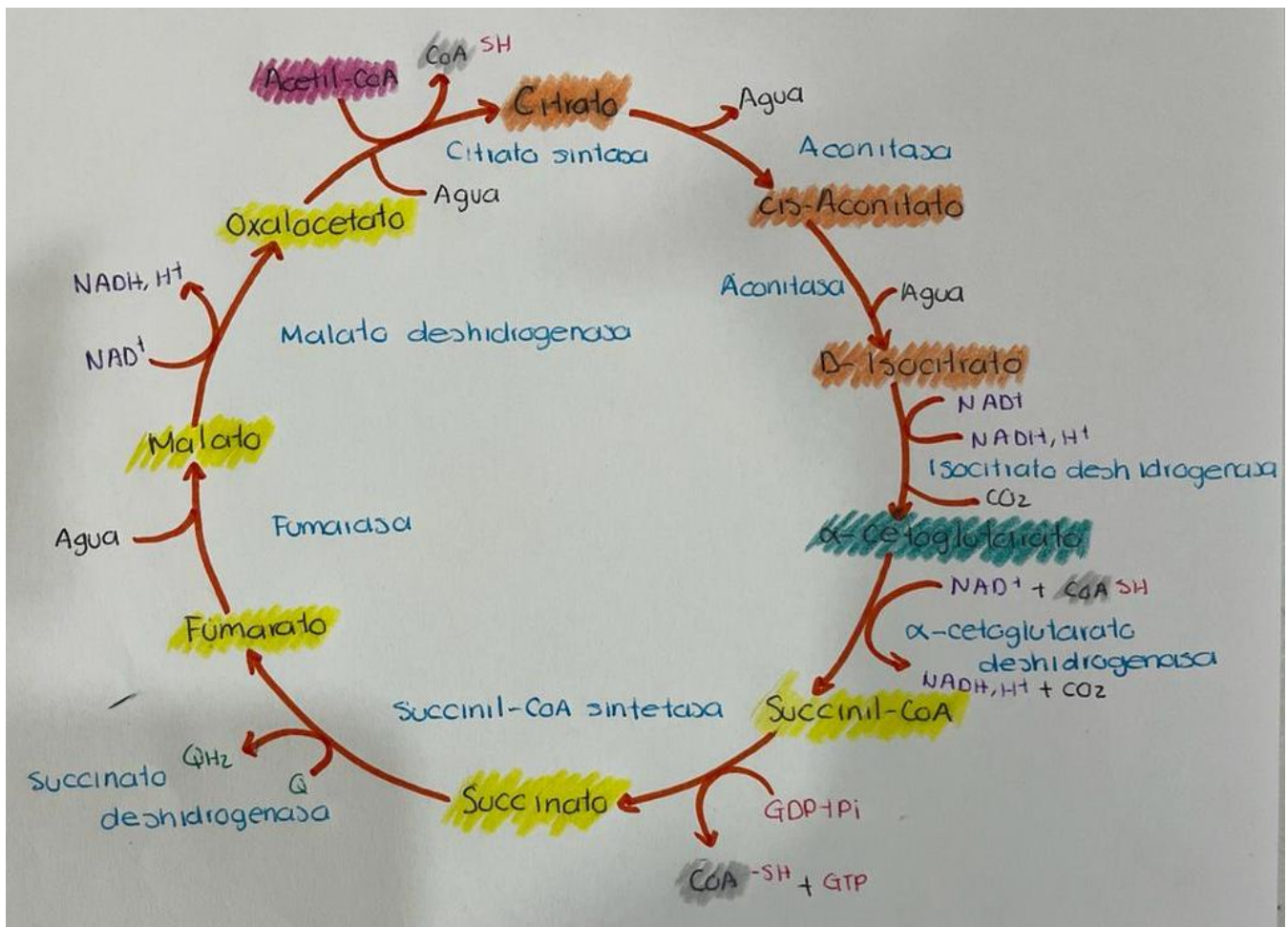
1. El glucógeno es degradado a glucosa 1 fosfato por la enzima glucógeno fosforilasa que es la enzima reguladora de esta vía y la enzima desramificante que rompe los enlaces alfa 1-4 y alfa 1-6
2. La glucosa 1 fosfato pasa a glucosa 6 fosfato por la enzima fosfoglucomutasa
3. La glucosa 6 fosfato pasa a glucosa por la enzima glucosa 6 fosfatas



