

**METABOLISMO-NUTRICIÓN.**

**SEGUNDO SEMESTRE.**

**PRIMER AÑO.**

**TEMA 2: RESPIRACIÓN CELULAR.**

**CONFERENCIA 2.**

**TÍTULO: CICLO DE KREBS**

# SUMARIO

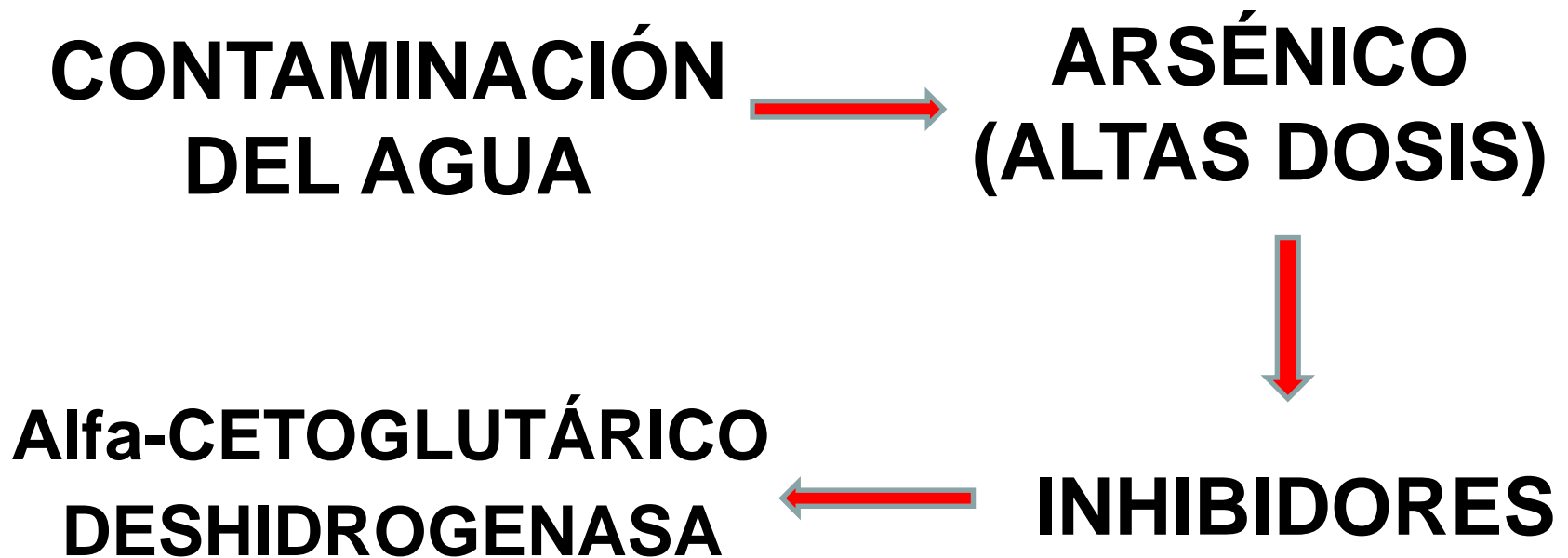
- 1. Ciclo de Krebs. Características Generales. Regulación.**
- 2. Carácter Anfibólico. Anaplerosis**
- 3. Balance Energético.**

# **OBJETIVOS**

- 1. Mencionar las características generales del ciclo de Krebs.**
- 2. Citar los mecanismos de regulación del ciclo de Krebs.**
- 3. Exponer el carácter anfibólico del CK.**
- 4. Expresar la importancia metabólica de la anaplerosis.**
- 5. Exponer la importancia energética del CK.**

# RESPIRACIÓN CELULAR

## CICLO DE KREBS



**1. NOMBRE: RESPIRACIÓN CELULAR**

**2. DEFINICIÓN: ES EL PROCESO MEDIANTE EL CUAL SE OBTIENE ENERGÍA METABÓLICAMENTE ÚTIL.**

**PROCESO MITOCONDRIAL DE LA OXIDACIÓN DEL GRUPO ACETILO DEL ACETIL-COA A CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O Y ATP.**

