

Los animálculos

de Leeuwenhoek

Para la mayoría de las personas el agua estancada en una poza es un objeto de muy poco interés. Sin embargo, para las mentes curiosas una sola gota de agua puede constituir un auténtico microcosmos, un complejo conjunto de ingentes y fascinantes elementos que reproduce, en miniatura, la gran diversidad del mundo que conocemos. Con una pequeña dosis de paciencia y valiéndose de una lupa para observar un poco de agua tomada de un estanque, cualquier naturalista curioso puede divisar una multitud de minúsculos objetos blancos, más pequeños que el punto final de esta oración, que se desplazan a considerable velocidad. ¿Qué serán esos diminutos organismos? ¿Será posible que en una gota de agua exista una diversidad de especies comparable a la que existe para otros grupos en la parte seca del mundo?

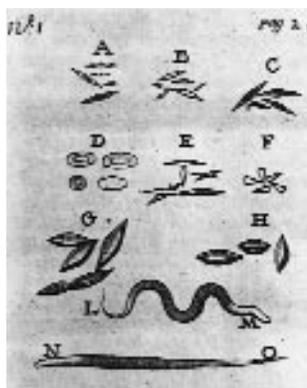
Estas preguntas fueron exploradas por primera vez en la Holanda de la segunda mitad del siglo XVII. Curiosamente la primera persona en observar a esos minúsculos

seres no fue un filósofo o un intelectual de la época, sino un modesto comerciante en telas y ropa. Antonie van Leeuwenhoek, nacido en 1632 en la pequeña población de Delft, fue enviado muy joven a Ámsterdam como aprendiz en la elaboración y el comercio de telas, y a su regreso estableció su propia mercería. En aquella época los maestros del arte indumentario empleaban unas rústicas lupas, consistentes en una lente montada en una placa de metal, para examinar los tejidos y determinar su calidad. Leeuwenhoek desarrolló una afición particular por la fabricación de tales instrumentos y pronto se dio cuenta de que sus cada vez más poderosas lupas le permitían explorar mucho más que las finas fibras del algodón y el lino.

Hacia 1675 Leeuwenhoek había logrado fabricar lupas de tal calidad que le permitían obtener hasta 250 aumentos. Con ellas, el curioso lencero pudo observar un universo microscópico hasta entonces desconocido. Al dirigir su insaciable curiosidad

hacia muestras de agua provenientes de estanques, Leeuwenhoek pudo observar el increíble mundo de los protozoarios de vida libre, pequeños organismos unicelulares que realizan todas las funciones de los seres vivos en el pequeño espacio de una gota de agua. Es muy probable que los primeros "animálculos", como Leeuwenhoek llamó a los protozoarios, hayan sido ciliados del género *Paramecium*, los famosos bichitos en forma de plantilla de zapato que aún hoy en día tanto maravillan a los estudiantes que por primera vez se asoman al microscopio.

Aunque no tenía una educación formal en ciencias, el perspicaz comerciante tenía muchas de las características principales de un buen científico: una insaciable curiosidad, una meticulosidad asombrosa, un cierto grado de obsesión y un cuidado notable para tomar notas y dibujar detallados esquemas de sus observaciones. Entre otros logros, Leeuwenhoek confirmó la conexión entre las venas y las arterias a tra-



vés de los vasos capilares, describió las células de la sangre, descubrió las bacterias y encontró los organismos presentes en la levadura. Además demostró la presencia de células móviles en el esperma humano, refutando así la teoría prevaliente que aseguraba que el esperma no contribuía más que con un "vapor de vida" en el proceso de la fecundación.

Gracias a sus descubrimientos Leeuwenhoek fue admitido como socio regular en la *Royal Society of England*, en cuyas publicaciones dio a conocer gran parte de sus más notables descubrimientos. A lo largo de su fructífera vida, de más de noventa años, el humilde comerciante holandés produjo 375 publicaciones. En uno de estos artículos, Leeuwenhoek escribió: "En cualquier agua de lluvia se pueden encontrar los animáculos; y en todo tipo de agua que se deje reposar al aire libre, los animáculos aparecerán. Esto es porque estos animáculos pueden ser transportados por el viento, junto con las partículas de polvo que flotan en el aire".

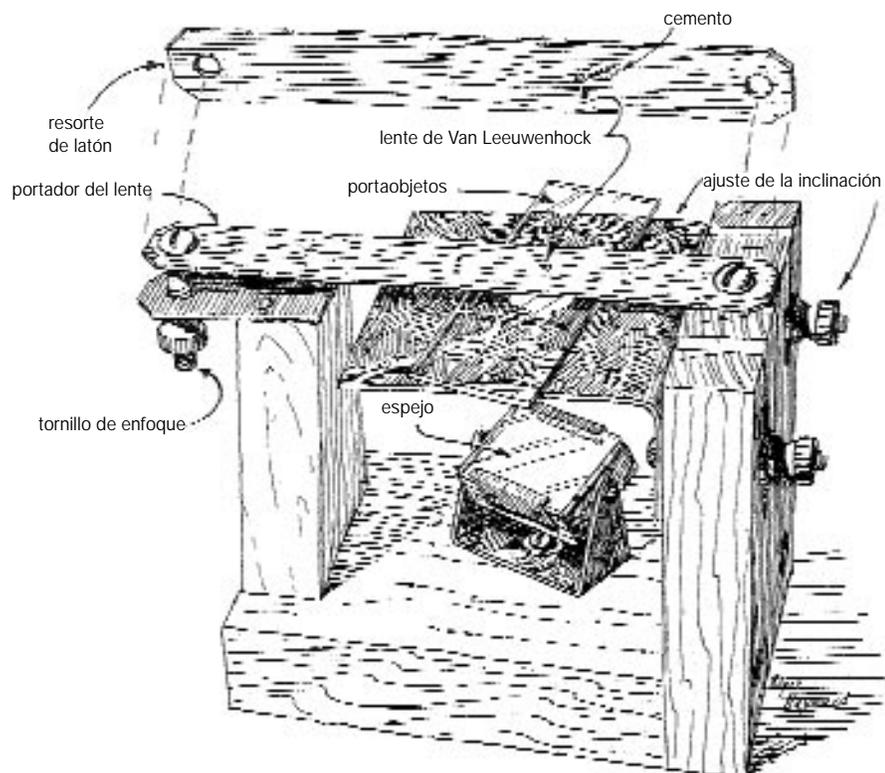
El concepto de la capacidad de dispersión de los protozoarios por el viento está