Ciclo de Krebs

El ciclo de Krebs es una ruta metabólica que forma parte de la respiración celular en todas las células aerobias y en la que se libera energía a través de la oxidación del acetil-CoA derivado de carbohidratos, lípidos y proteínas en dióxido de carbono y energía química en forma de ATP, NADH y FADH₂.

Las dos moléculas de piruvato formadas por la glucólisis son transformadas en dos moléculas de acetilcoenzima (acetil-CoA) en el citoplasma, posteriormente éstas entran a la mitocondria liberando CO₂. La molécula de acetil-CoA se divide en dos moléculas, acetil y coenzima A, el acetil (molécula de dos átomos de carbono) es transferido a una molécula de oxalacetato (perteneciente al ciclo de Krebs).



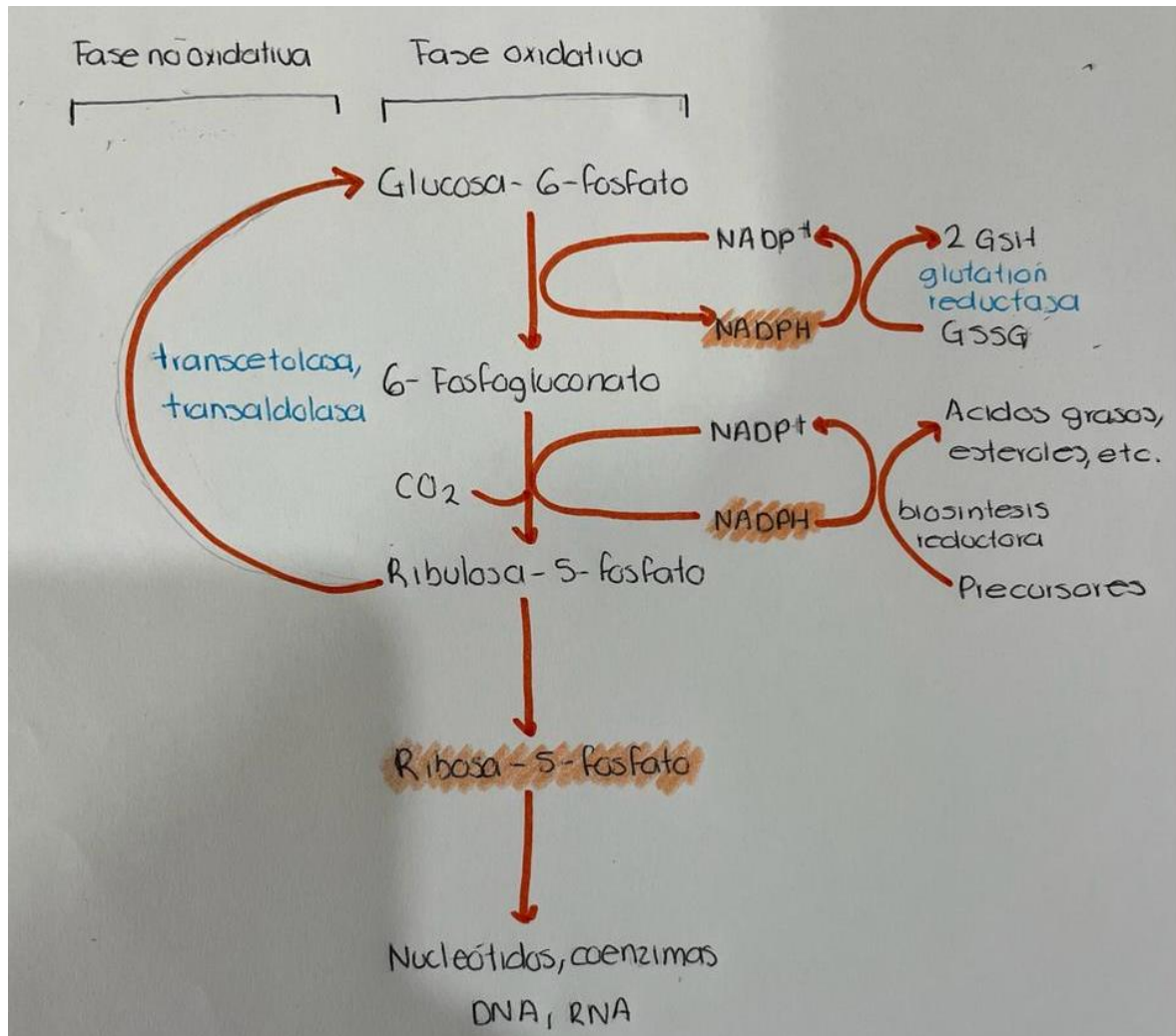
Pentosas fosfato

La ruta de las pentosas fosfato es una ruta catabólica que inicia en la glucosa. En esta ruta la glucosa se oxida y se obtiene energía, pero no en forma de ATP. Esta ruta se divide en dos fases: la fase oxidativa donde se produce el $\text{NADPH} + \text{H}^+$, y la fase no oxidativa donde se generan diversos monosacáridos. Estas reacciones tienen un lugar en el citoplasma.

Fase oxidativa: en esta fase, dos moléculas de NADP^+ son reducidas a NADPH utilizando la energía de la conversión de glucosa-6-fosfato en ribulosa-5-fosfato, según la reacción: NADPH que es usado en la síntesis de ácidos grasos y colesterol, reacciones de hidroxilación de neurotransmisores, detoxificación de peróxidos de hidrógeno, así como en el mantenimiento del glutathion en su forma reducida.

Fase no oxidativa: a partir de la ribulosa-5-fosfato se sintetiza xilulosa-5-fosfato y ribosa-5-fosfato monosacárido imprescindible para la síntesis de nucleósidos, nucleótidos y por ende de ácidos nucleicos. El resto de monosacáridos pueden tener diferentes usos, tanto biosintéticos como energéticos (glucólisis).

La finalidad de la ruta de las pentosas fosfato es la obtención de poder reductor, para utilizar en biosíntesis reductoras, y la generación de diversos monosacáridos.



