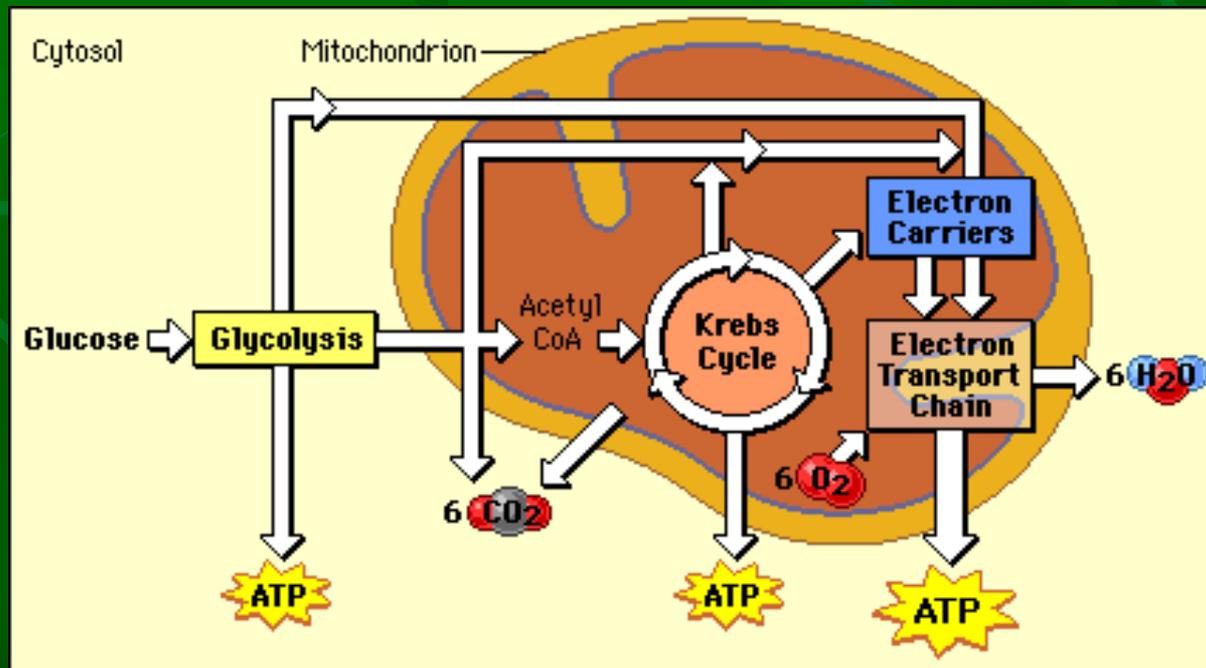


The background of the slide is a dark green color with a pattern of lighter green, stylized leaves. The leaves are arranged in a way that they appear to be overlapping and filling the space. The text is centered in the middle of the slide.

LA RESPIRACIÓN CELULAR

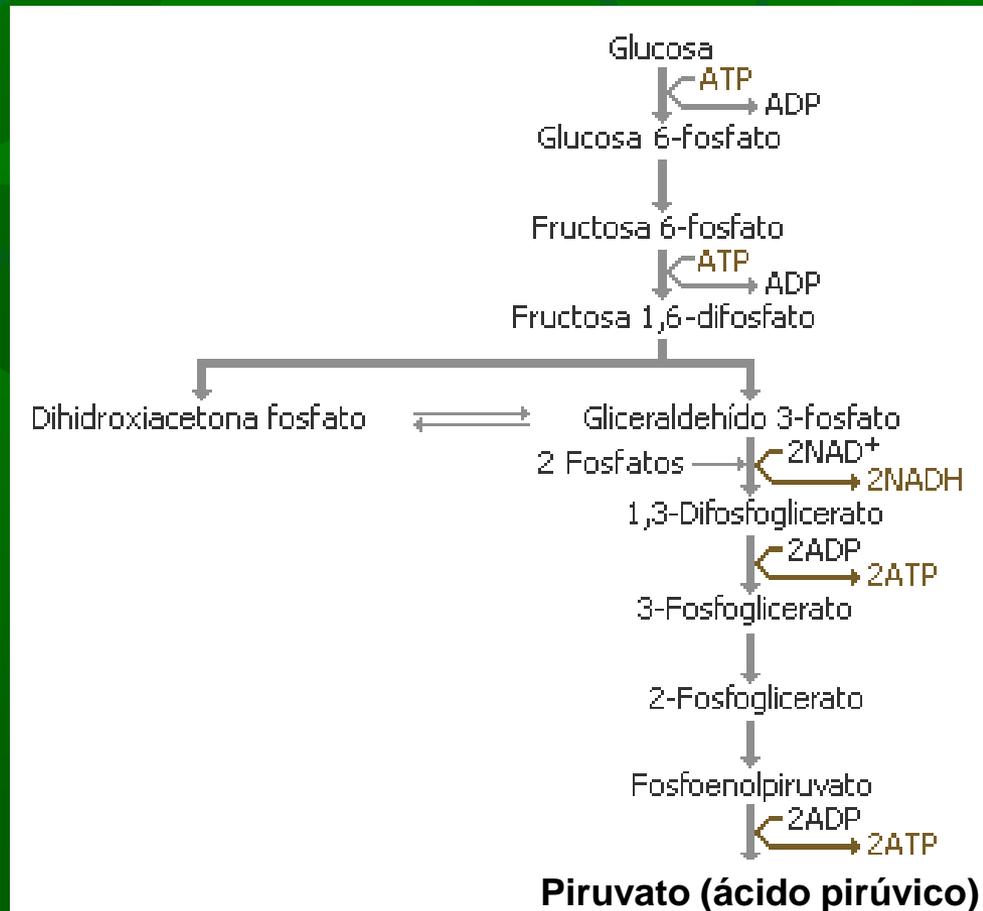
Respiración celular

- 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.



