

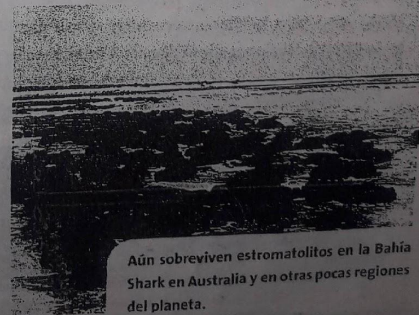
Actividad 1**Los primeros unicelulares****Los unicelulares pueblan la Tierra****El mundo de las bacterias**

Ante la pregunta: ¿qué es la vida?, una de las definiciones que la investigadora norteamericana Lynn Margulis dio es la siguiente: "la vida es bacteriana, y los organismos que no son bacterias han evolucionado a partir de organismos bacterianos". Estos seres formados por una única célula, es decir, *unicelulares*, son los primeros organismos vivos que poblaron nuestro planeta, durante casi dos mil millones de años, se diversificaron y fueron sus únicos habitantes. Estos microorganismos encontraron en el "caldo nutritivo" una gran cantidad de nutrientes a su alrededor, que incorporaron fácilmente; por lo tanto, las bacterias más primitivas eran *consumidoras*. Mediante el proceso de fermentación, obtenían la energía de los azúcares, descomponiéndolos sin la intervención del oxígeno, por lo que eran *anaerobias*. Las bacterias se reprodujeron en abundancia, pero debido a la superpoblación, el alimento empezó a escasear. Por alguna mutación en sus genes se originaron bacterias que podían romper la molécula de agua, aprovechar el hidrógeno y, al combinarlo con el dióxido de carbono, formar su propio alimento. De este modo, muchas bacterias se convirtieron en los primeros organismos *productores* de alimento. Las bacterias realizaban todo este proceso, conocido como *fotosíntesis*, utilizando como fuente de energía la luz solar y, como producto de desecho, liberaban un gas sumamente tóxico: el oxígeno. Poco a poco, este gas invadió la Tierra y muchos de sus habitantes murieron porque el oxígeno se

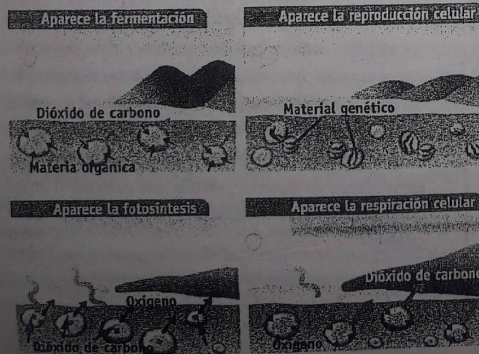
combinaba con las moléculas que formaban parte de sus cuerpos. Pero algunas bacterias pudieron aprovechar estas reacciones con el oxígeno y conseguir de ellas más energía de los alimentos que la que obtenían con la fermentación. De esta manera, aparecen las bacterias *aeróbicas*, es decir que utilizan oxígeno en la obtención de energía. Éstas, como producto de desecho, eliminaban el gas dióxido de carbono y agua, nutrientes esenciales para los productores. Las bacterias aeróbicas resultaron más eficientes y, por selección natural, poblaron abundantemente las aguas y se extendieron sobre las rocas húmedas. Las primitivas bacterias fermentadoras quedaron en muy pocos ambientes con escaso oxígeno (como, por ejemplo, las actuales aguas termales y las aguas muy saladas).

**COMENTARIOS****Las rocas vivientes**

En Australia y en Sudáfrica se han encontrado los fósiles más antiguos de bacterias en rocas de tres mil quinientos millones de años. Estos organismos constituyeron una estructura esponjosa y blanda, a modo de "alfombras vivientes", asociadas a una base rocosa formada por sedimentos unidos entre sí por el carbonato de calcio presente en el agua. Estas estructuras se denominan *estromatolitos* y, durante millones de años, formaron la mayor parte del paisaje terrestre debido a que no tenían competidores ni predadores.



Aún sobreviven estromatolitos en la Bahía Shark en Australia y en otras pocas regiones del planeta.

