



U.N.P.S.J.B.

BIOLOGÍA

MEDICINA

Primer Cuatrimestre 2025





Las células eucariotas

2. Un **CITOPLASMA**

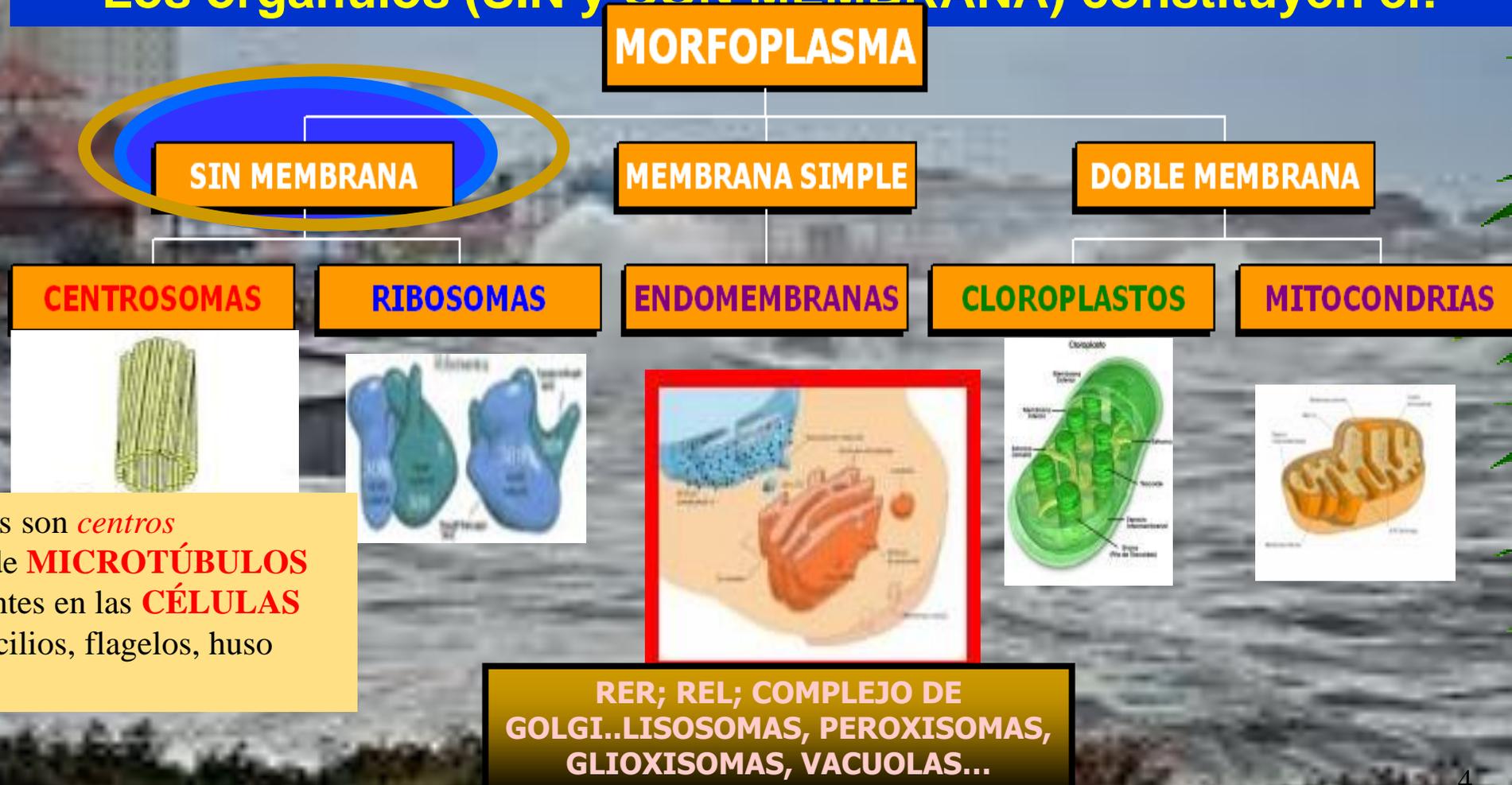




CELULAS EUCARIOTAS: RECORDAMOS:

el **CITOSOL (O HIALOPLASMA)** puede definirse como el medio interno (fluido) de la célula que forma parte del citoplasma **sin nada identificable al ME.**

Los orgánulos (**SIN y CON MEMBRANA**) constituyen el:





RIBOSOMAS EN CELULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS

¿Qué SON?

orgánulos NO membranosos

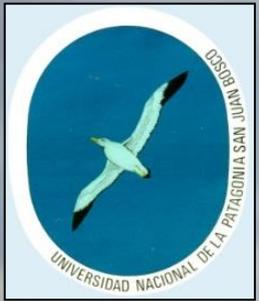
COMPLEJOS MACROMOLECULARES de proteínas y ácido ribonucleico (ARNr)

¿DÓNDE SE ENCUENTRAN?

- **LIBRES** en el **CITOPLASMA** (de cualquier tipo de célula):
AISLADOS O COMO POLIRRIBOSOMAS.
- En células **EUCARIOTAS** además, en las **MITOCONDRIAS**,
en el **RETÍCULO ENDOPLÁSMICO RUGOSO** (Unidos por las
RIBOFORINAS) y en los **CLOROPLASTOS**.

¿SU FUNCIÓN??

