

MOSQUITO TIGRE: ASPECTOS GENERALES Y PELIGROSIDAD ■ ACTUACIÓ CIUTADANA ENFRONT DEL MOSQUIT TIGRE ■ VIRUS DEL ZIKA Y MOSQUITO TIGRE ■ LEISHMANIASIS EN CASTELLÓN ■ VIGILANCIA DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN VECTORIAL ■ SEGUIMENT I CONTROL DE MOSQUIT PICADORS EN ZONES HUMIDES ■ EL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE MOSQUITOS EN LA CIUDAD DE BARCELONA ■ LA INVASIÓN DE LA MOSCA NEGRA EN LA COMUNITAT VALENCIANA

viure en
SALUT **105**
Juliol i octubre
2015



**Mosquit
tigre i
salut**

Salut ambiental (IV)

viure en **SALUT**

EDITA

Direcció General de Salut Pública.
Conselleria de Sanitat Universal i
Salut Pública. Generalitat.

COORDINADOR

José Antonio Lluch Rodrigo.

TRADUCCIÓ I ASSESSORAMENT DEL VALENCIÀ

Subdirecció General de Política Lingüística.
Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport.

COORDINADORES CIENTÍFIQUES DEL
MONOGRÀFIC

María Pilar Ausina Aguilar i María Barberà Riera.

COL-LABORADORS DEL MONOGRÀFIC

Alberto Arnedo Pena, María Pilar Ausina Aguilar,
María Barberà Riera, Juan Bautista Bellido Blasco,
Rubén Bueno Marí, Inés Carpena Hernández,
Lidia Fernández Magide, Sandra Franco Gutiérrez,
Francisco González Morán, Jaime Herrezuelo
Antolín, Isabel Huertas Zarco, Ricardo Jiménez
Peydró, Ignacio Lacomba Andueza, Álvaro Lis
Cantín, David López Peña, José Vicente Martí
Boscà, Ana Míguez Santiyán, Tomás Montalvo
Porro, Ana Pagá Casanova, Victor Peracho
Tobeña, Begoña Rodrigo Roch, María Ángeles
Romeu García, Antonio Salazar Cifre, Juan
Francisco Sánchez Pérez i Ana Vizcaíno Batllés.

IMATGE DE LA PORTADA

Femella d'*Aedes albopictus*. Centres per al Control
i la Prevenció de Malalties (CDC)/James Gathany.

IMPRESSIÓ I FOTOCOMPOSICIÓ

Mare Nostrum Servicios Gráficos, SL

DISTRIBUCIÓ
Meydis

DIPÒSIT LEGAL
V-1063-1988

ISSN 1888-6833

Inclusa en el directori de
publicacions seriadades LATINDEX

VIURE EN SALUT s'envia gratuïtament a tots els col·legis,
ajuntaments i centres sanitaris de la Comunitat
Valenciana. També es trameta a les associacions, entitats
o persones que ens ho sol·liciten.

Agrairíem que se'ns comunicara qualsevol anomalia
observada en la recepció, per tal de corregir-la, i també
els canvis de domicili.

La Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, entitat
editora de VIURE EN SALUT, no s'identifica necessàriament
amb les opinions expressades pels redactors i col·laboradors
de la publicació.

VIURE EN SALUT autoritza la reproducció dels seus textos,
sempre que se'n cite la procedència. Alhora, demanem
que ens feu arribar dos exemplars de la publicació on
s'inclouen els seus continguts.

Us convidem a fer una revista cada vegada més vostra. No
dubteu a donar-nos la vostra opinió sobre la revista,
expressar el vostre acord o desacord amb els articles d'opinió
que hi apareixen, aportar suggeriments, plantejar dubtes
o peticions, etcètera. Esperem les vostres aportacions.

Adreceu-vos a:

Direcció General de Salut Pública
Servei de Promoció de la Salut i Prevenció en les
Etales de la Vida

Avinguda de Catalunya, 21
46020 València
961 92 57 92
viure_salut@gva.es



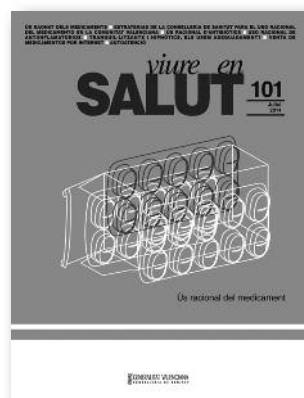
VS 104
Informació alimentària
facilitada al consumidor



VS 103
Prevenció de
càncer colorectal



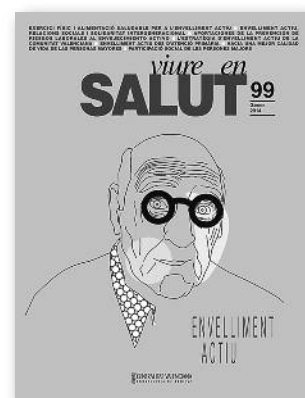
VS 102
Vacunes més enllà del
calendari infantil



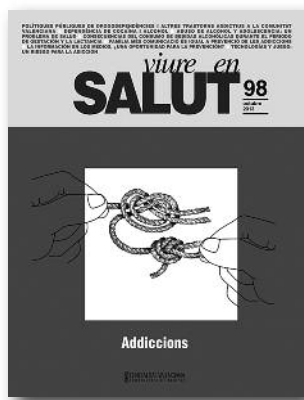
VS 101
Ús racional del
medicament



VS 100
Comunicant
salut



VS 99
Envel·liment
actiu



VS 98
Addiccions



VS 97
Malalties rares,
informació freqüent



VS 96
Educació per a
la salut 2.0

SUBSCRIPCIÓ GRATUÏTA

Per a subscriure's a VIURE EN SALUT cal comunicar les dades demanades, per a la qual cosa es pot utilitzar qualsevol d'estos mitjans: correu postal, correu electrònic o telèfon. També es pot fer una subscripció en línia en la web de la Direcció General de Salut Pública: www.sp.san.gva.es

1	Nom i cognoms	Adreça postal	Direcció General de Salut Pública Servei de Promoció de la Salut i Prevenció en les Etales de la Vida Avinguda de Catalunya, 21 46020 València
2	Domicili		
3	Localitat		
4	Província		
5	Codi postal		
6	Telèfon	Correu electrònic	viure_salut@gva.es
7	Correu electrònic		
8	Data de naixement	Telèfon	961 92 57 92
9	Professió		



Sumari **VS 105**

	últimes pàgines
2.....	Últims números publicats
	editorial
3.....	
	informe
4.....	Mosquito tigre: aspectos generales y peligrosidad
	RICARDO JIMÉNEZ PEYDRÓ, JAIME HERREZUELO ANTOLÍN, ÁLVARO LIS CANTÍN Y RUBÉN BUENO MARÍ
6.....	Actuació ciutadana enfront del mosquit tigre
	MARÍA BARBERÀ RIERA, MARÍA PILAR AUSINA AGUILAR, JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ PÉREZ I JOSÉ VICENTE MARTÍ BOSCA
9.....	Virus del Zika y mosquito tigre
	INÉS CARPENA HERNÁNDEZ, BEGOÑA RODRIGO ROCH Y JOSÉ VICENTE MARTÍ BOSCA
10.....	Leishmaniasis en Castellón
	JUAN BAUTISTA BELLIDO BLASCO, MARÍA ÁNGELES ROMEU GARCÍA, FRANCISCO GONZÁLEZ MORÁN, ANA VIZCAÍNO BATLLÉS Y ALBERTO ARNEDO PENA
11.....	Vigilancia de enfermedades de transmisión vectorial
	ANA PAGÁ CASANOVA, ANA MÍGUEZ SANTIYÁN, ANTONIO SALAZAR CIFRE E ISABEL HUERTAS ZARCO
13.....	Seguiment i control de mosquits picadors en zones humides
	IGNACIO LACOMBA ANDUEZA
15.....	El Programa de Vigilancia y Control de Mosquitos en la ciudad de Barcelona
	TOMÁS MONTALVO PORRO, LIDIA FERNÁNDEZ MAGIDE, SANDRA FRANCO GUTIÉRREZ Y VÍCTOR PERACHO TOBEÑA
17.....	La invasión de la mosca negra en la Comunitat Valenciana
	RICARDO JIMÉNEZ PEYDRÓ Y DAVID LÓPEZ PEÑA
	recursos
19.....	Materials temàtics

La societat valenciana s'enfronta al repte de combatre una de les espècies més invasores que existeixen: *Aedes albopictus* o mosquit tigre, que provinent de les selves asiàtiques s'ha adaptat perfectament al nostre entorn urbà.

Encara que s'havia detectat la presència esporàdica del mosquit tigre a la Comunitat Valenciana des de l'any 2009, ha sigut durant els anys 2014 i 2015 quan s'ha produït la seua expansió i s'ha establert al llarg de tota la franja litoral.

Els principals problemes que deriven de la seua introducció en el nostre territori són les molestes picadures —poden ocasionar reaccions al·lèrgiques importants—, que fins i tot arriben a reduir en determinades zones la qualitat de vida de la població, i d'altra banda, la seua capacitat de transmetre agents patògens responsables de malalties, perquè pot actuar com a vector (transmissor) de com a mínim 22 arbovirus. Entre aquests, el dengue i la malaltia per virus de chikungunya són els que recentment han ocasionat pitjors brots al sud d'Europa, en zones com França, Itàlia o Madeira. El virus del Zika també podria ser transmès pel mosquit tigre, encara que actualment és un altre mosquit del mateix gènere (*Aedes aegypti*) el que està propagant la malaltia per Amèrica. L'Organització Mundial de la Salut ha declarat la transmissió del virus del Zika emergència de salut pública d'importància internacional per la seua possible relació amb conglomerats de casos de microcefàlia i altres trastorns neurològics en aquesta regió.

La Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública promou la vigilància i el control ambiental del vector, així com la vigilància epidemiològica de les malalties. Actualment, aquestes tres malalties, dengue, chikungunya i zika, es troben sotmeses a vigilància epidemiològica, encara que el risc de transmissió d'aquests virus pel mosquit tigre a Espanya és baix.

Tenint en consideració el gran nombre de consultes ateses durant 2015 en els serveis d'assistència sanitària per picadures atribuïdes al mosquit tigre, així com l'alarma social generada i el risc sanitari que suposa, des de Sanitat Ambiental, de la Direcció General de Salut Pública, en col·laboració amb diversos organismes i institucions, es desenvolupa el Programa de Vectors de Rellevància en Salut Pública de la Comunitat Valenciana. Aquest programa inclou la coordinació amb la Universitat de València per a, entre altres temes, tractar els aspectes referents a la vigilància entomològica de l'espècie, dur a terme mesures de control, proposar mesures preventives o correctores per a evitar el seu establiment i realitzar-ne un seguiment continuat.

Cal destacar també les accions dirigides a oferir informació a la població general en relació amb la prevenció de focus de cria del mosquit tigre en l'àmbit domèstic i amb l'adopció de les millors mesures de protecció enfront d'aquesta espècie. S'estima que aquest mosquit està establert en un 70 % en a l'àmbit domèstic, per la qual cosa resulta imprescindible la implicació de tota la societat a l'hora de previndre la seua reproducció. En aquest sentit, una mesura fonamental és evitar, tant com siga possible, la presència d'aigua estancada en els recipients domèstics.

Per a tancar aquest número de VIURE EN SALUT s'inclou un article referent a la mosca negra, perquè encara que no s'associa en el nostre entorn amb la transmissió de malalties és la responsable de molèsties a la població de determinades zones de la Comunitat Valenciana per la seua dolorosa picadura.

Mosquito tigre: aspectos generales y peligrosidad

RICARDO JIMÉNEZ, JAIME HERREZUELO, ÁLVARO LIS Y RUBÉN BUENO

La disminución del contacto hombre-mosquito solo puede hacerse de dos modos. Por una parte, la autoprotección, que está teniendo un gran auge en los últimos años, con importantes inversiones para profundizar en el conocimiento de las acciones individuales preventivas más efectivas. Y por otro lado, ya a nivel colectivo, con el diseño e implantación de programas racionales de lucha antivectorial promovidos por las instituciones competentes y basados en la vigilancia, el control y la sensibilización ciudadana.

El mosquito tigre, *Aedes albopictus*, es una especie originaria de las grandes masas selváticas tropicales del continente asiático, donde es uno de los principales responsables del mantenimiento zoonótico de diferentes virosis, como por ejemplo el dengue, entre los primates allí existentes. En estos bosques húmedos, la especie se reproduce preferentemente en sus puntos de cría predilectos: los agujeros de árboles en los que queda retenida cierta cantidad de agua, técnicamente denominados dendrotelmas. No obstante, el hombre, con la modificación de hábitats —fundamentalmente la deforestación—, unido a

la elevada plasticidad ecológica de la especie, ha precipitado en pocos años la aparición de numerosas cepas urbanitas, capaces de adaptarse a microhábitats hídricos similares a los primigenios (dendrotelmas), pero mucho más abundantes en nuestras ciudades y ambientes domiciliarios y peridomiciliarios (casi cualquier recipiente con agua: cubos, maceteros, bidones, etc.). Consecuentemente, algunos de los ciclos tradicionalmente zoonóticos de las virosis asociadas a la participación de este vector han pasado a ser en la actualidad también de tipo antroponótico.

Una vez explicado el paso en el asentamiento de la especie desde un entorno salvaje o selvático a uno urbano y periurbano, el siguiente factor subyacente en la problemática mundial de la especie también conlleva la indispensable actividad humana, como es la globalización. Es decir, es el hombre quien se ha encargado de diseminar a nivel intercontinental huevos y larvas del mosquito tigre, de forma accidental y asociada habitualmente al transporte de diferentes materiales y enseres capaces de retener cierta cantidad de agua como neumáticos o distintos productos de jardinería. Cuando esta dispersión ha derivado en la llegada de la especie a zonas, ya no de clima tropical o subtropical sino de tipo templado, como por ejemplo el sur de Europa, de nuevo la notable plasticidad ecológica y fisiológica del mosquito tigre ha permitido su rápida adaptación¹. Por tanto, el mapa actual de distribución del vector y de las virosis asociadas al mismo es radicalmente distinto al de hace 30 años, cuando la especie comenzó a detectarse por primera vez fuera del continente asiático, con hallazgos puntuales en Europa y América.

Aedes albopictus (figura 1) es un potencial vector de diversas filariasis animales, pudiendo transmi-

tir *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* y *Setaria labiatopapillosa*, confirmándose incluso estos extremos en ambientes urbanos de Asia, América y Europa. No obstante, el hecho que más preocupa en la comunidad médica y científica actualmente es su extensa capacidad para actuar como vector de numerosas arbovirosis. En concreto, se ha demostrado la infección o transmisión de 26 arbovirus de las familias Flaviviridae, Togaviridae, Bunyaviridae, Reoviridae y Nodaviridae por parte de *Ae. albopictus*². Entre estos arbovirus, destacan el dengue y el chikunguña, de los que además ya existen ejemplos de ciclos autóctonos de transmisión en el sur de Europa por parte del mosquito tigre.

Situación en España

El mosquito tigre fue detectado por primera vez en España en el año 2004, concretamente en el municipio barcelonés de Sant Cugat del Vallès, debido a un importante aumento de las consultas médicas provocadas por su molesta picadura. Desde entonces la expansión de la especie ha sido constante y especialmente intensa por el este peninsular, se ha evidenciado ya su presencia en las provincias de Girona, Barcelona, Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante, Murcia, Almería, Granada, Málaga, Baleares y, ya fuera del arco mediterráneo, también en Guipúzcoa, Lérida y Huesca, donde la diferente climatología obliga a analizar cuidadosamente las posibilidades reales de establecimiento. En total, 470 localidades han reportado hallazgos del mosquito tigre dentro de los límites de sus términos municipales.

