



# **UNIVERSIDAD DEL SURESTE**

## **LIC. MEDICINA HUMANA**

### **CAMPUS COMITAN**

**ENSAYO CICLO DE KREBS**

**Julio Roberto Gordillo Mendez**  
**Grado: 1**  
**Grupo: B**  
**Bioquímica**  
**Hugo Najera Mijangos**

**Comitan de Dominguez, Chiapas**  
**1 de Diciembre del 2024**

# El Ciclo de Krebs: El Corazón del Metabolismo Celular

## Introducción

El ciclo de Krebs, también conocido como ciclo del ácido cítrico o ciclo de los ácidos tricarbóxicos (TCA, por sus siglas en inglés), es una de las rutas metabólicas más importantes en las células vivas. Descubierta por Hans Krebs en 1937, este ciclo es crucial para la producción de energía en los organismos aeróbicos. A través de una serie de reacciones químicas, convierte moléculas derivadas de carbohidratos, grasas y proteínas en energía útil en forma de trifosfato de adenosina (ATP), además de generar precursores metabólicos esenciales para otras rutas biosintéticas. Este ensayo explora las características, funciones, importancia y regulación del ciclo de Krebs en el metabolismo celular.

## Desarrollo

### 1. Descripción del Ciclo de Krebs

El ciclo de Krebs es una secuencia cíclica de reacciones químicas que ocurre en la matriz mitocondrial en células eucariotas y en el citoplasma de las procariotas. Comienza con la condensación del acetil-CoA, un compuesto de dos carbonos, con el oxaloacetato, un ácido de cuatro carbonos, para formar citrato, una molécula de seis carbonos. Posteriormente, el citrato sufre una serie de reacciones que liberan dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y generan coenzimas reducidas como el NADH y el  $\text{FADH}_2$ . Estas coenzimas transportan electrones a la cadena de transporte electrónico, donde se produce la mayor parte del ATP.

### El ciclo consta de ocho etapas principales:

- Condensación de acetil-CoA y oxaloacetato: Formación de citrato.
- Isomerización de citrato: Conversión de citrato en isocitrato.
- Descarboxilación oxidativa del isocitrato: Formación de  $\alpha$ -cetoglutarato y liberación de  $\text{CO}_2$ .
- Descarboxilación oxidativa del  $\alpha$ -cetoglutarato: Formación de succinil-CoA y liberación de  $\text{CO}_2$ .
- Conversión de succinil-CoA en succinato: Generación de GTP o ATP.

- Oxidación de succinato a fumarato: Reducción del FAD a FADH<sub>2</sub>.
- Hidratación de fumarato a malato.
- Oxidación de malato a oxaloacetato: Reducción del NAD<sup>+</sup> a NADH.

## 2. Funciones del Ciclo de Krebs

**El ciclo de Krebs desempeña múltiples funciones vitales en el metabolismo celular:**

- Producción de energía: Genera NADH y FADH<sub>2</sub>, que suministran electrones a la cadena de transporte electrónico, produciendo ATP por fosforilación oxidativa.
- Intermediarios metabólicos: Proporciona compuestos intermediarios para la biosíntesis de aminoácidos, nucleótidos y lípidos.
- Regulación del metabolismo: El ciclo está regulado por la disponibilidad de sustratos y la retroalimentación de productos como el ATP y el NADH.

## 3. Regulación del Ciclo de Krebs

**La actividad del ciclo de Krebs está finamente regulada para adaptarse a las necesidades energéticas de la célula. Los principales puntos de control son:**

- Citrato sintasa: Inhibida por altos niveles de ATP, NADH y citrato.
- Isocitrato deshidrogenasa: Activada por ADP y Ca<sup>2+</sup> e inhibida por ATP y NADH.
- α-Cetoglutarato deshidrogenasa: Inhibida por NADH y succinil-CoA y activada por Ca<sup>2+</sup>.
- Además, la regulación hormonal, a través de insulina y glucagón, también influye indirectamente en el ciclo al controlar la disponibilidad de acetil-CoA.

## Importancia Clínica del Ciclo de Krebs

Alteraciones en el ciclo de Krebs están relacionadas con diversas patologías, incluyendo cáncer, enfermedades metabólicas y trastornos neurodegenerativos. Las células cancerosas, por ejemplo, a menudo alteran su metabolismo energético para favorecer la proliferación rápida, lo que implica una regulación disfuncional del ciclo de Krebs. Además, deficiencias en enzimas específicas del

ciclo pueden provocar acumulación de metabolitos tóxicos, contribuyendo al desarrollo de enfermedades mitocondriales.

## **Conclusión**

El ciclo de Krebs es una ruta central en el metabolismo celular que no solo suministra energía en forma de ATP, sino que también genera intermediarios esenciales para la biosíntesis y regula el equilibrio energético de la célula. Su regulación precisa es fundamental para mantener la homeostasis celular, y su estudio ha permitido entender mejor las bases bioquímicas de muchas enfermedades. A medida que avanza la investigación, es probable que el ciclo de Krebs continúe siendo un foco clave para el desarrollo de terapias dirigidas a trastornos metabólicos y energéticos.

## **Referencias**

- Berg, J. M., Tymoczko, J. L., & Gatto, G. J. (2019). Bioquímica. Reverté.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2021). Lehninger: Principios de bioquímica. Omega.
- Lodish, H., Berk, A., & Kaiser, C. A. (2020). Biología celular y molecular. Panamericana.