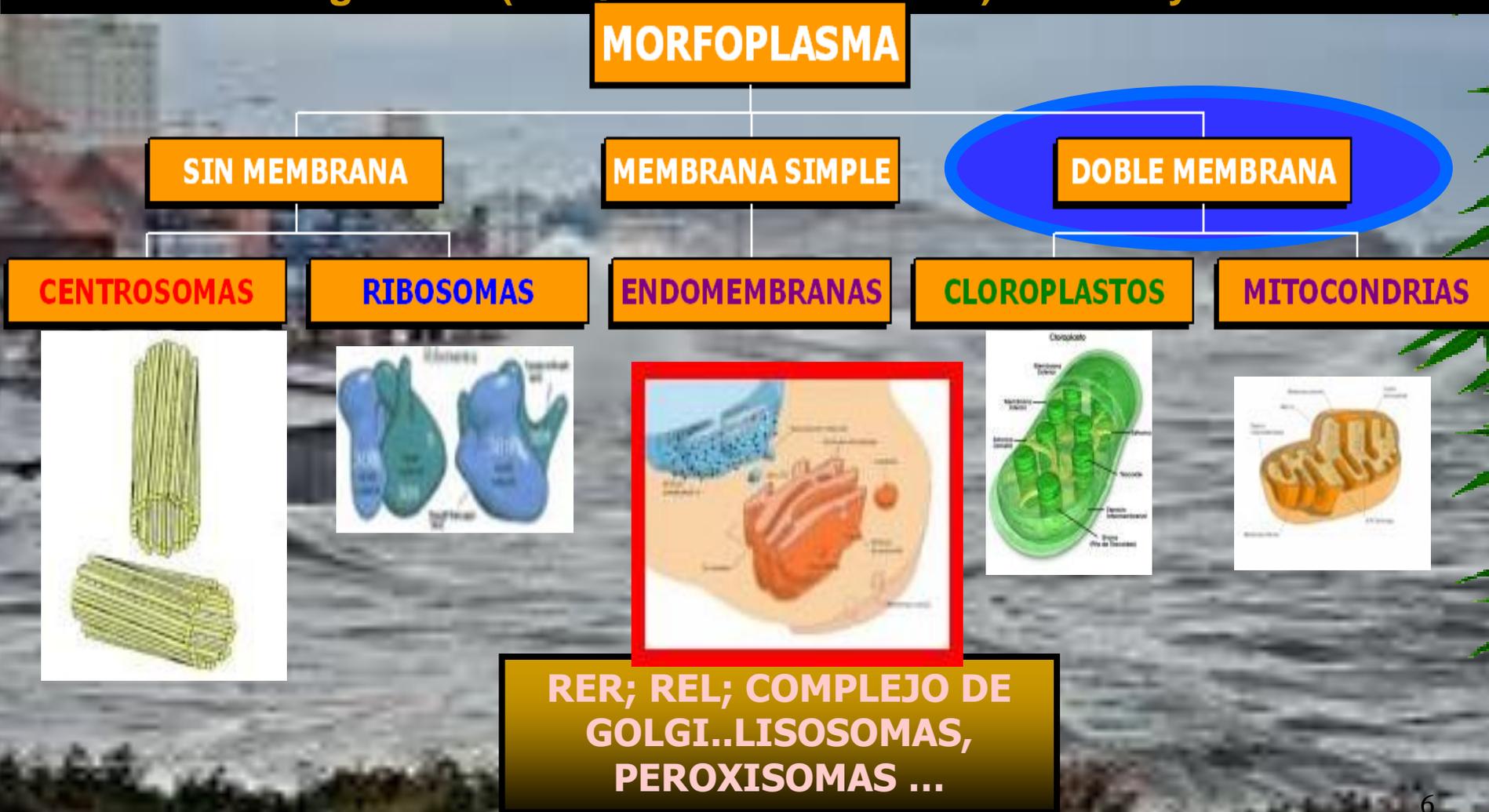
- **SINTETIZAR PROTEÍNAS** a partir de la información genética
que llega del **ADN** (de cual?)

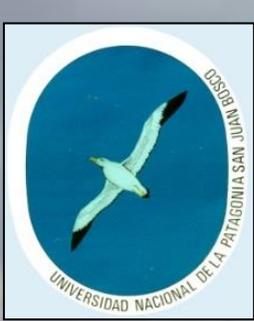


RECORDAMOS:

el **CITOSOL (O HIALOPLASMA)** puede definirse como el medio interno de la célula que forma parte del citoplasma **sin nada identificable al ME.**

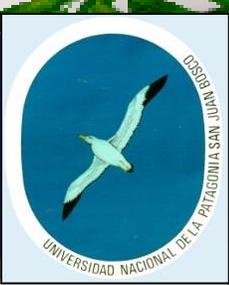
Los orgánulos (**SIN y CON MEMBRANA**) constituyen el:





ORGANOIDES TRANSDUCTORES DE ENERGÍA

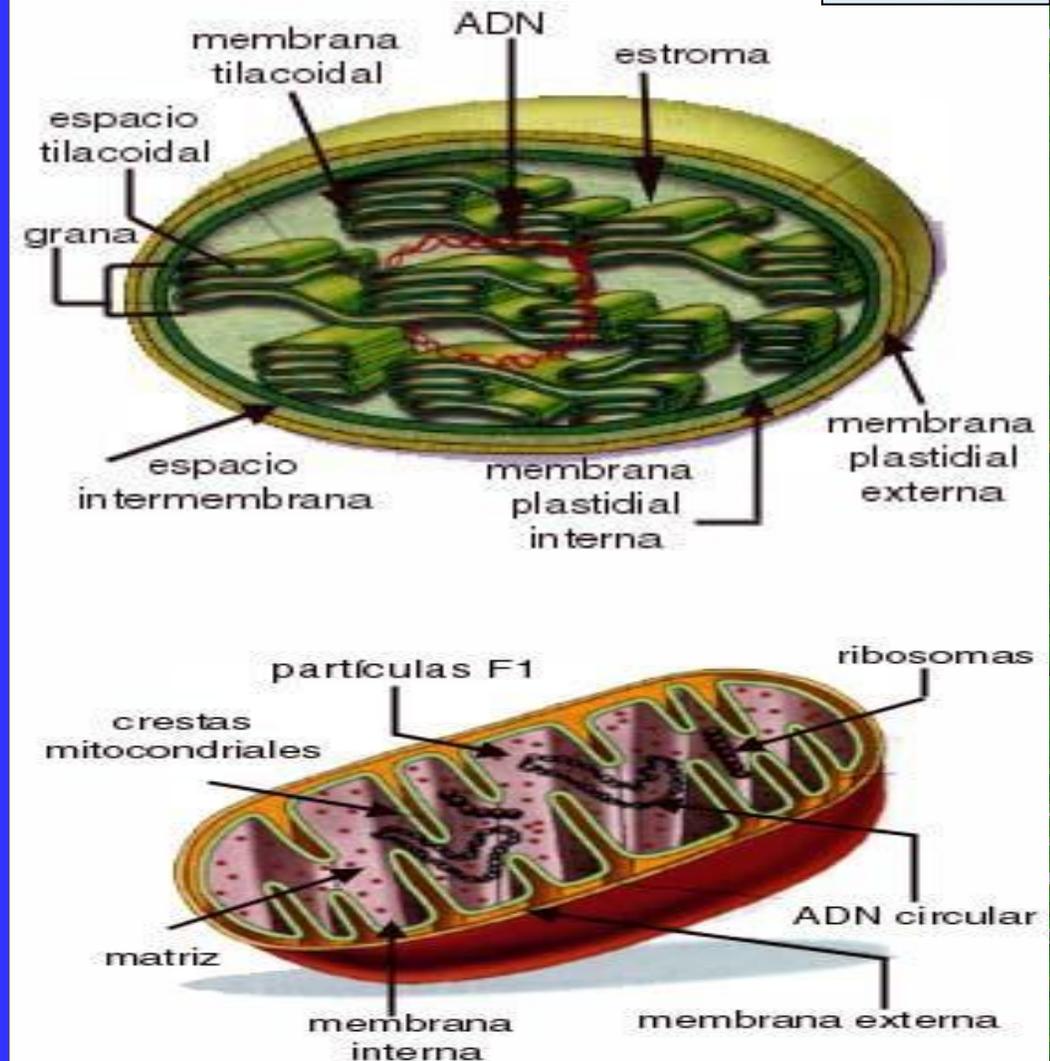
MITOCONDRIAS Y CLOROPLASTOS similares en muchos aspectos.



