



# Mi Universidad

## Ensayo

*Alan Antonio Rodríguez Domínguez*

*Ensayo de las rutas metabólicas*

*Cuarto parcial*

*Bioquímica*

*Q.F.B Hugo Nájera Mijangos*

*Medicina Humana*

*1° semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 02 de diciembre de 2024*

## Ensayo sobre cuatro rutas metabólicas

El cuerpo humano es capaz de llevar a cabo una serie de procesos metabólicos que son esenciales para la vida. Entre estos procesos, cuatro rutas metabólicas destacan por su importancia en la producción de energía: la beta-oxidación, la cadena transportadora de electrones, la síntesis de ácidos grasos y la biosíntesis de colesterol. A través de estas rutas, el cuerpo humano permite que cada célula funcione de manera eficiente.

### **Beta-Oxidación: Descomponiendo las Grasas para Obtener Energía**

La beta-oxidación es una ruta metabólica crucial encargada de la descomposición de los ácidos grasos para producir energía. Este proceso ocurre en las mitocondrias de las células y convierte los ácidos grasos en acetil-CoA, una molécula que puede ingresar al ciclo de Krebs para generar ATP, la moneda energética del cuerpo.

Lo importante de la beta-oxidación es su eficiencia. Los ácidos grasos almacenados en el cuerpo, principalmente en forma de triglicéridos, son descompuestos en moléculas de acetil-CoA a través de una serie de reacciones enzimáticas. Cada ciclo de beta-oxidación acorta la cadena del ácido graso por dos carbonos y produce una molécula de acetil-CoA, FADH<sub>2</sub> y NADH, que luego se utilizan para generar energía en la cadena transportadora de electrones.

La beta-oxidación comienza con la activación de los ácidos grasos en el citoplasma de la célula, un proceso que requiere la inversión de energía en forma de ATP. Los ácidos grasos activados se transportan a las mitocondrias, donde las enzimas los descomponen en una serie de reacciones cíclicas. Este proceso no solo es crucial para la producción de energía, sino que también permite que el cuerpo utilice sus reservas de grasa como fuente de energía, especialmente durante períodos de ayuno o ejercicio intenso.

### **Cadena Transportadora de Electrones:**

La cadena transportadora de electrones es el último paso de la respiración celular y ocurre en la membrana interna de las mitocondrias. Este proceso utiliza los electrones transportados por NADH y FADH<sub>2</sub>, generados durante la beta-oxidación y el ciclo de Krebs, para producir ATP.

Durante este proceso, los electrones son transferidos a través de una serie de complejos proteicos en la membrana mitocondrial, liberando energía que se utiliza para bombear protones desde la matriz mitocondrial hacia el espacio intermembrana. Este bombeo crea un gradiente electroquímico que se utiliza para sintetizar ATP mediante la ATP sintasa. La cadena transportadora de electrones es, una de las rutas metabólicas más importantes para la producción de energía en el organismo.

La cadena transportadora de electrones consta de cuatro complejos principales (I, II, III y IV) y dos moléculas transportadoras de electrones (coenzima Q y citocromo c). Los electrones donados por el NADH y el FADH<sub>2</sub> se mueven a través de estos complejos, liberando energía en cada paso. En el complejo IV, los electrones se combinan con oxígeno y protones para formar agua, un subproducto esencial de la respiración celular.

La energía liberada durante el transporte de electrones impulsa la síntesis de ATP, un proceso conocido como fosforilación oxidativa. Este mecanismo es extremadamente eficiente y produce la mayor parte del ATP utilizado por las células para realizar sus funciones vitales. Además, la cadena transportadora de electrones juega un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio redox y en la generación de calor, contribuyendo a la termorregulación del organismo.

## **Síntesis de Ácidos Grasos**

La síntesis de ácidos grasos es el proceso mediante el cual el cuerpo crea ácidos grasos a partir de acetil-CoA y malonil-CoA. Este proceso ocurre principalmente en el citoplasma de las células del hígado y el tejido adiposo, y es importante para la producción de triglicéridos y fosfolípidos.

