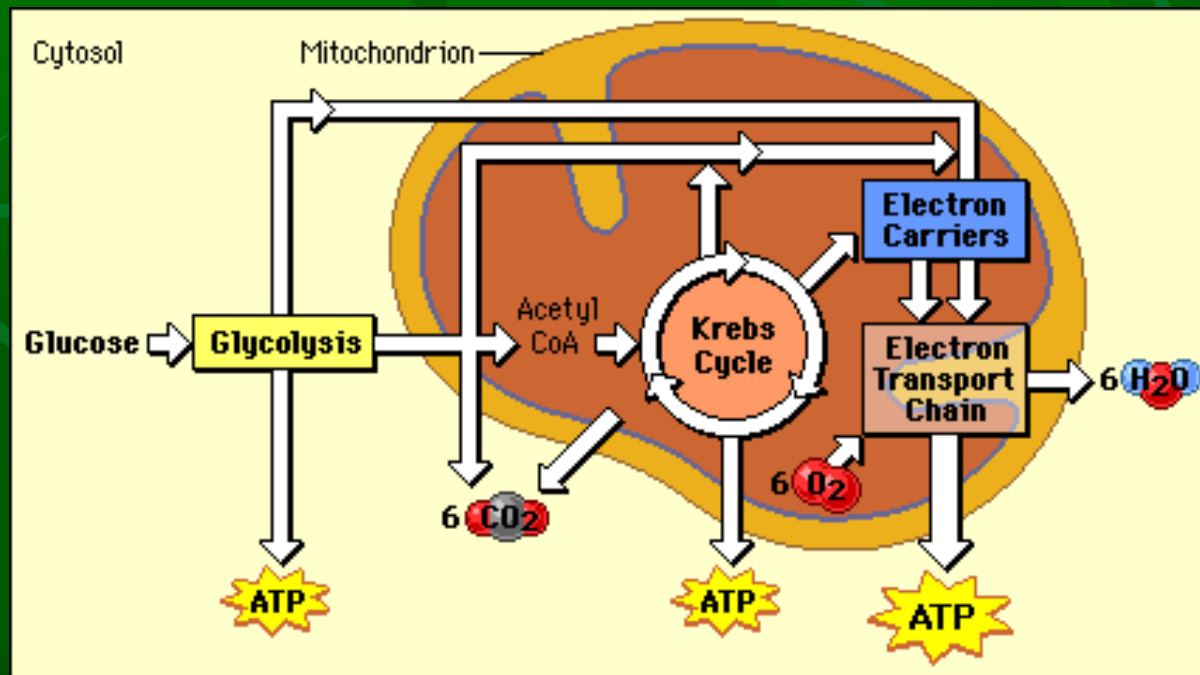


The background of the slide is a dark green color with a pattern of lighter green, stylized leaves. The leaves are arranged in a way that they appear to be overlapping and filling the space. The text is centered in the upper half of the slide.

