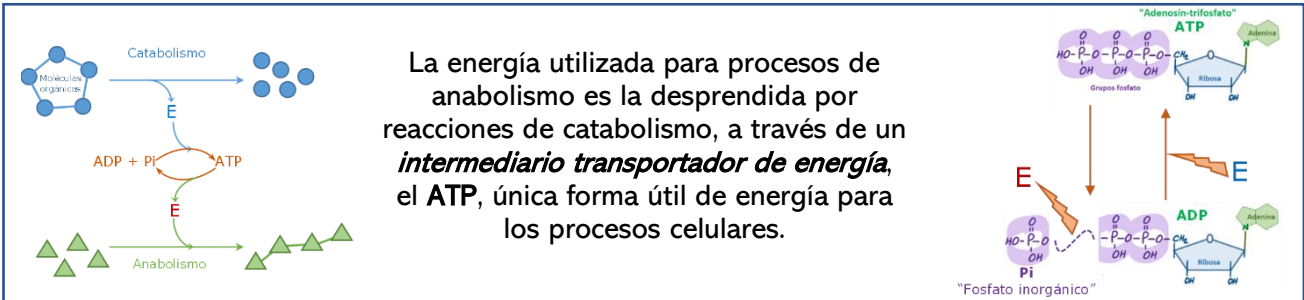


LA ENERGÍA EN EL METABOLISMO

-**CATABOLISMO**: Procesos de **degradación** (y oxidación) de moléculas orgánicas. Se **libera energía** → para formar ATP.

-**ANABOLISMO**: Procesos de **biosíntesis** (y reducción) de moléculas. Se **necesita energía** ← aportada por el ATP.



-UTILIDADES DEL ATP:

- **Biosíntesis** de moléculas (anabolismo).
- **Movimiento**: cilios-flagelos.
- **Trabajo mecánico**: contracción muscular, citocinesis.
- **Transporte activo** a través de membrana.
- Generación de **potenciales de membrana**.
- **Producción de formas especiales de energía** como la bioluminiscencia.

-**TIPOS DE CÉLULAS** según tipo de moléculas que incorporan para conseguir moléculas orgánicas:

- **Fotoautótrofas** o **fotosintéticas**: Luz solar como fuente de energía.
- **Autótrofas**: Utilizan moléculas inorgánicas para sintetizar moléculas orgánicas.
 - **Quimioautótrofas** o **quimiosintéticas**: Energía liberada de reacciones químicas.
- **Heterótrofas**: Incorporan moléculas orgánicas de otros seres vivos.

EL CATABOLISMO

Reacciones químicas secuenciales en las que moléculas orgánicas (ej, **glucosa**) son **degradadas** y **oxidadas** (se desprenden sus electrones). Se libera energía y electrones de alta energía.

Degradación y oxidación de moléculas orgánicas para obtener energía en forma de ATP.

-**GLUCOLISIS**: Proceso anaerobio, en el citoplasma.

Degradación parcial de la glucosa (6C) a ácido pirúvico 2x(3C)

- **Primera etapa**: Se gastan 2ATP.
- **Segunda etapa**: Se obtienen 4ATP y 2NADH (el NAD⁺ recoge los electrones desprendidos).



La glucolisis es la única vía de obtención de ATP en condiciones anaeróbicas, pero si hay O₂ y la célula es capaz de utilizarlo, la glucolisis es solo una fase inicial y la glucosa continuará su degradación total por la vía de la **respiración celular**, obteniéndose mucho más ATP.

-**RESPIRACIÓN CELULAR**: Proceso aerobio, en la mitocondria.

Degradación total del piruvato de la glucolisis hasta CO₂ y H₂O, en presencia de oxígeno

1. DESCARBOXILACIÓN OXIDATIVA: El piruvato entra en la matriz mitocondrial y libera 1CO₂.



2. CICLO DE KREBS: En la matriz mitocondrial. **Degradación/oxidación total del Acetil-CoA a 2CO₂**.

La energía se libera en forma de energía química (GTP → ATP) y electrones de alta energía (recogidos por NAD⁺ y FAD → NADH y FADH₂).



La molécula de glucosa se ha acabado de degradar completamente a 6 CO₂

3. CADENA RESPIRATORIA: TRANSPORTE DE ELECTRONES Y FOSFORILACIÓN OXIDATIVA: Se parte de los electrones desprendidos en la glucólisis, en la descarboxilación oxidativa y en el ciclo de Krebs.

