



# FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

Ivonne Berenice Valdez Gonzalez  
Bioquímica  
Q.F.B. Nájera Mijangos Hugo  
Grado: 1º  
Grupo: A

Comitán de Domínguez Chiapas a 2 de Diciembre de 2024



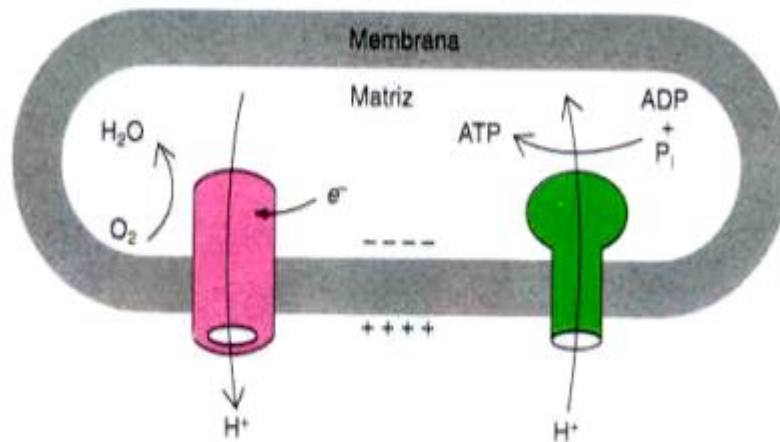
## FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

El NADH y el FADH<sub>2</sub> formados en la glicólisis, en la oxidación de los ácidos grasos y en el ciclo del ácido cítrico, son moléculas ricas en energía porque poseen un par de electrones con elevado potencial de transferencia. Cuando estos electrones se transfieren al oxígeno molecular, se libera una gran cantidad de energía, que puede ser utilizada para generar ATP. La fosforilación oxidativa es el proceso por el que se forma ATP como resultado de la transferencia de electrones desde el NADH o del FADH<sub>2</sub> al O<sub>2</sub> a través de una serie de transportadores de electrones.

En los organismos aeróbicos, esta es la principal fuente de ATP. La fosforilación oxidativa genera 26 de las 30 moléculas de ATP que se forman cuando la glucosa se oxida completamente a CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O (Stryer, 1995). En libros de otros autores pueden aparecer cifras distintas respecto a la cantidad de ATP generado ya que la reacción no corresponde a una estequiometría exacta como se podía ver en las vías o ciclos estudiados anteriormente, pero en todos los casos hay coincidencia respecto a las proporciones de ATP generado entre la vía glicolítica y la fosforilación oxidativa.

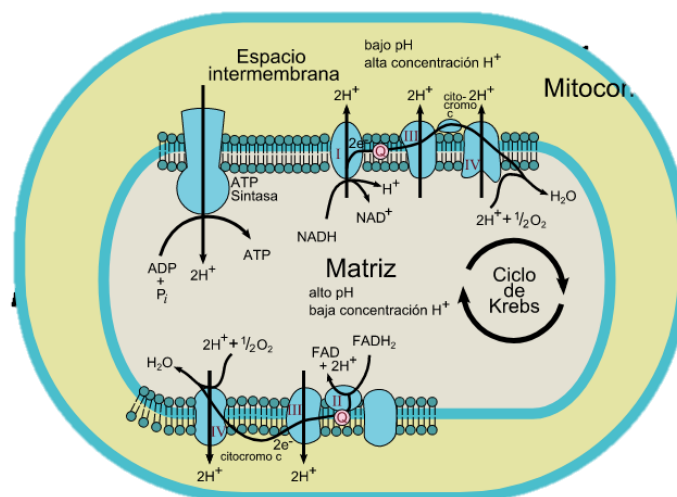
El flujo de electrones desde el NADH o el FADH<sub>2</sub> al O<sub>2</sub> a través de complejos proteicos localizados en la membrana interna mitocondrial, provoca el bombeo de protones hacia el exterior de la matriz mitocondrial. Se genera una fuerza protomotriz que está formada por un gradiente de pH y por un potencial eléctrico transmembranal. Cuando los protones regresan a la matriz mitocondrial a través de un complejo

enzimático, se sintetiza ATP. De esta forma, la oxidación y la fosforilación están acopladas por un gradiente de protones a través de la membrana interna mitocondrial.



### 1. Cadena de transporte de electrones (CTE):

En este proceso, los electrones, que provienen de moléculas como el NADH y el FADH<sub>2</sub>, se transfieren a través de una serie de complejos proteicos integrados en la membrana mitocondrial interna. Estos complejos son conocidos como Complejo I, II, III y IV. Los electrones viajan a través de estos complejos y, durante su paso, generan un gradiente de protones (H<sup>+</sup>) a través de la membrana mitocondrial interna.