En la Comunitat Valenciana, se evidenció por primera vez la presencia de ejemplares aislados en el año 2005 en la localidad alicantina de Orihuela, apenas un año después de las primeras capturas de Catalunya y con más de 500 kilómetros de distancia entre ambos focos de actividad. Si bien el origen común de los hallazgos del área metropolitana de Barcelona (AMB) y del sur de Alicante no está completa ni científicamente confirmado, el hecho de que los ejemplares de mosquito tigre de Orihuela se circunscribieran a una vivienda empleada para el descanso vacacional cuyo propietario habitualmente residía precisamente en Sant Cugat del Vallès, parece aportar una clara relación de transporte accidental. De hecho, este puede considerarse el punto de partida para la hipótesis —que con el transcurso de los años ha ido cobrando más fuerza y verosimilitud— que vincula claramente buena parte de la expansión peninsular de la especie a las rutas de acceso a través de la autopista A-7. Esta teoría estaría además respaldada por varias observaciones y apreciaciones anteriores efectuadas por otros investigadores, relacionadas con el traslado



Autor: David Martínez

Figura 1. *Aedes albopictus*, mosquito tigre.

involuntario de mosquitos adultos en el interior de vehículos³.

Tras el hallazgo de Orihuela, el modelo de expansión por la Comunitat Valenciana siguió un patrón bastante irregular y claramente diferente al ejemplo catalán, a tenor de los resultados que indicaban nuevas localidades afectadas. Se capturaron individuos en Torrevieja en el año 2009, con la consiguiente rápida expansión por otros municipios de la provincia de Alicante en los años posteriores, mientras que las primeras colectas de ejemplares del mosquito tigre en las provincias de Castellón y Valencia, no sucedieron hasta los años 2010 y 2013, respectivamente. En cualquier caso, 2015 fue un año especialmente relevante en la propagación de *Ae. albopictus* por el territorio valenciano.

Sin entrar en otras consideraciones particulares de gestión o climatológicas que probablemente hayan tenido también gran relevancia, como la ausencia generalizada de programas de control municipales específicamente diseñados para la lucha frente al mosquito tigre o las anormales condiciones térmicas del año 2015, lo cierto es que el hecho de que en el año 2014 se detectase por primera vez la especie en el área metropolitana de Valencia (AMV) posiblemente haya supuesto un punto de inflexión en las probabilidades de diseminación de ejemplares debido al intenso tráfico rodado existente en esta zona. Este nuevo escenario de asentamiento del mosquito tigre en un área metropolitana de gran densidad poblacional —el AMV aglutina cerca de 1,8 millones de habitantes en apenas 628,9 km²—, permite disponer de un contexto similar al de Catalunya en el año 2004, donde tras encontrar por primera vez al mosquito tigre en el AMB —territorio también con una elevada densidad de población, pero claramente inferior a la del AMV; 2478 hab./km² frente a 1542 hab./km², según datos recientes del Ministerio de Fomento y del Institut d'Estadística de Catalunya—, en apenas dos años se constató la existencia de 27 municipios de la provincia colonizados.

En consecuencia, el asentamiento del mosquito tigre en un área metropolitana —obviamente de condiciones climáticas favorables— puede ser un factor desencadenante relevante de las velocidades de expansión del vector a nivel local. En este sentido, y dejando de lado las tres áreas metropolitanas más importantes del país (Madrid, Barcelona y Valencia), a corto plazo, la problemática del *Ae. albopictus* posiblemente se intensificará sobremedida en Andalucía, no solo por la bonanza climática de la región, que probablemente permitirá la actividad del mosquito tigre durante todo el año, como ya se ha constatado por ejemplo en la Región de Murcia⁴, sino también por su inminente llegada a las siguientes áreas metropolitanas de mayor relevancia en la mitad sur peninsular, que son las de Sevilla y Málaga (cuarta y quinta del país en términos de densidad demográfica).

Reflexiones entorno a los programas de vigilancia y control

En nuestras ciudades, y fuera del ámbito privado donde sabemos que el mosquito tigre puede criar en cualquier recipiente en el que el agua se estanque durante más de 4-5 días (bidones, canaletas obstruidas, bebederos de animales, maceteros, etc.), *Ae. albopictus* encuentra su principal foco de

reproducción en los imbornales de recogida de aguas pluviales situados en la vía pública. Por tanto, los programas de vigilancia y control de mosquito tigre deben contemplar, como mínimo, seguimientos periódicos de estos criaderos del vector. Obviamente, otros elementos de titularidad pública (municipal o no), como fuentes ornamentales o pequeñas masas de agua en zonas ajardinadas, también pueden ser potencialmente problemáticos, pero siempre en menor proporción que los imbornales y con una casuística muy variable según la estructura concreta del territorio.

Hasta la llegada del mosquito tigre a nuestras ciudades, en estos imbornales del ámbito urbano únicamente podíamos encontrar —casi en exclusividad— especies de mosquito mucho menos antropofílicas o agresivas con el ser humano y, por supuesto, sin la trascendencia sanitaria en la circulación de virus antropopónicas, como son *Culex pipiens* o *Culiseta longiareolata*. No obstante, desde la llegada y establecimiento de un excelente vector de dengue y chikunguña a nuestras ciudades, tenemos que ser conscientes de que, en aras de una adaptación a esta nueva perspectiva epidemiológica, los programas de control de mosquitos en el ámbito urbano deben sufrir drásticas modificaciones. De hecho, los grandes organismos internacionales dedicados al estudio y promoción de la salud pública mundial (Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [CDC, por sus siglas en inglés], Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades [ECDC, por sus siglas en inglés], etc.), ante la ausencia de vacunas efectivas frente a estas virosis y la falta de herramientas farmacológicas que eviten o reduzcan la fase de viremia en el ser humano, coinciden en que la principal medida preventiva es evitar o minimizar el contacto con el vector.

Esta disminución o restricción del contacto hombre-mosquito solo puede hacerse de dos modos. Por una parte, con lo que denominamos autoprotección, que está teniendo un gran auge en los últimos años, con importantes inversiones para profundizar en el conocimiento de las acciones individuales preventivas más efectivas (empleo de repelentes, telas mosquiteras, etc.). Y por otro lado, ya a nivel colectivo, con el diseño e implantación de programas racionales de lucha antivectorial promovidos por las instituciones competentes. Estos programas racionales e integrales deben basarse en tres axiomas inseparables: la vigilancia, el control y la sensibilización ciudadana. Respecto a la vigilancia, esta es la auténtica base de información para poder establecer posibles escenarios de riesgo de transmisión. Necesitamos saber la distribución, grado de actividad y comportamiento del vector para poder establecer los umbrales espaciales y temporales de riesgo de amplificación de enfermedades hoy en día frecuentemente importadas a nuestro país, como el dengue o el chikunguña⁵. Solo con fuertes sistemas de monitorización y seguimiento de las poblaciones de *Ae. albopictus* podemos realmente actuar en la prevención de estas virosis.

Obviamente, la información derivada de estos procesos de vigilancia entomológica es la que debe modular los esquemas básicos de las estrategias de control a implementar. Sin entrar en detalle en los diferentes métodos físicos, químicos y

biológicos de control actualmente ejecutables frente al mosquito tigre, lo cierto es que no hay un modelo único que sea 100 % extrapolable a cualquier municipio, puesto que la estructura urbanística, disponibilidad de recursos y nivel de afección del vector es tremendamente variable en nuestro país. No obstante, sí es importante disponer de criterios técnicos claros que nos permitan manejar parámetros justificativos de nuestra elección en la estrategia o estrategias de control. Así por ejemplo, estimar la relación proporcional entre el grado de implantación de la especie en el ámbito de titularidad pública frente al de la propiedad privada —evaluado en un 60-80 % de focos de cría en el ámbito privado según diferentes estudios en municipios catalanes— es importante para saber qué nivel de reducción poblacional máximo podemos llegar a alcanzar con las actuaciones municipales de control e incluso inferir si estas serán suficientes o no para mantener el vector en densidades de baja repercusión epidemiológica. A la hora de seleccionar un insecticida para el control químico o biológico es básico dimensionar las características de rapidez en la consecución de la mortalidad, residualidad, modo y rango de actuación del biocida escogido, y a su vez adaptarlas a las necesidades concretas del foco a controlar y en el marco del contexto epidemiológico de cada momento.

Por último, la sensibilización o concienciación ciudadana es indispensable. Cualquier programa de control del mosquito tigre está abocado a no obtener los resultados deseados si no se complementa con intensas tareas formativas e informativas de saneamiento y educación ambiental en las propiedades privadas. Si no se involucra a la ciudadanía para que complete en sus domicilios los esfuerzos municipales de reducción del vector, los problemas persistirán.

En definitiva, el mosquito tigre es una especie que ha llegado para quedarse y nuestro objetivo debe ser implementar estrategias multifactoriales que permitan mantener sus densidades en niveles que dificulten el acontecimiento de episodios de alarma médica y social, ya sea por simples sucesos de acumulación de picaduras o casos de transmisión autóctona de virosis tropicales.

.....
Ricardo Jiménez Peydró,
Jaime Herrezuelo Antolín,
Álvaro Lis Cantín y
Rubén Bueno Marí

Laboratorio de Entomología y Control de Plagas.
 Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva.
 Universitat de València.

Referencias bibliográficas

1. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. Implicaciones sanitarias del establecimiento y expansión en España del mosquito *Aedes albopictus*. *Rev Esp Salud Publica*. 2012;86:319-30.
2. Paupy C, Delatte H, Bagny L, Corbel V, Fontenille D. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: From the darkness to the light. *Microbes Infect*. 2009;11:1177-85.
3. Moore CG, Mitchell CJ. *Aedes albopictus* in the United States: Ten-Year presence and public health implications. *Emerg Infect Dis*. 1997;3:329-34.
4. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. First observations of homodynamic populations of *Aedes albopictus* (Skuse) in Southwest Europe. *J Vector Borne Dis*. 2015;52:175-7.
5. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. ¿Pueden la malaria y el dengue reaparecer en España? *Gac Sanit*. 2010;24:347-53.

Actuació ciutadana enfront del mosquit tigre

MARÍA BARBERÀ, M.^a PILAR AUSINA, J. FRANCISCO SÁNCHEZ I J. VICENTE MARTÍ-BOSCÀ

Dins de les actuacions de control, les mesures de prevenció i correcció són considerades les més adequades per a fer front al mosquit tigre, perquè són les més econòmiques, efectives i les més respectuoses per a la salut i el medi ambient. Aquestes mesures van dirigides principalment a evitar la proliferació i el desenvolupament de les larves dels mosquits, a través de la gestió física i l'eliminació dels focus de cria.

L'entrada a Europa de l'*Aedes albopictus*, més conegut com mosquit tigre, se situa a Albània, l'any 1979¹. Des d'aquella data ha anat estenent-se per diversos països del nostre continent, sent particularment rellevant la colonització de la zona mediterrània. Es troba present en almenys 14 províncies espanyoles², entre les que s'inclouen Castelló, València i Alacant, on en els últims 7 anys, segons la informació proporcionada per la Universitat de València, ha colonitzat en el seu conjunt més de 70 municipis (figura 1).

La picadura del mosquit tigre es caracteritza per presentar un fort component inflamatori i picor, sent especialment molesta per a la població, i produint de vegades reaccions al·lèrgiques importants. No obstant això, la principal preocupació des del punt de vista sanitari resideix en la capacitat d'aquest mosquit d'actuar com a vector (transmissor) d'algunes malalties, com el dengue, malaltia per virus de chikungunya i malaltia per

virus del Zika, sotmeses a vigilància per l'Administració sanitària.

L'expansió del vector per Europa, la falta de preparació de la població des d'un punt de vista immunològic, així com la introducció d'aquests virus a través de viatgers procedents de zones endèmiques o epidèmiques, fan que en algunes zones existisca risc de transmissió autòctona d'aquestes malalties, és a dir, que es dona la possibilitat que es produïsquen casos sense antecedent de viatge, contrets en la zona habitual de residència. Aquesta situació justifica i fa necessària la posada en marxa d'una sèrie d'actuacions respecte d'això. Així, diversos organismes internacionals com l'Organització Mundial de la Salut (OMS) i el Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties (ECDC, per les seues sigles en anglès) han cridat l'atenció sobre el repte que suposen per a la salut pública a Europa les malalties vectorials reemergents i emergents, entre les quals inclou el dengue i la malaltia per virus de chikungunya, i més recentment la malaltia per virus del Zika. Per això, han elaborat documents de suport perquè els diversos països i regions posen en marxa programes d'actuació, que inclouen la vigilància i control del vector i de les malalties transmeses. Tant en aquestes guies com en els plans i programes desenvolupats per diversos països i regions, en què el mosquit porta més temps establert, com Itàlia, França, Suïssa o Catalunya, es reconeix la importància de l'actuació coordinada entre les distintes parts implicades, entre les quals s'as-

senyala la rellevància de la participació ciutadana en el control del mosquit tigre.

Dins de les actuacions de control, són les mesures de prevenció i correcció les considerades més adequades per a fer front a aquesta espècie, perquè són les més econòmiques, efectives i les més respectuoses per a la salut i el medi ambient. Aquestes mesures van dirigides principalment a evitar la proliferació i el desenvolupament de les larves dels mosquits, a través de la gestió física i l'eliminació dels focus de cria.

Cal ressaltar que si bé en el control de mosquits són diversos els col·lectius implicats, com ara els ajuntaments, les empreses de tractaments biocides o l'Administració mediambiental, en el cas de paratges protegits, s'estima que en l'entorn urbà entre el 60-80% dels focus de cria d'aquest vector se situen en les zones privades. No cal oblidar que aquest mosquit està considerat pel Grup d'Espesialistes en Espècies Invasives (ISSG, per les seues sigles en anglès)⁴ com una de les cent espècies més invasores a nivell mundial i que, a més, es troba perfectament adaptat a l'entorn urbà, on aprofita xicotets cúmuls d'aigua per al desenvolupament de les fases aquàtiques del seu cicle de vida.