Alargados, de 1 a 5 micrómetros de longitud y rodeados por una **doble membrana**.

Los dos poseen enzimas que **sintetizan ATP** - trifosfato de adenosina-, aunque los sistemas sean utilizados de diferente manera.

Muchas de sus características (ADN), son un remanente de su probable evolución.





¡¡PERO TAMBIEN HAY ALGUNAS DIFERENCIAS!!

Los **CLOROPLASTOS** captan la energía de la luz solar durante la fotosíntesis y la almacenan en un carbohidrato, mientras que las **MITOCONDRIAS** convierten la energía de combustibles químicos en ATP para su uso en la célula (respiración celular).



"centrales eléctricas"

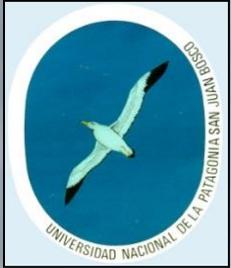


Mitocondrias: piezas fundamentales en la vida y la muerte de las células

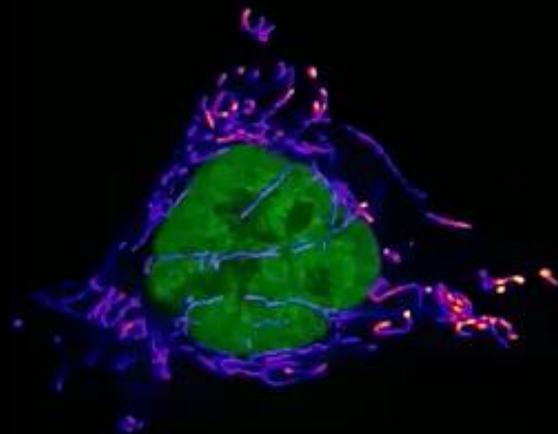
Published: September 8, 2024 11.16pm BST

ADEMÁS
participan en la
síntesis de
biomoléculas
esenciales y en la
muerte celular
programada:
APOPTOSIS

* LA CELULA **NO TIENE INFORMACION PARA FORMAR NUEVAS MITOCONDRIAS...SE DIVIDEN POR SI MISMAS Y SE REPARTEN EN LAS CELULAS HIJAS CUANDO LA CELULA SE DIVIDE.** Normalmente, las células tienen entre 1 000 Y 3 000 MITOCONDRIAS. Los eritrocitos o hematíes **carecen de ellas**, los hepatocitos tienen más de 2 000. La musculatura, **LAS NEURONAS Y LAS DEL CORAZÓN 6 000 MITOCONDRIAS**).



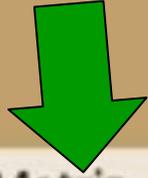
Fuente: Dylan Burnette



Estos churrillos lilas que ves
aquí súper monos



Con enzimas que rompen
moléculas orgánicas



Matriz

Cromosoma circular

Ribosomas 55S

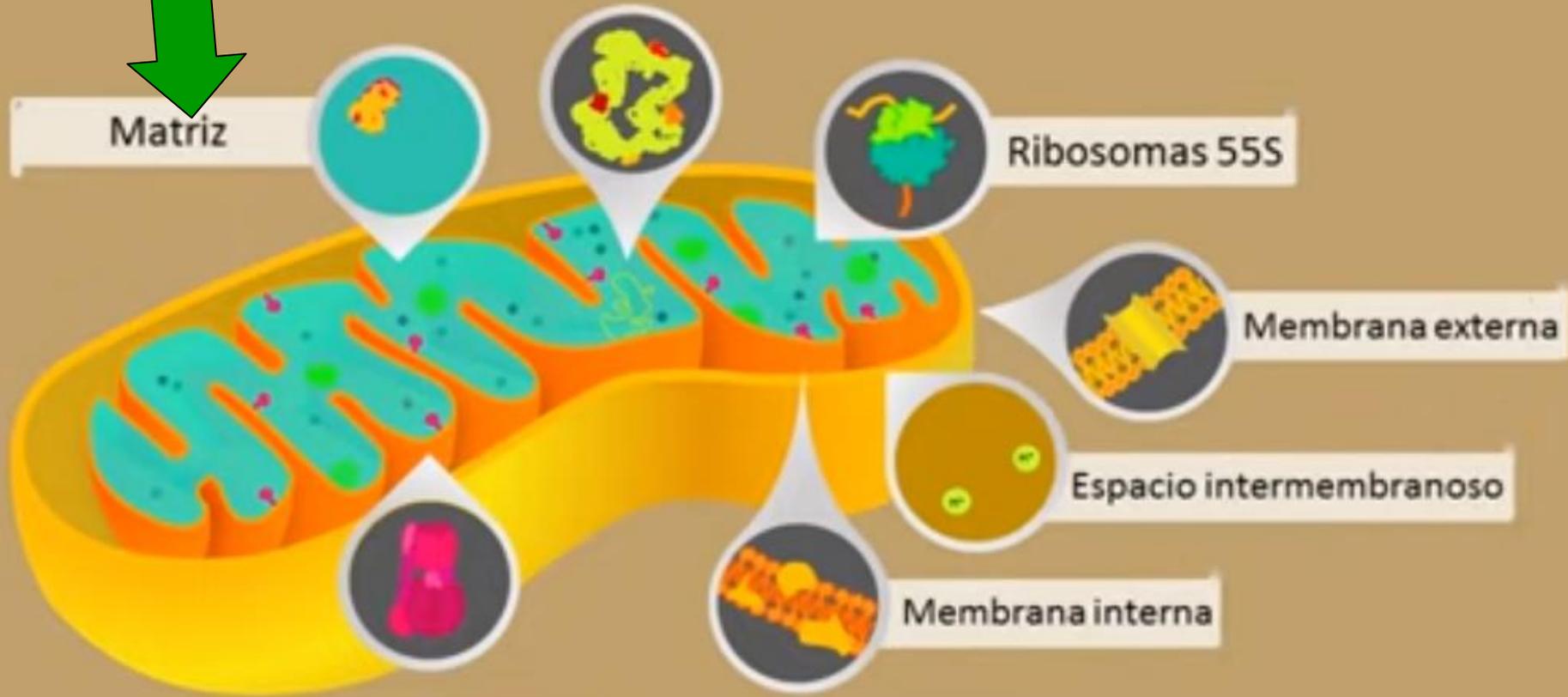
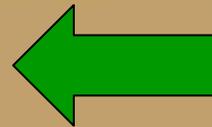
Membrana externa

