

BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA

TIPOS DE CÉLULAS

Con el descubrimiento y uso constante del microscopio, los biólogos reconocieron la existencia de dos tipos celulares: los *procariontes* y los *eucariontes*. La característica que se tomó en cuenta para darles nombre fue la presencia o ausencia de núcleo. Los eucariontes (del griego *eu*, verdadero y *karyon*, núcleo) tienen su material genético encerrado en una envoltura o doble capa de fosfolípidos, mientras los procariontes (*pro*, antes) lo tienen en el citoplasma. El nombre sugiere que los procariontes son los organismos más antiguos en el planeta.

Células procariontes

Cómo ya se mencionó, se trata de microorganismos unicelulares cuyo material genético no se encuentra rodeado de membranas. Fueron agrupados durante mucho tiempo bajo la denominación general de bacterias, hasta que alrededor de 1970, Carl Woese, de la Universidad de Illinois, al analizar las secuencias de nucleótidos de varias moléculas de **ARN** ribosomal, pudo inferir la existencia de tres grandes divisiones o dominios en los que se podían agrupar todas las especies biológicas. Los dominios *Bacteria* y *Archaea* incluyen a todos los procariontes y el dominio *Eukarya* agrupa a los protistas, los hongos, las plantas y los animales.

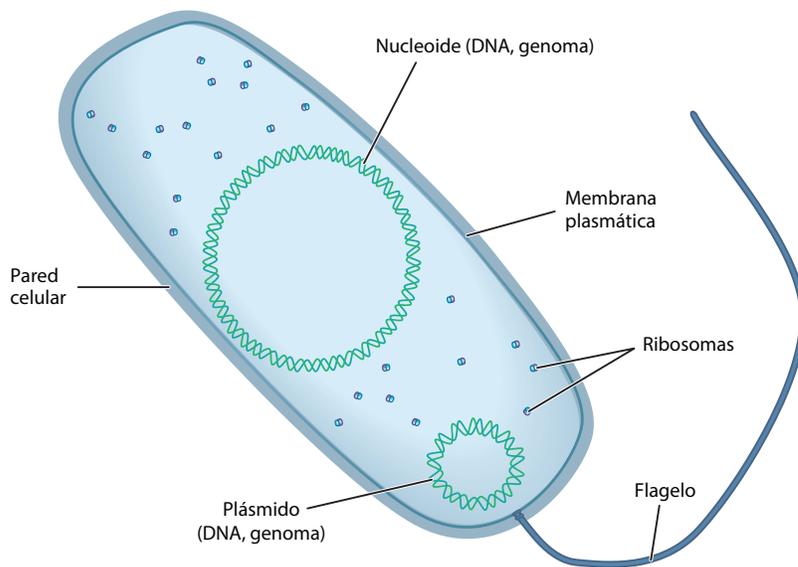
El dominio *Bacteria* constituye la mayor parte de los seres vivos que existen en nuestro planeta; habitan en el suelo y en ambientes acuáticos, realizan funciones diversas y afectan la salud de varias especies incluyendo al ser humano. Las *Archaea*, llamadas también arqueobacterias, comprenden un grupo separado que habita normalmente en ambientes de temperatura o salinidad extremas.

Las sustancias químicas básicas que se encuentran en todos los organismos son similares: agua, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas, al igual que las reacciones utilizadas para metabolizar el alimento, construir proteínas y almacenar energía. Es en la estructura en donde encontramos diferencias sensibles entre las células de las bacterias y las arquea y las del dominio Eukarya.

Las principales características distintivas de los procariontes, además de que carecen de envoltura nuclear, son las siguientes:

1. Su tamaño es muy pequeño. Una bacteria típica varía entre 0.2 y 2.0 μm (micras) de diámetro y de 2 a 8 de longitud, aunque se conocen bacterias enormes visibles a simple vista, como la *Epulopiscium fishelsoni*.
2. Su reproducción es asexual, usualmente por bipartición: La célula primero duplica su material genético **haploide**, después aumenta su tamaño y finalmente aparece un tabique que la divide en dos. Existen algunos casos de bacterias que forman agregados celulares llamados cuerpos fructíferos en los que se forman esporas que germinan para dar origen a nuevas bacterias. En algunas bacterias se presentan fenómenos de sexualidad, que se caracterizan por un intercambio genético entre bacterias de la misma especie o, en ocasiones, con bacterias de especies diferentes.

