



por FeiFei Jiang

Mosquitos privados de amor

En la lucha contra la malaria y otras enfermedades transmitidas por los insectos, los científicos se centran en los dieciséis segundos que dura el apareamiento de los mosquitos.

En zonas pantanosas tanto de Sudán como de Tahití, de Mozambique como de los Estados Unidos, los investigadores están estudiando la vida sexual de los mosquitos de sexo masculino, con objeto de impedir la reproducción. ¿Por qué? Porque los mosquitos pueden ser transmisores mortíferos de enfermedades, entre ellas la malaria y la fiebre amarilla.

En julio de 2008 se reunieron en Viena los más destacados científicos mundiales que estudian a los mosquitos, con el fin de comparar sus notas y preparar estrategias para impedir el apareamiento de estos animales en la naturaleza. Los resultados constituirán en el futuro un elemento importante para detener la propagación de la malaria y otras enfermedades transmitidas por los insectos.

Las oportunidades de la genética

El mosquito macho está cobrando importancia como blanco de la investigación científica debido a novedades que se han producido en las técnicas de control genético, entre ellas el método que se conoce con el nombre Técnica de los Insectos Estériles (TIE), que sirve para controlar las poblaciones indeseables de plagas de insectos y que se ha utilizado ya con éxito contra varios insectos, entre ellos el gusano barrenador, que ataca al ganado, y las moscas de la fruta, que infestan los cultivos.

El mosquito puede convertirse en un vector de enfermedades como la fiebre amarilla, el dengue y la malaria, que causan la muerte de más de dos millones de personas al año en el mundo entero. El mosquito anófeles, en particular, es portador y propagador del parásito de la malaria, una afección mortal y uno de los temas centrales de la reunión científica del OIEA.

Otras técnicas como la vaporización en el interior de las viviendas, los mosquiteros impregnados de insecticida y el tratamiento de las larvas se emplean todas ellas en la guerra contra estos diminutos heraldos de la

enfermedad y la devastación, pero la TIE puede resultar ser una de las armas más eficaces de todo el arsenal, con potencial suficiente para eliminar especies enteras de mosquitos en regiones concretas. La técnica de radiación esteriliza a millones de mosquitos machos en el laboratorio para luego soltarlos en la naturaleza y dejar que se apareen con las hembras. El objetivo es controlar y, eventualmente, eliminar a una determinada población de mosquitos.

“En una cáscara de nuez, la TIE es el control de la natalidad para los insectos,” afirma Mark Benedict, de los laboratorios de investigación del OIAEA en Seibersdorf (Austria).

Los investigadores son conscientes del efecto humano potencial de su labor. Los científicos Jacques Charlwood, que actualmente trabaja en Mozambique, y Alexander Yawson, de Ghana, han contribuido ambos a poner en marcha clínicas para tratar la malaria en las regiones en las que trabajan. Yawson explica: “La malaria es la primera causa de mortandad de los niños menores de cinco años. La malaria... afecta al 45% de todos nuestros pacientes.”

Apuntando a los machos

Solamente el mosquito hembra se alimenta de sangre, atrapa un virus o un parásito y propaga la enfermedad. ¿A qué obedece, pues, el reciente interés por los machos?

Bart Knols, un científico holandés, nos lo explica: “Las hembras son responsables de la transmisión del agente patógeno entre seres humanos... Ahora bien, los machos cumplen una función importantísima, porque participan en la reproducción y el crecimiento de la población sobre el terreno, de modo que, controlándolos a ellos, se pueden determinar los medios de controlar a esa población.”

Si los científicos pueden controlar con éxito el proceso de reproducción por medio de los machos, se puede eliminar

así a toda la población de mosquitos, comprendidas las hembras transmisoras de enfermedades. Una hembra pone durante su vida centenares de huevos, pero lo que se suele ignorar es que todos esos huevos proceden de una sola cópula.

En busca de dieciséis segundos

Los científicos saben lo esencial del apareamiento de los mosquitos, pero algunas preguntas primordiales siguen aún sin respuesta.

Es característico que los mosquitos machos surjan al ponerse el sol y formen enjambres en un lugar concreto, por lo general encima de un marcador visual como un arbusto o un arbolillo. El enjambre ejecuta una especie de danza complicada y entrelazada — muy parecida a la de las langostas — pero que se basa en tres sencillos principios matemáticos: mantener la distancia, mantener una velocidad constante y desplazarse hacia el centro.

