



**CANCINO RAMOS ADRIANA  
GUADALUPE**

**Q.F.B GABRIEL DE JESUS HERNANDEZ  
LOPEZ**

**ESQUEMA DEL PROCESO DE LA  
GLUCÓLISIS**

**BIOQUÍMICA**

**PASIÓN POR EDUCAR**

**1º "C"**

Comitán de Dominguez, Chiapas a 24 de agosto del 2021.

# GLUCÓLISIS

-Adriana Guadalupe Cancino Ramos-

Vía metabólica que se realiza en el citoplasma con el fin de degradar la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) por una serie de reacciones catalizadas enzimáticamente.

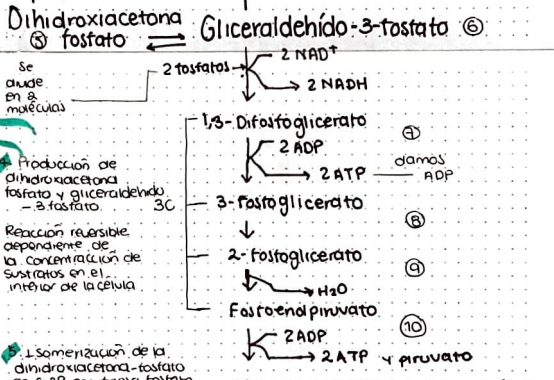
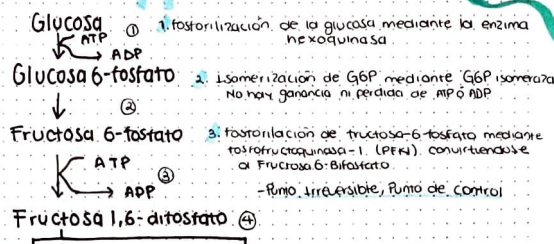
Formada por

## 2 fases

### ① Fase de Activación & ② Fase de Producción

Requiere energía (ATP) se utiliza 2 equivalentes de ATP para convertir en fructosa 6-bisfosfato.

Fructosa 6-bisfosfato se degrada a Piruvato con la producción de 4 equivalentes de ATP y 2 de NADH



Se divide en 2 moléculas

Producción de dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído-3-fosfato

Reacción reversible dependiente de la concentración de sustratos en el interior de la célula

5. Isomerización de la dihidroxiacetona fosfato en GAP por triosa fosfato isomerasa

De este modo la primera etapa de gasto energético da lugar a 2 moléculas de GAP.

**FASE BENEFICO**

6-

Obtención de 3-fosfoglicerato y ATP por fosfoglicerato quinasa. Genera 1ra ATP (a por la producción de 2 moléculas generadas en el paso 5)

PRECURSOR = glucosa

PRODUCTOS = 2 ac. pirúvico + 2 ATP + 2 NADH

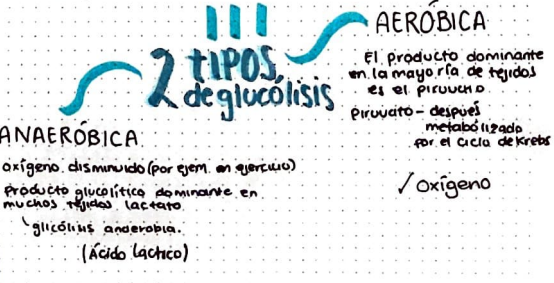
8. Isomerización de 3-fosfoglicerato a 2-fosfoglicerato por fosfoglicerato mutasa.

9. Fosfoal piruvato por enolasa se forma un doble enlace en C2 donde se encontraba el grupo fosfato se elimina H2O por H en el C2 y el OH- del C3 del 2-fosfoglicerato

11 (solo en glucólisis anaerobia)

Reducción de piruvato a lactato mediante lactato deshidrogenasa

10. Defosforilización de piruvato y ATP por piruvato quinasa genera ATP pero utiliza ADP



### ANAERÓBICA

oxígeno disminuido (por ejem. en ejercicio)

Producto glucolítico dominante en muchos tejidos lactato

glicólisis anaerobia. (Ácido láctico)

### AERÓBICA

El producto dominante en la mayoría de tejidos es el piruvato - después metabolizado por el ciclo de Krebs

✓ oxígeno

# GLUCOLISIS

- Adriana Guadalupe Cancino Ramos -

Vía metabólica que se realiza en el citoplasma con el fin de degradar la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) por una serie de reacciones catalizadas enzimáticamente.

