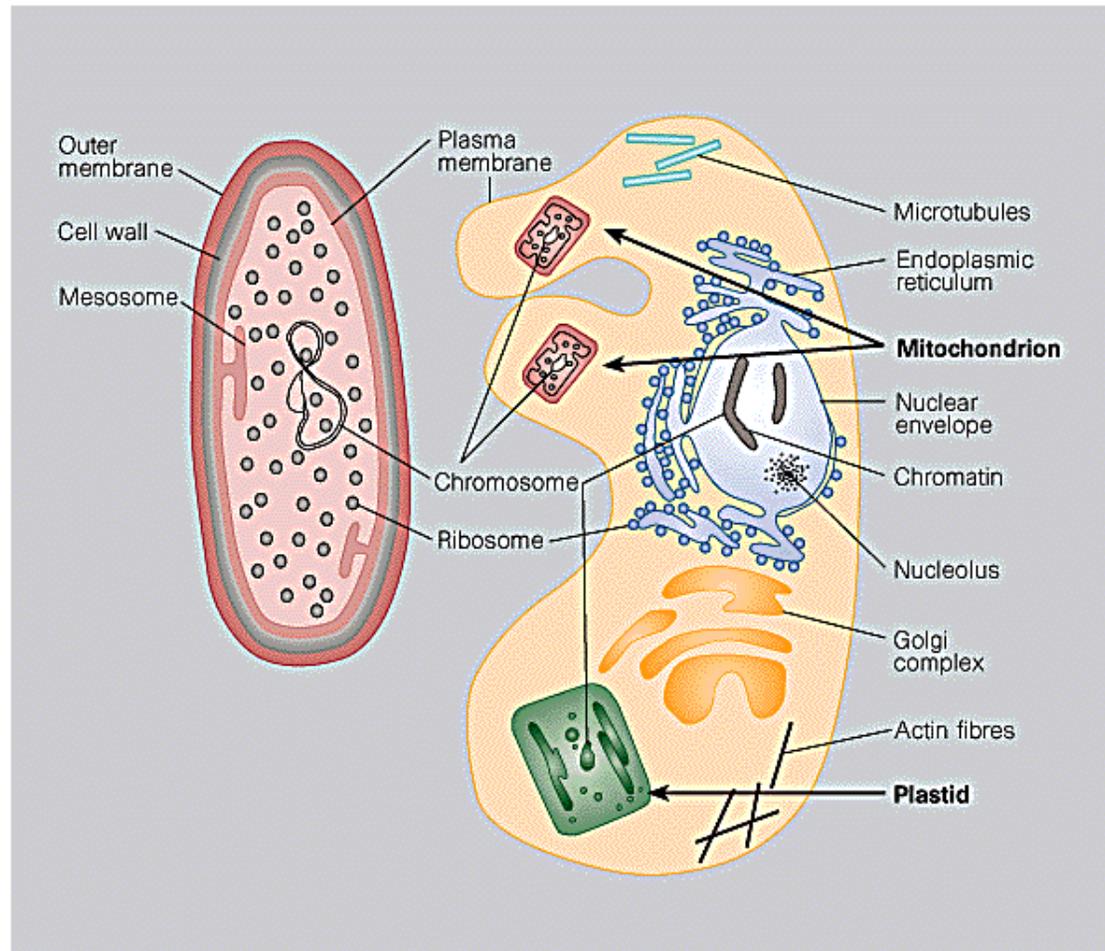


TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA:
El origen de la célula
eucarionte





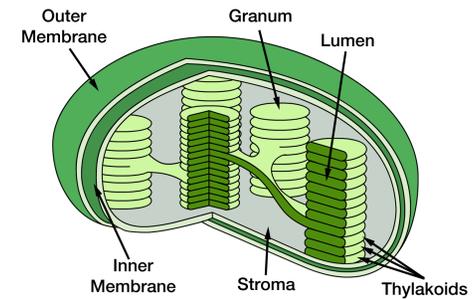
Célula procariótica (izquierda) y eucariótica (derecha)

W. Ford Doolittle Nature 392, 15-16, 1998

Organelos bioenergéticos

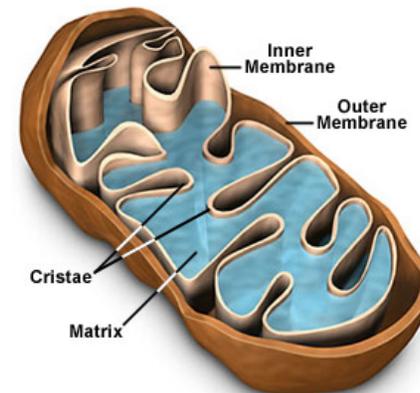
Cloroplastos

- Compartimentos delimitados por membranas en las células eucariontes
- Conversión de energía en la Fotosíntesis
- Contienen un genoma propio (ADN)