Espacio intermembranoso

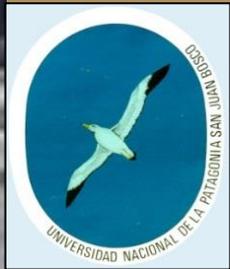
Membrana interna

ATP-sintasa

SINTETIZA EL ATP



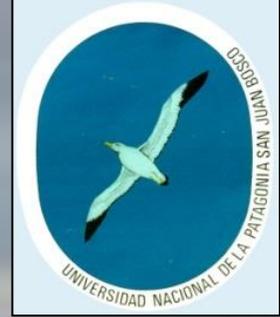
Mitocondria y Fosforilación Oxidativa



Caso mitocondria.

Pistas  

- Doble membrana; externa permeable, interna no.
- Interna con proteínas productoras de energía, como las bacterias.
- Cromosoma circular, como el de las procariontas.
- Ribosomas similares a los procariontas.
- La célula no puede fabricarlas.
- Se dividen por bipartición.
- Tienen su propio sistema de regulación genética interna, y sus propias proteínas genéticas.



EN RESUMEN

MITOCONDRIA EN CÉLULAS EUCARIOTAS

Son **PRODUCTORAS DE ENERGIA.** A partir de los nutrientes de la dieta, las mitocondrias queman grasa y glucosa para producir **ATP.**



LA ENERGÍA ES PROVISTA POR EL ATP

- * En las plantas partiendo del CO_2 y H_2O , la energía luminosa da lugar a una serie de reacciones que la convierten en energía química. Se libera, además, O_2

**¿DÓNDE SE ENCUENTRA
ESA ENERGÍA?**

**¡¡EN LAS UNIONES COVALENTES ENTRE
LOS ATOMOS!!**

Catabolismo

en tres etapas

- 1.- Digestión: en el intestino \Rightarrow polímeros grandes se rompen en las subunidades monoméricas mediante la acción de enzimas
- 2.- Glucólisis anaeróbica: en el citosol \Rightarrow la mayor parte de los átomos de carbono e hidrógeno de los azúcares son convertidos en “**piruvato**”
- 3.- Glucólisis aeróbica: en la mitocondria \Rightarrow el piruvato ingresa en las mitocondrias y es convertido en los grupos acetílicos (*acetil CoA*, compuesto también generado a partir de los ácidos grasos). El **acetil CoA** es completamente degradado en CO_2 y H_2O .

El desdoblamiento DE LAS MOLECULAS ALIMENTICIAS

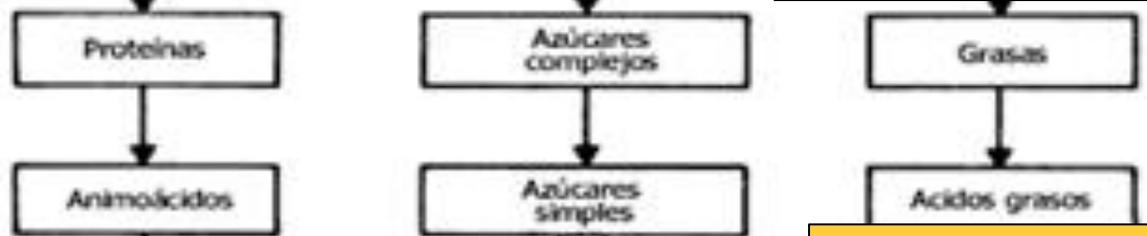
¿COMO SE REALIZA EN LA CÉLULA?

Se inicia en el citosol, pero éste carece de las enzimas necesarias para utilizar el oxígeno y desdoblar totalmente los alimentos..





Etapa 1 DIGESTIÒN

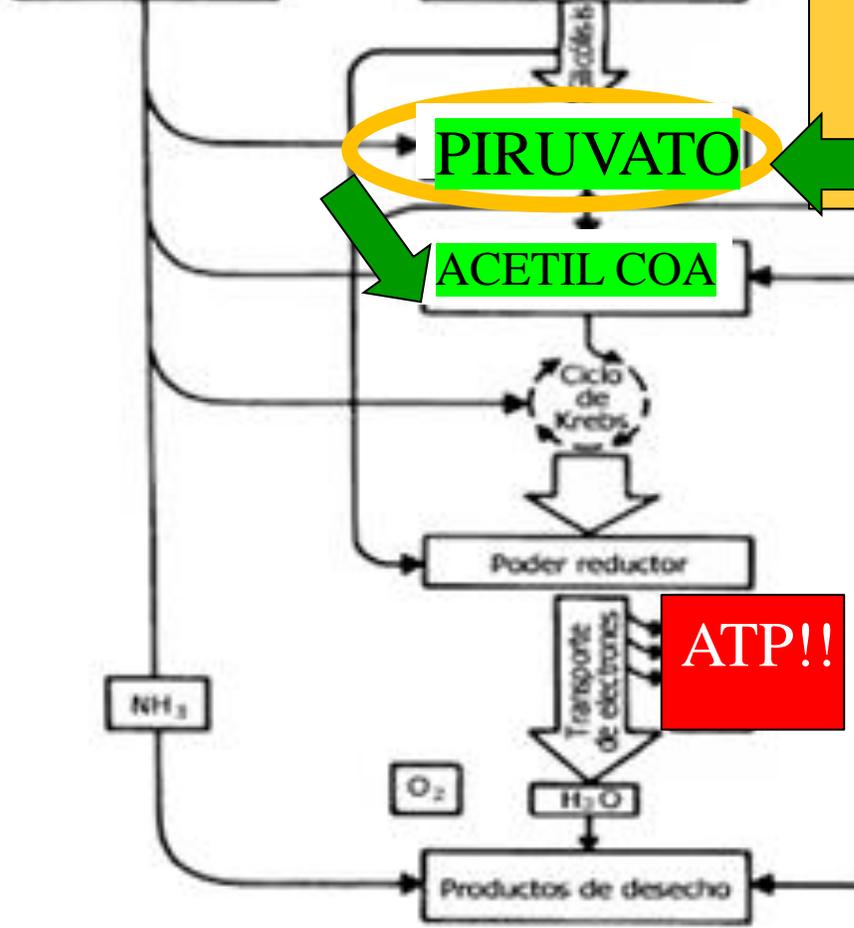


Etapa 2 CITOSOL GLUCOLISIS ANAEROBICA ATOMOS DE CARBONO E HIDROGENO



ACETIL COA

Etapa 3 MITOCONDRIA EL PIRUVATO INGRESA Y ES CONVERTIDO A ACETIL CO A GLUCOLISIS AEROBICA EL ACETIL CO A ES DEGRADADO A CO2 Y AGUA



ATP!!

