

07

Texto: Jessamyn I. Perlmutter
The International Microbiology Literacy Initiative
jessamyn.perlmutter@ku.edu

MicroDefender: Wolba

Wolbachia pipientis

Salto a la fama: bacteria que manipula la reproducción en artrópodos; y se utiliza para el biocontrol de enfermedades transmitidas por mosquitos.

Muchas enfermedades microbianas horribles que afectan a millones de personas cada año se propagan por picaduras de artrópodos como los mosquitos. Algunas de estas enfermedades están causadas por virus como el dengue, el Zika, la fiebre amarilla y el chikungunya, que infectan a personas de todo el mundo. Sin embargo, algunos de nuestros poderosos aliados microbianos pueden impedir que estos patógenos lleguen a tocar a los humanos.

Wolba: la mayor infección mundial de animales. Wolba es el endosimbionte (microorganismo que vive en las células de un organismo huésped) más extendido en todo el planeta. Wolba se encuentra habitualmente en los órganos reproductores de los insectos. De hecho, se descubrió por primera vez en 1924 en los ovarios y testículos del mosquito común, *Culex pipiens*, que dio a Wolba parte de su nombre (*Wolbachia pipientis*). Transcurrido casi un siglo desde su descubrimiento, se calcula que se encuentra en más de la mitad de las especies de artrópodos, que representan alrededor del 75% de todos los animales de la Tierra. Wolba se ha encontrado en todos los continentes excepto en la Antártida y se presenta en muchas variedades, cada una con sus propios huéspedes y capacidades. Gracias a su gran éxito de propagación a una variedad tan increíble de huéspedes en una enorme variedad de hábitats, Wolba ha florecido en todo el mundo.

Maestro manipulador de artrópodos. La fama de Wolba se basa en dos increíbles habilidades. La primera es que puede controlar infamemente la reproducción de los huéspedes para ayudarse a sí mismo a propagarse en una población de artrópodos. Aunque Wolba puede encontrarse tanto en machos como en hembras, normalmente se propaga de madre a crías a través del huevo. Por lo tanto, debido a su dependencia de las hembras para transmitir la bacteria, y al objetivo principal de Wolba de propagarse

tan lejos como pueda, cuantas más hembras mejor a los ojos de este microorganismo ya que los machos son un callejón sin salida. Wolba no se conforma con dejar las cosas al azar, sino que toma cartas en el asunto manipulando la reproducción de sus huéspedes para aumentar la aptitud de las hembras portadoras de Wolba.

Wolba utiliza varias estrategias para conseguirlo: (1) la matanza de machos (muerte selectiva de machos portadores de Wolba, para reducir la competencia por los recursos con las hembras supervivientes), (2) partenogénesis (las hembras se clonan a sí mismas sin necesidad de macho), (3) feminización (los machos genéticos se desarrollan físicamente y se reproducen como hembras), y (4) incompatibilidad citoplasmática (muerte de la descendencia de machos portadores de Wolba y hembras que no lo son, lo que da a las hembras portadoras de Wolba más posibilidades de éxito reproductivo).

El resultado de cada una de estas manipulaciones es que cada vez hay más hembras con Wolba. Aunque estas

habilidades puedan sonar a ciencia ficción, suceden a diario en innumerables artrópodos de todo el mundo. Su capacidad para propagarse con tanta eficacia es lo que convierte a este microbio en el éxito microbiano mundial que es hoy.

Un poderoso escudo contra virus mortales. Lo creas o no, Wolba tiene una segunda súper habilidad además de la manipulación de la reproducción del huésped: este poderoso microbio puede bloquear la propagación de virus mortales de los artrópodos a los humanos. Muchos patógenos, como los virus del dengue y el Zika, se propagan entre humanos y mosquitos. Un mosquito porta el virus, pica a un humano para beber sangre, libera el virus en el humano y éste enferma. Si otro mosquito pica al humano, ese mosquito puede recoger el virus y repetir el ciclo.

Sin embargo, los científicos han descubierto recientemente que cuando un mosquito está infectado con algunas cepas de Wolba, ya no libera el virus en los humanos cuando pica. Aunque no entendemos del todo cómo se consigue, se trata de un



Fig. 1.- Micrografía electrónica de *Wolbachia* (círculos grandes) en una célula de insecto. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wolbachia_bacteria.jpg. El archivo está bajo licencia Creative Commons Attribution 2.5 Generic, autor Scott O'Neill.

**¡Wolba es un poderoso
MicroDefensor!**



Fig. 2.- Mosquito *Aedes aegypti* durante una comida de sangre. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aedes_aegypti_during_blood_meal.jpg. La imagen es obra del US HHS, autor James Gathany, y está libre de restricciones de copyright.

descubrimiento importante que cambiará la vida de millones de personas en todo el mundo. Al activar sus capacidades de bloqueo, Wolba representa un poderoso medio natural para detener algunas de las peores enfermedades a las que se enfrenta la humanidad.

Un poderoso microdefensor contra las enfermedades globales. Con sus increíbles poderes combinados, Wolba se está utilizando en todo el mundo como una de las herramientas más exitosas jamás desarrolladas para combatir enfermedades devastadoras propagadas por artrópodos. Iniciativas como el World Mosquito Program (<https://www.worldmosquitoprogram.org/>) producen enormes cantidades de mosquitos portadores de cepas de Wolba que bloquean los patógenos. Estos mosquitos se sueltan estratégicamente en lugares donde suelen propagarse enfermedades transmitidas por mosquitos. Wolba toma entonces el mando y utiliza sus habilidades de manipulación de artrópodos para propagarse cada vez más en la naturaleza hasta que la mayoría o todos los mosquitos tienen el poderoso microorganismo en su interior. Entonces, cada vez que un mosquito se encuentre con un virus, ¡se acabó el juego! Con el superescudo antiviral de Wolba ya instalado, los virus no tienen ninguna oportunidad y la gente ya no enferma después de que le pique un mosquito. Pero ahí no acaba la historia. Wolba también es un actor clave en las estrategias de lucha contra enfermedades como la ceguera de los ríos y la elefantiasis, causadas por nematodos. Para más información, visite el sitio web de Anti-Wolbachia: <https://awol.lstmed.ac.uk/>.

La importancia de Wolba para nosotros

Con Wolba y sus increíbles capacidades para propagarse, bloquear patógenos y ayudarnos a combatir las infecciones por nemátodos, ahora disponemos de un asombroso y poderoso activo microbiano para detener la propagación de muchas de las enfermedades más devastadoras del mundo. Sin esta iniciativa, millones de personas enfermarían o incluso morirían cada año, con consecuencias de gran alcance para la salud humana, la agricultura y la economía, entre otros efectos (Objetivos de Desarrollo Sostenible 1,2,3,4,5,10,11,13,15,17). Por tanto, este diminuto microbio de los artrópodos es crucial para establecer un futuro seguro y saludable para todos.

