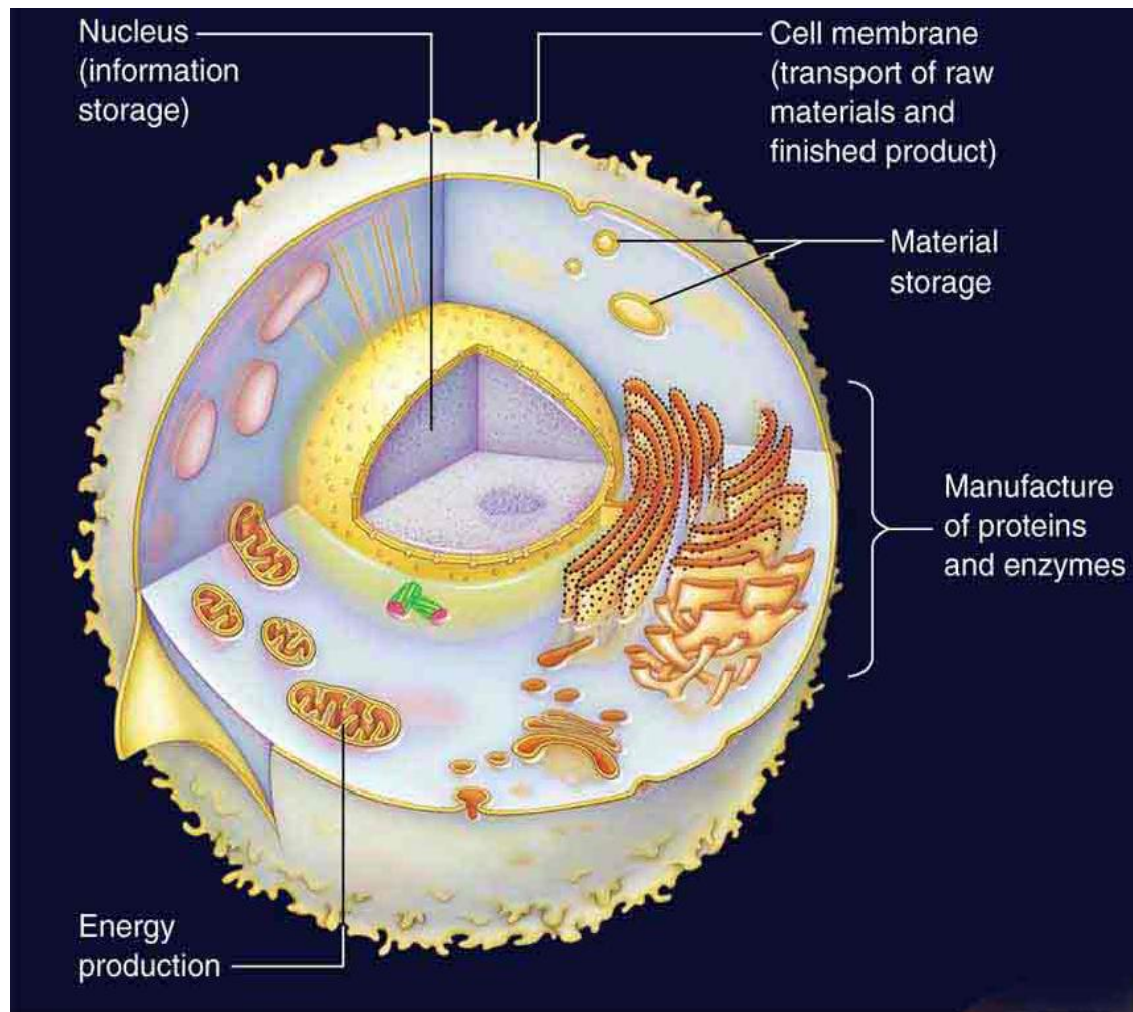
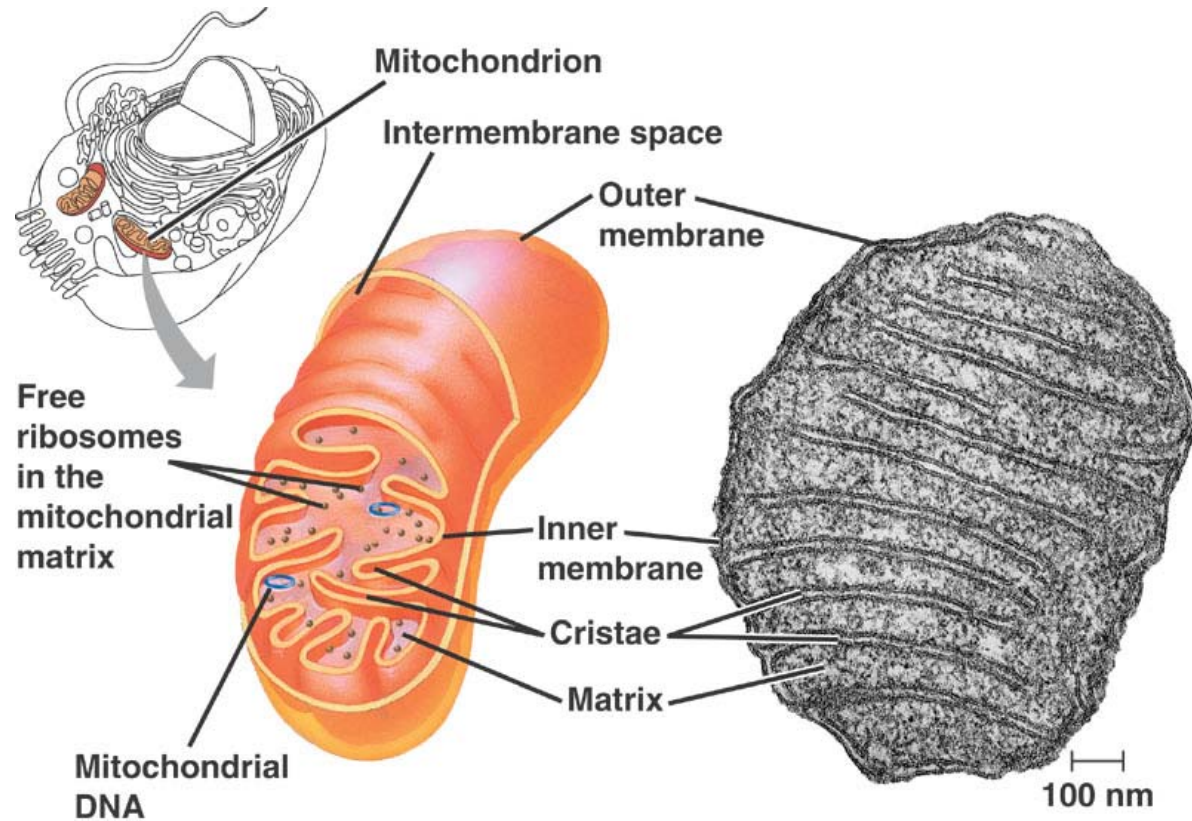


