

# Simbiogénesis

por RAMON FOLCH

Lavarse demasiado no es nada saludable. La piel es una sucesión de anfractuosidades pobladas de bacterias y hongos. La mayoría de estos microorganismos participan en la tarea protectora de la piel, así que destruirlos por pretendidas razones higiénicas es un error. Y quien dice la piel, dice las mucosas pulmonares, gastrointestinales o genitourinarias, que al fin y al cabo son especializaciones dérmicas. Estamos recubiertos de microorganismos.

Se trata de un fenómeno conocido desde hace tiempo, al que el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano de los Estados Unidos ha hecho varias aportaciones remarcables en los últimos años, sobre todo en el campo de la micología, el menos conocido hasta hace poco. El hecho es que, además de las bacterias ya sabidas, en la piel humana son comunes hongos de los géneros *Malassezia*, *Aspergillus*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula* y *Epicoccum*. Hasta ahora, se han encontrado más de cuatrocientas especies de bacterias, hongos y protistas que habitan la piel humana y el tracto intestinal, sobre todo. Constituyen la llamada microbiota humana, indisociable del individuo adulto normal y sano. Además de variadas, son abundantísimas: tenemos diez células de la microbiota ( $10^{14}$  por persona) por cada célula propiamente humana ( $10^{13}$ ), lo que se explica por la pequeñez de la célula bacteriana ( $0,5-4 \mu\text{m}$ ) comparada con la célula eucariota humana ( $7-50 \mu\text{m}$  y más).

Algunos microorganismos de la microbiota humana son alóctonos circunstanciales (algunos de ellos, patógenos), pero la mayoría son autóctonos, residentes permanentes que asumen funciones fisiológicas o inmunológicas concretas. Si tenemos tantos y no podemos prescindir de ellos (son indispensables para la digestión, por ejemplo), ¿hasta qué punto somos humanos sin ellos? Dicho de otra manera: ¿cuál es el verdadero cariotipo fisiológico de la especie humana? O de cualquier otra especie, porque la situación se repite en la mayoría de organismos. Tantos esfuerzos por establecer el concepto de especie y ahora resulta que, funcionalmente, más que especies, hay complejos multiespecíficos...

El caso es que hemos tratado de entender las cosas considerándolas por orden inverso. En el proceso de acceso al conocimiento biológico, empezamos estudiando organismos eucarióticos, descubrimos las bacterias con desconcierto (fueron inicialmente consideradas «plantas unicelulares sin núcleo») y nos maravillamos con los excepcionales casos de simbiosis. Es al revés. De



Ilustración: ANNA SANCHIS

**«Se han encontrado más de cuatro centenares de especies de bacterias, hongos y protistas que habitan la piel humana y el tracto intestinal»**

excepcional, la simbiosis no tiene nada: es la normalidad, a veces en situación de coexistencia y cooperación diferenciada, como la microbiota humana; a veces en mixturas estables singulares, como los líquenes (alga y hongo); a veces en situación de fusión inseparable, como la propia célula eucariótica.

En 1905, el botánico ruso Konstantin Merezhkovski fue el primero en hablar de simbiogénesis, es decir, de formación de organismos como resultado de la fusión simbiótica. La teoría fue retomada por la bióloga norteamericana Lynn Margulis en 1966 al referirse a la endosimbiosis que genera la célula eucariótica, que está hecha de varias células procariontas, primero simbióticas y después fusionadas en un nuevo organismo. Costó que la comunidad científica lo aceptase, así que esta cuestión básica de la biología evolutiva es aún una novedad, lo que nos plantea cuando menos dos reflexiones sociocientíficas: el prejuicio de lo que creemos saber nos dificulta el acceso a lo que tendríamos que conocer (el obstáculo epistemológico definido por Gaston Bachelard) y el vehículo lingüístico o la procedencia geográfica del mensaje condiciona el éxito de las ideas (las aportaciones de Merezhkovski permanecieron casi ignoradas durante medio siglo, como las del ruso-ucraniano Vladímir Vernadski, que ya hablaba de biosfera con criterio ecológico en 1926). Da que pensar... ☺

**Ramon Folch.** Doctor en Biología, socioecólogo y presidente de ERF, Barcelona.