

BIOLOGÍA

2º BACHILLERATO

**Teoría celular y modelos de
organización celular**

www.tipsacademy.es

TEMA 6 TEORÍA CELULAR Y MODELOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR

1. TEORÍA CELULAR



ARISTÓTELES

Ya en el siglo IV A.C., Aristóteles intuyó que los seres vivos estaban formados por unidades elementales muy pequeñas.

El nombre de célula fue utilizado por primera vez **Robert Hooke** en 1665, quien la descubrió en el corcho mediante unas lentes de aumento.

Leeuwenhoek (1673) descubrió células sanguíneas libres, espermatozoides, protozoos e incluso observó una bacteria.

Schwann (1839) formuló quien formula la primera teoría celular. *“La célula es la unidad estructural, anatómica y funcional de los seres vivos”*.



LEEUVENHOEK

Virchow (1858) amplió esta teoría al expresar que las células se originan de otras ya existentes. De este modo estableció la división celular como fenómeno central de la reproducción de los organismos.

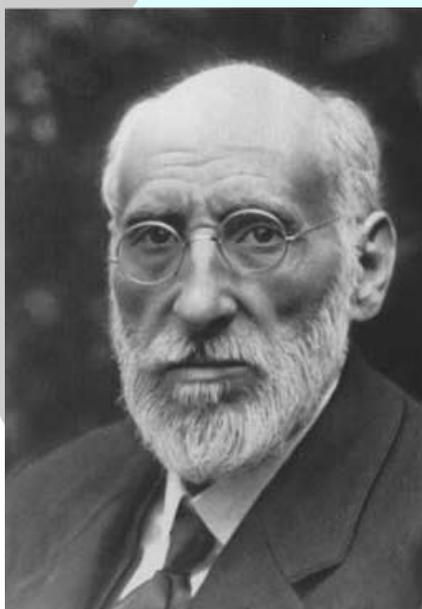
Ramón y Cajal (1889), con sus estudios sobre las neuronas, demostró que éstas eran células individuales con todas sus prolongaciones y que no estaban formando una única red, como se creía hasta entonces.



ROBERT HOOKE



VIRCHOW



RAMÓN Y CAJAL

No todos los científicos dieron validez a la Teoría Celular, algunos autores, entre ellos **Camilo Golgi**, sostenían como válida la **Teoría Reticularista**, según la cual el tejido nervioso estaría formado por una estructura en forma de red o plexo homogéneo pero no por células nerviosas independientes. Otros, sin embargo, entre los que se encontraba **Santiago Ramón y Cajal**, en 1889, eran partidarios de la **Teoría Neuronal**, según la cual el tejido nervioso está formado por células individuales, neuronas, relacionadas entre sí. Sus investigaciones le supusieron el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1906, paradójicamente de forma conjunta con Camilo Golgi, aunque a este, por otros estudios. La culminación de sus trabajos en este campo en 1933, un año antes de su muerte, significó la demostración del carácter individual de las neuronas y por extensión, de la confirmación de la validez de la Teoría Celular.

En 1902, **Walter Sutton** y **Theodor Boveri** enuncian la teoría cromosómica de la herencia, según la cual los factores hereditarios propuestos por Mendel se encuentran en los cromosomas.

La teoría celular tal como se postuló inicialmente presenta los siguientes principios:

1. Todos los seres vivos están compuestos por una o varias células. Unidad **anatómica**.
2. Cada célula procede de otra ya existente, lo que permite la transmisión de los caracteres hereditarios de una generación a la siguiente. Unidad **reproductora**.
3. La célula es la unidad de vida más pequeña que existe. Unidad **funcional** (se nutre, se relaciona y se reproduce).

La **Teoría Celular**, actualmente puede resumirse en:

1. Todo en los seres vivos está formado por células o por sus productos de secreción. La célula es la **unidad anatómica** de la materia viva, y una célula puede ser suficiente para constituir un organismo.
2. Todas las células proceden de células preexistentes por división de éstas (*Omnis cellula e cellula*). **Unidad reproductora**.
3. La célula es la **unidad fisiológica** de la vida. Las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células, o en su entorno inmediato, controladas por sustancias que ellas secretan. En una célula caben todas las funciones vitales, de manera que basta una célula para tener un ser vivo (que será un ser vivo unicelular).
4. Cada célula contiene toda la información hereditaria necesaria para el control de su propio ciclo y del desarrollo y el funcionamiento de un organismo de su especie, así como para la transmisión de esa información a la siguiente generación celular. Así que la célula también es la **unidad genética**.
5. Todas las células son similares en su composición química. La mayoría de las reacciones químicas de la vida ocurren en solución acuosa en el interior de las células. **Unidad bioquímica**.

2. MODELOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR

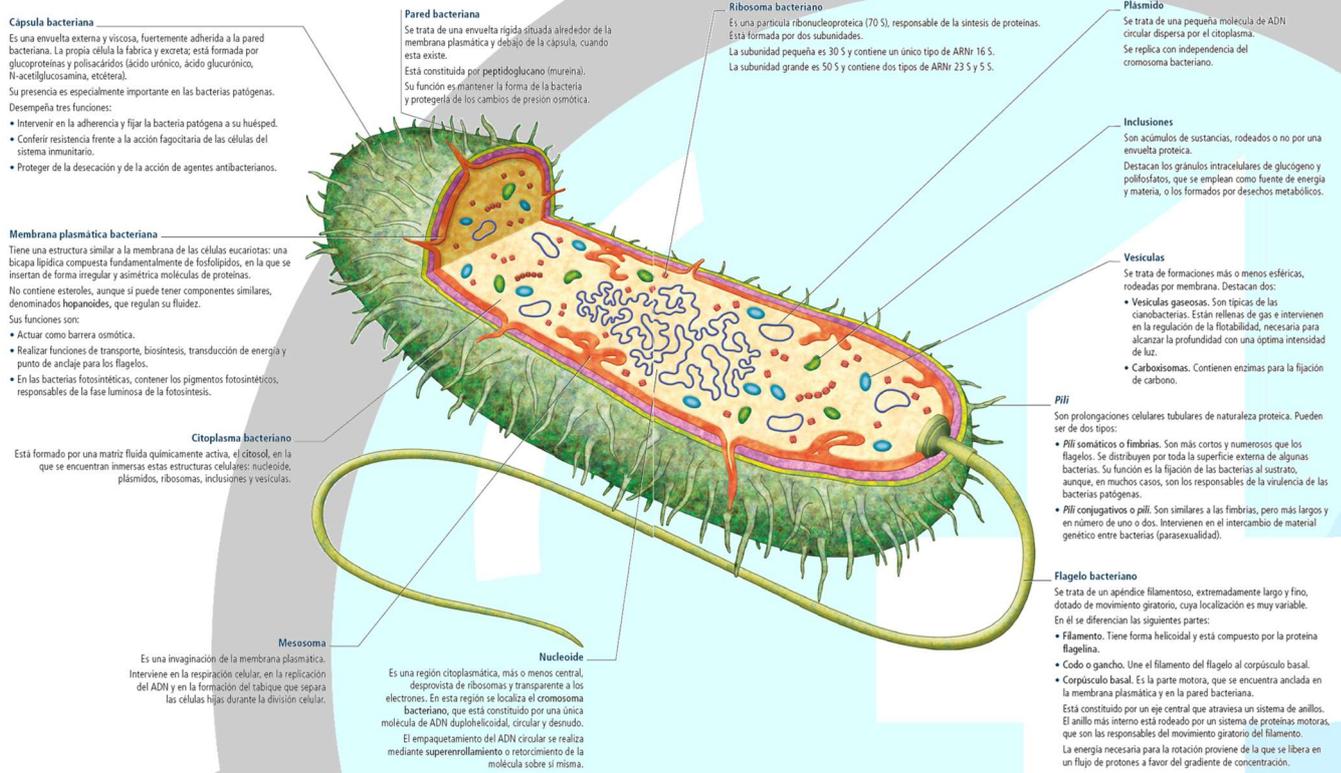
En los seres vivos aparecen dos tipos de células, la **procariota** y la **eucariota**.

CÉLULA PROCARIOTA

Es la célula más primitiva y la que actualmente poseen las bacterias. Presenta las siguientes características:

Membrana plasmática: lipoproteica, con los mismos componentes que en eucariontes, en proporciones diferentes. Funciones típicas de las membranas y, en las cianobacterias, contiene bacterioclorofila.

Mesosomas: invaginaciones de la membrana plasmática hacia el citoplasma. Con enzimas de procesos respiratorios muy rudimentarios. Intervienen también en la división celular.