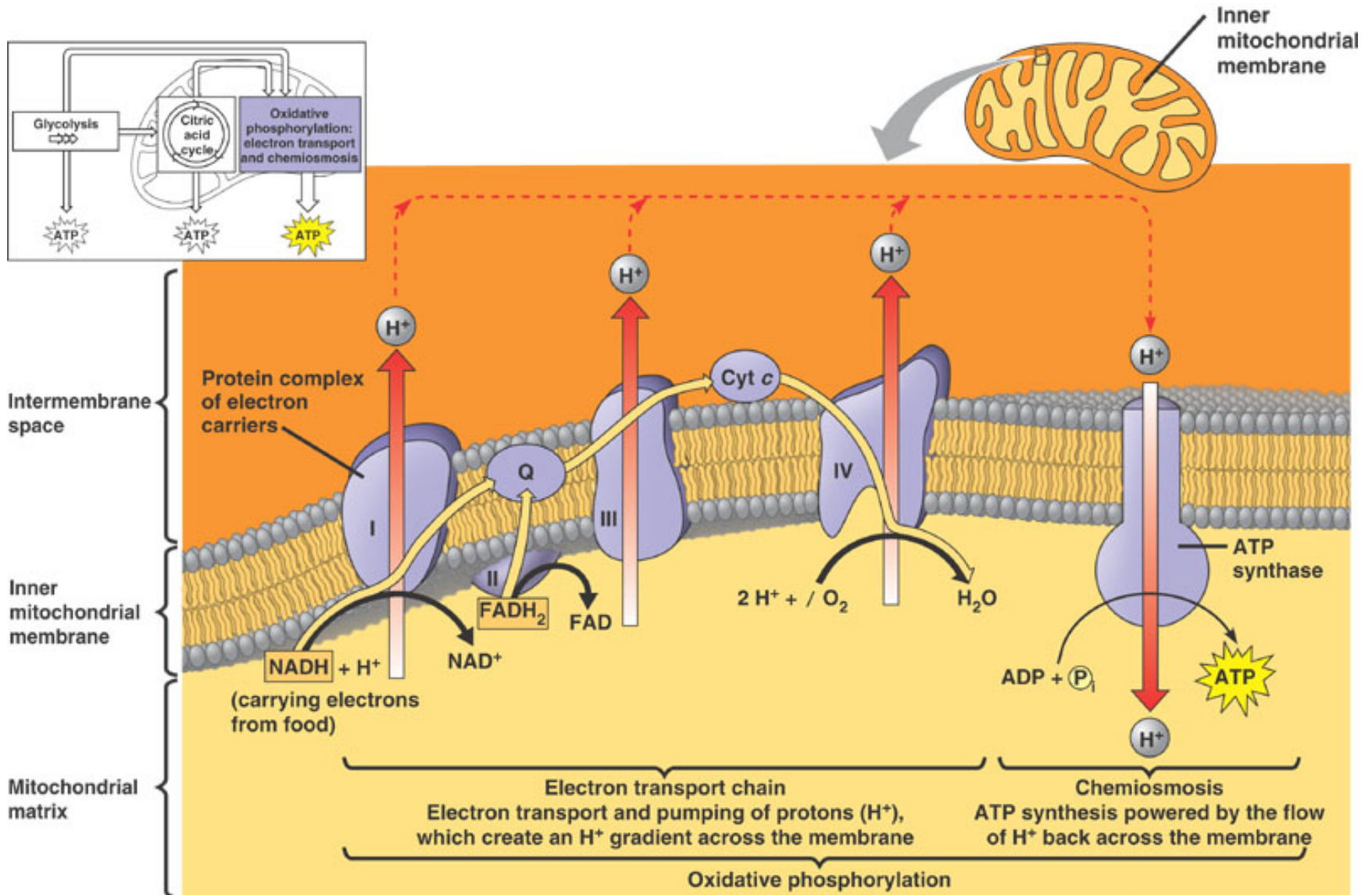


Mitocondria

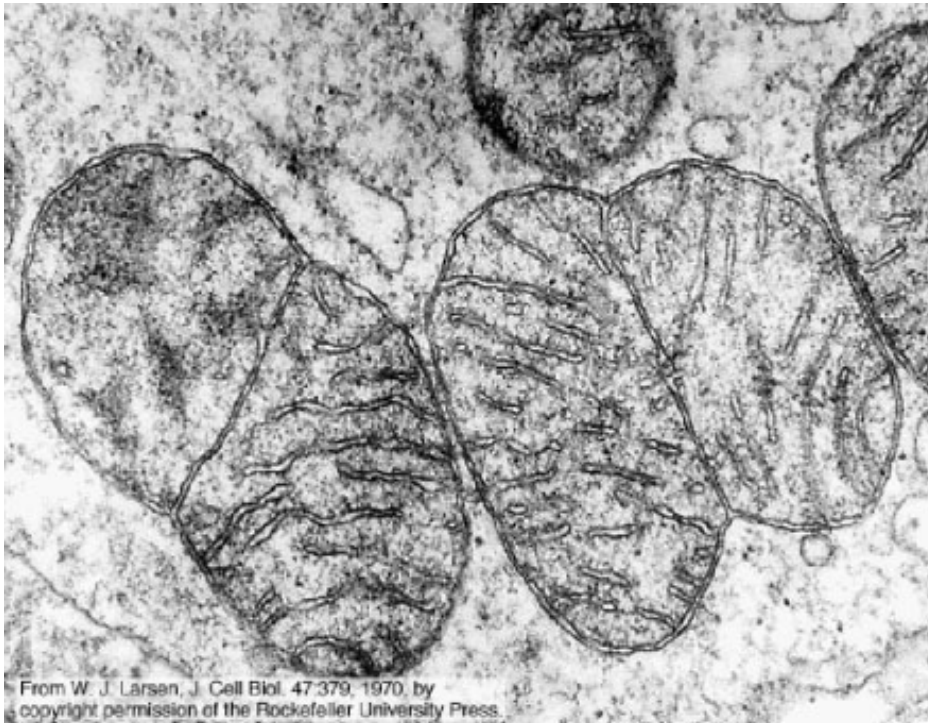
- Estructura
 - 2 membranas (la externa es lisa y la interior muy invaginada)
 - Espacio interno (matriz mitocondrial, contiene DNA ribosomas y enzimas) y espacio intermembrana
- Casi todos los eucariontes poseen mitocondria, diferencias en número están relacionadas con actividad metabólica aeróbica del organismo



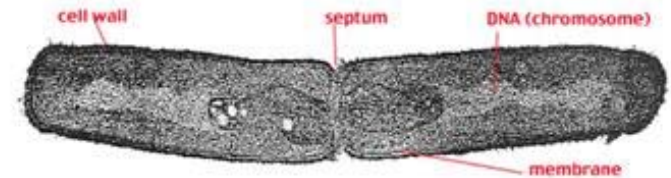
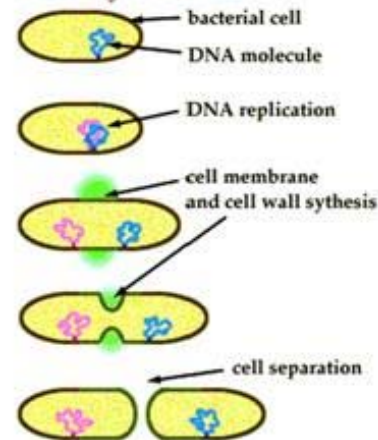
Mitocondria: Fosforilación oxidativa



Semejanza entre la división mitocondrial y la bacteriana



Bacterial cell: Binary Fission



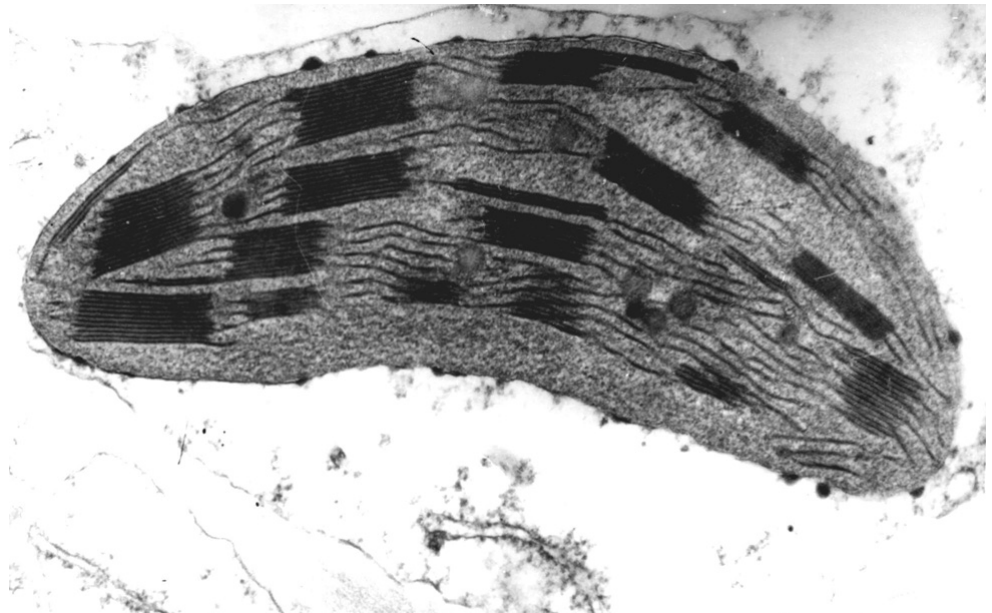
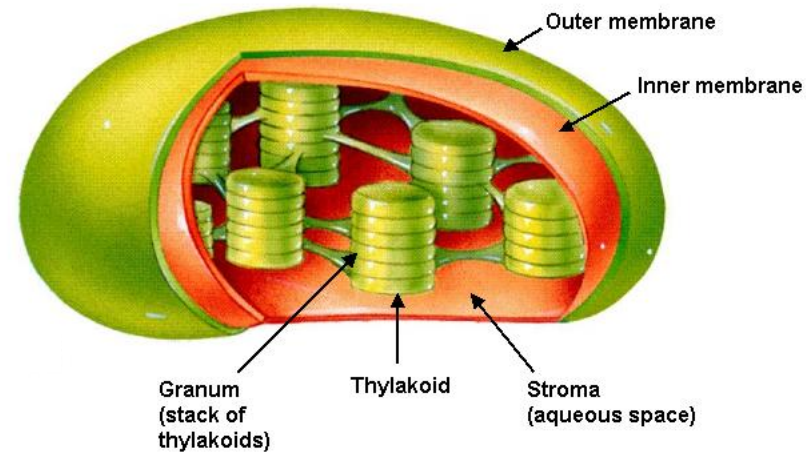
Cloroplastos

- Generación de ATP y síntesis de carbohidratos (fijación de carbono)
- Semi-autonomía
 - Movimiento, cambio de forma y división
 - Reproducción similar a la bacteriana