La síntesis de ácidos grasos es una ruta compleja y altamente regulada. En este proceso, la enzima ácido graso sintasa cataliza una serie de reacciones que unen unidades de dos carbonos provenientes del acetil-CoA para formar ácidos grasos de cadena larga. Estos ácidos grasos pueden luego ser utilizados para almacenar energía en forma de triglicéridos o para construir fosfolípidos, que son componentes fundamentales de las membranas celulares.

El proceso de síntesis de ácidos grasos comienza con la carboxilación del acetil-CoA para formar malonil-CoA, un paso catalizado por la enzima acetil-CoA carboxilasa. El malonil-CoA proporciona los dos carbonos adicionales que se añaden sucesivamente a la cadena de ácido graso en crecimiento. La ácido graso sintasa, una compleja enzima multifuncional, orquesta la adición de estas unidades de dos carbonos en una serie de pasos cíclicos que incluyen la condensación, reducción, deshidratación y una segunda reducción.

La síntesis de ácidos grasos es esencial no solo para el almacenamiento de energía, sino también para la integridad y la función de las membranas celulares. Los fosfolípidos, que contienen ácidos grasos, son componentes clave de las membranas celulares, proporcionando una barrera semipermeable que regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. Además, los ácidos grasos actúan como segundos mensajeros en la señalización celular y como precursores para la síntesis de moléculas biológicamente activas como las prostaglandinas y los leucotrienos.

## **Biosíntesis de Colesterol**

El colesterol es una molécula esencial para la vida, y tiene funciones fundamentales en la estructura de las membranas celulares, la síntesis de hormonas esteroides y la producción de sales biliares. La biosíntesis de colesterol es una ruta metabólica compleja que ocurre principalmente en el hígado.

El proceso de biosíntesis de colesterol comienza con la conversión del acetil-CoA en HMG-CoA, que luego es reducido a mevalonato por la enzima HMG-CoA reductasa. Este paso es el principal punto de regulación en la síntesis de colesterol. A través de una serie de reacciones adicionales, el mevalonato se convierte en escualeno, y finalmente en colesterol. El colesterol sintetizado puede ser utilizado por el cuerpo para diversas funciones, o ser convertido en sales biliares y hormonas esteroides.

La síntesis de colesterol es un proceso estrictamente regulado, ya que niveles elevados de colesterol pueden llevar a enfermedades cardiovasculares. La HMG-CoA reductasa, la enzima clave en este proceso, es regulada por una variedad de mecanismos que incluyen la retroinhibición por el colesterol, la regulación hormonal y la regulación a nivel de expresión génica. Esta regulación asegura que el cuerpo

mantenga niveles adecuados de colesterol sin alcanzar concentraciones que puedan ser perjudiciales.

El colesterol es un componente vital de las membranas celulares, donde contribuye a la fluidez y estabilidad de la membrana. También es el precursor de las hormonas esteroideas como el cortisol, los glucocorticoides, los mineralocorticoides y las hormonas sexuales (estrógenos y testosterona). Además, el colesterol es necesario para la síntesis de las sales biliares, que son esenciales para la digestión y absorción de las grasas en el intestino.

## **Conclusión**

Las rutas metabólicas de la beta-oxidación, la cadena transportadora de electrones, la síntesis de ácidos grasos y la biosíntesis de colesterol son fundamentales para la vida. Estas rutas no solo proporcionan energía y componentes esenciales para la célula, sino que también demuestran la eficiencia del metabolismo humano. Comprender estos procesos nos ayuda a entender lo complejo de los sistemas biológicos.

## **Bibliografía:**

Audesirk, T., Audesirk, G. J., & Byers, B. N. (2008). *Biología: Ciencia y naturaleza*. Pearson.

Curtis, H. (2008). *Biología*. Editorial Médica Panamericana.

Karp, G. (1998). *Biología celular y molecular*. McGraw-Hill Interamericana.