

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO
“VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA EN AEROPUERTOS Y
PUERTOS FRENTE A VECTORES IMPORTADOS DE
ENFERMEDADES INFECCIOSAS EXÓTICAS, Y VIGILANCIA
DE POTENCIALES VECTORES AUTÓCTONOS DE DICHAS
ENFERMEDADES”**

AÑO 2017

INDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	3
2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....	5
2.1 Vigilancia entomológica frente a vectores en puertos y aeropuertos.....	5
2.2 Vigilancia de <i>Aedes albopictus</i>	7
2.2.1 Actividad anual del <i>Aedes albopictus</i>	9
2.3 Vigilancia entomológica de mosquitos exóticos en las Islas Canarias	10
2.4 Susceptibilidad de <i>Aedes albopictus</i> a diferentes biocidas.....	11

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, puso en marcha en 2008 un proyecto de vigilancia entomológica, con dos objetivos principales: por un lado la vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos frente a vectores importados de enfermedades infecciosas exóticas, y por otro la vigilancia de potenciales vectores autóctonos de dichas enfermedades con especial atención a la expansión de *Aedes albopictus* (mosquito tigre). En el año 2013 se incluyó también la vigilancia en la comunidad autónoma de Canarias con el fin de detectar rápidamente la potencial entrada de *Aedes aegypti* en el archipiélago. En el último proyecto, que comenzó en 2015 y tiene una duración de 3 años se incluyó también como objetivo llevar a cabo pruebas de susceptibilidad de *Aedes albopictus* adultos frente a diferentes tipos de insecticidas en zonas seleccionadas, representativas de las áreas de riesgo.

Este proyecto está coordinado por el Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) del Ministerio de Sanidad, servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) y se ha adjudicado al **Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza** que lo realiza en colaboración con el **Centro Nacional de Microbiología (CNM) del Instituto de Salud Carlos III** (Laboratorio de Entomología Médica). Han colaborado también en el proyecto otros centros e instituciones como el Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias, el Servei de Control de Mosquits del Baix Llobregat de Barcelona, las Facultades de Biología de las Universidades de Murcia y de las islas Baleares y el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario.

En la vigilancia entomológica que se está realizando en las Islas Canarias se ha establecido un acuerdo de colaboración con la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias que participa en la financiación del proyecto. Asimismo, las Consejerías de Salud de Aragón y de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla han colaborado en la ampliación de los lugares y puntos de muestreo de la vigilancia de *Aedes albopictus* en estas localizaciones.

La importancia de realizar una vigilancia entomológica se debe a que algunos vectores con capacidad de transmitir enfermedades al ser humano están apareciendo en zonas del mundo hasta hace poco tiempo libres de ellos. Diversos factores como el aumento de las temperaturas medias, el creciente comercio internacional y cambios en los ecosistemas relacionados con el incremento de áreas residenciales periurbanas, han favorecido el desarrollo de los vectores. Por otro lado, el incremento del movimiento de personas a nivel mundial ha ocasionado el aumento de casos de enfermedades transmitidas por vectores en países sin casos autóctonos.

Todo ello ha permitido en las últimas décadas que nuevos mosquitos colonicen países muy alejados de sus zonas de distribución habituales, permitiendo la emergencia de enfermedades infecciosas tropicales en países completamente ajenos a la presencia de estas infecciones. Este es el caso de la expansión del *Aedes albopictus* o “mosquito tigre” por el sur de Europa y la aparición de brotes de Chikungunya en Italia en los veranos de 2007 y 2017, o los casos autóctonos de dengue y Chikungunya en la costa mediterránea de Francia en 2011, 2013, 2014, 2015 y 2017.

Especial relevancia en Europa han tenido la aparición en 2012 de casos de dengue en el Archipiélago de Madeira consecuencia de la reintroducción en 2004 del mosquito *Aedes aegypti*, con más de 2.000 casos humanos notificados y gran impacto en el sector turístico de la isla y el reciente brote de Chikungunya que empezó en Italia a principios de junio de 2017 y en el que se notificaron más de 300 casos autóctonos.

