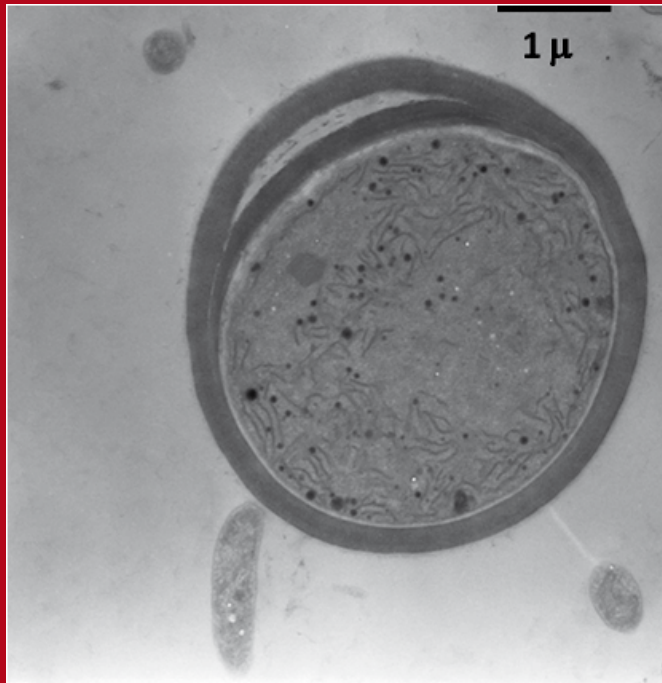


Esenciales para la vida en el planeta: Los microorganismos



Son los organismos más antiguos de la Tierra y están presentes en todos sus rincones. Desde los desiertos más inhóspitos hasta las grandes urbes, pasando por cuevas con una acidez aparentemente incompatible con la vida o las grandes masas de hielo del Ártico. No nos damos cuenta de su presencia y sin embargo son imprescindibles para la vida en el planeta.

Imagen de una cianobacteria (la grande) y dos bacterias heterótrofas (las dos pequeñas). / Asunción Ríos y Carmen Ascaso



Jorge
Curiel Yuste



Penicillium vanorangei un hongo de la familia de la penicilina que forma colonias con un llamativo color naranja. / Cobus M. Visagie

Los microorganismos son todos los seres vivos que sólo pueden verse a través del microscopio. Son sobre todo formas unicelulares, aunque también pueden vivir asociados en estructuras multicelulares, como es el caso de muchos hongos. Estos seres microscópicos, que aparecen representados en los tres dominios de la naturaleza: bacterias, archaeas y Eukarya (hongos), han logrado colonizar todos los nichos ecológicos po-

“La conservación de la biodiversidad de los suelos y los microorganismos que lo habitan es tanto o más importante que la conservación de las plantas y los animales”

sibles, llegando a habitar cada rincón del planeta. Desde las hojas o las raíces de una planta hasta aquellos ambientes donde la vida es mucho menos probable; cuevas sulfhídricas en formaciones calcáreas con valores de pH imposibles para casi cualquier organismo; rocas de los rincones más secos del planeta, por ejemplo en **Atacama**; o en masas glaciales en las latitudes más altas, atrapados en capas interiores de hielo desde hace milenios. En esta capacidad de colonización influyen, entre otras cosas, que son los organismos más antiguos de la tierra y su pequeño tamaño, que les permite ser transportados a cientos y miles de kilómetros por el viento, el agua u otros organismos. También se debe a su enorme capacidad de mutar e intercambiar genes con otros microorganismos del entorno (**transferencia horizontal de genes**), a sus extraordinarias capacidad y velocidad para reproducirse, así como a la resistencia frente a todo tipo de estreses, ya que

“Las microalgas y las cianobacterias producen la mitad de la fotosíntesis, y por lo tanto del oxígeno de la Tierra, de ahí su importancia para el mantenimiento de la vida en nuestro planeta”

son capaces de sobrevivir inactivos en estado latente o en forma de esporas. Todo esto les confiere una enorme plasticidad funcional que les permite adaptarse mucho más rápido que otros organismos a cualquier ecosistema así como a los cambios ambientales.



Se han encontrado bacterias en el desierto de Atacama, el lugar más seco del planeta / Jacek Wierzechos.





“Los microorganismos han desarrollado la capacidad de producir enzimas que digieren todo tipo de material orgánico, rescatando nutrientes esenciales y facilitando su necesaria descomposición”

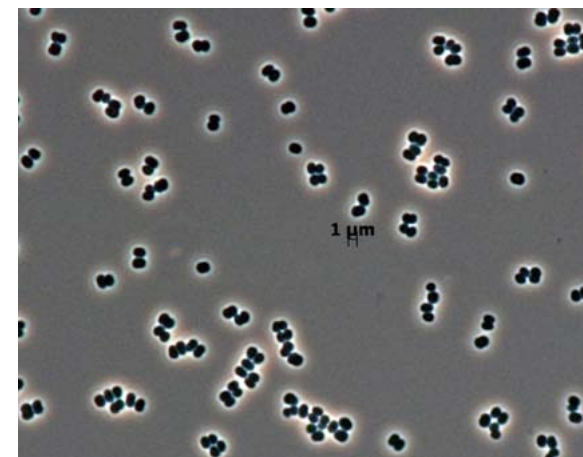
Los microorganismos ejercen un papel vital en el mantenimiento de las condiciones necesarias para la vida en el planeta. Por ejemplo, existen pruebas muy sólidas que relacionan la composición de la atmósfera actual (con la concentración de oxígeno que conocemos) con el incremento de la actividad fotosintética de las cianobacterias



que habitaban los océanos durante la transición entre las eras Arcaica y Proterozoica (hace entre 3.600 y 530 millones de años). También existen muchas evidencias que apuntan a las cianobacterias como importantes reguladoras del clima a nivel planetario mediante la producción y emisión, regulada por la temperatura, de precursores del sulfato de dimetilo, una molécula que actúa como núcleo de condensación y formación de nubes que contribuyen al enfriamiento de la atmósfera. Por otra parte, las microalgas y las cianobacterias son responsables en la actualidad de producir el 50 % de la fotosíntesis, y por lo tanto del oxígeno de la Tierra, una evidencia de su importancia para el mantenimiento de las condiciones adecuadas para la vida en nuestro planeta.