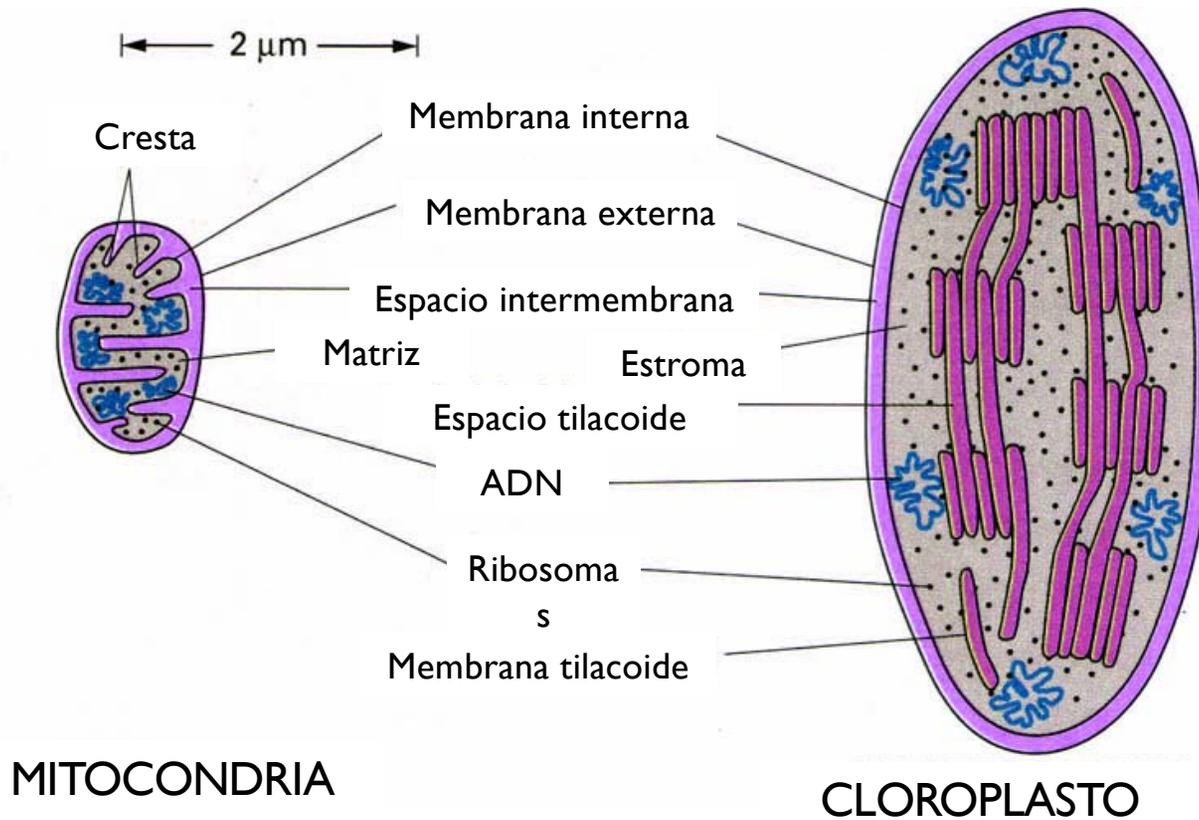


Mitocondrias

- Compartimentos delimitados por membranas en las células eucariontes
- Conversión de energía en la Respiración
- Contienen un genoma propio (ADN)



La misma configuración general



Las bases de la hipótesis endosimbiótica: Los plastidios vienen de las cianobacterias

Cianobacteria	Plastidio
Pequeñas, verde-azules, redondas u ovaladas, estructura simple	Pequeños, verdes (algunos verde-azules), redondos u ovalados, estructura simple
Pigmento verde satura el plasma o se distribuye como pequeñas gotas	El pigmento verde satura el estroma o se distribuye como pequeñas gotas
Sin núcleo verdadero, sólo gránulos nucleares considerados precursores del núcleo	Sin núcleo verdadero, sólo estructuras (pirenoides) que se consideran núcleos primitivos
Nutrición por asimilación de CO ₂ a la luz	Nutrición por asimilación de CO ₂ a la luz
Reproducción por división	Reproducción por división