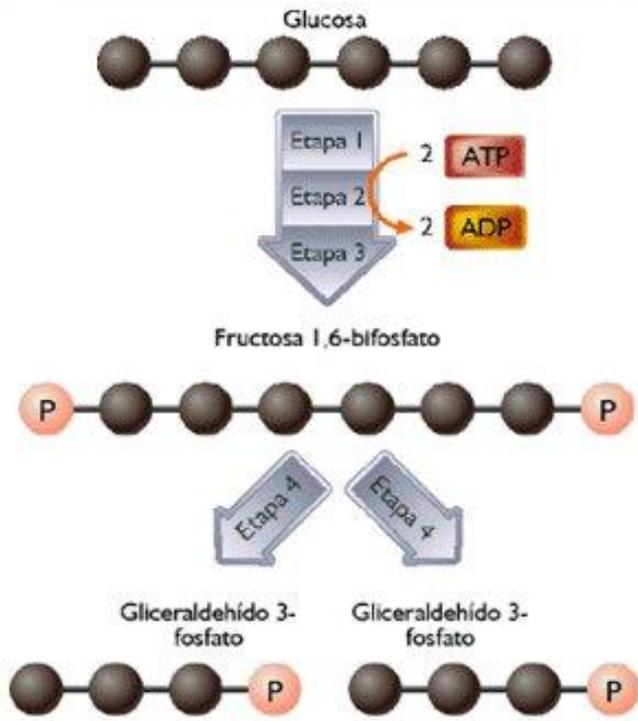
Glucólisis

- 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⁺)** y forma **NADH**.
 - Ocurre en el citoplasma.
 - Es anaeróbica.