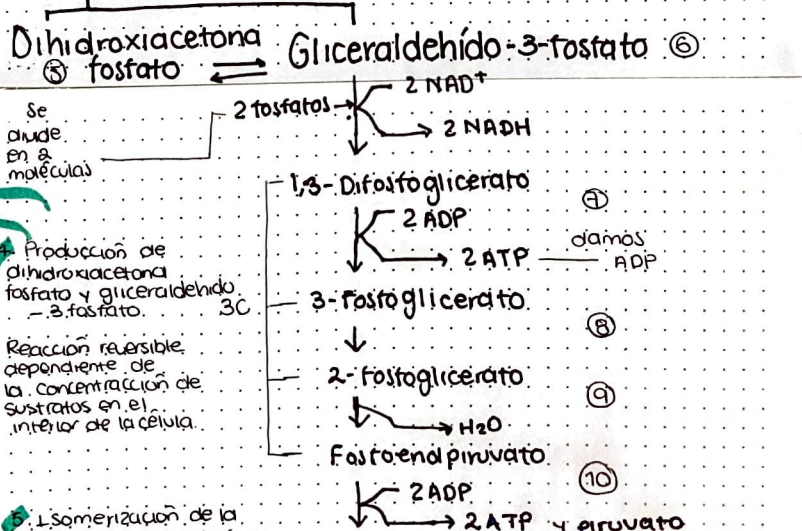
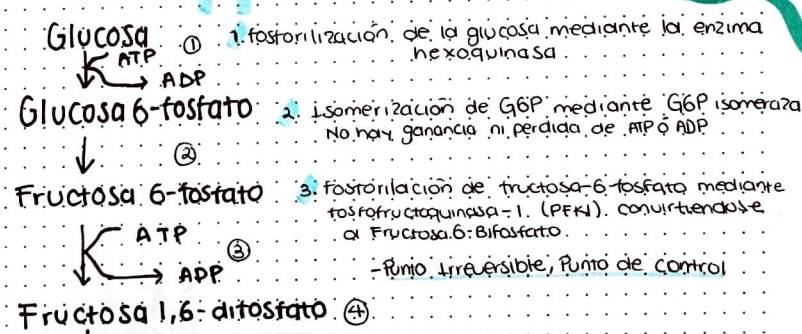
Formada por

2 fases

① Fase de Activación & ② Fase de Producción

Requiere energía (ATP). Se utiliza 2 equivalentes de ATP para convertir en fructosa 6-bisfosfato.

Fructosa 6-bisfosfato se degrada a piruvato con la producción de 4 equivalentes de ATP y 2 de NADH.