**3. LOCALIZACIÓN DEL PROCESO: MITOCONDRIA**

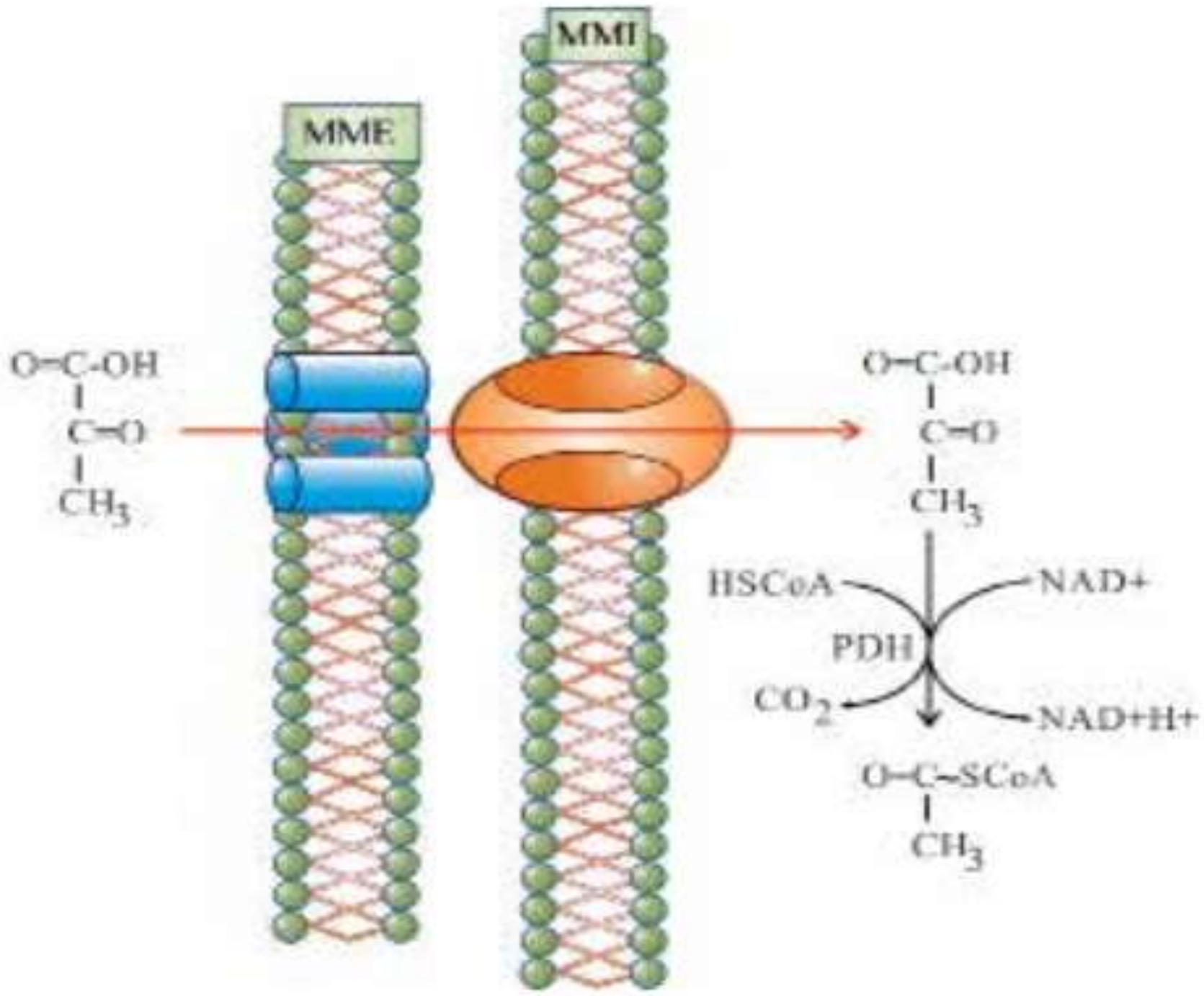
**4. SUSTRATO O PRECURSOR: ACETIL-COA**

**5. PRODUCTOS FINALES: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O Y ATP**

**6. ETAPAS O PROCESOS: CICLO DE KREBS, TRANSPORTE DE ELECTRONES Y FOSFORILACIÓN OXIDATIVA**

# CICLO DE KREBS

Proceso metabólico cíclico en el cual el grupo acetilo de la acetil-CoA proveniente del catabolismo de glúcidos, lípidos y aminoácidos se degrada totalmente hasta dos moléculas de dióxido de carbono y cuatro pares de hidrógenos en forma de cofactores reducidos, que pasan posteriormente a la cadena respiratoria.





