



**Nombre de alumno: Yamileth  
Natividad Zuñiga Argüello**

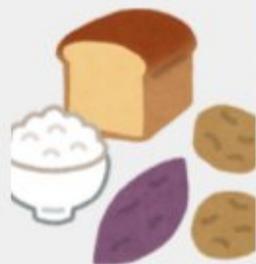
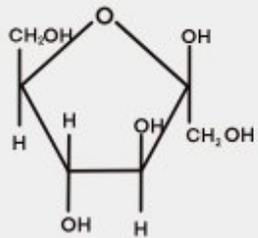
**Nombre del profesor: Daniela  
Montserrat Méndez Guillen**

**Nombre del trabajo: Cuadro sinóptico**

**Materia: Bioquímica**

**Grado: 3ro. Grupo: Nutrición**

# Metabolismo de Carbohidratos

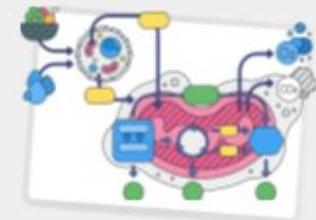


## 1 ¿QUÉ ES?

- Proceso por el cual la célula obtiene energía química a partir de glucosa.
- Incluye procesos anabólicos (síntesis) y catabólicos (degradación).
- Regulado por control metabólico.

### Oxidación de la glucosa

- Produce ATP, CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O.
- Procesos:
  - Glucólisis: Glucosa → Piruvato + 2 ATP + 2 NADH
    - Ocurre en el citosol.
    - 3 etapas: activación de glucosa, producción de triosas fosfato, formación de piruvato.
  - Piruvato → Acetil-CoA: en la mitocondria por descarboxilación oxidativa.
  - Ciclo de Krebs: Acetil-CoA → CO<sub>2</sub> + NADH + FADH<sub>2</sub> + GTP.
  - Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa: reoxidación de NADH y FADH<sub>2</sub> → ATP.



## 2 PRINCIPALES VÍAS METABÓLICAS:

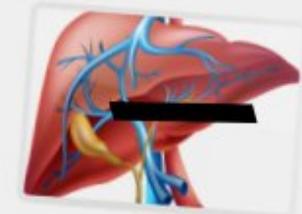
## 3 FORMACIÓN DE LACTATO

- En condiciones anaeróbicas (poca O<sub>2</sub>).
- Piruvato reducido a lactato para mantener la glucólisis activa.
- Glucosa → Lactato + 2 ATP.



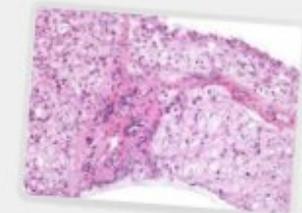
## 4 METABOLISMO DEL GLUCÓGENO

- Almacén de glucosa en hígado y músculo.
- Procesos:
  - Glucogenólisis: degradación a glucosa 1-fosfato (por fosforilasa).
  - Síntesis de glucógeno: requiere UDP-glucosa y la enzima glucógeno sintetasa.
  - Regulación hormonal:
    - Adrenalina y glucagón estimulan degradación.
    - Insulina estimula síntesis.



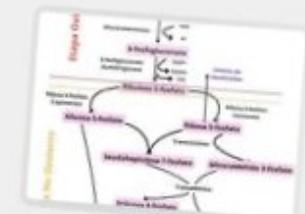
## 5 GLUCONEOGENÉISIS

- Síntesis de glucosa a partir de precursores no carbohidratos (lactato, glicerol, aminoácidos).
- Principalmente en hígado.
- Enzimas clave: piruvato carboxilasa, PEP carboxiquinasa, fructosa 1,6-bisfosfatasa, glucosa 6-fosfatasa.
- Mayor costo energético que la glucólisis.



## 6 VÍA DE LAS PENTOSAS FOSFATO

- Proporciona NADPH y ribosa 5-fosfato.
- NADPH: para síntesis reductora de ácidos grasos, colesterol, nucleótidos.
- Ribosa 5-fosfato: para síntesis de RNA, DNA, ATP.
- Depende de la relación NADP<sup>+</sup>/NADPH.





**Metabolismo de  
carbohidratos**



**¿Que es?**

Es un conjunto de procesos bioquímicos mediante los cuales el cuerpo convierte los carbohidratos en energía los almacenas como glucógeno o grasa



Para la mayoría de los animales, incluyendo al hombre, la energía útil para la célula es la energía química, la cual se encuentra contenida en los nutrientes (carbohidratos y lípidos, principalmente) que se consumen.

A través de un conjunto procesos enzimáticos bien definidos, la célula extrae dicha energía y la hace disponible para que se realicen una gran variedad de procesos celulares, entre los que destacan los encaminados a la síntesis de (anabolismo) y degradación (catabolismo)

La célula ha diseñado para la glucosa, los ácidos grasos y los aminoácidos un proceso metabólico único (metabolismo de carbohidratos, de lípidos y de proteínas, respectivamente), acompañado cada uno de ellos de un estricto mecanismo de regulación (control metabólico).

Las vías enzimáticas relacionadas con el metabolismo de la glucosa son:  
(1) oxidación de la glucosa, (2) formación de lactato  
(3) metabolismo del glucógeno,  
(4) gluconeogénesis y (6) vía de las pentosas fosfato.