En las últimas décadas se viene observando un cambio en el clima que está originando un calentamiento global y progresivo de la tierra que, junto a una distribución desordenada de las lluvias, está facilitando la supervivencia y la colonización de las especies de mosquitos que poseen mayor plasticidad adaptativa en zonas más frías, más al norte de su área habitual de distribución.

El aumento de temperaturas no sólo conduce a la posibilidad de colonización de especies exóticas invasoras, además amplía el periodo de actividad a lo largo del año de las poblaciones de mosquitos y disminuye la mortalidad invernal. Todo ello contribuye a un aumento importante de las poblaciones estivales y puede modificar la capacidad vectorial de las especies autóctonas favoreciendo la transmisión de patógenos exóticos al facilitar el ciclo extrínseco de los mismos.

En España, se encuentra el vector *Aedes albopictus*, que se ha adaptado a climas templados, por lo que la vigilancia entomológica se hace fundamental. Este mosquito, que se encuentra en clara expansión en varias zonas de España, es considerado una de las especies exóticas con mayor potencial invasor e interés sanitario debido a su capacidad de transmisión de enfermedades como el dengue, chikungunya, Zika y fiebre amarilla, por lo que supone un riesgo potencial de introducción de estas virosis en nuestro país.

Este mosquito está presente en Cataluña desde el año 2004 y actualmente se encuentra ampliamente distribuido en toda la costa Mediterránea. Por este motivo, otro de los objetivos de este proyecto es documentar la expansión de las poblaciones de *Aedes albopictus* a nuevas áreas. Las acciones realizadas en el año 2017 para cumplir con este objetivo complementan a las acciones de vigilancia entomológica desarrolladas en las CCAA. Es importante también tener en cuenta que muchos de los municipios en los que se ha registrado la presencia del vector tienen una alta densidad de población humana, sobre todo en los meses de verano.

Por otra parte el Reglamento Sanitario Internacional 2005 (RSI-2005), requiere que los países establezcan una vigilancia vectorial en los puntos de entrada (puertos y aeropuertos) y recojan los datos pertinentes sobre las fuentes de infección o contaminación en estos puntos, incluidos vectores y reservorios, que puedan dar lugar a la propagación internacional de enfermedades (Título IV, artículo 19, del RSI). Para establecer el plan de vigilancia de vectores importados en las principales bases aéreas españolas se ha establecido una colaboración con el Ministerio de Defensa.

2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1 Vigilancia entomológica frente a vectores en puertos y aeropuertos.

En el año 2017 se ha continuado el seguimiento de las especies de mosquitos presentes en la zona de influencia de los principales puertos y aeropuertos, seleccionados fundamentalmente por tener un importante tráfico aéreo con vuelos procedentes de países o regiones con presencia de mosquitos considerados invasores y competentes en la transmisión de enfermedades. En estos puntos de entrada (PdE) se ha realizado un muestreo dirigido principalmente a la captura de mosquitos adultos.

Durante este año 2017, se ha trabajado en los mismos puntos de muestreo de los años previos donde se obtuvieron capturas de mosquitos de interés sanitario y aquellos con resultados negativos han sido eliminados o sustituidos por nuevos puntos considerados de interés para las capturas.

Se han empleado diferentes métodos de captura (trampas de luz, de cebo químico y de oviposición) con el fin de aumentar las posibilidades de detección de culícidos, en especial de aedinos, que pudieran haber llegado de forma accidental a España. Las trampas fueron colocadas con periodicidad quincenal y mantenidas durante 24 horas desde el mes de julio hasta noviembre, aunque siempre condicionada por la meteorología local y por los permisos de acceso a los distintos recintos.

Los puntos de entrada incluidos en el proyecto y el número de zonas muestreadas se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Aeropuertos y Puertos donde se realiza la vigilancia entomológica:

Punto de Entrada (PdE)	Localización-Nombre del PdE	Nº de zonas muestreadas
Aeropuertos civiles	Madrid-Adolfo Suarez Barajas	5
	Barcelona El Prat	4
	Palma de Mallorca	4
Aeropuertos militares	Base aérea de Torrejón	5
	Base aérea de Zaragoza	5
Puertos	Valencia	2
	Palma de Mallorca	4
	Barcelona	1

En el estudio se han podido identificar 2.397 ejemplares de mosquitos, 2.012 (84%) pertenecientes a ocho especies diferentes de dípteros hematófagos pertenecientes a la familia de los culícidos: *Culex pipiens*, *Ochlerotatus caspius*, *Ochlerotatus detritus*, *Aedes albopictus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta subochrea* y *Coquilleltidia richiardii*. Este año no se ha capturado ningún ejemplar del género *Anopheles* (tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las especies detectadas en los puntos de entrada vigilados en el año 2017.