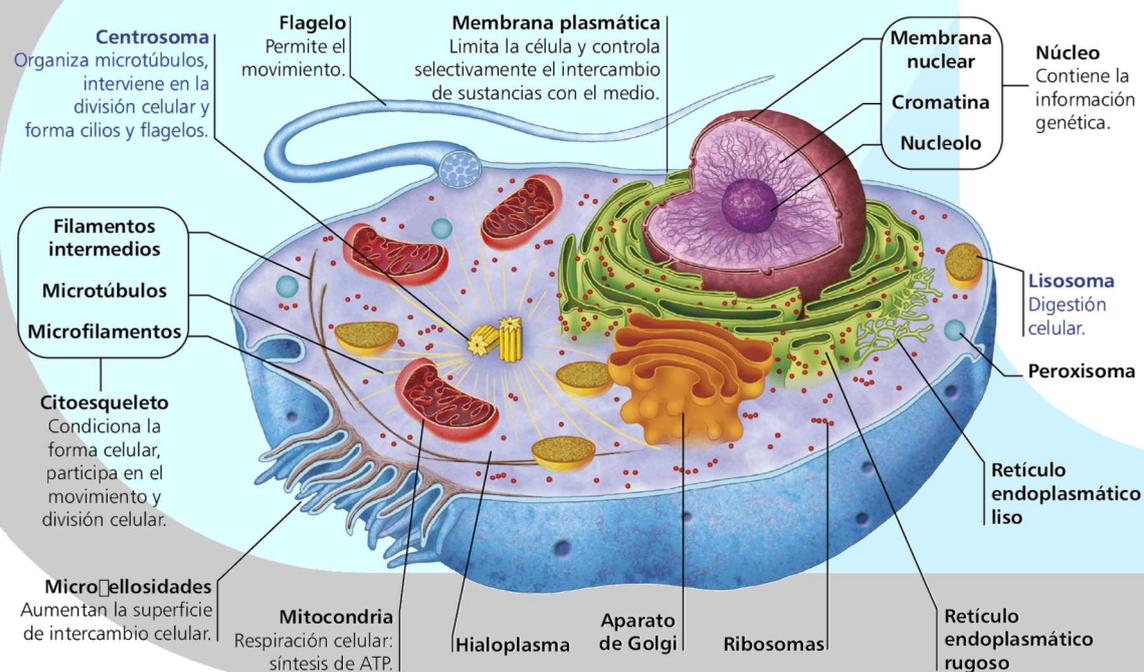
- **Envuelta externa:** presente en algunas bacterias, consiste en una cubierta externa de naturaleza glucoproteica y aspecto mucilaginoso que rodea la pared. Puede ser gruesa (**cápsula**) o fina (**capa mucosa**) y protege a la bacteria de la fagocitosis y de los anticuerpos del sistema inmunitario del organismo huésped, evita su desecación al retener agua y le permite adherirse en superficies o a la membrana de otras células.
- **Citoplasma:** esta desprovisto de estructuras compartimentadas mediante membrana. Consistencia de sol, con gran contenido en agua.
- **Inclusiones:** de naturaleza variada, son acumulaciones de ciertas sustancias con funciones diversas.
- **Vesículas:** con una forma esférica y rodeadas por una membrana, contienen diversas sustancias. Pueden ser **gaseosas**, en cianobacterias, que contienen gases; o **carboxisomas**, que contienen enzimas fijadoras del carbono.
- **Ribosomas:** con un valor de sedimentación de 70S (50S + 30S), son más pequeños que los ribosomas plasmáticos eucariotes, aunque idénticos a los presentes en mitocondrias y cloroplastos.
- **Nucleoide:** es la región del citoplasma bacteriano en la que se encuentra más o menos acumulado el cromosoma bacteriano. No está separado por ninguna membrana.
- **ADN circular de doble hélice:** configura el cromosoma bacteriano, formado por una sola hebra circular de ADN bicatenario enrollado en una superhélice, sin proteínas histónicas.

- **Plasmido, episoma o factor F:** presentes en algunas bacterias, son otras moléculas de ADN circular extracromosómico de pequeño tamaño, no esenciales para la vida de la bacteria pero que aportan información genética extra que pueden conferirle ventajas evolutivas (resistencia a antibióticos, ...). Se replican independientemente del cromosoma bacteriano.
- **Flagelo:** es un apéndice externo muy largo y fino, con una función locomotora. Su número y disposición puede variar. No tiene la misma estructura que los flagelos eucariontes, se trata de una **estructura helicoidal** formada por monómeros asociados de la proteína flagelina, unida a la superficie celular mediante un **codo giratorio** que le permite girar en ambos sentidos. La inserción en la célula se produce mediante un **corpúsculo basal** formado por unos anillos proteicos.
- **Fimbrias:** aparecen en algunas bacterias, son apéndices cortos, finos y muy numerosos, formados por polimerización de proteínas globulares. Mediante las fimbrias se adhieren a otras células o al sustrato. En muchos casos son causantes de patogenicidad.
- **Pili:** en algunas bacterias, son apéndices externos largos y huecos, poco numerosos, Sirven para el intercambio de material genético (ADN y/o episomas) durante el proceso de conjugación bacteriana (una forma de reproducción parasexual que presentan algunas bacterias, que veremos más adelante).

