

Tema 13. Metabolismo y respiración celular

Introducción

Alguna vez te has preguntado, ¿cómo funciona tu cuerpo? Esto se debe gracias al metabolismo; sin embargo, aunque parece una respuesta sencilla, supone un mecanismo en extremo complejo. A lo largo de esta experiencia educativa, aprenderás los conceptos fundamentales de la bioquímica y la fisiología de la célula, los cuales se relacionan con el metabolismo y la respiración celular; asimismo, identificarás los procesos químicos y bioenergéticos que forman la base de la vida celular, así como las vías metabólicas que permiten a la célula obtener energía a partir del medio ambiente.



También comprenderás el proceso de respiración celular y los mecanismos biológicos involucrados en la producción de energía en forma de ATP; finalmente, revisarás cómo el metabolismo y la respiración celular juegan un papel en la homeostasis y el equilibrio de estos organismos.

Explicación

El metabolismo celular es la unión de todos los procesos químicos ocurridos dentro de las células de los seres vivos; dichos procesos emplean distintos nutrientes (como carbohidratos, lípidos y proteínas) para generar energía, crear nuevas moléculas y llevar a cabo todas las funciones vitales de la célula. El metabolismo celular se divide en dos grandes categorías: la respiración celular y la fermentación. La primera implica la descomposición de los nutrientes para producir energía; este proceso sucede tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, es decir, depende del tipo de respiración del microorganismo, ya que esta puede ser aerobia (con oxígeno) o anaerobia (sin oxígeno). Por su parte, la fermentación supone una forma de respiración anaerobia, donde los nutrientes se descomponen, sin necesidad de oxígeno, para producir energía. Otro mecanismo importante del metabolismo celular es la biosíntesis, que consiste en sintetizar moléculas complejas a partir de otras más simples; en esta categoría, se incluye la síntesis de proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y otros compuestos necesarios para la supervivencia de la célula.



Todos estos procesos son fundamentales para el adecuado funcionamiento celular, ya que trabajan juntos para mantener su homeostasis. En este caso, el metabolismo es un proceso extremadamente importante para el sustento de la vida.

Tipos de reacciones metabólicas

Los seres vivos generan numerosas reacciones químicas en el interior de sus células, las cuales se conocen como reacciones metabólicas. Estas se pueden clasificar en cuatro grupos: anabolismo, catabolismo, anaerobiosis y fotosíntesis.

- **Anabolismo:** estas reacciones metabólicas implican la síntesis de moléculas más grandes a partir de otras más pequeñas. Este proceso produce moléculas complejas, como proteínas, lípidos y carbohidratos (Pacheco, Caballero, Martínez, Prado y García, 2021).
- **Catabolismo:** estas reacciones metabólicas implican la descomposición de moléculas grandes en otras más pequeñas, ya que este mecanismo ayuda a liberar energía en los organismos. Los productos finales de este proceso son compuestos de bajo peso molecular, como ácidos grasos, aminoácidos y monosacáridos. Algunos aspectos del catabolismo son de vital importancia para las funciones metabólicas, por ejemplo, la glucólisis para los carbohidratos o azúcares, la proteólisis para las proteínas y la lipólisis para las grasas.
- **Anaerobiosis:** estas reacciones metabólicas se llevan a cabo en ausencia de oxígeno y se utilizan para producir energía en los organismos, ya que producen ATP (trifosfato de adenosina). Esta molécula es una forma de energía utilizada por los organismos para realizar sus funciones vitales, sobre todo para las bacterias que pueden vivir y crecer sin presencia de oxígeno.
- **Fotosíntesis:** estas reacciones metabólicas se llevan a cabo cuando los organismos absorben luz solar para producir energía. Dicho proceso libera moléculas orgánicas a partir de átomos inorgánicos, como el dióxido de carbono y el agua, los cuales son fundamentales para la supervivencia de la mayoría de los organismos.