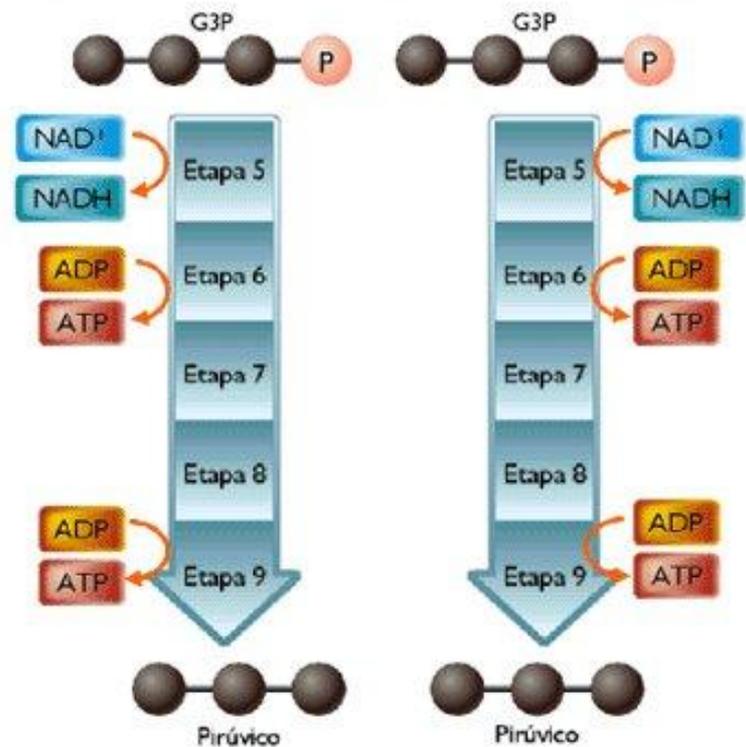
Glucolisis

ENERGÍA CONSUMIDA



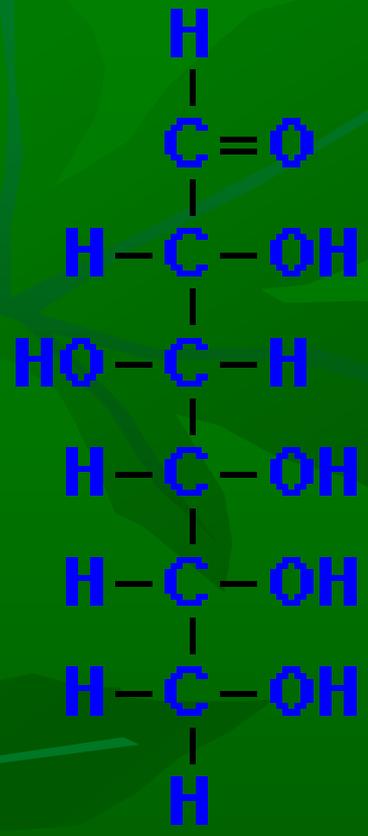
BALANCE PARCIAL : - 2 ATP

ENERGÍA PRODUCIDA



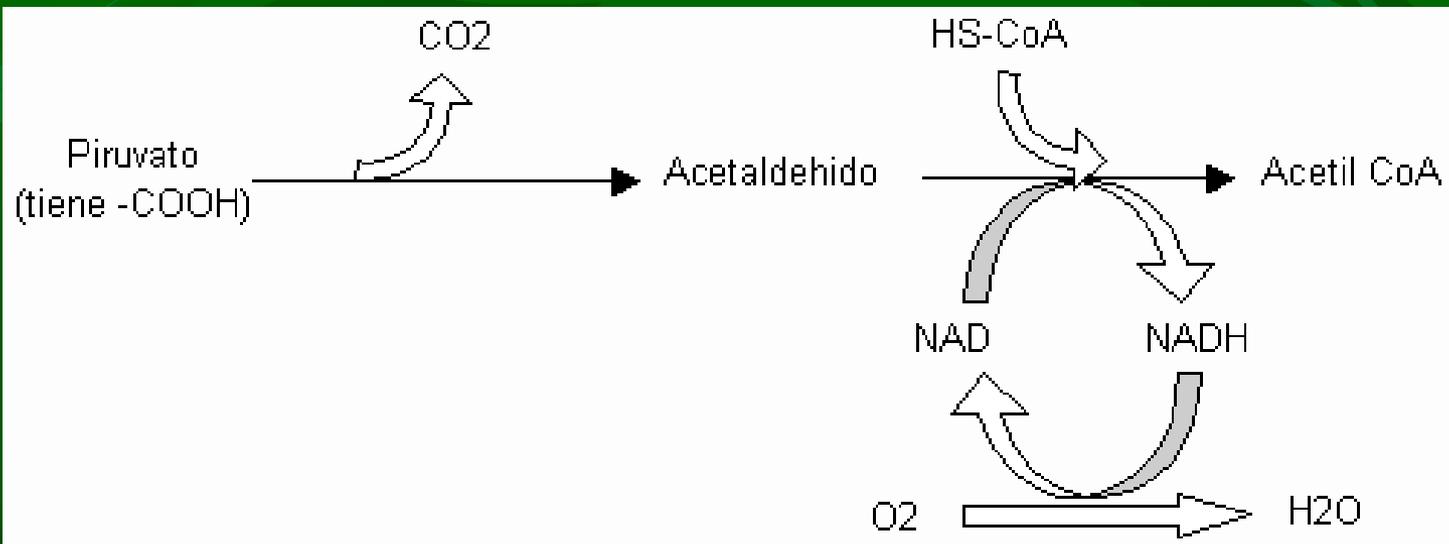
BALANCE PARCIAL : 4 ATP + 2 NADH

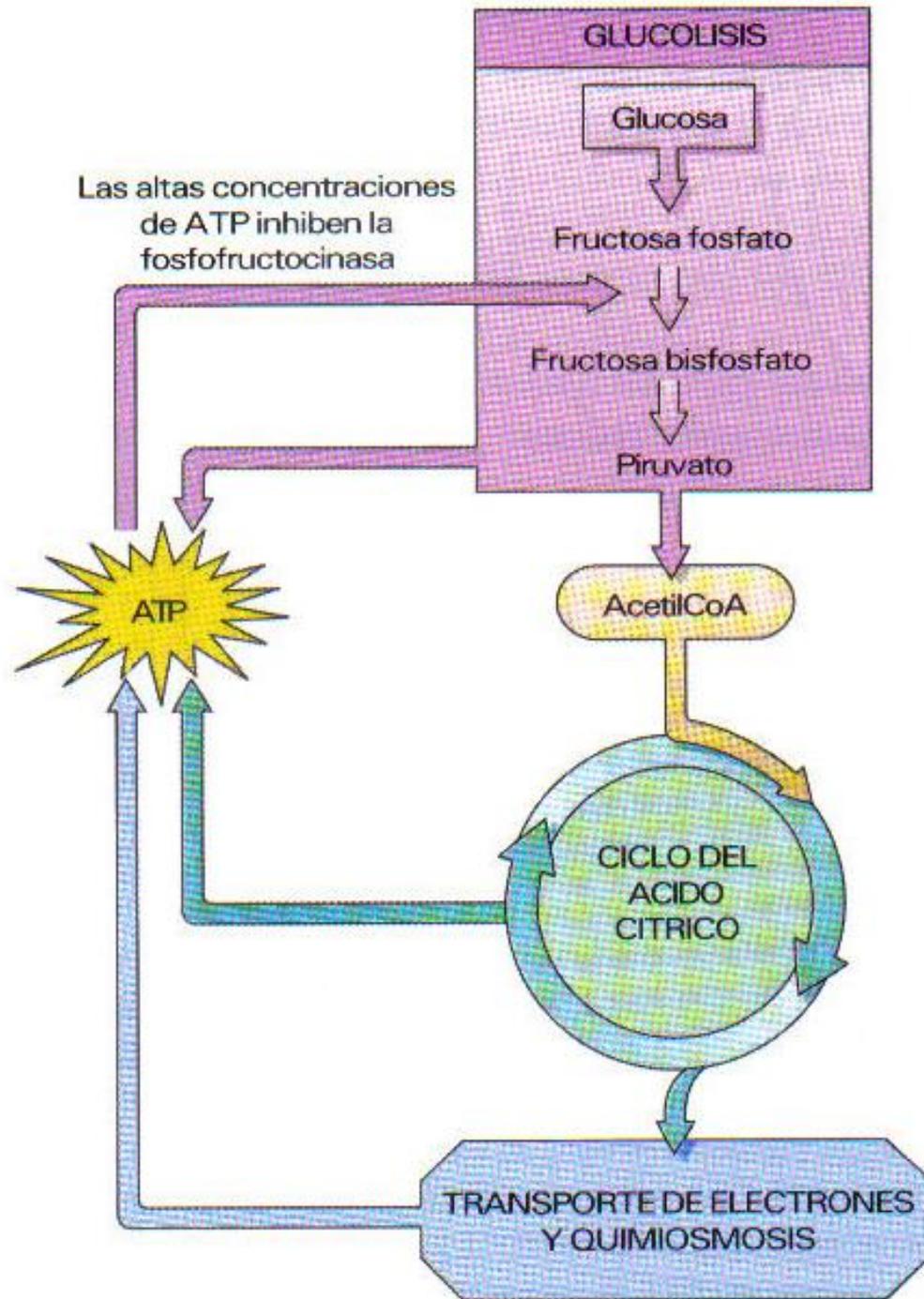
BALANCE TOTAL : 2 ATP y 2 NADH



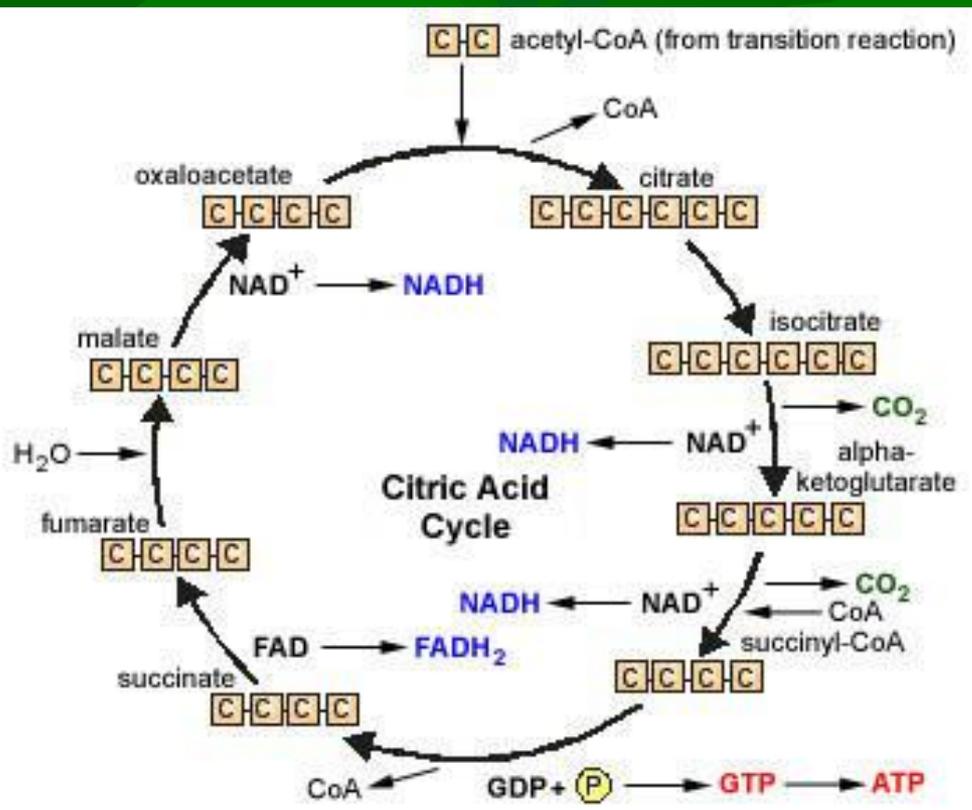
Glucólisis

- 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 CO₂ y NADH.