Especies detectadas	Aeropuertos civiles			Aeropuertos militares		Puertos		
	Barajas (Madrid)	Prat (Barcelona)	Palma de Mallorca	Base aérea de Torrejón de Ardoz (Madrid)	Base aérea de Zaragoza	Valencia	Palma de Mallorca	Barcelona
<i>Culex pipiens</i>	31	87	368	79	210	30	18	171
<i>Aedes albopictus</i>		7	28			3	54	10
<i>Ochlerotatus caspius</i>		382	279		1			57
<i>Ochlerotatus detritus</i>		56	2					
<i>Coquillettidia richiardii</i>		1						
<i>Culiseta longiareolata</i>	2	2		4	112		1	2
<i>Culex hortensis</i>	1							
<i>Culiseta subochrea</i>		14						
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	70			21	146			
<i>Phlebotomus papatasi</i>					4			
<i>Sergentomyia minuta</i>	78			8	58			
Total de capturas	182	549	677	112	531	33	73	240

Dentro de los culícidos, cuatro de las especies capturadas pueden estar relacionadas con la transmisión de patógenos. *Culex pipiens* ha sido capturada en todos los PdE muestreados, representando el 41,5% de las capturas. *Ochlerotatus caspius* representa la segunda especie mayormente capturada con un 30%, pero casi únicamente en Barcelona y Mallorca (en Zaragoza se realizó una única captura) debido a los hábitats que favorecen la cría de estos aedinos. *Aedes albopictus* ha representado un 4,3% de las capturas.

También se han capturado e identificado ejemplares pertenecientes a la subfamilia *Phlebotominae* (385 capturas, 16%), de tres especies: *Phlebotomus perniciosus*, *Phlebotomus papatasi* y *Sergentomyia minuta*. La especie mayoritaria (10% del total de capturas) ha sido *Phlebotomus perniciosus* considerado el principal vector de leishmaniasis y las fiebres por flebovirus en España. Al contrario que *A. albopictus*, este díptero sólo se detecta en los PdE del interior y no en la costa.

No se ha detectado hasta el momento, en estos PdE, la presencia de especies exóticas de mosquitos a excepción del *Ae. albopictus* que lleva asentado en nuestro país más de 10 años.

2.2 Vigilancia de *Aedes albopictus*

La especie *Ae. albopictus* se detectó por primera vez en Cataluña en el año 2004 y desde entonces se encuentra en clara expansión por la cuenca mediterránea, gracias a unas características bióticas que le permiten vivir estrechamente ligado a zonas urbanas residenciales.

Durante 2017, se han hecho capturas específicas para la vigilancia de la expansión y comportamiento de esta especie en las siguientes comunidades autónomas: País Vasco, Aragón, Comunidad Valenciana, Islas Baleares, Comunidad de Murcia y Andalucía. Se han muestreado un total de 122 municipios. En 70 de estos municipios se ha detectado *Ae. albopictus*, en 20 de ellos por primera vez. Los municipios muestreados y los resultados del proyecto realizado durante 2017 se muestran en la figura 1.

En Andalucía los municipios con nuevas detecciones se han localizado en las provincias de Almería (Vera), Granada (Albuñol y Motril), Málaga (Casares y Torrox), Cádiz (Línea de la Concepción) y Sevilla (Sevilla). Se puede concluir con este tercer año de trabajos intensivos en Andalucía que la especie sigue su dispersión en zonas muy relacionadas con las actividades humanas y que se ha detectado por primera vez en la ciudad de Sevilla (primera cita para la provincia).