És per això, que per al control de la població de mosquit tigre i la reducció de la problemàtica derivada és imprescindible la participació i col·laboració dels ciutadans, que hem de prendre en consideració una sèrie de mesures preventives i, si és el cas, correctores en els nostres

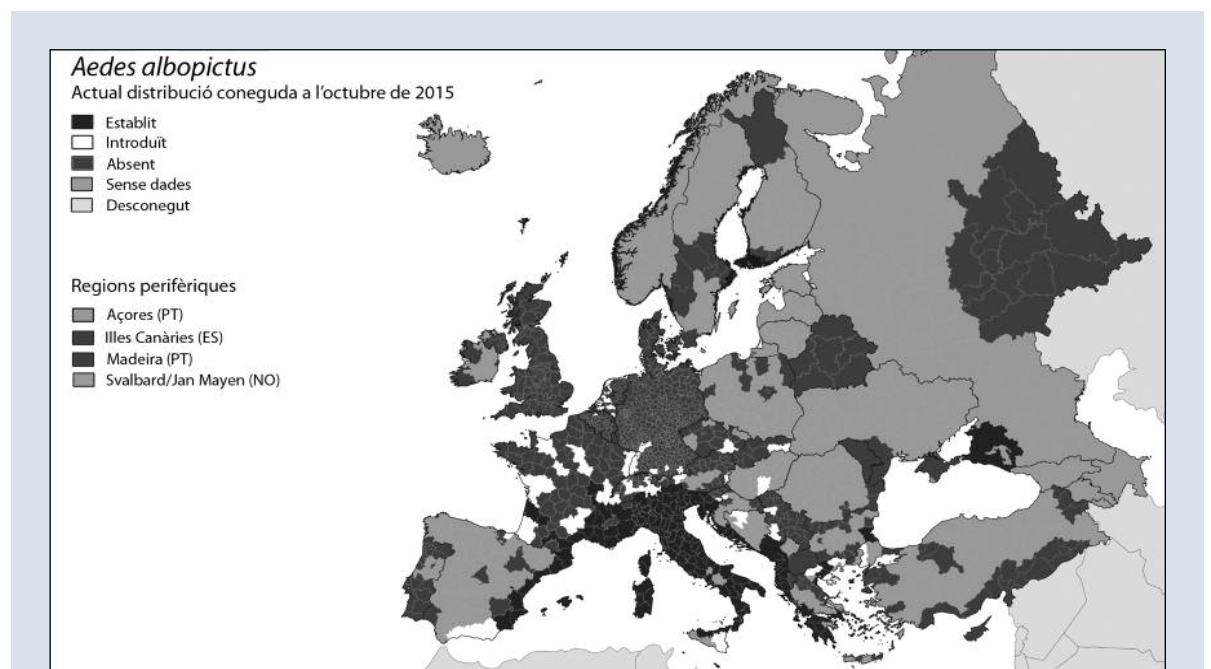


Figura 1. Mapa del Centre Europeu per a la Prevenció i el Control de les Malalties³ de la distribució d'*Aedes albopictus* a Europa. Octubre 2015.

domicilis i vetlar perquè la resta de veïns també les seguisquen.

Recomanacions per a evitar focus de cria en l'àmbit domèstic

Per la seua adaptació al medi urbà, resulta habitual trobar el mosquit tigre en habitatges de zones colonitzades, especialment en els espais urbanitzats. En les zones residencials disposa habitualment de llocs de repòs a l'ombra dels arbres i llocs amb acumulació d'aigua per a desenvolupar la seua fase larvària. A més, troba presència de persones per a picar en fase adulta.

Les actuacions, per tant, han de dirigir-se a eliminar els espais i utensilis que aquest mosquit pot utilitzar per a reproduir-se, és a dir, cal evitar recipients que continguin aigua, bé de manera voluntària o involuntària, procedent de la pluja o el reg.

En conseqüència, hem de retirar de patis, jardins, terrasses i balcons els objectes (joguets, plats de baix dels tests, botelles, cendrers, poals, arruixadores, piscines de plàstic...) que puguen acumular aigua en el seu interior i convertir-se en un lloc adequat per al desenvolupament del mosquit. En el cas que no siga possible eliminar de la intempèrie aquests objectes, cal cobrir-los o buidar-los sovint, impedit que l'aigua hi quede entollada durant més de 4 o 5 dies. Atenció especial mereixen determinats objectes que acumulen aigua després de les pluges, com peus d'ombrel·les, pluviòmetres o plecs en lones que cobreixen piscines o mobiliari de jardí.

Una altra acció a tindre en compte és no omplir els utensilis de beguda d'animals domèstics, sinó buidar-los completament i de manera periòdica, perquè és un altre punt que el mosquit pot aprofitar per a desenvolupar-se. També es recomana portar un bon manteniment de fonts ornamentals així com revisar ben sovint els desguassos i canaletes, mantenint-los lliures de restes de vegetació i altres materials que puguen ocasionar obstruccions i permetre l'acumulació d'aigua.

En relació a les zones enjardinades dels habitatges, cal indicar que aquesta espècie està molt lligada a la vegetació i a les zones humides i ombrívols, donat el seu origen selvàtic, per la qual cosa un bon manteniment i neteja d'aquests espais resulta de gran ajuda. Cal assenyalar, així mateix, la conveniència de racionalitzar el reg dels jardins amb gespa o gram, la qual cosa evitarà que la capa de sòl immediatament inferior quede amurada d'aigua permanentment. Quant als forats en els arbres, potencials focus de cria, es recomana omplir-los, per exemple, amb arena (figura 2).

Per la gran adaptació d'aquest mosquit al medi urbà i la gran diversitat d'utensilis i espais en què pot trobar un entorn adequat per a la seua reproducció, convé revisar periòdicament els habitatges, almenys setmanalment. En segones residències i domicilis que poden quedar deshabitats durant un període de temps han d'extremar-se les mesures de prevenció.

Mesures preventives en determinats àmbits

Per les seues pròpies característiques, alguns espais i activitats suposen un major risc de zones de cria de mosquit tigre i requereixen una atenció

especial. Tal és el cas de llocs com cementeris, horts urbans i jardins dels col·legis, o activitats com viviers o pistes de jocs. En totes aquestes zones resulta recomanable extremar les mesures de prevenció.

Als cementeris, els mosquits troben un entorn adequat per a la seua proliferació perquè resulta habitual la presència de recipients i objectes decoratius que poden contindre aigua i convertir-se en un focus de cria. En aquest sentit, cal destacar sobretot la conveniència d'evitar l'acumulació d'aigua en recipients amb flors, tan habituals en aquests recintes. Es recomana per a això foradar-los i utilitzar altres recursos per a mantindre'n la humitat, com col·locar bromera en l'interior de pitxers o altres materials. També pot optar-se per l'ús de flors artificials o tests amb plantes naturals i, en aquest cas, cal racio-

nalitzar el reg. Igualment s'aconsella buidar i voltejar els pitxers sense utilitzar i evitar objectes decoratius que puguen emmagatzemar aigua en el seu interior.

Per la seua banda, els adjudicataris d'horts urbans han de posar en marxa una sèrie d'actuacions preventives. A part de les mesures generals, les recomanacions es basen a mantindre l'hort net i en bon estat, evitant l'acumulació de residus, a conservar tapats hermèticament els bidons d'aigua que puguen necessitar-se o, si és el cas, cobrir-los amb tela mosquitera (malla de com a mínim 1 mm), així com a assegurar un bon sistema de drenatge. També pot ajudar acompanyar els cultius amb plantes com l'alfabega, el romer o el llorer.

En els patis dels centres escolars poden haver-hi zones adequades per a la seua proliferació. A més, el tancament de les instal·lacions durant el període estival, el de màxima activitat del mosquit tigre, i la protecció especial que requereix la població infantil, fan necessari que es reforcen les mesures de prevenció per a evitar poblacions importants de mosquit, sobretot al començament del curs escolar. Per això, ha de prestar-se especial atenció a no deixar en els patis cap utensili que puga emmagatzemar aigua i a posar en marxa les actuacions necessàries per a evitar la seua acumulació en els diferents elements estructurals.

Els pneumàtics fora d'ús es troben entre els responsables de la distribució del mosquit tigre a escala mundial. L'espècie hi troba un mitjà adequat per a la seua reproducció. Tenen facilitat per a acumular aigua, són molt difícils de buidar i ben sovint s'emmagatzemen en l'exterior. Per això, per a evitar la proliferació del mosquit, determinades activitats, com els centres que emmagatzemen o manipulen pneumàtics fora d'ús o les pistes de karts, han de tindre una especial precaució (figura 3).

Altres activitats, com els centres de jardineria o instal·lacions agrícoles que disposen de punts d'acumulació d'aigua, també mereixen una atenció especial.

Mesures de control químic

En determinades ocasions, i de manera complementària a les mesures de prevenció, en determinades zones privades pot resultar aconsellable l'ús de productes biocides per al control de les poblacions de mosquits.

De manera general, els tractaments considerats com els més eficaços són els larvicides, que eviten l'aparició dels mosquits adults en anar dirigits a la fase de larva del mosquit. Únicament quan estiga justificat, es realitzaran tractaments contra els mosquits en fase adulta. Aquests no han d'emprar-se de manera sistemàtica i periòdica i presenten en general una eficàcia més limitada.

Els productes plaguicides que s'utilitzen han d'estar inscrits en el Registre de Plaguicides no agrícoles o Biocides, de la Direcció General de Salut Pública, Qualitat i Innovació, del Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat. D'entre ells, se n'aconsella l'ús d'aquells més específics, de major selectivitat i menor perillositat per a la salut de les persones i el medi ambient. Per la



Figura 2. Organització Mundial de la Salut⁵. Consells per a evitar els viviers de mosquits en l'àmbit domèstic.



Figura 3. Els pneumàtics emmagatzemats a la intempèrie constitueixen un focus de cria potencial de mosquit tigre.

seua banda, en el nostre àmbit territorial, les empreses o els serveis de control de plagues que realitzen tractaments a tercers o corporatius en l'àmbit ambiental, han d'estar inscrits en el Registre Oficial d'Establiments i Serveis Biocides de la Comunitat Valenciana.

Els plaguicides han d'utilitzar-se seguint estrictament les indicacions especificades en les seues etiquetes, d'acord amb les condicions establides en les seues resolucions d'inscripció en el Registre de Biocides, entre les quals destaquen els usos i aplicacions autoritzades i les mesures de precaució i seguretat que cal tindre en compte.

Altres mesures individuals de protecció: repel·lents cutanis

A més de les mesures de prevenció i, si és el cas, de control comentades, convé igualment tindre en consideració una sèrie de recomanacions referents a les mesures de protecció individual.

Per a evitar la picadura del mosquit es recomana la instal·lació de teles mosquiteres en portes i finestres en les zones afectades, de manera que eviten l'entrada del mosquit en l'interior. En relació a la roba, pot ajudar portar mànega llarga i pantalons ajustats al turmell.

D'altra banda, els repel·lents cutanis constitueixen un mitjà de protecció enfront de les picadures de mosquits, complementari a altres mesures ambientals i de comportament. Els repel·lents cutanis estan compostos per una substància activa que allunya els insectes sense matar-los i estan concebuts per a la seua aplicació sobre les parts del cos no cobertes. La durada de l'efecte protector varia de manera general de 4 a 8 hores, segons la naturalesa i concentració de la substància activa i les condicions de treball (sudoració, temperatura i humitat de l'ambient...). Per les característiques d'aquest mosquit, convé usar-los principalment durant el dia i en l'exterior, tenint en consideració entre altres aspectes, el nombre màxim d'aplicacions diàries. No han de polvoritzar-se directament en la cara, sinó estendre-s'hi amb ajuda de les mans, que han de llavar-se després de l'aplica-

ció. Especial precaució mereix l'aplicació en els xiquets, que ha de ser realitzada per un adult, per a evitar que amb les mans impregnades, es toquen els ulls i/o la boca. Convé assenyalar que després del bany o la pràctica intensa d'esport, és recomanable repetir l'aplicació. Si s'usa crema solar, aquesta ha d'aplicar-se almenys 20 minuts abans.

Alguns repel·lents d'eficàcia provada són els formulats a base de DEET (N,N-dietil-m-toluamida). També es poden utilitzar altres amb diferents principis actius, Icaridin - Propidina (icaridin) i l'IR3535R (etil-butil-acetil-aminopropionat). És el metge o farmacèutic el que ha d'indicar el repel·lent més adequat per a cada situació, sobretot en el cas de xiquets o de dones embarassades.

Convé indicar que tots els repel·lents han d'estar inscrits en el Registre de l'Agència Espanyola de Medicaments i Productes Sanitaris, del Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat.

Finalment, cal assenyalar que aquells turistes que viatgen a zones en què determinades malalties com el dengue, malaltia per virus de chikungunya o del Zika, són endèmiques o epidèmiques, així com altres malalties transmises per mosquits, han d'extremar la precaució per a evitar picadures. A més, han de prestar especial atenció davant l'aparició de símptomes durant o després del viatge i comunicar, si és el cas, al personal sanitari el fet d'haver viatjat a determinades zones.

Actuacions en la Comunitat Valenciana: Grup de Treball de Vectors (GTV) i Programa de Vectors de Rellevància en Salut Pública

A causa de l'expansió del mosquit tigre per la Comunitat Valenciana i al potencial risc per a la salut pública derivat i les molèsties ocasionades a la població, al maig de 2014 es va constituir el GTV, amb l'objecte d'impulsar i coordinar les actuacions enfront del mosquit tigre i, a més, enfront de la mosca negra. Aquest grup reuneix professionals de diferents àmbits de la Generalitat i d'altres organismes i entitats.

Compta amb representants de la Direcció General de Salut Pública, Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental, Direcció General d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Agència Valenciana de Turisme, Federació Valenciana de Municipis i Províncies, Universitat de València i les tres diputacions provincials.

A més, la Direcció General de Salut Pública va posar en funcionament en 2015 el Programa de Vectors de Rellevància en Salut Pública⁶, que compta amb un conjunt coordinat d'actuacions dirigides principalment a quatre grups de població diana: ajuntaments, empreses de tractaments biocides, professionals sanitaris i a la població general. Del total de les 26 activitats previstes inicialment, 9 van dirigides precisament a la població general, perquè a partir de la celebració de jornades i xarrades, de l'elaboració de material informatiu i de l'exercici d'activitats des dels centres escolars, entre altres, es pretén oferir informació de qualitat als ciutadans sobre el mosquit tigre i sobre les millors estratègies de protecció i prevenció.

Aquestes activitats es complementen amb d'altres, relacionades amb l'assessorament tècnic als municipis en relació al control de mosquits davant determinades circumstàncies, amb la potenciació de la vigilància entomològica o el treball en el desenvolupament dels criteris de control vectorial a incloure en els protocols de vigilància epidemiològica, així com amb la definició d'aquells requisits exigibles en les autoritzacions per a tractaments aeris.

.....

María Barberà Riera

Llicenciada en Farmàcia.

Farmacèutica de la Unitat de Sanitat

Ambiental del Centre de Salut Pública de Castelló.

Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública

María Pilar Ausina Aguilar

Doctora en Farmàcia.

Farmacèutica de Salut Pública.

Direcció General de Salut Pública.

Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública.

Juan Francisco Sánchez Pérez

Doctor en Enginyeria.

Professor de la Universitat Politècnica de Cartagena.

José Vicente Martí Boscà

Doctor en Medicina.

Coordenador de Sanitat Ambiental,

Direcció General de Salut Pública.

Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública.

.....

Referències bibliogràfiques

1. Adhami J, Reiter P. Introduction and establishment of *Aedes (Stegomyia) albopictus* skuse (Diptera: Culicidae) in Albania. *J Am Mosq Control Assoc.* 1998 Sep;14 (3):340-3.
2. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Evaluación Rápida del Riesgo de transmisión de enfermedad por el virus zika en España. 20 de enero de 2016. <http://www.msssi.gob.es/>
3. European Centre for Disease Prevention and Control http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx
4. ISSG. Global Invasive Species Database – *Aedes albopictus* Accessed 26/08/2010 2009. Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=109&fr=1&sts=sss&lang=EN>
5. Organización Mundial de la Salud, <http://www.who.int/es/>
6. Subdirecció General d'Epidemiologia, Vigilància de Salut i Sanitat Ambiental, Direcció General de Salut Pública Comunitat Valenciana <http://www.sp.san.gva.es/>

Virus del Zika y mosquito tigre

INÉS CARPENA, BEGOÑA RODRIGO Y J. VICENTE MARTÍ-BOSCÀ

Aunque la transmisión del virus del Zika se produce principalmente a través de la picadura del mosquito vector, en humanos se ha detectado este virus en sangre, saliva, orina, semen, leche materna y líquido amniótico. Así pues, hay que tener en cuenta la prevención de su posible transmisión por otras vías, ya que no se conoce el papel que pueden jugar estos posibles modos de transmisión en la extensión de la enfermedad.