3. Sus paredes celulares casi siempre contienen un **polisacárido** complejo denominado **peptidoglicano**. Este último es una molécula que contiene un polímero de azúcar y un fragmento de proteína.
4. La nutrición de los procariontes es muy variada: algunos son **fotoautótrofos**, esto significa que utilizan la energía del Sol y el bióxido de carbono como fuente de carbono; los hay **fotoheterótrofos**, que usan luz solar como fuente de energía, pero compuestos orgánicos como fuente de carbono; otros son **quimioheterótrofos**, que como fuente de energía y de carbono utilizan compuestos orgánicos, y también tenemos los **quimioautótrofos**, que obtienen la energía de la oxidación de compuestos inorgánicos, como sulfuro de hidrógeno, y el bióxido de carbono como su fuente principal de carbono.
5. No tienen organelos membranosos, aunque muchas bacterias pueden presentar membranas internas que desempeñan funciones como la fotosíntesis.
6. Normalmente tienen una cadena cerrada de ácido desoxirribonucleico (ADN), aunque puede haber hasta cuatro copias idénticas. Además, algunas bacterias poseen pequeñas cantidades de ADN llamadas **plásmidos**, que contienen genes, a menudo importantes para la bacteria.
7. Su ADN no está asociado con las proteínas **histonas**, como ocurre con la mayoría de los eucariontes.
8. No presentan **citoesqueleto** (red de proteínas filamentosas que se observa en el citoplasma de los eucariontes), aunque se han descubierto filamentos sencillos hechos de proteínas similares a las que forman parte del citoesqueleto en las células eucariontes.
9. Carecen de **centríolos**, flagelos formados por **microtúbulos** y cuerpos basales.



Esquema de una célula procarionte.

La importancia de los procariontes es enorme en nuestro planeta. A pesar de que algunos son patógenos para el ser humano, la mayoría son indispensables para el desarrollo de la vida en la Tierra; casi todos los gases de la atmósfera son subproductos del metabolismo de los procariontes: el nitrógeno, por ejemplo, constituyente fundamental de proteínas y ácidos nucleicos, procede prácticamente de la fijación bacteriana de este elemento.

Por su parte, el oxígeno hizo su aparición gracias a la acción de las **cianobacterias**, que fueron las primeras células en realizar la fotosíntesis, primero anoxigénica, sin producción de oxígeno y, posteriormente, oxigénica, produciendo oxígeno al

romperse las moléculas de agua, a fin de liberar el hidrógeno necesario para los procesos anabólicos. Las cianobacterias proliferaron en los mares someros y asoleados; como resultado liberaron gran cantidad de oxígeno molecular que, paulatinamente, dio origen a la atmósfera actual y desencadenó, junto con el surgimiento de la sexualidad, la gran biodiversidad de la Tierra.

Las archaea constituyen un importante grupo de procariontes. Entre ellos se encuentran organismos metanógenos que obtienen su energía de la reducción del bióxido de carbono para producir metano. Se localizan en medios anaerobios ricos en materia orgánica en descomposición, como las aguas estancadas. También existen en el tracto digestivo de los animales, en fuentes termales y en el fondo de los océanos.

Los halófilos (“amantes de la sal”) crecen usando como fuente de energía proteínas, pero necesitan altas concentraciones salinas para sobrevivir. Su hábitat se localiza a lo largo de las costas, en sitios de concentración de sal e incluso en el Mar Muerto.

Otras arqueas son los termófilos o “amantes del calor” que viven en fuentes termales sulfurosas o en pilas humeantes de residuos de carbón. Los sitios preferidos para coleccionar estos extraños organismos son los asociados con el vulcanismo activo. Su presencia se detecta por el olor del sulfuro de hidrógeno que procede de la reducción del azufre. Algunas termófilas se nutren de materia orgánica como proteínas y azúcares y reducen el azufre, de la misma manera en que nosotros reducimos el oxígeno durante la respiración aerobia.

El hecho de que las arqueas vivan en ambientes privados de oxígeno, concuerda con la idea de que el ambiente de la Tierra primitiva, cuando se inició la aparición de las primeras formas de vida, tenía sólo restos de oxígeno libre. De esta manera, según una de las hipótesis más aceptadas en la actualidad, el planeta estuvo habitado por formadores de metano, utilizadores de azufre y todo tipo de anaerobios que no producían ni utilizaban oxígeno libre.