# LA RESPIRACIÓN CELULAR

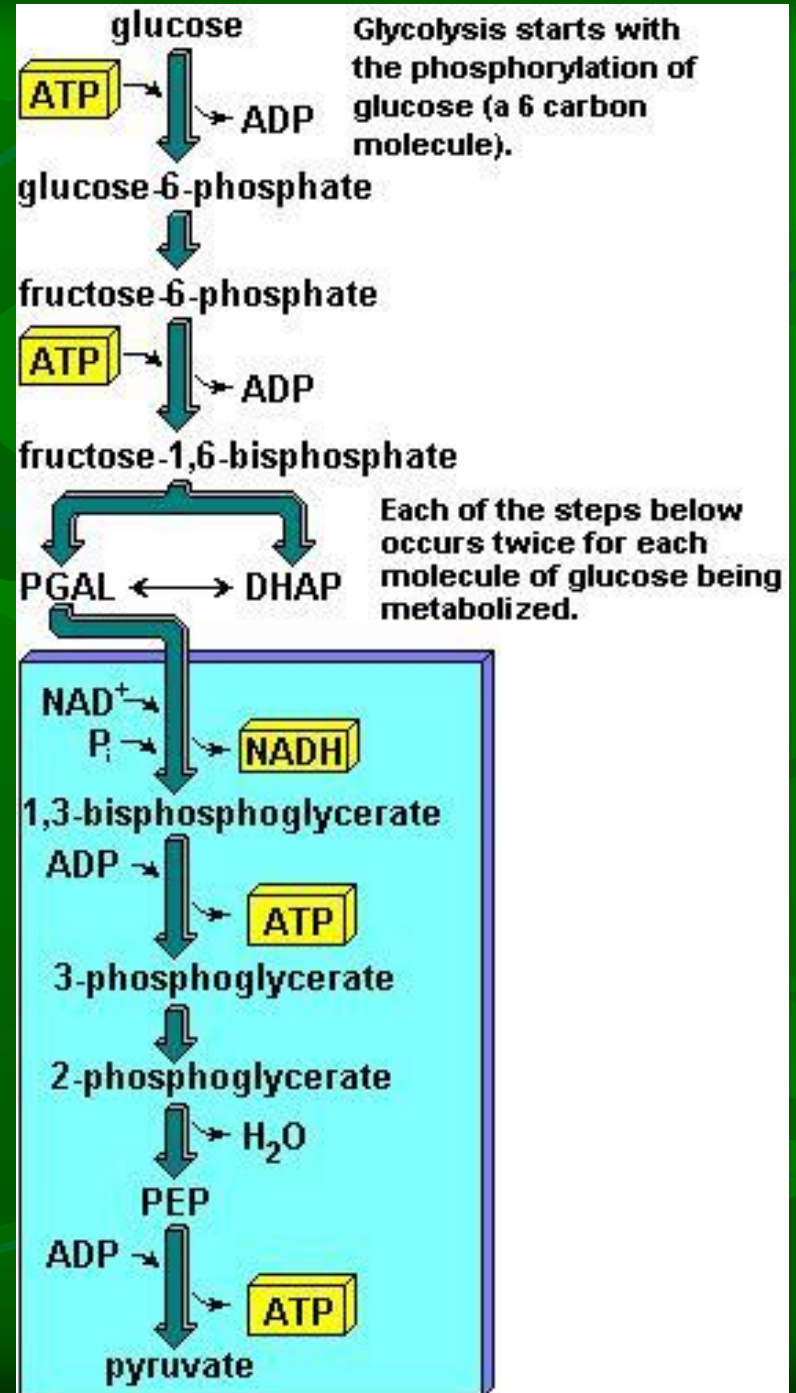
# Respiración celular

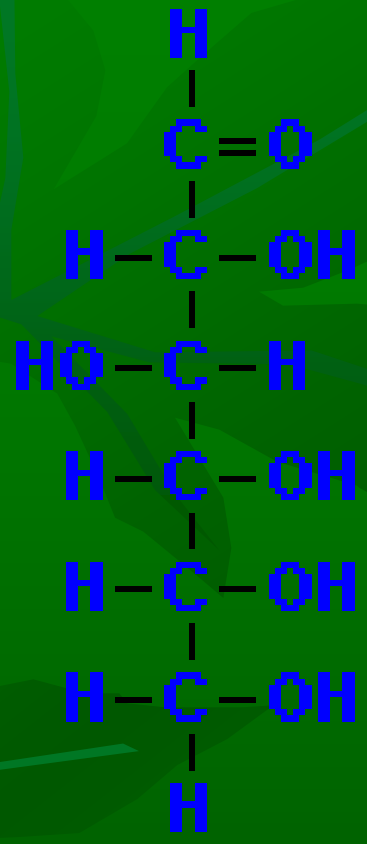
- La degradación de la glucosa mediante el uso de oxígeno o alguna otra sustancia inorgánica, se conoce como **respiración celular**.
  - La respiración celular que necesita oxígeno se llama respiración aeróbica.