# Oxidación de la glucosa



## ¿Que es?

Este proceso también es metabólico y es fundamental, este ocurre en las células para liberar energía almacenada en forma de ATP

La formación de CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + ATP a partir de la glucosa, se lleva a cabo, porque existe una disponibilidad de O<sub>2</sub> y que aunado a la necesidad de energía,

se inducen los procesos enzimáticos claramente definidos por sustratos y productos, ellos son: (1) glucólisis, (2) transformación del piruvato en acetil CoA, (3) ciclo de Krebs y (4) fosforilación oxidativa.

1

La glucólisis se realiza en el citosol y comprende la conversión de glucosa en piruvato, cuya reacción global es:  
$$\text{Glucosa} + 2 \text{ Pi} + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ NAD}^+ \rightarrow 2 \text{ piruvato} + 2 \text{ ATP} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ H}_2\text{O}$$

2

Una vez formado el piruvato, este se transloca hacia el interior de la mitocondria, en donde será transformado por acción del complejo enzimático piruvato deshidrogenasa (piruvato deshidrogenasa, dihidrolipoil deshidrogenasa y dihidrolipoil transacetilasa) en Acetil CoA, vía un reacción de tipo descarboxilación oxidativa.  
$$\text{Piruvato} + \text{CoA} + \text{NAD}^+ \rightarrow \text{acetil-CoA} + \text{CO}_2 + \text{NADH}$$
  
Las coenzimas y grupos prostéticos requeridos en esta reacción son pirofosfato de

3

Este proceso, se inicia con la condensación irreversible de las moléculas de Acetil-CoA y oxaloacetato, esta reacción es catalizada por la enzima citrato sintasa y su producto es el citrato.  
$$\text{Acetil-CoA} + 3 \text{ NAD}^+ + \text{FAD} + \text{GDP} + \text{Pi} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ CO}_2 + 3 \text{ NADH} + \text{FADH}_2 + \text{GTP} + 2 \text{ H}^+ + \text{CoA}$$

4

Al acoplamiento entre la oxidación de los equivalentes reductores (NADH, FADH<sub>2</sub>) y la síntesis de ATP (ATP sintetasa) se les conoce como fosforilación oxidativa.





**Metabolismo del  
glucógeno.**

\*

**¿Que es?**

es un polisacárido donde se almacenan glucosas, es una estructura de un elevado peso molecular, altamente ramificado.

La degradación de estas reservas de glucosa o movilización del glucógeno tiene como finalidad suministrar glucosa 6-fosfato, la enzima clave en la ruptura del glucógeno es la glucógeno fosforilasa quien escinde mediante la adición de ortofosfato (Pi) los enlaces de tipo  $\alpha$  (1-4) para producir glucosa 1-fosfato.

\*

La síntesis UDP-glucosa  $\rightarrow$  Glucógeno  
Enzima: Glucógeno sintetasa ( $\alpha$ 1-4 enlaces)  
Enzima ramificante: Amilo-(1,4 $\rightarrow$ 1,6)-transglucosilasa

Regulación hormonal  
Glucagón y adrenalina  $\rightarrow$  degradación  
Insulina  $\rightarrow$  síntesis



\*

# Glucogenesis

## ¿Que es?

proceso metabólico mediante el cual se sintetiza glucógeno a partir de glucosa

Sin embargo el cerebro y sistema nervioso central, así como la médula renal, los testículos y los eritrocitos, necesitan glucosa como única o principal fuente de energía.

Cuando las reservas de glucosa sufren una rápida disminución se inicia la síntesis de glucosa a partir de precursores no carbohidratados (sustratos gluconeogénicos), proceso conocido como gluconeogénesis.

Los sustratos gluconeogénicos son: lactato, aminoácidos, glicerol, propionato, la gluconeogénesis tiene lugar principalmente en el citosol, aunque algunos precursores se generen en las mitocondrias y deben ser transportados al citosol para utilizarse.

En la glucólisis la glucosa se convierte a piruvato y en la gluconeogénesis el piruvato se convierte a glucosa. Sin embargo, la gluconeogénesis no es el proceso inverso de la glucólisis.

Piruvato carboxilasa y fosfoenolpiruvato carboxiquinasa:  
Oxaloacetato + GTP  
Piruvato + CO<sub>2</sub> + ATP + H<sub>2</sub>O fosfoenolpiruvato + GDP + CO<sub>2</sub>.  
oxaloacetato + ADP + P<sub>i</sub> + 2 H<sup>+</sup>  
Fructosa 1,6-bisfosfatasa:  
Fructosa 1,6-bisfosfato  
→ fructosa 6-fosfato  
Glucosa 6-fosfatasa:  
Glucosa 6-fosfato  
+ glucosa + P<sub>i</sub>

La estequiometría de la gluconeogénesis es:  
2 Piruvatos + 4 ATP + 2 NADH + 6 H<sub>2</sub>O  
glucosa + 4 ADP + 2 GDP + 6 P<sub>i</sub> + 2 NADH + 2 H<sup>+</sup>



# Vía de las pentosas fosfato



## ¿Que es?

ruta metabólica que se ramifica desde la glucólisis y produce NADPH y ribosa 5-fosfato

Funciones  
-Generar NADPH (biosíntesis reductora)  
-Generar ribosa 5-fosfato (síntesis de ácidos nucleicos)

Enzimas claves  
-Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa  
-6-fosfogluconato deshidrogenasa

Productos  
-NADPH  
-Ribosa 5-fosfato  
-Intermedarios de glucólisis  
-Depende del NADP+



AUTOR:UDS FECHA:2025 TITULO: BIOTECNOLOGÍA, METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS