



# **CICLO DE KREBS**

**Interno Medicina Patricio Vielma**

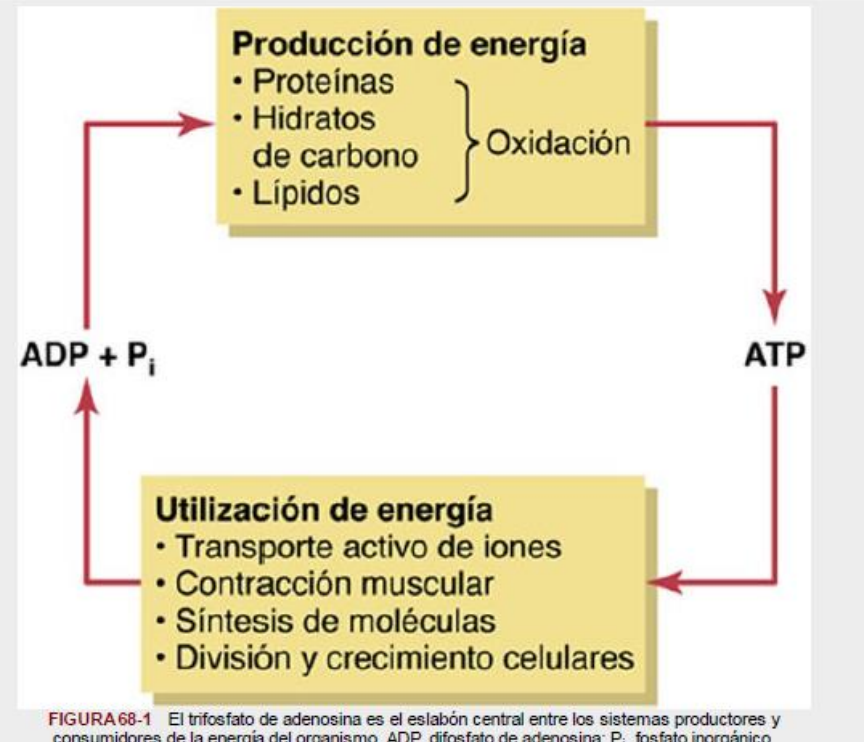
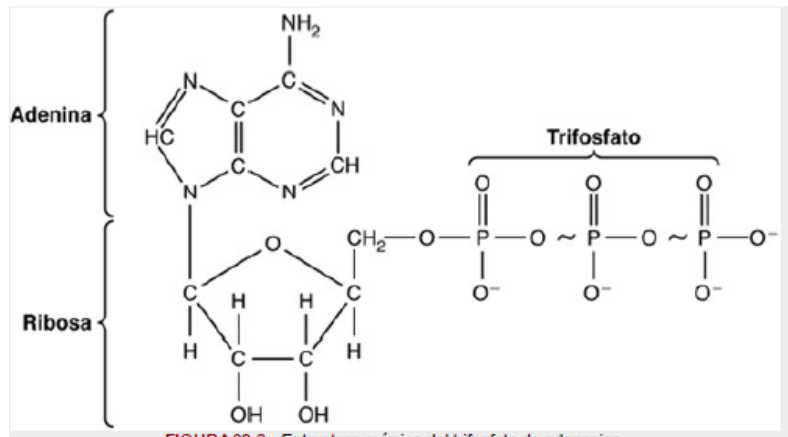
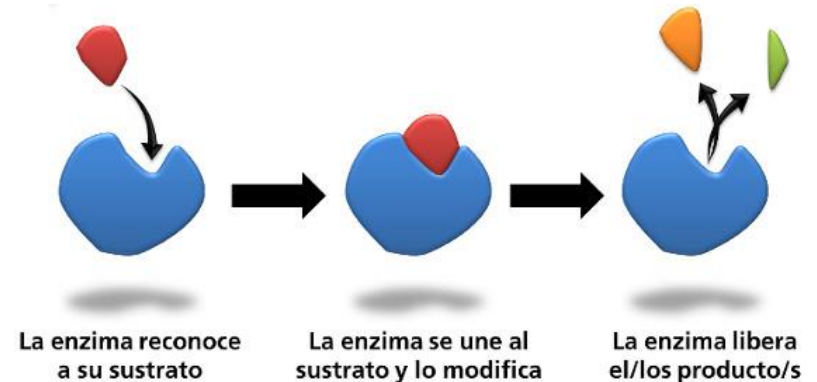
# INTRODUCCIÓN

- Reacciones químicas celulares como mecanismo de liberación energética desde alimentos para adecuada función fisiológica.
- Carbohidratos, Lípidos, Proteínas se oxidan en células y liberan grandes cantidades de energía. (mecánica).
- Otra forma de liberación de energía forma de calor (fuego).

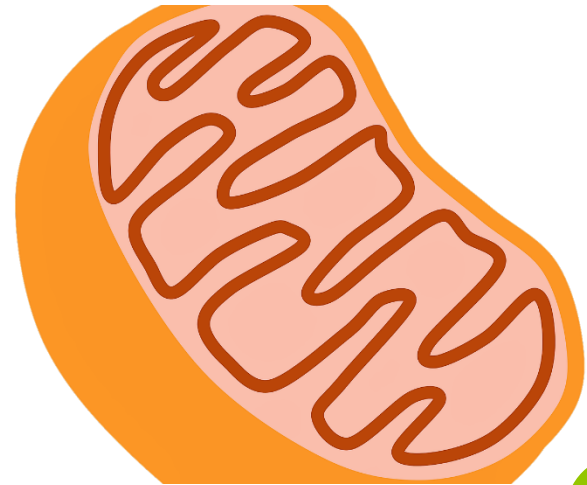
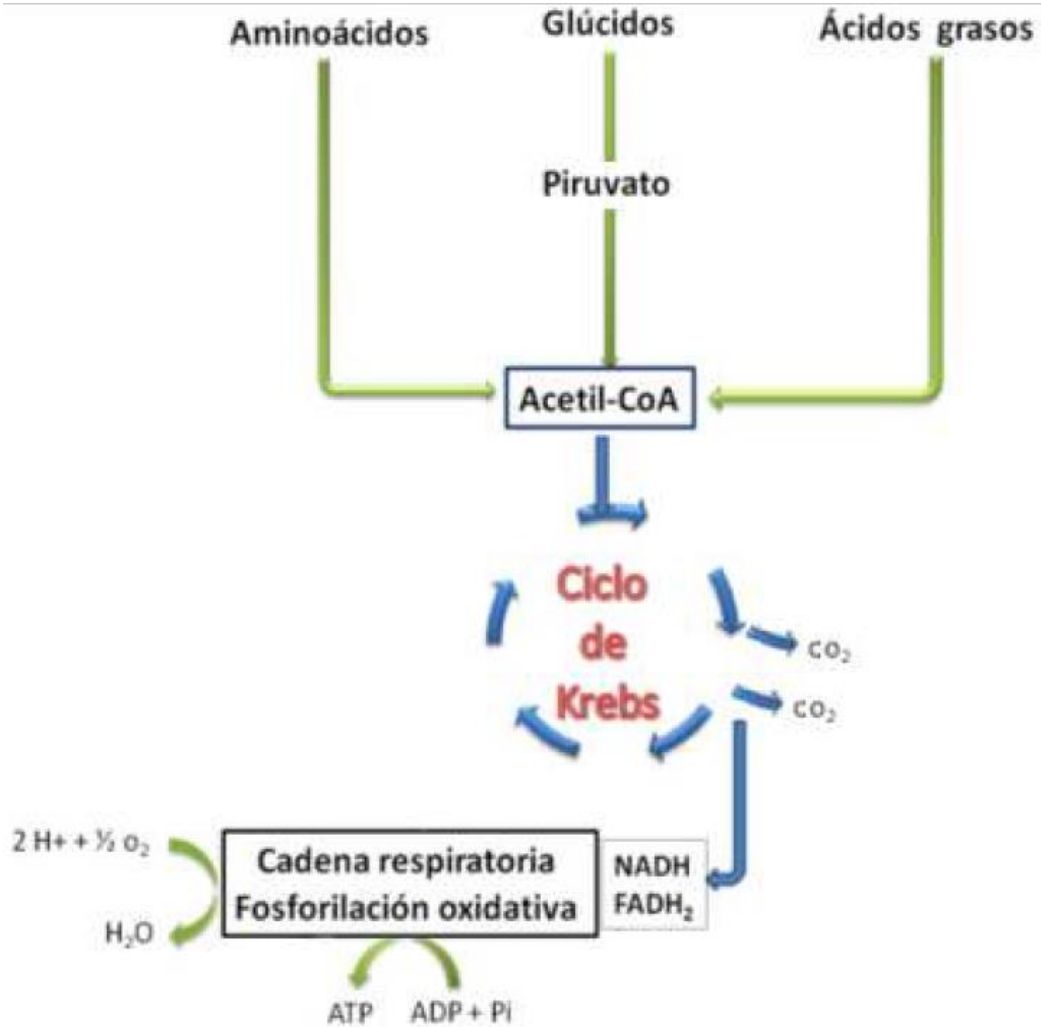