El 1 de febrero, tras la reunión del Comité de Emergencia del Reglamento Sanitario Internacional, la Organización Mundial de la Salud estableció que la agrupación de casos de microcefalia y otros trastornos neurológicos notificados en Brasil —después de una agrupación similar observada en la Polinesia Francesa en el 2014— constituía una emergencia de salud pública de importancia internacional. El Comité destacó la importancia de tomar medidas enérgicas para reducir el número de casos de infección por el virus del Zika.

El virus del Zika se transmite por la picadura, principalmente, del mosquito *Aedes aegypti*, que fue aislado por primera vez en 1947 en el bosque de Zika en Uganda. Hasta el año 2007, solo se habían documentado 14 casos humanos en todo el mundo. El brote registrado ese año en la isla de Yap (Micronesia) fue el primer brote por virus del Zika fuera de África y Asia. Entre 2013 y 2014 tuvo lugar otro brote en la Polinesia Francesa que se extendió a Nueva Caledonia. En mayo de 2015 se confirmó la transmisión autóctona del virus del Zika en Brasil. Desde la última actualización (18 de fe-

brero de 2016), 31 países y territorios en América han sido declarados como zonas de transmisión local del virus del Zika (<http://www.paho.org/viruszika>).

Los datos teóricos confirman que *Ae. albopictus*, comúnmente denominado mosquito tigre, es también vector competente de al menos 22 enfermedades (zika, dengue, fiebre amarilla, chikunguña, etc). En 2007 en Gabón, este mosquito, *Ae. albopictus*, fue detectado infectado de forma natural con el virus del Zika.

La situación actual en España es que no hay transmisión autóctona del virus del Zika. Una transmisión autóctona implicaría que las poblaciones de mosquitos presentes en un área determinada estuvieran infectadas con el virus y lo transmitieran a las personas que pican. Hasta la fecha de escritura de este artículo (3 de marzo de 2016) se ha confirmado la infección por virus del Zika en 43 personas, todas ellas tras haber visitado países afectados, por lo que se trata de casos importados. Estos casos se encuentran en Cataluña —dos corresponden a mujeres embarazadas—, en Madrid —uno corresponde a una mujer embarazada—, en Castilla y León, en Aragón, en Asturias, en Andalucía, en Murcia, en la Comunitat Valenciana y en Navarra (<http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/>).

Un 80 % de las personas que se infectan con el virus del Zika podrían no desarrollar ningún síntoma de la enfermedad. La mayoría de las personas afectadas presentarán una fiebre leve y una erupción cutánea, síntomas que en algunos casos pueden ir acompañados de conjuntivitis, dolores musculares y articulares y cansancio. Sin embargo, durante los brotes de enfermedad por virus del Zika ocurridos en la Polinesia Francesa en 2013 y en Brasil en 2015 se ha observado un incremento en el número de casos con síndromes o enfermedades neurológicas (por ejemplo, microcefalia, síndrome de Guillain-Barré [SGB]), que podría estar relacionado con la infección previa por este virus. En la actualidad se están realizando varios estudios para establecer mejor la posible relación entre el zika y el SGB.

Organismos internacionales, como la Organización Panamericana de la Salud y el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades, están desarrollando investigaciones y estudios para mejorar el conocimiento sobre la relación existente entre microcefalia y virus del Zika. Para ello están estudiando la influencia de otras infecciones prenatales, factores de riesgos genéticos, exposiciones ambientales a productos químicos o el consumo de fármacos teratogénicos (<http://ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx>).

Entre el 22 de octubre del 2015 y el 20 de febrero del 2016, se han detectado en Brasil un total de

5 640 casos sospechosos de microcefalia o malformaciones del sistema nervioso central, incluyendo 120 muertes. La microcefalia es una afección muy poco frecuente, cuyas causas pueden ser genéticas o ambientales (tóxicas, radiaciones o infecciosas). Se define como una condición al nacer en la que la circunferencia craneana o perímetro cefálico es menor de lo esperado para la edad al nacer y el sexo. De los 5 640 casos sospechosos de microcefalia identificados en Brasil solo fueron confirmados 583, 4107 siguen bajo investigación y el resto se descartaron. El incremento de la incidencia de microcefalia en Brasil no está demostrado que sea causado por el virus del Zika. Sin embargo, existe una relación temporal y geográfica que asocia el virus y la microcefalia. Ante la ausencia de una hipótesis alternativa, la relación causal del virus del Zika es una posibilidad que está siendo investigada (<http://www.paho.org/viruszika>).

Aunque la transmisión del virus se produce principalmente a través de la picadura del mosquito vector, en humanos el virus se ha detectado en sangre, saliva, orina, semen, leche materna y líquido amniótico. La detección del virus del Zika en el semen del hombre parece indicar que puede transmitirse por vía sexual. Actualmente, se desconoce si los hombres asintomáticos pueden tener el virus en el semen, si la mujer puede transmitirlo al hombre, ni tampoco si se puede transmitir por otros fluidos corporales, incluyendo la saliva y los fluidos vaginales.

La transmisión de la infección por transfusiones de sangre podría ser teóricamente posible. En el brote de zika que se produjo en la Polinesia Francesa, el 2,8 % dieron positivo al virus del Zika de los donantes analizados aun estando asintomáticos. El tiempo que el virus puede permanecer en el semen se desconoce, pero sí que se sabe que este es mayor que en la sangre (<http://www.cdc.gov/zika/transmission/sexual-transmission.html>).

La prevención de la posible transmisión del virus del Zika por otras vías hay que tenerla en cuenta, ya que no se conoce el papel que pueden jugar estos posibles modos de transmisión en la extensión de la enfermedad (<http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/>).

Inés Carpena Hernández

Doctora en Farmacia. Farmacéutica de Salud Pública. Centro de Salud Pública de Benicarló. Dirección General de Salud Pública. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública.

Begoña Rodrigo Roch

Farmacéutica de Salud Pública. Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública.

José Vicente Martí Boscà

Doctor en Medicina. Coordinador de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública.

Leishmaniasis en Castellón

J. BAUTISTA BELLIDO, M.^a ÁNGELES ROMEU, FCO. GONZÁLEZ, ANA VIZCAÍNO Y ALBERTO ARNEO

Dada la complejidad epidemiológica de la enfermedad, para que las actuaciones puedan ser efectivas, es necesaria, junto a un plan de prevención y control a nivel nacional, la coordinación sostenida entre ayuntamientos, servicios de salud, de agricultura y de medio ambiente.

En España, la leishmaniasis es una zoonosis producida por *Leishmania infantum* y transmitida por el flebotomo, insecto de la familia *Psychodidae*, a partir de un reservorio animal, generalmente el perro. Es endémica en la cuenca mediterránea y está presente en la provincia de Castellón¹.

Las tasas anuales de incidencia en la provincia de Castellón, desde 1982 a 2014, han oscilado entre 0 y 1,9 por 10⁵ habitantes en 1985 y 2006, respectivamente, con un 2 % de incremento anual. Estas tasas son superiores a la media nacional y similares a las de la Comunitat Valenciana, salvo entre 1999 y 2006, con tasas más elevadas en Castellón. Desde 1982 se notificaron 142 casos en los departamentos de salud de Castellón y de

La Plana-Vila-real: 82 (57,8 %) de leishmaniasis visceral (LV); 56 (39,4 %) de leishmaniasis cutánea (LC); y 4 casos (2,8 %) sin detallar forma clínica (figura 1).

La distribución geográfica es amplia incluyendo la Plana Alta, donde se registra el mayor número de casos en Castellón ciudad (51 casos, de ellos 38 LV), y la Plana Baixa (15 casos, 8 LV), seguida de varios municipios de l'Alcalatén y Serres i Corredors del Migdia (29 casos, 13 LV). La LV es más frecuente en varones, con una razón de masculinidad de 2,7:1, y la LC tiene la distribución equitativa 1:1. Por edad, el grupo de 0-4 años es el más afectado (37 casos, 27 LV). La LC tiene un patrón bimodal, con más casos en las edades extremas, y la LV presenta un incremento en el grupo de 20-44 años, a expensas de la coinfección leishmaniasis y virus de la inmunodeficiencia humana, que con 28 casos suponen el 34 % de los casos de LV. Se han detectado 2 brotes, ambos de LV. Uno en Araya (L'Alcora), con dos casos en lactantes, en 1988; y otro en Castellón, que afectó a dos personas drogodependientes que compartían jeringuillas en 2006.

Desde el Centro de Salud Pública de Castellón se han implementado los siguientes estudios para conocer con mayor precisión su epidemiología:

La subnotificación de casos de la enfermedad²
Entre 1990 y 2000, vigilancia epidemiológica a través del registro de dispensación de Glucantime® (antimonio de meglumina), única indicación de tratamiento de la leishmaniasis en farmacias, con el fin de identificar casos no declarados. Fueron dispensadas 10 000 ampollas de Glucantime®. La mayor parte fue para uso veterinario, a pesar de tratarse de la presentación para uso humano. El rendimiento fue de 46 consultas a farmacias por caso nuevo detectado. La aportación fue del 26 % (6/23) y la incidencia estimada triplicó la declarada en el área de cobertura del registro.

El vector¹

Se realizó un estudio entomológico sobre la presencia y densidad de flebotomos mediante trampas de papel vegetal en Castellón y Araya

(l'Alcora) durante los años 1989 y 1990. Se realizó un entrenamiento previo en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. Se capturaron 2267 flebotomos, la mayoría del género *Sergentomyia* (*S. minuta*), y el resto de especies del género *Phlebotomus* (*P. perniciosus* (182 ejemplares), *P. sergenti* (6), *P. papatasi* (3) y *P. ariasi* (3)). Las densidades mayores se encontraron en Araya para *P. perniciosus* (30 por m²), y para *S. minuta* —no vector— casi 400 por m² durante septiembre.

El reservorio canino¹

Entre 1989 y 1990 en Castellón ciudad se estudiaron 118 perros recogidos en la perrera municipal y 132 procedentes de la campaña de vacunación antirrábica. Mediante inmunofluorescencia indirecta se estimó con positividad de anticuerpos de ≥1:80 una prevalencia de perros positivos del 5,1 % en la perrera y 0 % en los vacunados.

En España, se ha detectado una subnotificación del 50 % en la incidencia de LV, más elevada para la LC; así como un aumento en la prevalencia de perros parasitados por leishmanias. Destaca un brote reciente por *L. infantum* en 4 localidades de Madrid, con 446 casos (tasa de 22,2 por 10⁵ habitantes), y liebres y conejos como reservorios; se asociaría a cambios ambientales (nuevas zonas periurbanas con parques y jardines) y climáticos, que favorecen la transmisión de la enfermedad.

Considerando la complejidad epidemiológica de la enfermedad, para que las actuaciones puedan ser efectivas, es necesaria, junto a un plan de prevención y control a nivel nacional, la coordinación sostenida entre ayuntamientos, servicios de salud, de agricultura y de medio ambiente.

Juan Bautista Bellido Blasco

Jefe del Negociado de Estudios Epidemiológicos. Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Castellón.

María Ángeles Romeu García

Jefa del Negociado de Vigilancia Epidemiológica. Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Castellón.

Francisco González Morán

Jefe del Servicio de Vigilancia y Control Epidemiológico. Dirección General de Salud Pública. Valencia.

Ana Vizcaíno Batllés

Médica de la Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Castellón.

Alberto Arnedo Pena

Jefe de la Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Castellón.

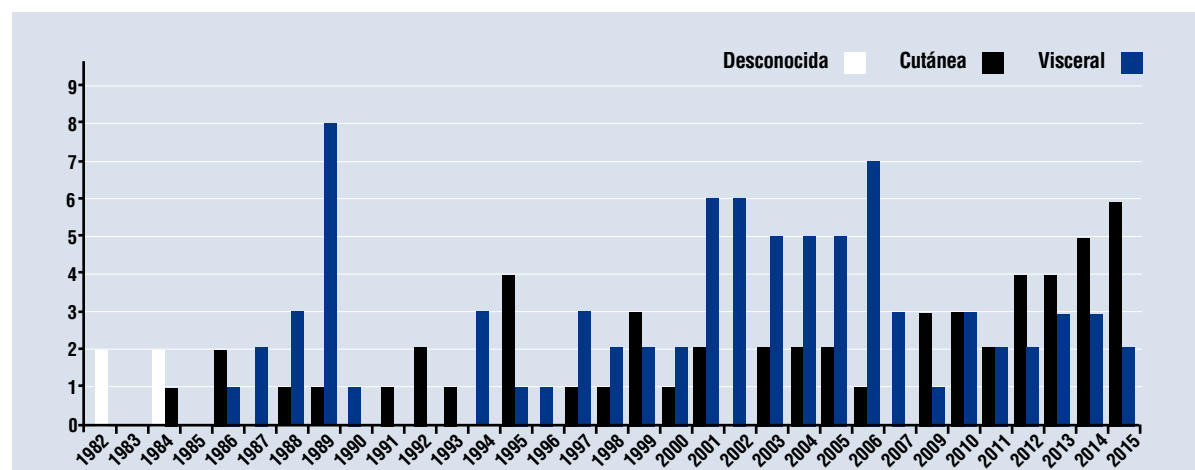


Figura 1. Casos de leishmaniasis, según forma clínica, a lo largo del periodo 1982-2015 en los departamentos de salud 2 y 3.

Referencias bibliográficas

1. Arnedo A, Bellido JB, González F, et al. Leishmaniasis en Castellón: Estudio epidemiológico de los casos humanos, vector y reservorio canino. Rev San Hig Pub 1994;68:481-91.
2. Bellido-Blasco JB, Valverde-Roig R, Arnedo-Pena A, et al. Vigilancia epidemiológica de la leishmaniasis. Aportación de un sistema de registro de dispensación de Glucantime® en farmacias durante 10 años. Enf Emerg. 2001;3:22-7.

Vigilancia de enfermedades de transmisión vectorial

ANA PAGÁ, ANA MÍGUEZ, ANTONIO SALAZAR E ISABEL HUERTAS

Según la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades de transmisión vectorial suponen el 17% del total de las enfermedades infecciosas en el mundo y afectan a cientos de millones de personas.

La obtención de información acerca de la frecuencia y distribución en la población de las enfermedades transmisibles es precisa para poder controlarlas y constituye el objetivo principal de la vigilancia epidemiológica. En España, esta actividad está regulada por el R. D. 2210/1995 por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). En 2013 se aprueba la actualización de los protocolos de las enfermedades de declaración obligatoria (EDO) de dicha Red, añadiéndose enfermedades cuya vigilancia es exigida por la Unión Europea y la Organización Mundial de la Salud (OMS); la Orden SSI/445/2015 modifica a su vez las relaciones de las EDO contempladas por el R. D. 2210/1995. Entre ellas se encuentran algunas enfermedades transmitidas por vectores (ETV) que las diferentes comunidades autónomas han ido incorporando a sus sistemas de vigilancia desde entonces.

¿Qué son las enfermedades de transmisión vectorial?