# Glucólisis

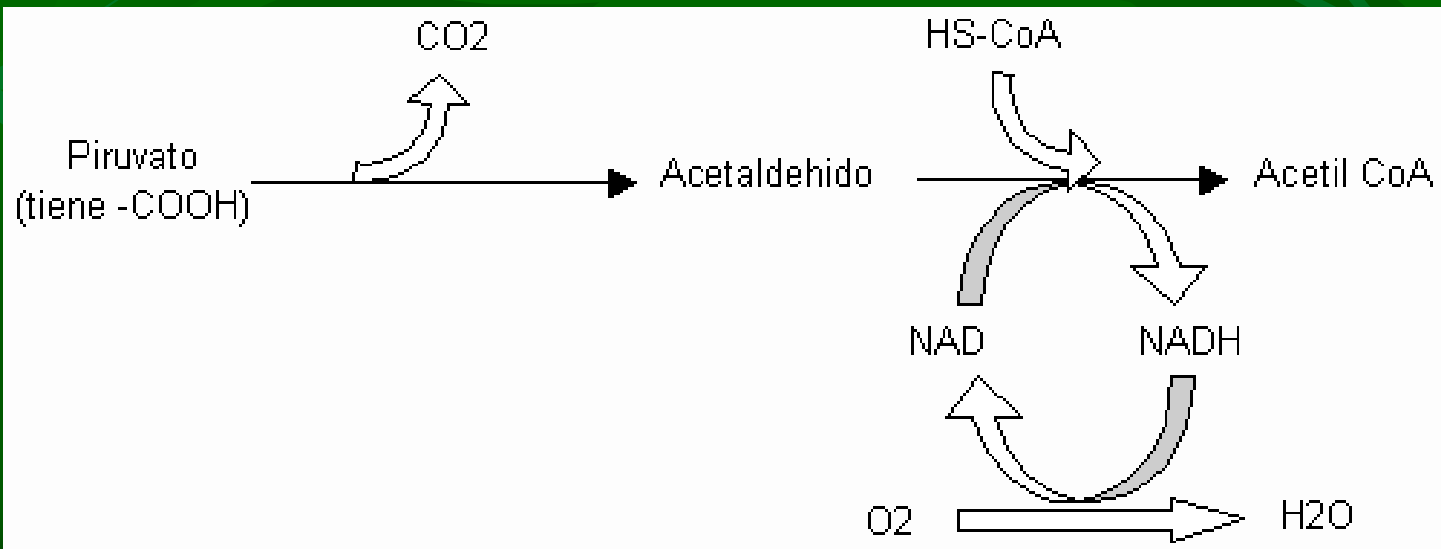
- Es la conversión de glucosa en dos moléculas de **ácido pirúvico** (compuesto de 3 carbonos).
  - Se usan dos moléculas de ATP, pero se producen cuatro.
  - El H, junto con electrones, se unen a una coenzima que se llama **nicotín adenín dinucleótido (NAD<sup>+</sup>)** y forma **NADH**.
  - Ocurre en el citoplasma.
  - Es anaeróbica.





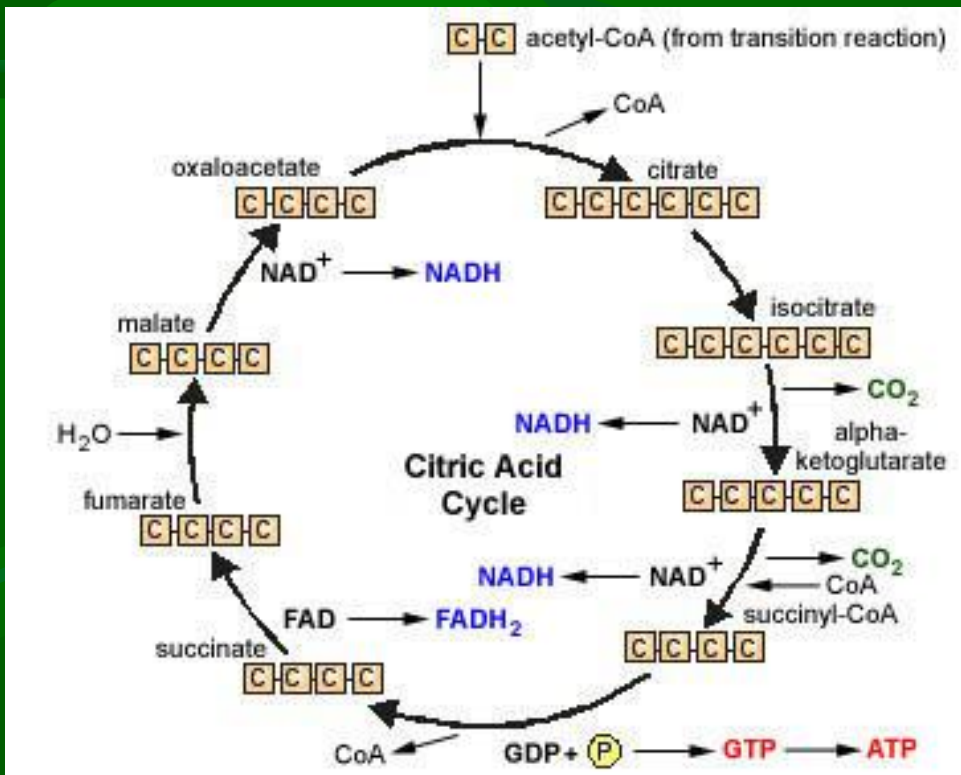
# Glucólisis

- Libera solamente el 10% de la energía disponible en la glucosa.
- La energía restante se libera al romperse cada molécula de ácido pirúvico en **agua y bióxido de carbono**.
- El primer paso es la conversión del ácido pirúvico (3 C) en **ácido acético (2 C)**; el cual está unido a la **coenzima A (coA)**.
  - Se produce una molécula de CO<sub>2</sub> y NADH.