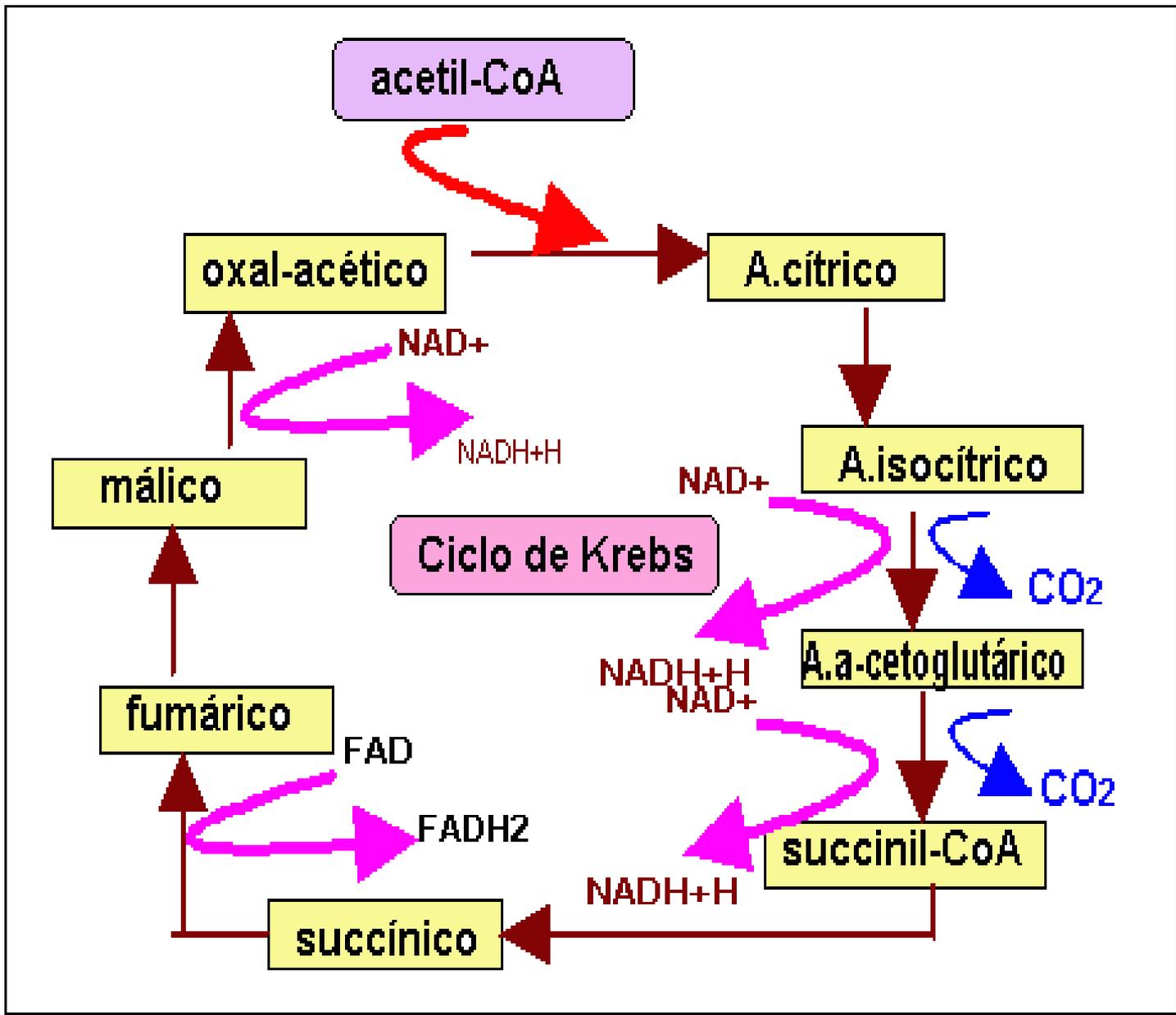




El ciclo del ácido cítrico



- 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 CO₂, se genera NADH o FADH₂ y se produce ATP.
 - El ciclo empieza de nuevo.



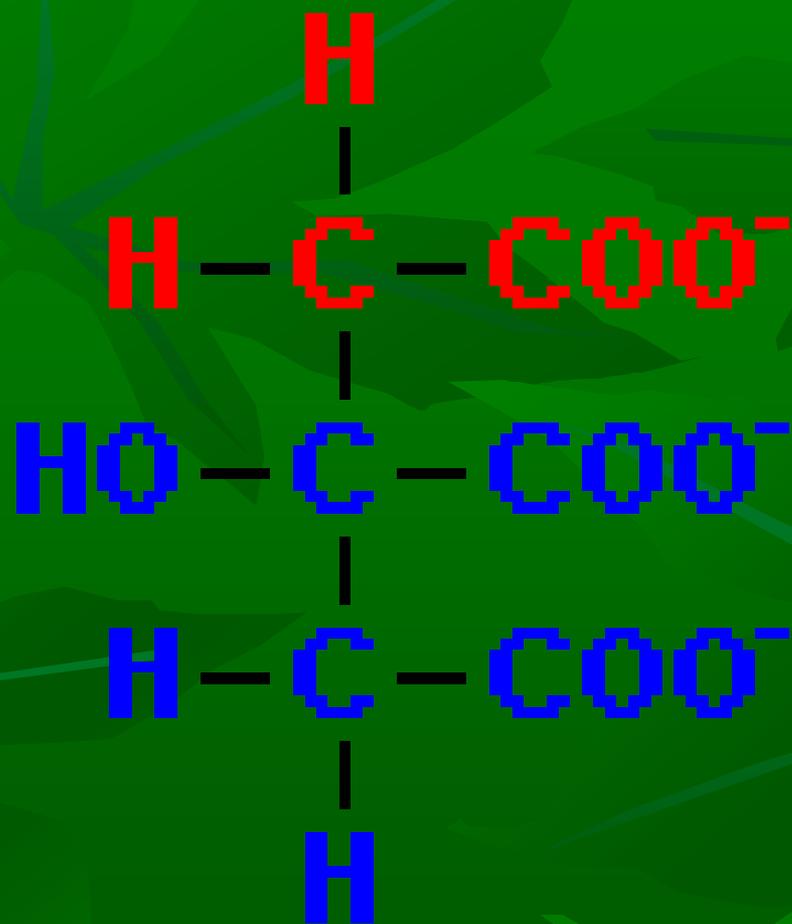
Sir Hans Adolf Krebs



El bioquímico británico y premio Nobel Hans Adolf Krebs es conocido, fundamentalmente, por sus investigaciones sobre los procesos bioquímicos de la respiración celular