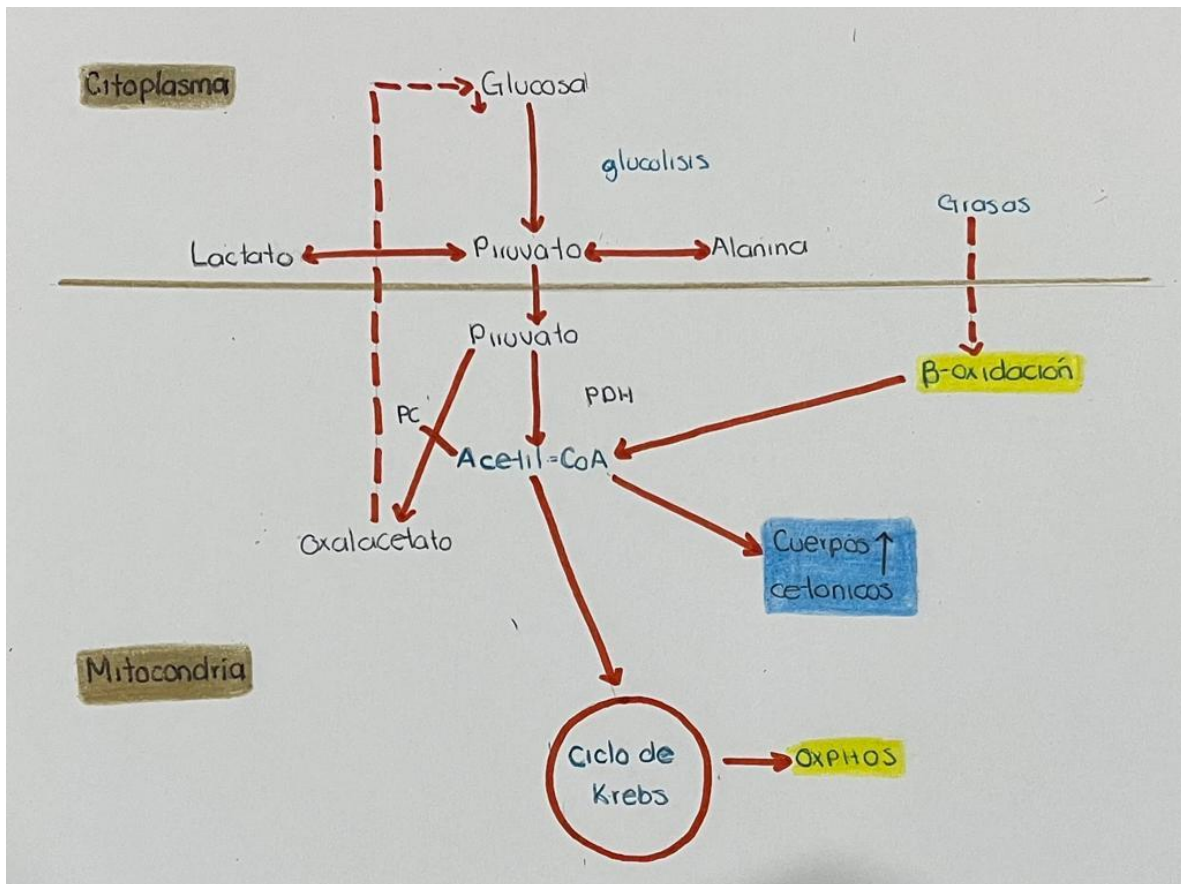
Piruvato a Acetil CoA

Es un compuesto muy importante para la célula ya que es un sustrato clave para la producción de energía y de la síntesis de glucosa (neoglucogénesis).

Antes de entrar en la mitocondria, puede convertirse en lactato, mediante una reacción anaerobia (en ausencia o bajo aporte de oxígeno) de bajo rendimiento en la producción de energía, cuando la vía principal está interferida. También puede convertirse en el aminoácido alanina. Dentro de la mitocondria, puede transformarse, mediante la piruvato deshidrogenasa (PDH), en acetil-coenzima A (acetil-CoA), punto de entrada del ciclo de Krebs. Además, mediante la piruvato carboxilasa, puede transformarse en oxalacetato, lo que constituye el primer paso de la neoglucogénesis.

El que se produzca una u otra de estas reacciones depende básicamente de las necesidades energéticas del organismo y del aporte de oxígeno para la producción de ATP.

Cómo el piruvato de la glucólisis se convierte en acetil CoA para poder entrar al ciclo del ácido cítrico. El piruvato es modificado al retirarle un grupo carboxilo, posteriormente es oxidado, y luego se une a la coenzima A.