# El ciclo del ácido cítrico

- A continuación, el acetyl-coA entra en una serie de reacciones conocidas como el **ciclo del ácido cítrico**, en el cual se completa la degradación de la glucosa.

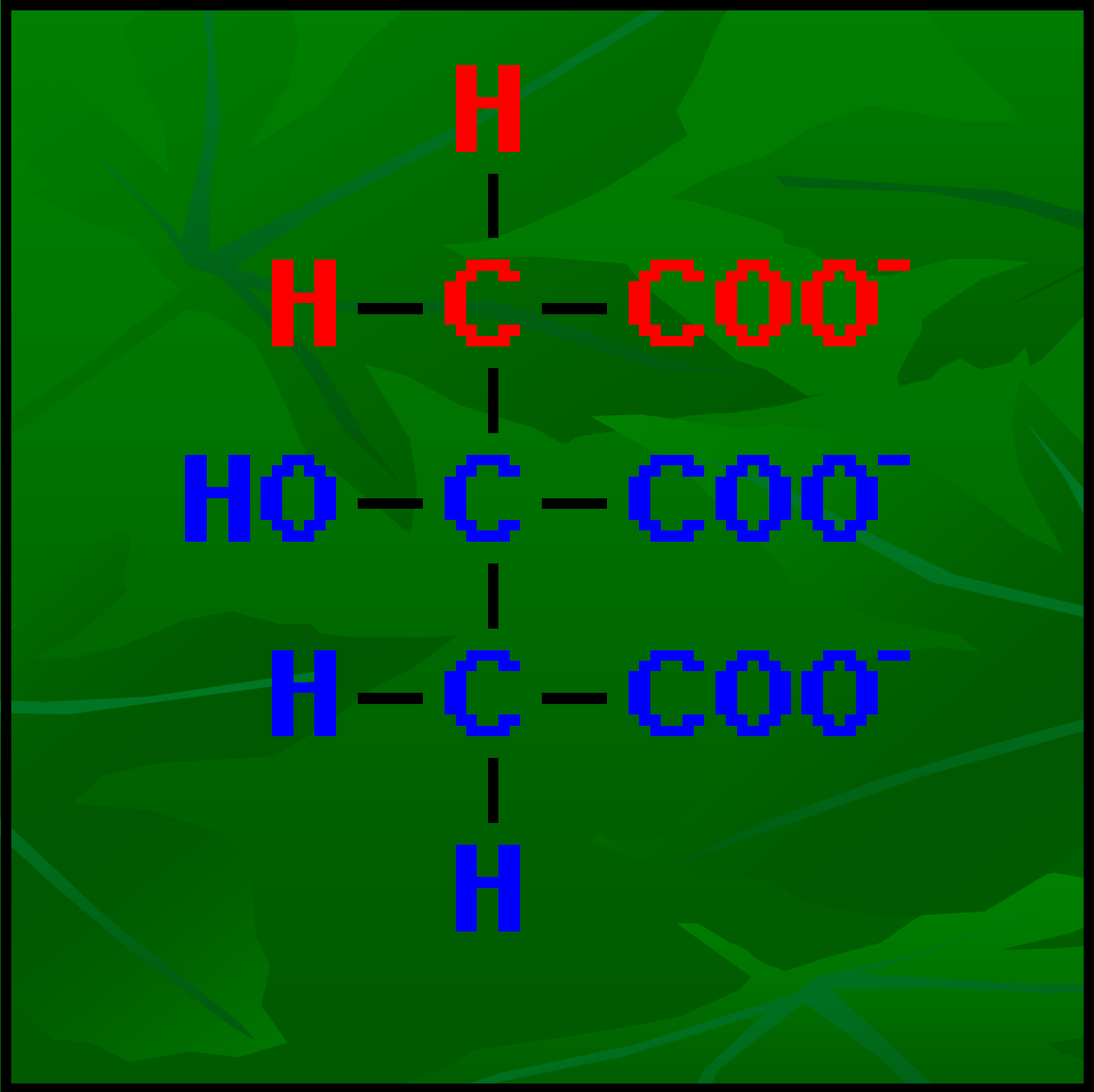


- El acetyl-coA se une al ácido oxaloacético (4C) y forma el ácido cítrico (6C).
- El ácido cítrico vuelve a convertirse en ácido oxaloacético.
- Se libera CO<sub>2</sub>, se genera NADH o FADH<sub>2</sub> y se produce ATP.
- El ciclo empieza de nuevo.