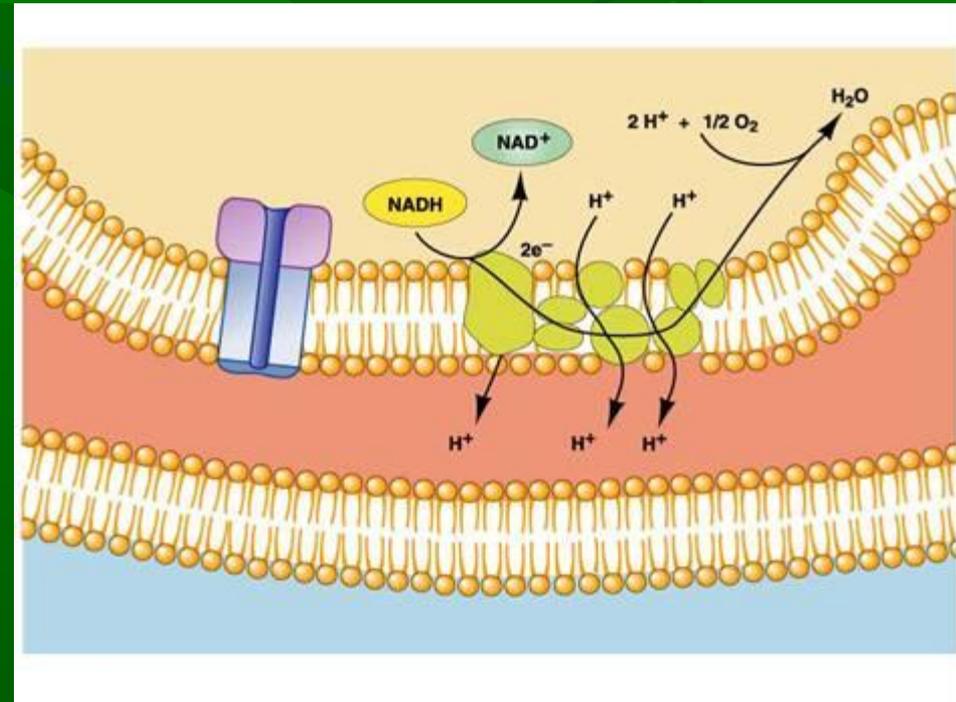
El ciclo del ácido cítrico

- 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.



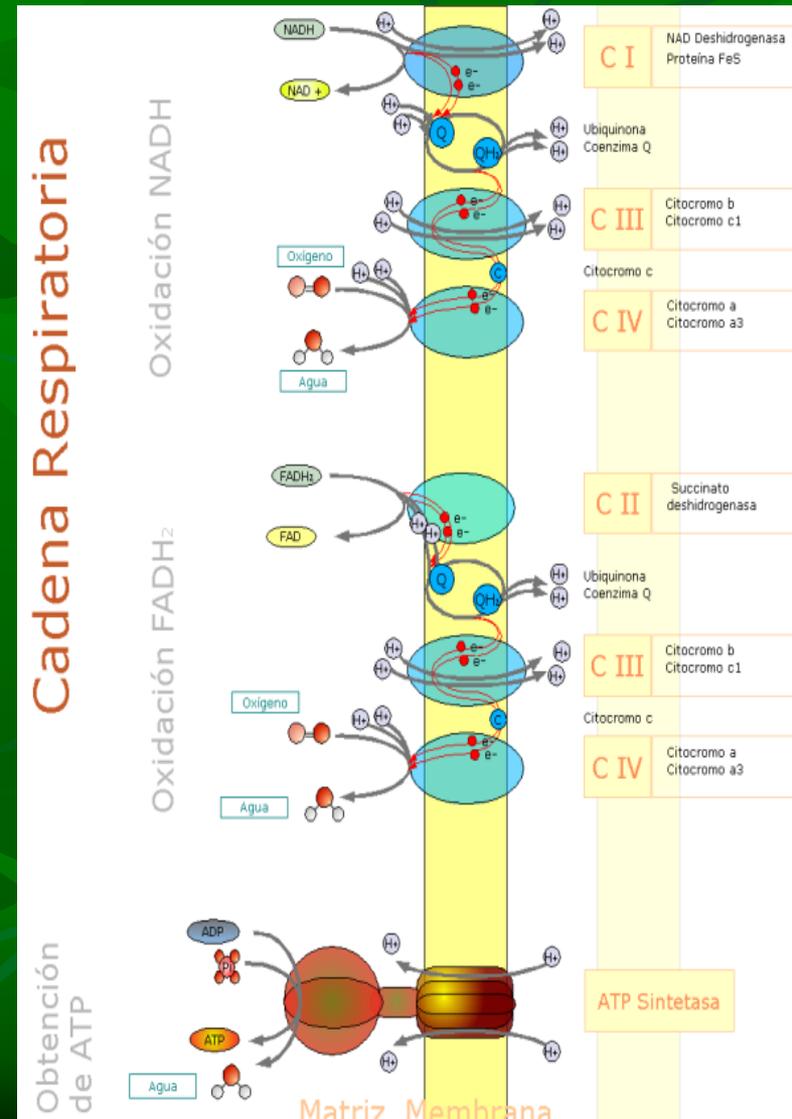
La cadena de transporte de electrones

- En el ciclo del ácido cítrico se ha producido 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 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**.



