

Microbios

¿amigos o enemigos?

GUADALUPE NIEGO

12KV

4000x

En el origen de la vida

Cuando escuchamos o leemos la palabra "microbio", casi siempre la asociamos con enfermedades, epidemias, mugre o algo que hay que evitar. Entonces, parecerá increíble saber que muchas personas dedicadas a la actividad científica coinciden en que la vida en el planeta, tal como la conocemos hoy, no hubiera sido posible de no ser por los microbios, y que incluso si lográramos eliminarlos de nuestro propio organismo con desinfectantes, antibióticos y demás productos, simplemente dejaríamos de existir.

Vamos por partes... Los microbios, también llamados microorganismos, son seres que existen en infinidad de formas y tamaños –aunque todos son microscópicos–, y pertenecen a varios grupos muy diferentes entre sí; por ejemplo, hay hongos y algas que son microbios, como también lo son las bacterias, unos seres llamados arqueas y otros más. No constituyen, entonces, una categoría taxonómica pues no tienen características que los "emparenten", sino que se les agrupa en ese término por su pequeño tamaño y porque su constitución biológica puede calificarse como simple.

Con ellos comenzó la vida hace miles de millones de años. Una teoría plantea que todo empezó a partir de un "caldo primigenio" constituido de sustancias químicas; con el paso del tiempo y con las condiciones extremas del ambiente primitivo –temperaturas sumamente altas, radiación, tormentas eléctricas intermitentes y gases tóxicos–, poco a poco se fueron generando los constituyentes necesarios para la vida. Tras muchas interacciones aleatorias entre las moléculas, a prueba y error fueron surgiendo los seres vivos hace unos 4 mil millones de años. Los primeros microbios, al principio muy rudimentarios, lograron autoreplicarse y poco a poco se fueron haciendo más complejos, interactuando entre ellos hasta formar una gran diversidad en ecosistemas en constante cambio.

Cabe resaltar que en ese ambiente prácticamente no existía el oxígeno, por lo que los primeros microorganismos eran "anaerobios", es decir que en lugar de oxígeno respiraban gases que para nosotros son tóxicos, como el dióxido de carbono (CO_2) o el sulfuro de hidrógeno (H_2S). La atmósfera primitiva estaba constituida por gases liberados por las erupciones volcánicas, por lo que además había vapor de agua, hidrógeno, metano (CH_4) y amonio (NH_4).

De célula en célula

Se considera que las bacterias y las arqueas son de los primeros seres vivos que surgieron. Ambos grupos están formados por organismos que solo tienen una célula sin núcleo llamada procariota. Su estructura es relativamente sencilla, aunque son capaces de llevar a cabo reacciones químicas muy elaboradas; en realidad se trata de reacciones *bioquímicas*, pues son producidas en un ser vivo. Al multiplicarse fueron consumiendo las sustancias que tenían disponibles y excretando nuevos compuestos.

Luego surgieron los organismos capaces de fijar nitrógeno atmosférico (lo cual es positivo para otras formas de vida) y las primeras células fotosintéticas, como son las llamadas cianobacterias, que usan la luz como fuente de energía. Todos esos procesos bioquímicos (también denominados metabólicos) incidieron en el incremento del oxígeno del aire, hasta generar un ambiente propicio a la generación de organismos que ya podían respirar oxígeno para obtener energía. Dado que el oxígeno es un agente oxidante más eficiente que el CO_2 o el H_2S , los microorganismos incrementan las reacciones bioquímicas y

se multiplican más rápido, acelerando la evolución.

Esto dio origen, hace aproximadamente 1,500 millones de años, a las células "eucarióticas", mucho más complejas y de mayor tamaño que las procariotas, y con órganos diferenciados llamados "organelos", como los lisosomas, que serían el equivalente del estómago; mitocondrias, equiparables a los pulmones; el núcleo, que a manera de cerebro recibe toda la información externa e interna, además de que ordena al organismo lo que hay que hacer pues contiene toda su información genética. Todo esto en una sola célula. A partir de ello surgieron los organismos "multicelulares", producto de una serie de transformaciones e interacciones microbianas.

Actualmente existen microbios clasificados en los tres dominios del árbol de la vida: *Archaea* (arqueas), *Bacteria* (bacterias), *Eucarya* o Eucariota (protozoarios, algas unicelulares, hongos, plantas y animales; sus células sí tienen núcleo, a diferencia de los seres procariontes, es decir, arqueas y bacterias). Un ejemplo de microbios eucariontes son las amibas. Muchas personas ubican también a los virus entre los microbios, pero técnicamente no se consideran organismos vivos ya que no pueden multiplicarse por sí mismos; para ello requieren de la maquinaria de células vivas de otros organismos. Así, los virus son una especie de capsulita que contiene información genética, pero que no está equipada para autoreplicarse como los seres vivos.

Información genética

Cabe resaltar que muchas de las especies bacterianas, incluidas las anaerobias que

Se han descrito unas 10 mil especies de bacterias, las cuales apenas representan el 1% de las que existen en la Tierra. Aunque se sabe que algunos elementos esenciales para la vida humana (como las vitaminas K y B12 o tiamina) los obtenemos de las bacterias que viven en nuestro organismo, apenas se comienzan a conocer sus beneficios.

Muchas personas ubican a los virus entre los microbios, pero técnicamente no se consideran organismos vivos, ya que no pueden multiplicarse por sí mismos; para ello requieren de la maquinaria de células vivas de otros organismos. Son una especie de capsulita con información genética, pero que no está equipada para autoreplicarse como los seres vivos.

se originaron en las etapas tempranas de la vida hace miles de millones de años, han logrado persistir hasta nuestros días. Se han adaptado a vivir en ambientes tan diversos y extremos como los desiertos, los polos congelados, fuentes termales y calderas, el suelo, las profundidades marinas e incluso en nuestro organismo.

Alguien se preguntará, ¿cómo es que existen todavía esas especies después de tanto tiempo? La respuesta tiene que ver con otra pregunta sumamente importante: ¿Cómo es que pudieron multiplicarse conservando las características con las que surgieron hace miles de millones de años? Pues bien, esto sucede gracias a la información genética que se transmite de los progenitores a la descendencia mediante una molécula biológica o "biomolécula": el ácido desoxirribonucleico (ADN). Este ácido tiene toda la información necesaria para que un organismo funcione y puede autocopiarse para ceder la copia a la prole.

En el ADN se encuentra codificado cada rasgo que le da las características a un organismo vivo, así como todos los comandos para que lleve a cabo sus funciones vitales. Así, por ejemplo, el color de ojos que heredamos de alguno de nuestros progenitores está codificado en un trozo de la copia del ADN que provino de él o ella. Todas las funciones metabólicas también están archivadas ahí, y la información se traduce en comandos para fabricar las moléculas encargadas de realizar las reacciones bioquímicas; estas son las "enzimas", cuya estructura se compone a base de proteínas. Cada sección del ADN que codifica para uno de estos rasgos o proteínas se denomina "gen", y el conjunto de todos los genes de cualquier ser vivo se conoce como "genoma".

En cada proceso de copiado del ADN pueden ocurrir errores y también *re-arranglos* en el genoma, duplicación o escisión de secciones, incluso puede ocurrir la inserción de ADN externo, como el de los virus que aprovechan precisamente esta capacidad de copiado del ADN de un ser vivo para replicarse.

Las modificaciones pueden resultar en mejoras de la eficiencia metabólica de un organismo, permitiéndole adaptarse con más facilidad a su entorno o proporcionándole mayores ventajas para competir con otros, lo cual ha influido en la evolución y el surgimiento de nuevas especies. Una muestra es el desarrollo de enzimas más eficientes para degradar alimentos y aprovecharlos mejor, o para poder nutrirse de nuevas o más complejas sustancias.

Desde luego, estas modificaciones también alcanzan a los microbios. En la naturaleza ocurre una suerte de guerra biológica entre ellos por el acceso a espacios o por la disponibilidad de alimento, lo cual ha generado transformaciones; así surgieron los antibióticos, como la penicilina o la estreptomina, fabricadas por ciertos microorganismos para hacer a un lado a las especies rivales, y que luego la humanidad ha usado en su beneficio.