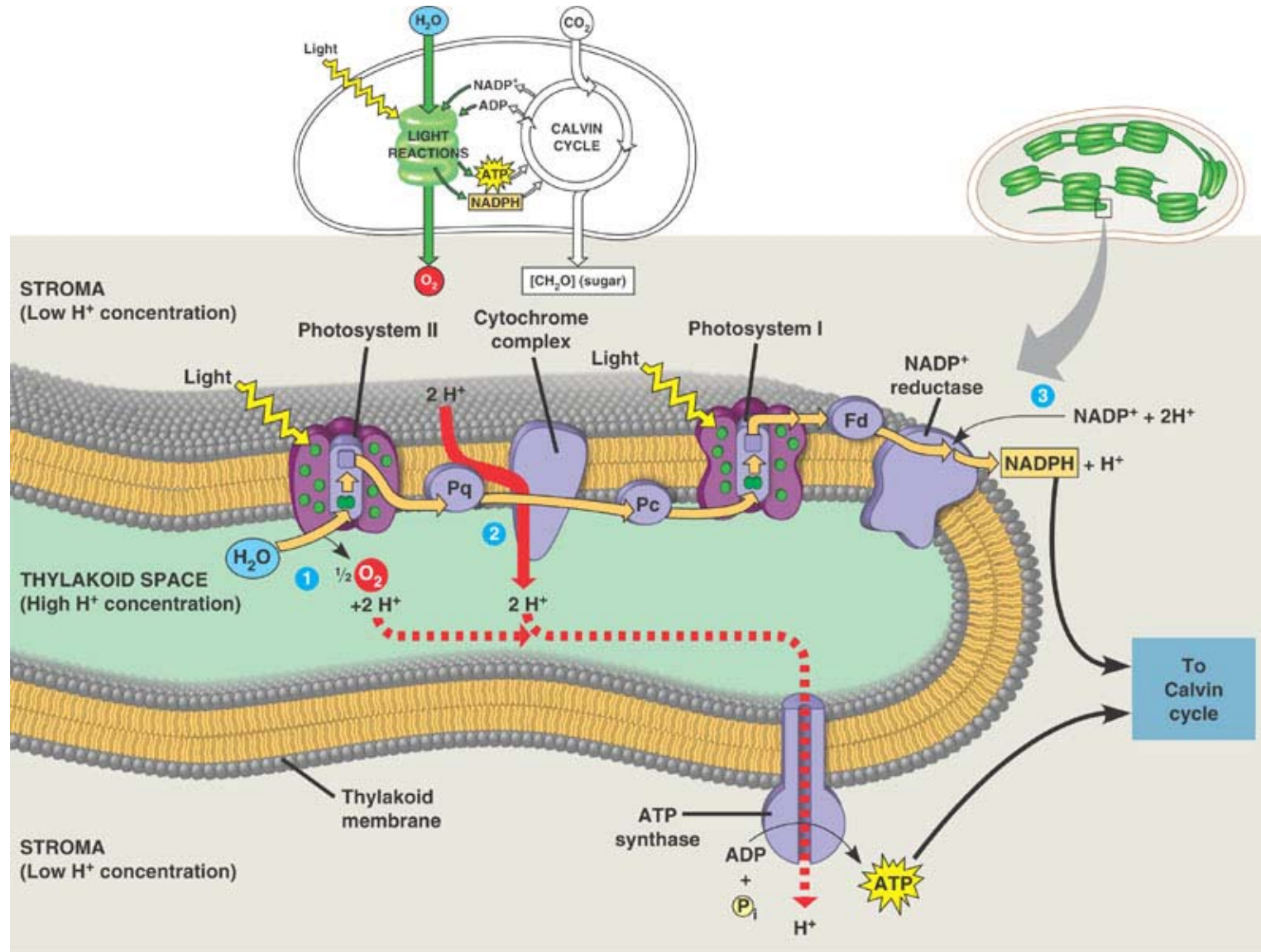
Cloroplastos

- Estructura

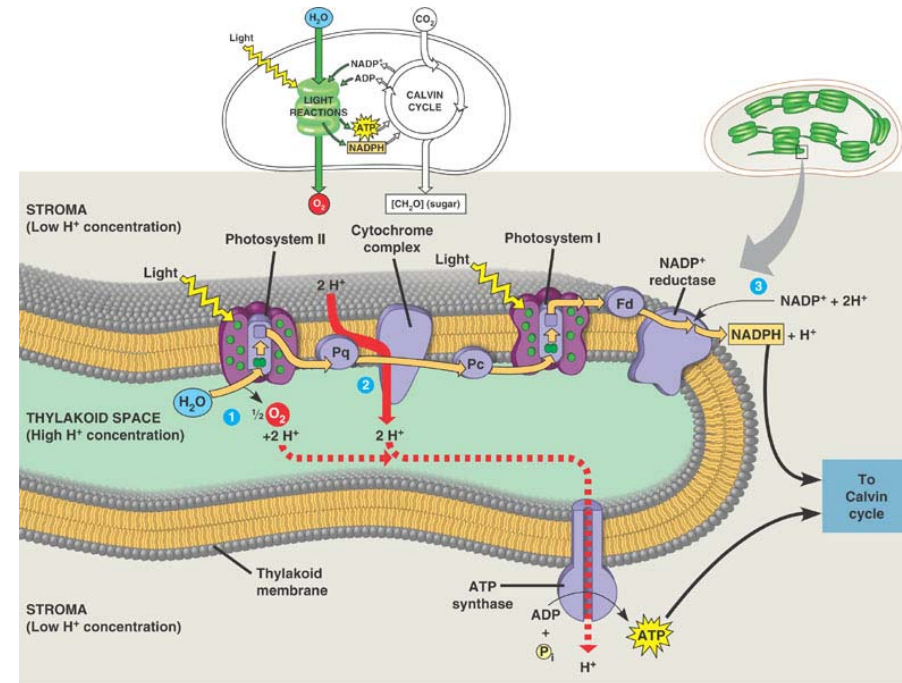
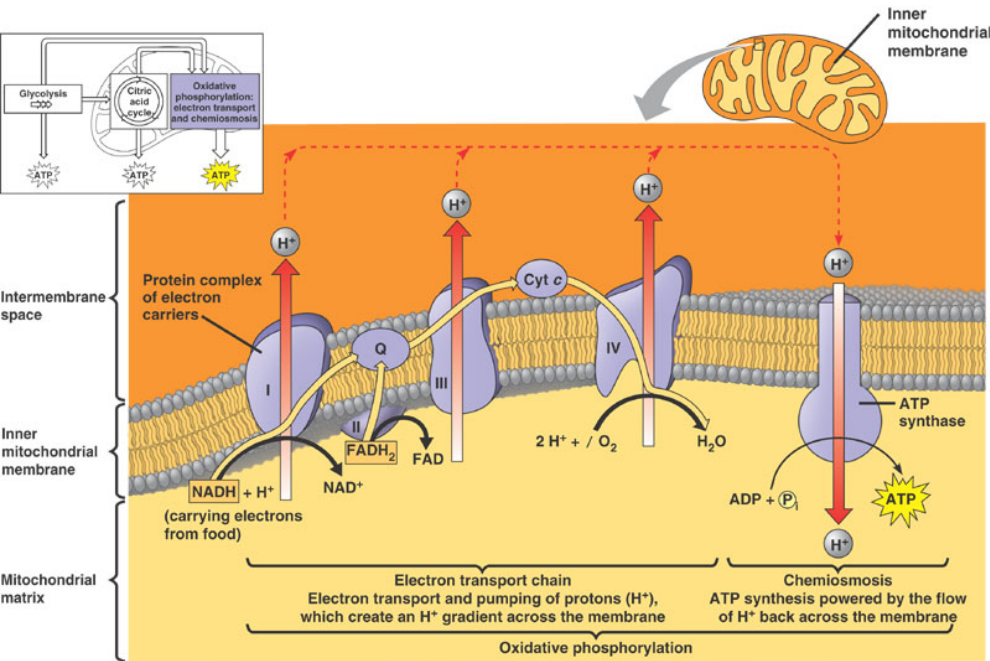
- 2 membranas, externa e interna
- Espacio interno = estroma con DNA, ribosomas y enzimas
- Tilakoides = sacos membranosos, con proteínas implicadas en el transporte de electrones
- Granas, cúmulos de estos sacos



Cadena de transporte de electrones en el cloroplasto



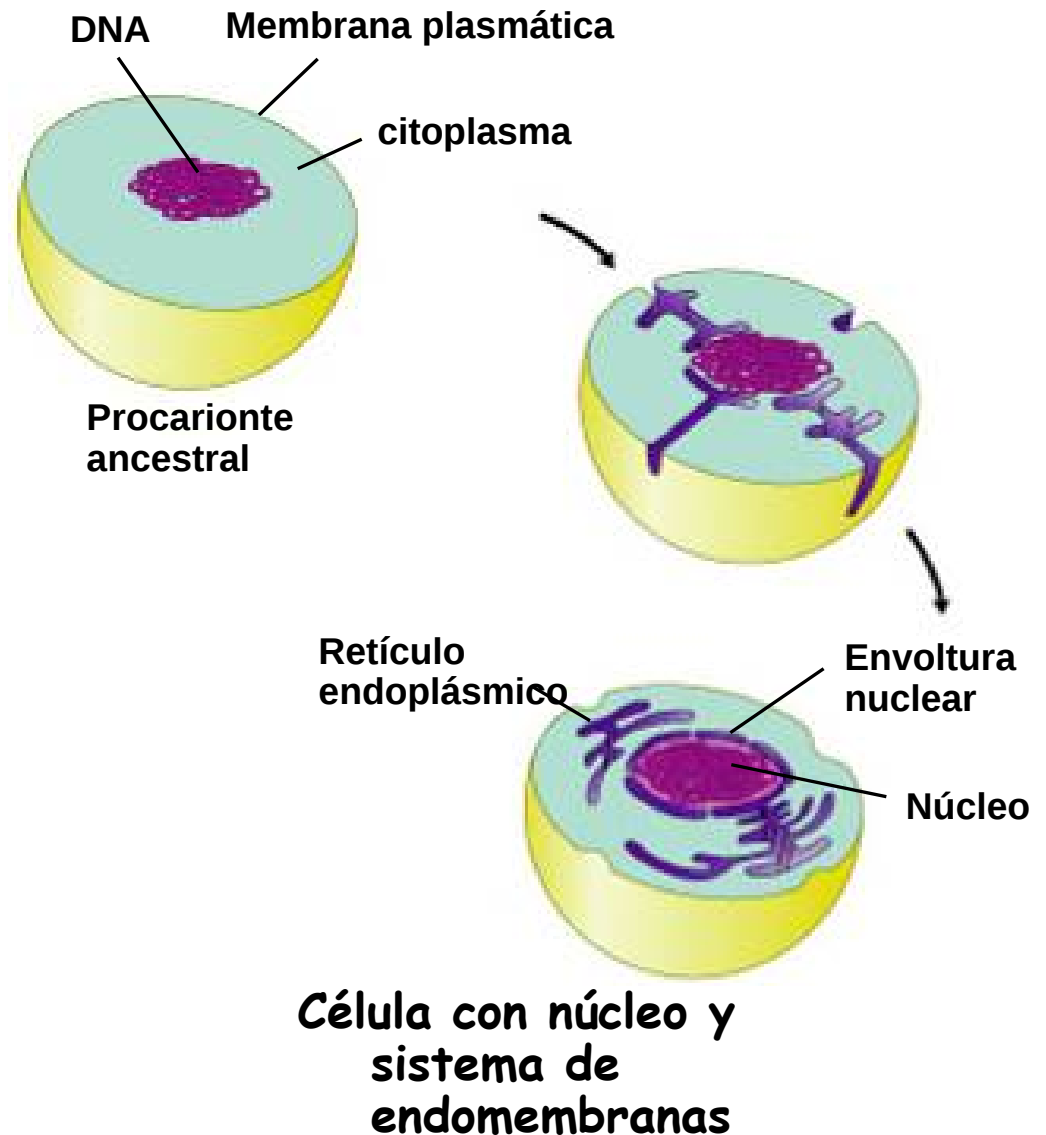
Cadena de transporte de electrones



Origen de los Eucariontes

- Invaginación de la membrana plasmática
 - Retículo endoplásmico, membrana nuclear, aparato de Golgi
- Endosimbiosis
 - Mitocondria (α -proteobacteria)
 - Cloroplastos (cyanobacteria)

- Todos los organelos excepto mitocondria y cloroplastos son continuos con la membrana plasmática y entre sí.
- Constituyen el sistema de endomembranas de la célula e intercambian proteínas y otros componentes.
- Los organelos del sistema de endomembranas incluye el núcleo, retículo endoplásmico, aparato de Golgi, lisosomas, peroxisomas, vacuolas, y vesículas de transporte.
- Se postula que este sistema se originó por un proceso de invaginación.



- 
- Teoría autógena (Hipótesis del **Arquezoo** - Cavalier-Smith 1983)

Todos los organelos dentro de la célula evolucionaron mediante una compartimentalización progresiva...

- Predice que los linajes primitivos de los eucariontes estarían desprovistos de mitocondrias y cloroplastos

EVIDENCIA en contra:

Roger (1999)- Todos los eucariontes estudiados poseen genes mitocondriales en su genoma

Rasgos procariontes en Mitochondrias y Cloroplastos

1. Mitochondria y cloroplastos son aproximadamente del tamaño de una bacteria
2. Los organelos se replican por un mecanismo similar a la división bacteriana, poseen ribosomas propios y producen sus propias proteínas
3. Ambos organelos poseen doble membrana en concordancia con la hipótesis del engolfamiento
4. Ambos organelos poseen genes que especifican enzimas necesarias para la replicación y transcripción de su propio genoma
5. Ambos organelos poseen DNA circular

