

# **Tema 1:**

# **La célula, unidad de vida**

Biología y Geología, 4º de E.S.O.



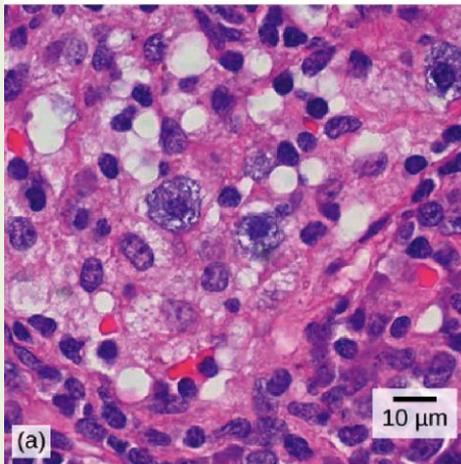
Del mismo modo que los edificios  
construidos por el ser humano están  
formados por piezas diferentes (los  
ladrillos son una de ellas), los edificios  
corporales de todos los seres vivos  
estamos hechos por unos “ladrillos”  
especiales: las **células**.

*Las células son los ladrillos de que  
están contruidos los seres vivos.*

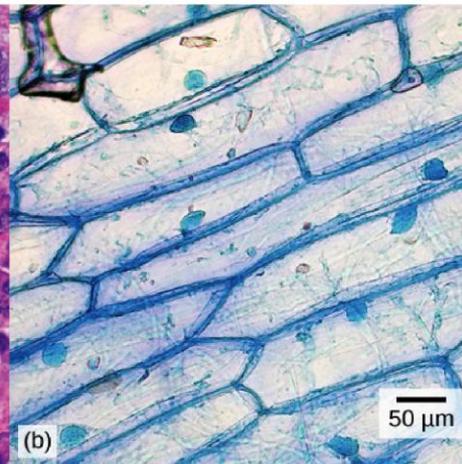
## La unidad de los seres vivos



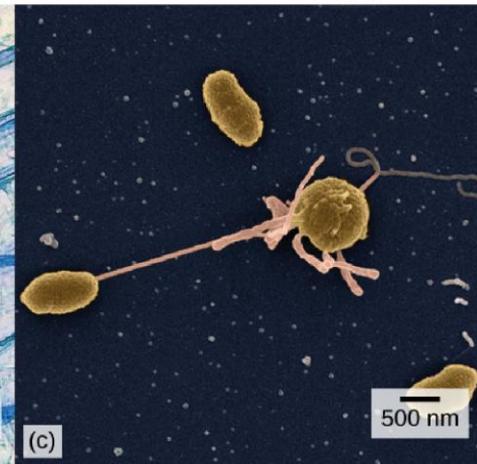
Células de los senos nasales humanos

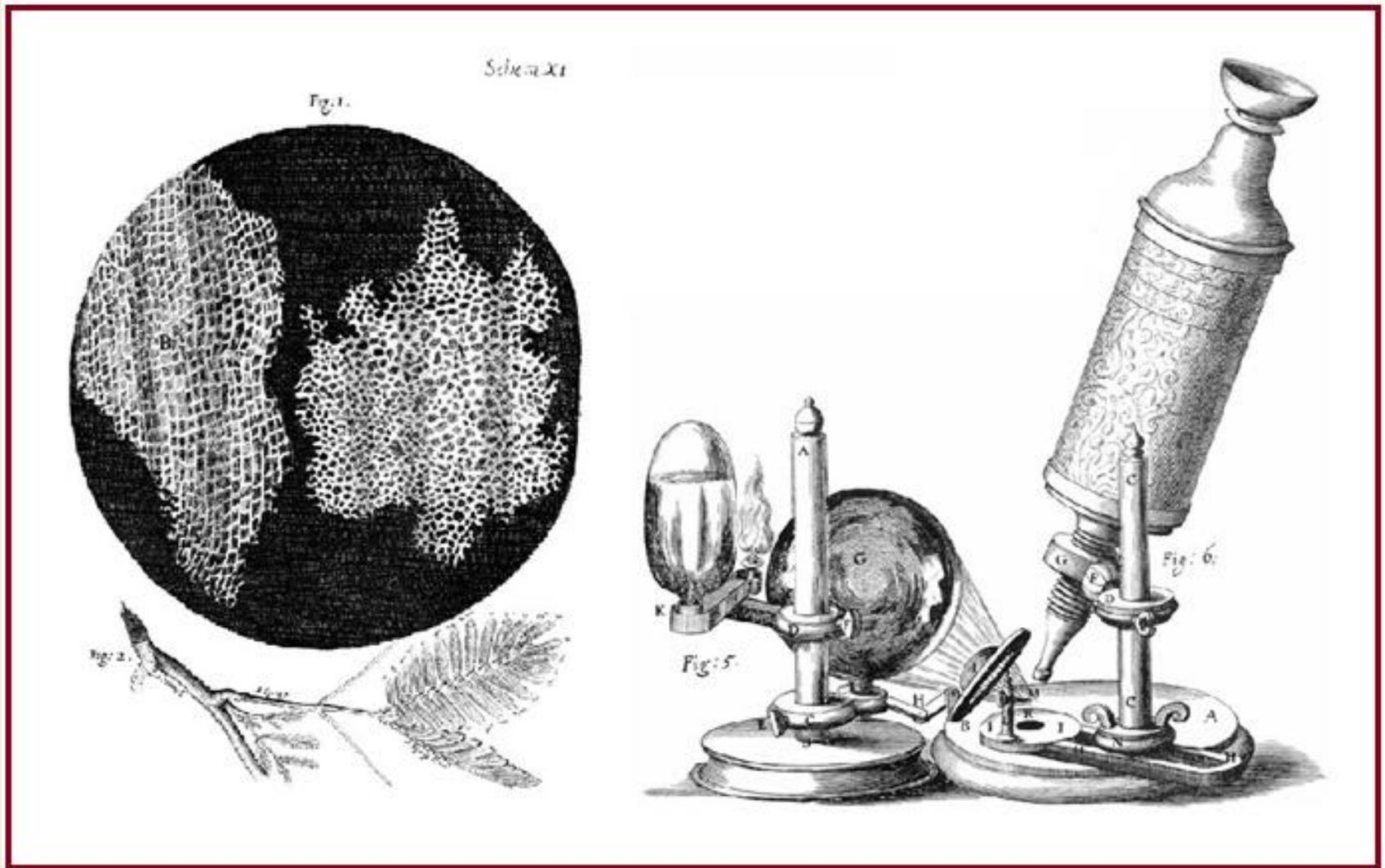


Células de cebolla



Células bacterianas





En el Siglo XVII, el inglés **Robert Hooke**, analizando con su microscopio láminas muy finas de corcho, observó que éste estaba formado por un retículo de pequeñas celdas, acuñando así el término *célula* (del latín *cellula* = celdilla).



# Las primeras observaciones...

1665

Robert Hooke



Microscopio



Corcho

1674

Anthony van Leeuwenhoek



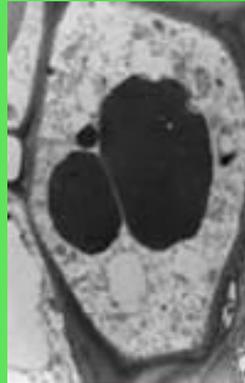
Microscopio



Animalculos

1831

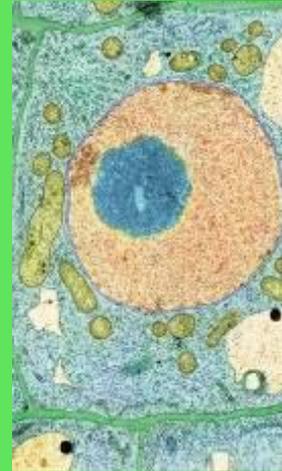
Robert Brown



Descubre el núcleo en las células vegetales

1838

Johannes Purkinje



Denomina protoplasma al liquido que llena la célula

Matthias Schleiden

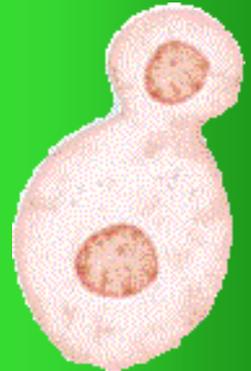


Friedrich Schwann

Vegetales y animales están formados por células

1855

Rudolf Virchow



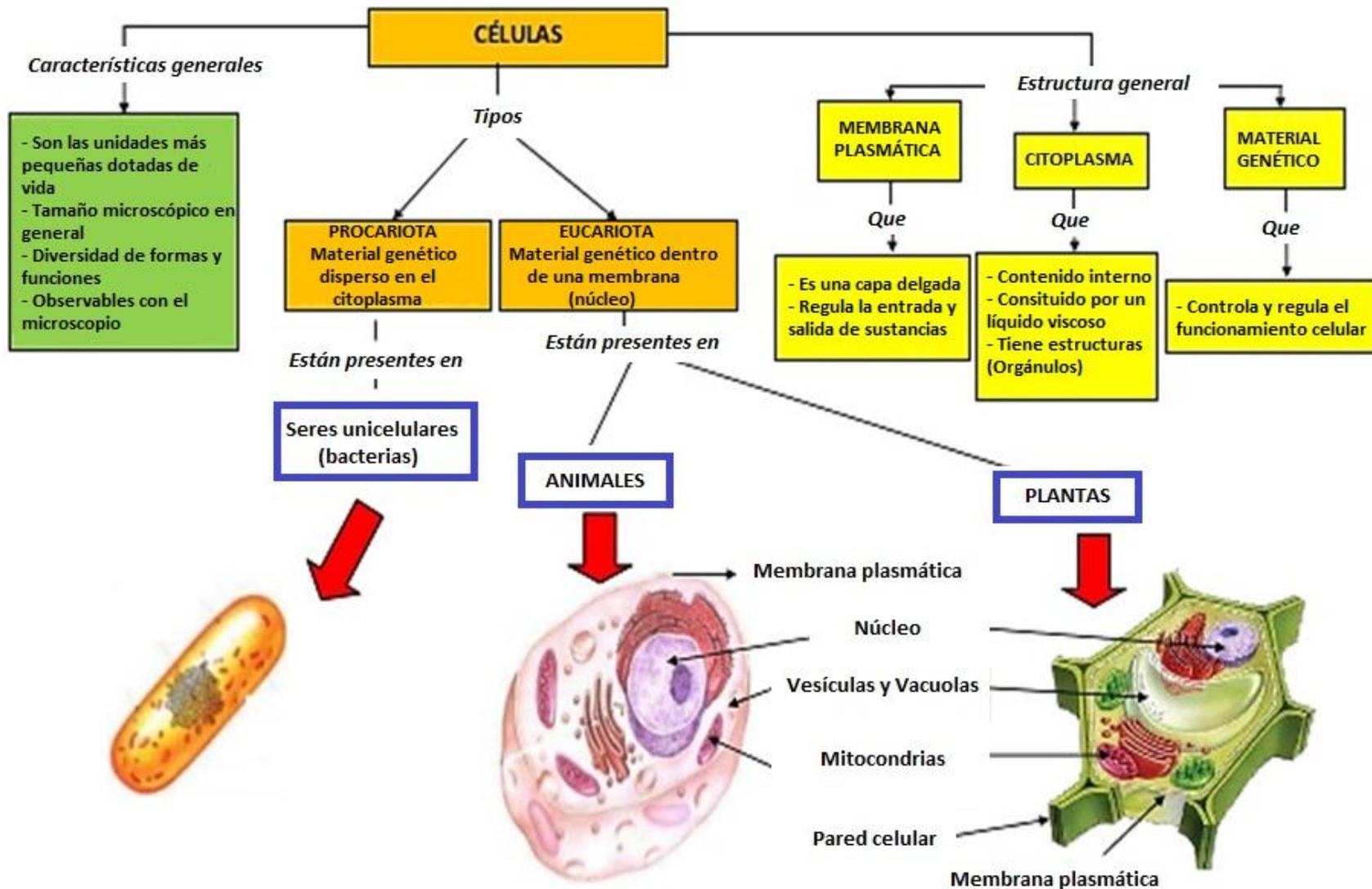
Toda célula proviene de otra preexistente