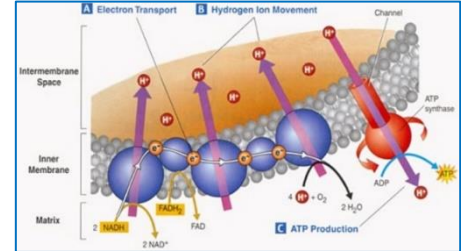
→ 6NADH+ 2FADH₂

2NADH

2NADH

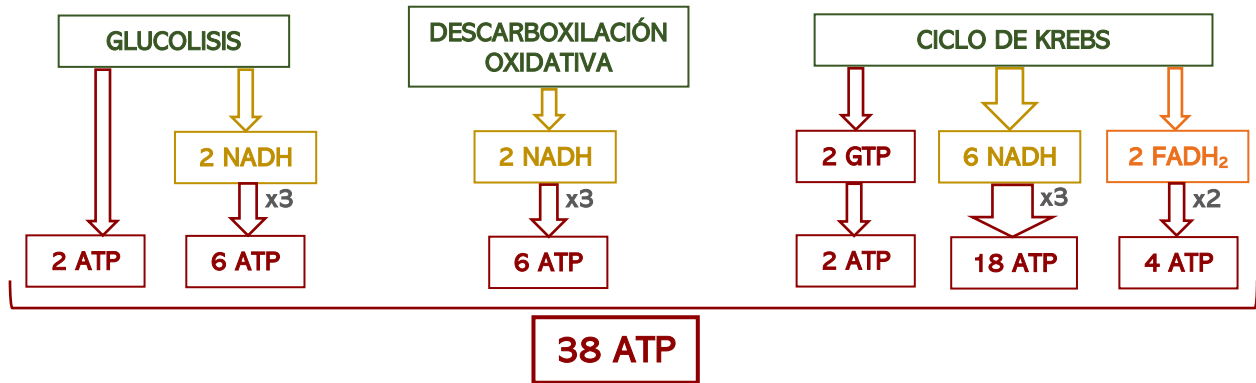
· Los transportadores de electrones ceden sus electrones de alta energía a una cadena de transporte electrónico (cadena respiratoria), formada por 4 complejos proteicos en la membrana mitocondrial interna.

· Los electrones circulan por la cadena liberando su energía, que se utiliza para bombar protones al espacio intermembrana → gradiente electroquímico en la membrana mitocondrial interna → los H⁺ tienden a volver a la matriz, a través de las ATP-sintasas → generación de ATP.



· Los electrones llegan al final de la cadena ya sin energía y son recogidos por el O₂, aceptor final que, al recibirlos, se reduce a H₂O (junto con H⁺ que se fueron desprendiendo a la vez que los electrones).

BALANCE FINAL DE LA RESPIRACIÓN CELULAR



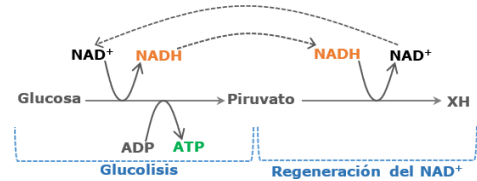
-**FERMENTACIÓN:** Vía anaeróbica de degradación incompleta de la glucosa, en el citoplasma.

Degradación parcial, sin oxígeno, de la glucosa, a otra molécula orgánica → 2ATP (glucólisis)

· El piruvato de la glucólisis no continua su degradación, sino que se reducirá recibiendo los electrones del NADH para recuperar el NAD⁺ consumido en la glucólisis.

· Permite obtener energía sin O₂ (glucólisis) y, en su fase final, regenera el NAD⁺ para que la glucólisis pueda continuar.

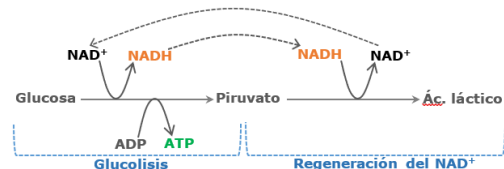
· La realizan anaerobios aerotolerantes y estrictos y anaerobios facultativos.



-**Láctica:** Ácido pirúvico es reducido a ácido láctico.

· Bacterias del género Lactobacillus → obtención de yogur, queso.

· Células del músculo esquelético con aporte insuficiente de oxígeno.



-**Alcohólica:** Ácido pirúvico es reducido a etanol, previa descarboxilación a acetaldehído.

· Levaduras del género Saccharomyces → elaboración de pan, sidra, vino, cerveza.