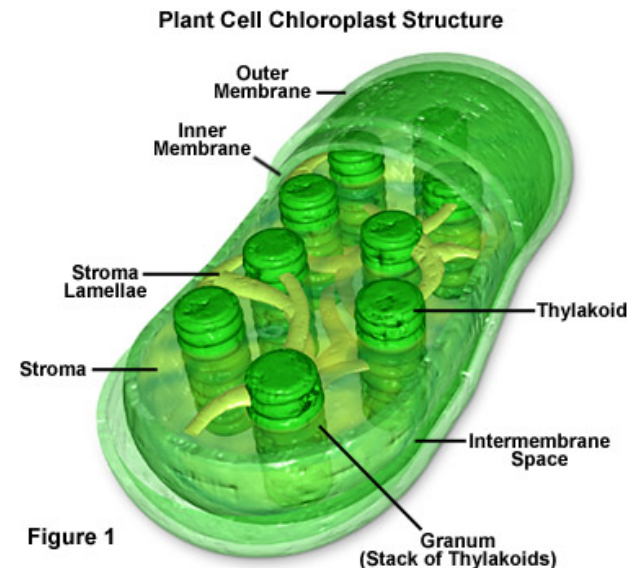
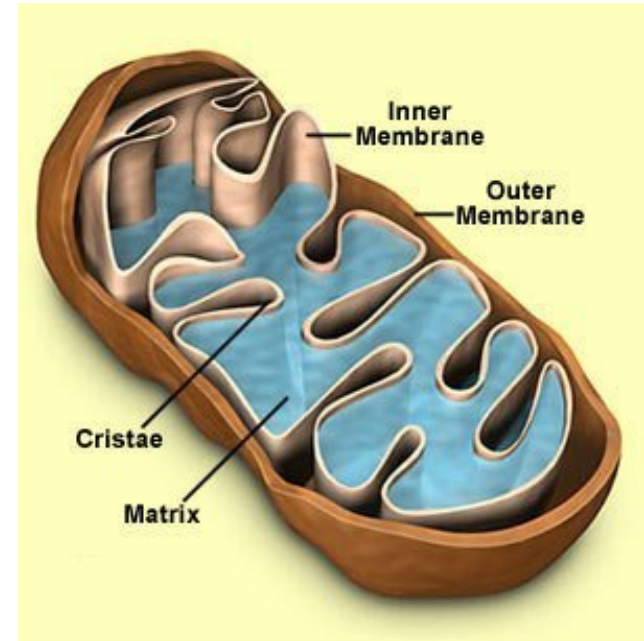
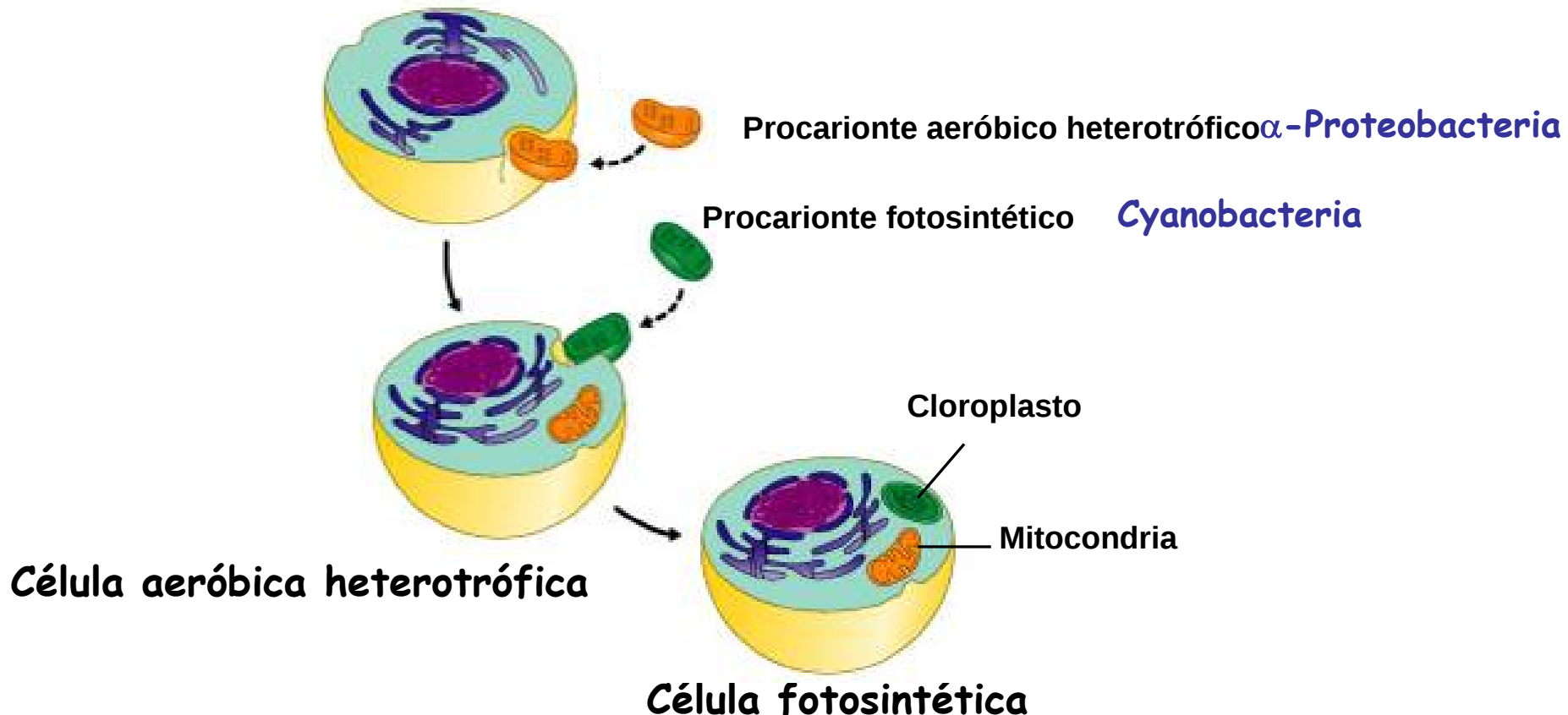


Figure 1

→ Teoría de la endosimbiosis serial (1974-1990)

- **Simbiosis**, ocurre cuando individuos de diferente especie viven en contacto físico; **endosimbiosis**, ocurre cuando un organismo de una especie vive al interior de un organismo de especie distinta.
- Las mitocondrias y cloroplastos evolucionaron desde bacterias ingeridas por un procarionte mayor. La bacteria no fue digerida y se pudo constituir una asociación simbiótica

El procarionte hospedero puede haber sido anaeróbico



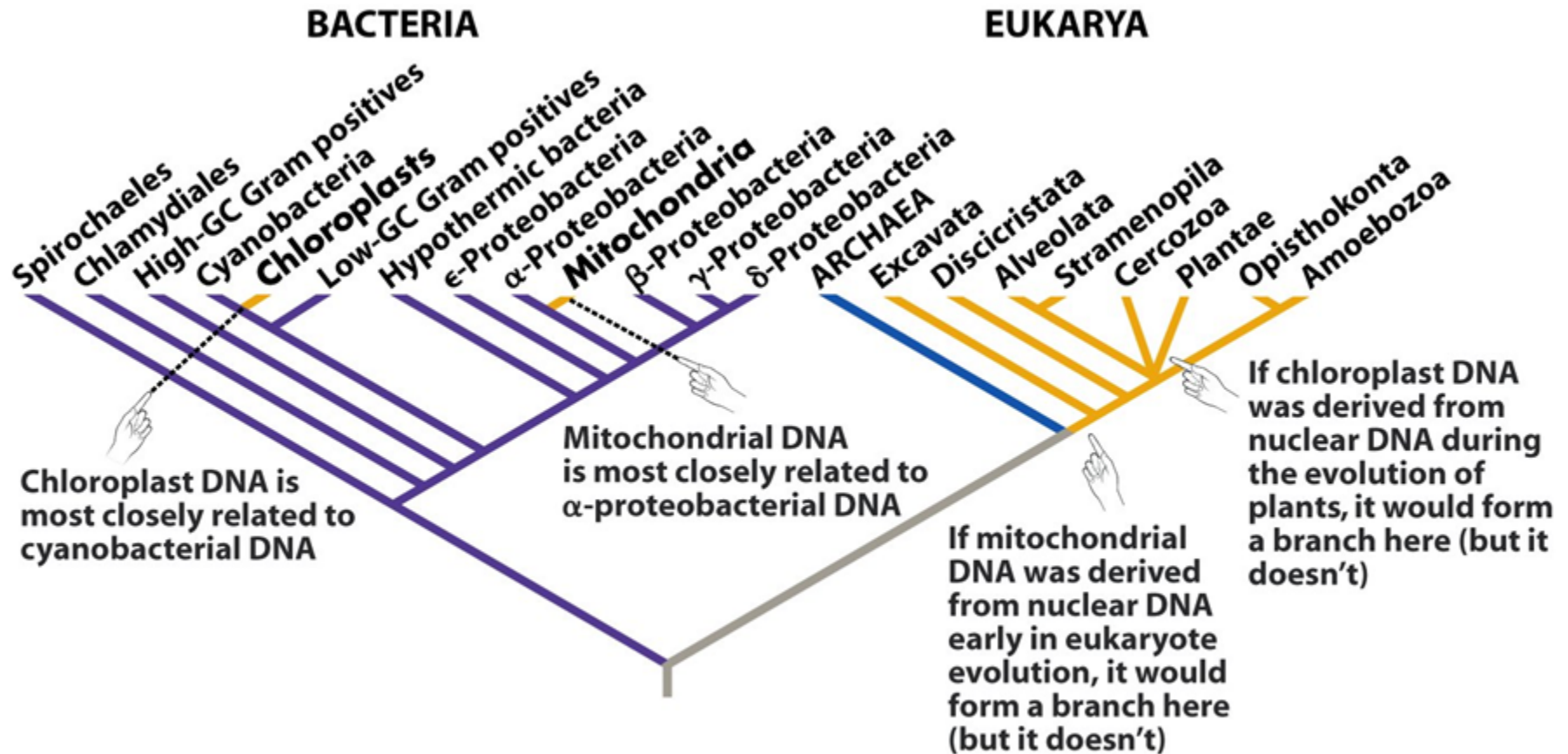


Figure 28-10 Biological Science, 2/e
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

- Las secuencias de genes mitocondriales son más semejantes con secuencias de ciertas bacterias más que con secuencias del del DNA nuclear de eucariontes. Lo mismo es válido para los cloroplastos

THE ENDOSYMBIOSIS THEORY

High-potential-energy carbon compounds + O₂ $\xrightarrow{\text{Electron transport chain}}$ High **ATP** yield

High-potential-energy carbon compounds $\xrightarrow{\text{Fermentation}}$ Low **ATP** yield

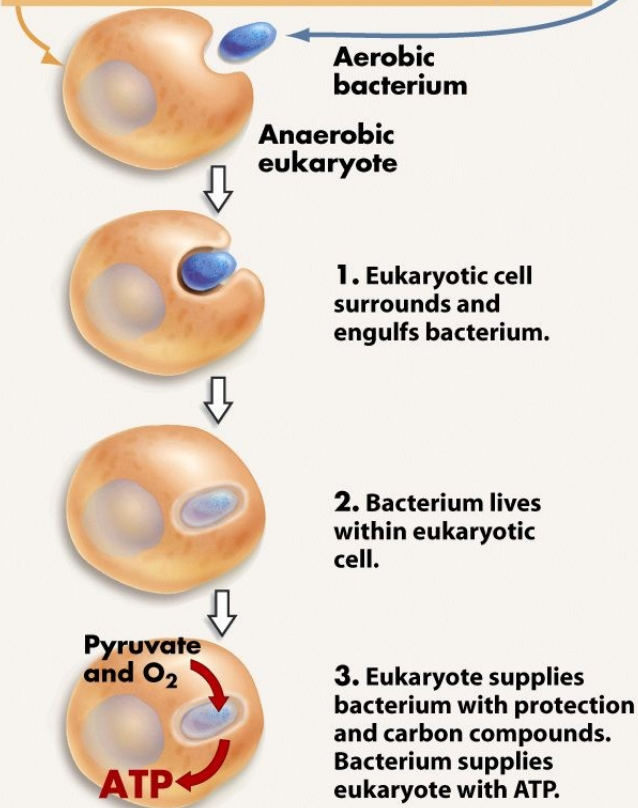


Figure 28-9 Biological Science, 2/e
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