**Guía de preguntas:**

1. ¿Cómo fueron los primeros seres vivos en poblar la tierra? ¿Qué ocurrió con el caldo nutritivo?
2. ¿Cómo obtenían energía las primeras bacterias? ¿Eran aeróbicas o anaeróbicas? Justificar
3. ¿Qué ocurrió cuando el alimento comenzó a escasear entre las bacterias anaeróbicas? ¿Qué proceso comenzaron a realizar las nuevas bacterias?
4. ¿Qué sucedió con el oxígeno cuando comenzó a invadir la tierra?
5. ¿Dónde pueden encontrarse las primeras bacterias fermentadoras en la actualidad?
6. ¿Qué son los estromatolitos? ¿Dónde se los puede encontrar?

Teoría endosimbiótica

La transformación de las bacterias: a célula con núcleo

Todos los seres vivos, desde los unicelulares más complejos, como los paramecios, pasando por los hongos, las plantas y los animales, somos el producto de la evolución de bacterias que existieron hace unos mil setecientos millones de años. Las células bacterianas tienen un volumen diez mil veces menor que el resto de las células y su material genético se halla disperso en el citoplasma. Debido a esta última característica se denominan células *procariotas* (*pro*: "anterior" y *carion*: "núcleo"). Por el contrario, las células llamadas *eucariotas* (*eu*: "verdadero") tienen el material genético protegido por una membrana, y esta disposición forma una estructura llamada *núcleo*. Además, estas células poseen en su citoplasma diferentes estructuras membranosas, las *organelas*, que forman compartimentos separados. ¿De qué manera las bacterias dieron origen a otras formas más grandes y complejas como las células eucariotas? Para algunos científicos, ciertas bacterias desarrollaron una membrana celular más flexible, que podía formar repliegues internos y, de esa manera, las sustancias dispersas en el citoplasma quedaban incluidas dentro de compartimentos. Así explican, por ejemplo, la formación del núcleo celular y de organelas como las mitocondrias, donde ocurre la respiración celular, y los cloroplastos, donde ocurre la fotosíntesis.

En 1967, la investigadora Lynn Margulis sostuvo la hipótesis de la *simbiosis**, por la cual las células eucariotas se formaron por asociación de varias células procariotas. Algunas estructuras celulares eucariotas, como las mitocondrias y los cloroplastos, conservan material genético en su

interior. Para Margulis, ésa sería la prueba de que esas estructuras provienen de unicelulares independientes. Eran procariotas pequeños que fueron engullidos pero no digeridos por otras células procariotas más grandes, con las que establecieron una relación de beneficio mutuo. De la misma forma, y a partir de bacterias alargadas con forma de resorte, se originaron los

* simbiosis Asociación entre organismos que se proporcionan ventajas entre sí.



Las mitocondrias eran antiguos organismos aeróbicos y heterótrofos, mientras que los cloroplastos derivaron de células procariotas autótrofas.

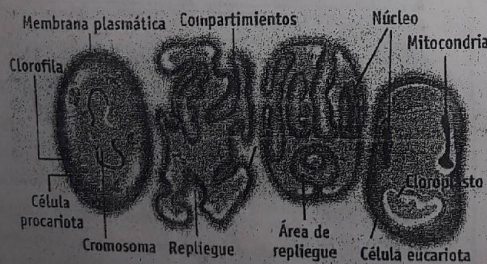


COMENTARIOS

Pruebas para una hipótesis

Los estudios actuales han demostrado que los pigmentos contenidos en los cloroplastos de las plantas son semejantes a los que poseen las bacterias fotosintéticas conocidas como *cianobacterias*. También, las investigaciones realizadas en los cloroplastos de ciertas algas rojas revelaron que éstos poseen un material genético más parecido al de las cianobacterias que al material presente en el propio núcleo celular.

- Expliquen qué beneficio trajo a las células eucariotas la incorporación de los cloroplastos y las mitocondrias y qué ventajas obtuvieron éstos.



Las membranas celulares podían plegarse porque, seguramente, estas bacterias perdieron la pared celular, o capa externa, que las cubría y les daba rigidez.

Guía de preguntas:

1. ¿Qué son las células procariotas? ¿Qué significa su nombre? ¿Qué características presentan?
2. ¿Qué son las células eucariotas? ¿Qué significa su nombre?
3. ¿Cómo explican algunos científicos la formación del núcleo celular?
4. Explicar la teoría de la investigadora Lynn Margulis
5. ¿Cuáles pueden ser las hipótesis actuales que demuestren la teoría de Lynn Margulis?