Ácido Pirúvico + NAD<sup>+</sup> + CoA

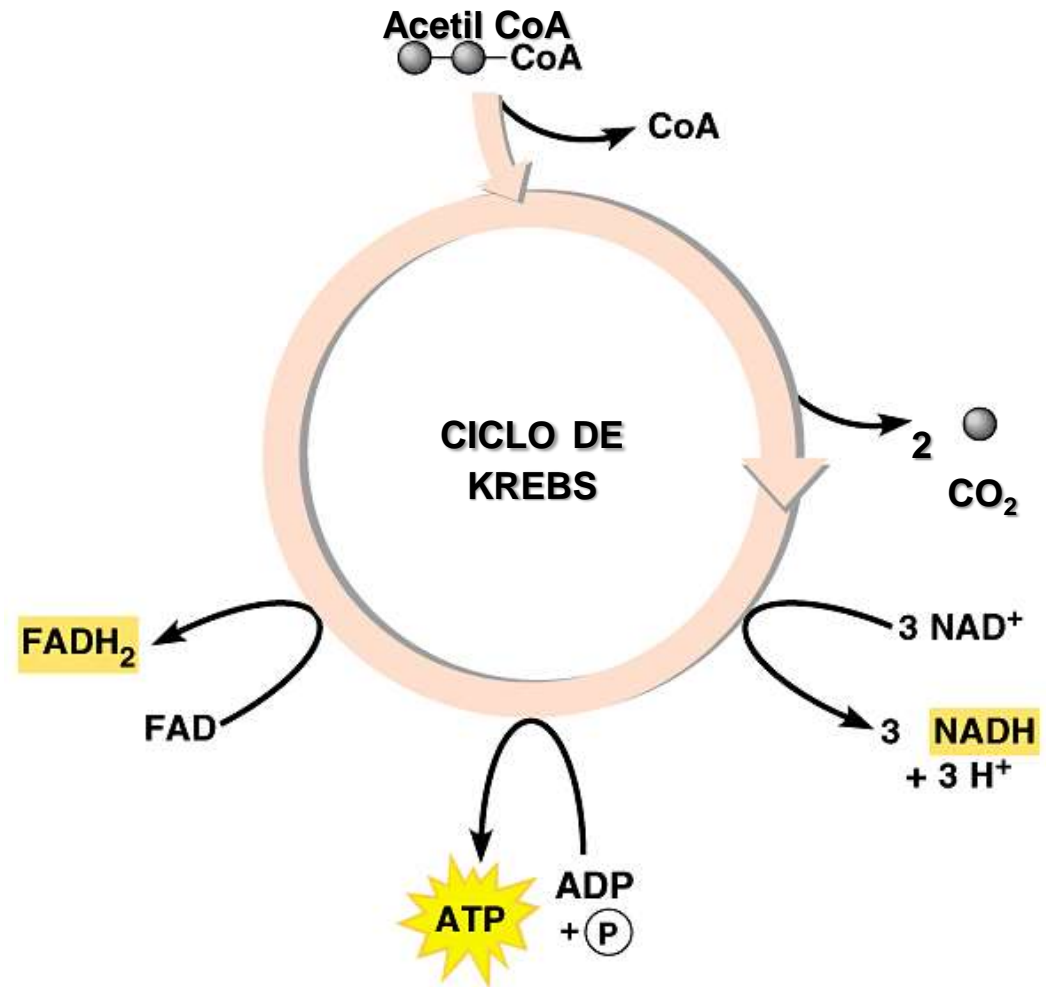


PDH

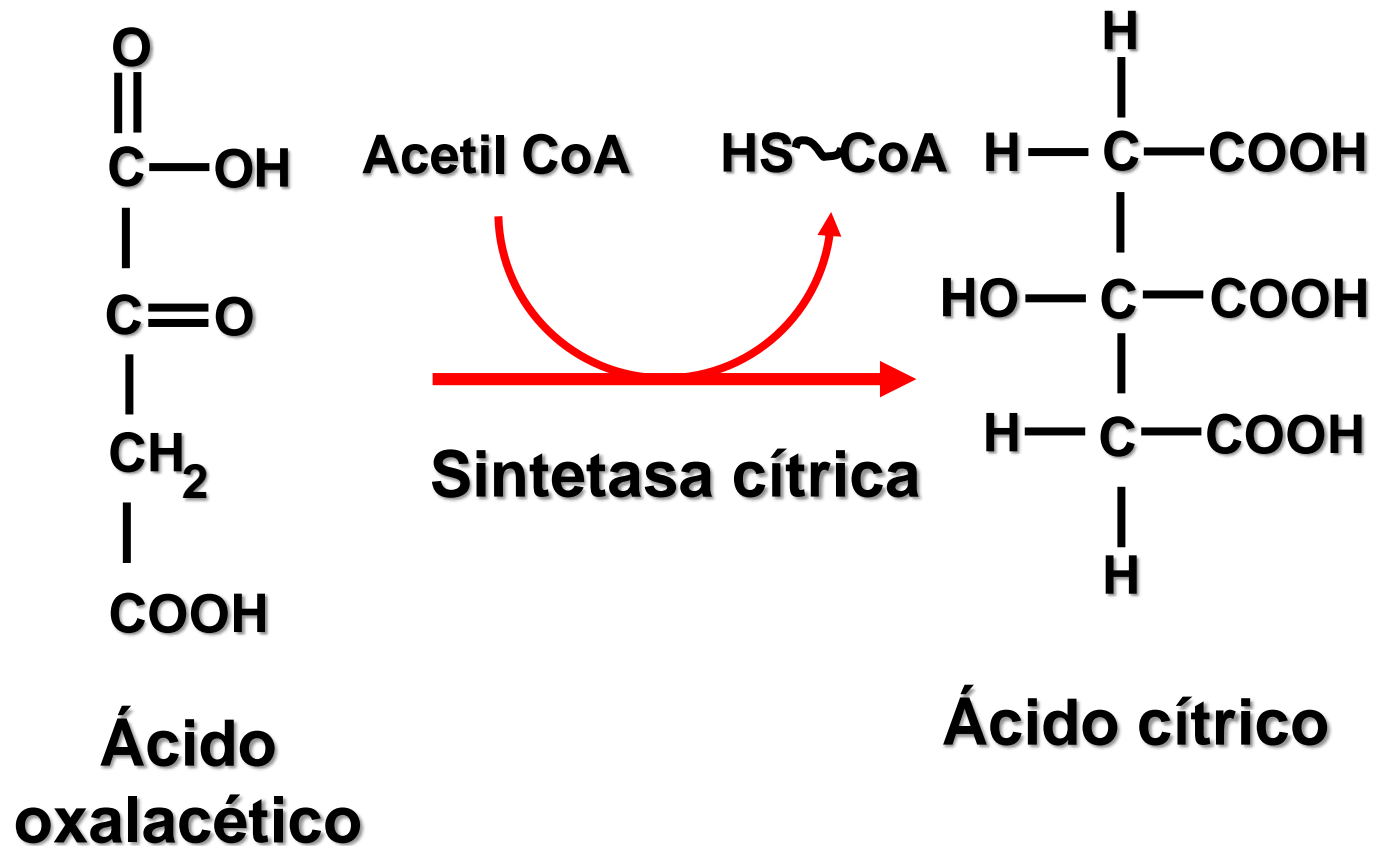
Acetil-CoA + NADH.H<sup>+</sup> + CO<sub>2</sub>

# EL CICLO DE KREBS COMPLETA LA OXIDACION DE LOS COMBUSTIBLES GENERANDO NADH Y SUCCINATO.

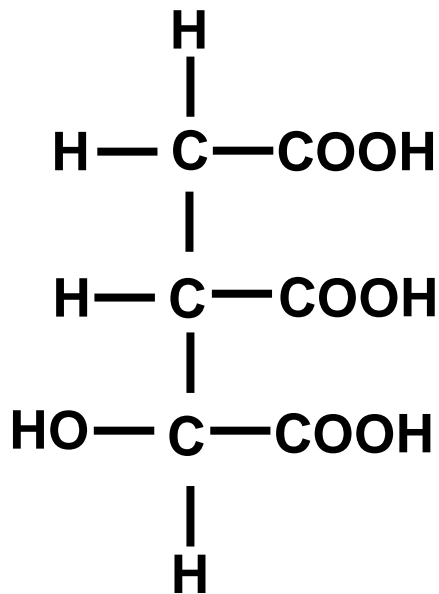
- El Ciclo de Krebs consiste en una serie de reacciones donde las enzimas deshidrogenasas juegan un papel importantísimo.



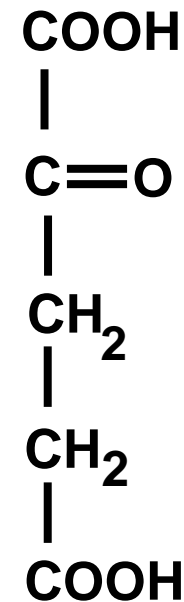
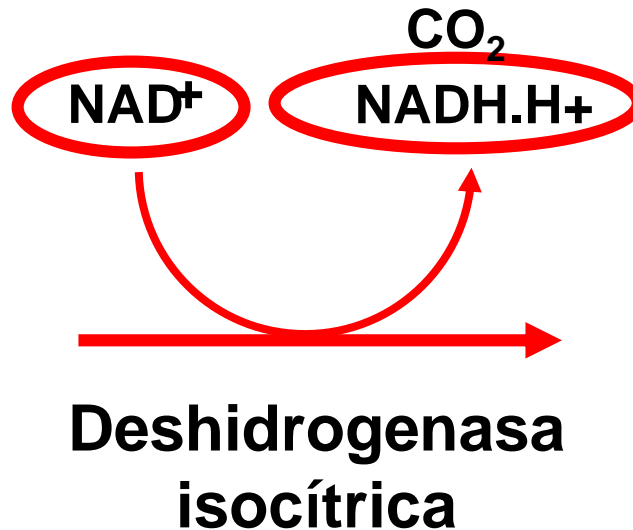
# REACCIÓN DE LA SINTETASA CÍTRICA



