

MESA II. Algunas infecciones transmitidas por mosquitos o garrapatas

Moderadores: **Tomás Montalvo**. *Servei de Vigilància i Control de Plagues Urbanes. Agència de Salut Pública de Barcelona. Barcelona.*
Israel Molina. *Servicio de Enfermedades Infecciosas. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona.*

Nuevas estrategias en el control del mosquito tigre

Rubén Bueno Marí

Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D), Laboratorios Lokímica. Valencia.

Correspondencia:

Rubén Bueno Marí

E-mail: rduino@lokimica.es

ruben.bueno@uv.es

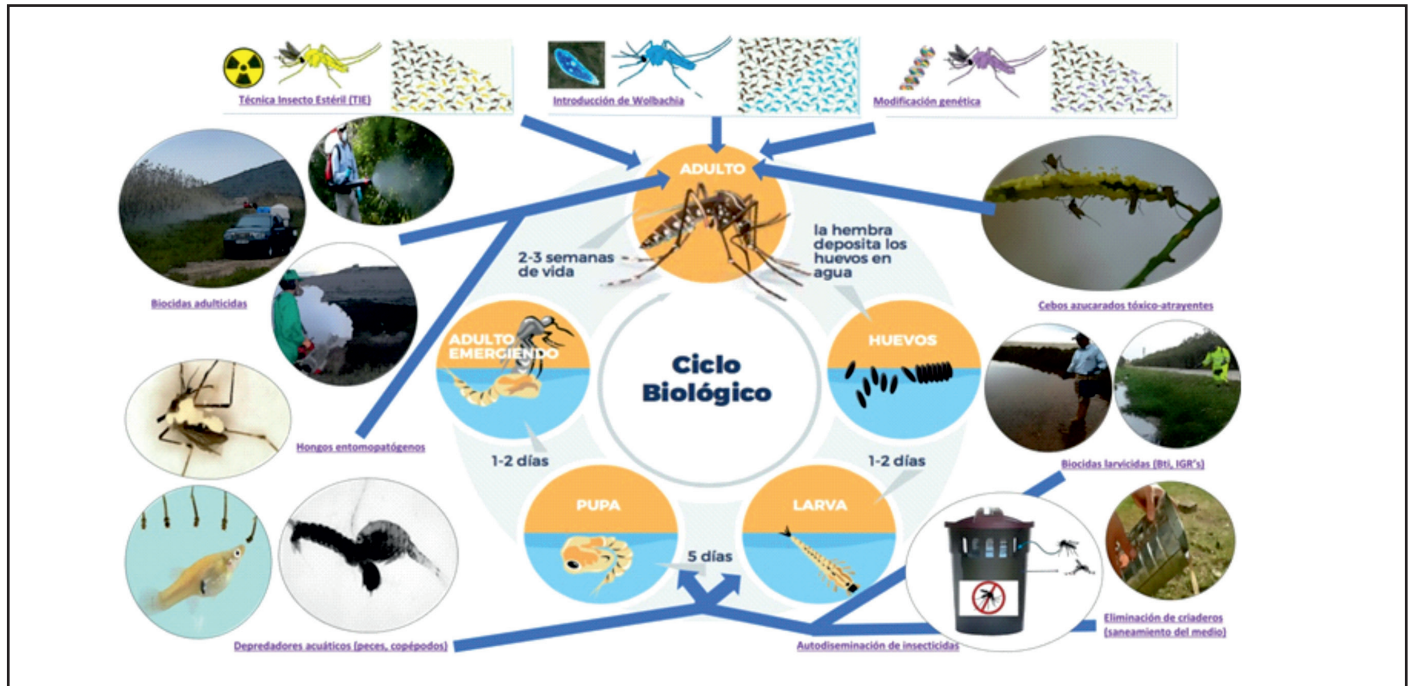
Sin duda la llegada y establecimiento del mosquito tigre, *Aedes albopictus*, a España, cuya primigenia detección data de 2004 en la provincia de Barcelona, ha provocado un punto de inflexión en los programas de vigilancia y control vectorial en los ámbitos urbanos de nuestro país. Hasta la fecha en las ciudades españolas no había experiencia en la gestión recurrente de ninguna especie de mosquito tan molesta para el ser humano, con una actividad hematofágica vinculada casi en exclusividad hacia la obtención de sangre humana (elevada antropofilia) y capaz de desarrollar su fase larvaria y criar en pequeñas colecciones hídricas de las que podríamos extraer innumerables ejemplos en nuestras urbes (desde los imbornales de recogida de aguas pluviales en la vía pública a cavidades vegetales de árboles y plantas que acumulen agua, pasando por una gran diversidad de potenciales recipientes en el ámbito doméstico como cubos, bidones, platos de tiestos o bebederos animales). Para intensificar la urgencia y necesidad de acometer medidas de control frente a la especie, cabe destacar su rol vectorial como un potencial transmisor de enfermedades víricas de gran trascendencia sanitaria como son el Dengue, el virus del Zika o la fiebre Chikungunya¹.