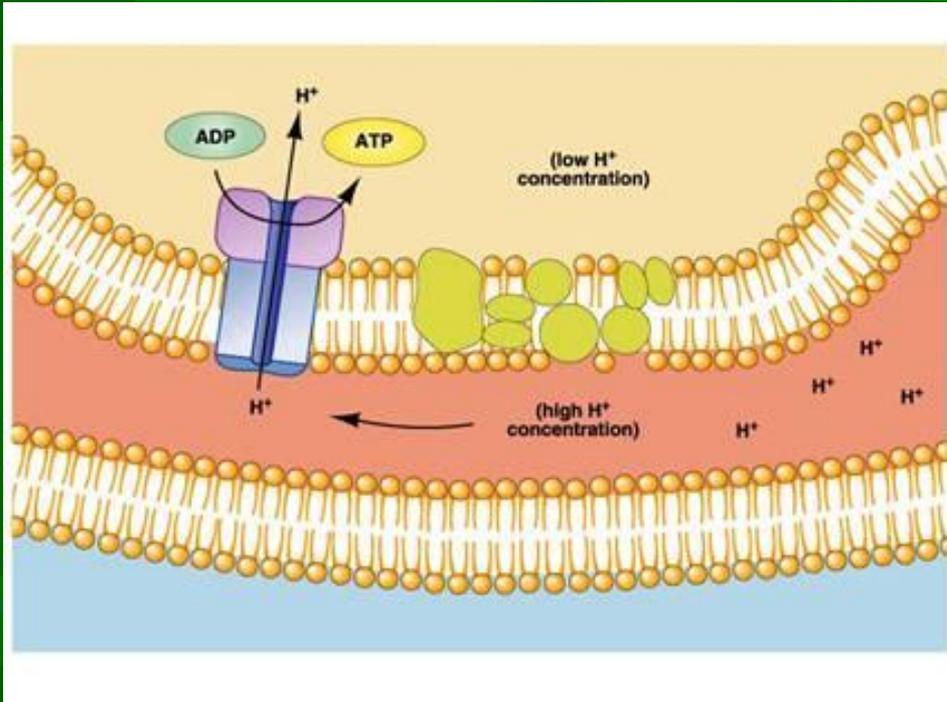
Cadena respiratoria

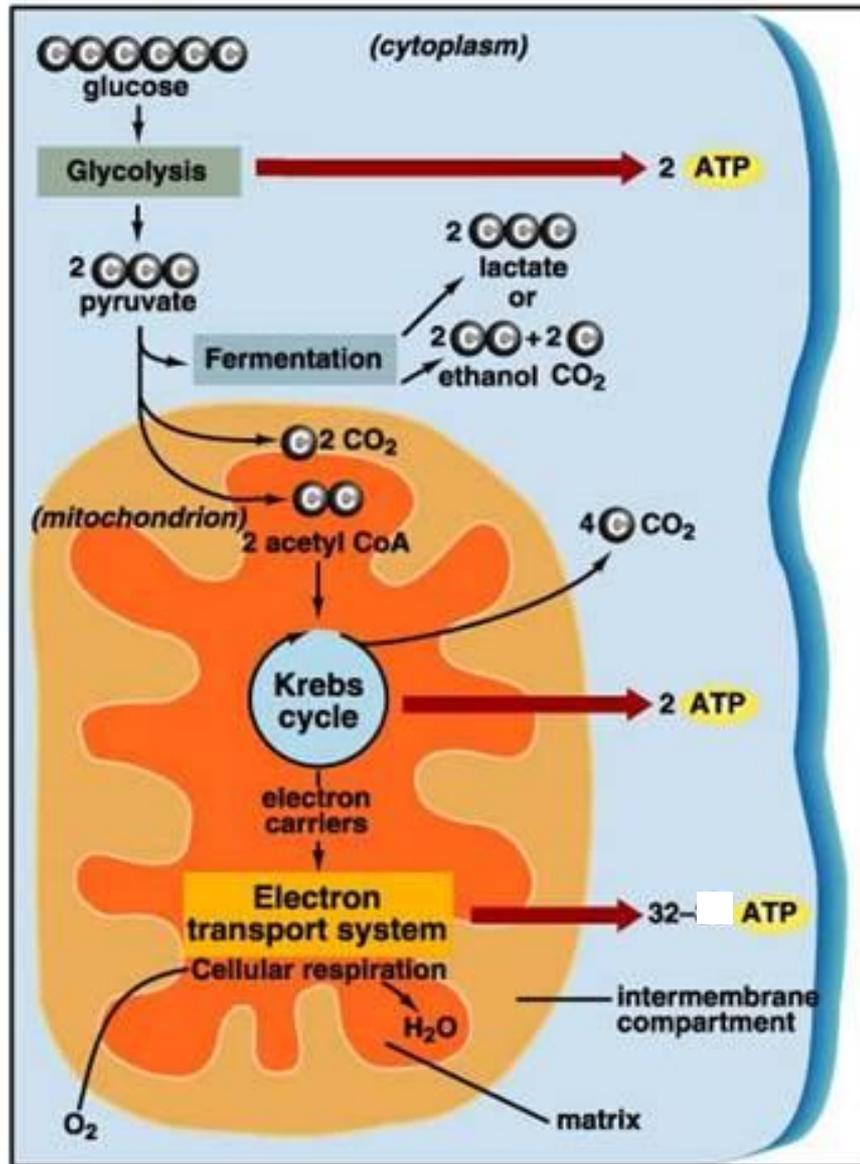
- Los electrones que se "almacenan" en el NADH y FADH₂, irán pasando por una serie de transportadores.
- La disposición de los transportadores permite que los electrones "salten" de unos a otros, liberándose la energía que sirve para formar un enlace de alta energía entre el ADP y el P, que da lugar al ATP.
- El último aceptor de electrones es el oxígeno molecular.



La cadena de transporte de electrones

- Uno de los portadores de electrones es una **coenzima**, los demás contienen hierro y se llaman **citocromos**.
- 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 **CO₂ y H₂O**.





Respiración anaeróbica

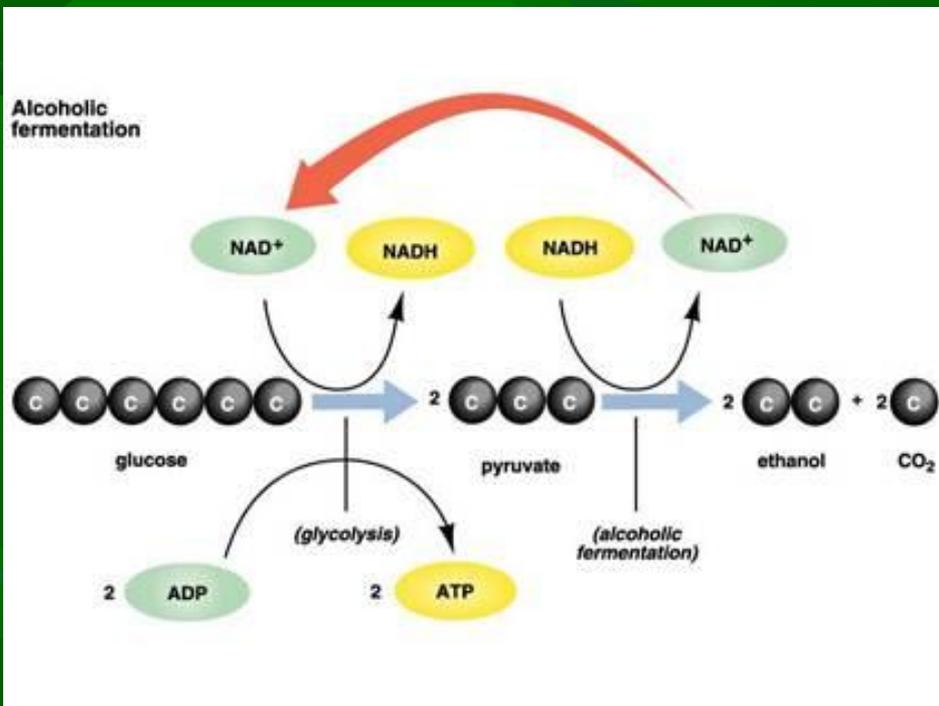
- No todas las formas de respiración requieren oxígeno.
- Algunos organismos (bacterias) degradan su alimento por medio de la **respiración anaeróbica**.
- Aquí, **el aceptor final de electrones es otra sustancia inorgánica diferente al oxígeno**.
- Se produce **menos ATP** que en la respiración aeróbica.