# INTRODUCCIÓN

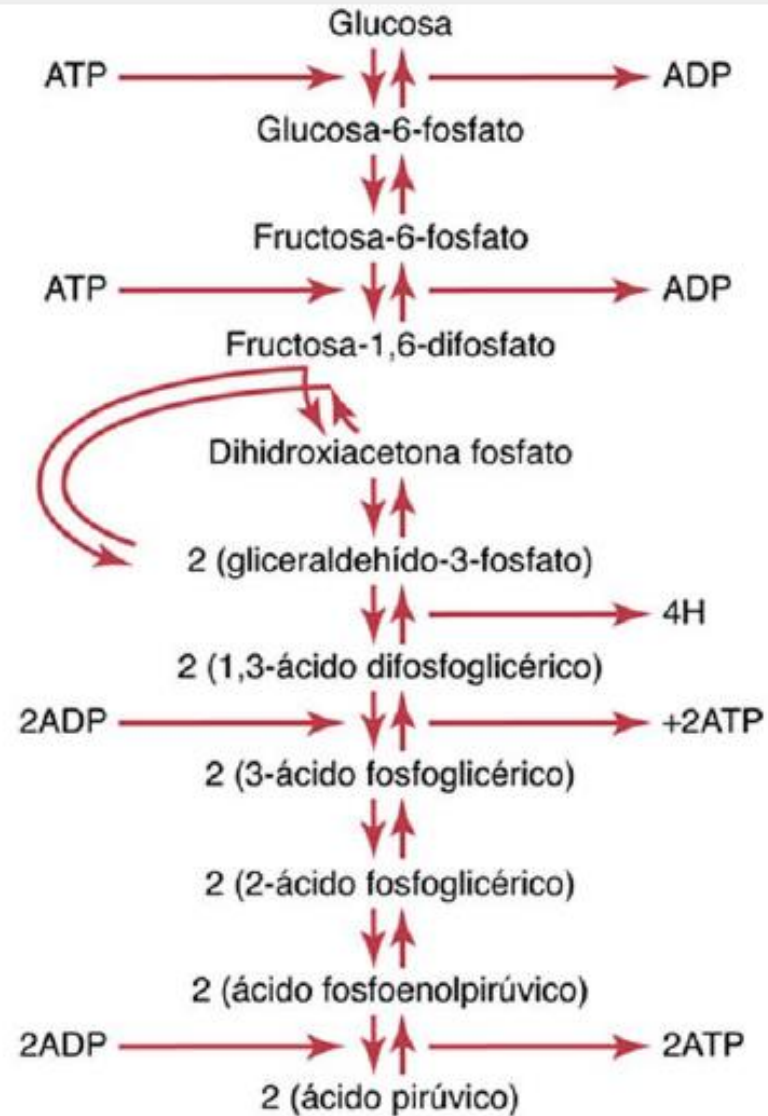
- Para proporcionar la energía se necesita un sistema celular enzimático y de transferencia de energía.
- La energía de oxidación de hidratos de carbono, proteínas y grasas se usa para transformar ADP en ATP, útil para procesos celulares.