FASE BENEFICIA

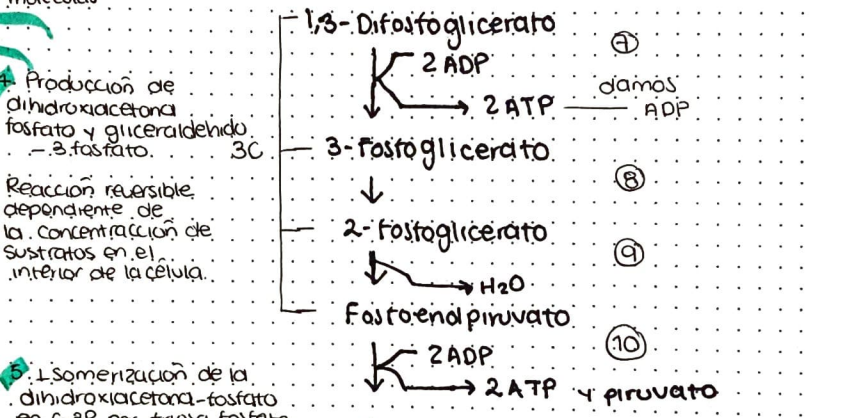
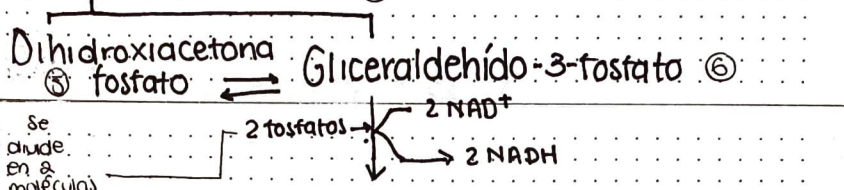
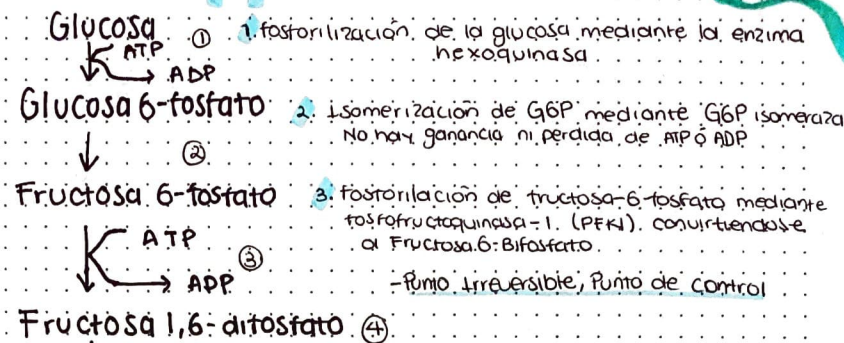
6-

PRECURSOR = glucosa

Isomerización de 3-fosfoglicerato a 2-fosfoglicerato por fosfoglicerato isomerasa.

Requiere energía (ATP)  
Se utiliza 2 equivalentes de  
ATP para convertir en fructosa  
6-bisfosfato.

Fructosa 6-bisfosfato se  
degrada a Piruvato con la  
producción de 4 equivalentes  
de ATP y 2 de NADH



Producción de dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído-3-fosfato.

Reacción reversible dependiente de la concentración de sustratos en el interior de la célula.

5. Isomerización de la dihidroxiacetona-fosfato en G3P por triosa fosfato isomerasa.

De este modo la primera etapa de gasto energético da lugar a 2 moléculas de G3P.

6. Oxidación de G3P por Gliceraldehído 3-fosfato deshidrogenasa  
GAPDH añade 1 ion fosfato a C1 del Gliceraldehído-3-fosfato por reducción de  $\text{NAD}^+$  generando una NADH y ion de H.

**FASE BENEFICÓ**

6-

Obtención de 3-fosfoglicerato y ATP por fosfoglicerato quinasa.  
Genera 1era ATP (a por la producción de 2 moléculas generadas en el paso 5)

7. Isomerización de 3-fosfoglicerato a 2-fosfoglicerato por fosfoglicerato mutasa.

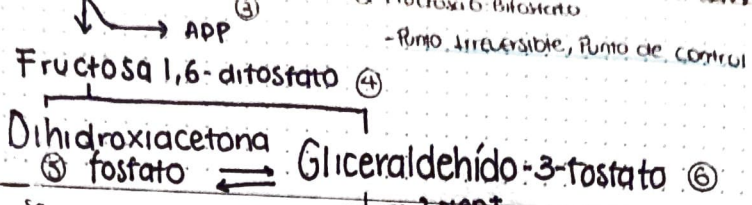
8. Fosfoendpiruvato por enolasa se forma un doble enlace en C2 donde se encontraba el grupo fosfato. se elimina  $\text{H}_2\text{O}$  por H en el C2 y el OH- del C3 del 2-fosfoglicerato.