¿Que es el ADN mitocondrial?

Es el cromosoma **circular bicatenario**, cerrado, **sin histonas ni intrones** (NO CODIFICAN se eliminan del transcripto primario) que se encuentra dentro de las organelas celulares de **doble membrana** llamadas mitocondrias. **Contienen hasta 37 genes** formando hasta 800 unidades pequeñas (nucleoides)

¿En que tipo de células; donde se ubican en las células y que función cumplen las mitocondrias?

Se ubican en el citoplasma y son el sitio de producción de energía y otras funciones metabólicas de la célula.

¿Qué dice la teoría endosimbiótica de la evolución?

Que las células eucariotas y sus orgánulos, provienen de la simbiosis entre células procariotas ancestrales.

¿Qué orgánulos eligió Lynn Margulis como base para sus observaciones y por qué?

Mitocondrias y cloroplastos. Porque poseen ADN propio, independiente del ADN nuclear; además, porque son multimembranosos.

¿Que funciones se desarrollan en la mitocondria?

generan la mayor parte de la energía química necesaria para impulsar las reacciones bioquímicas de la célula. La energía química producida por las mitocondrias se almacena en una pequeña molécula llamada trifosfato de adenosina (ATP). Interviene en la APOPTOSIS.

¿Que significa estrés oxidativo?

cuando hay demasiadas moléculas inestables -radicales libres- en el cuerpo y no hay suficientes antioxidantes para eliminarlas. Ataca a la estabilidad y genera mas mutaciones

¿¿¿Que consecuencias tiene el estrés oxidativo?

Es posible que esto ocasione daños y mutaciones en las células y los tejidos.

La herencia del ADN mitocondrial ¿de donde proviene?

El ADN mitocondrial, a diferencia del ADN nuclear, se hereda **de la madre**, mientras que el ADN nuclear se hereda de ambos progenitores.

¿¿Porque puedo usar el ADN mitocondrial para establecer parentescos?

Puedo conocer relaciones, subgrupos humanos por origen, o por familia, linajes evolutivos con otras especies Esto a veces es muy útil para determinar de dónde proviene un desorden en la familia de cierta persona.

¿Cuál es la ventaja del ADN mitocondrial?

Las ventajas más importantes del uso de ADNmt son **su capacidad intrínseca para resistir la degradación y su alto número de copias dentro de la célula en comparación con el ADN nuclear (ADNnu). Cada célula contiene alrededor de 1000 a 6000 mitocondrias**

Descubren el mecanismo que explicaría por qué el ADN mitocondrial sólo se hereda de la madre

septiembre 20, 2023

Centro Superior de Investigaciones Científicas

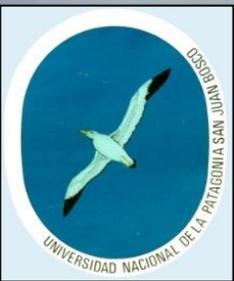
Un trabajo, en el que participa el IIBB-CSIC, revela los mecanismos moleculares que impiden que el ADN mitocondrial se herede de los padres

Un rasgo evolutivo de los humanos y de la mayoría de animales es que heredan el ADN mitocondrial exclusivamente de la madre, a pesar de que los espermatozoides del padre tienen mitocondrias. Si los espermatozoides tienen mitocondrias, ¿por qué no transmiten ADN mitocondrial?

Responder a esta pregunta es lo que ha hecho un equipo internacional en un trabajo publicado en *Nature Genetics* y que cuenta con la participación de investigadores del Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona del CSIC (



https://genotipia.com/genetica_medica_news/adn-mitocondrial-solo-se-hereda-de-la-madre/



<https://youtu.be/ChOk8HawUOA?si=f92A8SLNteQ9w0C0>

Rol de la Mitochondria en la Respiración Celular

¿Cómo actúa la Mitochondria??

¿¿¿Cómo sintetiza ATP¿¿¿?

Los procesos mas importantes que ocurren en la mitocondria son:





Funciones

En matriz,

OXIDAR



Ciclo de Krebs



β -oxidación de los ácidos grasos



.....ES ARRANCAR ELECTRONES



Membrana interna
Fosforilación oxidativa

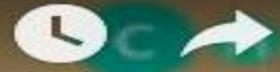
Ocurre en las cadenas de electrones de las crestas mitocondriales

Arrancan electrones a moléculas orgánicas que la célula haya ingerido mientras las van rompiendo

Importantes LOS e!!

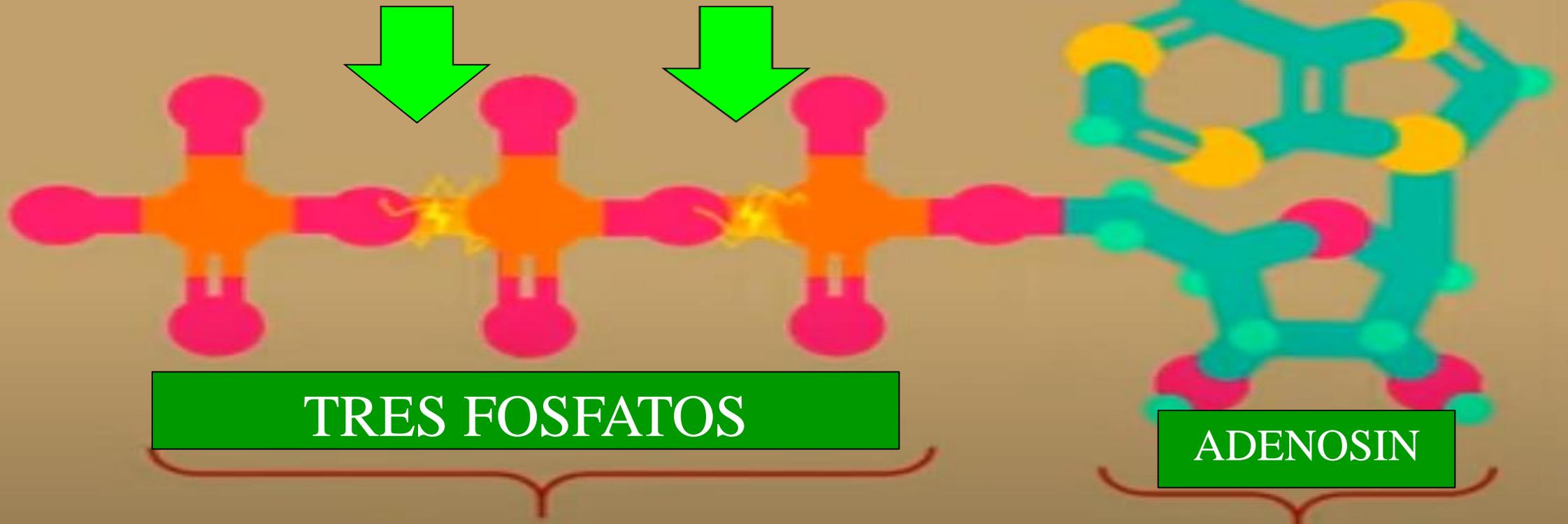


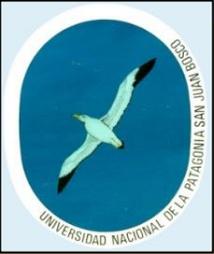
ATP



Enlaces de **alta energía**
SE ALMACENA ENERGIA!