# REACCIÓN DE LA DESHIDROGENASA ISOCÍTRICA



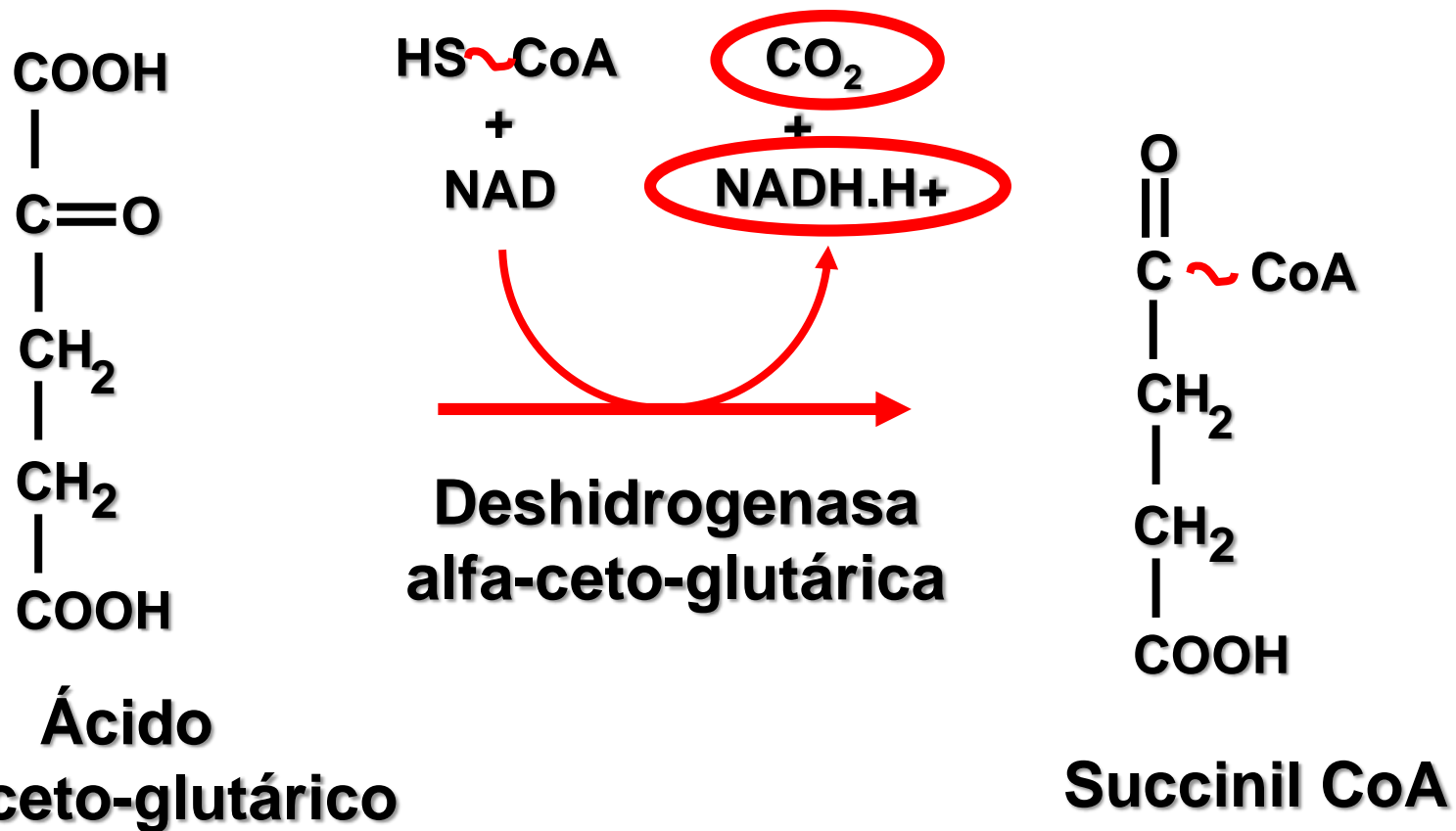
Ácido  
isocítrico



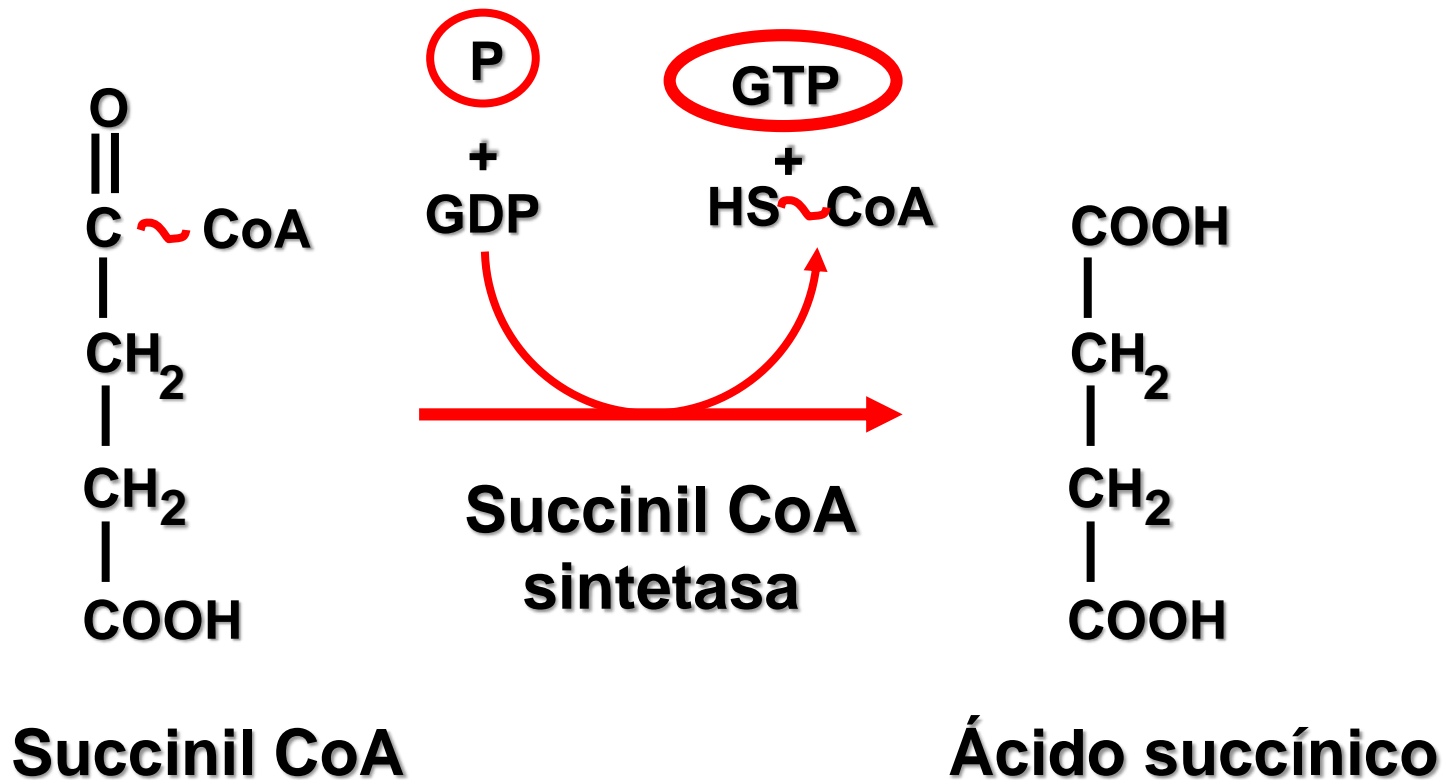
Ácido  
alfa-ceto-glutárico



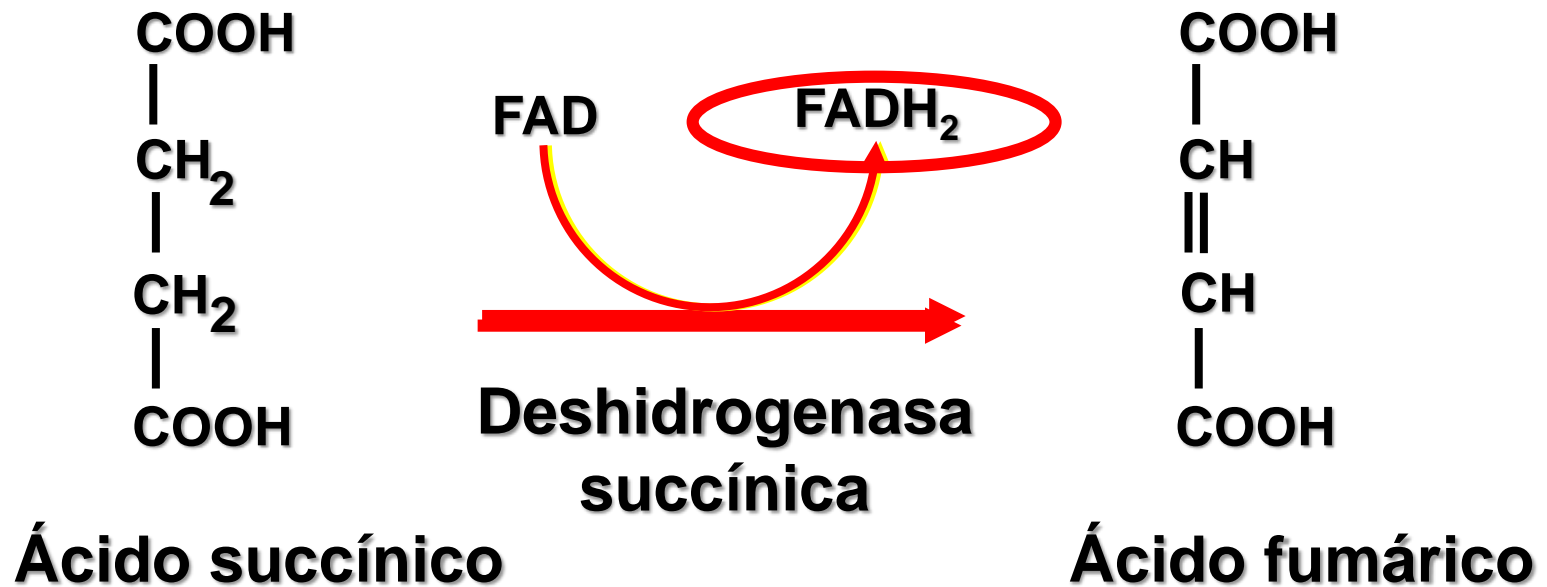
# REACCIÓN DE LA DESHIDROGENASA ALFA-CETO-GLUTÁRICA



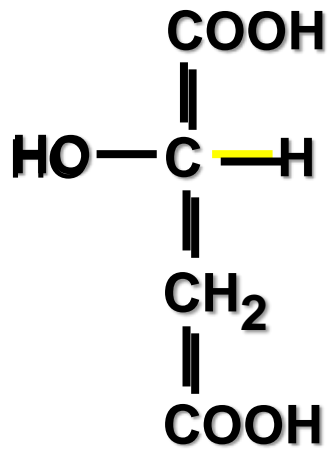
