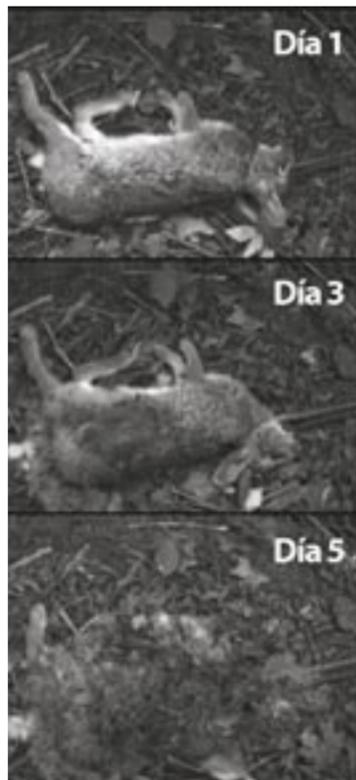


# Por fortuna existen los Microbios

**Jesús Caballero-Mellado**

Centro de Ciencias Genómicas,  
UNAM-Campus Morelos  
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A. C.

Existe la idea generalizada entre las personas, sin importar su posición social o nivel de estudios, que TODOS los microbios son perjudiciales, que son los responsables de muchas de las enfermedades del hombre, de los animales y de las plantas, e incluso muchas veces los responsables de su muerte. Por fortuna esta idea es equivocada, muy lejos de ser verdad; muy pocos microorganismos de entre todos los conocidos pueden causar daño a la salud de las personas, de los animales o de las plantas. De hecho, la vida en el planeta depende de los microbios, son los responsables de todas las transformaciones de la materia orgánica a minerales y gases necesarios para la vida, así como la transformación de gases y minerales a formas que las plantas usan para su crecimiento. Estas transformaciones son lo que se conoce como ciclos biogeoquímicos, la interpretación moderna y científica del pasaje bíblico (Génesis 3:19): "polvo eres y en polvo te convertirás". Sí, todos los organismos (microorganismos, plantas, animales y personas) al morir son transformados por la actividad de los microbios en "polvo", llamémosles minerales y gases, que las plantas usan para crecer y producir flores, frutos y semillas que los animales y las personas usan como alimento. Cuando se aplica materia orgánica a los cultivos agrícolas como los abonos, por ejemplo estiércol de vaca, borrego o galli-



**Figura 1. Evolución de la descomposición de un conejo muerto en el campo. El video completo puede verse en: <http://www.youtube.com/watch?v=jrSHku6-LFo&NR=1>**

na, o las llamadas compostas, las plantas no los usan directamente para crecer, necesita primero ser transformada en "polvo". Por esta razón no vemos el estiércol en el campo después de algunas semanas, no vemos árboles y montones de hojas o animales muertos en el campo, en el bosque o en la selva (ver figura 1), por esta razón sólo raramente se encuentran animales prehistóricos enterrados. Los músculos (materia orgánica) y los huesos de las personas y de los animales, así como la corteza de los árboles, las raíces y las



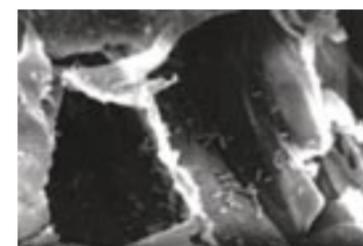
**Figura 2. Micrografía (tomada con un microscopio electrónico) de una bacteria con flagelos. Compárese el tamaño de la bacteria con la línea que tiene una longitud de 1.5 milésimas (micras) de milímetro. Esta bacteria habita sobre la superficie de las raíces o en el interior de plantas como maíz y caña de azúcar.**

hojas de todos los vegetales son transformados en "polvo" por los microbios; sin los microorganismos no existiría la vida en nuestro planeta, son necesarios para que se recicle la materia y la vida continúe.

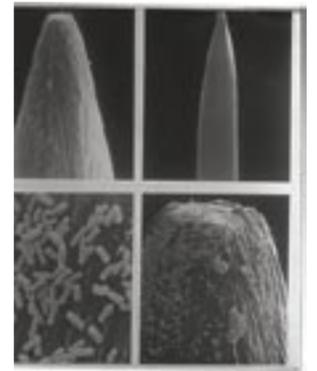
A pesar de la importancia que los microorganismos tienen para mantener la vida en nuestro planeta, son muy pocos los que se conocen. Por ejemplo, se estima que conocemos entre el 1-3 % del total de las especies de bacterias que existen en la naturaleza, alrededor de 10,000 especies. Este número es prácticamente nada si se compara con el millón de especies de insectos conocidos o con las 300 mil especies de plantas. El desconocimiento de la biodiversidad microbiana se debe, al menos en parte, a que su tamaño promedio es poco mayor que la milésima parte de un milímetro (ver figura 2). Para tener una idea más clara de la medida de una bacteria aumentemos en 500 veces su tamaño y veremos que es tan grande como un punto de esta página; aún así necesito de mis anteojos para verlo. Hagamos lo mismo con una hormiguita de 2 milímetros y nos encontraremos con una de 1 metro de largo, pero no tengamos miedo de este "monstruo", pues para ser imparciales aumentemos en la misma proporción el tamaño de un niño de 1 metro de estatura que se halle en Teopanzolco y encontraremos un gigante de 500 metros, el cual veríamos desde cualquier lugar de Cuernavaca. El pequeñísimo tamaño de los microorganismos parece justificar, en parte, la falta de conocimiento sobre la biodiversidad que escapa a nuestros ojos, la diversidad biológica de la que no hablan los grupos ecologistas e interesados en la protección del ambiente que, sin embargo, es la

que sostiene la vida en nuestro planeta desde hace miles de millones de años y por supuesto, en la actualidad.