¡¡Si los rompemos se libera E!!

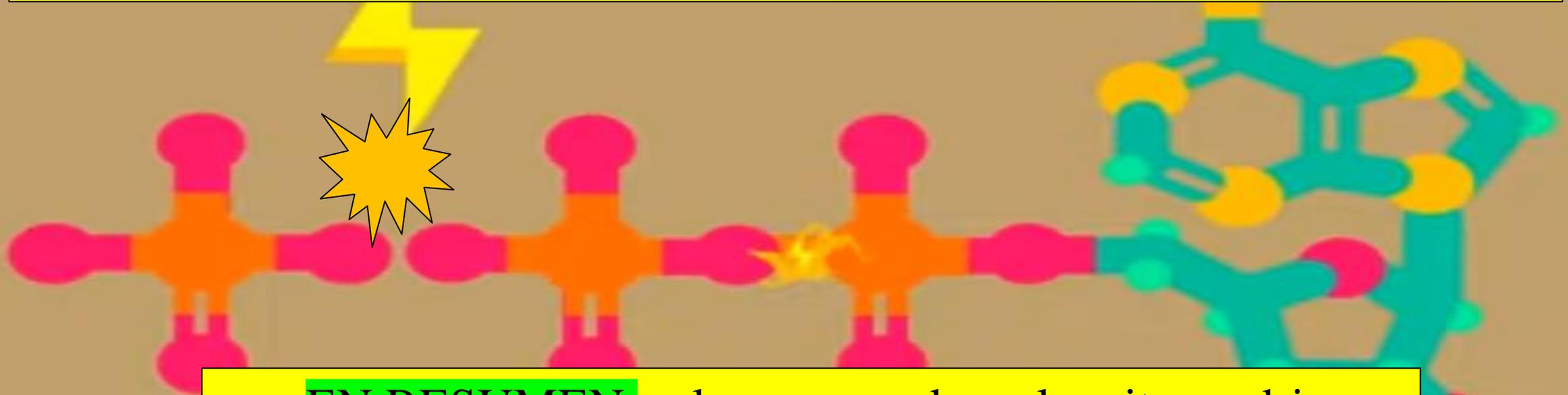




ADP

OBTENEMOS

Pero....A LA VEZ, **PODEMOS UNIR UN ADP MAS UN FOSFATO** gastando E!! Mas que gastando es **Almacenando-guardando E!!!!**



EN RESUMEN es lo que sucede en la mitocondria
FORMAR ATP desde ADP con la energía obtenida

