



SECRETARÍA DE ESTADO DE
SANIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD
PÚBLICA Y EQUIDAD EN SALUD

**Centro de Coordinación de Alertas y
Emergencias Sanitarias**

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO
“VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA EN AEROPUERTOS Y
PUERTOS DE MOSQUITOS INVASORES Y COMPETENTES
EN LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES Y VIGILANCIA
DE LA EXPANSIÓN EN ESPAÑA DE DICHOS VECTORES”**

AÑO 2024



SECRETARÍA DE ESTADO DE
SANIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD
PÚBLICA Y EQUIDAD EN SALUD

INDICE

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS..... 2

METODOLOGÍA Y RESULTADOS 5

1. Vigilancia entomológica frente a vectores en puertos y aeropuertos. 5

2. Vigilancia de la expansión, actividad anual y abundancia de *Aedes albopictus* 7

3. Vigilancia entomológica de mosquitos exóticos en las Islas Canarias 10

4. Estudios de presencia de patógenos emergentes en los mosquitos capturados 11

5. Susceptibilidad de *Aedes albopictus* a diferentes biocidas 12

6. Formación y asesoramiento 13

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El Reglamento Sanitario Internacional 2005 (RSI), que entró en vigor el 15 de junio de 2007, establece que los países deben disponer de programas para la vigilancia y el control de vectores y reservorios en los puntos de entrada y cercanías de aeropuertos, puertos y pasos fronterizos terrestres, y recojan los datos pertinentes sobre las fuentes de infección o contaminación en estos puntos que puedan dar lugar a la propagación internacional de enfermedades (Título IV, artículo 19, del RSI). También establece que se lleven a cabo controles de calidad de las medidas antivectoriales que se aplican actualmente en las aeronaves y buques.

Para dar cumplimiento a esto, la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social puso en marcha en 2008 un proyecto de vigilancia entomológica frente a vectores de enfermedades infecciosas exóticas importados en aeropuertos, civiles y militares, y en puertos a nivel nacional. Para facilitar la vigilancia en las principales bases militares aéreas españolas se estableció una colaboración con el Ministerio de Defensa. Este proyecto incluyó, además, la vigilancia de potenciales vectores autóctonos de dichas enfermedades con especial atención a la expansión de *Aedes albopictus* (mosquito tigre) en las comunidades y ciudades autónomas. 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 2015, se añadió a la vigilancia entomológica en CCAA con *Aedes albopictus* establecido, el seguimiento de la actividad anual y abundancia del vector en zonas seleccionadas representativas de las áreas de mayor riesgo, y la realización de pruebas de susceptibilidad de mosquitos adultos frente a diferentes tipos de insecticidas en poblaciones seleccionadas.

La distribución de las especies de mosquitos vectores de enfermedades de importancia para la salud humana está cambiando debido, entre otros factores, a la globalización y al cambio climático. Esta situación supone un riesgo para diferentes países de la Unión Europea, donde, con el establecimiento y la expansión cada vez mayor de *Ae. albopictus*, se ha visto que la frecuencia y la dimensión de los brotes de enfermedades como chikungunya o dengue aumenta progresivamente, principalmente en los países del Mediterráneo. Desde 2007 y hasta 2024 se han detectado casos autóctonos o brotes de chikungunya en Italia y en Francia continental. En Italia se notificaron dos brotes de gran magnitud en 2007 (con 330 casos, incluyendo sospechosos) y en 2017 (con 270 casos confirmados y 229 probables), y en Francia tres brotes en 2010, 2014 y 2017, con 2, 12 y 17 casos respectivamente, y un caso aislado en 2024. En relación a dengue, desde 2010 y hasta el final de 2024 se detectaron casos o brotes de dengue autóctono en territorio continental de Croacia, España, Francia e Italia, siendo más intensos los de los últimos años en Francia continental (65 casos en 2022, 45 en 2023 y 83 en 2024) y en Italia (82 casos en 2023, 213 en 2024), todos entre los meses de junio y octubre, durante la temporada de mayor actividad del vector. En Portugal, en el Archipiélago de Madeira, entre octubre de 2012 y febrero de 2013, unos años después de la detección en 2005 de *Ae. aegypti*, tuvo lugar un gran brote de más de 2.000 casos de dengue, que supuso la primera epidemia de esta enfermedad en Europa desde 1920. En cuanto a la distribución mundial de ambas enfermedades, ha continuado expandiéndose, presentándose intensos brotes principalmente en varios países de Centroamérica y Sudamérica en 2023 y 2024.