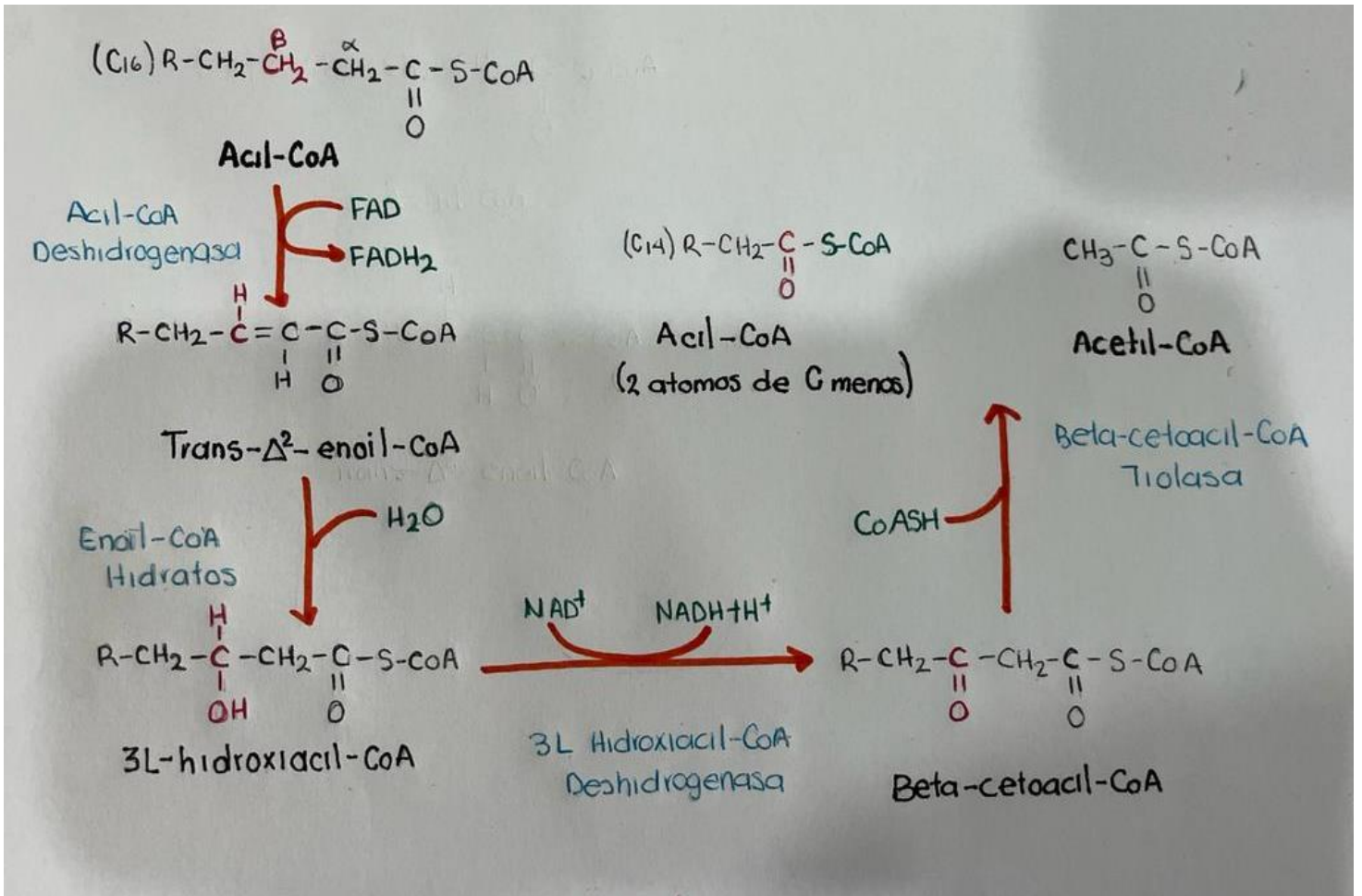


Ácidos grasos por β -oxidación

La beta oxidación (β -oxidación) es el principal proceso mediante el cual los ácidos grasos, en la forma de moléculas acil-CoA, son oxidados en la mitocondria para generar energía (ATP). La β -oxidación de ácidos grasos consta de cuatro reacciones recurrentes:

