

29 DE SEPTIEMBRE DE 2005

¿Cómo? Se corta la conversación entre bacterias

A pesar de que una multitud parlanchina de distintas especies de bacterias es esencialmente una torre de Babel microbiana, ciertas partes de su conversación química se entienden casi universalmente. Investigadores del HHMI han encontrado que distintas especies de bacterias pueden hablar entre sí con un lenguaje común -y también que algunas especies pueden manipular la conversación para confundir a otras bacterias-.

La interferencia e instrucciones falsas que se dan entre especies podrían tener consecuencias importantes para la salud humana, dijo Bonnie L. Bassler, investigadora del HHMI en la Universidad de Princeton, cuyo estudio fue publicado en el número del 29 de septiembre de 2005, de la revista *Nature*. “La habilidad de las células de comunicarse entre sí y la habilidad de interferir con el proceso de comunicación podrían tener consecuencias que afectan a los nichos que contienen especies de bacterias que compiten o a nichos en los que las bacterias se asocian con los seres humanos”, dijo Bassler. “En el intestino, uno se puede imaginar la forma en la que la microflora normal podría interferir con la comunicación entre células para detener a los invasores bacterianos”.

"Las bacterias pueden comunicarse entre especies y han desarrollado mecanismos para interferir con la comunicación. Probablemente ésta sea una de muchas estrategias astutas que tienen para manipular la comunicación química."

— **Bonnie L. Bassler**

Mediante la utilización de un proceso químico de comunicación llamado detección de quórum, las bacterias conversan entre sí para saber cuántas son y para hacer que la población actúe al unísono. Un grupo sincronizado de bacterias puede imitar el poder de un organismo multicelular, listo para enfrentar desafíos demasiado arriesgados para un solo microbio. El incremento en el tamaño de las poblaciones activa los aparatos de detección de quorum, que tienen distintos efectos en distintos tipos de bacterias. Una

especie podría responder liberando una toxina, mientras que otra podría desprenderse de un biofilm e irse a otro ambiente.

Cada especie de bacteria tiene un idioma privado, pero la mayoría también comparte un vernáculo molecular que el laboratorio de Bassler descubrió hace aproximadamente 10 años. Una señal química llamada autoinductor-2 (AI-2), que se origina en el mismo gen en todas las bacterias, es liberada por la célula para anunciar su presencia. Las bacterias cercanas realizan un censo local supervisando los niveles de AI-2 y se conducen según justifiquen las circunstancias.

Los investigadores han especulado que el AI-2 es una lengua universal y el nuevo estudio del laboratorio de Bassler es el primero en demostrar que esas conversaciones -y las consecuencias que producen- tienen lugar entre especies que se mezclan entre sí.

La estudiante postdoctoral Karina Xavier mezcló *E. coli*, bacterias beneficiosas que viven en el intestino humano, con *Vibrio harve*, una especie marina que brilla naturalmente en la oscuridad en presencia de una muchedumbre. En el tubo de ensayo, la producción del AI-2 por cualquiera de las especies encendió la luz de las bacterias marinas y activó los genes de detección de quórum en *E. coli*. Eso confirmó lo que los científicos ya sospechaban: la flexibilidad lingüística del AI-2.

Pero los investigadores descubrieron que este lenguaje común no garantiza que se transmita el mensaje correcto. En trabajos anteriores, Xavier había encontrado que *E. coli* produce y consume el AI-2. En este estudio, diseñó un experimento en el que multitudes de *E. coli* primero producían y luego devoraban suficientes cantidades del AI-2 para atenuar las luces de las bacterias marinas, esencialmente haciéndole creer a la pandilla oceánica que tenía pocos miembros, terminando así sus comportamientos de detección de quórum.

En un encuentro más real, Xavier mezcló *E. coli* con *V. cholerae*, bacteria que causa cólera que naturalmente se mezcla con *E. coli* en el intestino humano. Cuando la bacteria del cólera detecta un quórum, desactivan sus toxinas y segregan una enzima para soltarse del intestino, de modo que pueden salir del cuerpo para poder infectar a otra persona. *E. coli* arruina gran parte de la respuesta de detección de quórum de la bacteria del cólera, aunque el efecto no es tan dramático como el que se observa con las bacterias marinas.

“La verdadera lección es la interferencia”, dijo Bassler. “La consumición de la señal podría ser un mecanismo que permite que un tipo de bacteria evite que otra clase de bacteria cuente cuántos vecinos tienen y, a su vez, controle su comportamiento apropiadamente”.

“Este estudio nos acerca más a la comprensión real de la forma en la que estas interacciones suceden en la naturaleza”, dijo Bassler. “Las bacterias pueden comunicarse entre especies y han desarrollado mecanismos para interferir con la comunicación. Probablemente ésta sea una de muchas

estrategias astutas que tienen para manipular la comunicación química. Se puede pensar que, en un nicho determinado, las bacterias que consideramos buenas podrían estar utilizando el AI-2 y ganar. Y desafortunadamente, en otro nicho, las malas podrían utilizar el AI-2 y ganar”.