# OBTENCIÓN DE ENERGÍA



# GLUCOLISIS

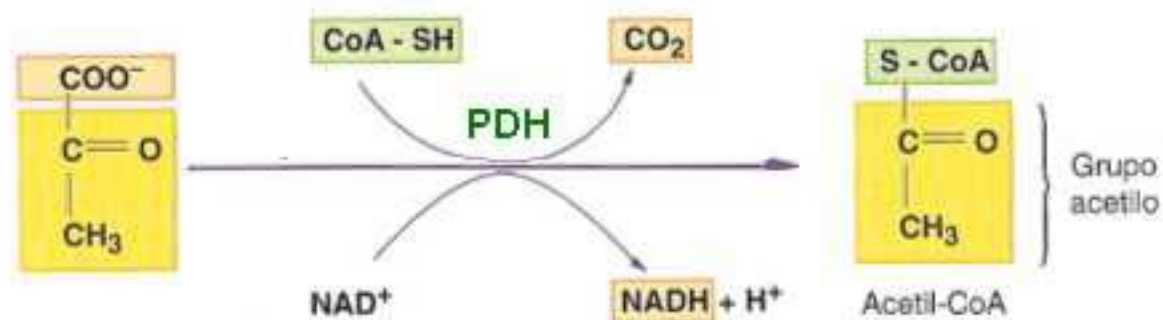


Reacción neta por molécula de glucosa:  
 $\text{Glucosa} + 2\text{ADP} + 2\text{PO}_4^{-3} \rightarrow 2 \text{ácido pirúvico} + 2\text{ATP} + 4\text{H}$