UN FOSFATO

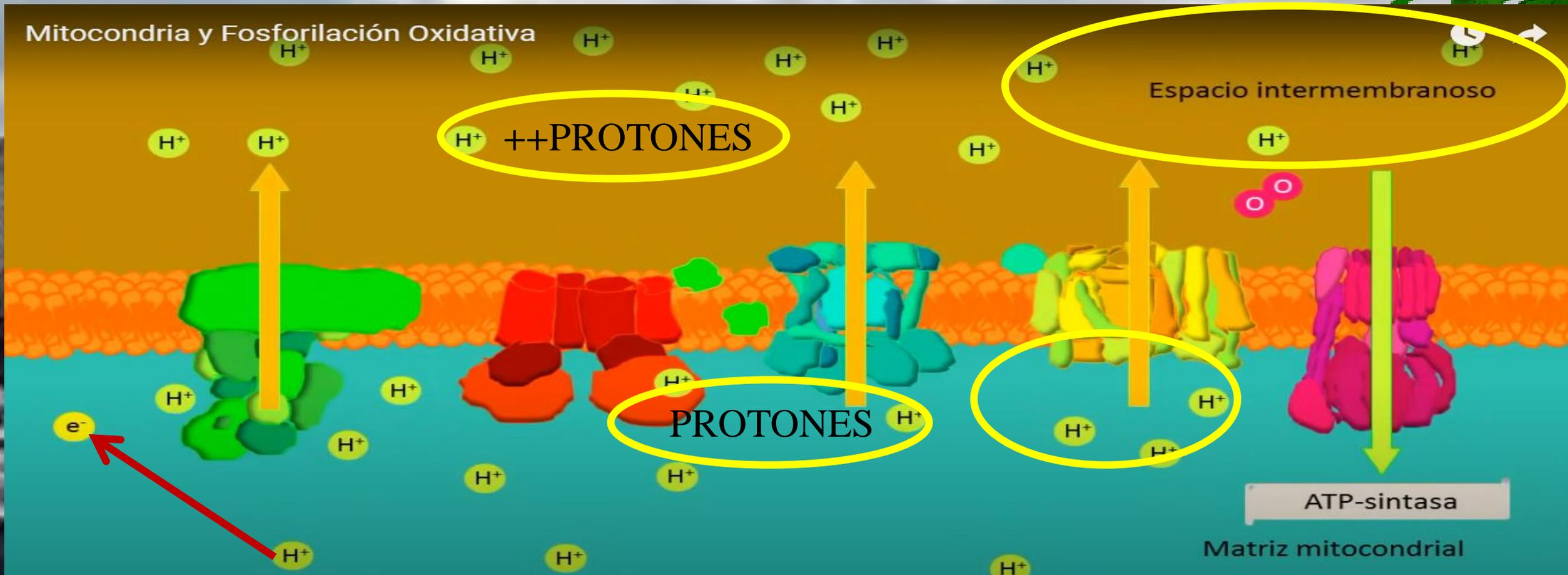
DOS FOSFATOS

ADENOSIN



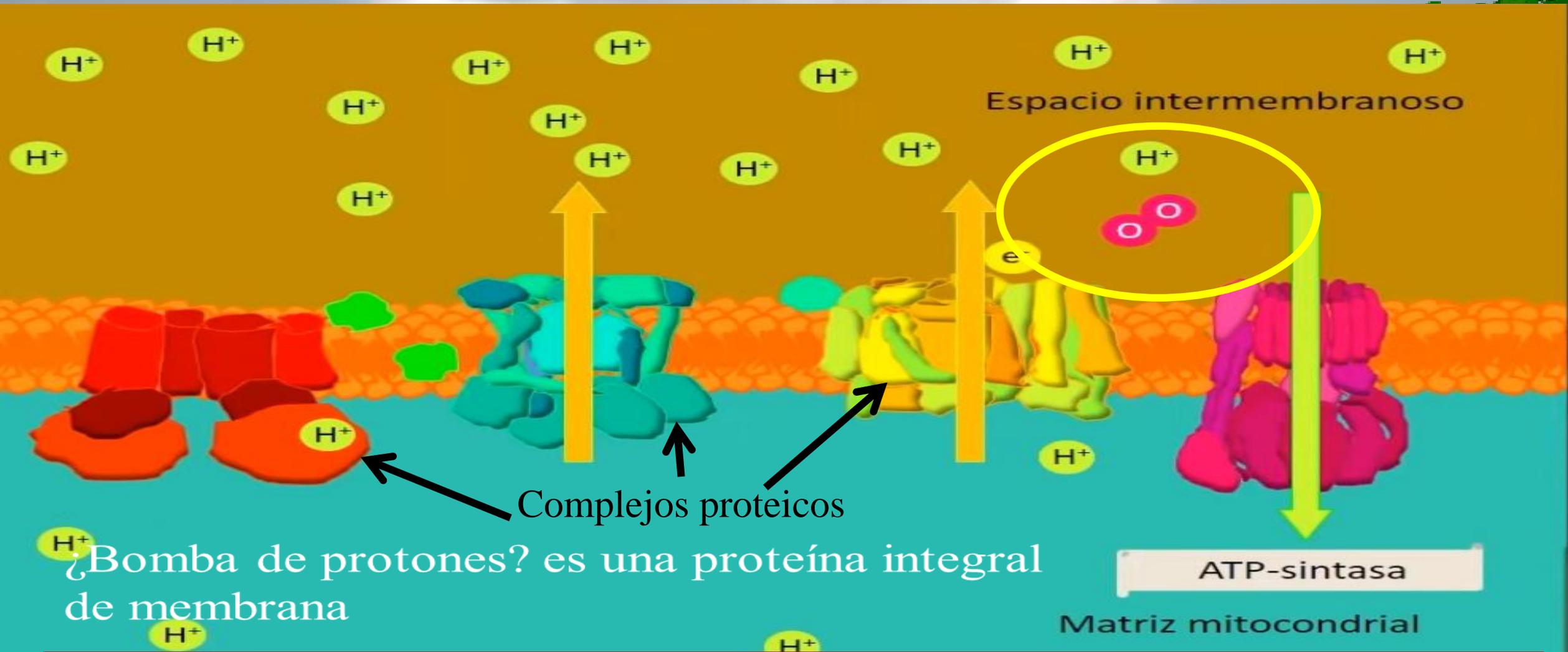
¿¿Como lo hace la MITOCONDRIA??

ESTA ES LA CADENA DE TRANSPORTE DE ELECTRONES QUE HABIAMOS OBTENIDO



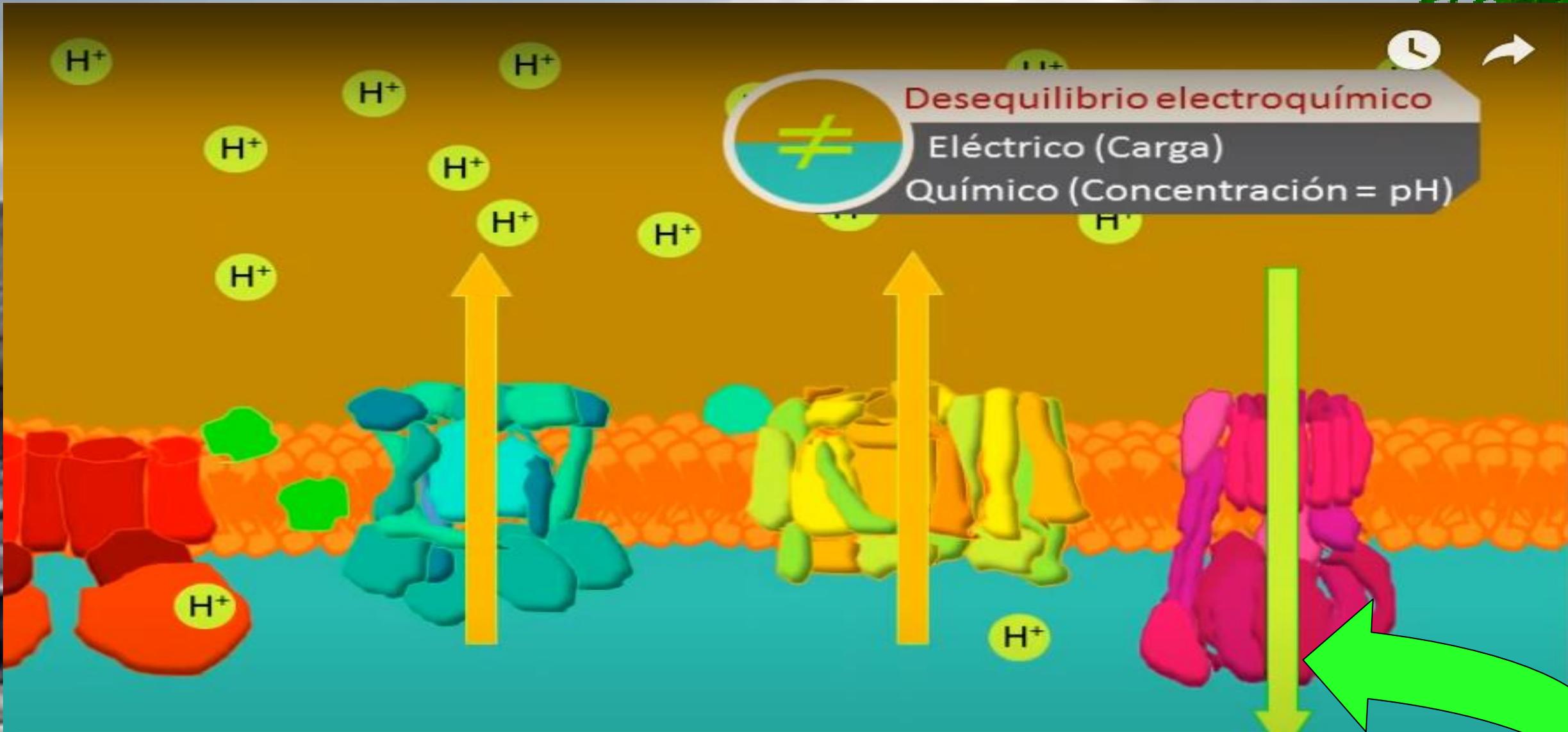
Los electrones que habíamos obtenido (de la oxidación de moléculas orgánicas) son aprovechados para bombear protones