Actualmente, la mayoría de programas de control del mosquito tigre se basan fundamentalmente en dos tipos de estrategias preventivas. La primera es la vigilancia y tratamiento periódico de los principales puntos de cría de la especie en el ámbito de titularidad pública, los imbornales, por parte de las

administraciones pertinentes. Una amplia gama de productos larvicidas pueden ser empleados en estos ambientes para eliminar las fases juveniles de estos mosquitos y evitar así la emergencia de adultos que piquen y generen molestias entre la población. La segunda se basa en fomentar la formación y concienciación ciudadana para capacitar a la población en la adquisición de códigos de buenas prácticas ambientales en aras de tratar de minimizar la existencia de potenciales criaderos de la especie en el ámbito privado y/o doméstico. Esta segunda vía de trabajo puede articularse de diferentes formas y ante distintos colectivos (talleres escolares, charlas informativas genéricas, proyectos de ciencia ciudadana, edición de material divulgativo, etc.) y es esencial para el control integral y sostenible de la especie, puesto que se ha constatado que el porcentaje mayoritario de criaderos del mosquito tigre en nuestras ciudades, con importantes variaciones según la configuración urbanística concreta de la zona, suele encontrarse en el ámbito privado o doméstico.

Pese a la continua aplicación y mejora tecnificada de estas dos estrategias previamente mencionadas, existe un claro consenso en la comunidad científica en afirmar que debemos profundizar en el conocimiento y utilización de nuevas herramientas de control de estos mosquitos para ser capaces de mantener sus niveles poblacionales por debajo de los umbrales que nos permitan minimizar o evitar la transmisión de ciertas arbovirosis urbanas como el Dengue, Zika o Chikungunya. Seguidamente

Figura 1. Diferentes estrategias de control poblacional de mosquitos.



se exponen algunas de estas "nuevas" estrategias de control que, en cualquier caso, deben emplearse siempre como un complemento a los enfoques preventivos previamente mencionados (tratamientos larvicidas rutinarios y concienciación ciudadana), que deben seguir siendo los principales motores de los programas de control poblacional de la especie en las ciudades.

– *Técnica del Insecto Estéril (TIE)*: se basa en la liberación masiva en el ambiente de machos esterilizados en condiciones de laboratorio con el objetivo de que se apareen con hembras salvajes y, como resultado, se origine una descendencia no fértil. De esta forma podremos conseguir un decline progresivo de la población, hasta incluso poder provocar puntualmente su extinción local. Para la aplicación de esta técnica se requiere de aspectos con los que cumple el mosquito tigre, como una baja dispersión natural de la especie (*Ae. albopictus* presenta un rango de vuelo muy bajo), que exista un decrecimiento estacional de sus poblaciones (en la fase invernal hay una pausa en la actividad del mosquito tigre), y que sea asumible y eficiente la cría masiva y suelta de ejemplares. Algunos ensayos pilotos se han ejecutado ya en países europeos, como por ejemplo en áreas urbanas de Italia, donde los resultados indican que tras liberaciones de entre 896-1,590 ♂/ha/semana en zonas de elevada infestación se induce un nivel significativo de esterilidad en la población local². En estos estudios se concluye que

el porcentaje mínimo de esterilización de huevos que se considera necesario para provocar la supresión local de la especie debe ser $\geq 81\%$ ². Los primeros ensayos de campo ya se están realizando en España desde principios de 2018.

- *Mosquitos infectados por Wolbachia*: *Wolbachia* es una bacteria endocelular muy común en el mundo de los artrópodos cuya particularidad reside en sus efectos sobre ciertos procesos de reproducción en los insectos infectados. En el caso de los mosquitos, cuando un macho infectado con *Wolbachia* se aparea con una hembra libre de *Wolbachia*, se induce un acontecimiento de infertilidad mediante un proceso que denominamos incompatibilidad citoplasmática. Por el contrario, si las hembras están infectadas por *Wolbachia*, con independencia de que el macho porte la bacteria o no, dicha bacteria será transferida a toda la prole por herencia materna directa. La situación notable que esto provoca es una menor susceptibilidad a los procesos de infección de estas nuevas generaciones de mosquitos frente a arbovirus como el Dengue, Zika o Chikungunya³. Distintos países de diferentes continentes, han comenzado ya con procesos de suelta de mosquitos infectados con la bacteria en los últimos años.
- *Mosquitos Modificados Genéticamente (MMG)*: de nuevo el objetivo es inducir esterilidad en la población local, pero en este caso a través de modificación genética de ejemplares.