# REACCIÓN DE LA SUCCINIL-CoA SINTETASA



# REACCIÓN DE LA DESHIDROGENASA SUCCÍNICA



# REACCIÓN DE LA DESHIDROGENASA MÁLICA

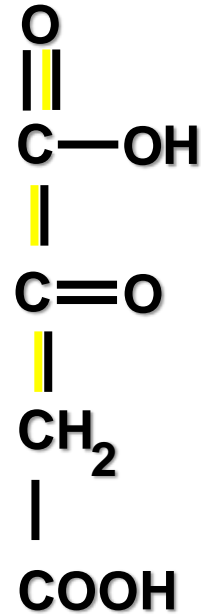


Ácido málico

NAD<sup>+</sup>

NADH.H<sup>+</sup>

Deshidrogenasa  
málica



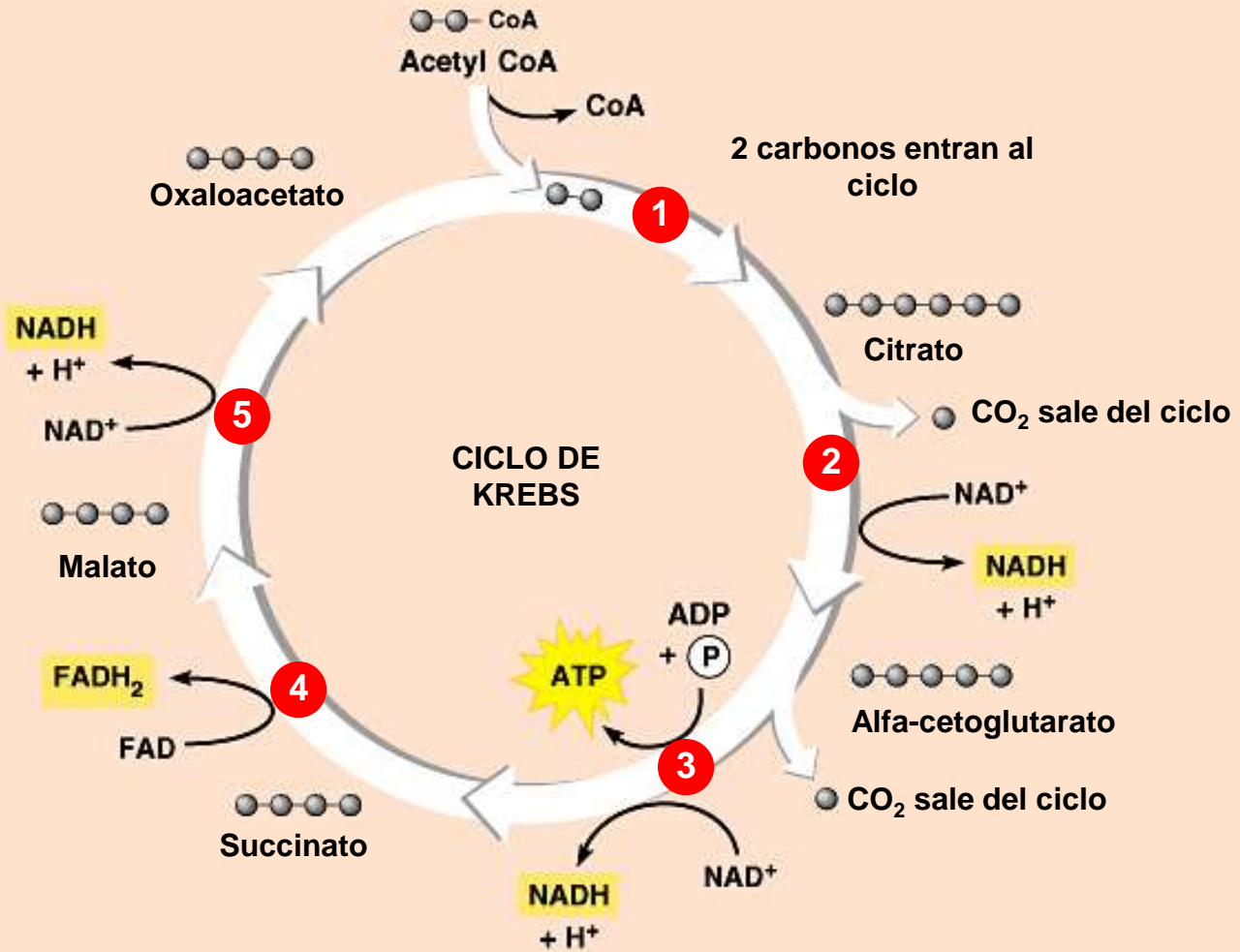
Ácido  
oxalacético





# RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL CICLO DE KREBS

REACCIÓN	COFACTOR	RENDIMIENTO