Por otra parte, los microbios que viven dentro de otros organismos (incluyendo a las personas) ayudan en la digestión de los alimentos. También son los recicladores por excelencia de toda la materia orgánica, además de ser responsables de hacer biológicamente accesibles ciertos compuestos indispensables para la vida, como el nitrógeno, componente principal de las proteínas y del mismo ADN. Por esta razón, se puede decir que, sin lugar a dudas, los microbios son los que sostienen la vida en nuestro planeta.

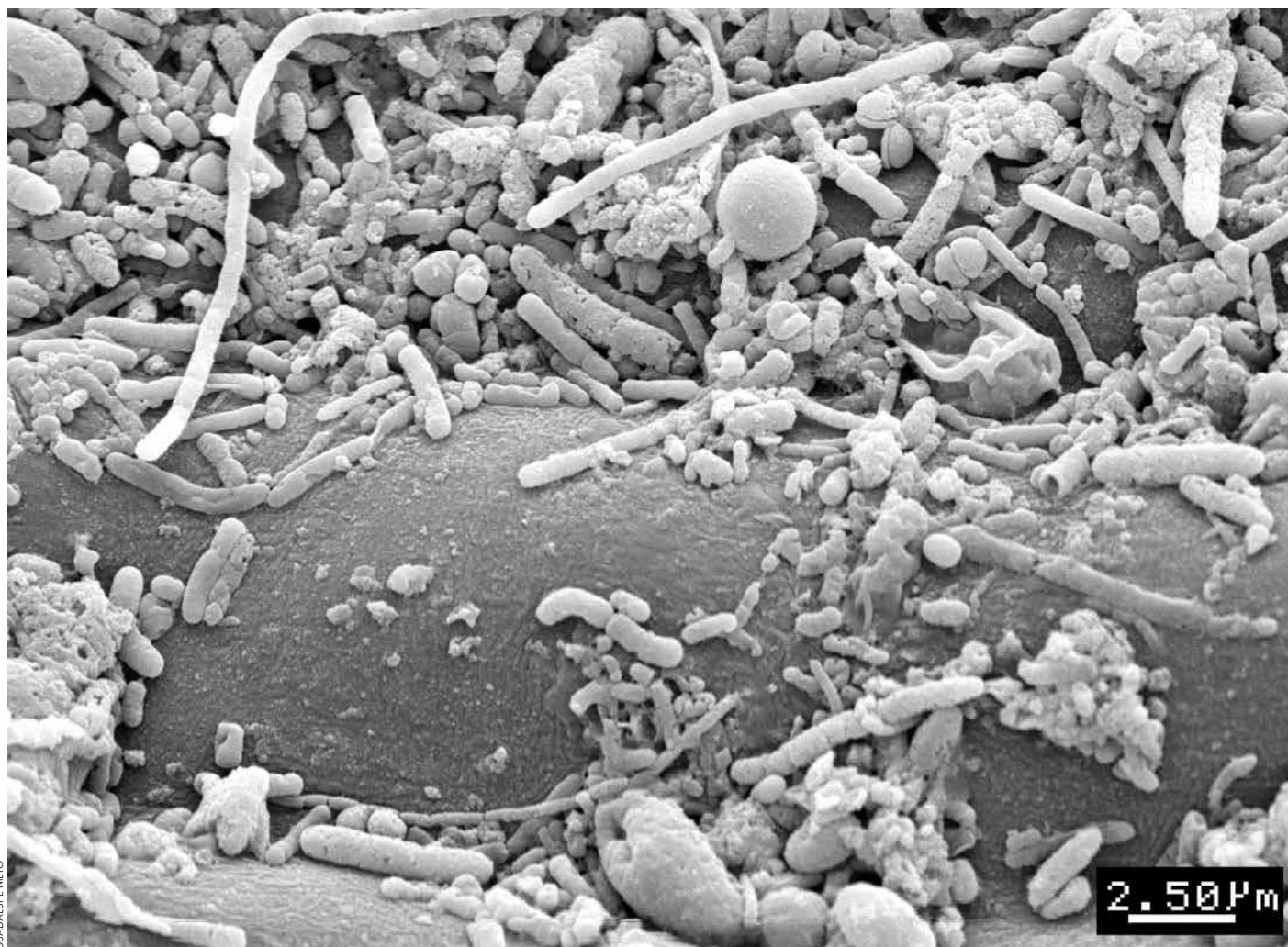
¿Por qué estudiar a las bacterias?