Productos de la glucólisis

La glucólisis es un proceso biológico fundamental que tiene lugar en la mayoría de los organismos. Esta reacción química se utiliza para convertir los carbohidratos en energía, ya que produce dos moléculas ATP (adenosin trifosfato), dos de NADH (nicotinamida adenina dinucleótido) y dos de ácido pirúvico (piruvato).

- **ATP:** es una molécula que se produce en la glucólisis y aporta la energía que requieren todas las actividades celulares, desde la síntesis de proteínas hasta la reproducción. El ATP es el combustible que alimenta la mayoría de los procesos metabólicos.
- **NADH:** es una molécula de coenzima que se produce durante la glucólisis y se utiliza para transferir electrones a otras reacciones químicas, lo que permite que la célula obtenga energía. La NADH es una parte importante de la respiración celular y también sirve para producir ATP.
- **Ácido pirúvico:** es un compuesto orgánico liberado durante la glucólisis, se usa para producir ATP mediante la oxidación de los carbohidratos; además, genera otros compuestos orgánicos, como el ácido láctico y el etanol.

En resumen, la glucólisis es un proceso biológico fundamental para la producción de energía, ya que produce dos moléculas de ATP, dos de NADH y dos de ácido pirúvico, compuestos indispensables para el funcionamiento normal de las células y el sustento de la vida.