Deshidrogenasa isocítrica	NADH.H+	2,5 ATP
Deshid. alfacetoglutárica	NADH.H+	2,5 ATP
Succinil CoA sintetasa	1 GTP	1,0 ATP
Deshid. succínica	FADH <sub>2</sub>	1,5 ATP
Deshidrogenasa málica	NADH.H+	2,5 ATP
<b>TOTAL</b>		<b>10 ATP</b>



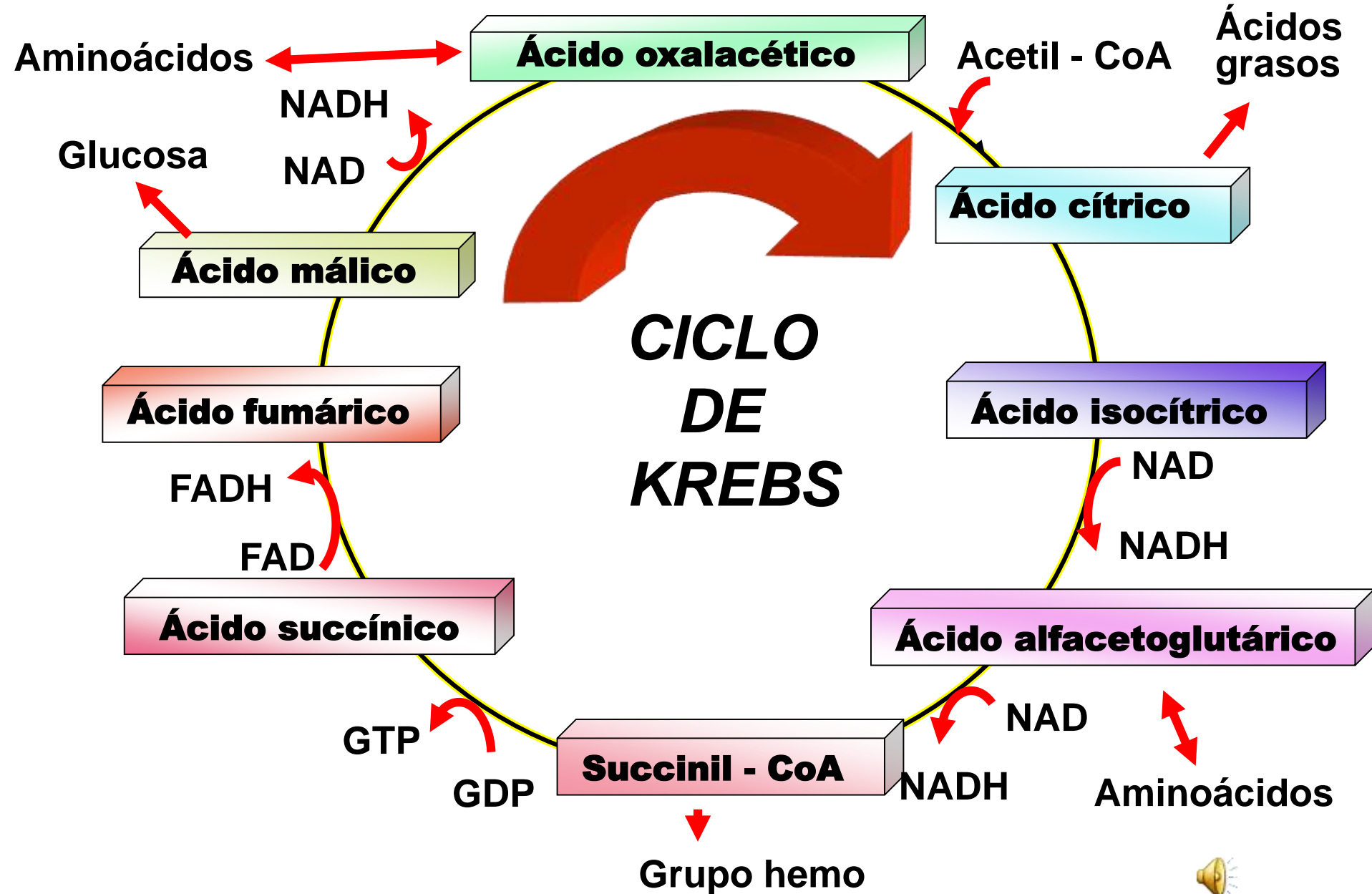
Etapa 1  
Acetil CoA suministra el combustible