Entre los microorganismos, las bacterias destacan por su abundancia y diversidad. A pesar de su importancia aún conocemos muy poco de ellas: se han descrito unas 10 mil especies pero se considera que apenas representan el 1% de las que existen en la Tierra. Esto es realmente poco si las comparamos con las aproximadamente 300 mil especies de plantas registradas. Una de las razones por las que no hay demasiado conocimiento en torno a las bacterias –y los microorganismos en general–, es debido a su tamaño: las bacterias miden aproximadamente una milésima parte de un milímetro, por lo que estudiarlas requiere de una serie de técnicas, materiales e instrumentos especiales.

Aun así, la investigación científica en torno a las bacterias ha permitido aportar conocimientos invaluable para entender mucho de lo que se sabe de los procesos biológicos. Dado que son organismos relativamente sencillos, gran parte de las bases científicas del conocimiento sobre los procesos evolutivos, metabolismo, funcionamiento de genes y genomas, y otros procesos biológicos a escala molecular se han obtenido gracias a su estudio.

Sin ellas, una buena parte de los adelantos médicos no habrían sido posibles, desde Pasteur en sus trabajos para evidenciar el papel de microorganismos como causantes de enfermedades, hasta los desarrollos en la medicina genómica moderna.

Las bacterias asociadas con enfermedades humanas son apenas unas 200 especies y han sido estudiadas intensivamente; por el contrario, aunque se sabe que algunos elementos esenciales para la vida humana (como la vitamina K y la B12 o tiamina) los obtenemos de las bacterias que viven en nuestro organismo, apenas se comienza a conocer quiénes son y los muchos beneficios que nos aportan. Gran parte de los procesos biotecnológicos, entendiéndose esto como el uso de organismos vivos o de sus partes (como las enzimas)



GUADALUPE NIETO

en beneficio de la humanidad, son resultado del aprovechamiento de los microorganismos.

En ese sentido, en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Agroecológica de El Colegio de la Frontera Sur (ECO-SUR) estudiamos a los microorganismos,

a fin de conocer las especies que habitan en distintos nichos, precisar qué papel desempeñan en los ecosistemas, así como aprovechar las capacidades metabólicas que tienen algunos de ellos para modificar sustancias complejas y así aprovecharlos en tecnologías amigables con el ambiente.

Aun falta mucho que descubrir en torno a las bacterias y otros microbios. Un mayor conocimiento nos ayudará a potenciar todos los beneficios que pueden aportar. ✍

Griselda Karina Guillén Navarro es investigadora adscrita al Laboratorio de Biotecnología Ambiental y Agroecológica, Unidad Tapachula (kguillen@ecosur.mx).

Ecofronteras, 2014, vol.18, núm. 51, pp. 22-25, ISSN 2007-4549. Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

ENTÉRATE

Se pueden dar muchos ejemplos de microbios involucrados en la vida cotidiana de las personas; por ejemplo, las levaduras para elaborar vino y masa de pan, las bacterias que fermentan la leche para producir yogurt, o bien, los hongos filamentosos que viven en la tierra y se han usado en la producción de antibióticos desde hace varias décadas.

Es difícil clasificar a los microorganismos en útiles y no útiles, o en buenos y malos, ya que todos participan en el reciclaje de las moléculas del mundo orgánico y también en la conservación de una parte de la ecología, de tal forma que son indispensables para la vida. Algunos son nocivos para los animales o plantas pero, en proporción, son muy pocos.

Fuente: *El mundo de los microbios*, Georges Dreyfus Cortés; liga: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/>