# El ciclo del ácido cítrico

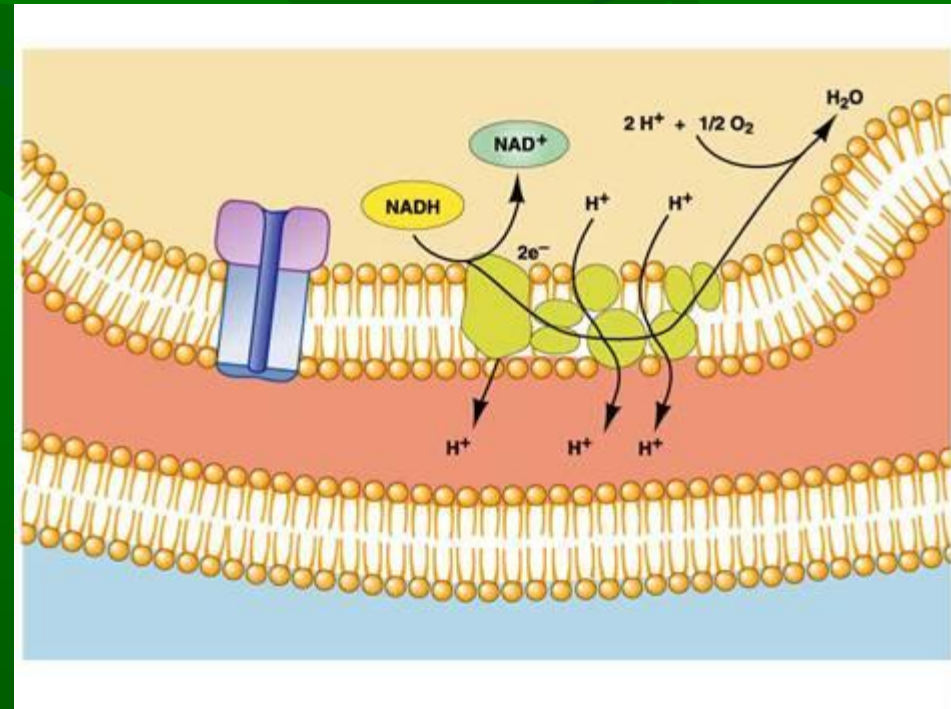
- La molécula de glucosa se degrada completamente una vez que las dos moléculas de ácido pirúvico entran a las reacciones del ácido cítrico.
- Este ciclo puede degradar otras sustancias que no sean acetil-coA, como productos de la degradación de los lípidos y proteínas, que ingresan en diferentes puntos del ciclo, y se obtiene energía.