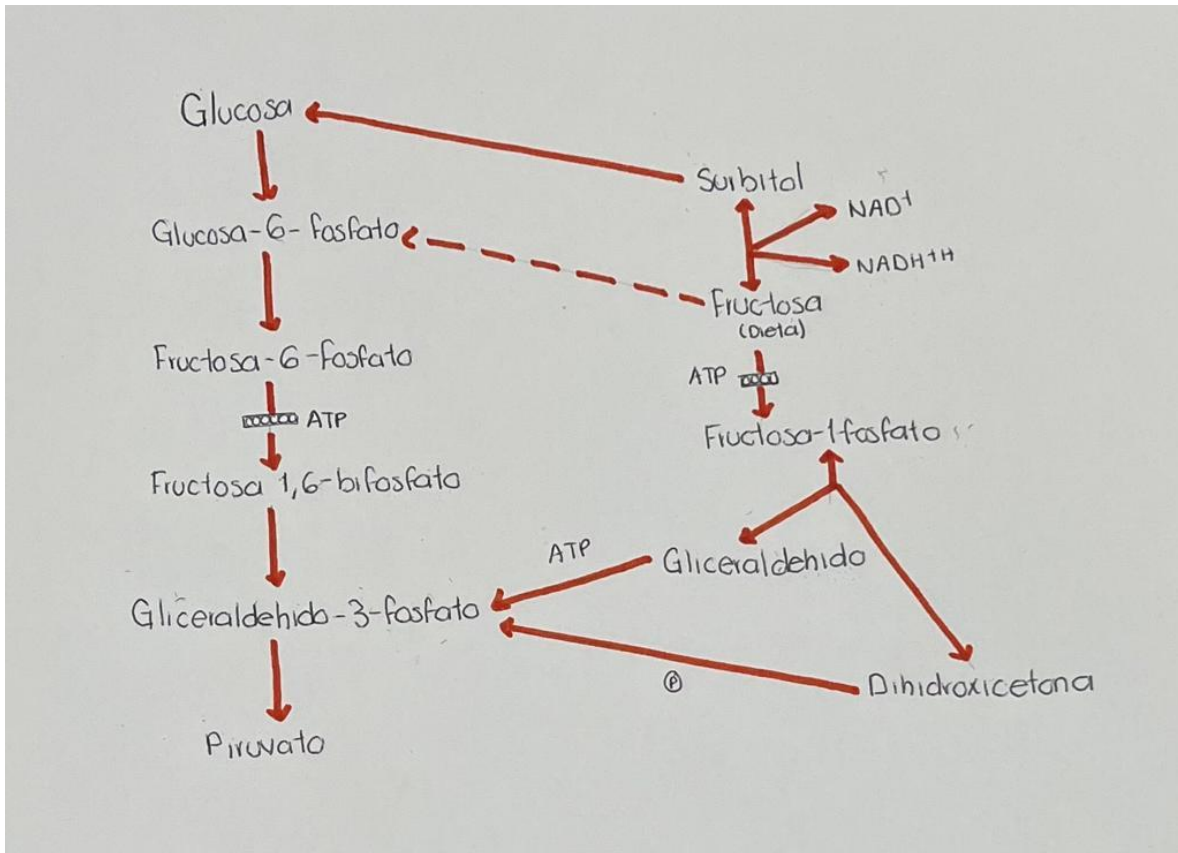
Oxidación por FAD, Hidratación, Oxidación por NAD^+ , y Tiólisis

El resultado de dichas reacciones son unidades de dos carbonos en forma de acetil-CoA, molécula que pueden ingresar en el ciclo de Krebs, y coenzimas reducidos (NADH y FADH_2) que pueden ingresar en la cadena respiratoria.