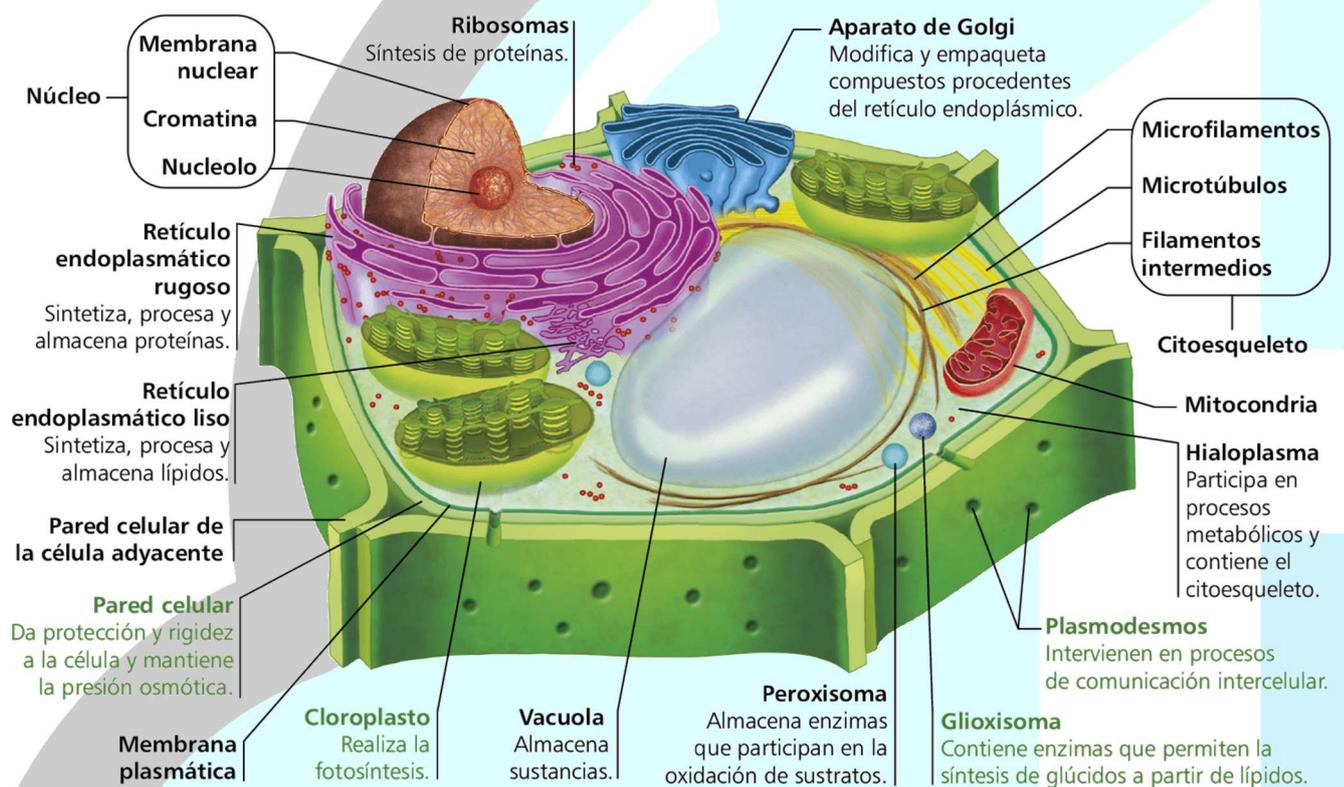
CÉLULA EUCARIOTA

Se originó a partir de la célula procariota. Se encuentra en protozoos, algas, hongos, animales y vegetales. Presenta las siguientes características, en las que iremos ahondando en los siguientes temas:

- Tamaño mayor que el de las células procariotas. Entre 10-100 μm .
- Tienen núcleo diferenciado, con envoltura nuclear de doble membrana y en cuyo interior se encuentra el material genético formado por ADN bicatenario lineal asociado a histonas.