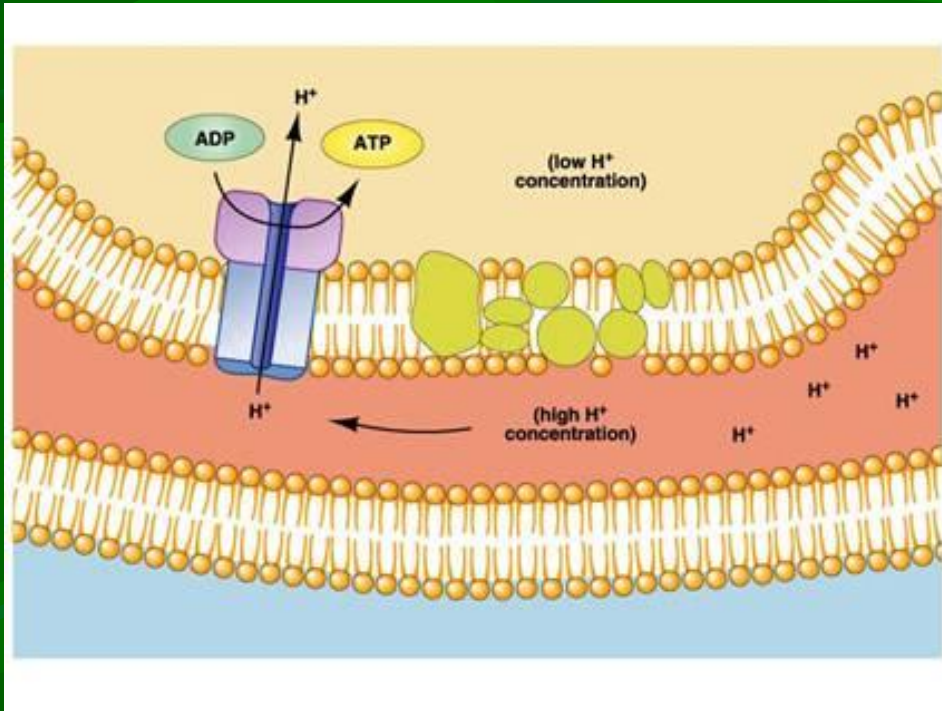


# La cadena de transporte de electrones

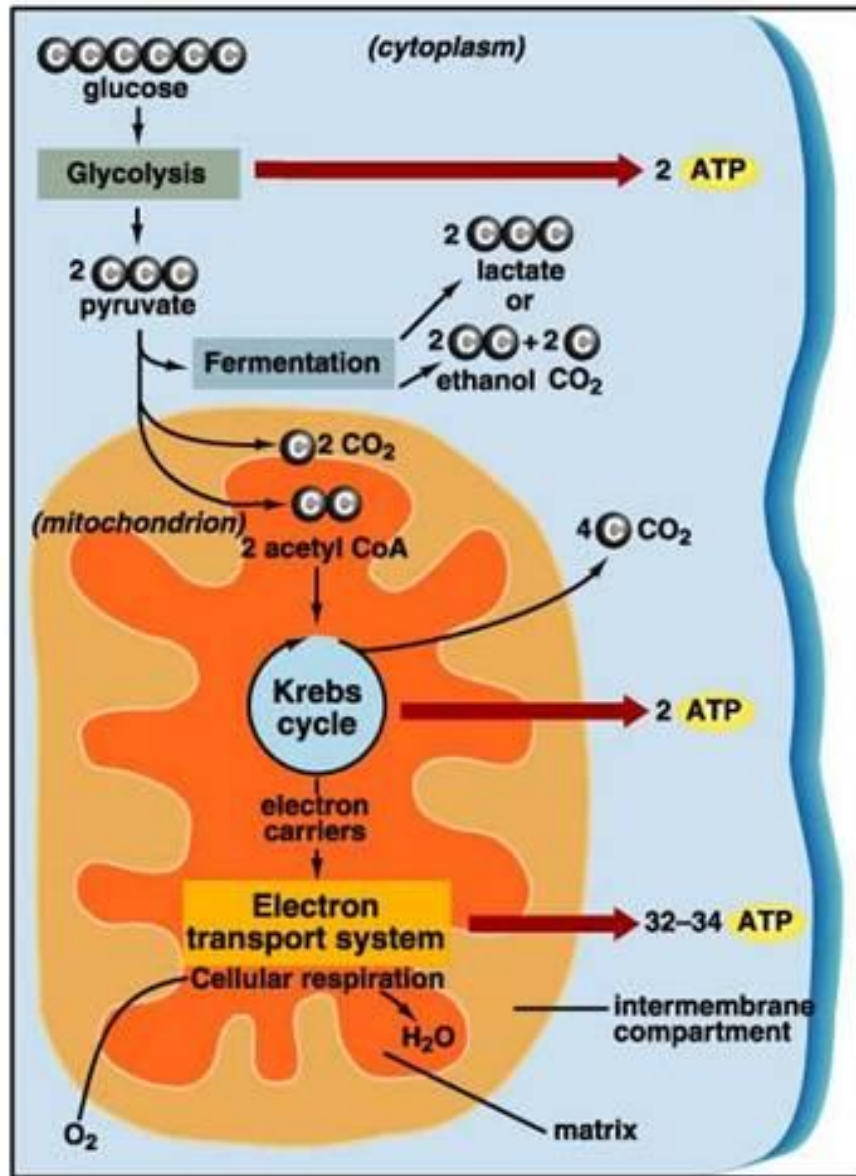
- En el ciclo del ácido cítrico se ha producido  $\text{CO}_2$ , que se elimina, y una molécula de ATP.
- Sin embargo, la mayor parte de la energía de la glucosa la llevan el NADH y el  $\text{FADH}_2$ , junto a los electrones asociados.
- Estos electrones sufren una serie de transferencias entre compuestos que son portadores de electrones, denominados **cadena de transporte de electrones**, y que se encuentran en las **crestas de las mitocondrias**.