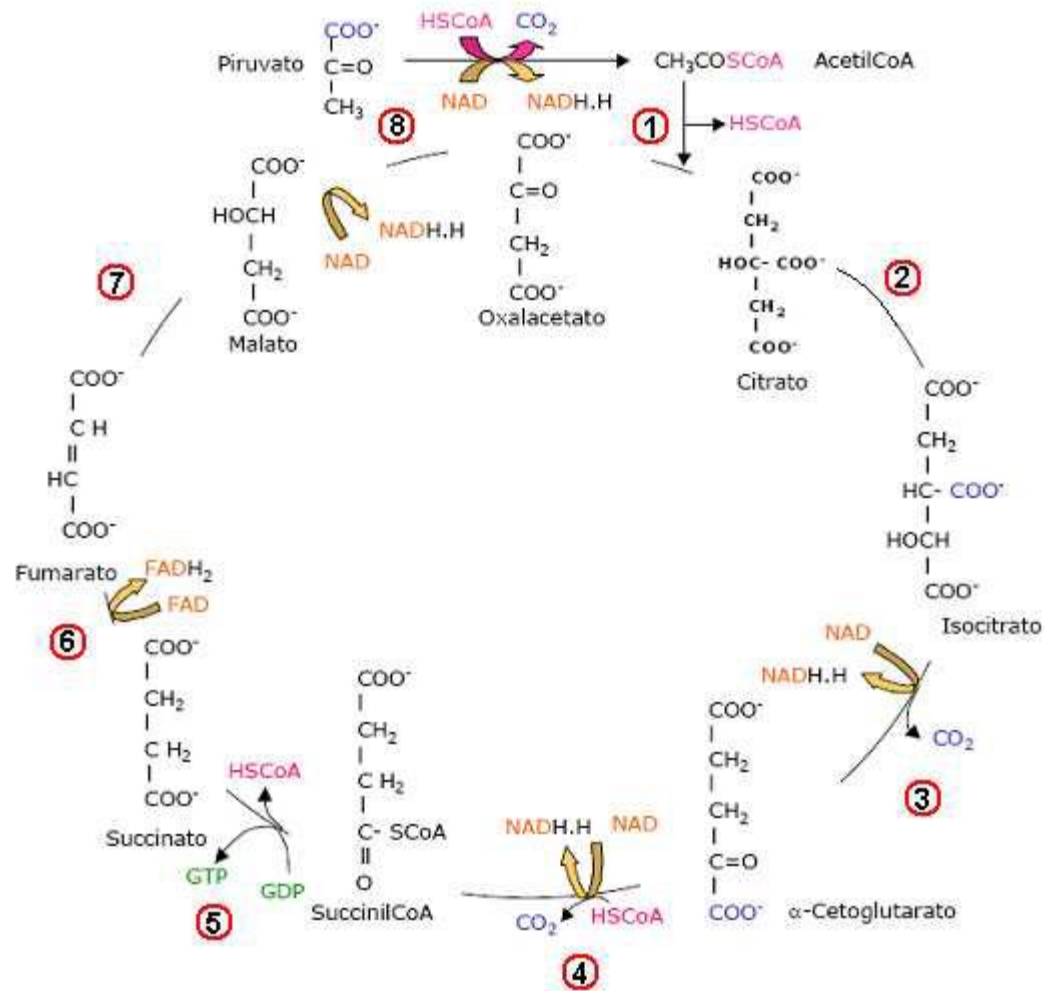
FIGURA68-5 Secuencia de reacciones químicas responsables de la glucólisis.

# PIRUVATO Y ACETIL CO-A

- Reacción de oxidación-d Descarboxilación del piruvato como nexo glucólisis-ciclo de Krebs.
- Irreversible
- Piruvato deshidrogenasa (PDH)
- 3 ATP

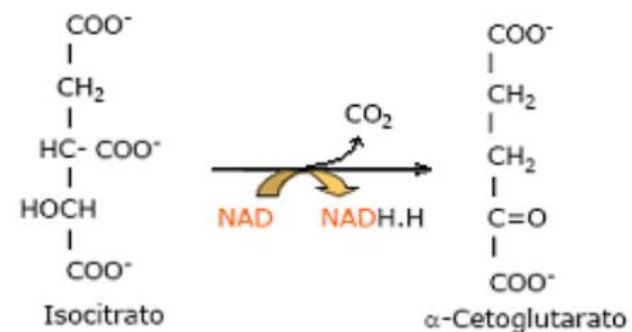
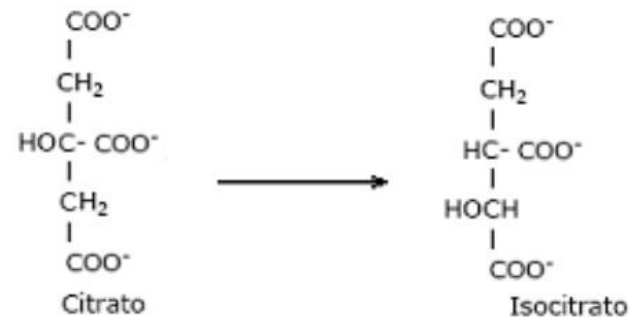
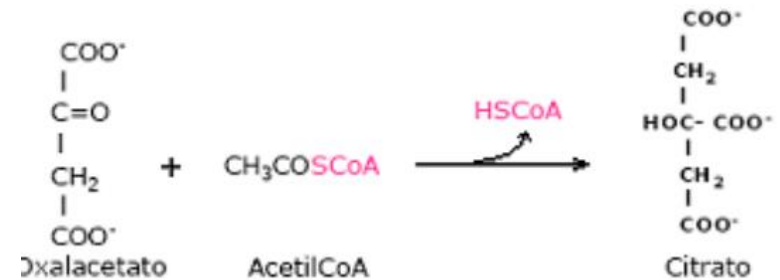