Konstantin Sergejewicz Mereschkowsky (1855-1921)

http://en.wikipedia.org/wiki/Konstantin_Mereschkowski

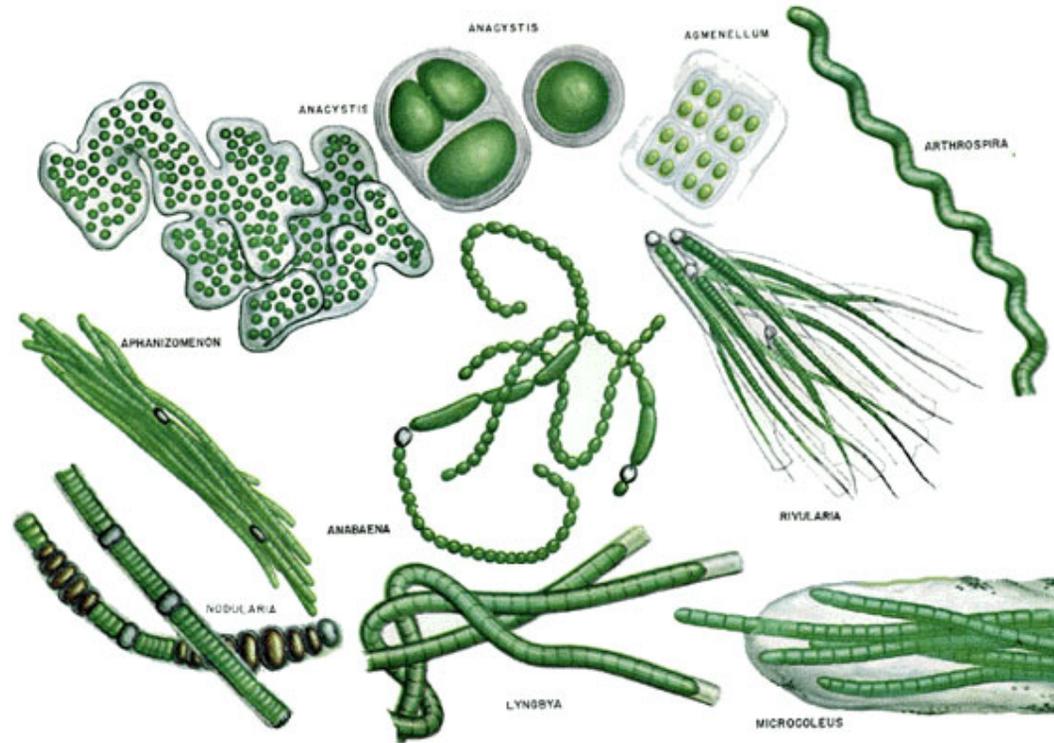
Observaciones iniciales

- Los cloroplastos y mitocondrias no se originan de novo, sino que desde cloroplastos y mitocondrias pre-existentes
- En algún momento se instalaron en un linaje de plantas
- Por lo tanto, los plastidios y mitocondrias deben ser cuerpos extraños o simbioses

Por qué los plastidios y mitocondrias son independientes

- Funcionan *in vitro*
- Producen lípidos diferentes de los del resto de la célula
- Tienen su propio ADN
- Por lo tanto, se comportan como organismos independientes

Cianobacterias...plastidios de vida libre



- Mereschkowsky: 'Esta teoría sería mucho más fuerte si se demostrara la existencia de organismos de vida libre similares a los simbiotes descritos'
- Cianobacteria (Cyanophytas ; algas verde-azules)

Teoría endosimbiótica

- Popular al principio del Siglo XX (Mereschkowsky)
- Wallin propuso una teoría similar para las mitocondrias en 1927
- Desde entonces, hasta los años 70, la teoría estaba desacreditada
- ...Pero entonces apareció Lynn Margulis!