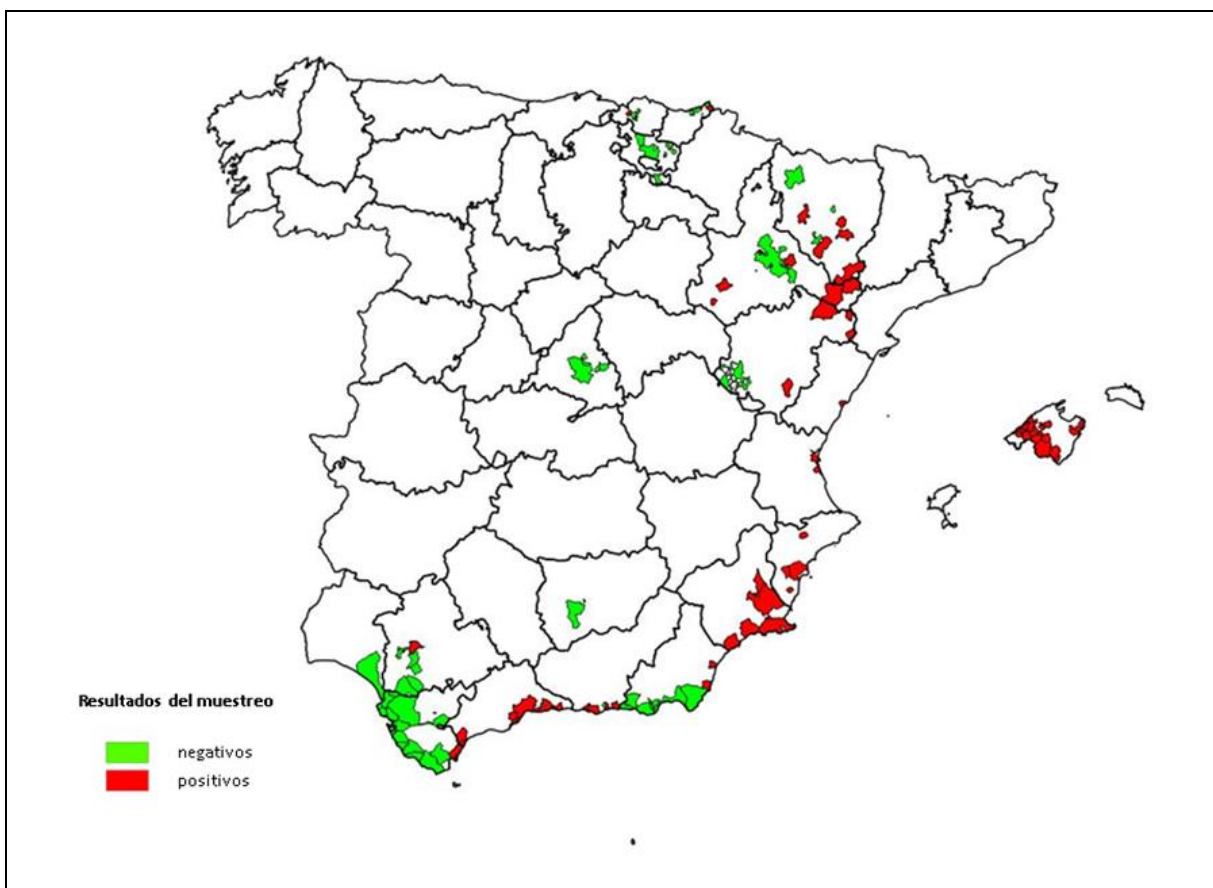
Durante 2017 se ha intensificado también la vigilancia en Aragón junto con la CCAA, quedando confirmada la presencia en más del 70% de los municipios muestreados. Se ha detectado por primera vez en 7 municipios de las provincias de Huesca (Binaced), Zaragoza (Cuarte de Huerva, Calatayud, Nuévalos, Pinseque) y Teruel (Beceite y Mora de Rubielos).

En Baleares, la Comunidad Valenciana y La Región de Murcia continúa la expansión y se ha detectado por primera vez en el municipio de Sant Llorenç de Cardassar en Mallorca y los municipios de Ibi y Crevillente en Alicante.