9. Desfosforilación de piruvato y ATP por piruvato quinasa genera ATP pero utiliza ADP

10. (solo en glucólisis anaerobia)  
Reducción de piruvato a lactato mediante lactato

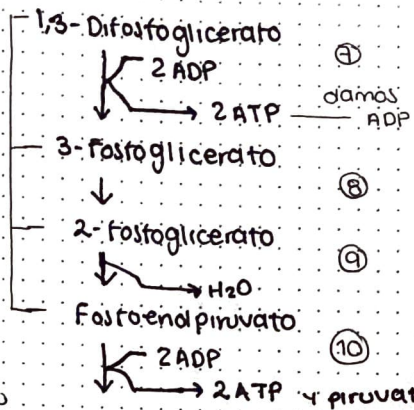
PRECURSOR = glucosa

PRODUCTOS = 2 ac. pirúvico + 2 ATP + 2 NADH



4. Producción de dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído-3-fosfato. - 3C. Reacción reversible dependiente de la concentración de los sustratos en el interior de la célula.

5. Isomerización de la dihidroxiacetona-fosfato en G3P por triosa fosfato isomerasa. De este modo la primera etapa de gasto energético da lugar a 2 moléculas de G3P.



6. Oxidación de G3P por Gliceraldehído 3-fosfato deshidrogenasa. GAPDH añade 1 ion fosfato a C1 del Gliceraldehído-3-fosfato por reducción de NAD<sup>+</sup> generando una NADH y ion de H.

7. Obtención de 3-fosfoglicerato y ATP por fosfoglicerato quinasa. Genera 1era ATP (a por la producción de 2 moléculas generadas en el paso 5)

8. Isomerización de 3-fosfoglicerato a 2-fosfoglicerato por fosfoglicerato mutasa.

9. Fosforilpiruvato por enolasa. Se forma un doble enlace en C2 donde se encontraba el grupo fosfato. Se elimina H<sub>2</sub>O por H en el C2 y el OH- del C3 del 2-fosfoglicerato.

10. Desfosforilización de piruvato y ATP por piruvato quinasa. genera ATP pero utiliza ADP

TASE BENEFICO

PRECURSOR = glucosa  
PRODUCTOS = 2 ac. pirúvico + 2 ATP + 2 NADH

11 (solo en glucólisis anaerobia) Reducción de piruvato a lactato mediante lactato deshidrogenasa

2 TIPOS de glucólisis

**ANAERÓBICA**  
oxígeno disminuido (por ejem. en ejercicio)  
producto glucolítico dominante en muchos tejidos lactato  
glucólisis anaerobia.  
(Ácido láctico)

**AERÓBICA**  
El producto dominante en la mayoría de tejidos es el piruvato  
piruvato - después metabolizado por el ciclo de Krebs

✓ Oxígeno

# metabolismo

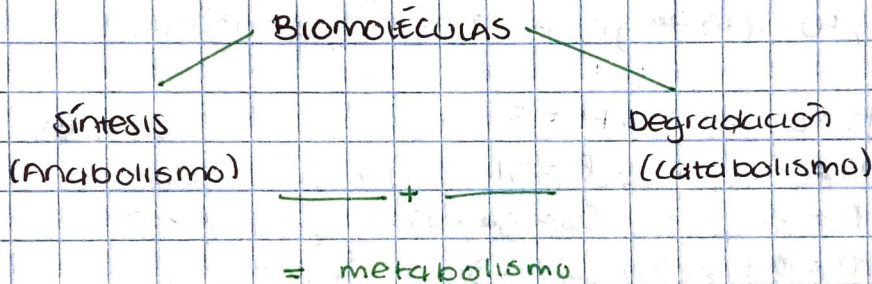
- de Carbohidratos -

Funciones que destacan:

- Realización de un trabajo mecánico
- Transporte activo de iones y moléculas
- Síntesis de moléculas

Energía útil para la célula es la energía química encontrada en los nutrientes (carbohidratos y lípidos) principalmente

Procesos celulares:



Procesos metabólicos únicos para:

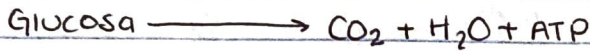
Glucosa, Ácidos grasos y Aminoácidos

cada uno de ellos tiene un mecanismo de regulación (Control metabólico)

>> Vías enzimáticas relacionadas con el metabolismo de la glucosa:

- 1/ Oxidación de la glucosa
- 2/ Formación de lactato
- 3/ Metabolismo del glucógeno
- 4/ Gluconeogénesis
- ✓ Vía de la pentosas fosfato.