# La Teoría Celular

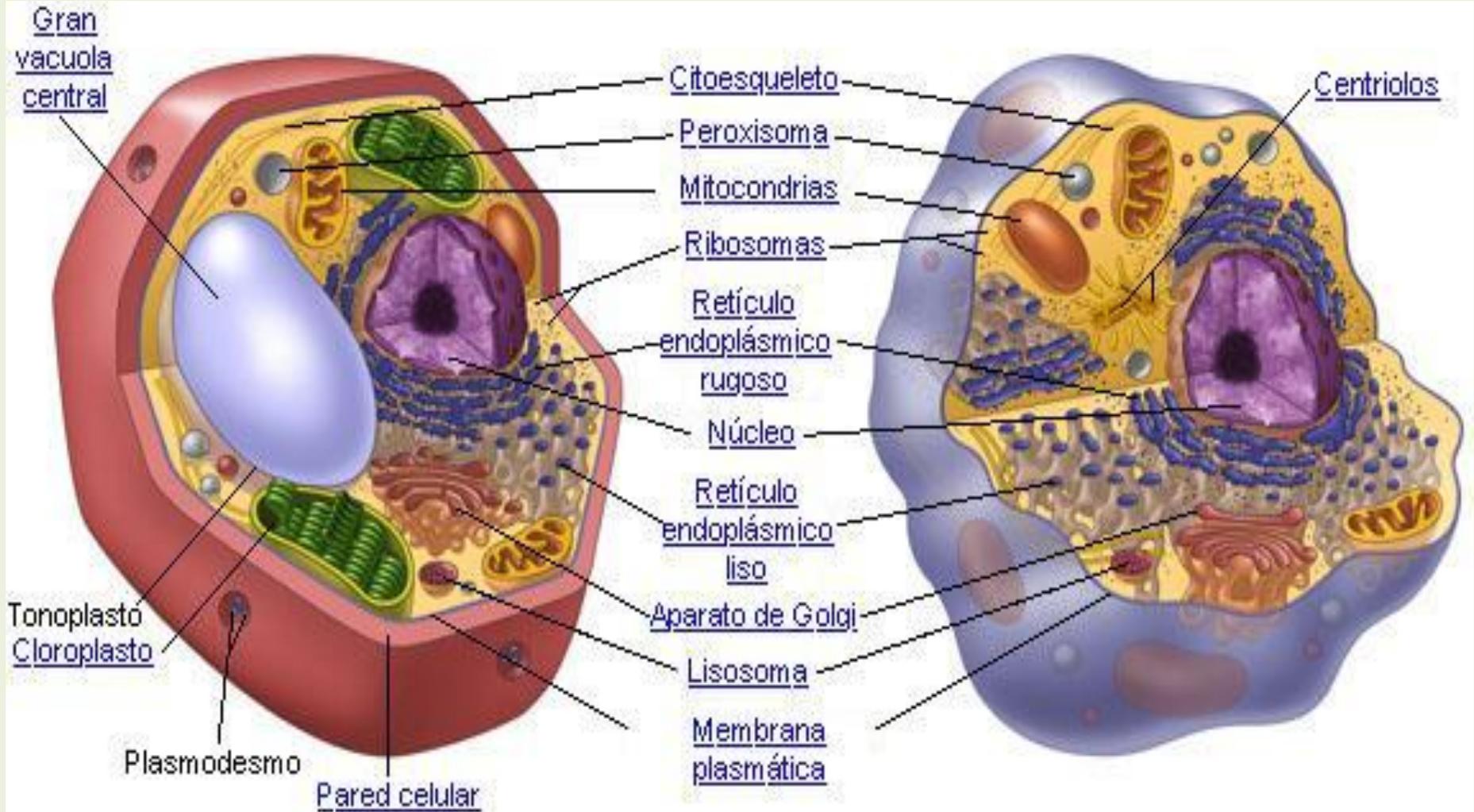
Esta Teoría se apoya en la **Unidad de todos los seres vivos**:

- 1. Estructural:** las células son la unidad vital mínima de todo ser vivo: las células son por sí mismas seres vivos ya que pueden realizar las tres funciones vitales;
- 2. Funcional:** todos los seres vivos están constituidos al menos por una sola célula (unicelulares);
- 3. Reproductora:** toda célula de cualquier organismo procede por la división de otra anterior y ella misma es capaz de dar lugar a nuevas células.

# La célula eucariota



# Célula animal y célula vegetal



# El núcleo celular

- Es el centro de control celular y encierra la información genética, características: morfológicas, fisiológicas y bioquímicas.
- Estructura que se encuentra presente solamente en las células eucariotas.
- Se localizan los diferentes tipos de ácidos nucleicos (ADN y ARN).
- Es el orgánulo más importante en las células eucariotas.
- Da instrucciones a los ribosomas para la producción de proteínas.
- Existe una interdependencia estrecha entre núcleo-citoplasma. Se presenta en dos estadios diferentes que depende de la fase del ciclo celular: interfásico y división celular.

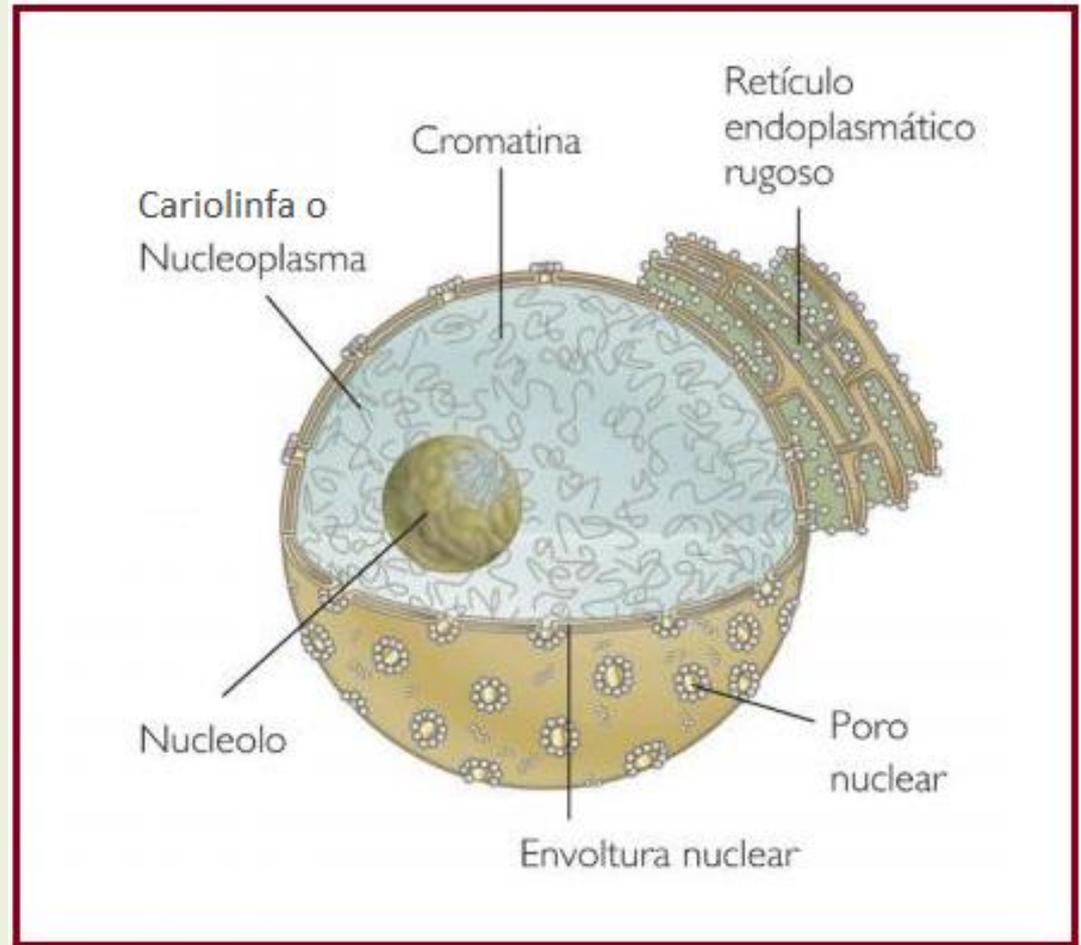
# Estructura del núcleo

## Estructura del núcleo interfásico

- ENVOLTURA NUCLEAR.
- CROMATINA
- NUCLEOLO
- CARIOLINFA

## Estructura del núcleo durante la división celular

- La envoltura desaparece.
- El nucleolo desaparece.
- Los filamentos de cromatina se condensan y se hacen más gruesos y cortos: son los **CROMOSOMAS**.



En el interior de las mitocondrias y de los cloroplastos también hay cromosomas. Aunque más pequeños y de aspecto circular también intervienen en el funcionamiento de la célula.