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



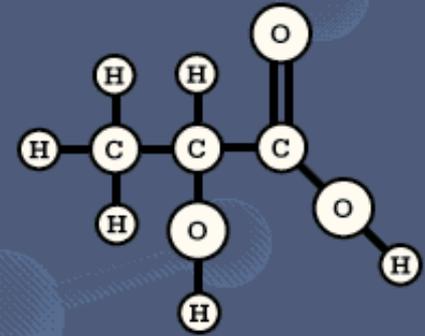
- Este tipo de fermentación produce **alcohol etílico** y **CO₂**, a partir del ácido pirúvico.
- Es llevada a cabo por las células de **levadura** (hongo).
- La fermentación realizada por las levaduras hace que la masa del pan suba y esté preparada para hornearse.

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**.



El **ácido láctico** se produce cuando los músculos trabajan con oxígeno insuficiente. La acumulación de ácido láctico provoca dolor muscular y fatiga.



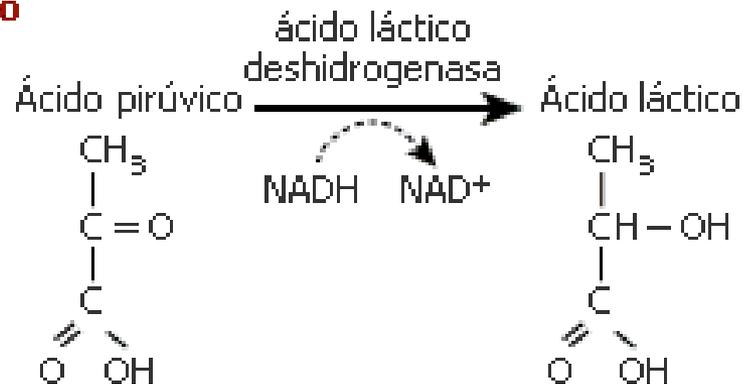
FERMENTACIÓN



Ácido pirúvico

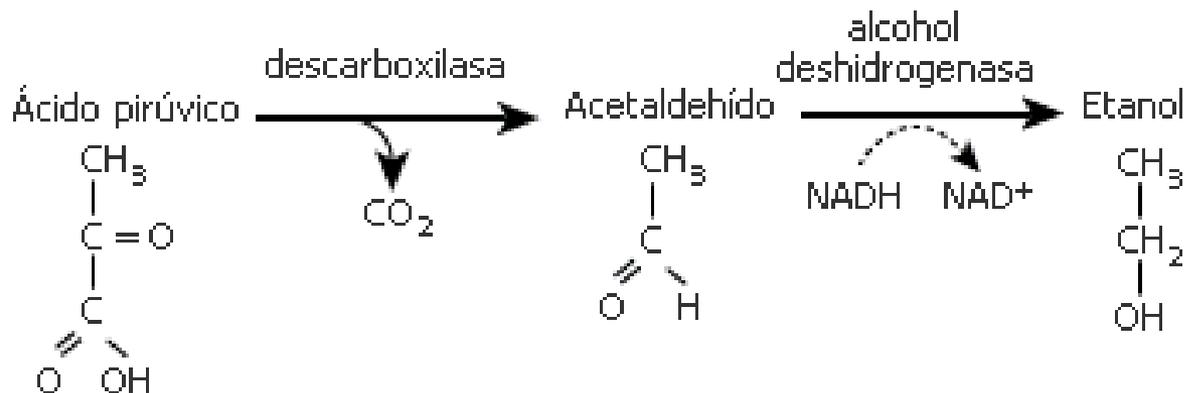
NADH

1. FERMENTACIÓN LÁCTICA

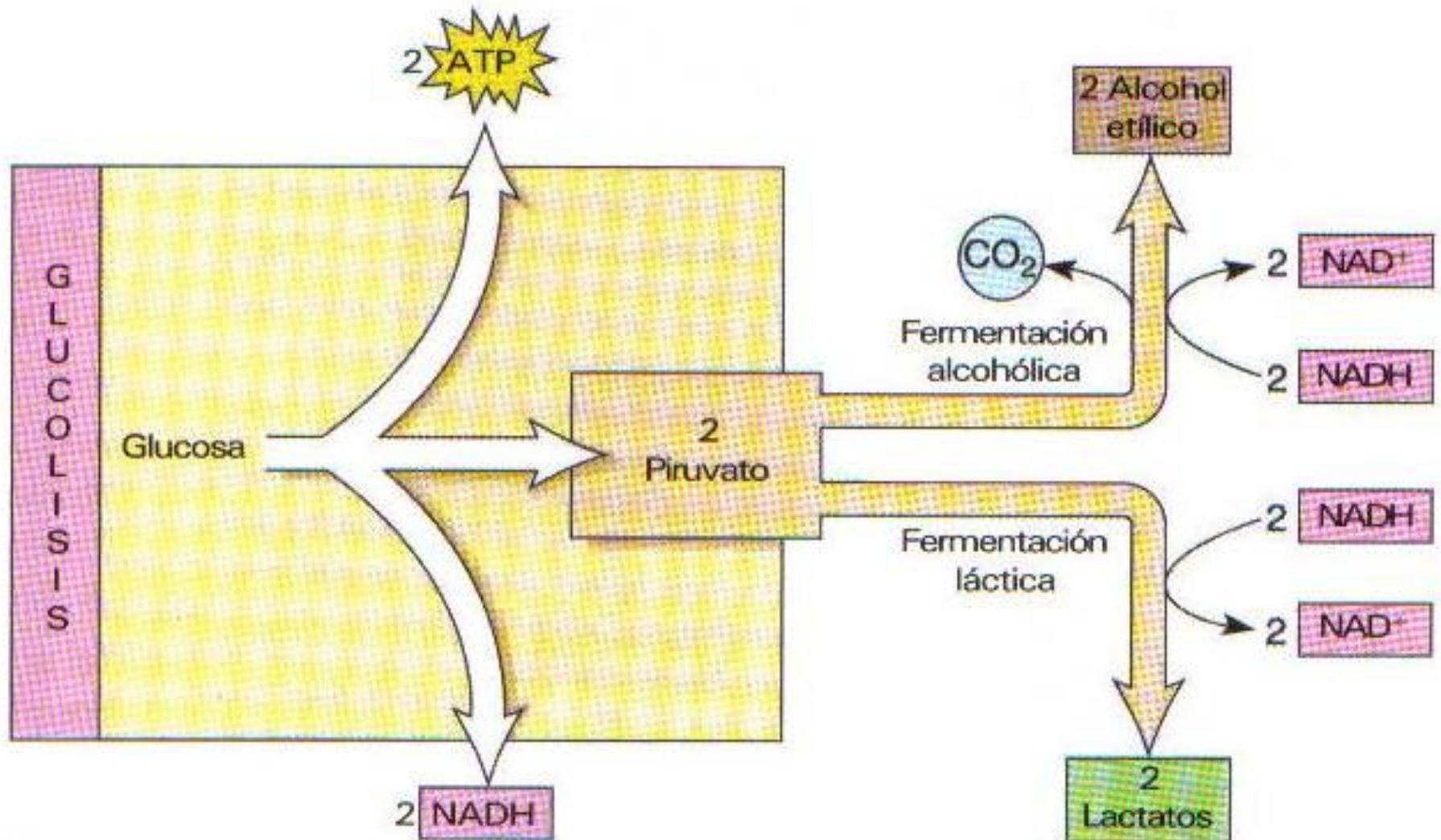


- Lactobacillus*
- Músculo esquelético con contracción vigorosa
- Tejidos vegetales en ausencia de oxígeno