## > Oxidación de la glucosa



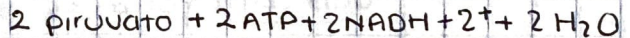
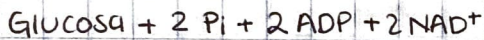
gracias a la  
disponibilidad de  
 $\text{O}_2$  y  
la necesidad de  
energía

Inducen a procesos enzimáticos:

- 1) glucólisis
- 2) Transformación de piruvato en acetil CoA
- 3) ciclo de Krebs
- 4) Fosforilación oxidativa

## glucólisis

- citosol - Conversión de glucosa en piruvato



Participan 10 enzimas dif. que catalizan 10 reacciones  
Secuenciales divididas en 3 etapas:

- a) Formación de fructosa 1,6-difosfato a partir de la glucosa
- b) Formación de triosas fosfato (gliceraldehído 3-fosfato y dihidroxiacetona fosfato) a partir de fructosa 1,6-bisfosfato
- c) Formación de piruvato a partir de gliceraldehído 3-fosfato.

Primera Etapa: Se consumen 2 ATP

1) con la hexoquinasa (después de isomerización)

2) Fosfofructoquinasa da origen a la fructosa

1,6-bisfosfato

↓ Se convierte en sustrato de

Segunda Etapa: Sustrato de la Aldosa

dando como producto

2 TRIOSAS FOSFATO

Gliceraldehído 3-fosfato

Dihidroxiacetona

fosfato

Tercera Etapa: Isomerización de dihidroxiacetona fosfato

en gliceraldehído 3-fosfato

Al final de esta etapa se da como resultado

2 moléculas de gliceraldehído 3-fosfato

Cada una como sustrato para la formación de piruvato.

\* Termina con la síntesis de piruvato.

- Requerimiento de Coenzima  $NAD^+$  y de un  $P_i$  (ortofosfato)

Para oxidar y fosforilar al gliceraldehído 3-fosfato

Transformación en

1,3-bisfosfoglicerato +  $NADH$  (Coenzima reducida)

Liberación de

1ra molécula de ATP

+ Enzima: fosfoglicerato quinasa

PRODUCTOS:

2 ac. Pirúvico + 2 ATP

+ 2  $NADH^+$

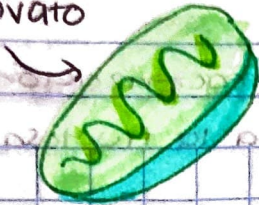
después → Piruvato: quinasa

A nivel de sustrato

2da molécula de ATP



piruvato



Acetil CoA

sig. etapa de oxidación de la glucosa

✓ Albergan la enzima Piruvato deshidrogenasa, enzimas del ciclo de Krebs, enzimas que catalizan la oxidación de los A. grasos, enzimas, proteínas involucradas en el transporte de e<sup>-</sup> y síntesis de ATP.

Centro del metabolismo oxidativo (En eucariotes)

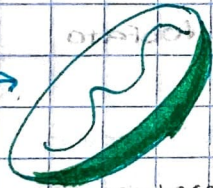
# Transformación

- del piruvato en acetil-

-COA-

Una vez Formado en

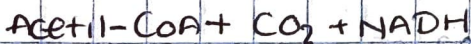
PIRUVATO



mitocondria

Transformado por el complejo enzimático piruvato deshidrogenasa

(piruvato deshidrogenasa, dihidrolipoil deshidrogenasa, dihidrolipoil transacetilasa)



en Acetil CoA  
Reac. tipo Descarboxilación

## Coenzimas y grupos protéticos:

- Piridoxato de tiamina (TPP)
- Dinucleótido de flavina y adenina (FAD)
- Dinucleótido de Niacina y adenina (NAD<sup>+</sup>)
- Lipodamida (Ácido lipóico)