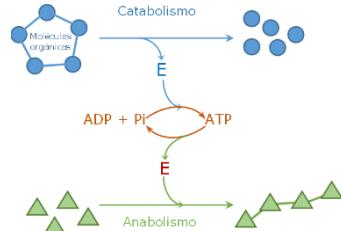


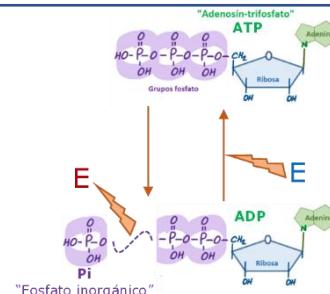
LA ENERGÍA EN EL METABOLISMO

-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.



La energía utilizada para procesos de anabolismo es la desprendida por reacciones de catabolismo, a través de un **intermediario transportador de energía**, el ATP, única forma útil de energía para los procesos celulares.



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).

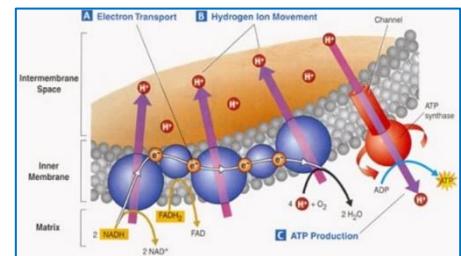


La molécula de glucosa se ha acabado de degradar completamente a 6 CO₂

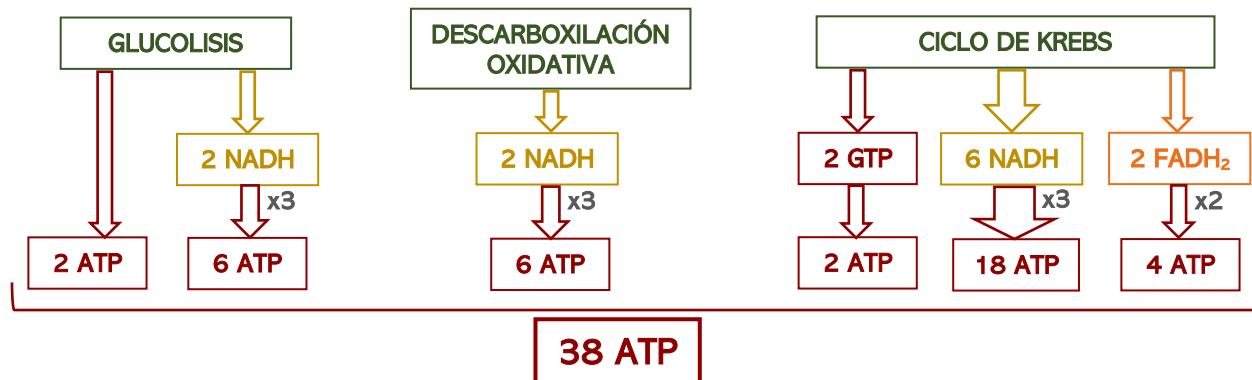
3. CADENA RESPIRATORIA: TRANSPORTE DE ELECTRONES Y FOSFORILACIÓN OXIDATIVA: Se parte de los electrones desprendidos en la glucolisis, en la descarboxilación oxidativa y en el ciclo de Krebs.



- 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 bombear protones al espacio intermembrana → gradiiente electroquímico en la membrana mitocondrial interna → los H^+ tienden a volver a la matriz, a través de las ATP-sintetasas → generación de ATP.
- Los electrones llegan al final de la cadena ya sin energía y son recogidos por el O_2 , aceptor final que, al recibirlos, se reduce a H_2O (junto con H^+ que se fueron desprendiendo a la vez que los electrones).



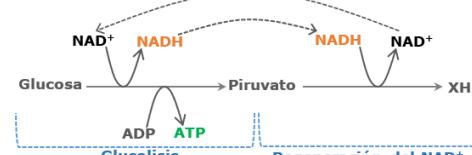
BALANCE FINAL DE LA RESPIRACIÓN CELULAR



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

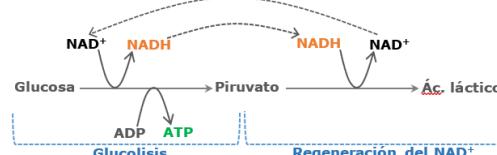
Degradación parcial, sin oxígeno, de la glucosa, a otra molécula orgánica → 2ATP (gluconeogenesis)

- El piruvato de la glucolisis no continua su degradación, sino que se reducirá recibiendo los electrones del NADH para recuperar el NAD^+ consumido en la glucolisis.
- Permite obtener energía sin O_2 (gluconeogenesis) y, en su fase final, regenera el NAD^+ para que la glucolisis 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.