Envoltura nuclear

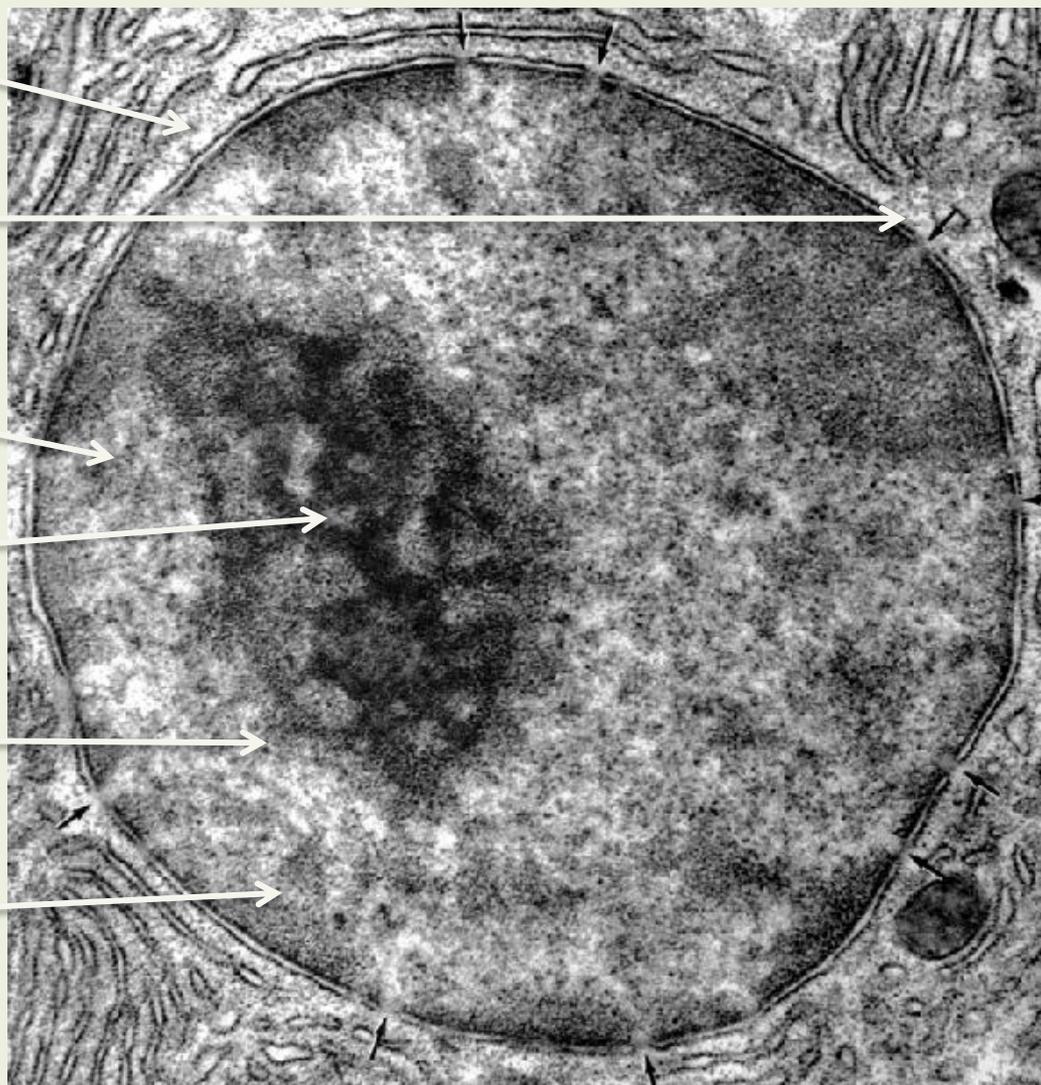
Poros

Cromatina

Nucléolo

Nucleoplasma

Lámina nuclear



# El ciclo celular

Todas las células, sean procariotas o eucariotas, se reproducen dando lugar a células hijas, que crecerán y realizarán sus funciones hasta que se reproduzcan nuevamente.

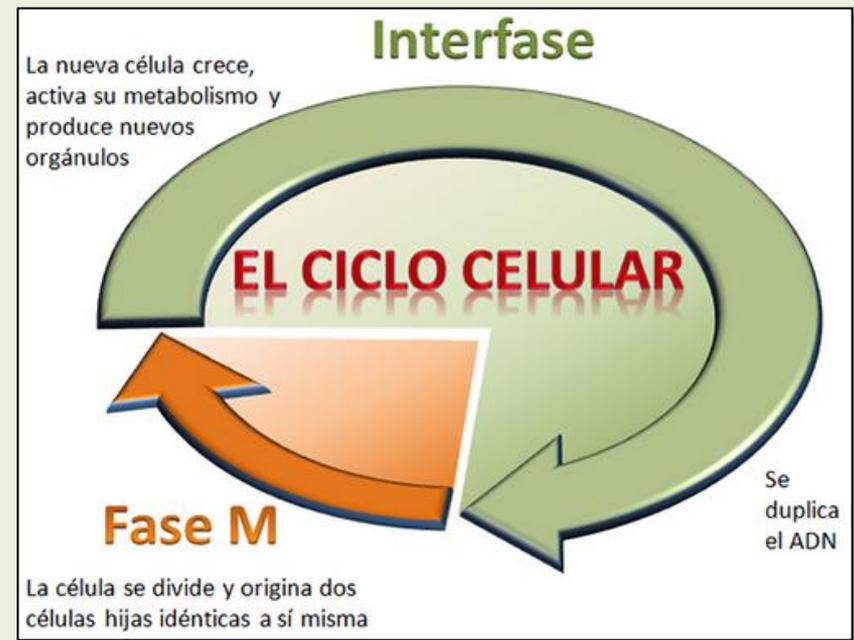
El **ciclo celular** es la secuencia ordenada de fenómenos que ocurren en la vida de una célula, desde que se origina a partir de una célula preexistente, hasta que se divide para dar lugar a nuevas células hijas.

En el ciclo celular se pueden distinguir dos períodos de distinta duración:

## Interfase

Ocupa la mayor parte de la vida de la célula. Transcurre entre dos mitosis y en ella la célula experimenta los siguientes procesos:

- Aumenta de tamaño hasta alcanzar su estado adulto y lleva a cabo un metabolismo activo para sintetizar moléculas orgánicas y producir energía.
- Duplicación o replicación del ADN para que cada célula hija reciba la misma cantidad de ADN que la célula madre.
- Producción de nuevos orgánulos.



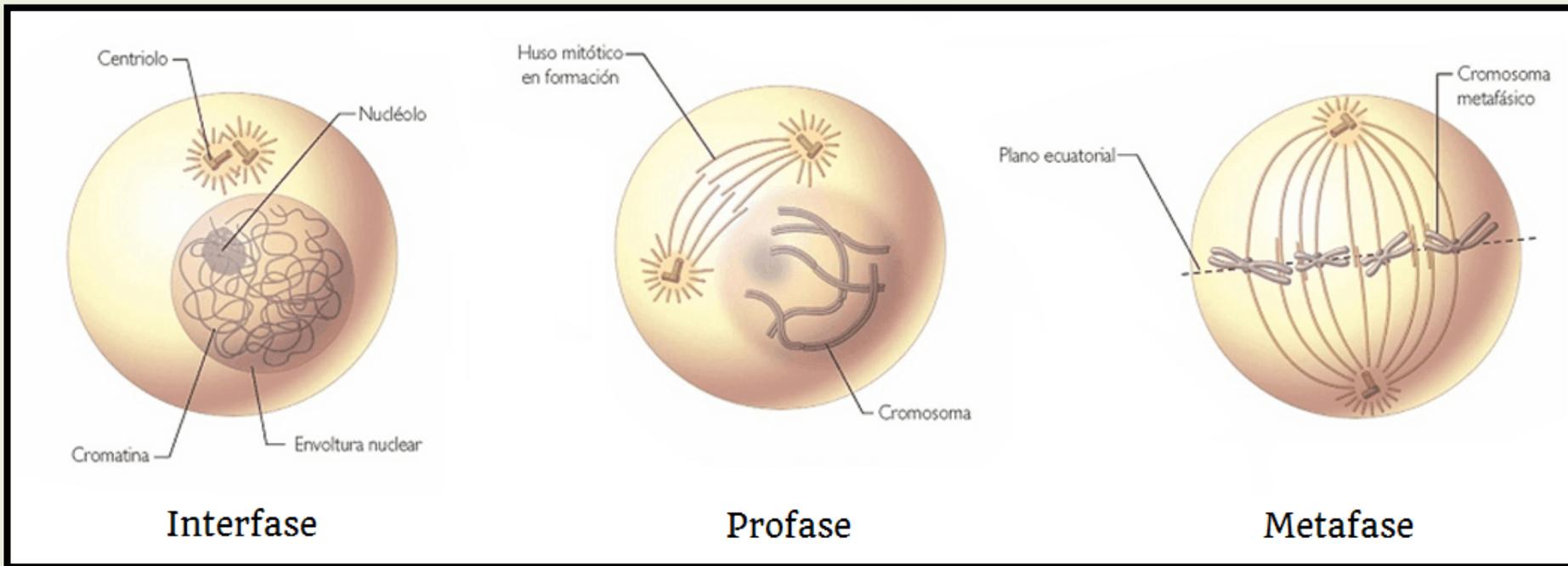
## Fase de división celular o fase M

Consta de dos etapas, la **fase de mitosis** (división del núcleo) y la **citocinesis** (división del citoplasma). Esta etapa es muy corta y dura alrededor del 10% del ciclo celular.

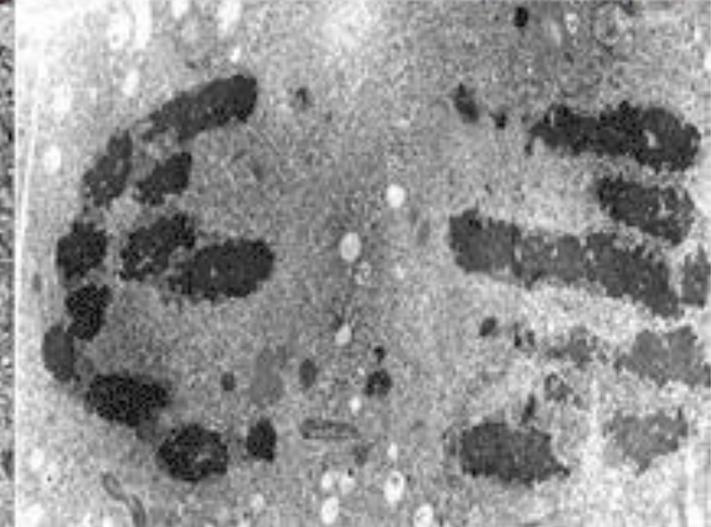
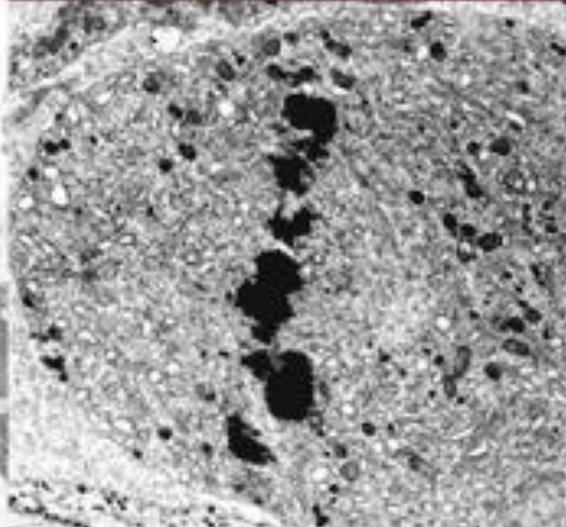
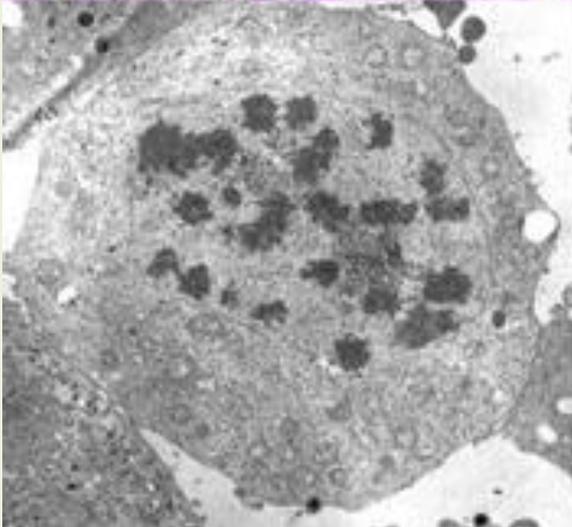
En los organismos unicelulares la reproducción coincide con la formación de un nuevo individuo. En los pluricelulares, las nuevas células se utilizan para el crecimiento o para sustituir a las células muertas.

En los organismos pluricelulares todas las células del organismo se forman por división del núcleo por mitosis, excepto los gametos, que lo hacen por meiosis.