en el centro de una idea actual que tiene que ver con los patrones mundiales de diversidad biológica. Hace unos años, Bland J. Finlay, investigador británico especialista en ecología acuática, se dio a la tarea de examinar los patrones de diversidad de los protozoarios en diversas partes del mundo. En uno de sus estudios, Finlay y sus colaboradores lograron identificar 85 especies de protozoarios ciliados provenientes de una laguna localizada en un cráter volcánico en una remota zona de Victoria, Australia.

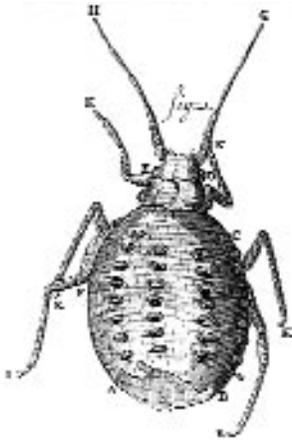
Sorprendentemente, a pesar de la lejanía del sitio de estudio, ninguna de esas especies resultó nueva para la ciencia. De hecho prácticamente todas las especies encontradas habían sido descritas muchos años antes en estudios realizados en Europa. ¿Cómo es posible que los protozoarios ciliados del remoto cráter sean los mismos que los de cualquier pozo de Europa?

Una pista al respecto la proporcionó el mismo Finlay mediante una observación muy sencilla: en los sedimen-

Dedicado como homenaje al Dr. Enrique Beltrán, primer protozoólogo de México, en el centenario de su natalicio.



HÉCTOR T. ARITA



tos de una pequeña poza localizada en Gran Bretaña el equipo de Finlay logró encontrar 32 especies de protozoarios flagelados del género *Paraphysomonas*. Considerando que en todo el mundo existen apenas 50 especies de este género, el haber encontrado 32 de ellas en una pequeña poza inglesa es por sí solo asombroso. Sin embargo, aún más notable fue la demostración de que la abundancia relativa de las especies en la poza inglesa estaba fuertemente correlacionada con la abundancia a escala global. Esto significa que las especies que son más abundantes en la poza son también las que con mayor frecuencia aparecen en muestras tomadas en diferentes partes del mundo. Finlay y sus colaboradores concluyeron que la gran capacidad de dispersión de los protozoarios de vida libre permite que las mismas especies se encuentren en prácticamente cualquier lugar del planeta, y más aún, que los patrones de abundancia relativa sean muy similares sin importar el sitio geográfico.

Una implicación de este patrón es que la diversidad global de los protozoarios de vida libre es comparativamente baja, del orden de diez o veinte mil especies. En general, existe una tendencia en el sentido de que existen más especies de organismos pequeños que de los de mayor talla. Existe, por ejemplo, sólo una especie del tamaño de la ballena azul, pero hay dos o tres de elefantes (dependiendo de la taxonomía que se acepte), cinco de rinocerontes, cerca de dos millares de tipos de ratones y otros roedores de tamaño pequeño, y miles (quizá millones) de insectos. Sin embargo, la regla aparentemente no aplica para organismos de talla menor a un milímetro, como claramente lo muestran los protozoarios. Los mecanismos de barrera geográfica que permiten la formación de numerosas especies son simplemente inútiles en el caso de los protozoarios. Como estos organismos literalmente flotan en todos los ambientes del mundo, la diferenciación geográfica, que es la base de la diversificación de otros

grupos, simplemente no opera en este caso.

La protozoología ha dado grandes pasos desde el descubrimiento de los animalculos de Leeuwenhoek. Los descubrimientos recientes sobre la distribución de estos organismos, además de brindarnos datos importantes sobre el origen de la diversidad biológica, nos hacen reflexionar sobre las maravillas naturales de nuestro mundo. Resulta interesante pensar que si un humilde comerciante en telas de Delft no hubiese apuntado sus lentes hacia una gota de agua para descubrir sus animalculos, alguien en otro punto del planeta de todos modos habría descubierto los protozoarios. Pero sin importar que ese alguien hubiese sido un intelectual de otra parte de Europa, un viajero perdido en una región recóndita de Australia, un cazador en África o un escritor en la Nueva España, las especies que hubiese encontrado muy probablemente habrían sido las mismas a las que Leeuwenhoek llamó, no sin cierta dosis de afecto, sus animalculos.

Héctor T. Arita
Instituto de Ecología,
Universidad Nacional Autónoma de México.

REFERENCIAS

Finlay, B. J. 2002. "Global dispersal of free living microbial eukaryote species", en *Science*, núm. 296, pp. 1061-1063.

Nee, S. 2003. "Unveiling prokaryotic diversity", en *Trends in Ecology and Evolution*, núm. 18, pp. 62-63.

IMÁGENES

P. 66: Ilustración de *Opera Omnia* publicada en 1722. P. 67: Microscopio diseñado por Leeuwenhoek. P. 68: Dibujo de Leeuwenhoek en una carta de 1700.