Son enfermedades que precisan de la mediación de un vector, generalmente un artrópodo hematófago, que transmita los gérmenes causantes de la enfermedad al ser humano. Los vectores adquieren los microorganismos presentes en la sangre de una persona o animal infectado (reservorio) y, al picar o morder a otra persona (huésped) para alimentarse de nuevo, inoculan los gérmenes presentes en su saliva o contaminan la herida con deyecciones infectivas. En algunos casos los gérmenes necesitan desarrollar una parte de su ciclo vital en el interior del artrópodo; pero en otros, los vectores actúan como meros transportadores.

Las ETV comparten pues su mecanismo de transmisión principal, aunque en algunas de ellas puede darse también la transmisión vertical, parenteral, mediante la recepción de sangre, tejidos u órganos de donantes infectados o durante la manipulación

de muestras en laboratorios. La transmisión a través de alimentos contaminados adquiere importancia epidemiológica en el caso de la enfermedad de Chagas o de la encefalitis transmitida por garrapatas. En cuanto al resto de sus aspectos (agentes etiológicos, vectores, reservorios, historia natural de la infección, manifestaciones de la enfermedad, gravedad, distribución geográfica y temporal y otras características epidemiológicas), conforman un grupo muy amplio y heterogéneo de enfermedades.

¿Qué interés tiene clasificar las enfermedades por el mecanismo de transmisión?

El mecanismo de transmisión es una manera útil de clasificar las enfermedades de cara a la aplicación de medidas destinadas a controlar su propagación. En el caso de las ETV, un pilar fundamental (único en el caso de enfermedades que no disponen de profilaxis o tratamiento eficaces como el dengue o el chikunguña) es la lucha antivectorial. Esta adquiere un marcado carácter interdisciplinar e incluye la vigilancia epidemiológica y entomológica y las intervenciones medioambientales, cobrando gran importancia además el comportamiento y la educación sanitaria de la población.

¿Cómo son de frecuentes y qué importancia tienen estas enfermedades?

Según la OMS, las ETV suponen el 17% del total de las enfermedades infecciosas en el mundo. Afectan a cientos de millones de personas en más de cien países, mayoritariamente en zonas tropicales y subtropicales, y constituyen una carga considerable de enfermedad, muerte, discapacidad y pérdida económica. La OMS estima que solo el paludismo causa unas 500.000 muertes anuales y que casi la mitad de la población mundial se halla en riesgo de infección por el virus del dengue.

En España, la mayoría de los casos de ETV sometidas a vigilancia se dan en personas infectadas en otros países (casos importados), ocupando el paludismo un lugar destacado por su frecuencia. Así, en los últimos años se han declarado en torno a 400 casos anuales en nuestro país, (alrededor de 1 caso por cada 100.000 habitantes). Desde que han sido sometidas a vigilancia epidemiológica y hasta el cierre de esta edición no se ha identificado ningún caso de transmisión autóctona en nuestro país de enfermedades transmitidas por el mosquito tigre (*Aedes albopictus*), aunque no deja de ser significativo que en la Comunitat Valenciana en 2015 se hayan duplicado los casos importados de chikunguña registrados en 2014. Entre las ETV no importadas notificadas destacan la fiebre exantemática mediterránea y la leishmaniasis, que constituyen las ETV endémicas más relevantes en nuestro entorno.

¿Qué ETV son objeto de vigilancia epidemiológica en nuestro entorno y por qué?

De la gran cantidad de ETV existentes, son once las sujetas a vigilancia epidemiológica. La leishma-

niasis, la fiebre recurrente transmitida por garrapatas y la fiebre botonosa están presentes en algunas zonas de nuestro país (son endémicas en estas zonas) y pueden requerir actuaciones que incluyan el control de los animales silvestres o domésticos que actúan como reservorio. El interés en otros casos radica en el riesgo potencial de reemergencia (paludismo o dengue) o emergencia (chikunguña, zika o encefalitis transmitida por garrapatas) al existir vectores competentes y poder concurrir circunstancias favorables para la transmisión en nuestro medio. La capacidad de propagación y potencial gravedad de otras ETV, como las fiebres hemorrágicas víricas, justifica su vigilancia.

¿Entonces, qué riesgo hay de que se den en nuestro medio?

La introducción y permanencia de agentes infecciosos, vectores y reservorios en un momento y área geográfica determinados, así como la posibilidad de transmisión a seres humanos susceptibles, dependerán de la combinación propicia de factores medioambientales, sociodemográficos, económicos y culturales. A continuación se proponen varios ejemplos que ilustran cómo modificaciones de estas circunstancias pueden influir en la aparición de casos más allá de ámbitos previamente establecidos como de riesgo:

1. Cambios en la presentación clásica de una ETV endémica: brote de leishmaniasis en Fuenlabrada

La leishmaniasis, una enfermedad protozoaria, es transmitida por flebotomos a partir de reservorios como el perro y otros mamíferos. La mayoría de las veces la infección cursa de forma leve o asintomática, pero en niños y personas inmunodeprimidas puede tener un curso muy grave. De distribución mundial, es endémica en la cuenca mediterránea y su aparición se había asociado característicamente a la cercanía con animales infectados en entornos rurales. Sin embargo, a finales de 2009 se inició un brote de leishmaniasis humana en un entorno urbano y periurbano del sudoeste de la provincia de Madrid. La creación de parques y carreteras parece haber influido en la extensión de hábitats propicios para el desarrollo de reservorios (liebres y conejos silvestres) y vectores. La urbanización y el aumento de la densidad de población en la zona en años previos habrían favorecido la exposición humana y el establecimiento de un ciclo urbano para la leishmaniasis en zonas residenciales periféricas.

2. Una enfermedad con riesgo de reemergencia: el paludismo

El paludismo o malaria está causada por protozoos del género *Plasmodium*. El curso y gravedad de la enfermedad depende de numerosos factores, como la especie de protozoo infectante, el haber tenido infecciones previas o la toma de fármacos profilácticos. Su reservorio es primordialmente humano y la trans-

Tabla 1. Casos de fiebre exantemática mediterránea, leishmaniasis, paludismo, dengue y chikunguña notificados en la Comunitat Valenciana (2010-2015)

Año	Fiebre exantemática mediterránea		Leishmaniasis		Paludismo		Dengue ^c		Chikunguña ^c	
	Casos	Tasas ^a	Casos	Tasas ^a	Casos	Tasas ^a	Casos	Tasas ^a	Casos	Tasas ^a
2015 ^b	26	0,52	104	2,08	81	1,61	10	0,2	30	0,6
2014	21	0,41	63	1,23	82	1,60	11	0,2	14	0,3
2013	33	0,64	87	1,70	74	1,45				
2012	35	0,70	57	1,12	93	1,82				
2011	23	0,45	43	0,84	83	1,63				
2010	23	0,46	26	0,52	75	1,49				

(a): Tasas por 100.00 habitantes
(b): Datos provisionales
(c): Datos anteriores a 2014 no disponibles

Tabla 2. Enfermedades de transmisión vectorial sujetas a vigilancia epidemiológica: reservorios, vectores y situación en España

Enfermedad	Reservorio	Vector	Situación en España
Paludismo o malaria	Humano (primates)	Mosquitos <i>Anopheles</i>	Anofelismo sin paludismo. Riesgo muy bajo de reemergencia
Leishmaniasis	Perro y otros mamíferos	Flebotomos	Endémica en algunas zonas; emergente en otras
Fiebre exantemática mediterránea o fiebre botonosa	Perro, roedores, otros mamíferos; aves	Garrapatas	Endémica en varias comunidades autónomas, incluida la Comunitat Valenciana; emergente en otras
Fiebre recurrente transmitida por garrapatas	Mamíferos	Garrapatas	Endémica en varias comunidades autónomas
Encefalitis transmitida por garrapatas	Mamíferos silvestres	Garrapatas	Libre de la enfermedad Presencia del vector
Infección por el virus del Nilo Occidental	Aves	Mosquitos <i>Culex</i>	Emergente
Dengue	Humano y monos	Mosquitos <i>Aedes</i>	Riesgo de reemergencia (casos autóctonos aislados en otros países europeos)
Chikunguña	Diversos vertebrados, humano	Mosquitos <i>Aedes</i>	Riesgo de emergencia (brotes de transmisión autóctona en otros países europeos)
Fiebre amarilla	Humano, otros primates, marsupiales	Mosquitos <i>Aedes</i> (<i>Ae. Albopictus</i> poco eficiente)	Vigilancia
Zika	Humano, otros primates	Mosquitos <i>Aedes</i>	Riesgo de emergencia
Otras fiebres hemorrágicas virales	Variados	Variados	Vigilancia

misión se produce por la picadura de mosquitos del género *Anopheles*, de amplia distribución mundial y presentes en España. La gran mayoría de los casos en la actualidad se producen en África y en el sudeste asiático, pero la transmisión persistió en varios países europeos hasta la segunda mitad del siglo pasado. Por enfermedad reemergente se entiende aquella que vuelve a constituir una amenaza para la salud pública tras su control o eliminación de un territorio. España fue declarada libre de malaria en 1964 y, aunque el riesgo de reemergencia se considera muy bajo, la importación de reservorios (personas que se infectan en áreas endémicas) allí donde circulan los vectores, podría ocasionar la transmisión autóctona de la enfermedad, como ya ha ocurrido en al menos dos casos en 2010 y 2014, en Aragón y Navarra, respectivamente. Cabe señalar que las condiciones climáticas de España determinarían que la especie de *Plasmodium* que se transmitiese fuera el *P. vivax* que, por lo general, causa una enfermedad de curso más benigno que otras especies del parásito.

3. Una enfermedad con riesgo de emergencia: chikunguña

El chikunguña es una enfermedad vírica de curso generalmente autolimitado que puede producir artralgias crónicas muy limitantes. Tiene como reservorio a diferentes animales vertebrados, incluido el hombre. Originario de África, en los últimos años ha conseguido establecerse con enorme éxito en todos los continentes excepto el europeo y el antártico, en parte gracias a la multiubicuidad y expansión de un vector competente, el mosquito tigre. Así, desde finales de 2013, tras su detección por primera

vez en América, protagoniza una epidemia que al finalizar 2015 se estima que ya había afectado a más de 680 000 personas, aproximadamente el 85 % de ellas en países ribereños del mar Caribe (datos de la Organización Panamericana de la Salud). También en Europa se han producido brotes de transmisión autóctona a partir de casos importados en Italia, Francia y Croacia. El chikunguña es un buen ejemplo de cómo factores sociales y económicos pueden condicionar la distribución epidemiológica de una enfermedad. Así, la globalización y la generalización del acceso a medios de transporte, con desplazamientos de grandes volúmenes de población y mercancías en periodos reducidos de tiempo, han permitido la importación tanto de reservorios (personas infectadas) como de vectores viables a territorios previamente libres de la enfermedad. Si además se dieran el resto de condiciones que permitiesen la transmisión de la enfermedad, podríamos encontrarnos ante una enfermedad emergente.

A parte del chikunguña, ¿qué otras enfermedades puede transmitir el mosquito tigre?

De entre las EDO, el mosquito tigre ha resultado ser un vector competente para la transmisión del chikunguña, del dengue, del zika y de la fiebre amarilla.

El dengue casi siempre cursa de forma leve, aunque en un 5 % de los casos presenta una alta letalidad en ausencia de asistencia sanitaria (dengue hemorrágico). En España ha existido y, entre 1927 y 1928, causó una epidemia en varios países mediterráneos con el *Aedes aegypti* implicado como vector. Desde entonces y hasta 2010, los casos detectados en Europa habían sido importados, pero tras

la introducción del mosquito tigre se han dado casos de transmisión autóctona en Francia y Croacia y un brote en Madeira. Según la OMS, su incidencia a nivel global se ha multiplicado por 30 en los últimos 50 años.

Los mosquitos del género *Aedes* también son vectores de la fiebre amarilla, si bien el mosquito tigre se considera poco eficiente para su transmisión. Esta enfermedad, endemoepidémica en varios países africanos y suramericanos, consiste en una hemorragia viral de letalidad alta y es prevenible mediante vacunación.

Por último, el virus del Zika, del que hasta 2007 solo se habían identificado algunos casos en África y Asia, también se está extendiendo rápidamente por América, desde que en mayo de 2015 Brasil confirmara su transmisión autóctona, y es la ETV más recientemente incorporada a vigilancia. Aunque suele cursar de forma leve, podría relacionarse con alteraciones neurológicas en recién nacidos y adultos. El riesgo de introducción de la enfermedad en Europa y en España es equiparable al del chikunguña y el dengue.

Tras haber expuesto los motivos que justifican la vigilancia de estas enfermedades, en la tabla 2 se resumen someramente aspectos de las EDO de transmisión vectorial. Esta relación de enfermedades puede verse ampliada en cualquier momento, ofreciendo así una respuesta adecuada a las necesidades cambiantes que, como se ha visto en los ejemplos previos, se ven condicionadas por el contexto epidemiológico de cada lugar y momento.

Más información:

- <http://www.who.int/es/>
- <http://www.paho.org/hq/>
- <http://publicaciones.isciii.es/unit.jsp?unitId=cne>
- <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/home.htm>

.....
Ana Pagá Casanova

Médica interna residente de Medicina Preventiva y Salud Pública. Unidad Docente del Hospital Universitario Doctor Peset.

Ana Míguez Santiyán

Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Valencia. Dirección General de Salud Pública.

Antonio Salazar Cifre

Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Valencia. Dirección General de Salud Pública.

Isabel Huertas Zarco

Servicio de Vigilancia y Control Epidemiológico. Dirección General de Salud Pública.

Bibliografía

- Aránguez Ruiz E, Arce Arnáez A, Moratilla Monzo L, Estirado Gómez A, Iriso Calle A, De la Fuente Ureña S et al. Análisis espacial de un brote de leishmaniasis en el sur del Área metropolitana de la Comunidad de Madrid 2009-2013. Rev salud ambient. 2014;14(1):39-53.
- Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Informe de situación y evaluación del riesgo para España de Paludismo, 2015. Madrid; 2015. Disponible en: https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ER_paludismo_2015_FINAL.pdf
- Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Protocolos de enfermedades de declaración obligatoria. Madrid, 2013.
- European Center for Disease Prevention and Control. Rapid risk assessment: Chikungunya case in Spain without travel history to endemic areas - 21 August 2015. Stockholm: ECCDC; 2015. Disponible en: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/chikungunya-rapid-risk-assessment.pdf>

Seguiment i control de mosquits picadors en zones humides

IGNACIO LACOMBA

Una planificació correcta del programa de seguiment i control de mosquits permet estar en disposició d'actuar a temps sobre les larves. Procedint d'aquesta manera es poden evitar episodis de presència massiva de mosquits adults i situacions de plaga

Els mosquits de la família Culicidae són, sens dubte, els insectes picadors més problemàtics a escala global, degut principalment al fet que, a més de resultar molestos per les seues picadures, són vectors —poden transmetre— de diverses malalties infeccioses, com el paludisme, la febra groga o el dengue. Com a exemple, el paludisme o malària és produïda per diverses espècies de plasmodis (microorganismes) paràsits i transmesa per diverses espècies de mosquits del gènere *Anopheles*, sent la malaltia infecciosa més comuna al món i que causa més mortalitat —l'Organització Mundial de la Salut fa una estimació de 214 milions de casos i 438 000 defuncions en 2015—. La malària, endèmica en la València arrossera del segle XVIII, va causar estralls en les poblacions riberenques i no es va arribar a eradicar totalment fins a meitats del segle XX.