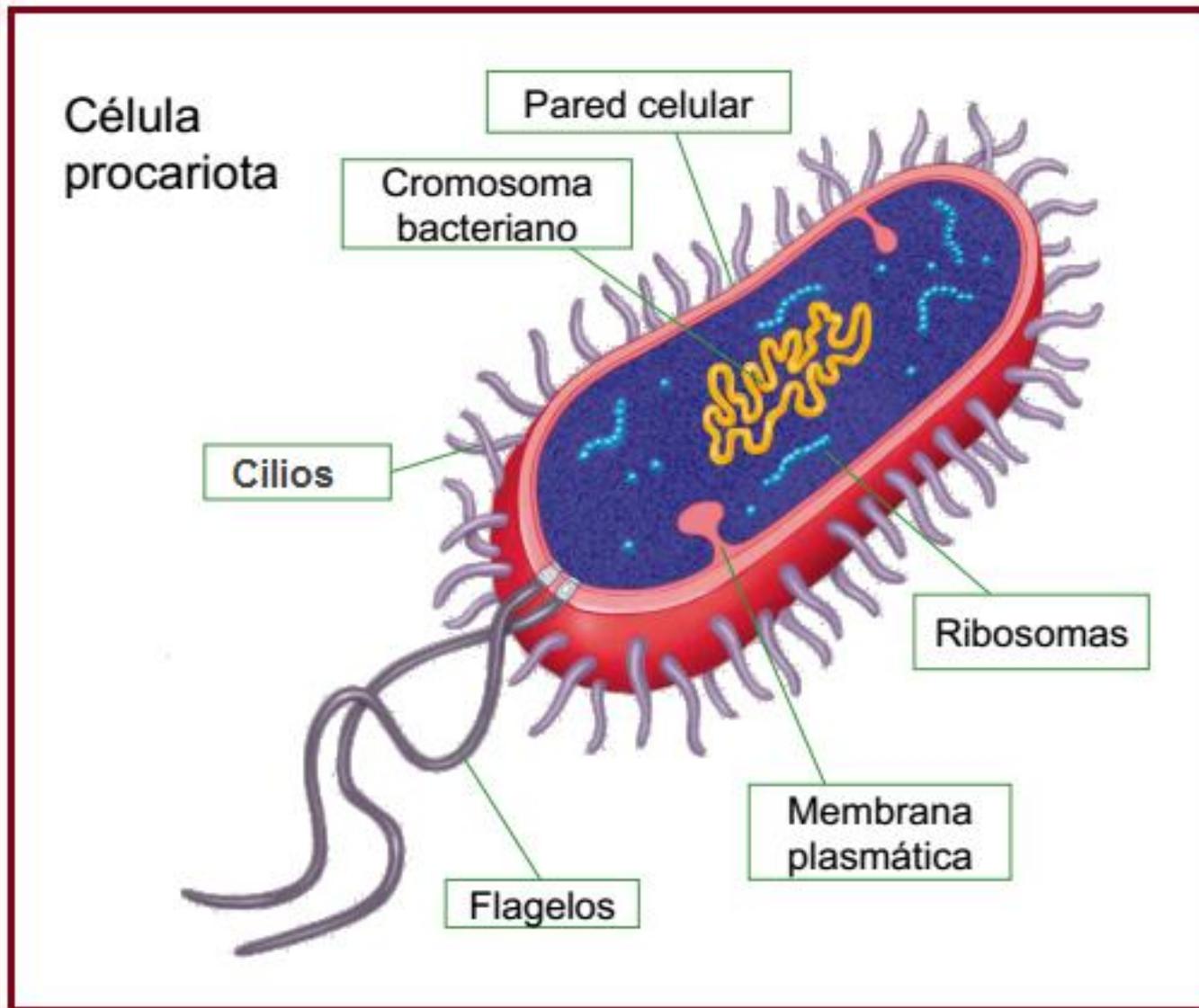
## Interfase celular frente a división celular (Profase y Metafase):



# IMÁGENES DE LA DIVISIÓN CELULAR



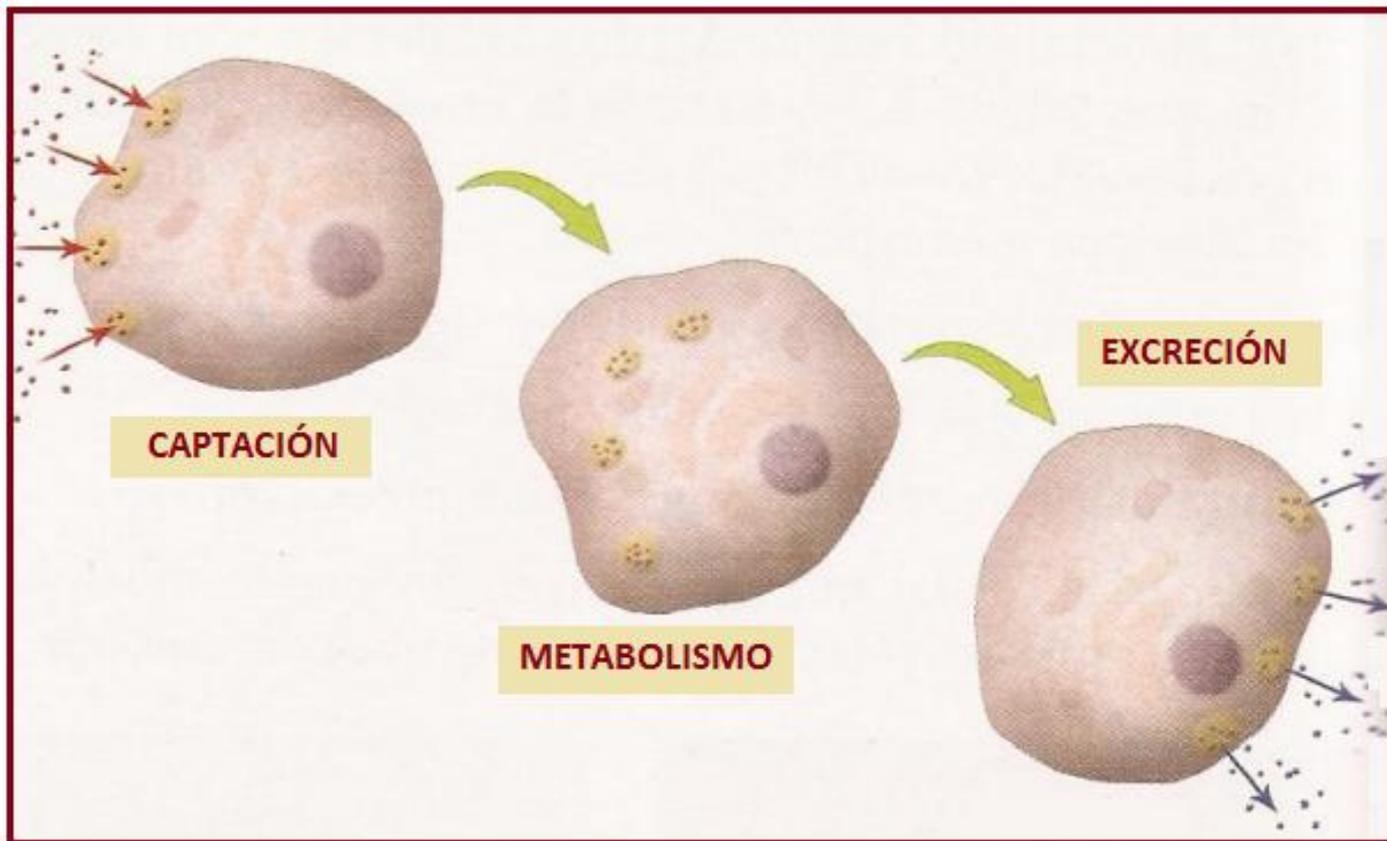
# La célula procariota



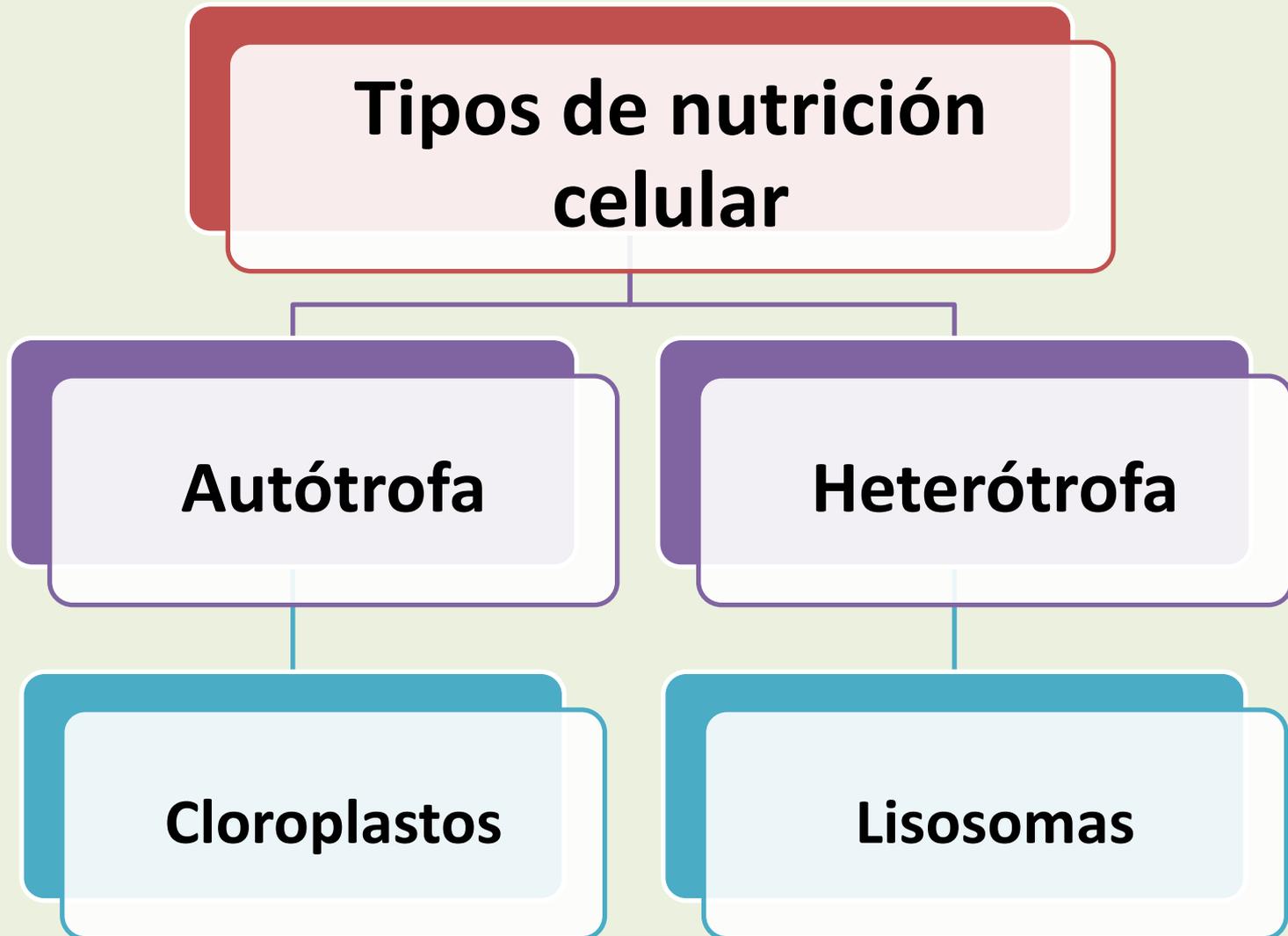
Hay organismos unicelulares (bacterias y cianobacterias) en los que la información que controla el funcionamiento de su única célula no está separada del resto del citoplasma por una membrana: no tienen núcleo; de ahí el nombre de **procarióticas** o, simplemente, **procariotas** (del griego *pro*, 'antes', y *cario*, 'núcleo').