AEROBIC RESPIRATION

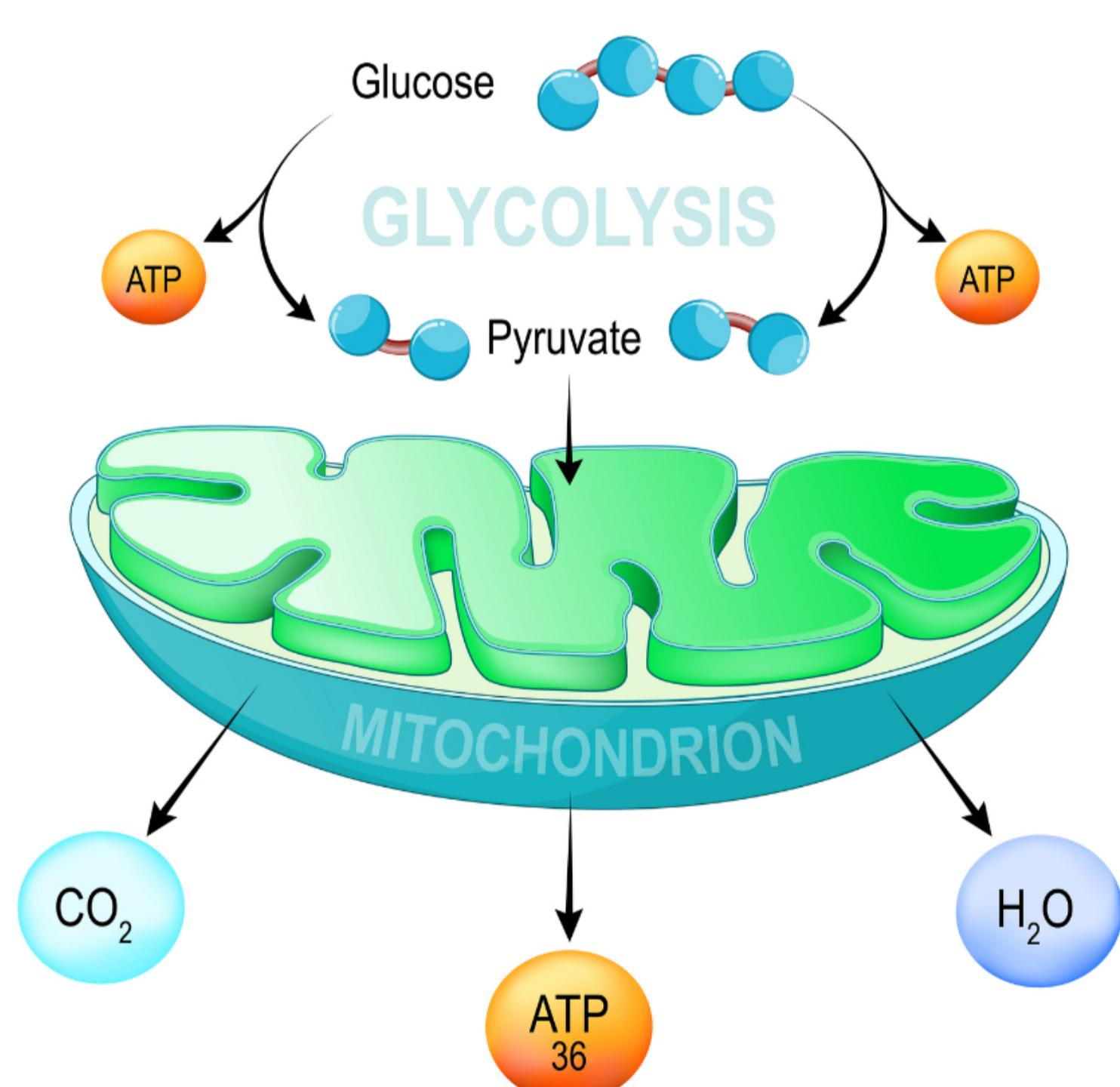


Imagen 1. Glucólisis aeróbica.

Productos del ciclo de Krebs

El ciclo de Krebs es una ruta metabólica central, ocurrida en la mitocondria, que se produce en muchos organismos para generar energía. Este mecanismo se compone de una serie de reacciones enzimáticas que se conectan entre sí para formar un ciclo, el cual convierte los alimentos en energía para que los organismos la utilicen. Durante este proceso, se generan varios productos diferentes; por ejemplo, el ácido cítrico, oxalacetato, fumarato, acetil-CoA, oxalacetato, y NADH + H+.

El ácido cítrico se forma a partir de la unión de los productos de la glucólisis y se encarga de iniciar con el ciclo; además, durante este, se descompone en oxalacetato y acetil-CoA. El acetil-CoA es uno de los principales productos energéticos del ciclo de Krebs y se utiliza para generar ATP, mientras que el oxalacetato se convierte en fumarato a través de una reacción con NAD+ (nicotinamida dinucleótido); a su vez, el fumarato se transforma en oxalacetato mediante una reacción con NADH + H+; por su parte, el oxalacetato se convierte en ácido cítrico para completar el proceso. Durante el ciclo de Krebs, los organismos obtienen energía de los alimentos, la cual se almacena en forma de ATP, utilizado en casi todas las funciones vitales. El ciclo de Krebs también genera múltiples productos intermedios requeridos en otros procesos metabólicos.