Etapas 2 y 3  
 $\text{NADH}$ ,  $\text{ATP}$ , y  $\text{CO}_2$  son generados durante las reacciones de redox.

Etapas 4 and 5  
Reacciones redox generan  $\text{FADH}_2$  y  $\text{NADH}$ .

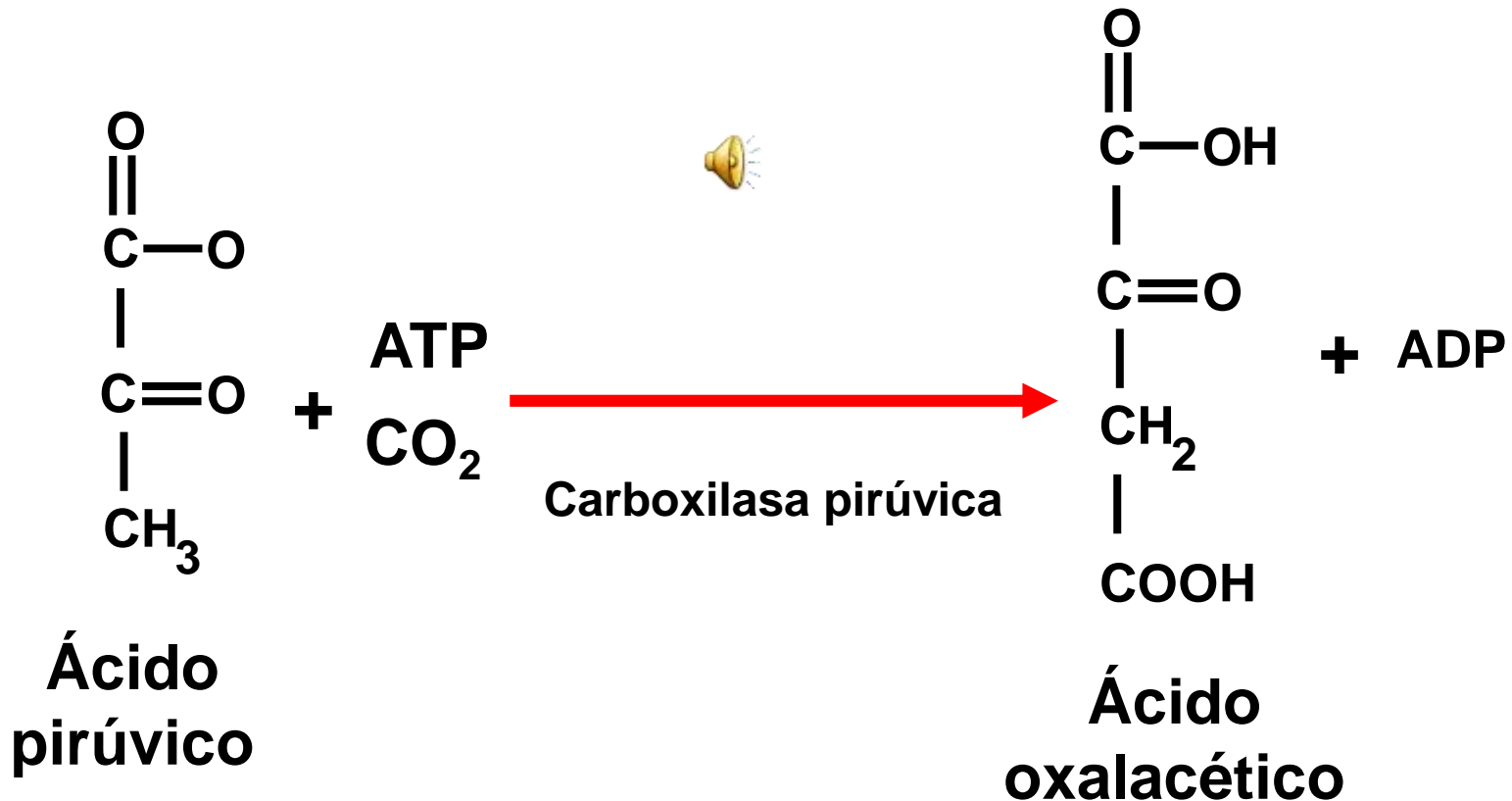
Figure 6.11B

# RELACIONES METABÓLICAS



# ANAPLEROSIS

Mecanismo que mantiene el nivel fisiológico de los metabolitos intermediarios del ciclo.