Lynn Margulis
(1938-2011, EEUU)

Margulis, Lynn, 1970, *Origin of Eukaryotic Cells*, Yale University Press

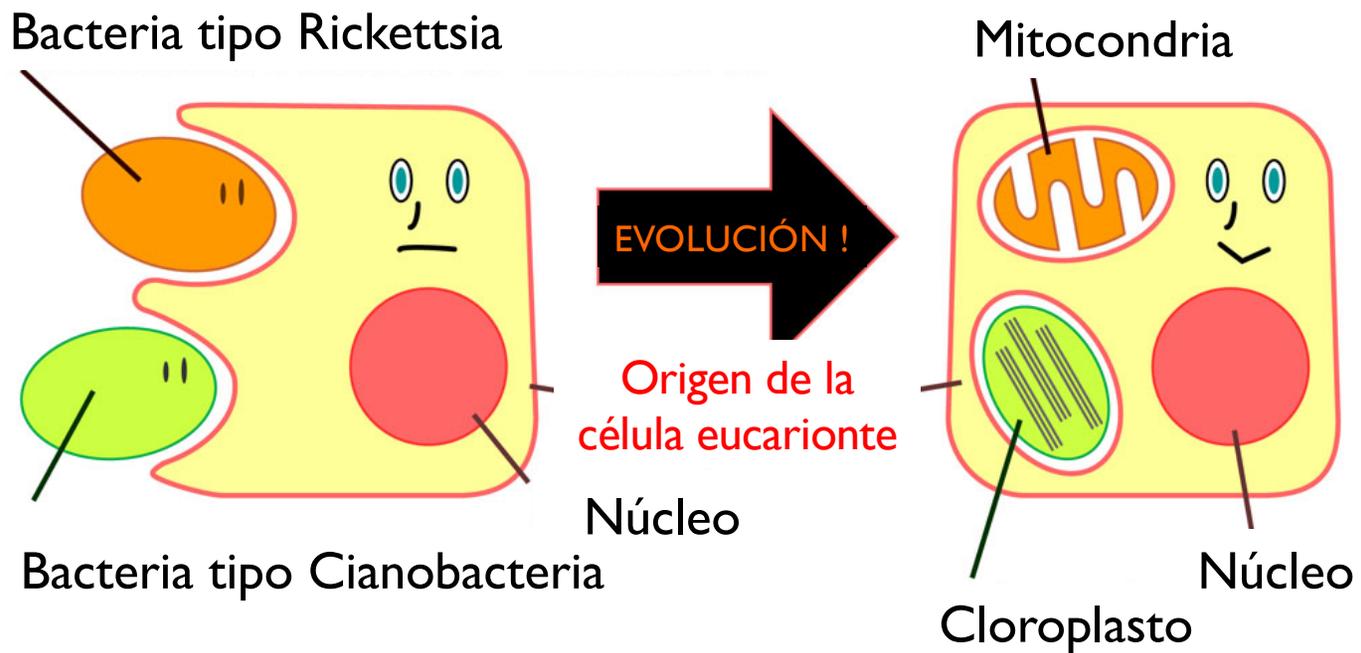
Margulis, Lynn, 1992, *Symbiosis in Cell Evolution: Microbial Communities in the Archean and Proterozoic Eons*, W.H. Freeman

Ver los siguientes videos

<https://www.youtube.com/watch?v=H7E-PRT-G8Q>

<https://ed.ted.com/lessons/how-we-think-complex-cells-evolved-adam-jacobson> (a este hay que ponerle subtítulos en español-disponibles en youtube)

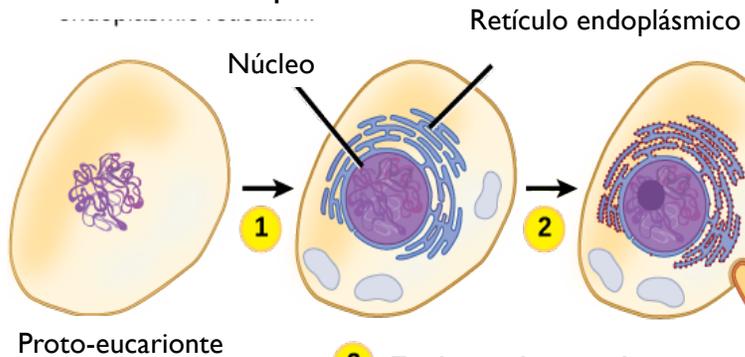
¿Cómo funciona la endosimbiosis?



Origen de la célula eucarionte

TEORÍA ENDISIMBIÓTICA

1 Invaginación de la membrana plasmática de un procarionte ancestral origina núcleo y retículo endoplásmico



2 Endosimbiosis I: eucarionte ancestral consume una bacteria que evoluciona en mitocondria

3 Endosimbiosis 2: eucarionte ancestral consume una bacteria fotosintética que evoluciona en cloroplasto