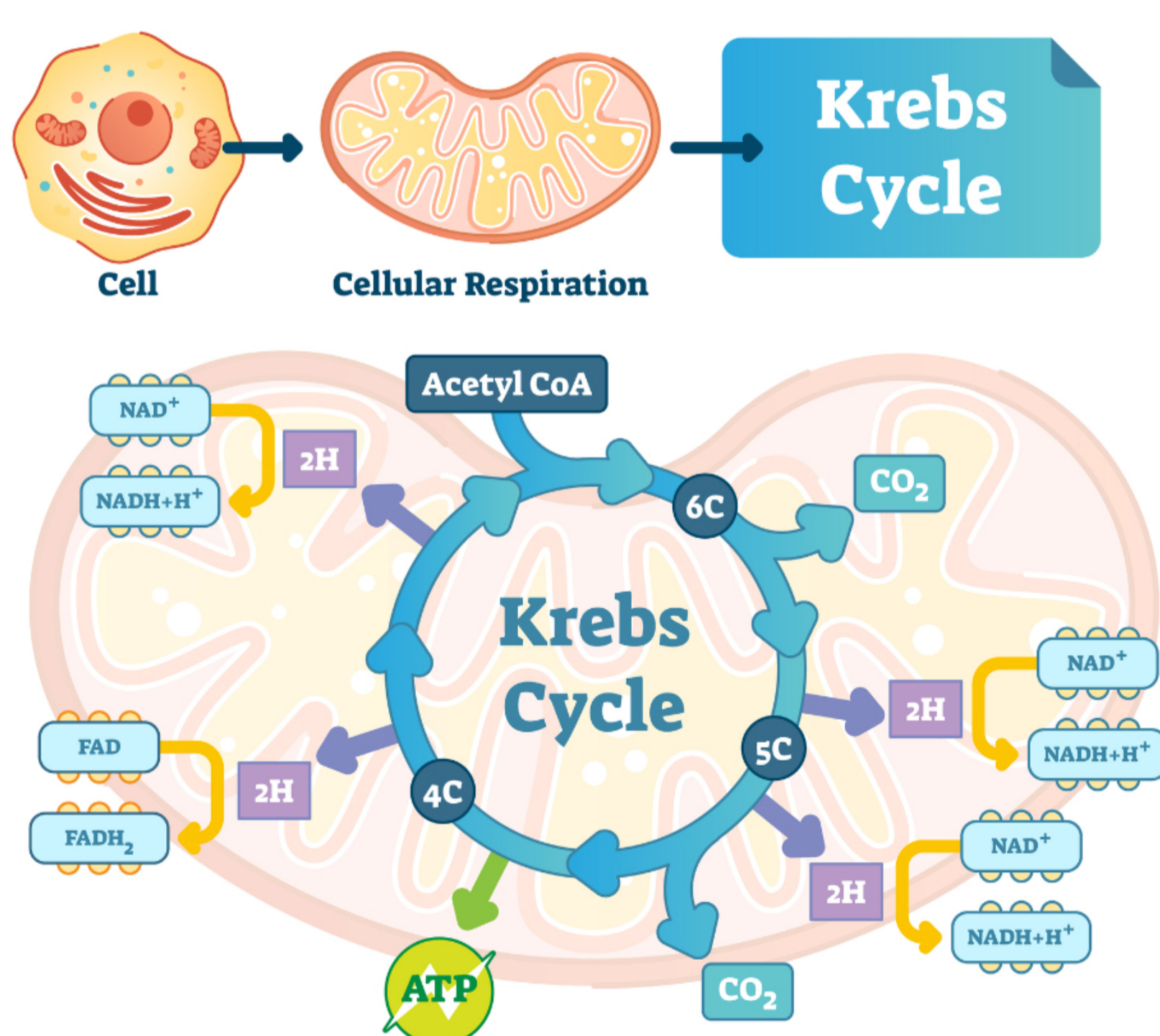


Imagen 2. Ciclo de Krebs.

Cierre

El metabolismo celular es un proceso fundamental en la vida de todas las células, ya que es la forma en que obtienen energía y nutrientes para realizar sus funciones. Este proceso conlleva una serie de reacciones químicas que permiten a la célula obtener oxígeno y nutrientes necesarios para su supervivencia y crecimiento. El metabolismo celular es un complejo mecanismo, esencial para la vida y el funcionamiento normal de la célula; además, se conforma de cuatro principales tipos de reacciones: anabolismo, catabolismo, anaerobiosis y fotosíntesis. Estas reacciones son fundamentales para la supervivencia de los seres vivos, pues ayudan a producir energía, moléculas orgánicas y otras sustancias necesarias para el crecimiento y el sustento de la vida; entre ellas, destaca la glucólisis, una vía metabólica indispensable que desempeña un papel central en la producción de energía en la mayoría de los organismos.

Esta vía química comprende una serie de reacciones que convierten la glucosa en energía; asimismo, la glucólisis representa una base fundamental para el metabolismo y el crecimiento celulares. De esta manera, se puede decir que la glucólisis es una vía metabólica indispensable para la supervivencia y el desarrollo de los organismos.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Aprender los diferentes tipos de reacciones metabólicas para explicar sus diferencias.
- Comprender la glucólisis y el ciclo de Krebs para reconocer cómo influyen en el metabolismo.

Bibliografía

- Pacheco, V., Caballero, A., Martínez, S., Prado, O., y García, A. (2021). *Bioquímica y vías metabólicas de polisacáridos, lípidos y proteínas*. Recuperado de <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/article/view/347>

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.