# La nutrición celular

El **metabolismo celular** incluye el **conjunto de reacciones químicas** que ocurren en la célula con la finalidad de obtener **energía** y **moléculas para crecer y renovarse**.

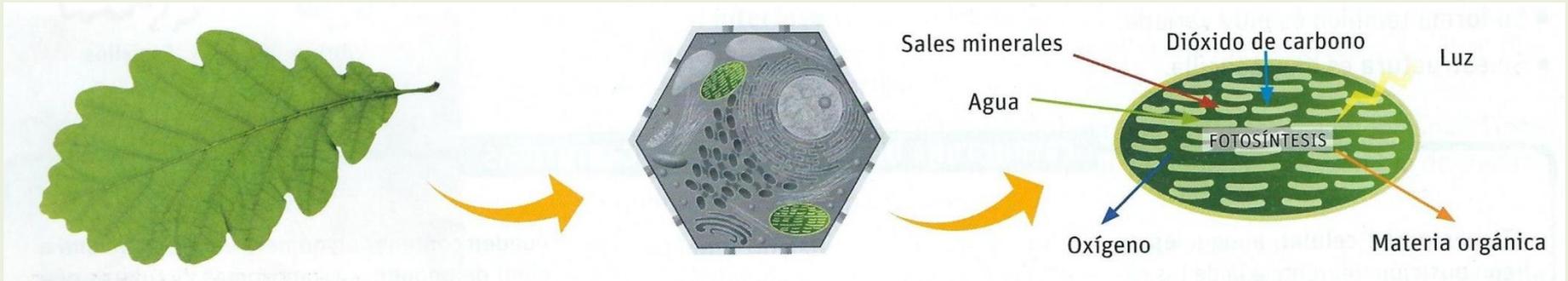


El **metabolismo** depende del **tipo de nutrición**, que puede ser:



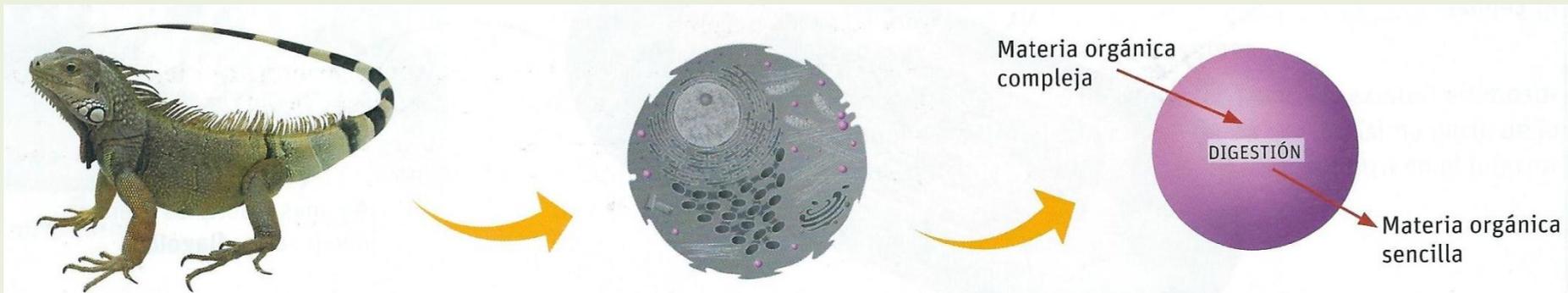
## NUTRICIÓN AUTÓTROFA:

elaboración de compuestos orgánicos a partir de materia inorgánica que incorporan del medio.



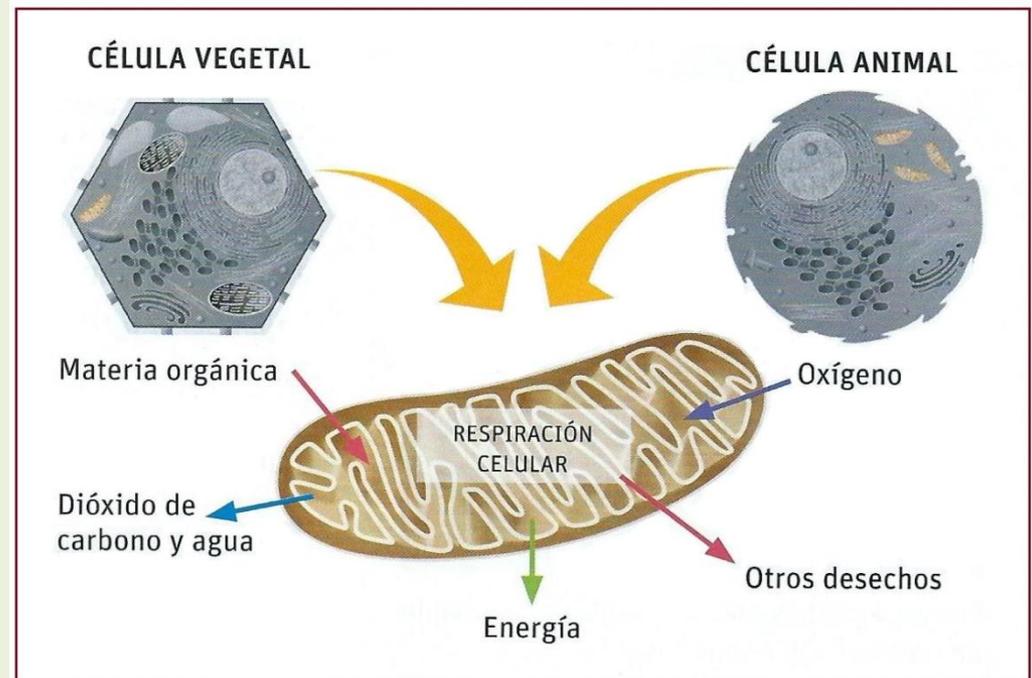
## NUTRICIÓN HETERÓTROFA:

obtención de compuestos orgánicos a partir de materia orgánica e inorgánica que incorporan del medio.



# Obtención de energía por las células

- La **Respiración Celular** es una de las vías principales del metabolismo, gracias a la cual la **célula obtiene energía en forma de nuevas sustancias químicas**. Tiene lugar en las **mitocondrias**, donde con la ayuda del **oxígeno** se obtiene la energía que contienen los alimentos y se libera dióxido de carbono y agua.