No obstant això, els mosquits són un grup molt ampli i divers, i n'hi ha tant d'espècies especialitzades en mamífers com en aus o amfibis; determinades espècies han desenvolupat antropofília o preferència per l'home, com el mosquit comú o domèstic. Les femelles dels mosquits picadors, que es guien pel CO₂ emès en la respiració per a la detecció de les seues preses, presenten les seues peces bucals adaptades per a la succió de la sang de les preses, un aliment proteic que els permetrà generar els seus ous per a reproduir-se. És durant aquest procés quan les femelles, abans de succionar la sang, injecten saliva que, junt amb substàncies anticoagulants, pot incorporar paràsits causants de malalties infeccioses.

El cicle vital d'aquests insectes inclou quatre fases (ou, larva, nimfa i adult) que poden completar en poc més d'una setmana (figura 1). Les larves, amb aspecte de “cuquets negres zigzaguejant”, són aquàtiques i necessiten aigües entollades per a desenvolupar-se, ben sovint entollades molt succintes (1 cm) i de molt limitada extensió (un plat de test) i temporalitat (1 setmana). Normalment, i en funció de la climatologia, estan actius entre la primavera i la tardor, presentant una diapausa hivernal; no obstant això, aquest patró pot veure's alterat en hiverns càlids que poden permetre l'activitat i desenvolupament de larves i adults.

Però no tots els mosquits són iguals ni es desenvolupen de la mateixa manera; de fet, en l'entorn de l'Albufera i arrossars són freqüents els quironòmids, un grup de dípters pareguts a mosquits però que no piquen. Formen eixams d'aparellament que solen causar una certa alarma a pesar de resultar innocu, encara que les larves d'aquestes rantelles poden perjudicar el cultiu de l'arròs en alimentar-se de llavors i plàntules.

Entre els mosquits picadors també hi ha diferències; així, els mosquits més freqüents a la Comunitat Valenciana són bàsicament dos: el mosquit domèstic o comú (*Culex pipiens*); i el mosquit dels marenys (*Aedes caspius*). Al llarg de l'última dècada ha aparegut i està en expansió una nova espècie catalogada com a exòtica invasora: el mosquit tigre (*Aedes albopictus*).

El mosquit domèstic, vector del virus del Nil occidental, necessita aigües estancades per a pondre els seus ous, que deposita agrupats (navícules); prefereix aigües eutrofitzades (“brutes” o amb

matèria orgànica), encara que també li serveix qualsevol basal o acumulació sempre que hi romanga almenys una setmana. És un mosquit de color marró, que entra en les cases i pica sobretot a la nit.

Al contrari que l'anterior, el mosquit dels marenys pon els seus ous aïllats i en enclavaments secs però susceptibles d'entollar-se amb les precipitacions; rep tal nom perquè prefereix llocs d'aigües salobres. De color terrós daurat i especialitzat en mamífers, pot generar episodis de plaga amb meteorologia favorable: intenses pluges que entollen marenys i saladars després d'un prolongat període de sequera (en què s'han anat acumulant les seues postes per milers), seguides d'elevades temperatures. És un mosquit agressiu que pica durant el dia, preferentment a l'alba i capvespre.

Conèixer-los per a controlar-los

Una primera reflexió que hem d'assumir: no acabarem amb els mosquits, ni tan sols amb algun dels més molestos o perillosos per a la salut. És més, al contrari, som nosaltres els qui involuntàriament els facilitem l'arribada i expansió més enllà de les seues àrees de distribució original, com en el cas del mosquit tigre, que va arribar a Europa a finals dels anys 70, com a polissó del trànsit comercial.

A més, la Comunitat Valenciana es caracteritza per un paisatge divers amb importants relleus en l'interior que, donada la seua naturalesa carbonatada, actuen com a esponges que capten l'aigua de les precipitacions que després nodreixen els aqüífers que alimenten cursos, surgències i, finalment, el rosari de marjals i albuferes característiques de les nostres planes litorals. Junt amb aquests sistemes de llacunes i marjals, són freqüents les entollades que permeten el desenvolupament de les larves de mosquit, que encara que viuen en l'aigua respiren aire a través del seu sífo i necessiten, per això, aigües estancades que els permeten ascendir a respirar. Però açò no vol dir que no podem fer res ni hàgem d'estar alerta. En primer lloc, és important conèixer quina espècie és la que ens està donant problemes, on viu i com es reproduceix; només així podrem dissenyar una estratègia eficaç per a combatre-la.

En el cas de les zones humides valencianes, en general, es tracta de sistemes complexos amb una diversa comunitat d'animals i plantes que s'interrelacionen en un fràgil equilibri; açò implica que hi ha un esquema depredador-presa que impedeix que cap espècie pugui ser superabundant i convertir-se en plaga —de fet són molts els predadors de les larves de mosquit, des de larves

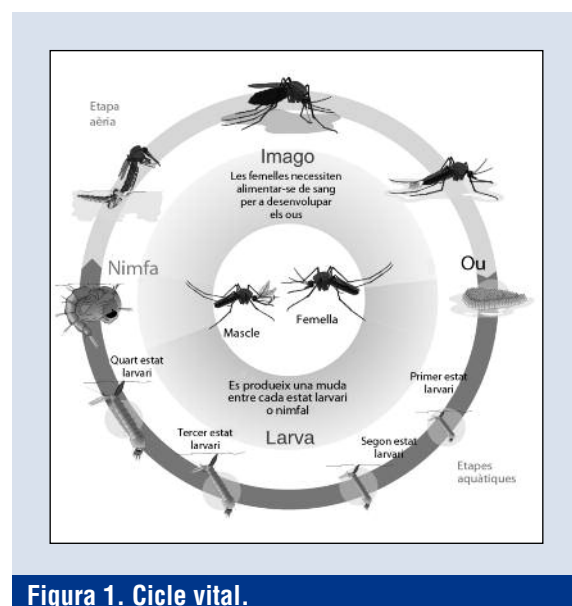


Figura 1. Cicle vital.

i adults d'insectes fins a nombrosos peixos o aus—. Existeixen, no obstant això, diversos ambients susceptibles de ser colonitzats pels mosquits per a la seua reproducció i en els quals es veuen lliures dels seus nombrosos enemics. Així, les xicotetes masses d'aigua ocasionals i aïllades generades per la pluja o les aportacions d'aigua de drenatges i sobrants (trams de séquia, arquetes i sifons, entollades temporals, etc.), són utilitzades pel mosquit comú per a depositar els seus ous. Per la seua banda, el mosquit dels marenys està especialitzat a acumular els seus ous en saladers i sòls litorals de cota baixa que s'entollaran succintament quan arriben les tempestes. Aquests bassals temporals lliures d'invertebrats aquàtics i peixos poden donar lloc a milers de larves que en pocs dies generaran nombroses femelles picadores.

Un primer pas en el control d'aquests molestos insectes és conèixer-ne la distribució i la dels enclavaments susceptibles d'albergar-ne la reproducció. Per a això, és necessari inventariar i cartografiar els terrenys del nostre municipi que els resulten potencialment favorables: terrenys inundables (tolles) a causa de la seua topografia o situació. Després, cal establir un programa de mostreig i seguiment, que implica visitar aquests enclavaments sistemàticament, immediatament després de la seua inundació, a fi de detectar la presència de larves de mosquits, identificar de quines espècies es tracta i estimar-ne la densitat. Quan la densitat esmentada supera determinat llindar, caldrà procedir a la seua eliminació per mitjà d'un tractament biològic larvicida de caràcter selectiu, és a dir, emprant un producte biològic —no un insecticida químic— que resulte letal només per a les larves d'aquests dípters, sense afectar la fauna del seu entorn (figura 2).

Són diversos els motius que aconsellen emprar productes larvicides en compte d'adulticides. Un dels principals radica en què, si ens dediquem a eliminar els insectes que volen, la nostra eficàcia serà molt limitada, perquè continuaran emergint noves generacions des de les tolles d'origen a mesura que es desenvolupen. Un altre és la seua efectivitat, perquè si tractem correctament, és a dir, des de l'inici del desenvolupament larvari, l'efectivitat és pràcticament del 100%. No menys important és també la seua selectivitat per als mosquits i la seua innocuïtat per als animals i les persones —no oblidem que els insecticides químics són verins de l'acció dels quals nosaltres no estem lliures—. Finalment, l'ús reiterat d'insecticides químics acaba per generar resistència entre les poblacions d'insectes a l'eliminació de les quals es destinen.

Actualment, les empreses especialitzades en seguiment i control de mosquits i mosca negra empen larvicides biològics basats en l'acció d'espores i vidres endotòxics del bacteri *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), letals per a les larves d'aquests dípters en l'estadi inicial del seu cicle de vida. El biolarvicida és ingerit per les larves de mosquits que es desenvolupen en l'aigua i, una vegada que les espores i els vidres arriben al seu intestí, produeixen paràlisi intestinal; la larva deixa d'alimentar-se i mor. A més, Bti és biodegradable, de ràpida acció i no genera resistència. Es comercialitza en diversos formats (granular, líquid, gel) i es recomana per al seu ús en ambients aquàtics permanents o temporals. Sobre grans extensions de difícil accés terrestre pot em-



Figura 2. Punts de control.

prar-se també en tractaments aeris —sempre per mitjà d'autorització expressa i ajustant-se a determinats requeriments—.

D'aquesta manera, si planifiquem correctament el nostre programa de seguiment i control, estarem en disposició d'actuar a temps sobre les larves i evitarem que maduren successives generacions de mosquits; no obstant això, sent realistes sabrem que no evitarem mai la presència de mosquits perquè sempre quedaran enclavaments a la seua disposició fora del nostre control; l'important és que evitem episodis de presència massiva d'adults i situacions de plaga.

Però, ben sovint no s'actua o s'arriba tard per diverses raons, com a climatologia adversa, descoïneixement o falta de pressupost, i ens enfrontem a plagues de mosquits i la seua corresponent alarma social. La ciutadania exigeix solucions i els responsables s'enfronten a un problema de difícil solució. En aquests casos, i a fi de reduir la pressió i dimensions de la plaga, cal efectuar un tractament adulticida de xoc que, al seu torn, permetrà l'accés als enclavaments de reproducció per a posar en marxa el tractament larvicida. A l'efecte s'empen insecticides seleccionats per la seua baixa toxicitat, entre els quals cal destacar piretrines i piretroides; les primeres es troben de forma natural en determinats crisantems, i els segons, més tòxics, són versions sintètiques d'aquelles. La seua acció insecticida, especialment efectiva sobre insectes voladors, es deu a l'alteració de la transmissió neuronal, donant lloc a tremolors, paràlisi muscular i, finalment, la mort. En tot cas, no es tracta de substàncies innòcues i encara que les piretrines es consideren de baixa toxicitat per a mamífers o aus, són altament nocives per a certs peixos, insectes i invertebrats aquàtics. Si bé són substàncies que es degraden amb facilitat per la llum i la calor, poden persistir durant hores en l'exterior, mentre que en interiors la seua persistència pot prolongar-se mesos; d'aquesta manera, el seu ús en llocs públics ha d'anar acompanyat d'un període posterior de clausura cautelar. Habitualment s'utilitzen canons de termonebulització per a la seua aplicació

sobre la vegetació (jardins, marges de séquies, etc.,) en què es refugien els mosquits adults.

Així, és important prendre consciència del problema i de la seua solució, que passa per mantenir la vigilància necessària per a posar en marxa el nostre programa, arribat el moment. Si estem travessant una sequera, no hi haurà entollades generalitzades que donaran lloc a focus de mosquits, encara que estem en l'estació més favorable (primavera-estiu-tardor). No obstant això, si al final de la tardor o de l'hivern s'hi declaren tempestes que entollen grans extensions del nostre litoral i les temperatures es mantenen en un rang favorable, haurem d'iniciar immediatament el seguiment perquè es donaran les condicions idònies per al desenvolupament de múltiples focus de mosquits. D'aquesta manera, no es tracta tant d'eixir al camp durant la primavera i l'estiu com de mantindre's alerta i, en funció de les condicions climatològiques, de posar-nos en marxa quan siga necessari, independentment de l'estació de l'any; ja hem patit plagues tant a principis de primavera com a finals de la tardor —també hem vist que els mosquits adults són capaços de mantindre la seua activitat al llarg dels nostres benignes hiverns—.

Finalment, és important afavorir els nostres aliats, especialment les aus insectívores i els ratpenats, capaços de consumir ingents quantitats de mosquits. La instal·lació de caixes-niu per a pardals o caixes-refugi per a ratpenats és una pràctica recomanable. Un altre agent essencial en la lluita biològica són els peixos que, com el fartet, tenen en les larves de mosquit un important element de la seua dieta; la conservació i expansió de les seues poblacions són uns dels objectius de gestió de les nostres zones humides.

Ignacio Lacomba Andueza

Servei de Vida Silvestre. Direcció General de Medi Natural i Avaluació Ambiental. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural.

El Programa de Vigilancia y Control de Mosquitos en la ciudad de Barcelona

TOMÁS MONTALVO, LIDIA FERNÁNDEZ, SANDRA FRANCO Y VÍCTOR PERACHO

La detección en 2005 del mosquito tigre en la ciudad de Barcelona comportó el diseño, la elaboración y la implementación de un sistema de vigilancia y control de este vector, en el que la integración de diferentes estrategias permitió minimizar el impacto de esta especie en los ciudadanos y reducir los riesgos de transmisión zoonótica.

La emergencia y reemergencia de vectores se ha consolidado como una realidad a nivel internacional, por lo que los problemas debidos a estas situaciones representan un grave riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

La detección del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en Europa es un buen ejemplo. Su papel como vector eficiente de enfermedades como chikunguña y dengue ha generado una alarma social y sanitaria que requiere programas de vigilancia y control lo suficientemente consistentes como para ser capaces de contrarrestar los efectos negativos de esta situación.

En la ciudad de Barcelona, la detección del vector en el 2005 comportó el diseño, la elaboración y la implementación de un sistema de vigilancia y control, en el que la integración de diferentes estrategias permitió minimizar el impacto de esta especie en los ciudadanos y reducir los riesgos de transmisión zoonótica.

La Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), ente público competente en el control de vectores y zoonosis en el municipio de Barcelona, despliega el Programa de Vigilancia y Control de Mosquitos en los espacios públicos con el objeti-

vo de mantener bajo control la especie. El despliegue del programa es especialmente complejo en una ciudad como la de Barcelona. La gran área que ocupa (100 km²), el elevado número de habitantes (1 576 546 hab.), la presencia de diferentes elementos de riesgo con respecto a la proliferación de mosquitos (75 000 imbornales, y más de 300 fuentes ornamentales en la vía pública) y los numerosos puntos de cría en la propiedad privada hacen esta tarea especialmente difícil.

En este contexto, uno de los objetivos principales del programa es determinar las áreas potenciales de actividad del vector. Por un lado, para llevar a cabo medidas de control sobre la especie, proponer medidas preventivas o correctoras para evitar su establecimiento y realizar un seguimiento continuado; y por otro lado, para poder planificar las acciones que se deben adoptar de cara a un futuro próximo.

El programa se estructura en cuatro líneas de trabajo (figura 1):

- Los puntos de riesgo se corresponden con áreas en las que se detectó una importante actividad vectorial en la temporada anterior, y por lo tanto son lugares potenciales para que el vector, debido a su biología, vuelva a aparecer la siguiente temporada. En estas áreas se lleva a cabo una vigilancia continuada desde abril a noviembre. Se chequean periódicamente los lugares potenciales para su estableci-

miento para que, en caso de detectar actividad, iniciar lo antes posible las actuaciones de control (figura 2).