# **FUNCIONES DEL CICLO DE KREBS**

- **Obtención de energía por la degradación de la acetil CoA.**
- **Sus metabolitos intermediarios participan en procesos anabólicos.**




# REGULACIÓN DEL CICLO DE KREBS

- **Sintetasa cítrica:**
  - Disponibilidad de acetil CoA.
  - Disponibilidad de ácido oxalacético.
- **Deshidrogenasa isocítrica:**
  - Activada por ADP.
  - Inhibida por ATP.
  - Inhibida por NADH.H<sup>+</sup>
- **Deshidrogenasa alfa-ceto-glutárica:**
  - Inhibida por succinil CoA.
  - Inhibida por NADH.H<sup>+</sup>



# CONCLUSIONES

- **El ciclo de Krebs es un ciclo central del metabolismo que cumple funciones anabólicas y catabólicas, por lo que presenta carácter anfibólico.**
- **Las reacciones anapleróticas contribuyen a mantener las concentraciones de los metabolitos intermediarios en el rango normal.** 

# **CONCLUSIONES**

**El CK es un proceso regulado alostéricamente, por disponibilidad de sustrato, por disponibilidad de cofactores.**

**Se acopla a la cadena transportadora de electrones mediante los cofactores reducidos.**



# **ESTUDIO INDEPENDIENTE**

**Responder la Tarea de Respiración Celular hasta ejercicio 3.1 de la página 43. (ELAM) Y Sitio de Morfo**  
**I Prof. Táranó**

# **INVARIANTES O ALGORITMOS PARA EL ESTUDIO DE LOS PROCESOS METABÓLICOS**

- 1. NOMBRE DEL PROCESO**
- 2. DEFINICIÓN DEL PROCESO**
- 3. LOCALIZACIÓN DEL PROCESO: Tisular y celular**
- 4. SUSTRATO O PRECURSOR**
- 5. PRODUCTOS FINALES**
- 6. ETAPAS O PROCESOS**
- 7. TIPÓ DE SECUENCIA: Abierta o cerrada**

# **INVARIANTES (CONTINUACIÓN)**

**7. TIPO DE PROCESO: Ciclo o vía**

**8. ESTADO ENERGÉTICO: Exergónico y endergónico**

**9. REVERSIBILIDAD**

**10. REGULACIÓN: Principal enzima reguladora.**

**Mecanismos de regulación. Condiciones**

**11. CONTROL HORMONAL**

**12. INTERRELACIONES**

**13. IMPORTANCIA BIOLÓGICA**

**14. OTRAS CARACTERÍSTICAS**

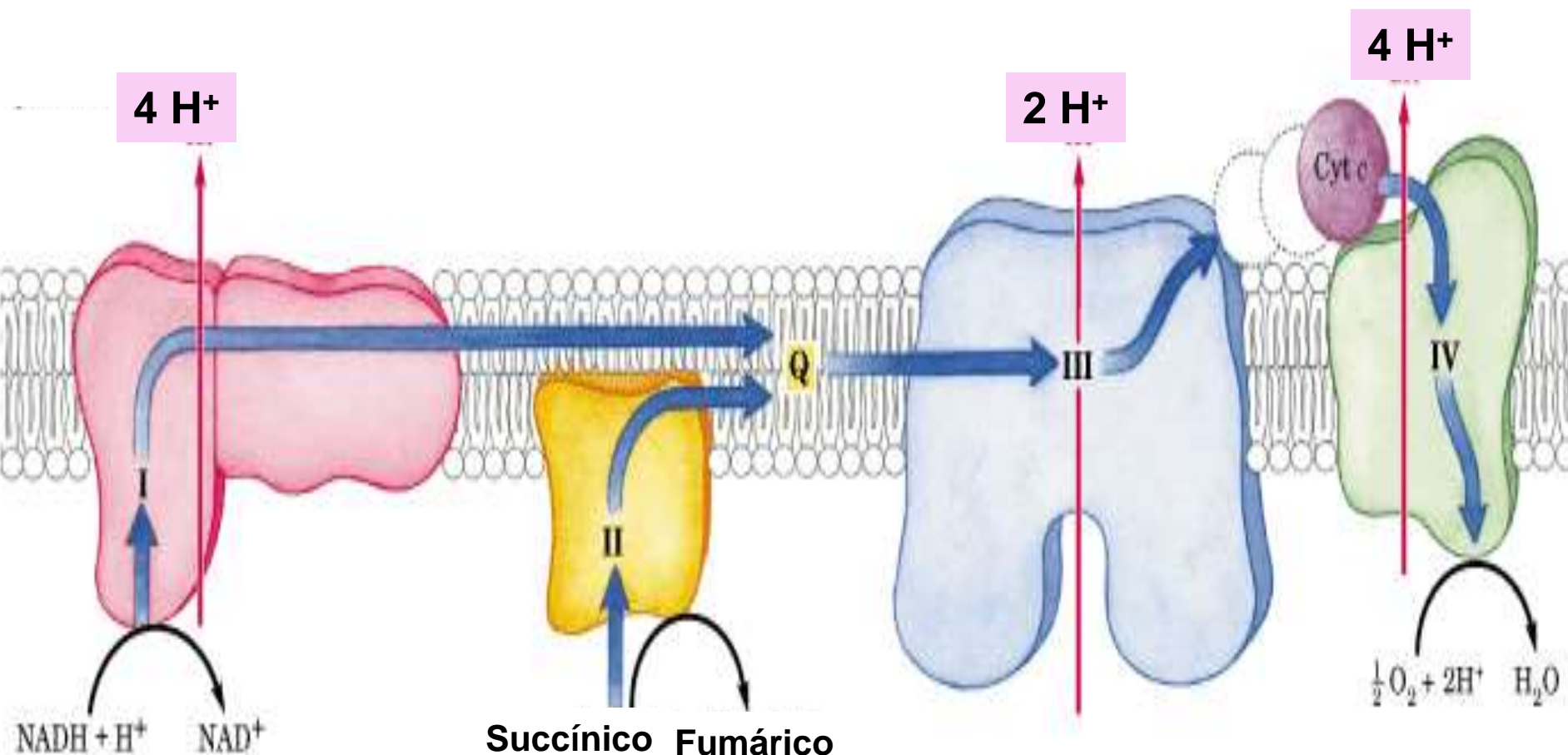
# Bibliografía



**Morfofisiología Humana I:  
Págs. 189-200**

**Bioquímica Médica, Tomo III:  
Cap. 36, Págs. 619-624  
Cap. 37, Pags. 629-639 (leer como  
información)  
Cap. 38, Págs. 647-658**

**Bioquímica Humana:  
Cap. 7, Págs. 99-115**



**PRÓXIMA CONFERENCIA**

**TRANSPORTE DE ELECTRONES**