Existen varios métodos que provocan diferentes rutas de infertilidad y consecuente reducción poblacional. Desde el 2009 se han venido realizando ensayos de campo con liberaciones de *Aedes aegypti* (especie con biología, comportamiento e interés vectorial muy similar al mosquito tigre) en distintos países y, a pesar de existir ciertos ejemplos altamente satisfactorios de reducción poblacional⁴, se trata de una de las técnicas que más controversia ha despertado porque, a diferencia de las anteriores, en este caso se basa en la introducción de nuevos organismos (en términos genéticos; “nuevos genes”) en distintos territorios. Cómo realizar un óptimo balance del binomio coste-beneficio acerca de la aplicación de la técnica, y una aproximación real y científica a las posibles consecuencias colaterales, marcarán sin duda las probabilidades de implementación de esta estrategia a gran escala en los próximos años⁵.

En definitiva, la tendencia actual al control integrado de mosquitos requiere indudablemente de la congregación ordenada, racional y tecnificada de diferentes estrategias de control (Figura

1) que siempre variarán en función de la casuística, capacidades y necesidades locales de cada territorio.

Bibliografía

1. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. Implicaciones sanitarias del establecimiento y expansión en España del mosquito *Aedes albopictus*. *Rev. Esp. Salud Pública*. 2012;86(4):319-30.
2. Bellini R, Medici A, Puggioli A, Balestrino F, Carrieri M. Pilot Field Trials with *Aedes albopictus* Irradiated Sterile Males in Italian Urban Areas. *J. Med. Entomol.* 2013;50(2):317-25.
3. Jiggins FM. The spread of *Wolbachia* through mosquito populations. *PLoS Biol.* 2017;15(6): e2002780.
4. Carvalho DO, McKemey AR, Garziera L, Lacroix R, Donnelly CA, Alphey L, Malvasi A, Capurro ML. Suppression of a Field Population of *Aedes aegypti* in Brazil by Sustained Release of Transgenic Male Mosquitoes. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2015;9(7):e0003864.
5. Panjwani A, Wilson A. What Is Stopping the Use of Genetically Modified Insects for Disease Control? *PLoS Pathog.* 2016;12(10): e1005830.

¿Porqué no se dan más casos de infección por el virus *West Nile* en el sur de la Península?

Jordi Figuerola

Departamento de Ecología de Humedales, Estación Biológica de Doñana. CSIC Sevilla, y CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP).

Correspondencia:

Jordi Figuerola

E-mail: jordi@ebd.csic.es

El virus *West Nile* es un flavivirus transmitido por mosquitos ampliamente distribuido en el mundo. Las aves son su principal hospedador vertebrado, aunque también se ha detectado en reptiles, anfibios y mamíferos. La mayoría de especies de mamífero no son hospedadores competentes para este virus, es decir el virus no es capaz de replicar lo suficiente como para infectar a un mosquito que se alimente de la sangre del mamífero. Este es el caso de humanos y caballos, que pueden ser infectados por el virus, en la mayoría de casos de forma asintomática. Sin embargo, los casos mas graves pueden producir encefalitis y la muerte. Desde el 2003 venimos detectando en Andalucía la presencia de aves tanto residentes como migratorias con anticuerpos frente al virus *West Nile* (CCAES 2017). Por ejemplo, en la focha común

Fulica atrata la prevalencia de anticuerpos puede llegar a ser superior al 40% (Figuerola *et al.* 2008). Desde el 2010 vienen notificándose focos de virus *West Nile* en explotaciones equinas de Andalucía, Castilla la Mancha y Castilla y León y Extremadura (CCAES 2017). Sin embargo, el número de casos de humanos de la enfermedad asociada a la infección por el virus *West Nile* registrados durante el mismo periodo es muy reducido. Un primer caso se registro en Extremadura en 2004, dos en 2010 en Andalucía y tres en 2016 también en Andalucía (CCAES 2017).

¿Qué factores podrían explicar la alta incidencia del virus *West Nile* en aves y la baja incidencia en humanos? Para determinar las posibles causas de estas diferencias en la epidemiología del virus en aves y en humanos hemos estudiado las poblaciones