SECONDARY ENDOSYMBIOSIS

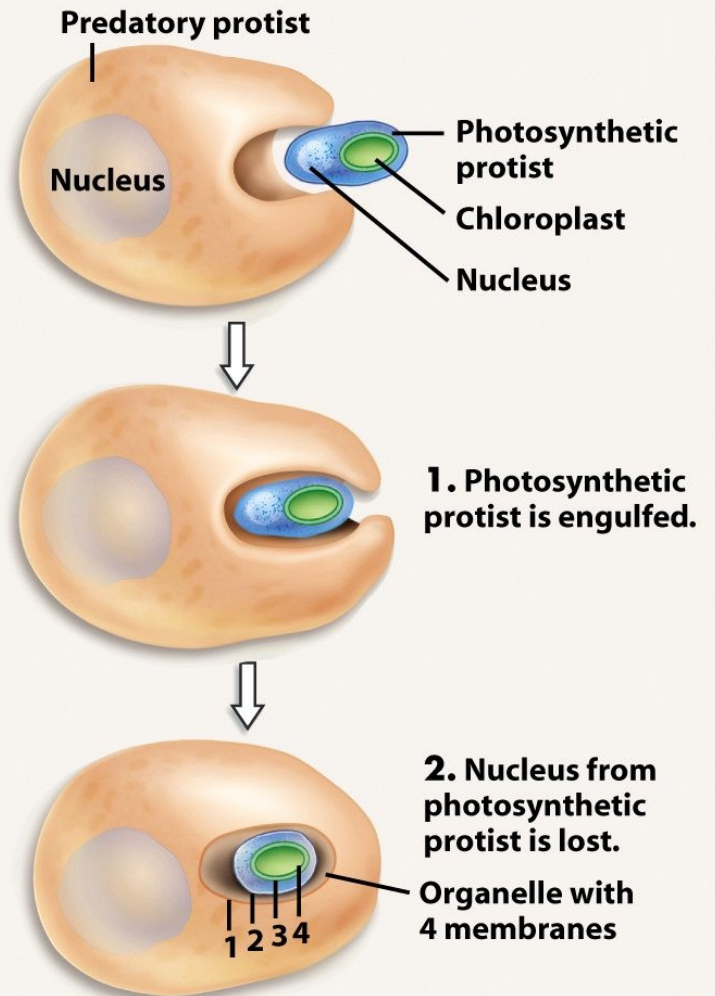
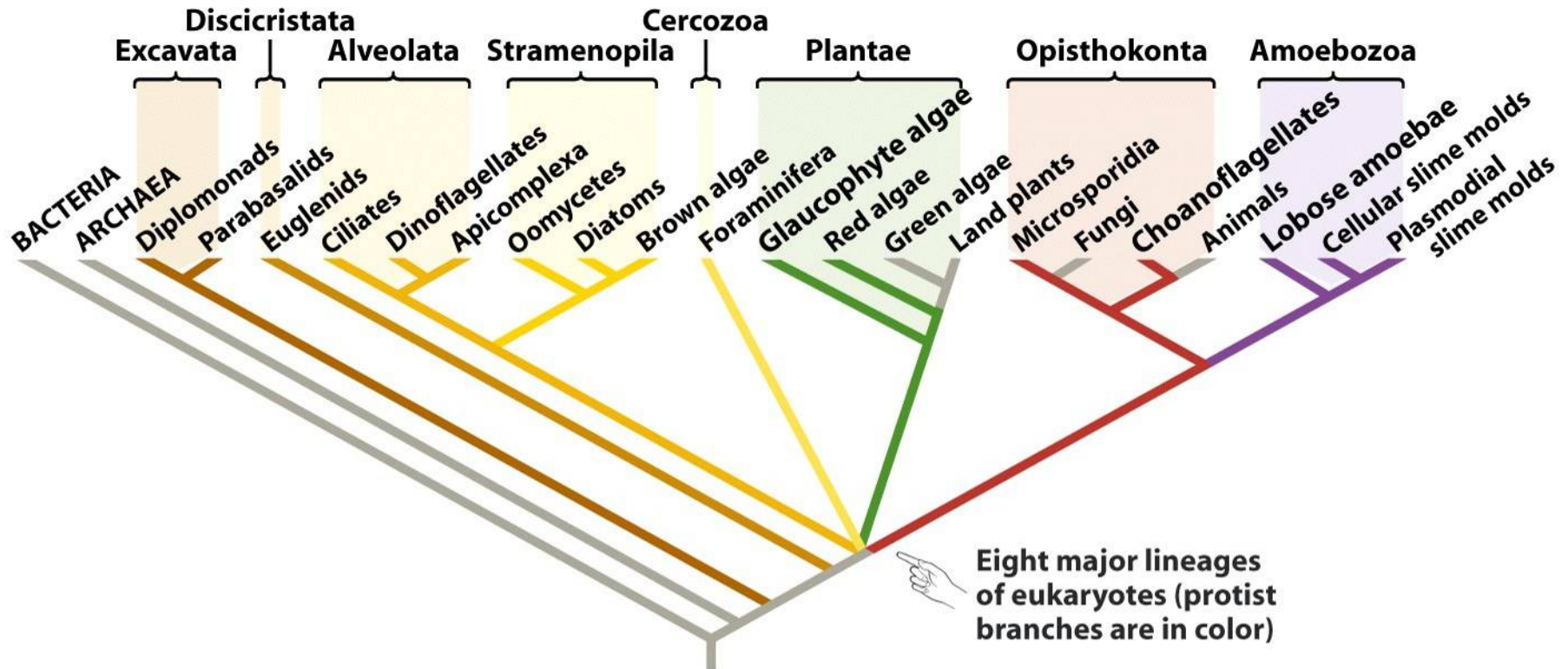


Figure 28-18 Biological Science, 2/e
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

La mayor parte de las ramas principales del árbol filogenético de eucariontes está representada por protistas y no por multicelulares



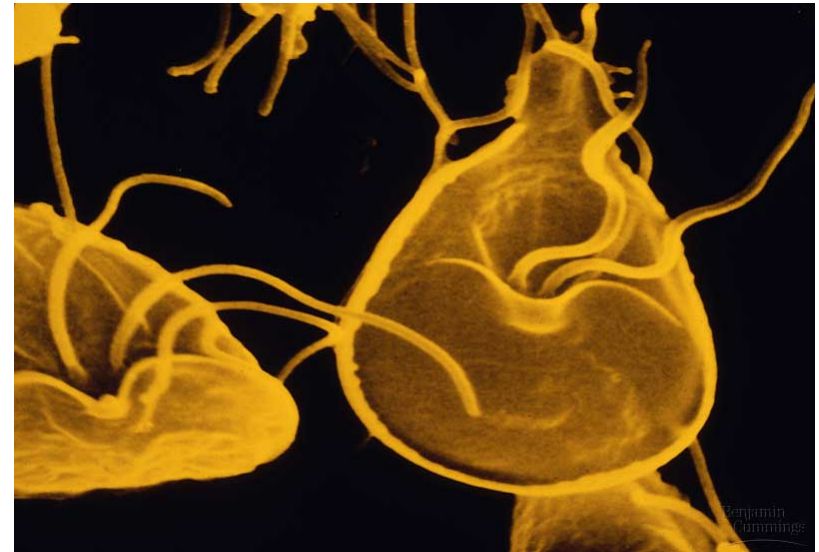
Linajes mitocondriales agrupan cercanamente en árboles filogenéticos y presentan evidencias vestigiales de la presencia de mitocondrias

Protistas son polifiléticos

La rama más antigua en el linaje eucarionte

Diplomonadida

- Los organismos que emergen de la rama eucarionte más ancestral no poseen mitocondria y se reproducen asexualmente.
- La hipótesis del arqueozoa establece que esta rama emergió previamente a la endosimbiosis de procariontes premitocondriales.
- Estudios genómicos recientes indican que existe DNA mitocondrial en el genoma de organismos amitocondriales
- Dos grupos principales: Diplomonadas y Parabasalidos (adaptados a ambientes anaeróbicos)
- Las mitocondrias de estos organismos no poseen DNA, cadena de transporte de electrones o enzimas del ciclo de Krebs
- Las diplomonadas poseen dos núcleos y múltiples flagelos
- Los parabasalidos incluyen tricomónadas que se mueven mediante el uso de flagelos y una parte ondulante de la membrana plasmática



- *Giardia lamblia* can cause abdominal cramps and diarrhea in infected human intestines Multiple flagella
- Parasitic lifestyle

La rama más antigua en el linaje eucarionte

- Los organismos que emergen de la rama eucarionte más ancestral no poseen mitocondria y se reproducen asexualmente.
- La hipótesis del arqueozoa establece que esta rama emergió previamente a la endosimbiosis de procariontes premitocondriales.
- Estudios genómicos recientes indican que existe DNA mitocondrial en el genoma de organismos amitocondriales
- Dos grupos principales: Diplomonadas y Parabasalidos (adaptados a ambientes anaeróbicos)
- Las mitocondrias de estos organismos no poseen DNA, cadena de transporte de electrones o enzimas del ciclo de Krebs
- Las diplomonadas poseen dos núcleos y múltiples flagelos
- Los parabasalidos incluyen tricomónadas que se mueven mediante el uso de flagelos y una parte ondulante de la membrana plasmática