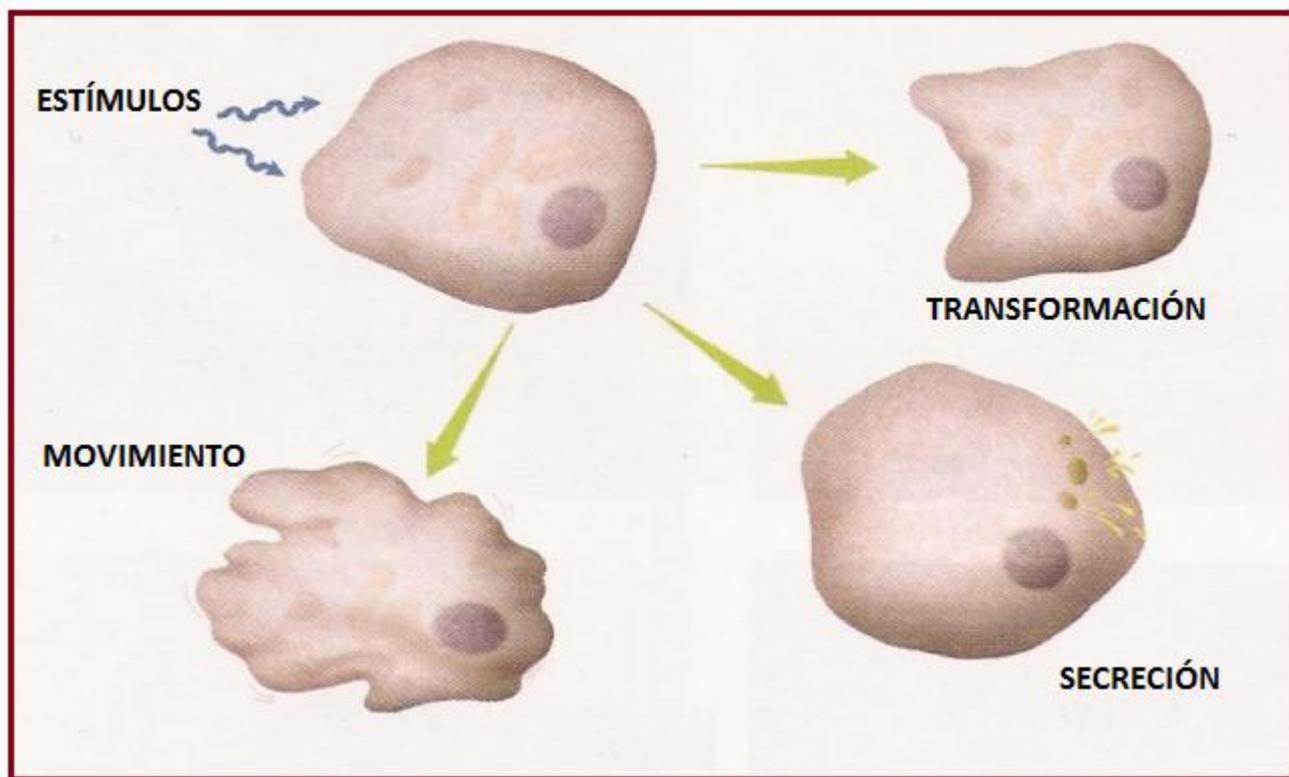


# Obtención de energía por las células

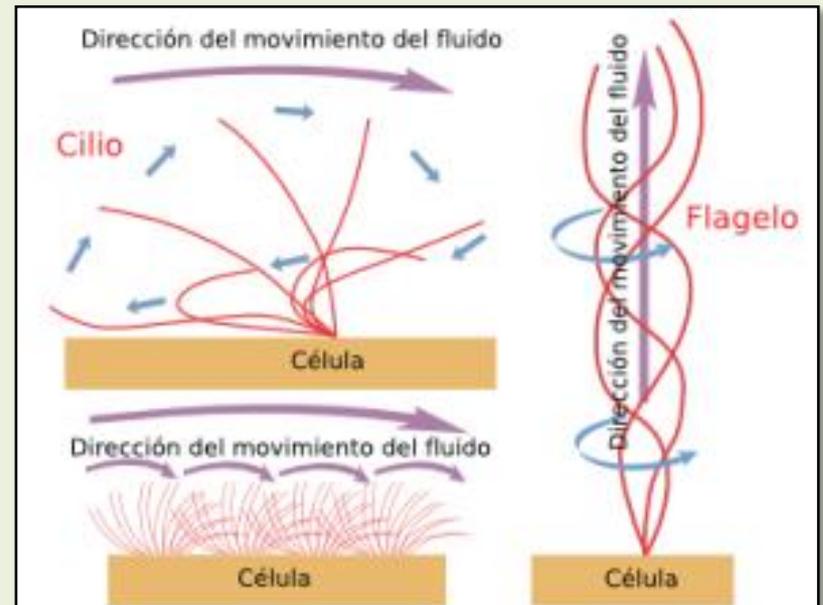
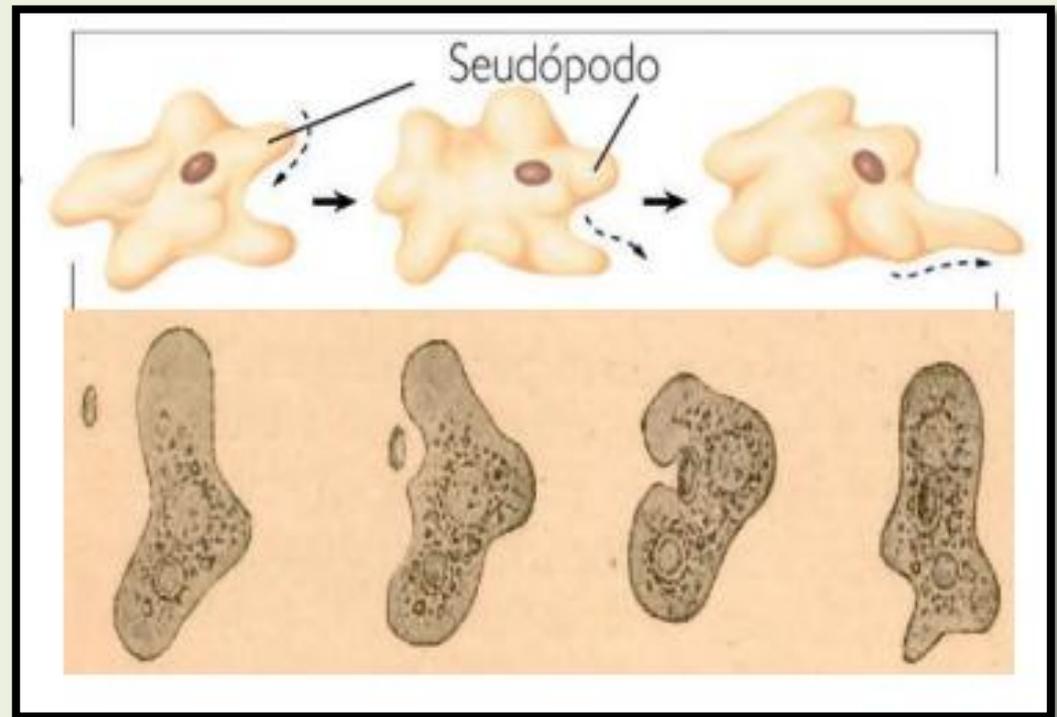
- La **Fermentación**, que ocurre en el **citosol** celular en **ausencia de oxígeno**. Mediante este proceso la **degradación de las sustancias es incompleta**, pues deja residuos orgánicos y la energía que se libera es mucho menor que la que lo hace la respiración celular. Hay varios tipos:
  - ✓ **Láctica** (producción de quesos y yogures);
  - ✓ **Alcohólica** (producción de vinos y cervezas);
  - ✓ **Acética** (producción de vinagre);
  - ✓ **Butírica** (producción de malos olores...).
- Las levaduras y nuestras células musculares, que generalmente producen respiración, cuando no hay oxígeno suficiente, llevan a cabo la fermentación.

# La función de relación

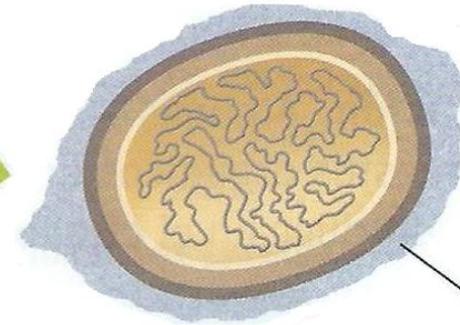
Las células reciben la información del medio mediante estímulos y ellas responden, bien moviéndose o transformándose, bien modificando el ritmo de su ciclo celular, bien produciendo y expulsando sustancias.



- Para moverse, las células eucariotas pueden desarrollar:
- **pseudópodos** (los glóbulos blancos, las amebas),
  - **cilios** o **flagelos** (los paramecios, los espermatozoides)



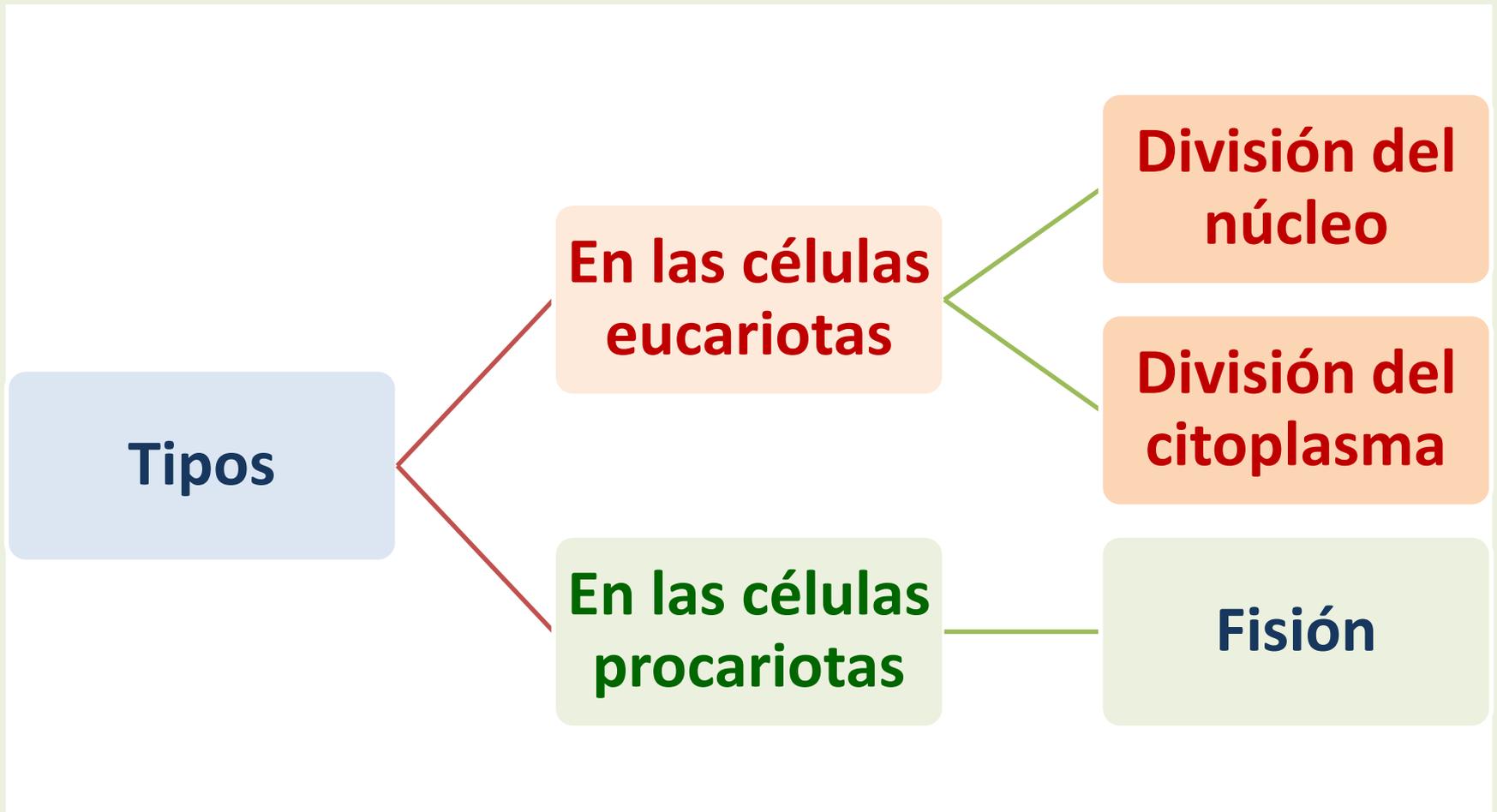
Las células procariotas también se mueven mediante flagelos, y, si no pueden hacerlo, y las condiciones del medio se vuelven adversas, forman **esporas de resistencia**...

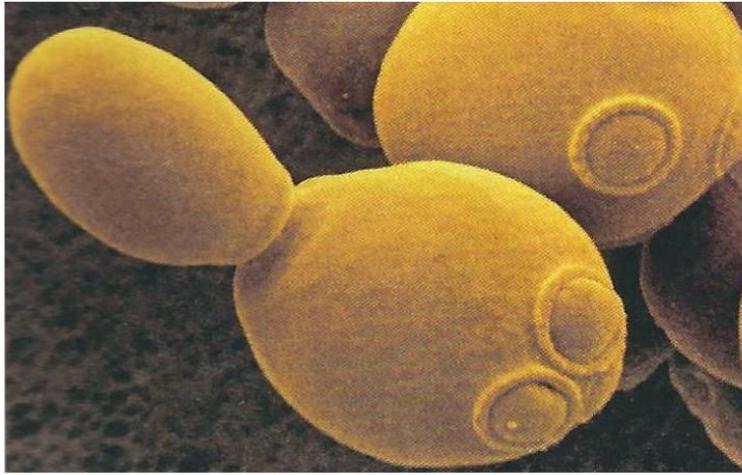


Esquema de una espora de resistencia

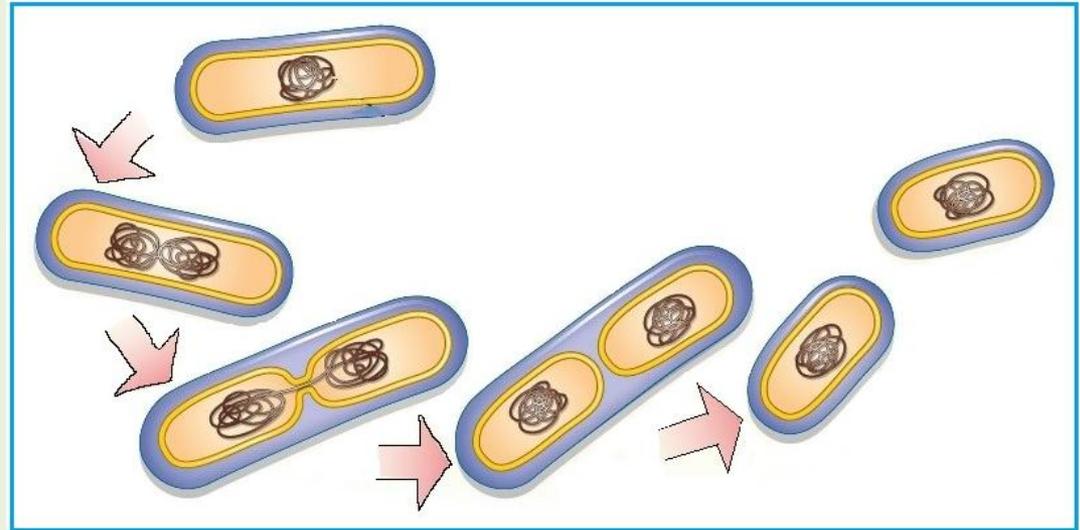
Esporas de resistencia en bacterias (bacilo del ántrax, 9300 aumentos)

# La reproducción celular





Cuando las **células eucarióticas** se dividen, pueden dar lugar a células de igual tamaño (**bipartición**), o de distinto tamaño (**gemación**). Imágenes obtenidas con microscopía óptica a 285 y 1930 aumentos.



Para la división de las **células procarióticas** se dividen lo hace de modo que la célula madre se separa en dos células hijas al tipo que también lo hace el núcleo: **fisión**.