- Presenta orgánulos citoplasmáticos rodeados por membranas, así como otros que no se localizan en procariontas.
- Poseen ribosomas 80 S.
- Las células animales carecen de pared celular. Las células vegetales presentan una pared celular de celulosa (distinta de la procarionta).



Existen otras diferencias entre las células animales y las células vegetales:

CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
Sin pared celular; sólo con membrana plasmática.	Con membrana plasmática y pared celular.
Con muchas vacuolas de pequeño tamaño.	Con pocas vacuolas de gran tamaño.
Presencia de centriolo.	Presencia de cloroplastos.
Pueden presentar cilios o flagelos.	No presentan nunca cilios o flagelos (por tener pared celular).
Forma variada.	Formas geométricas.

3. ORIGEN Y EVOLUCIÓN CELULAR

(Los siguientes contenidos están relacionados con los estudiados en el tema 2)

Origen de la célula procarionte

Parece ser que las primeras células eran **quimiosintéticas, heterótrofas y anaerobias**, ya que utilizaban como alimento las moléculas orgánicas presentes en el medio. Con el tiempo, el alimento fue desapareciendo y la selección natural favoreció a las células que tenían unas proteínas específicas (enzimas) con las que podían obtener biomoléculas más complejas a partir de otras más sencillas (anabolismo).

En algún momento de la evolución, las células aprendieron a fabricar moléculas orgánicas mediante la fijación del CO₂, apareciendo así la fotosíntesis; de esta manera se convirtieron en autótrofas. Además, en la fotosíntesis se desprendía oxígeno, con lo cual muchas células anaerobias desaparecieron, pero sin embargo se desarrollaron las aerobias (la atmósfera pasó de ser reductora a ser oxidante). Como material genético, presentaban ARN capaz de replicarse (como el de algunos virus) y de transcribirse para realizar la síntesis de proteínas.

Posteriormente, a partir de cambios en el ARN apareció el ADN, capaz de duplicarse y transcribirse. Esta molécula se seleccionó para almacenar la información hereditaria.

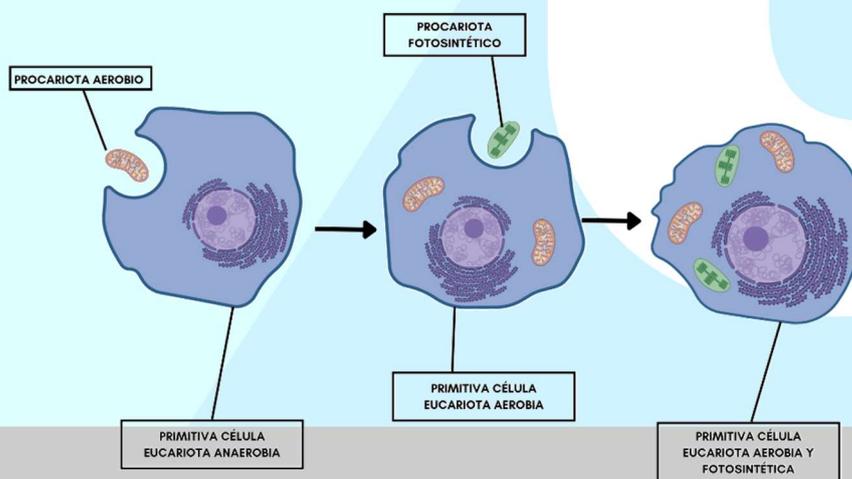
Origen de la célula eucarionte

Estas células son mucho más complejas y de mayor tamaño que las procariontes. Este aumento de volumen hace que desaparezca la pared celular, que el ADN quede rodeado por una envoltura membranosa y que la membrana nuclear externa adquiera una serie de plegamientos internos que formarán un **sistema de endomembranas**, que dará lugar a distintos orgánulos citoplasmáticos membranosos, como el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi. Estas endomembranas permitirían el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. También serán las responsables de la endocitosis, de la fagocitosis y de la digestión celular.

Teoría De La Endosimbiosis

Según la **Teoría Endosimbiótica**, la célula primitiva sería una célula procarionte hospedadora de endosimbiontes bacterianos. Esta teoría se basa en la existencia de ADN circular (semejante al de bacterias) en algunos orgánulos eucarióticos (mitocondrias y cloroplastos), por lo que se

ENDOSIMBIOSIS



pensó que éstos podían derivar de bacterias. El origen del núcleo es uno de los problemas más difíciles de explicar; se cree que en el interior de la célula eucarionte primitiva se capturó una bacteria y que el núcleo de la célula eucarionte sería la suma del material genético de ambas células.