“El enjambre viene a ser como una discoteca,” explica el Dr. Charlwood, gesticulando animadamente. “Todos los machos dan vueltas bailando, como si dijeran ‘¡mírame! ¡mírame!’”

Los científicos no saben con seguridad qué es lo que atrae a las hembras al enjambre. Algunos creen que éstas, cuando son jóvenes, se comportan como seudomachos, volando de modo instintivo hacia ciertos marcadores visuales atractivos. Otros piensan que es el sentido del olfato, o tal vez algún tipo de señal química, lo que lleva a las hembras al enjambre.

Cuando una hembra entra en el enjambre, los machos pueden percibirla gracias a la frecuencia de su aleteo, que es inferior a la suya. En cuanto un macho siente a una hembra, la frecuencia de su aleteo se reduce para equipararse a la de ella. El macho utiliza entonces sus grandes pinzas frontales para agarrar a la hembra por las patas traseras, sirviéndose de ellas como de la barra de un trapecio para oscilar bajo su abdomen. En menos de un segundo, los terminales del macho se adhieren al abdomen de la hembra. La pareja acoplada vuela entonces lentamente fuera del enjambre mientras se aparean en el aire. La cópula completa dura menos de 16 segundos.

Una vez terminada ésta, los huevos de la hembra quedan fecundados; todos los huevos que la hembra pone durante su vida son el fruto de esta única cópula. Así pues, si un macho esterilizado mediante la TIE se apareara con una hembra silvestre, los huevos no fecundados nunca madurarán.

Diseñando las investigaciones

Pero quedan algunas preguntas sin respuesta. ¿Es el apareamiento un proceso selectivo? En caso afirmativo, ¿qué es lo que hace atractivo a un macho? Aunque de la proporción igual de machos y hembras y del hecho de que éstas sólo se aparean una sola vez en su vida

pareciera deducirse que, por término medio, cada macho copula tan sólo una vez en su vida, es posible que la realidad no sea conforme a la matemática. Tal vez algunos machos se apareen muchas veces, en tanto que otros concluyen su jornada sin haber encontrado pareja.

¿Qué es, pues, lo que podría hacer que algunos machos tengan más éxito que otros en el juego de la seducción? En la actualidad los investigadores están tratando de dar a esta pregunta la respuesta que podría contribuir a que los machos esterilizados en laboratorio sean competitivos una vez sueltos en la naturaleza.

El Dr. Charlwood, de Mozambique, tiene una subvención del OIEA para grabar a los enjambres en pleno apareamiento en formato de video de alta definición con el fin de entender mejor el proceso. Quizá, dice, son los machos más grandes los que tienen más éxito, o tal vez sean los mosquitos más simétricos, o los más ágiles. Hoy por hoy no hay consenso. O puede que suceda lo que parece indicar la matemática, y el apareamiento sea totalmente anónimo. Estas son las preguntas en las que se ha centrado la reunión de la semana pasada para debatir sobre los mosquitos machos y los procesos de apareamiento, y las respuestas correspondientes podrían ofrecer la clave del éxito de numerosos programas de TIE.

Merece señalarse que, como dice el Dr. Knols, la TIE es una tecnología muy “verde”. “Se da suelta a un insecto que se incorporará a un medio ambiente específico y buscará a determinados insectos, contrariamente a lo que sucede con los pesticidas químicos, por ejemplo”, explica. De esto modo resulta eficaz y respetuoso con el medio ambiente.

Queda mucho por hacer

Los primeros resultados de los estudios preliminares de la TIE en mosquitos son sumamente prometedores. La investigación se remonta tan atrás como el decenio de 1970 en El Salvador, dice Mark Benedict, del OIEA. Se centraba en un determinado vector de la malaria. “Aunque las técnicas eran muy rudimentarias, consiguieron eliminar a una población aislada en una sola temporada,” afirma.

En la actualidad, una zona a la que se apunta es una región aislada de Sudán, donde está previsto que en 2010 esté montada y funcionando una instalación de TIE.

“Es de esperar que logremos introducir una manera nueva de controlar a los mosquitos transmisores de enfermedades,” confía el Dr. Benedict. ☒

FeiFei Jiang hizo un servicio de prácticas en 2008 en la División de Información Pública del OIEA.