# De las células procarióticas a las eucarióticas

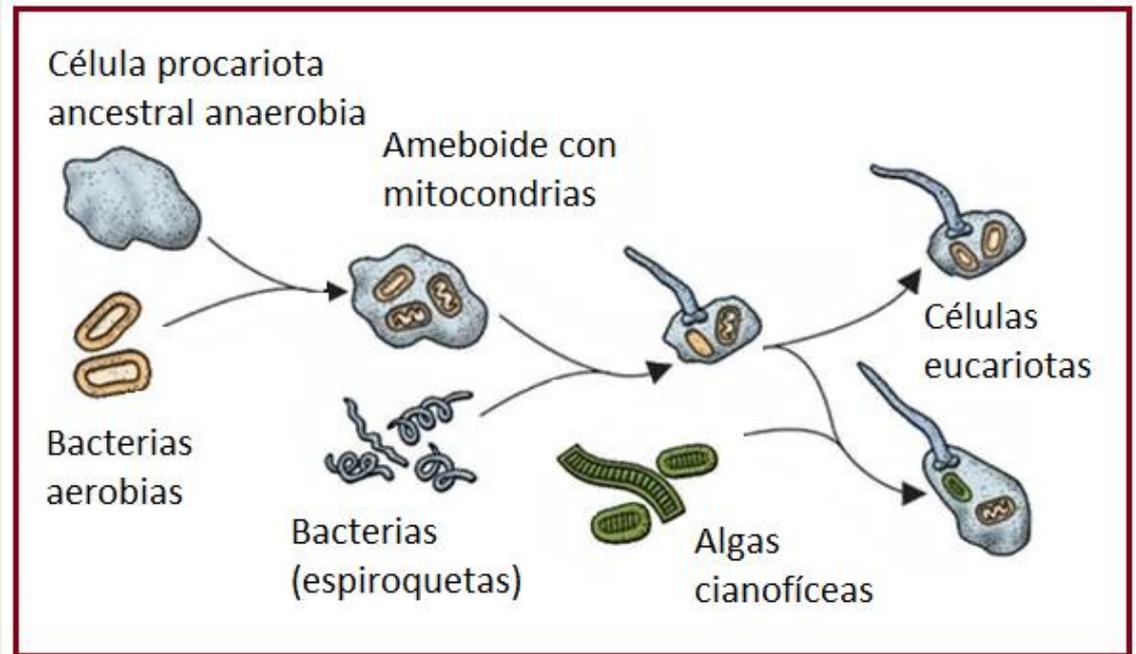
Uno de los problemas que plantea la existencia de células procariotas y eucariotas es saber cómo se pudieron originar unas y otras y si acaso existe una relación evolutiva entre ellas.

Parece aceptado hoy que durante los primeros 2.000 m.a. de la historia de la vida en la Tierra, las únicas formas que debieron existir fueron las más sencillas, los organismos unicelulares procariontes, no muy diferentes a las bacterias actuales.

Pero hace unos 1.500 m.a. surge la más grande y compleja célula eucariota.

¿Cómo surge esta célula?

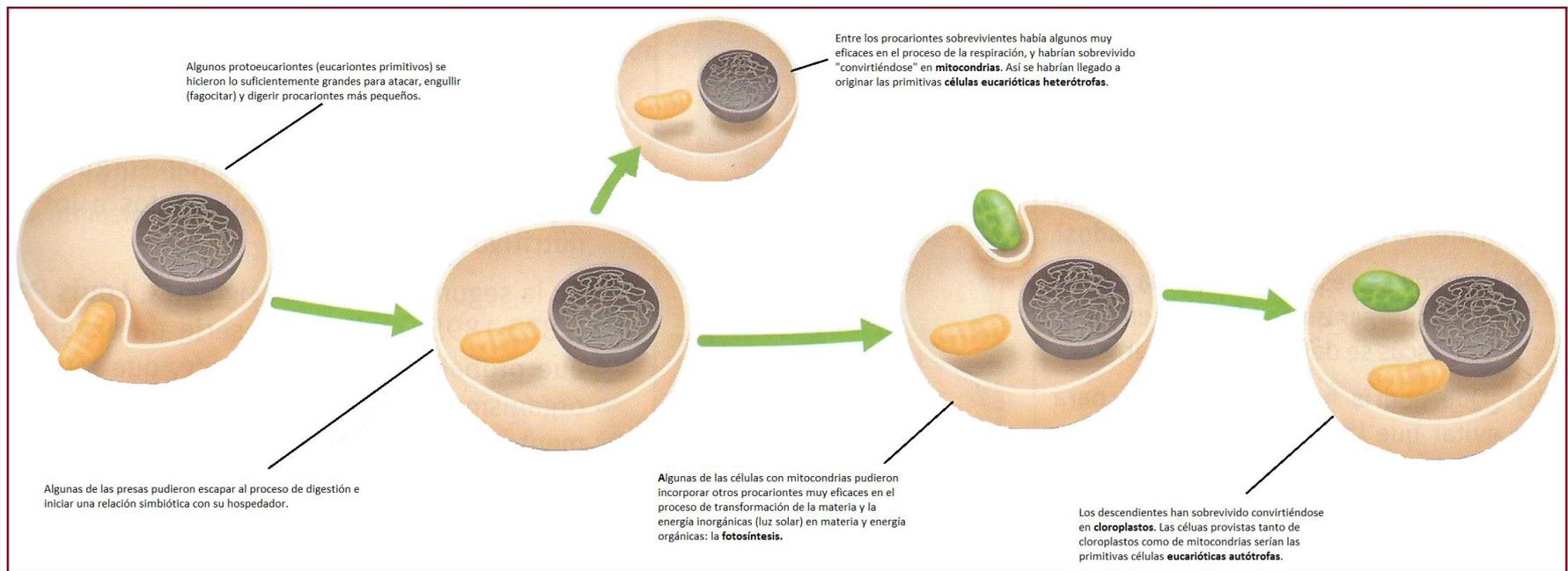
La **teoría** más aceptada es la **endosimbiótica**.



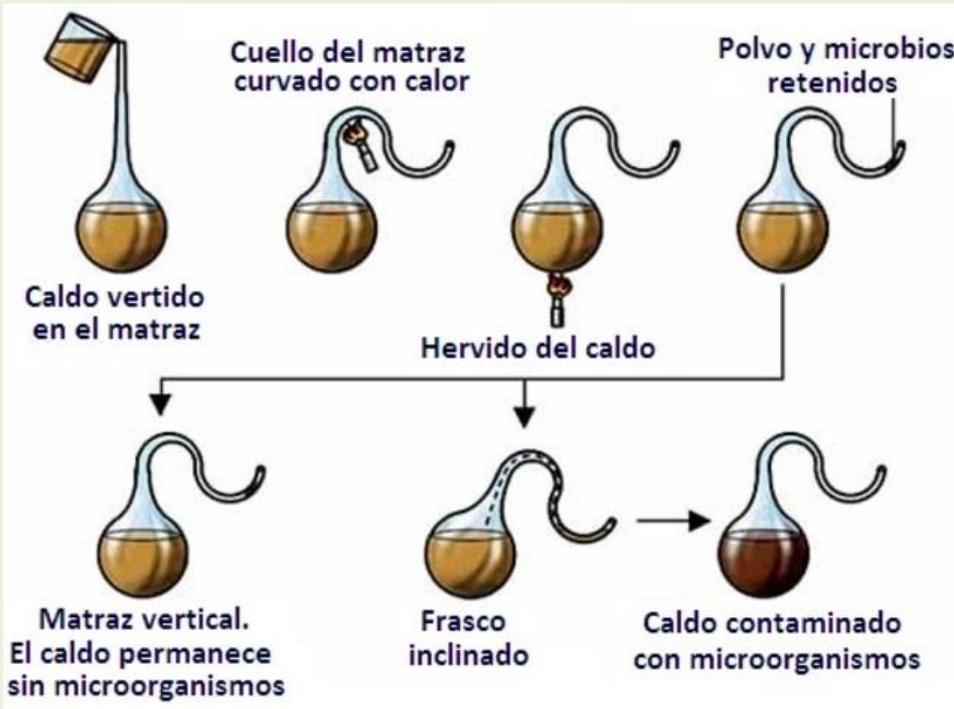
# La teoría endosimbiótica

Fue propuesta por **Lynn Margulis** (1938-2011) para explicar cómo habrían aparecido las células eucarióticas a partir de las procarióticas. Los argumentos que aportaba acerca del origen bacteriano de las mitocondrias y los cloroplastos fueron:

- Contienen cromosomas circulares similares a los que tienen las bacterias actuales.
- Tienen una doble membrana: la interior, propiamente bacteriana; la exterior, procedente de la bolsa formada en la fagocitosis.
- Su tamaño y apariencia concuerdan con los de las bacterias.
- Se multiplican dentro de la célula mediante un proceso similar al de las bacterias (fisión).



# *Pero, ¿cómo se originó la primera célula...?*



*Gracias a sus matraces de cuello de cisne, Louis Pasteur demuestra que una célula siempre proviene de otra célula progenitora, refutando la teoría de la generación espontánea.*

Sabemos que todos los seres vivos estamos formados por células y que la célula es la unidad básica de todos los seres vivos, que es la mínima unidad viviente.

La pregunta de la cabecera acerca de cómo se formó la primera célula no tiene fácil respuesta. Está basada en observaciones y análisis de los procesos que pudieron contribuir a su formación...

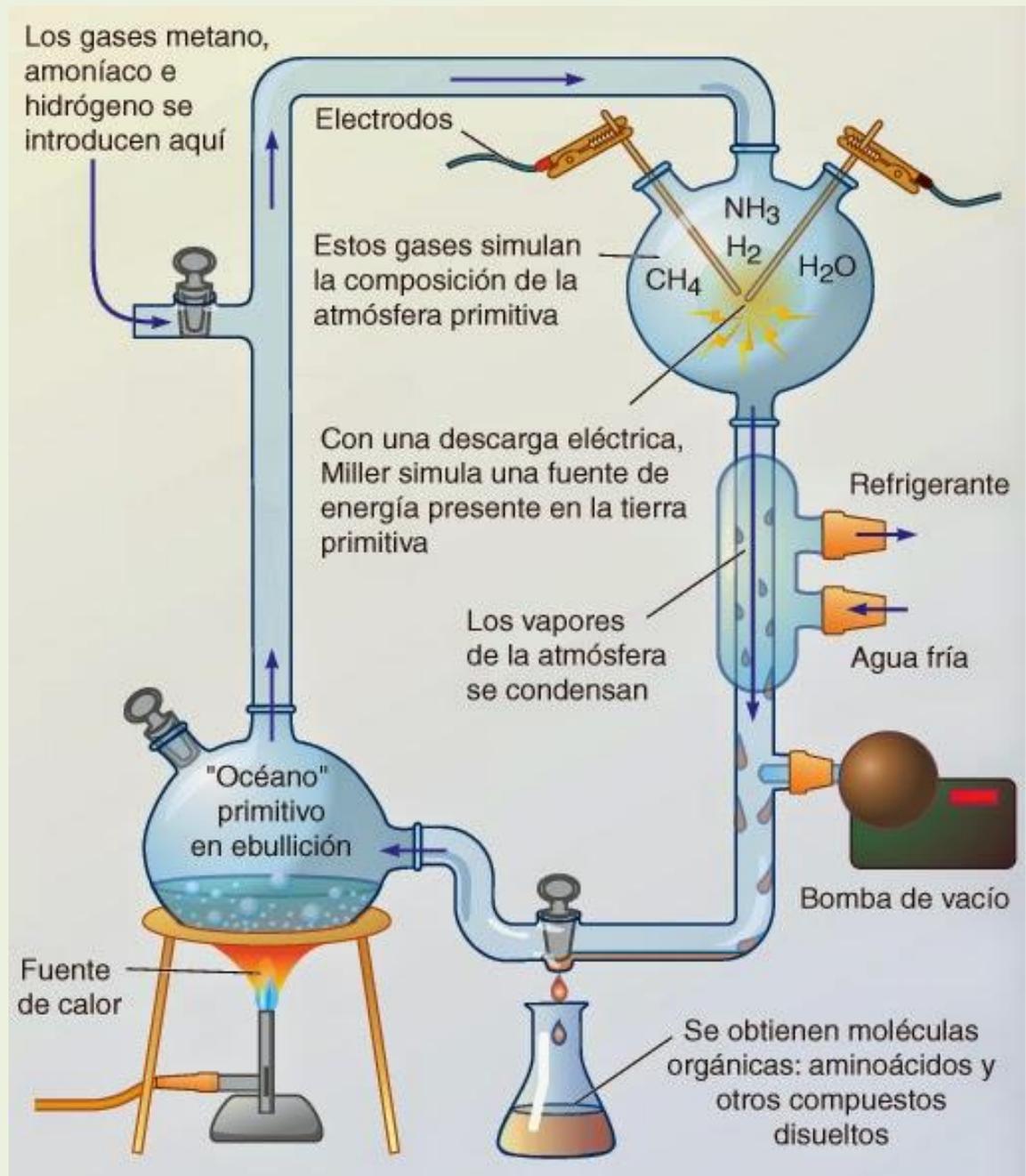
Las primeras ideas se centraban en la **generación espontánea** al observar la cantidad de gusanos, moscas y otros lugares que surgían del fango de áreas húmedas.