En el País Vasco durante 4 años consecutivos se han detectado huevos de este mosquito en las mismas zonas en Irún-Behobia, y no parece haberse expandido por el centro de Irún, ni tampoco en localidades próximas, como Hondarribia. Sin embargo, la aparición de nuevos puntos positivos en Vizcaya, MercaBilbao (Basauri) y Megapark (Barakaldo), es decir, centros logísticos con alto movimiento de transporte de mercancías, muestra la gran capacidad de dispersión del mosquito y, la posibilidad de que pueda introducirse e implantarse en cualquier municipio donde haya una intensa actividad industrial, comercial, con abundante tráfico vial y de transporte de mercancías.

Por primera vez se han muestreado también puntos en las ciudades de Ceuta y Melilla, que han resultado negativos.

Figura 1. Resultados del muestreo de *Aedes albopictus* a nivel municipal durante el año 2017



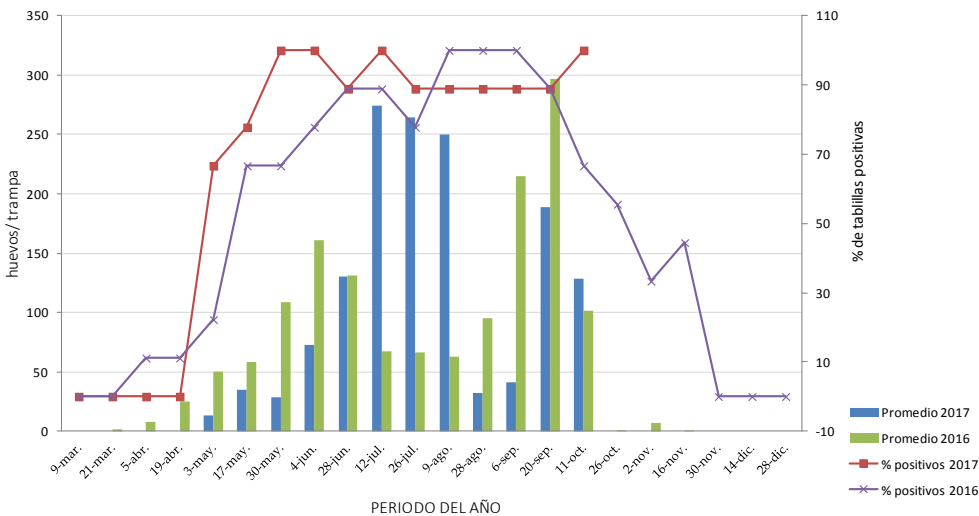
2.2.1 Actividad anual del *Aedes albopictus*

Para conocer con detalle la actividad anual de esta especie se inició en el año 2016 un seguimiento continuo con ovitrampas en diferentes localidades representativas de las poblaciones más abundantes. En el año 2017 se ha seguido la monitorización continua en dos municipios de la Comunidad Valenciana y de Andalucía.

Conocer el comportamiento de la especie a lo largo de los años aporta información de gran utilidad para el diseño de planes de vigilancia y control de estos mosquitos a nivel local. Los cambios observados en la actividad y dinámica poblacional del mosquito tigre en estos municipios demuestra que su biología está muy condicionada por las características ambientales (temperatura, pluviometría, fotoperiodo, vegetación, masas de agua, etc...) intrínseco a cada municipio concreto.