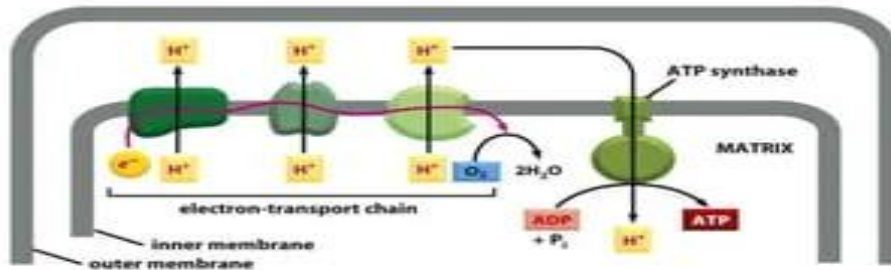


### 2. Generación de un gradiente de protones:

A medida que los electrones se mueven a lo largo de la cadena de transporte de electrones, los complejos I, III y IV bombean protones (H<sup>+</sup>) desde la matriz mitocondrial hacia el espacio intermembrana. Esto genera un gradiente electroquímico (potencial de

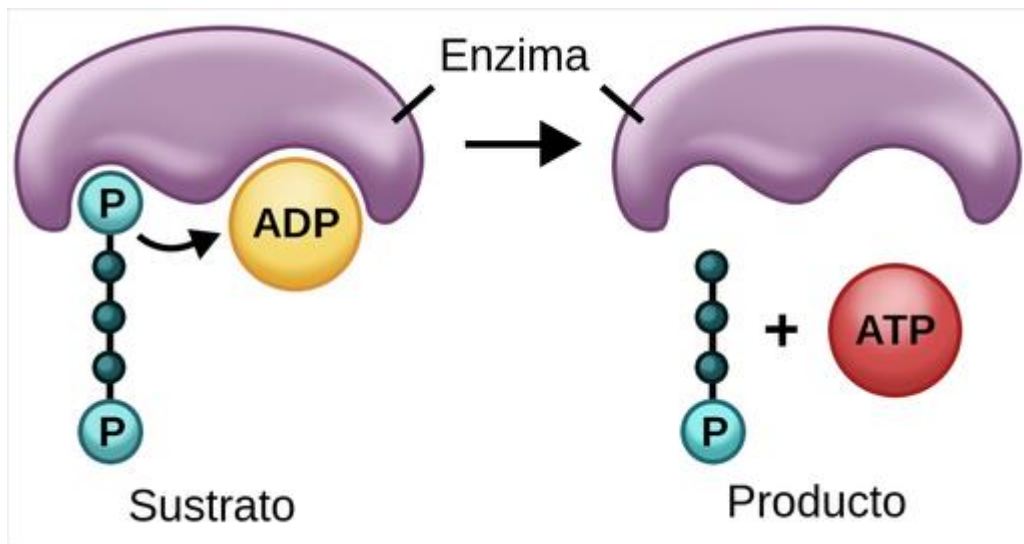
protones), también conocido como gradiente de protones o gradiente de concentración de protones.

### El gradiente de protones dirige la síntesis de ATP



### 3. Fosforilación de ADP a ATP:

El gradiente de protones acumulado en el espacio intermembrana crea una forma de energía potencial. Esta energía se utiliza para sintetizar ATP a través de una enzima llamada ATP sintasa. Los protones fluyen de vuelta hacia la matriz mitocondrial a través de esta enzima, lo que proporciona la energía necesaria para la fosforilación del ADP a ATP.



### 4. Reducción del oxígeno:

Finalmente, los electrones llegan al Complejo IV, donde se combinan con oxígeno ( $O_2$ ) y protones ( $H^+$ ) para formar agua ( $H_2O$ ). Este paso es crucial porque el oxígeno actúa como el aceptor final de electrones. Si el oxígeno no estuviera presente, la cadena de transporte de electrones no podría continuar, y la producción de ATP se detendría.



Resumen del proceso:

Cadena de transporte de electrones: Los electrones se transfieren a través de los complejos de la membrana mitocondrial, generando un gradiente de protones.

Síntesis de ATP: Los protones fluyen de regreso a la matriz mitocondrial a través de la ATP sintasa, lo que permite la fosforilación de ADP a ATP.

Reducción del oxígeno: El oxígeno recibe los electrones y se combina con los protones para formar agua.

Importancia:

La fosforilación oxidativa es el principal mecanismo de producción de ATP en las células eucariotas. Es extremadamente eficiente y produce una gran cantidad de ATP en comparación con otras vías metabólicas, como la glucólisis o el ciclo de Krebs. De hecho, la fosforilación oxidativa es responsable de la mayor parte de la energía que se genera en las células animales.

Desórdenes asociados:

Alteraciones en la fosforilación oxidativa pueden llevar a disfunciones mitocondriales y se han relacionado con diversas enfermedades metabólicas, neurodegenerativas y musculares, como las enfermedades mitocondriales.

Este proceso es esencial para la vida, ya que casi todas las células del cuerpo dependen del ATP para realizar sus funciones metabólicas.

## Referencias:

<https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Fosforilacionoxidativa.pdf>

<https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/cellular-respiration-ap/v/oxidative-phosphorylation-and-the-electron-transport-chain>