- Para los casos de arbovirosis se estableció un protocolo específico (*Protocolo para la vigilancia y control de arbovirosis en Cataluña*), un sistema de vigilancia y control para reducir el riesgo de transmisión, en el que se realiza una vigilancia a nivel humano y vectorial, teniendo en cuenta los factores asociados que pueden intervenir en la dinámica de transmisión.

Un agente implicado básico en el proceso es el Servicio de Epidemiología, encargado en primer término de filtrar los casos de pacientes con dengue o chikunguña que llegan a la ciudad en fase de viremia. A estos se les efectúa una encuesta epidemiológica, que incluye un conjunto de recomendaciones y que, además, recoge información que permitirá dar continuidad a las acciones a realizar y el seguimiento posterior del paciente: datos personales, lugar donde ha viajado, antecedentes de picadas, inicio de síntomas, lugares visitados en el período de viremia, etc.

El siguiente paso es la comunicación al Servicio de Vigilancia y Control de Plagas Urbanas, encargado de contactar con la persona para reforzar las recomendaciones de prevención-protección, efectuar una inspección entomológica en su domicilio y en la vía pública adyacente y valorar la realización de otras inspecciones en función de los lugares que haya visitado y el tiempo de permanencia durante el período de vire-

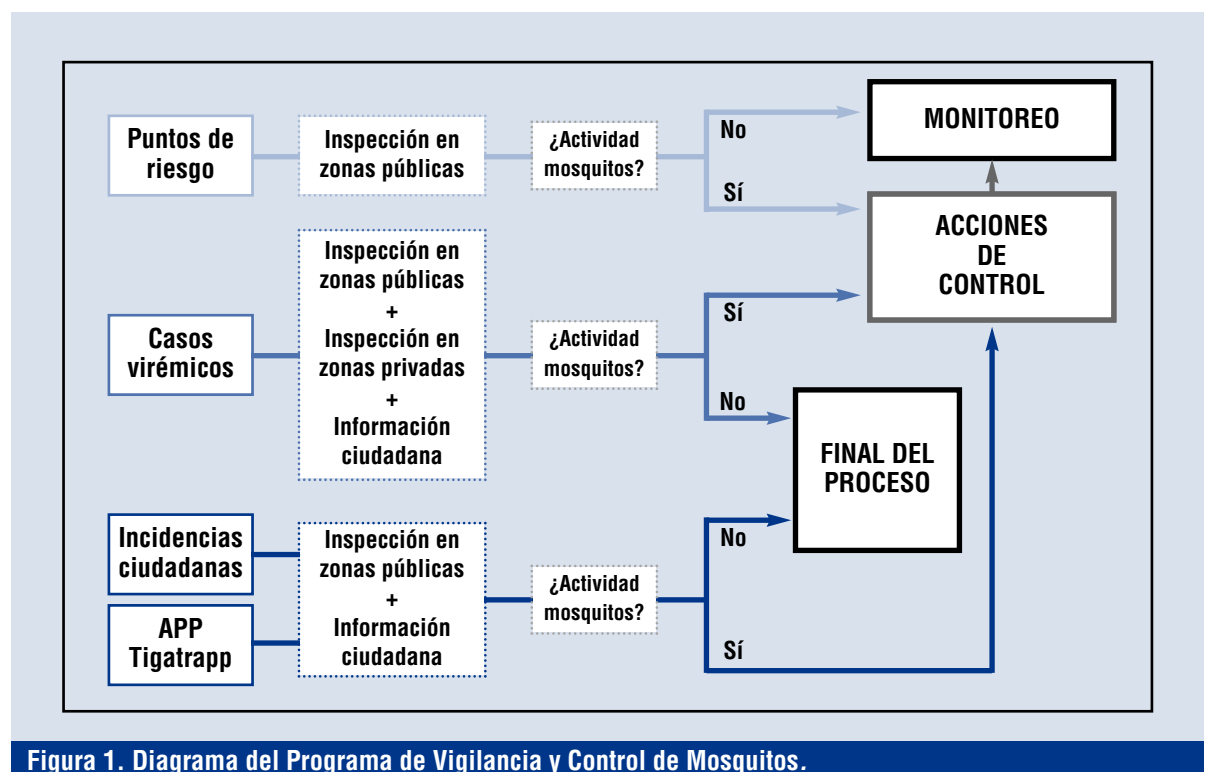


Figura 1. Diagrama del Programa de Vigilancia y Control de Mosquitos.

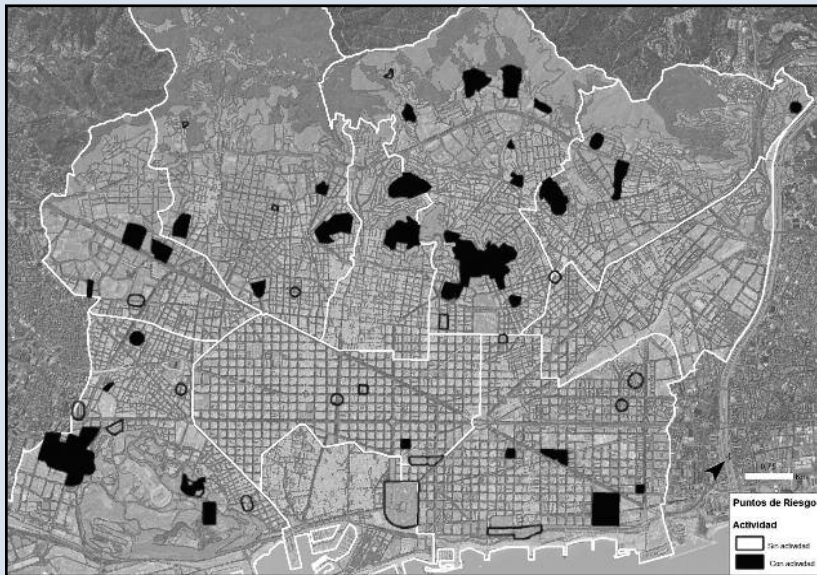


Figura 2. Mapa 1. Puntos de riesgo, con y sin actividad de *Aedes albopictus*.

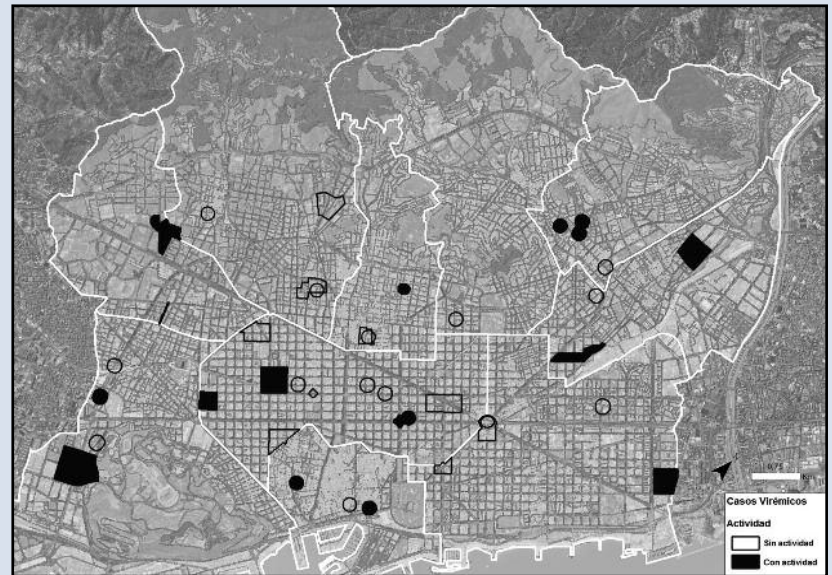


Figura 3. Mapa 2. Casos de arbovirosis, con y sin actividad de *Aedes albopictus*.

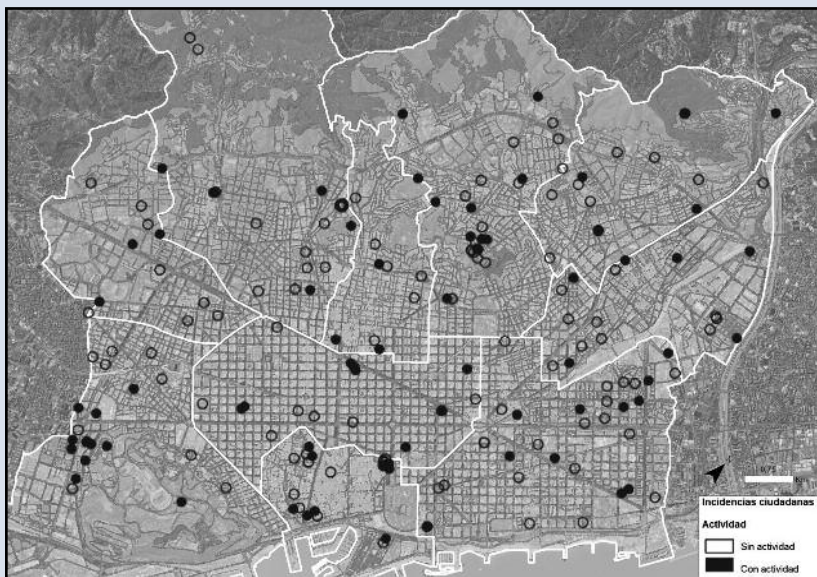


Figura 4. Mapa 3. Incidencias ciudadanas, con y sin actividad de *Aedes albopictus*.

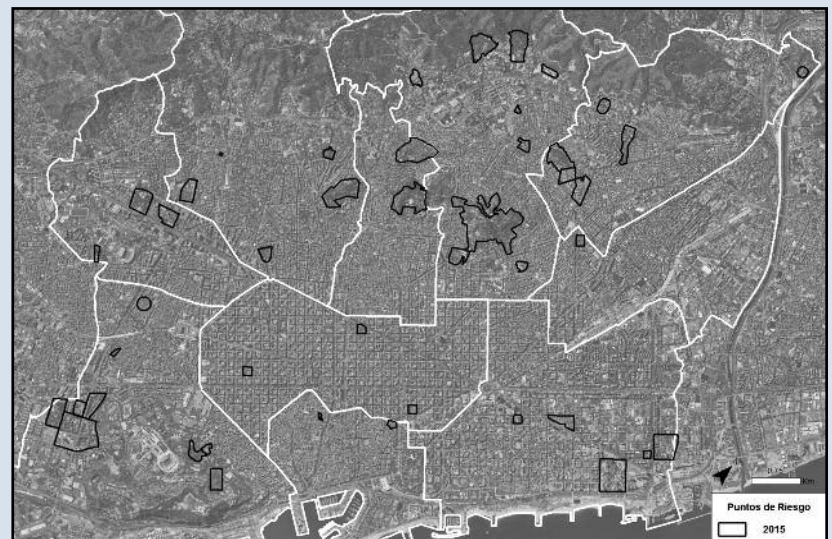


Figura 5. Elaboración del mapa de puntos de riesgo para el año siguiente, resultado de la interacción de la actividad para *Aedes albopictus* en los mapas 1, 2 y 3.

mia: domicilio de familiares y amigos, lugar de trabajo, etc.

En paralelo a estas tareas también se monitorizan los sitios inspeccionados, con trampas o elementos de captura, para analizar los vectores y descartar la posible circulación de virus, factor que haría aumentar el posible riesgo de transmisión, y comportaría la adopción de medidas de control más intensas.

En cualquiera de los casos, si se detecta presencia de mosquitos o circulación de virus se efectúan tareas de control: larvicida o adulticida, y se programan seguimientos periódicos en la zona hasta que se confirma la ausencia de actividad vectorial (figura 3).

- Las incidencias ciudadanas, en lo que se refiere a las molestias que generan estos vectores sobre la normal convivencia ciudadana, son una fuente de información básica. Estas se recogen por los canales establecidos y se atienden en su totalidad. A partir de ese punto se realizan inspecciones de las zonas demandadas y, en caso de detectar actividad, se inician actuaciones de control con seguimientos continuados hasta la ausencia de actividad vectorial.

- La búsqueda de nuevas herramientas que colaboran en la mejora del sistema también es una prioridad, de ahí que la ASPB se ha unido al proyecto *AtrapaelTigre.com* y despliega en toda la ciudad la aplicación móvil *Tigatrapp*. Con esta acción se quiere promover que la ciudadanía utilice esta aplicación para avisar de la presencia del mosquito tigre y, en especial, de sus posibles lugares de cría. Todos los datos recibidos mediante la aplicación son trasladados a la ASPB, que utiliza esta información para priorizar y organizar las inspecciones. La participación de la ciudadanía a través de sus dispositivos móviles permite descubrir muchos más detalles de los lugares en los diferentes distritos de la ciudad donde puede criar el mosquito tigre (figura 4).

El total de datos se transfieren a un sistema de información geográfica para poder ubicar los casos y las incidencias y el total de actividad detectada. De esta manera, se pueden establecer interacciones y sinergias entre las diferentes líneas de trabajo. Este análisis proporciona un nuevo mapa en el que se actualizan todos los lugares de actividad de

mosquitos y da lugar a un nuevo escenario que contiene los nuevos puntos de riesgo para el año próximo (figura 5).

En conclusión:

- El conocimiento del territorio y la utilización de nuevas tecnologías han de ser la base para la elaboración de los programas municipales de vigilancia y control.
- El uso de los sistemas de información geográfica es fundamental para la toma de decisiones y la preparación de planes futuros de acción.
- Los esfuerzos han de estar dirigidos al establecimiento de programas de acción global, teniendo en cuenta todos los posibles casos de emergencias, para proporcionar una atención integrada y una solución adecuada.

Tomás Montalvo Porro,
Lidia Fernández Magide,
Sandra Franco Gutiérrez y
Victor Peracho Tobeña

Servei de Vigilància i Control de Plagues Urbanes.
Agència de Salut Pública de Barcelona.

La invasión de la mosca negra en la Comunitat Valenciana

RICARDO JIMÉNEZ Y DAVID LÓPEZ

La mosca negra forma parte de un grupo de insectos, denominados vectores, algunas de cuyas especies son potenciales transmisoras de diversas enfermedades. En su caso concreto, debido a sus costumbres antropofágicas y zoofílicas puede actuar como potencial vector de enfermedad tanto a animales como a personas.

La coloración generalmente oscura y su típico aspecto giboso caracterizan perfectamente a este grupo de dípteros, de pequeño tamaño (raramente superan los 6 mm), que comúnmente se conocen como moscas negras. Ese característico aspecto giboso es consecuencia del prominente mesotórax, que adquiere un inusual desarrollo para poder albergar una potente musculatura que sustenta su poderoso vuelo.

Su presencia en España —conocida desde 1888— ha ido adquiriendo una mayor notoriedad desde la última década del pasado siglo a partir de la cual ha pasado de forma habitual a ser titular de prensa en muchas regiones españolas por las dolorosas picaduras causadas sobre el ser humano.

La mosca negra forma parte de un grupo de insectos denominados vectores. Algunas especies de este grupo son potenciales transmisoras de diversas enfermedades, de las que la oncocercosis es la más grave. Además, hay que tener en cuenta que es un insecto que, debido a sus costumbres antropofágicas y zoofílicas, puede actuar como potencial vector de enfermedad, tanto a animales como a personas.