# La cadena de transporte de electrones



- Uno de los portadores de electrones es una **coenzima**, los demás contienen hierro y se llaman **citocromos**.
- Cada portador está en un nivel de energía más bajo que el anterior, y la energía que se libera se usa para formar ATP.
- Esta cadena produce **32 moléculas de ATP** por cada molécula de glucosa degradada, que más **2 ATP de la glucólisis** y **2 ATP del ciclo del ácido cítrico**, hay una ganancia neta de **36 ATP por cada glucosa** que se degrada en  **$CO_2$  y  $H_2O$** .



# Respiración anaeróbica

- No todas las formas de respiración requieren oxígeno.
- Algunos organismos (bacterias) degradan su alimento por medio de la **respiración anaeróbica**.
- Aquí, el **aceptor final de electrones es otra sustancia inorgánica diferente al oxígeno**.
- Se produce **menos ATP** que en la respiración aeróbica.

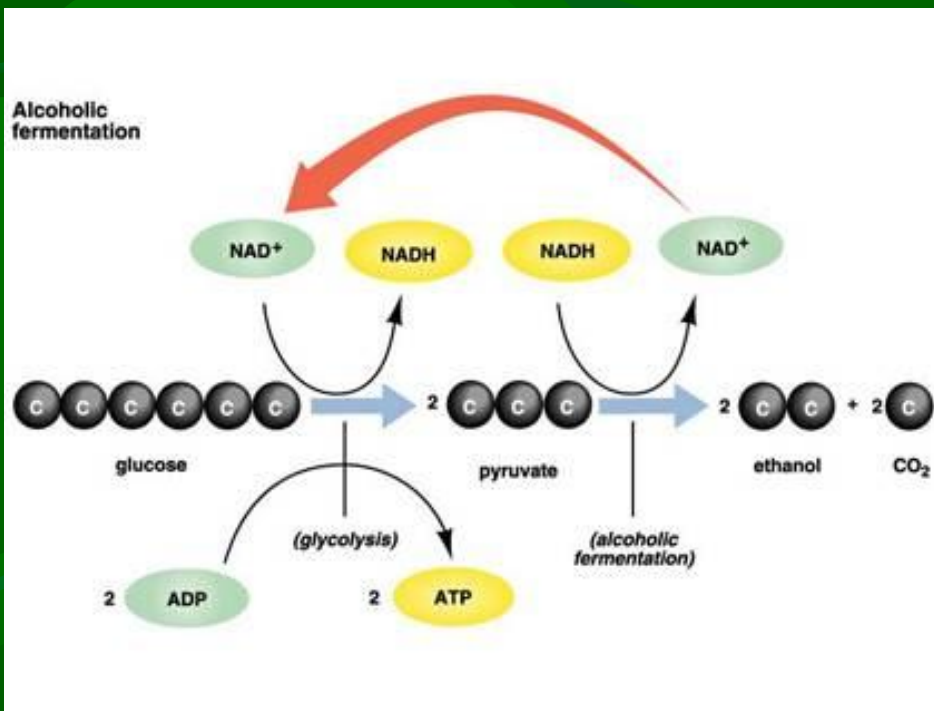


# FERMENTACIÓN

- Es la degradación de la glucosa y liberación de energía utilizando **sustancias orgánicas** como aceptores finales de electrones.
- Algunos organismos como las bacterias y las células musculares humanas, pueden producir energía mediante la fermentación.
  - La primera parte de la fermentación es la glucólisis.
  - La segunda parte difiere según el tipo de organismo.



# Fermentación alcohólica



- Este tipo de fermentación produce **alcohol etílico** y **CO<sub>2</sub>**, a partir del ácido pirúvico.
- Es llevada a cabo por las células de **levadura** (hongo).
- La fermentación realizada por las levaduras hace que la masa del pan suba y esté preparada para hornearse.