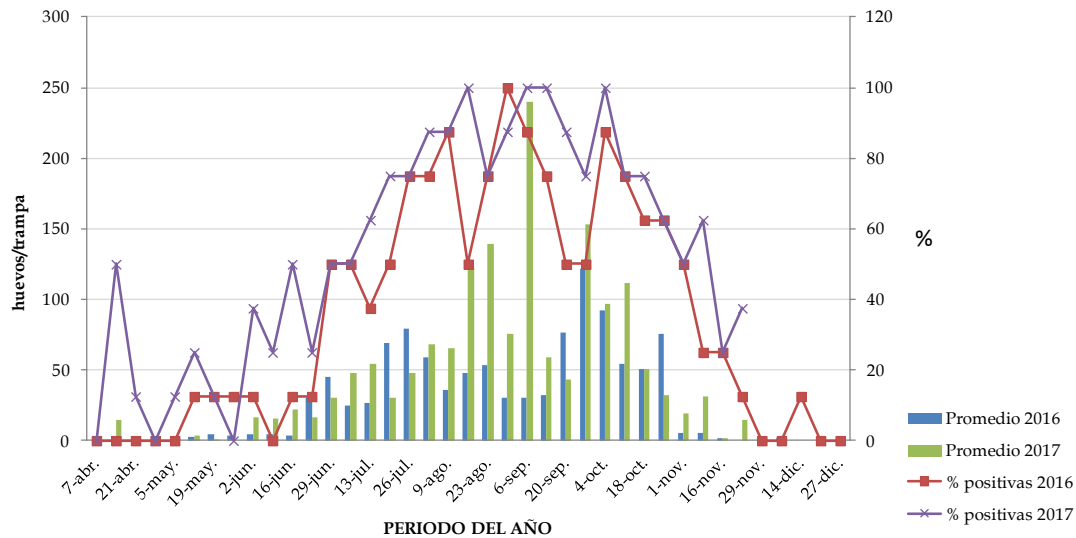
La información conjunta de ambos años se muestra en las gráficas que aparecen a continuación.

Figura 2. Evolución del promedio de huevos/trampa contabilizados en el seguimiento llevado a cabo durante el periodo 2016-2017 en el municipio de Benicasim



Como se observa en esta gráfica que hace referencia al municipio valenciano de Benicasim, en 2016 la actividad se inició en el mes de abril y se negativizó a mediados del mes de noviembre aunque ya se observó un descenso considerable en el número de huevos por tablilla hacia mediados de octubre. Se observó un primer pico de abundancia de huevos a principios del mes de junio con el 80% de muestras positivas, que disminuye paulatinamente en los meses de mayor calor y vuelve a alcanzar los máximos en el mes de septiembre. En 2017, la actividad se inició algo más tarde, en el mes de mayo, quizás porque las bajas temperaturas se mantuvieron más tiempo. De nuevo se observa el primer pico de abundancia en junio alcanzando los máximos del año en los meses de julio y principios de agosto para ir disminuyendo hasta el siguiente pico registrado en septiembre, la abundancia de huevos por trampas disminuye a partir de octubre.

Figura 3. Evolución anual del número de huevos promedio contabilizados en Benalmádena en el periodo 2016-2017.



Como se puede observar en la figura anterior, el seguimiento de puesta de huevos en el municipio andaluz de Benalmádena muestra una serie de picos de densidad de huevos. En 2016 los primeros positivos se observaron en mayo y las densidades oscilan al igual que los porcentajes de tablillas positivas. Se observa que cuando se registra el 100% de tablillas positivas suele ser con baja cantidad de huevos lo que concuerda con otros estudios realizados. Sin embargo, en 2017, la actividad empezó antes (en abril, probablemente por la eclosión de la primera generación procedente de la diapausa invernal) y los picos de densidad coinciden con el máximo de tablilla positivas, lo que puede ser debido a la escasez de lugares donde ovipositar. El segundo pico se registra al igual que en 2016 a finales de septiembre.

2.3 Vigilancia entomológica de mosquitos exóticos en las Islas Canarias

A lo largo del 2017 se continuó con el programa de vigilancia entomológica que se puso en marcha en 2013 para la detección precoz de dos especies, *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*. Para ello, por un lado se ha implementado y mantenido una vigilancia en los principales puertos y aeropuertos del archipiélago para la detección precoz y, por otro, una vigilancia en los potenciales hábitats de los vectores para comprobar si se han establecido. Estas dos especies de *Aedes* son las que presentan mayor riesgo de introducirse en Canarias, al encontrarse la primera en la isla de Madeira y en el archipiélago de Cabo Verde, zonas con las que Canarias mantiene una intensa relación comercial y turística, y al estar la segunda especie ampliamente distribuida y en plena expansión por la costa mediterránea española y europea, además de estar presente en algunos países de la costa occidental de la región ecuatorial de África.

En 2017 se ha continuado realizando la vigilancia en las islas de Tenerife, Gran Canaria, La Palma, Fuerteventura y Lanzarote con la misma metodología. En líneas generales, la vigilancia del vector *Ae. aegypti* ha consistido en la monitorización de las poblaciones de mosquitos existentes en los

PdE y su entorno, mediante el muestreo periódico de adultos y fases inmaduras a lo largo del año (cada 10-15 días), utilizando trampas e inspeccionando criaderos, y el procesamiento e identificación morfológica y molecular, cuando fue requerida, de las muestras en el laboratorio.