La preocupación ciudadana, así como sus justificadas y manifiestas quejas, vienen ocupando titulares periodísticos en los últimos años. De hecho, reseñamos algunos de los más destacados en periódicos de la Comunitat Valenciana: “Unos 200 afectados por picaduras de mosca negra en Sueca” (29/06/2009); “La mosca negra ataca a agricultores y veraneantes de Ontinyent y Agullent” (29/06/2010); “La mosca negra ataca a tres niños en la desembocadura del río Alberca en Dénia” (01/06/2011); “Un verdadero desollador que corta la piel” (11/04/2012); “La ‘invasión’ de las moscas negras (10/08/2012); “La amenaza artrópoda” (25/08/2013); “Los ambulatorios atienden decenas de picaduras de mosca negra en Alzira y Sueca” (13/06/2014); “La mosca negra ataca en Cullera” (29/04/2015); “Xàtiva actúa contra la mosca negra en Bixquert y en zonas de huerta y acequias” (11/08/2015)”, entre otros.

En 11 ríos muestreados de la Comunitat Valenciana se encuentran establecidas y distribuidas varias especies de simúlidos, concretamente un total de 21. Entre estas destacan las especies *Simulium equinum* y *Simulium ornatum*, con tropismo positivo hacia el hombre, y *Simulium erythrocephalum* y *Simulium ornatum*, por su capacidad para transmitir la oncocercosis.

En la provincia de Castellón se han registrado hasta 13 especies presentes en los ríos Cèrvol, Mijares y Sénia. Sin embargo, es la provincia de Valencia la más rica y diversa en cuanto al número de especies presentes, hasta 20 especies de mosca negra distribuidas en los ríos Cabriel, Júcar, Palancia, Serpis y Turia; seguida de la provincia de Castellón. En la provincia de Alicante se han observado 9 especies distribuidas en los ríos Algar, Amadoiro y Montnegre. Estos datos nos dan una idea de la magnitud que puede adquirir el problema en épocas en las que la sequía no sea tan intensa —como viene sucediendo en los últimos cuatro años—, ya que la aparición de lluvias torrenciales conlleva cauces con mayor caudal de agua e incluso en zonas en las que su presencia, no siendo constante, se ve favorecida por estas situaciones.

Bioecología

La mosca negra se caracteriza por su diminuto tamaño, es generalmente de color oscuro —aunque también aparecen los ocreos y dorados— y posee áreas de coloración clara en las patas. La estructura del cuerpo es rechoncha, con un par de alas relativamente grandes, mientras que las antenas y las patas suelen ser cortas.



Figura 1. Macho de adulto del género *Simulium*

Se pueden encontrar en un número elevado entre los arbustos y árboles situados en las proximidades de cursos de agua más o menos corriente. Aunque también pueden volar hasta una distancia aproximada de 20 km en línea tangente al lecho fluvial, y hasta 80 km siguiendo los cursos de agua. Estudios realizados con marcaje de ejemplares han puesto de manifiesto que esta capacidad de vuelo se ve incrementada con el aprovechamiento de las corrientes de aire, lo que les permite recorrer distancias de hasta 340 km.

Los estados preimaginales de larvas y pupas son acuáticos. Viven adheridas a sustratos tan variados como piedras, vegetación y materiales antrópicos, como latas o plásticos abandonados.

El ciclo vital comprende las fases acuáticas de huevo, larva y pupa, así como la fase aérea de imago o adulto. El ciclo dura aproximadamente 20 días, aunque se observan amplias variaciones, fundamentalmente reguladas por factores climáticos. Algunas especies son univoltinas, lo que significa que dan lugar a una generación al año. Sin embargo, hay otras que son multivoltinas —completan varios ciclos vitales al año—. El número de generaciones va a depender de la localización geográfica y de las características ambientales y climáticas.

Los machos forman enjambres de hasta unas decenas. Estos detectan a la hembra y copulan con ella en el exterior de dicho enjambre. Tras la cópula, la maduración de los ovocitos de algunas especies, como las anautógenas, puede requerir la ingesta de sangre, la cual adquiere la hembra de aves o mamíferos, incluyendo entre estos últimos a los humanos. En la bús-

queda y localización de la fuente de alimento intervienen diversos estímulos: olfativos; visuales y táctiles; el color, incluso; la silueta; la concentración de CO₂; y el olor corporal despreñado, como el procedente del sudor. Para obtener la sangre, la hembra realiza una incisión cortante, para lo que utiliza mandíbulas y maxilas dentadas, inyecta sustancias anticoagulantes con su saliva y con ella pueden introducir también parásitos. Los hábitos de alimentación de las hembras son diurnos y en el exterior, es decir, no acceden al interior de las viviendas.

Una vez fecundadas, las hembras realizan la puesta en el medio acuático, depositando los huevos directamente en el agua. Los huevos caen al agua, hundiéndose hasta alcanzar el lugar al que se adhieren al sustrato mediante una sustancia gelatinosa que los recubre. Este sustrato lo constituyen habitualmente rocas, cantos rodados, piedras, macrófitos sumergidos —como el prolífico *Potamogeton pectinatus*, que últimamente está experimentando un incremento exponencial en su dispersión— o sobre la vegetación riparia de las orillas del lecho fluvial, cuya parte basal u hojas colgantes pueden estar en contacto con el agua, como la enea, el carrizo o cañar, entre otras. En cuanto al cañar se refiere —representado por la especie *Arundo donax*—, hay que remarcar que ha colonizado prácticamente casi todos los márgenes de ríos, torrentes y acequias de la Comunitat Valenciana, inhabilitando cualquier acceso, siendo un problema de urgente solución para atajar el problema y facilitar los tratamientos contra estos insectos. Igualmente, llegan a realizar puestas sobre las hojas de árboles caducifolios, como *Populus nigra*, *Populus alba* o *Platanus orientalis*, entre los más habituales, así como sobre pequeñas ramas y troncos que puedan caer ocasional o estacionalmente al cauce fluvial y hundirse o quedarse retenidos en su trayecto. Y ya no es raro encontrar larvas y pupas adheridas a materiales de origen antrópico, como botellas de plástico originarias de productos fitosanitarios, recipientes metálicos (tapas y cubos de pintura), bolsas de plástico y embalajes o estructuras de madera como palés.

Los huevos de la mosca negra pueden retardar su eclosión con la disminución del oxígeno (O₂), ya que la embriogénesis precisa de su alta concentración. Además, presentan períodos de diapausa como adaptación a la variabilidad estacional de los microhábitats, a la mayor abundancia de alimento en algunas épocas del año y a la temperatura óptima para el desarrollo¹. En esencia, el desarrollo embrionario de los simúlidos está regulado por la temperatura, la oxigenación y el fotoperiodo². Según algunos autores, las puestas de huevos de la mosca negra pueden oscilar entre 200 y 300 huevos³; sin embargo, otros postulan que pueden alcanzar hasta cerca de 500 huevos.

El número de estadios larvarios no es fijo, depende de la especie, oscila entre 6 y 9, aunque comúnmente suelen ser 7. La duración de la fase larvaria depende de la especie y de las condiciones climáticas, puede durar una semana, varias e incluso meses en las épocas desfavorables. Algunas especies pasan el invierno en fase larvaria.

El hábitat que ocupan los simúlidos adultos depende de los hábitos nutricionales de cada especie, así como de las condiciones atmosféricas y de la época del año. Se les puede encontrar en zonas próximas a torrentes y ríos caracterizados por ser áreas húmedas y no muy soleadas, al estar total o parcialmente cubiertas por la vegetación que crece a orillas de los lechos de agua. Por ello, según la especie, se localizarán sobre hierba y otras fanerógamas, sobre los arbustos o sobre las hojas de los árboles próximos.

Importancia sanitaria

La importancia para la salud pública recae sobre las reacciones sufridas por el hombre tras las mordeduras de los simúlidos, las cuales han sido documentadas desde hace mucho tiempo (molestas mordeduras y heridas, reacciones alérgicas a los anticoagulantes y otras sustancias inyectadas, dermatitis), pero hasta el año 1905 no existió la sospecha de que pudieran constituir un grupo transmisor de enfermedades. De hecho, la enfermedad transmitida por los simúlidos es la oncocercosis o comúnmente conocida como “ceguera de los ríos”, porque, como muy bien indica su apelativo, puede llegar a ocasionar la ceguera permanente e irreversible al desarrollarse la filaria en el globo ocular. La oncocercosis es causada por la filaria *Onchocerca volvulus* específica del hombre. Ésta filiarisis crea afecciones en la piel —forma nódulos subcutáneos—, afecta también a la linfa y la sangre. En España no ha supuesto ningún problema hasta el momento, aunque no por ello hemos de bajar la guardia ni descartar la posibilidad de infección, ya que aunque las especies transmisoras en el continente africano y americano no están en nuestras latitudes, ya se ha constatado que otras especies, como *Simulium ornatum* y *Simulium erythrocephalum*, presentes en nuestro país, también podrían transmitirla⁴.

Como ocurre en la mayoría de las especies que realizan picaduras sobre el hombre, la herida ocasionada en el tejido epidérmico, sumada a las sustancias anticoagulantes y saliva, puede producir prurito, picor, comezón, edema o inflamación, causada por la acumulación de líquido en los tejidos afectados, así como fiebre, cefalea, náuseas, o inflamación local, durante al menos 48 horas.

Pese a que en España el número de especies citadas es elevado, la mayoría de ellas no son de acción estrictamente antropofílica sino zoofílica, por lo que, salvo algunas zonas muy concretas, la afección no parece revestir gran importancia. No obstante, si atendemos a la progresión de casos declarados de picaduras en los últimos años, así como al incremento de zonas que requieren tratamiento habitual, debemos considerar el interés que ello concita y la posibilidad de que la afección al ser humano se incremente, ya que uno de los factores que han influido en ello es la mejora de nuestros ríos —con mejor calidad del agua— y la práctica desaparición de la ganadería en amplias zonas del territorio, lo que convierte al ser humano en un hospedador idóneo para el desarrollo del ciclo vital de estas moscas.

Por otro lado, no debemos olvidar la importancia de la salud animal. La mosca negra afecta tanto a animales silvestres como a animales do-

mésticos (ganado vacuno, equino y aves, etc.), causando pérdida de peso (disminución de la producción cárnica), disminución en la producción de huevos y leche, dermatitis y lesiones en la piel e incluso muerte por *shock* anafiláctico. En definitiva, pérdidas económicas. Pero también pueden sufrir filiarisis. Por ejemplo, el ganado vacuno sufre a *Onchocerca ochengi* transmitido por *Simulium damnosum*. *Onchocerca gutturosa* y *Onchocerca linealis* afectan a vacuno y equino y *Onchocerca reticulata*, específicamente a equinos. En estos casos de ataques a animales, las hembras de mosca negra eligen las zonas más sensibles y menos protegidas, como son el bajo vientre, las ubres, la línea de las pestañas y la zona interna del pabellón auricular, causando alteraciones importantes en el desarrollo del ganado.

Este tipo de afecciones requieren una respuesta inmediata si no queremos que la situación adquiera una dimensión de difícil corrección, lo que podría conllevar efectos negativos tanto de índole económica como biológica para el conjunto de la sociedad.

Medidas de control

La lucha contra los simúlidos no es algo nuevo. Desde antiguo, el hombre ha venido luchando contra estos insectos con la finalidad de aliviar sus ataques. La llegada de los insecticidas de síntesis provocó su utilización a partir de la década de los 40 y 50, especialmente con el concurso de un formulado químico de la familia de los organofosforados, como era el temephos.

Con la llegada de los productos microbianos y, en especial, de los bacterianos en la década de los 80, el control de simúlidos ha quedado limitado al uso de preparados a base de *Bacillus thuringiensis* de la variedad *israeliensis*, cuya acción permite un perfecto control de sus poblaciones y que se caracteriza por su especificidad de acción. Estos preparados, aplicados en el medio acuático, solo afectan a las poblaciones de moscas negras, de mosquitos y quironómidos (rantelles) y resultan inocuos para los restantes elementos del ecosistema acuático.

.....
**Ricardo Jiménez Peydró y
 David López Peña**

Laboratorio de Entomología y Control de Plagas.
 Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva.
 Universitat de València.

Referencias bibliográficas

1. Zwick (H.) & Zwick (P.), 1990. Terrestrial mass-oviposition of Prosimulium species (Diptera Simuliidae). Aquatic Insects. 12.
2. Cupp (E.W.), 1981. Blackfly physiology. In: Blackflies: The future for biological methods in integrated control. (M.Laird, ed). Academic Press. London pp: 199-208.
3. Rivosecchi (L.), 1978. Simuliidae: Fauna d'Italia. Diptera Nematocera. Bologna: Accademia Nazionale di Entomologia e Unione Zoologica Italiana. 533 pp.
4. Ham (P.J.) & Bianco (A.E.), 1983. Development of *Onchocerca volvulus* from cryopreserved microfilariae in three temperate species of laboratory-reared Blackflies. Trop. Parasitol, 34:137-9.



Virus del Zika. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. <http://www.san.gva.es/virus-zika>

Valencià i castellà

La pàgina web de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública dedica un apartat al virus del Zika. En aquesta secció trobarem resposta a les principals preguntes que ens fem sobre aquesta malaltia: com es transmet?; què significa que hi ha “casos importats”?; es tracta d'una malaltia greu?... A més, entre d'altres, també hi podem trobar enllaços als continguts actualitzats que dediquen a aquest tema les pàgines web del Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat i organismes internacionals (ECDC, OMS i OPS).



Mosquit tigre. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. <http://www.san.gva.es/mosquito-tigre>

Valencià i castellà

En l'apartat que la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública dedica en la seua pàgina web al mosquit tigre podem trobar un recull d'informació detallada sobre aquest mosquit: què és el mosquit tigre; per què ens preocupa la seua presència; com és el mosquit; on pon els ous; com he de protegir-me contra el mosquit tigre, etc. També hi trobarem informació sobre el Programa de Vectors de Rellevància en Salut Pública en la Comunitat Valenciana i un enllaç que ens permetrà accedir als continguts que Sanitat Ambiental de la Direcció General de Salut Pública dedica a aquest tema.



Comptes de Facebook i Twitter de la Generalitat Facebook: [Generalitat valenciana: gva.es](https://www.facebook.com/gva.es); Twitter: [@gvainforma](https://twitter.com/gvainforma)

Valencià i castellà

La Generalitat Valenciana, per mitjà d'aquestes xarxes socials, ofereix de manera periòdica informació sobre mosquit tigre, avisant sobre les activitats que es realitzen respecte d'això: jornades, cursos, etc.



Evaluación Rápida del Riesgo de transmisión de enfermedad por el virus Zika en España. Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat www.msssi.gob.es/

Editat en castellà

Atès que Espanya presenta una població susceptible a la infecció pel virus del Zika, un vector competent per a la seua transmissió i la possibilitat de la seua introducció a través de persones infectades procedents dels països on el virus s'està transmetent, des del Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat s'ha considerat pertinent realitzar una avaluació ràpida del risc d'establiment i transmissió del virus del Zika a Espanya, així com el seu possible impacte en la població. Aquest document es pot descarregar en format electrònic en http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/ERR_Zika_20Enero2016.pdf



Mapes de mosquits. Centre Europeu per a la Prevenció i Control de Malalties http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx

Anglès

Mapes amb informació sobre la distribució actual d'espècies invasores de mosquit a Europa. Es basen només en dades confirmades i proporcionades per experts dels països corresponents.



Malalties transmeses per vectors. Organització Mundial de la Salut <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>

Castellà

A través d'aquest enllaç, l'Organització Mundial de la Salut proporciona informació sobre malalties transmeses per vectors, entre les quals inclou el dengue, la malaltia del virus de l'ixungunya i la leishmaniosi.

Viure en Salut

/Jornades/