Otra de sus funciones es el reciclaje de nutrientes esenciales para la vida facilitando su reutiliza-

Las cianobacterias actúan como precursores del sulfato de dimetilo, una molécula que actúa como núcleo de condensación y formación de nubes que contribuyen al enfriamiento de la atmósfera. / Carlos Antón



Tersicoccus phoenicis, un microbio que sobrevive cualquier esterilización. Se ha llegado a encontrar en las salas donde se ensamblan las naves espaciales

ción por parte de otros organismos (mineralizan nitrógeno, fósforo o magnesio para que puedan ser absorbidos fácilmente por los tejidos), y la oxidación aeróbica de la biomasa previamente sintetizada por las plantas, que resulta en la emisión a la atmósfera de parte del dióxido de carbono (CO_2) capturado por las plantas a través de la fotosínte-

“Las relaciones ecológicas que los microorganismos han establecido con el resto de los organismos vivos ha facilitado que las plantas pudieran colonizar los sistemas terrestres”

“Los microorganismos han logrado colonizar todos los nichos ecológicos posibles llegando a habitar cada rincón del planeta”

sis. Esto ocurre porque los microorganismos han desarrollado a lo largo de la evolución la capacidad de producir enzimas que digieren todo tipo de material orgánico, incluso moléculas y tejidos de difícil descomposición como los que conforman la madera. Los microorganismos “rompen” la materia orgánica rescatando nutrientes esenciales y facilitando la actividad descomponedora de otros organismos, lo que resulta en la liberación neta de CO_2 a la atmósfera. También, mediante su versatilidad metabólica y capacidad de desarrollarse incluso sin presencia de oxígeno, son también responsables de la liberación a la atmósfera de otros gases de efecto invernadero, incluso más potentes que el CO_2 , como el óxido nitroso (N_2O) o el metano (CH_4), con un consecuente impacto sobre el clima.

En lo que se refiere a sistemas terrestres, las relaciones ecológicas que los microorganismos han establecido con el resto de los organismos vivos a lo largo de la evolución han facilitado, por ejemplo, la salida de las plantas del medio acuático y su colonización de los sistemas terrestres. Sin la ayuda de las relaciones micorrízicas con hongos (simbiosis entre los hongos y las raíces de algunas plantas), que aumenta la eficiencia de las plantas para obtener los nutrien-

tes y el agua, difícilmente hubiesen sido capaces de sobrevivir en un medio tan hostil como es el suelo terrestre, limitado por el agua y, consecuentemente, por la difusión de nutrientes a sus raíces. Y es que la capacidad de los microorganismos de establecer relaciones ecológicas de cooperación con otros organismos (mutualis-



Los microorganismos llegan hasta las obras de arte. En la imagen un detalle de las colonizaciones bacterianas que afectan a las pinturas rupestres de una tumba etrusca. / Sergio Sánchez del Moral

mo), tanto macroscópicos (plantas y animales) como microscópicos (otros microorganismos) mediante el intercambio de materia y energía ha permitido, en gran medida, el correcto funcionamiento de los ecosistemas terrestres. Pero los microorganismos no sólo establecen relaciones mutualistas con miembros del reino Plantae. El hecho de que el número de células bacterianas que habitan nuestro cuerpo multiplique por diez el número de células eucariotas (o células

propias) nos puede dar una idea de la relevancia que los microorganismos deben tener en el mantenimiento de nuestras funciones vitales, es decir, las del reino Animalia. Además de ser responsables en gran medida de la digestión de los alimentos, muchos de ellos ejercen un importante papel como barrera protectora natural muy eficaz contra gérmenes -también microorganismos, por cierto- que atacan nuestra piel y órganos más delicados y que nuestros hábitos de limpieza excesivos se encargan de eliminar.

Gracias a esta capacidad de establecer relaciones con otros organismos (tanto positivas como negativas) y a su versatilidad metabólica, los microorganismos también ejercen multitud de funciones esenciales para el mantenimiento de la salud de los ecosistemas terrestres, muchas todavía desconocidas. Existen evidencias de que, por ejemplo, el mantenimiento de la diversidad de plantas en los trópicos, los sistemas florísticamente más diversos del planeta, está principalmente regulada por los microorganismos patógenos del suelo. Evidencia que se suma a otras y que supone un cambio de paradigma absoluto que indica que el papel de las comunidades de microorganismos en la ecología, diversidad y funcionamiento de los sistemas terrestres es mucho más importante de lo que se pensaba y depende en gran parte de la interacción entre el mundo micro y el mundo macro.

Por tanto, no olvidemos que la conservación de la biodiversidad de los suelos y los microorganismos que los habitan es tanto o más importante que la conservación de las plantas y los animales ■