Los resultados de este año muestran la presencia de especies residentes con importancia vectorial, su distribución, abundancia y fenología en los PdE vigilados. Entre las especies detectadas, aparece por primera vez en los PdE de la isla de Fuerteventura *Anopheles cinereus hispaniola*. Además, en noviembre de 2017 un aviso por picaduras de unos vecinos de una Urbanización de Puerto del Rosario, Fuerteventura, alertó a las autoridades sanitarias en la Isla de la posible presencia de una especie de mosquito invasora. Poco después se pudo confirmar molecularmente que se trataba de ejemplares de *Ae. aegypti*. Ante esta detección se pusieron en marcha desde Salud Pública de la Comunidad todas las medidas de control necesarias. Se va a realizar un seguimiento de al menos 18 meses para asegurar que los tratamientos han sido efectivos y no queda ninguna población de *Ae. aegypti* establecida en la zona.

Tabla 3. Puntos de entrada seleccionados en Canarias para la vigilancia entomológica. Año 2017.

Isla	Puntos de Entrada	Especies identificadas
Tenerife	Aeropuerto Tenerife Norte	<i>Cx pipiens</i> , <i>Cs longiareolata</i> , <i>Cx theileri</i> , <i>Ae eatoni</i> y <i>Cx laticinctus</i>
	Aeropuerto Tenerife Sur	<i>Cx pipiens</i> , <i>Cs longiareolata</i> , <i>Cx theileri</i> , <i>Ae eatoni</i> y <i>Cx laticinctus</i>
	Puerto de Santa Cruz de Tenerife	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Anopheles sergentii</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>Anopheles cinereus hispaniola</i> y <i>Cx. laticinctus</i> .
	Invernaderos (2)	<i>Cx pipiens</i> , <i>Cs longiareolata</i> , <i>Cx theileri</i> y <i>Cx laticinctus</i>
La Palma	Puerto de Santa Cruz de La Palma	<i>Ae. eatoni</i>
	Invernadero	-
Gran Canaria	Aeropuerto	<i>Cx. pipiens</i>
	Invernadero	<i>Cx. pipiens</i>
	Puerto de Las Palmas	<i>Cx. pipiens</i>
Fuerteventura	Aeropuerto	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>
	Puerto de Fuerteventura	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , y <i>Anopheles cinereus hispaniola</i>
Lanzarote	Invernaderos	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>
	Puerto de Arrecife	<i>Cx. pipiens</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>
	Aeropuerto	<i>Cs. longiareolata</i>
	Invernadero	<i>Cx. pipiens</i> , y <i>Cs. longiareolata</i>

2.4 Susceptibilidad de *Aedes albopictus* a diferentes biocidas

Durante 2017 se han seguido llevando a cabo pruebas de susceptibilidad del mosquito tigre. Se ha seleccionado una población ya establecida desde hace años y por lo tanto ya expuesta a tratamientos (Benicasim), otras con pocos años de establecimiento y en zonas donde no se



SECRETARIA GENERAL
DE SANIDAD Y CONSUMO

DIRECCIÓN GENERAL DE
SALUD PÚBLICA, CALIDAD
E INNOVACIÓN

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias

realizan tratamientos (Alhaurin de la Torre, Torremolinos y Benalmádena) y por último una población de reciente expansión en Aragón (Beceite) y que por lo tanto apenas ha estado en contacto con insecticidas. Las poblaciones capturadas se han ensayado frente a tres insecticidas pertenecientes al grupo de los Piretroides sintéticos, que son los tres principios activos más utilizados en ambientes urbanos: Deltametrina, Permetrina y Cipermetrina.

No se han detectado resistencias de las poblaciones expuestas a Deltametrina, Permetrina ni Cipermetrina a las concentraciones ensayadas. Sin embargo sería conveniente hacer un seguimiento de éstas a lo largo del tiempo con el fin de evaluar si surgen resistencias debido a la aplicación en el terreno de estos insecticidas.