# UNA VISIÓN PANORÁMICA DEL CICLO DE KREBS



# REACCIONES DEL CICLO

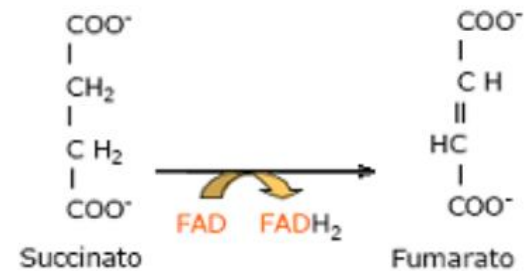
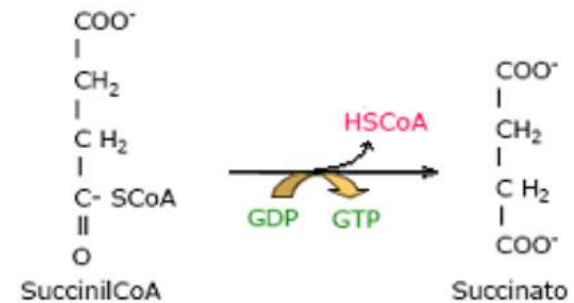
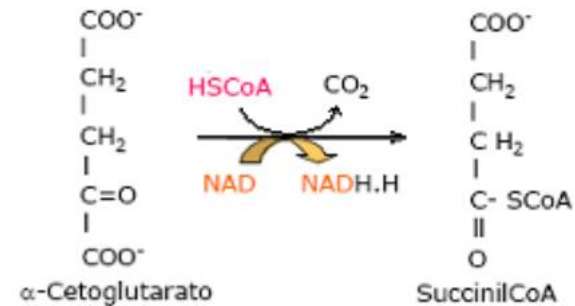
- Reacción 1: condensación del oxalacetato con la acetil CoA
- Reacción 2: isomerización del citrato a isocitrato
- Reacción 3: oxidación y descarboxilación del isocitrato





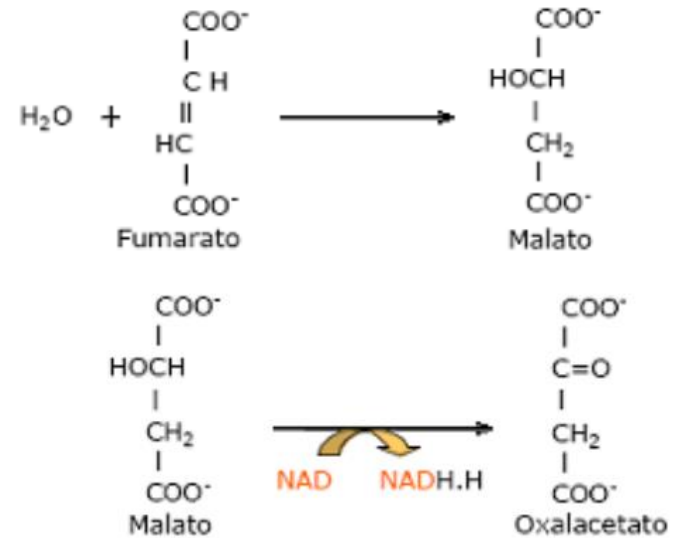
# REACCIONES DEL CICLO

- Reacción 4: el  $\alpha$ -cetoglutarato se transforma en succinil-CoA
- Reacción 5: la succinil-CoA rinde succinato y GTP
- Reacción 6: el succinato se transforma en fumarato.