- Semillas durante la fase inicial de la germinación

2. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

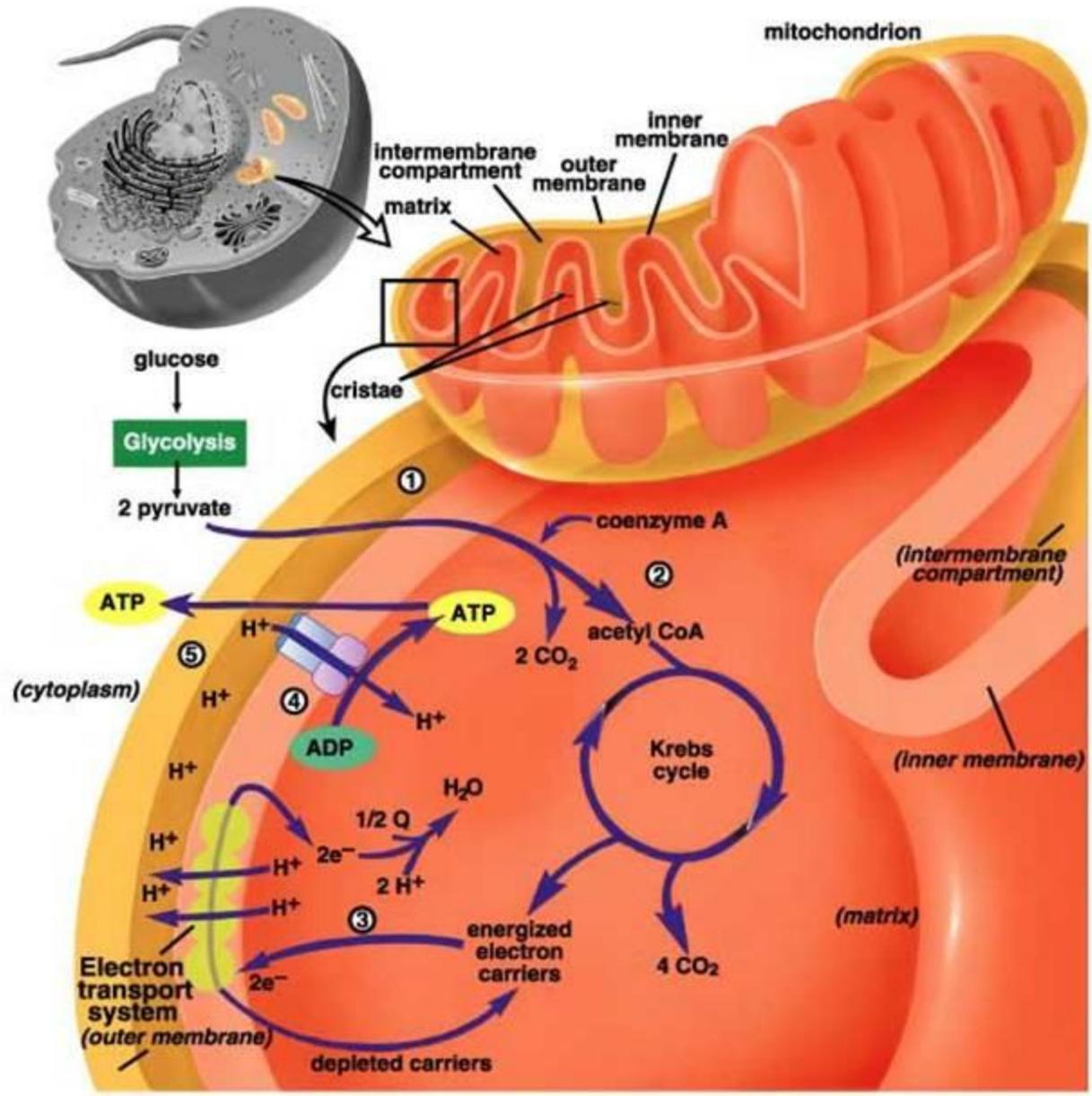


- Levadura de la cerveza y del pan (*Saccharomyces cerevisiae*), responsable de la fermentación del vino y de la cerveza y de la 'subida' del pan.



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

ATP

Electron transport system (outer membrane)

depleted carriers

2e⁻

1/2 Q

2 H⁺

H₂O

ADP

H⁺

H⁺

acetyl CoA

2 CO₂

coenzyme A

Krebs cycle

4 CO₂

1

2

cristae

mitochondrion

intermembrane compartment

matrix

outer membrane

inner membrane

(cytoplasm)

(intermembrane compartment)

(inner membrane)

(matrix)

Lección # 1

- De la Glucólisis diga:
 - a. Donde ocurre
 - b. Resultado (¿Que se forma?)
 - c. Ganancia energética
 - d. Condiciones para que se produzca (en cuanto a niveles de oxígeno)