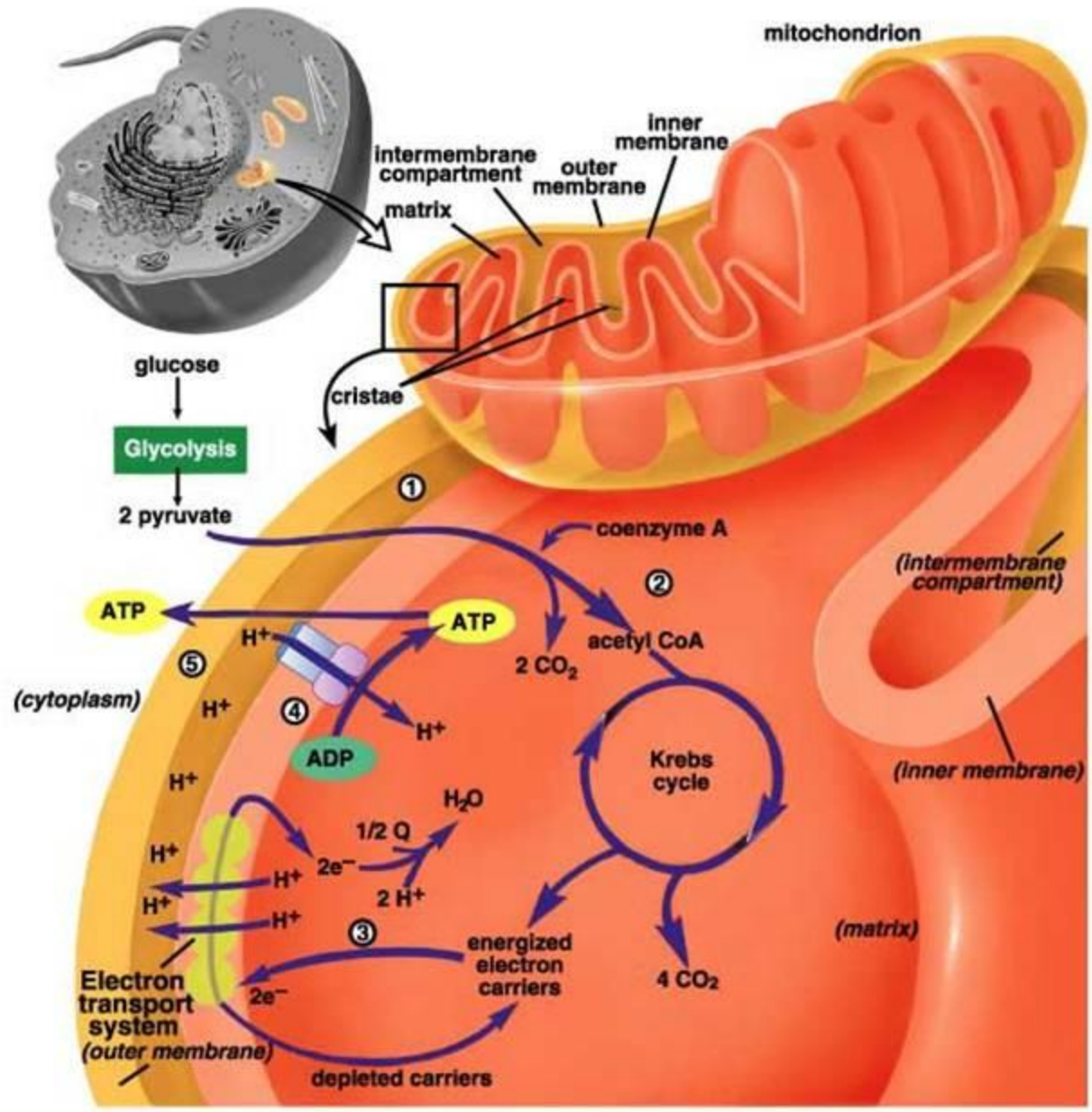
# Fermentación láctica

- Este tipo de fermentación convierte el ácido pirúvico en **ácido láctico**.
- Al igual que la alcohólica, es anaeróbica y tiene una **ganancia neta de 2 ATP** por cada glucosa degradada.
- Es importante en la **producción de lácteos**.



# Preguntas

- ¿Por qué es importante la fermentación para las células musculares de organismos aeróbicos?
- ¿Qué proceso celular produce mayor cantidad de energía en forma de ATP?
- ¿Cuál es la ganancia neta de ATP en la respiración aerobia y en la fermentación?
- ¿Qué aplicación industrial tiene la fermentación?



glucose  
↓  
**Glycolysis**  
↓  
2 pyruvate

ATP  
H<sup>+</sup>  
ADP  
H<sup>+</sup>

coenzyme A  
acetyl CoA  
2 CO<sub>2</sub>

energized electron carriers  
depleted carriers  
2e<sup>-</sup>  
2 H<sup>+</sup>  
H<sub>2</sub>O  
1/2 Q

Krebs cycle  
4 CO<sub>2</sub>

Electron transport system (outer membrane)

(intermembrane compartment)  
(inner membrane)

(matrix)