Hay que esperar a finales del Siglo XIX a que **Louis Pasteur**, por medio de una serie de experimentos (figura adjunta) para probar que también los organismos microscópicos proceden de otros anteriores como ellos.

Hasta 1930 no se dispone de un modelo científico que explique el origen de todas las células.

# TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA.

La teoría más aceptada actualmente se basa en los resultados de los experimentos realizados independientemente por Alexander I. Oparin y John B. S. Haldane (figura, que se explica en la diapositiva siguiente). Es la **teoría de la síntesis prebiótica (o abiótica)**.



## **EXPERIMENTO DE MILLER**

*En 1953 el químico Miller intentó reproducir en un laboratorio las aportaciones de Oparin y Haldane de su teoría. Miller creó un aparato en el que reprodujo las características de la tierra primitiva planteada por la teoría fisicoquímica del origen de la vida.*

*El aparato estaba formado por varios recipientes conectados entre sí, y para poder reproducir las condiciones de la atmósfera primitiva colocaron en los recipientes dos electrodos, agua, metano, amoníaco e hidrógeno.*

*En primer lugar, y por la acción de los electrodos, se produjeron descargas eléctricas que daban lugar a chispas que eran similares a las que generaban los relámpagos en la atmósfera primitiva. En segundo lugar, el agua, similar a los océanos primitivos fue llevada hasta el punto de ebullición y en ella se introdujeron miles de moléculas inorgánicas a partir de las cuales deberían formarse seres vivos simples.*

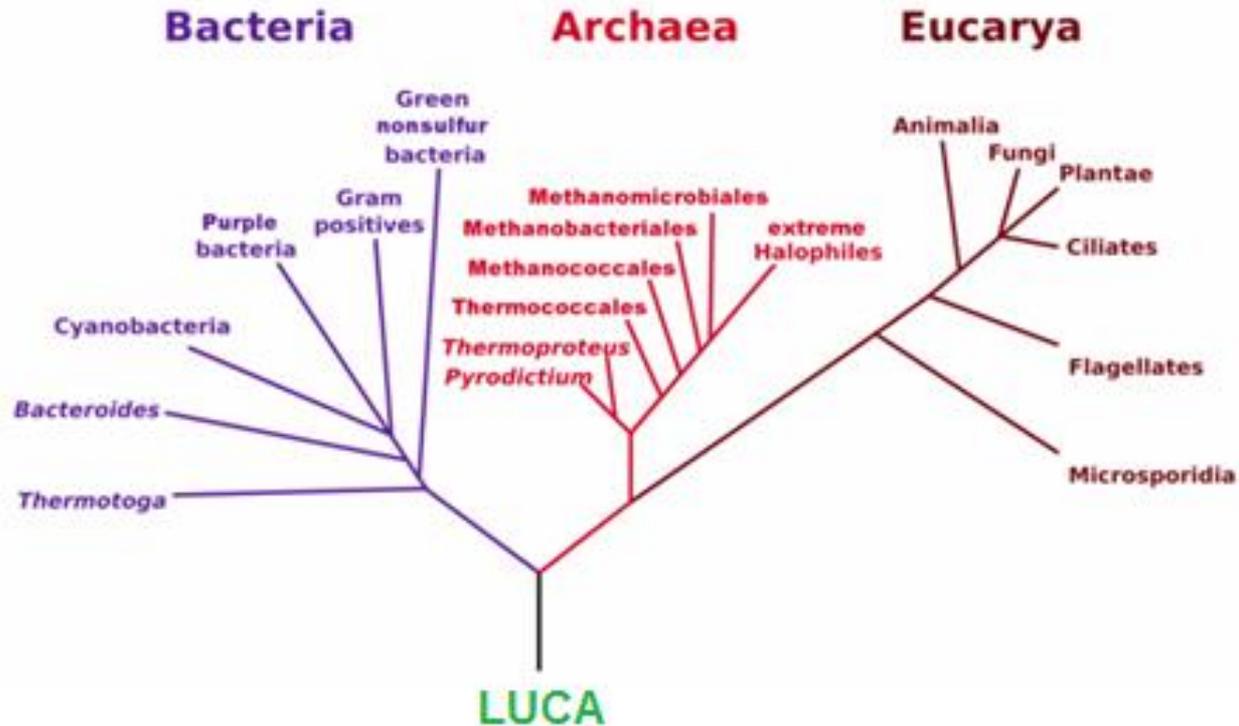
*El experimento duró varias semanas. Miller aseguró que alrededor de las paredes de los recipientes y en el agua se habían formado unas sustancias que, tras ser analizadas, observó que contenía compuestos orgánicos entre los cuales destacaban 4 aminoácidos que intervenían en la formación de las proteínas.*

*Gracias a este experimento los científicos lograron averiguar que a partir de compuestos inorgánicos se podían formar compuestos orgánicos.*

El punto de partida es que la vida surgió en la Tierra a partir exclusivamente de materia inorgánica existente. El conjunto de transformaciones pudieron haber sido las siguientes:

1. Hace 4.000 m.a., la atmósfera primitiva era muy diferente de la actual, estando compuesta por  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$  y vapor de agua. No había  $\text{O}_2$  libre.
2. Los gases de la atmósfera reaccionaron entre sí gracias a la energía de los rayos de las tormentas o a las radiaciones ultravioletas procedentes del Sol. Primero se formarían las moléculas orgánicas más sencillas, y, progresivamente, las más complejas.
3. Los compuestos orgánicos se almacenaron en el agua de los mares y constituyeron lo que se conoce como “sopa primitiva”.
4. Según Oparin, estas sustancias se unirían unas a otras formando unas esferas huecas (coacervados), en cuyo interior quedaría encerradas moléculas como los ácidos nucleicos, con capacidad de hacer copias de sí mismas. Así se originarían los precursores de las primeras células: LUCA).

# ÁRBOL FILOGENÉTICO DE LA VIDA



Sobre LUCA:

<http://www.actionbioscience.org/esp/nuevas-fronteras/poolepaper.html>

<https://www.nytimes.com/es/2016/08/01/esta-es-luca-la-bacteria-que-podria-explicar-el-origen-de-la-humanidad/?mcubz=3>

[https://elpais.com/diario/2003/03/11/sociedad/1047337202\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2003/03/11/sociedad/1047337202_850215.html)

# Otras teorías sobre el origen de la vida

Otras teorías hablan de que al menos los componentes básicos de la vida pudieron llegar a la Tierra a través de meteoritos procedentes de otras partes del Universo. Es la **panspermia**, defendida por Svante Arrhenius.

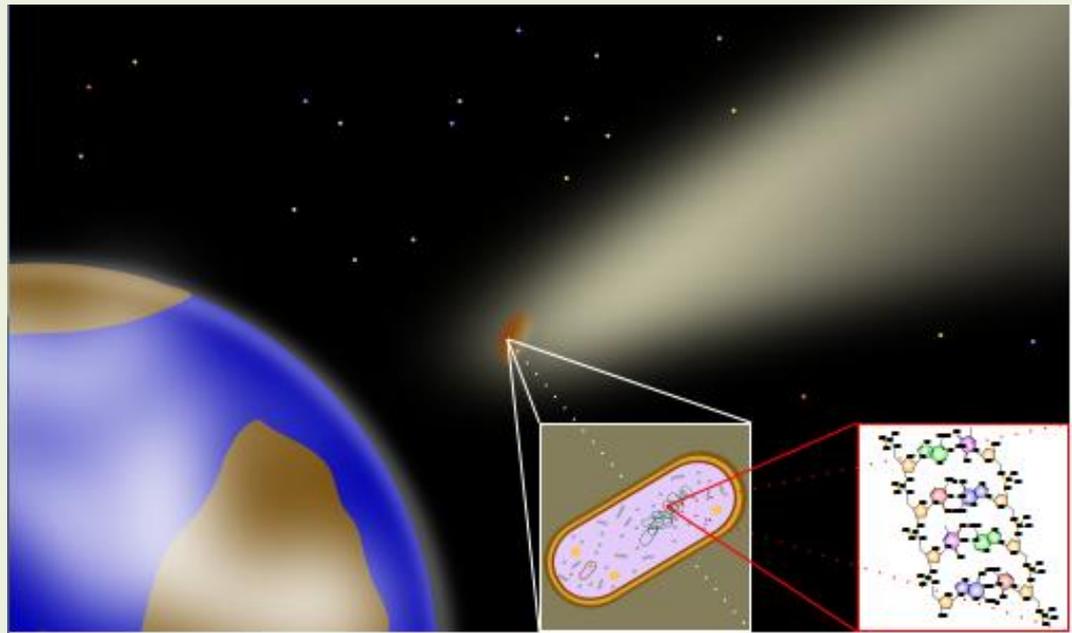
Creía este científico sueco que una especie de esporas o bacterias viajan en fragmentos rocosos y en el polvo estelar por el espacio y pueden "sembrar" vida si encuentran las condiciones adecuadas.

Hace 4.500 millones de años, la Tierra primitiva era bombardeada por restos planetarios del joven Sistema Solar, meteoritos, cometas y asteroides. La lluvia cósmica duró millones de años. Los cometas, meteoritos y el polvo estelar -que se formaron al mismo tiempo que el Sistema Solar, y aún hoy viajan por el espacio- contienen materia orgánica. Las moléculas orgánicas son comunes en las zonas del Sistema Solar exterior, que es de donde provienen los cometas. También en las zonas interestelares.

Pero, ¿resistirían unas bacterias las condiciones extremas de un viaje interplanetario, soportando condiciones extremas de temperatura, radiación cósmica, aceleración, la entrada en la atmósfera y sobrevivir el tiempo suficiente para llegar a otro planeta?

Los expertos creen que sí.

# La Panspermia



# La célula