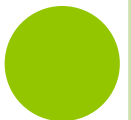
# REACCIONES DEL CICLO

- Reacción 7: el fumarato se hidrata y genera malato
- Reacción 8: el malato se oxida a oxalacetato
- Total 2 ATP x ciclo

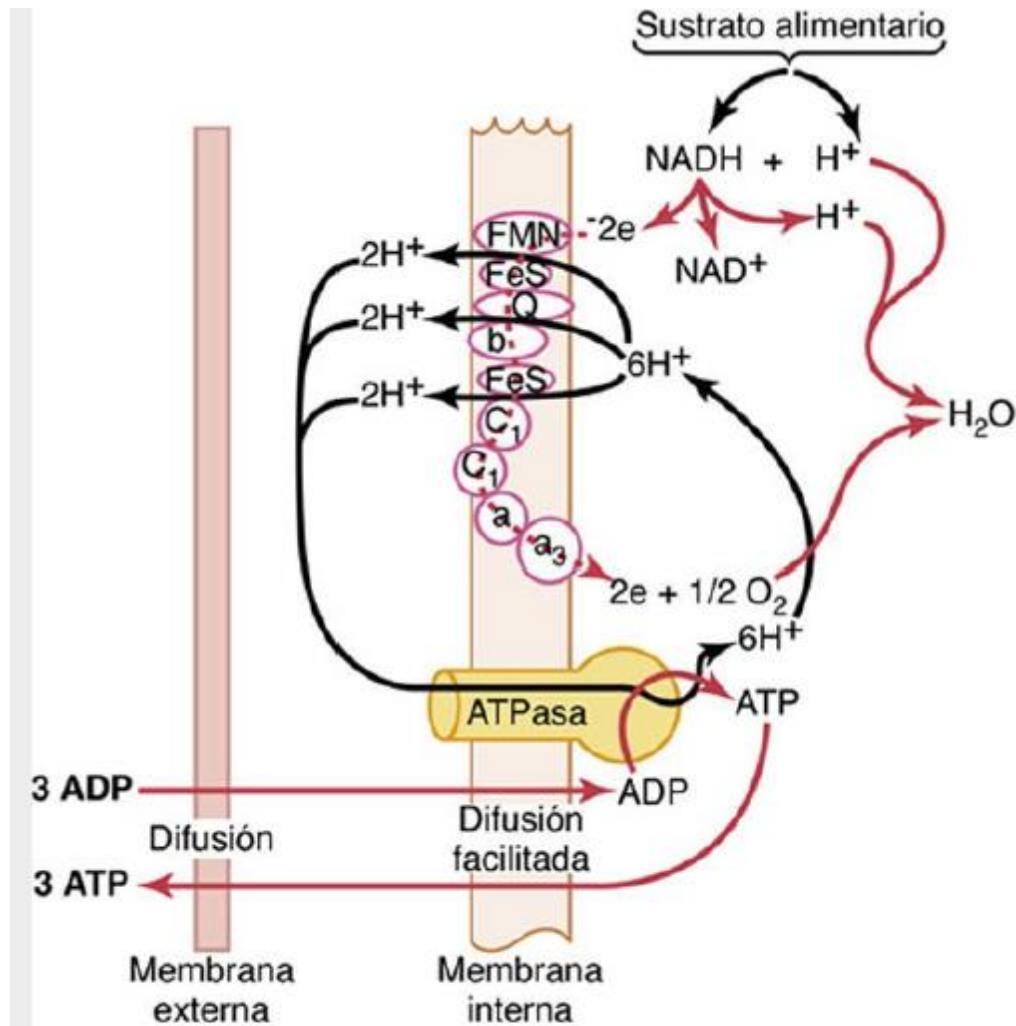


# FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

- Formación de grandes cantidades de ATP por oxidación del hidrógeno
- 4 átomos de hidrógeno durante la glucólisis
- 4 durante la formación de la acetil-CoA a partir del ácido pirúvico
- 16 en el ciclo del ácido cítrico
- *total de 24 átomos de hidrógeno por cada molécula original de glucosa*