Trichomonadas

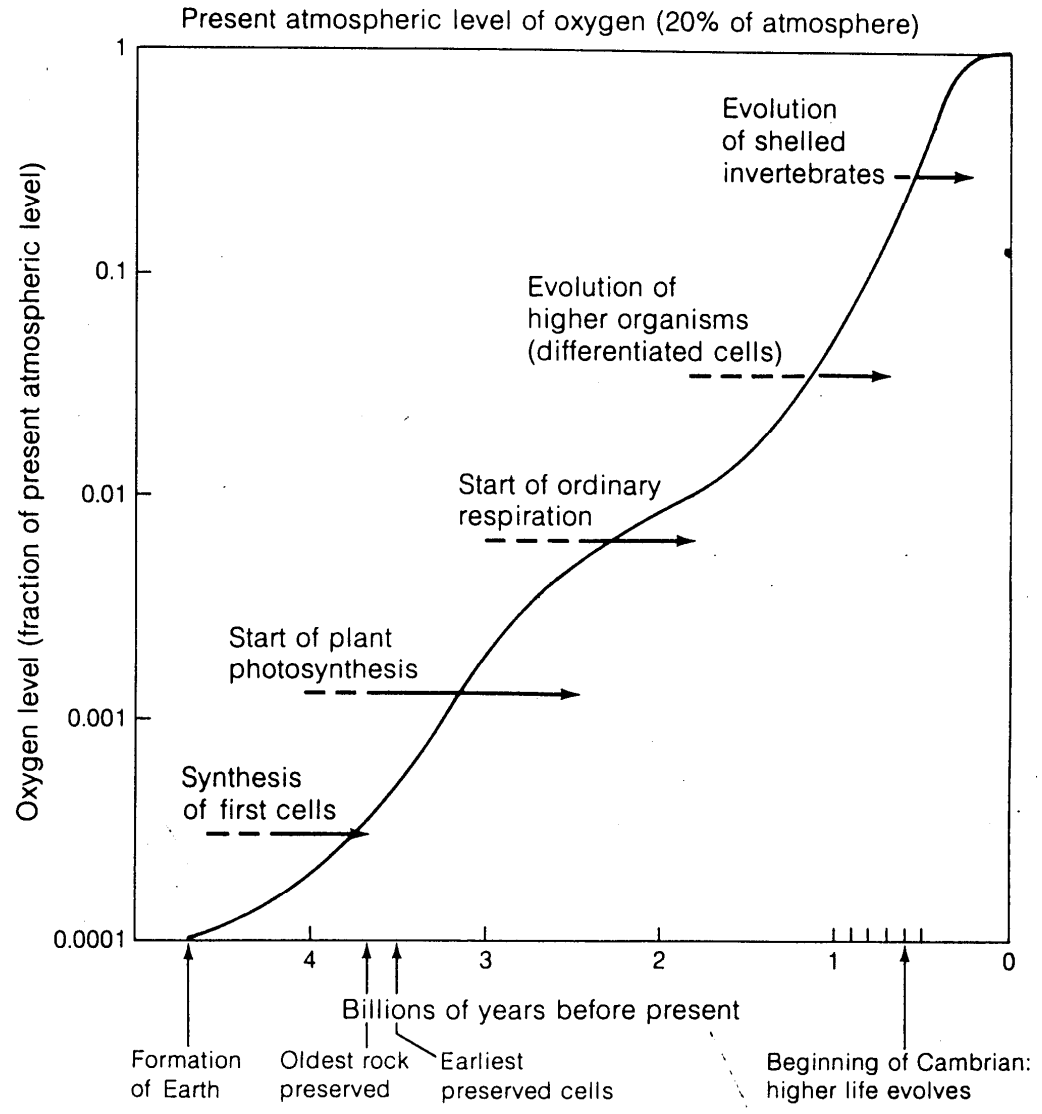


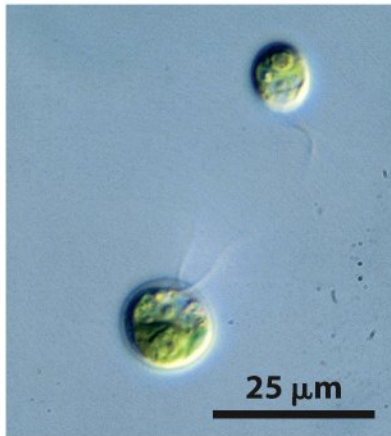
Trichomonas vaginalis

- Commonly found in the urinary tracts of human hosts

Evolution of Oxygen Content of Earth's Atmosphere

- La atmósfera original de la tierra contenía niveles extremadamente bajos de oxígeno.
- El oxígeno actual es producido por el metabolismo de organismos que realizan fotosíntesis
- Esto probablemente empezó con la actividad de las cianobacterias primitivas.
- Los organismos eucariontes aparecen alrededor de 1250 m.a.
- La vida animal, tal como la conocemos requiere oxígeno atmosférico y no comenzó hasta alrededor de 600 millones de años.





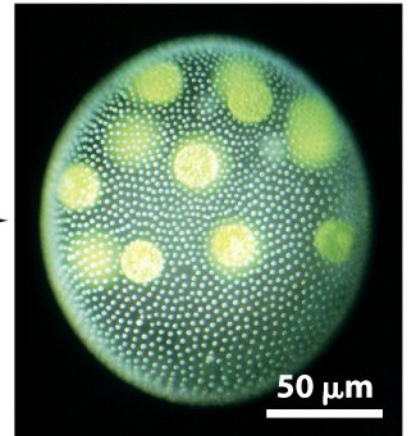
***Chlamydomonas* is unicellular.**



***Gonium* forms small colonies.**



***Pandorina* forms large colonies.**



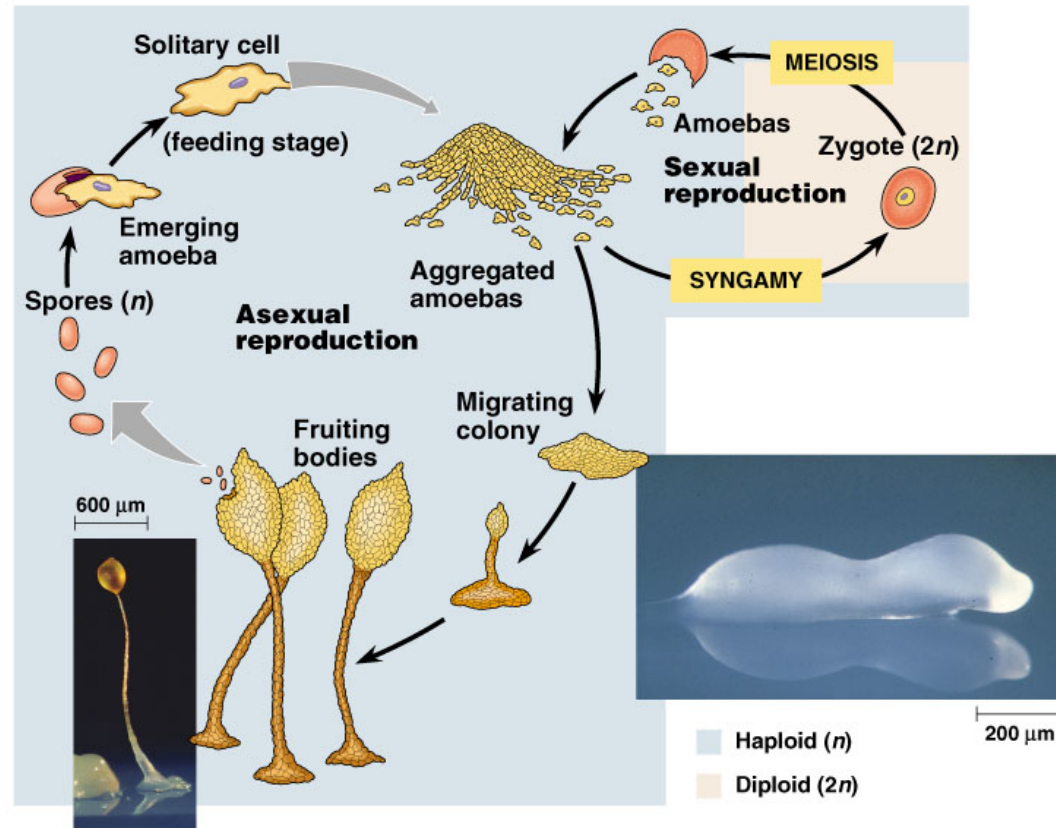
***Volvox* is multicellular.**

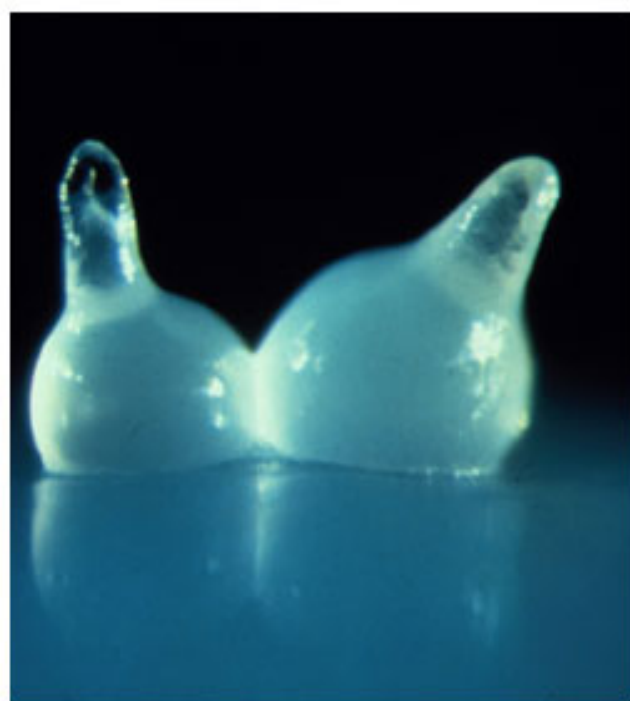
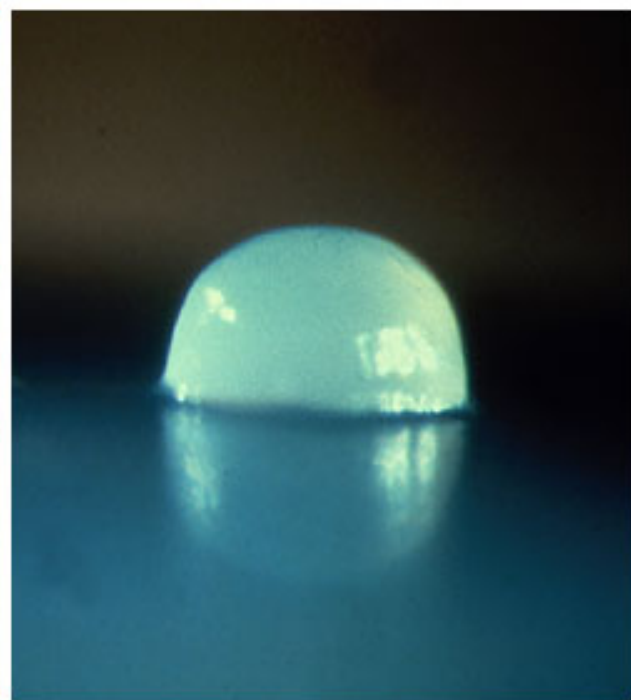
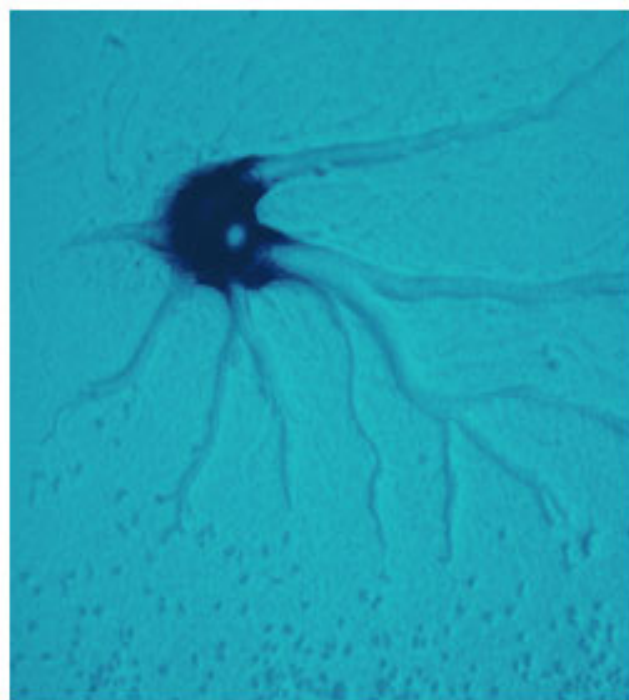
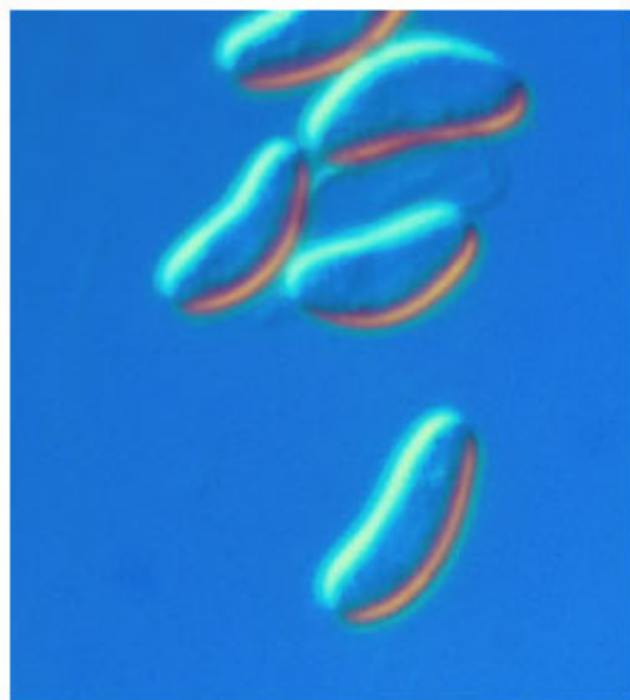
Figure 28-13 Biological Science, 2/e
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

- Donde está la línea que separa organismos multicelulares de organismos coloniales? Diferenciación en tipos celulares es el criterio crucial para definir multicelularidad.
- En contraposición, el crecimiento colonial define grupos de células que llevan a cabo la misma función.

Dictyostelium discoideum

- *Dictyostelium discoideum* es un modelo experimental para el estudio de la evolución de la multicelularidad
- Viven como células aisladas durante una fase de su ciclo
- Forma agregados celulares en ciertas condiciones, dependiente de la presencia de cAMP





Por ejemplo...

Phylum Nematoda

Round Worms

- Cylindrical Body Tapered at Both Ends
- Unsegmented
- Pseudocoelomate



Hookworms
Ascaris
Enterobius
Trichinella

Phylum Annelida

Segmented Worms

- Wormlike body with segments
- Setae
- Coelomate



Nereis
Lumbricus
Leech

Phylum Platyhelminthes

Flat Worms

- Flattened dorsoventrally
- Acoelomate



Class Turbellaria
Class Trematoda
Class Cestoidea

Qué es lo que define un phylum?

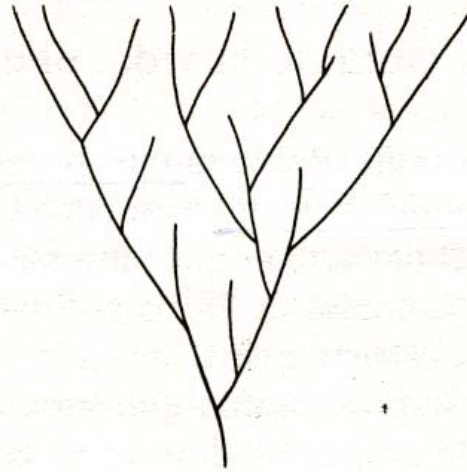
De la palabra griega φυλαί *phylai*, que señala a los grupos de votación, basados en clanes, de las ciudades estado griegas.

Bauplän (pl. Baupläne): Qué es un plan corporal (anatómico)? Ejemplos: Plan corporal de los insectos, plan corporal de las medusas, etc.

Un plan corporal es primariamente morfológico e incluye las homologías estructurales compartidas por los miembros del grupo. Por ejemplo el bauplän de vertebrados puede ser descrito como siendo "cefalizado, bilateralmente simétrico, mótil, poseiendo un endoesqueleto segmentado, una cuerda nerviosa dorsal y un intestino ventral (Ostrom 1992, p. 119)". La formación de un bauplän está determinada desde el desarrollo.

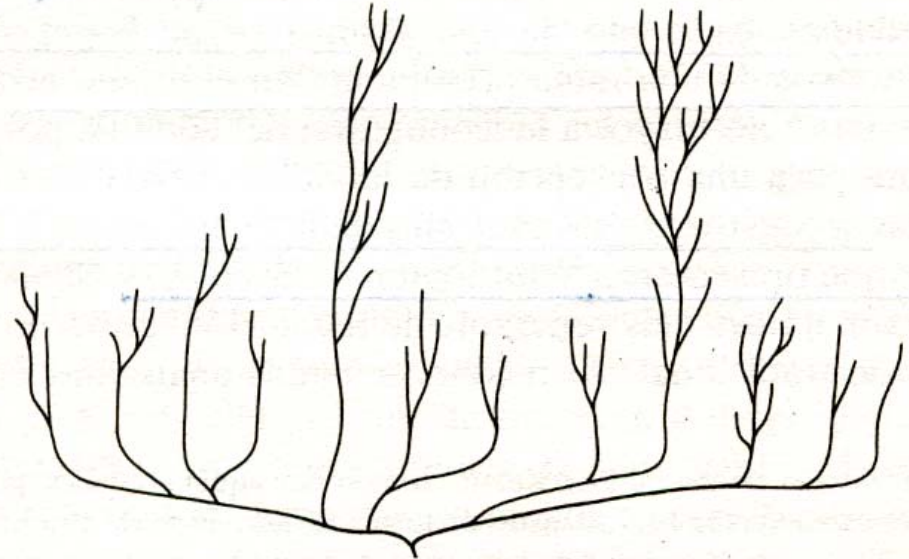
Concepción común
acerca del proceso
de generación de
linajes ...

El cono de diversidad creciente



Lo que nos enseñan
la fauna de Ediacara
y Burgess Shale ...

Diezmación y diversificación



*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Ediacara.*



*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Ediacara.*



Tribrachidium

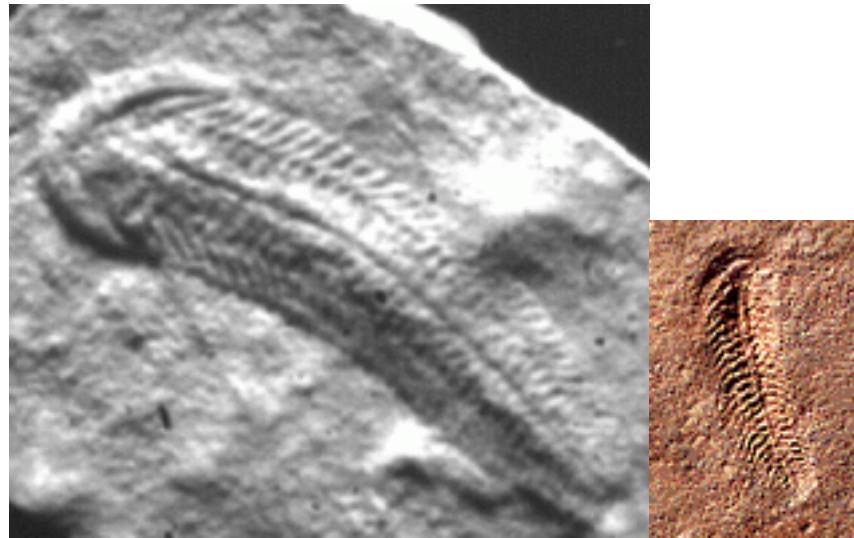
*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Ediacara.*



Dickinsonia



*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Ediacara.*



Spriggina

*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Ediacara.*



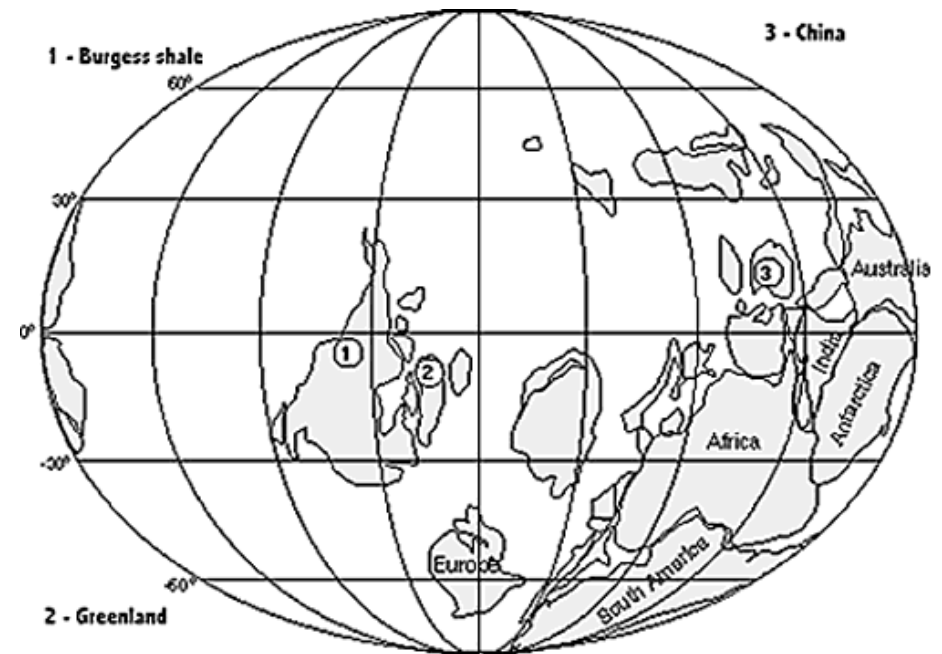
Además de las estructuras de los organismos, también se consideran fósiles aquellos restos de su actividad como estos túneles cavados por un tipo de gusano

*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*

...actualmente



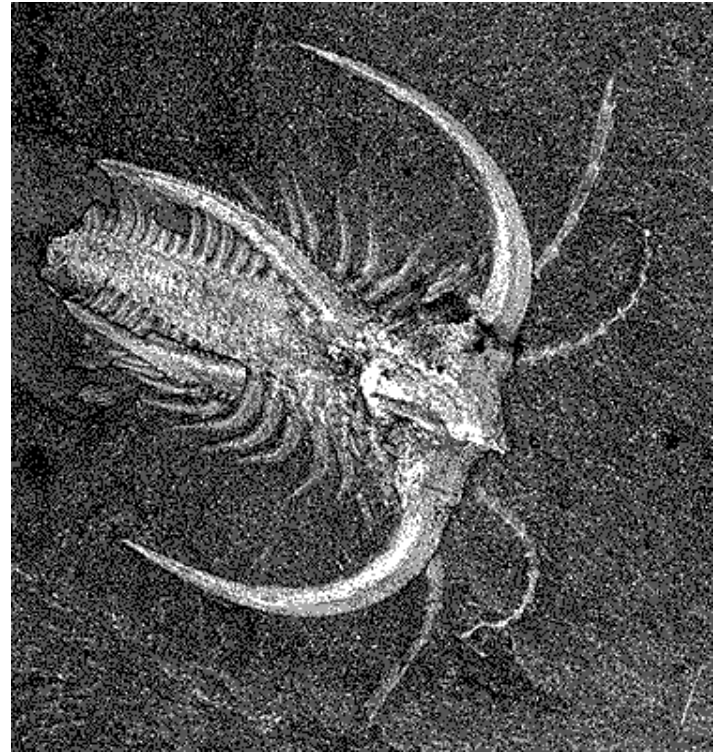
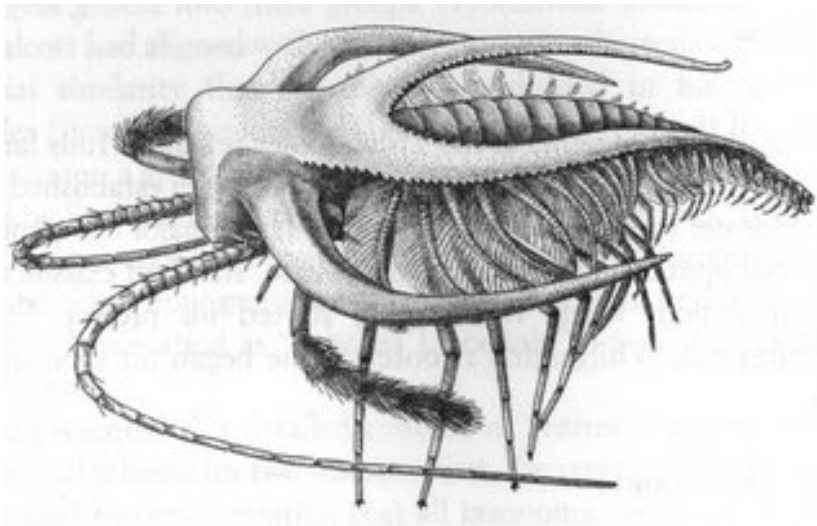
...530 m.a. atrás