Los protones son bombeados hacia el espacio intermembranoso

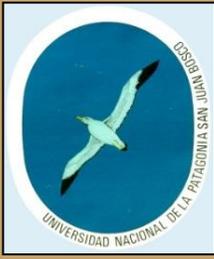


¿Bomba de protones? es una proteína integral de membrana

Cada transportador se reduce al ganar electrones y a continuación se oxida porque cede los electrones al siguiente transportador que resulta reducido, y así sucesivamente. Finalmente son cedidos a una molécula de oxígeno en el espacio intermembranoso. El oxígeno al reducirse se lleva a los e^- y forma agua.



Los protones intentarán volver a la matriz, pero las bombas son de un único sentido. Por lo que solo podrán volver pasando por la **ATP SINTASA**

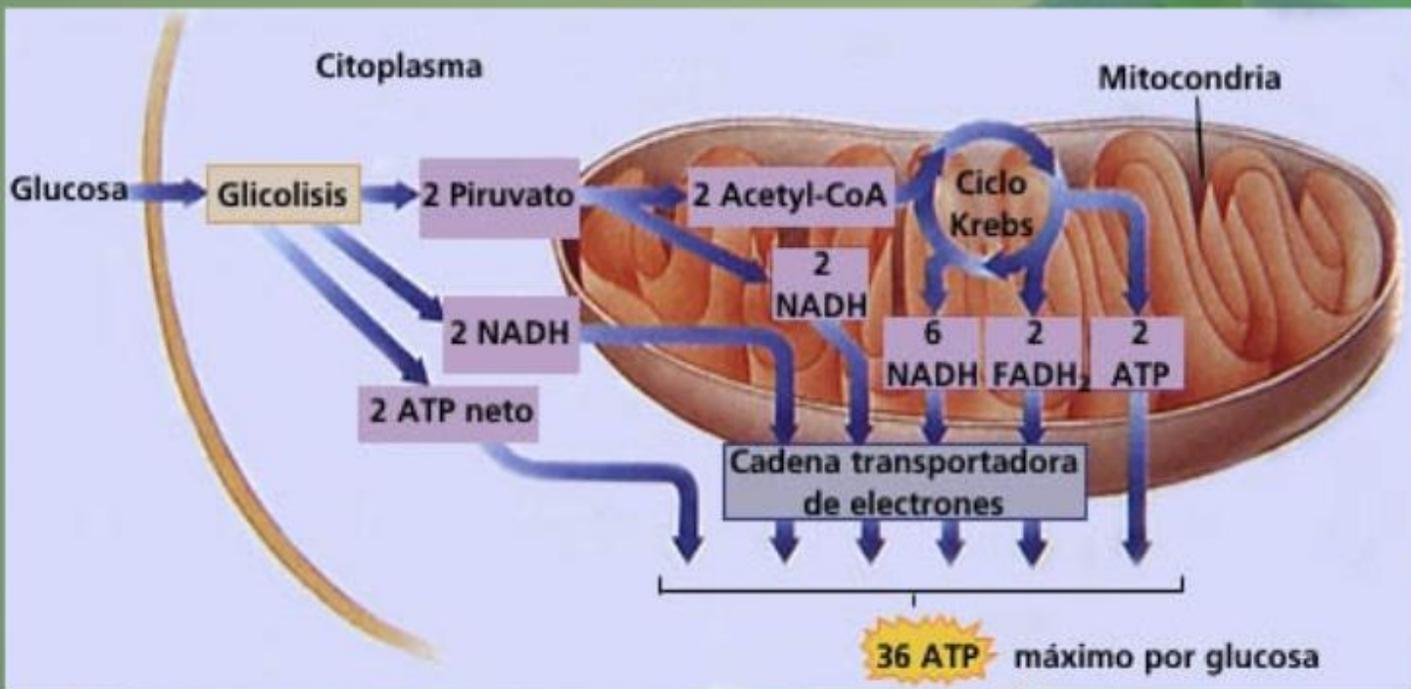
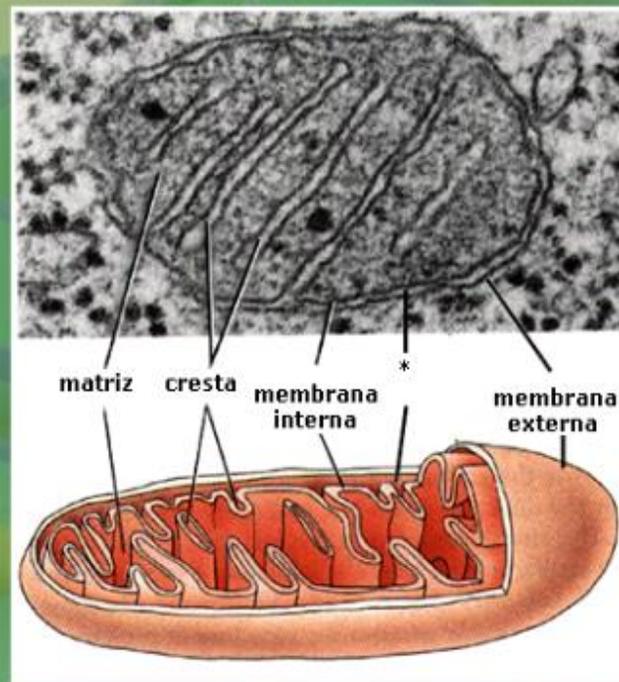


Fosforilación oxidativa

Síntesis de **ATP** añadiendo un fosfato a un ADP gracias a la energía producida por el paso de protones a favor de gradiente a través de una ATP sintasa en su regreso a la matriz mitocondrial, de donde habían sido bombeados aprovechando los electrones que se habían obtenido oxidando moléculas orgánicas

Rol de la Mitocondria

La función principal es llevar a cabo la respiración celular aeróbica, que tiene como fin la producción de energía en forma de ATP.



El funcionamiento defectuoso de estos orgánulos afecta especialmente a las células con altas necesidades energéticas como las neuronas y las células del músculo esquelético, el corazón o el hígado.

Por eso, aparte de producir energía, las mitocondrias desempeñan un papel crucial en la diabetes tipo 2, el Párkinson, la enfermedad de Alzheimer, la isquemia, los accidentes cerebrovasculares, el cáncer y diferentes trastornos relacionados con la edad.