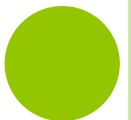
# FOSFORILACIÓN OXIDATIVA



**FIGURA 68-7** Mecanismo quimiosmótico mitocondrial de la fosforilación oxidativa para formar grandes cantidades de ATP. Esta figura muestra la relación entre los pasos oxidativos y de fosforilación en las membranas interna y externa de las mitocondrias. FeS, proteína de sulfuro de hierro; FMN, mononucleótido de flavina; Q, ubiquinona.

# RESUMEN FORMACIÓN DE ATP EN DESCOMPOSICIÓN DE GLUCOSA

- Glucolisis: 2 ATP
- Ciclo de Krebs: 2 ATP
- Fosforilación oxidativa: 30 ATP
- Liberación de hidrogenos restantes por  
eshidrogenasa: 4 ATP
  
- TOTAL: 38 ATP por molécula de glucosa



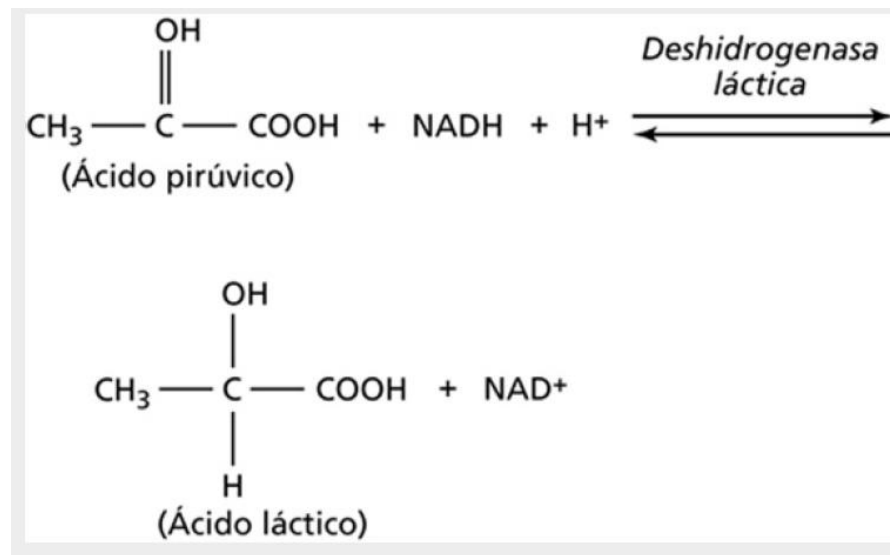
# LIBERACIÓN ANAERÓBICA DE ENERGÍA: GLUCÓLISIS ANAERÓBICA

- Con insuficiente oxígeno no es posible realizar fosforilación oxidativa
- Hay liberación de energía por glucolisis (anaerobio), energía por unos minutos.
- Formación de ácido láctico permite liberar mas energía.
  - Ley de acción de masas: si se acumulan productos finales de una reacción, la velocidad de reacción disminuye aproximándose a cero.
  - Acumulación de ácido pirúvico y NADH<sub>2</sub> detendría el proceso glucolítico y formación de ATP



# ACIDO LÁCTICO

- Excesiva acumulación forma ácido láctico evitando la acumulación de los productos finales de la glucólisis.  
“Desague”
- De este modo se puede prolonga la producción de ATP en ausencia de oxígeno



# BIBLIOGRAFÍA

- Guyton, C. (2016). Tratado de fisiología médica. Jackson, Mississippi: Elsevier.
- Mathews, Van Hold. 1999. Bioquímica. Editorial McGraw Hill