*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*



*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*



Marrella splendens

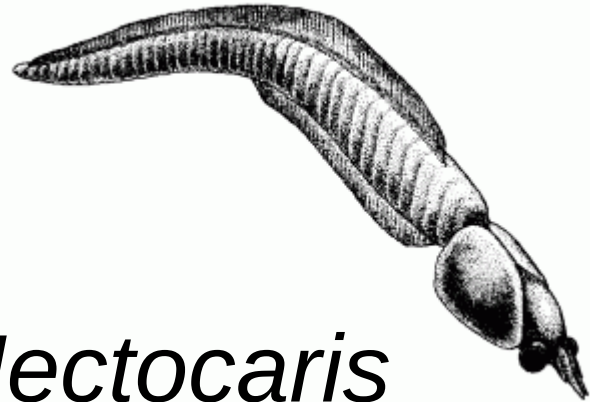
Phylum arthropoda

*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*



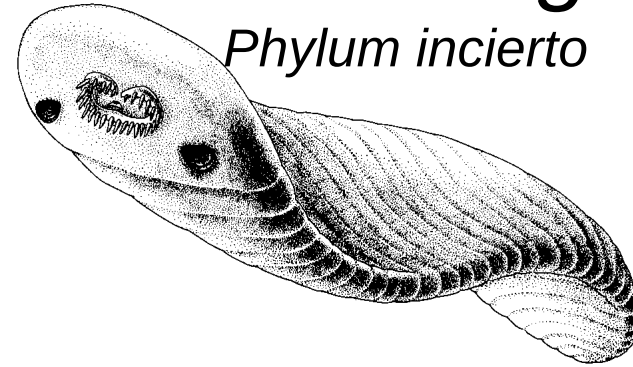
Opabinia
Phylum lobopodia

*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*



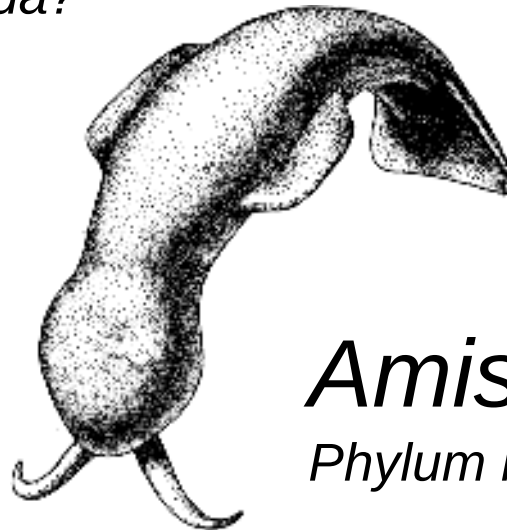
Nectocaris

Phylum chordata? arthropoda?



Odontogriphus

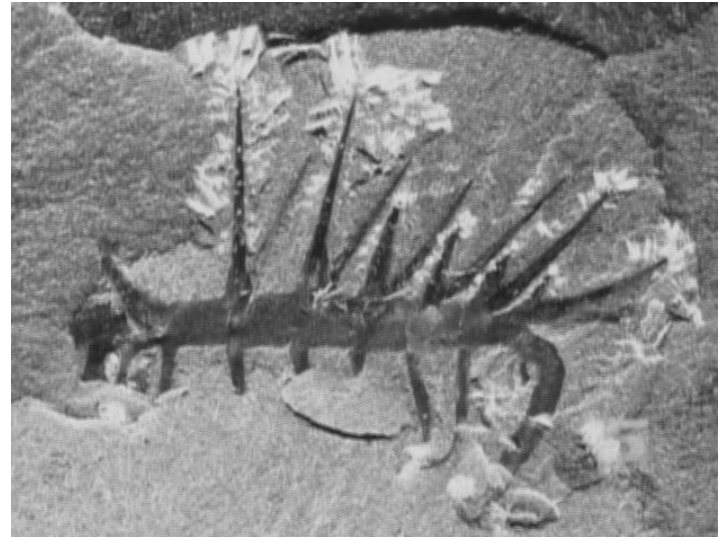
Phylum incierto



Amiskwia

Phylum incierto

*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*

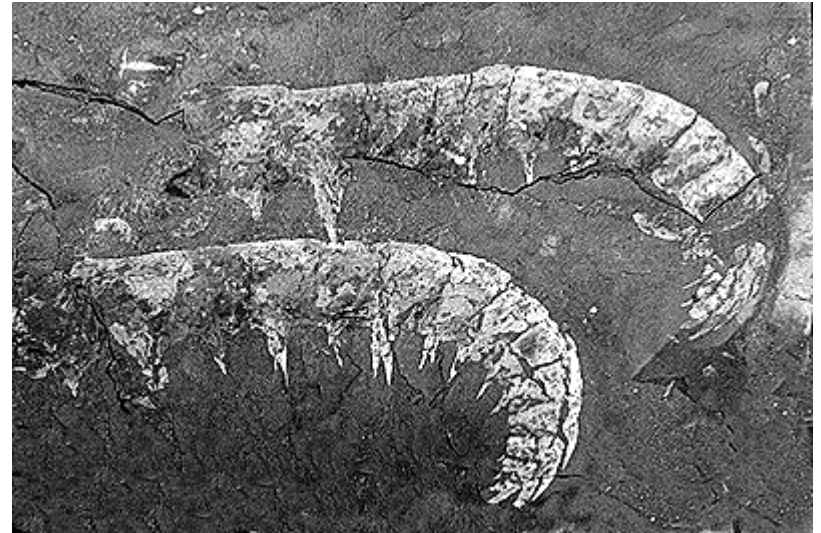


Hallucigenia
Phylum Onychophora?

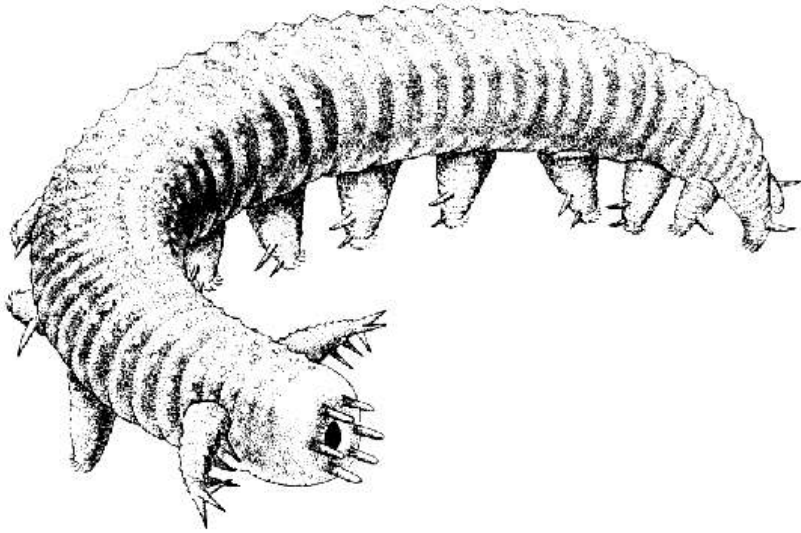
*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*



Anomalocaris
Phylum Lobopodia



*Paleobiología del Cámbrico.
La fauna de Burgess Shale.*



Aysheaia
Phylum Onychophora

En que punto de la escala de tiempo geológica se sitúan los acontecimientos de Ediacara y Burgess Shale?

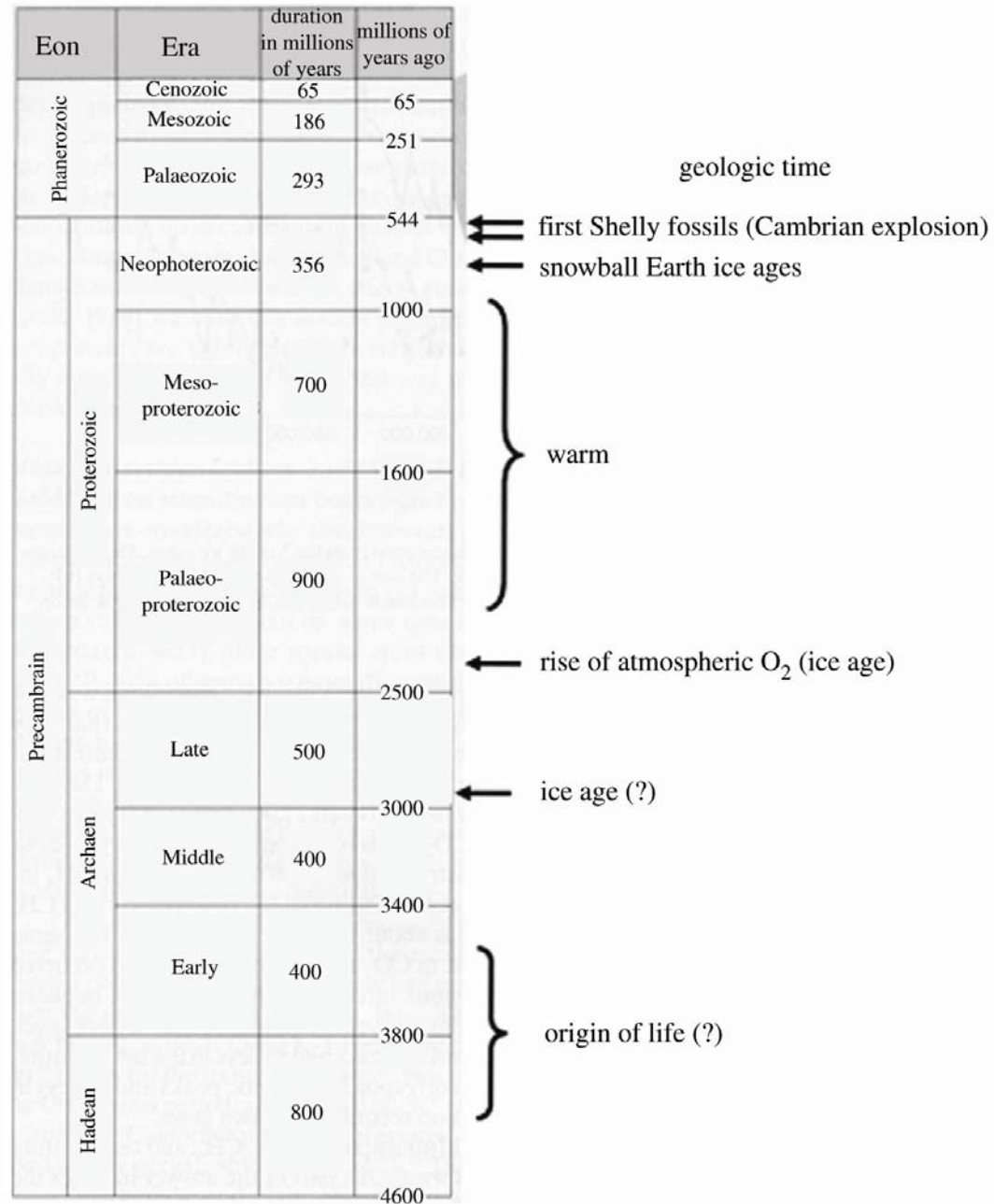


Figure 1. Geologic time-scale showing major climatic and evolutionary events during the Precambrian Era.

En metazoos actuales existen proteínas implicadas en la expresión génica, denominados factores de transcripción, que afectan la morfología del organismo

Antennapedia



Bithorax