A los microorganismos se les encuentra, a pesar de su tamaño microscópico, en todo tipo de ambientes; por ejemplo, se les halla en el aire (ver figura 3), en el agua de lagos, ríos y océanos, y en éstos aún a cientos de metros de profundidad. Los microorganismos se encuentran en las montañas o en el desierto, en el suelo (tierra) agrícola (también en la tierra de las uñas y las manos). También habitan y se multiplican sobre la superficie de las raíces de las plantas o en el interior de éstas, así como en la superficie de las hojas, de los tallos de las plantas y en la superficie de las semillas, e incluso, también en su interior. Por ejemplo, cuando bebemos jugo de caña también ingerimos bacterias que habitan dentro del tallo de la caña de azúcar (ver figura 4). Sin lugar a duda, los microorganismos se encuentran en el aire, en la tierra y en todo lugar de nuestro planeta. Los microorganismos han formado parte importante de la historia de la humanidad, y no me refiero por las enfermedades que unos cuantos causan, sino a la mayoría de los microorganismos que aún sin conocerlos han sido usados desde la antigüedad en todas las



**Figura 4. Bacterias de la especie *Gluconacetobacter diazotrophicus*, con forma de bastoncitos, en el interior del tallo de la caña de azúcar.**



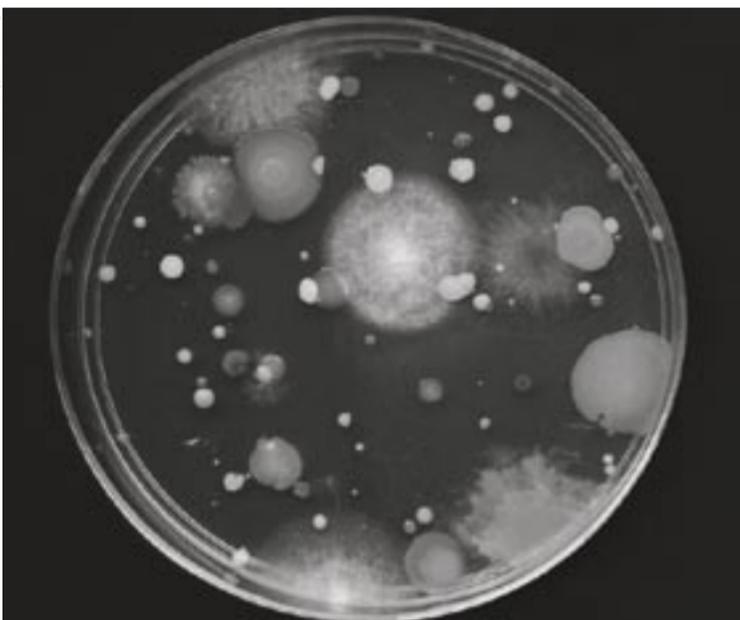
**Bacterias en la punta de un alfiler, vistas a diferentes aumentos a través de un microscopio electrónico.**

culturas del mundo. Basta con recordar a nuestras abuelas cuando le echaban un "pedazo de cuajo" a la leche para obtener quesos; agua endulzada con piloncillo y cáscaras de piña para conseguir el sabroso tepache, que si no era "cuidado" resultaba vinagre. Infinidad de ejemplos más sobre el uso empírico de los microorganismos podrían referirse con base en nuestras tradiciones y en las de otras culturas.

El ser humano ha aprendido a cultivar en el laboratorio a los microbios, es decir, aislarlos del ambiente en el que habitan, que se multipliquen, y a obtener beneficios de ellos, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la sociedad. Por esta razón, aún hoy en día, existen los cazadores de microbios (como los llamó Paul de Kruif en su popular libro), quienes buscan su aislamiento en cultivo puro y posteriormente hacen uso de ellos en diferentes y múltiples aplicaciones biotecnológicas que benefician a la sociedad. Entre las aplicaciones, por ejemplo en la salud, se encuentra la producción de antibióticos (penicilina, estreptomina, gentamicina) para combatir a otros microbios causantes de enfermedades y la producción de uno de los más potentes anticancerígenos (Taxol) con actividad sobre diferentes tipos de cáncer; otros microbios son empleados en la elaboración de alimentos, por ejemplo, yogurt y quesos con diferentes aromas y sabores. También se usa a los microorganismos para controlar y eliminar plagas de insectos que dañan a los cultivos agrícolas, o impedir que otros microorganismos causen daño a los cultivos y frutas. En los años recientes se ha popularizado en México el uso de los microorganismos en la agricultura, empleándose como biofertilizantes, disminuyendo el uso de los fertilizantes químicos y con ello la contaminación ambiental causada por éstos.

En resumen, la vida del planeta depende de los microorganismos, siendo la biodiversidad microbiana el recurso biotecnológico más importante con el que cuenta la humanidad.

E. GALINDO



**Figura 3. Colonias de microbios que existen normalmente en el aire de un salón de clases. Cada colonia esta constituida por miles de microbios que han crecido sobre una superficie sólida de un gel que contiene los nutrientes necesarios para que los microbios se desarrollen.**

J. CABALLERO