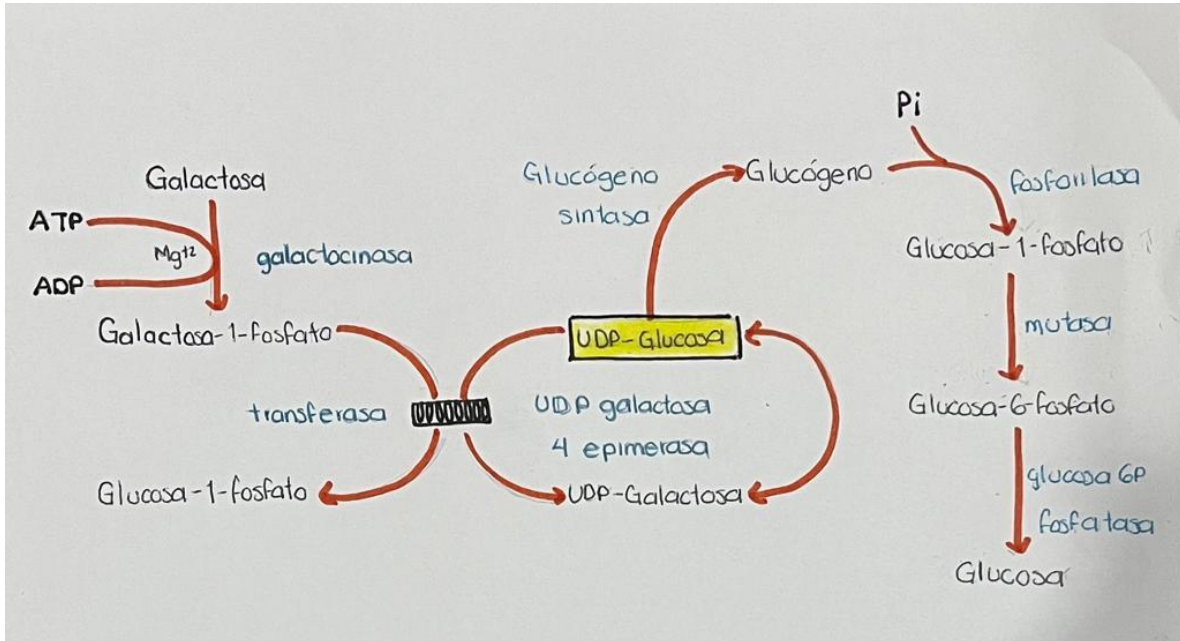
Metabolismo de la fructosa

Ruta metabólica de carácter catabólico. Esta ruta es de vital importancia en el caso de los diabéticos (es su principal fuente de energía) ya que este no requiere de insulina para entrar a la célula y en su metabolismo es transformada a piruvato por lo que entra directamente a ciclo de Krebs sin pasar por glucólisis.



Metabolismo de la galactosa

Es la ruta metabólica (de tipo catabólico) llevada a cabo en hígado y es una molécula resultante del procesamiento de la lactosa. Va a interferir la enzima Uridín Transferasa (UTP), en este proceso surge glucosa que posteriormente ingresara a glucólisis.



Bibliografía:

Maximus, J.(2011). Metabolismo de la fructosa. [en línea] Simplebioquimica.blogspot.com. Disponible en: <<http://simplebioquimica.blogspot.com/2011/07/metabolismo-de-la-fructosa.html>> [Consultado el 12 de junio de 2022].

Khan Academy. 2022. La oxidación del piruvato (artículo) | Academia Khan . [en línea] Disponible en: <<https://es.khanacademy.org/science/biology/cellular-respiration-and-fermentation/pyruvate-oxidation-and-the-citric-acid-cycle/a/pyruvate-oxidation>> [Consultado el 12 de junio de 2022].

Portal Académico del CCH. 2022. Ciclo de Krebs . [en línea] Disponible en: <<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/respiracionAerobia/cicloKrebs>> [Consultado el 12 de junio de 2022].

Feduchi, E. Canosa, C. Romero, M. (2021). Bioquímica. Recuepado de pag 250-272. [Consultado el 12 de junio de 2022].