En el caso de España, *Ae. albopictus* fue detectado por primera vez en 2004, en Cataluña, y desde entonces se ha extendido por prácticamente todo el litoral mediterráneo, Baleares y algunos municipios de Aragón, País Vasco, Navarra, La Rioja y Madrid. Además, se ha detectado en Galicia, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura y Canarias. En estos años, varias CCAA han desarrollado o están desarrollando planes

de vigilancia y control de esta y otras especies de artrópodos vectores, por lo que la detección de la expansión del mosquito a nuevas áreas, y el registro de la actividad anual del vector en determinadas zonas, se ha realizado en algunos casos complementando las acciones de vigilancia entomológica desarrolladas en estas CCAA. Además, la información obtenida por aplicaciones de ciencia ciudadana ha ayudado en la detección del mosquito en nuevos municipios y del inicio de su actividad en los que ya está presente.

Ae. aegypti no está presente en nuestro país desde mediados del siglo XX, pero en los últimos años ha presentado una rápida extensión en amplias zonas del mundo. Además, se encuentra establecido en el archipiélago de Madeira y en países de las costas africanas, que, por su proximidad y el tráfico marítimo, y las condiciones climáticas favorables en muchas regiones, sobre todo en las Islas Canarias, hacen necesaria una cuidadosa vigilancia entomológica para poder detectar la introducción de este mosquito invasor. En la Islas Canarias, desde que se inició la vigilancia en el año 2013 se han detectado introducciones puntuales en diferentes ocasiones, en Fuerteventura (2017), La Palma (2022), Tenerife (2022 y 2023) y en Gran Canaria (2023), la mayoría en zona portuaria, y alguna en zona residencial. Como evento más destacado, a finales de 2023 en un barrio residencial de Las Palmas, se detectaron varios focos de cría, que necesitaron aplicar actuaciones de control vectorial muy intensas en la zona, incrementadas a lo largo de 2024. En estas introducciones de *Ae. aegypti*, la detección precoz y la rápida puesta en marcha de medidas de control son cruciales para evitar el establecimiento de esta especie, considerada como la más competente para la transmisión de enfermedades producidas por virus como el Dengue, Zika, la Fiebre Amarilla o el Chikungunya, entre otras. Además, en 2023 se detectaron introducciones puntuales de *Ae. albopictus* en varios puntos de la Isla de Tenerife, en el puerto y en una urbanización de Santa Cruz de Tenerife, en un invernadero y en el Aeropuerto Tenerife Sur.

En cuanto a las enfermedades transmitidas por *Aedes* en España, tras la notificación en el año 2018 de los primeros casos autóctonos de dengue (5 confirmados asociados, posiblemente, con transmisión en la Región de Murcia, y uno en Cataluña), se detectaron otros casos autóctonos en el país, principalmente en Cataluña (1 caso en 2019, 3 en 2023, y 8 en 2024). El resto, se notificaron en Madrid en 2019 (1 caso probablemente debido a transmisión sexual) y en la isla de Ibiza en 2022 (1 caso confirmado y 1 probable).

El aumento de temperaturas no solo conduce a la posibilidad de colonización de especies exóticas invasoras, también está posibilitando el aumento de arbovirosis emergentes, transmitidas por mosquitos autóctonos, como los del género *Culex* y la transmisión de Usutu o fiebre del Nilo occidental, ya que se amplía el periodo de actividad a lo largo del año de todas las poblaciones de mosquitos, disminuye la mortalidad invernal con un aumento importante de sus poblaciones estivales y pueden modificar la capacidad vectorial de las especies autóctonas, con el riesgo de capacitarlas para la transmisión de patógenos exóticos. Esto marca la importancia de realizar muestreos durante todos los meses del año, y así poder registrar el momento de aparición y la duración de la circulación de mosquitos del género *Aedes*, y de detectar patógenos emergentes (como los virus del Valle del Rift, dengue, Zika o Chikungunya) en las capturas de mosquitos realizadas en los puntos de entrada.

Desde 2008 que se comenzó con el proyecto, las CCAA han avanzado mucho en la vigilancia entomológica. Además, el Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (aprobado en abril de 2023) dedica su primera y segunda parte a las enfermedades transmitidas por mosquitos de los géneros *Aedes* y *Culex*, e incluye entre sus objetivos específicos garantizar la gestión integrada del vector desde un enfoque “Una Sola Salud”, considerando prioritaria la vigilancia

entomológica para identificar la presencia, distribución y abundancia de los distintos vectores en España. En el contexto actual, los objetivos marcados para el presente proyecto a partir de 2024 son:

- **Objetivo 1:** Detectar la presencia de mosquitos pertenecientes a especies invasoras y competentes para la transmisión de enfermedades.
 - Mantener la vigilancia entomológica en Puntos de Entrada (PdE): aeropuertos civiles, aeropuertos militares y puertos.
 - Apoyar en la gestión de la vigilancia de mosquitos pertenecientes a especies invasoras, en base a las necesidades de las comunidades autónomas y en actividades específicas como las labores de identificación de especies. En este sentido, se continuará al menos con la coordinación y gestión de la vigilancia realizada en Ceuta y se iniciarán las actividades para su implantación en Melilla.
- **Objetivo 2:** Apoyar la gestión de la Comunidad de las Islas Canarias en la vigilancia entomológica en los principales Puntos de Entrada (PdE) por vía marítima o aérea, en las islas que componen el archipiélago de Canarias, para detectar la posible entrada de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*.
- **Objetivos 3:** Apoyar la gestión de la Comunidad de las Islas Canarias en la vigilancia y control de *Aedes aegypti* en todas las Islas del archipiélago.
- **Objetivos 4:** Colaborar en los estudios necesarios para detectar la presencia de patógenos emergentes en los mosquitos capturados, asegurando el envío de los ejemplares necesarios a los laboratorios de referencia para su análisis.
- **Objetivos 5:** Conocer el ciclo anual de actividad y abundancia de *Aedes albopictus* en los puntos que se considere más importante, incluyendo lugares de reciente establecimiento del vector.
- **Objetivo 6:** Valorar eficacia de las medidas de control mediante pruebas de sensibilidad de los mosquitos tigre adultos frente a diferentes tipos de insecticidas en zonas seleccionadas, representativas de las áreas de riesgo.
- **Objetivo 7:** Asesorar y apoyar a las comunidades autónomas y el Ministerio de Sanidad, en cuestiones técnicas relacionadas con la Gestión Integral de Mosquitos, en el marco del Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de las enfermedades transmitidas por vectores.

Este proyecto, coordinado por el Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) del Ministerio de Sanidad (MS), en virtud del procedimiento abierto 2024-0373, se adjudicó al **Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR)** que lo realiza en colaboración con el **Centro Nacional de Microbiología (CNM) del Instituto de Salud Carlos III** (Laboratorio de Entomología Medica y laboratorio de Arbovirosis). Han colaborado o colaboran también en el proyecto otros centros e instituciones como el Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias (IUETSPC), 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 (NEIKER). Como en años anteriores, en las Islas Canarias, se realiza colaboración con la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

1. Vigilancia entomológica frente a vectores en puertos y aeropuertos.

En el año 2024 se continuó 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 y marítimo con países o regiones con presencia de mosquitos autóctonos o invasores, competentes en la transmisión de enfermedades. En estos puntos de entrada (PdE) se realizó un muestreo dirigido principalmente a la captura de mosquitos adultos.

La metodología empleada fue la misma que en años anteriores de trabajo entomológico. Se emplearon diferentes métodos de captura (trampas de luz, de cebo químico y de ovoposición) con el fin de aumentar las posibilidades de detección de culícidos que estén criando en PdE, así como de especies que pudieran haber llegado de forma accidental. Los muestreos fueron semanales o quincenales desde el mes de junio hasta noviembre, condicionados en ocasiones por la meteorología local y los permisos de acceso a los distintos recintos.

Los PdE incluidos en el proyecto y el número de zonas muestreadas se describen en la Tabla 1. En 2024 se incluyeron los puertos de Bilbao y de Vigo, pero no se pudieron realizar muestreos por obtener los permisos autorizados tras finalizar la temporada de vigilancia.

Tabla 1. Aeropuertos y Puertos donde se realizó vigilancia entomológica en 2024

Punto de Entrada (PdE)	Localización-Nombre del PdE	Nº de zonas muestreadas
Aeropuertos civiles	Barcelona El Prat	2
	Palma de Mallorca - Son Sant Joan	3
	Madrid - Barajas - Adolfo Suárez	6
Puertos	Valencia	3
	Palma de Mallorca	3
	Málaga	2
	Barcelona	1
	Algeciras	2
Aeropuertos militares	Torrejón de Ardoz – Madrid	6
	Zaragoza	5

En el estudio, se pudieron identificar un total de 6880 ejemplares pertenecientes a al menos 16 especies diferentes de dípteros hematófagos de la familia de los culícidos: *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex laticinctus*, *Culex modestus*, *Aedes caspius*, *Aedes berlandi*, *Aedes detritus*, *Aedes albopictus*, *Aedes vexans*, *Aedes geniculatus*, *Anopheles claviger*, *Anopheles maculipennis*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta subochrea*, *Culiseta annulata* y *Coquilletidia richiardii* (Tabla 2).

Además, se capturaron en las trampas ejemplares de flebótomos y mosca negra.

Tabla 2. Resultados de las especies de culícidos detectadas en los puntos de entrada vigilados en el año 2024

2024	Aeropuertos civiles			Bases aéreas militares		Puertos				
	Barajas (Madrid)	El Prat (Barcelona)	Son Sant Joan (Palma de Mallorca)	Torrejón de Ardoz (Madrid)	Zaragoza	Barcelona	Valencia	Palma	Málaga	Algeciras
<i>Culex pipiens</i>	2	109	214	1229	161	69	651	220	60	9
<i>Culex theileri</i>				56	8					
<i>Culex laticinctus</i>							5		1	
<i>Culex modestus</i>				4						
<i>Culex spp</i>				71	12		621		40	17
<i>Aedes caspius</i>		346	732	471	25	86	4	22		
<i>Aedes albopictus</i>		34	256			14	234	251	23	9
<i>Aedes detritus</i>		499								1
<i>Aedes vexans</i>					185					
<i>Aedes berlandi</i>				1						
<i>Aedes geniculatus</i>				1						
<i>Aedes spp</i>					1		1			
<i>Anopheles claviger</i>				2						
<i>Anopheles maculipenis</i>				1						
<i>Anopheles spp</i>				1						
<i>Culiseta longiareolata</i>				14	51	1	19			
<i>Culiseta annulata</i>				23	3					
<i>Culiseta subochrea</i>		8			1					
<i>Coquillettidia richiardii</i>					1					
Total de capturas	2	996	1202	1874	448	170	1535	493	124	36

*Se refleja en sombreado las especies con importancia sanitaria (potencial transmisión de patógenos a humanos) y en negrita la única especie invasora.

Al menos nueve de las especies capturadas pueden estar relacionadas con la transmisión de patógenos. Como viene siendo habitual a lo largo de los años, dado su característica ubiquista, *Cx. pipiens* ha sido con diferencia la especie mayormente capturada representando el 39,6 % de las capturas. Su presencia ha sido registrada en todos los PdE. Le sigue *Ae. caspius* y *Ae. albopictus*, con 24,5% y 11,9% del total de las capturas respectivamente.

2. Vigilancia de la expansión, actividad anual y abundancia de *Aedes albopictus*

Aedes albopictus es una especie cuya distribución y dinámica poblacional está estrechamente relacionada con las condiciones atmosféricas y la disponibilidad de agua, así como con las actividades humanas. Su capacidad adaptativa, le convierte en un excelente invasor. El conocimiento de su fenología permite establecer los periodos de mayor riesgo de transmisión de enfermedades por este vector y es importante para el desarrollo de las campañas de sensibilización ciudadana, así como para el diseño de planes de control con el fin realizar las intervenciones adecuadas en el momento oportuno que puedan acabar con las primeras generaciones anuales y de esta manera mitigar las molestias ocasionadas por esta especie exótica invasora.

La vigilancia se lleva a cabo en distintas provincias mediante trampas de oviposición. Esta estrategia permite obtener información actualizada de año en año en distintos lugares de la geografía española. Las variaciones en disponibilidad de lugares de cría y las diferencias ambientales pueden interferir en los resultados de la vigilancia mediante trampas de oviposición, por lo que los resultados pueden servir de guía para conocer mejor el comportamiento de la especie a lo largo de los años, pero puede variar entre temporadas.

En 2024 se colocaron trampas de oviposición repartidas en las comunidades autónomas de Andalucía, Aragón, Comunidad Valenciana, Baleares, País Vasco y, por primera vez en este proyecto, en Castilla y León, además de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, obteniendo información de 64 municipios, y en 3 de ellos se ha confirmado por primera vez la presencia de *Ae. albopictus*.

Las actividades de vigilancia llevadas a cabo en 2024 han permitido conocer que la actividad de mosquito tigre da comienzo en algunos municipios en abril (se presupone la eclosión de huevos en marzo) y hasta el mes de diciembre.

Aedes albopictus continúa aumentando su expansión por la geografía española, no obstante, su comportamiento es diferente en función del ambiente y de las estrategias llevadas a cabo para controlar sus poblaciones en el momento de la detección. La aparición de nuevos puntos positivos está estrechamente relacionada con actividades humanas y centros logísticos con alto movimiento de vehículos, por lo que habría que seguir extremando la vigilancia en estos puntos a nivel nacional.

En **Andalucía**, la provincia de Málaga sigue siendo una de las más afectadas por la rápida expansión de mosquito tigre en la comunidad, desde que se detectó por primera vez en 2014. En 2024 se colocaron ovitrampas en el aeropuerto de Málaga y en el municipio de Rincón de la Victoria. Ambos fueron positivos a la presencia de *Ae. albopictus* con trampas positivas desde principios del mes de marzo, lo que hace que se entienda que el inicio de actividad de esta especie en el sur de la Península pueda ser en el mes de febrero. En el puerto de Málaga, se pudo empezar a muestrear en el mes de noviembre colocando trampas y ovitrampas. En la revisión de 60 tablillas, solo una fue positiva, correspondiente al periodo de muestreo entre el 14 y el 21 de noviembre. Las tablillas de final de año fueron negativas, pero se detectó presencia de adultos de mosquito tigre hasta el 12 de diciembre, lo que demuestra la necesidad de trabajar durante

todo el año en zonas de riesgo con temperaturas suaves que permiten la continuidad de la actividad de los mosquitos.

De igual manera se iniciaron los muestreos en el puerto de Algeciras y se pudo detectar presencia de mosquito tigre hasta principios del mes de diciembre.

En **Aragón**, desde que en 2016 dio comienzo el plan de vigilancia de mosquito tigre, se ha trabajado en un total de 45 municipios, 15 de la provincia de Huesca, 19 en Zaragoza y 11 en Teruel. Estos años de trabajo han permitido detectar la presencia de *Ae. albopictus* al menos en una ocasión en 26 localidades de la comunidad. En 2024 se colaboró intensamente con el Gobierno de Aragón para la puesta en marcha de su plan autonómico de vigilancia de vectores para la Implantación y Desarrollo del Plan de Vigilancia y Respuesta de las Enfermedades Transmitidas por Vectores en Aragón en el marco del convenio de colaboración. Entre las acciones contempladas, se ha llevado a cabo una vigilancia entomológica sistemática de dípteros hematófagos mediante muestreos quincenales entre los meses de junio y noviembre, utilizando trampas BG-Sentinel instaladas en nueve estaciones permanentes de muestreo distribuidas por el territorio aragonés, así como en cuatro trampas fijas adicionales en la ciudad de Zaragoza. Asimismo, durante este año se realizó la confirmación de la presencia de *Ae. albopictus* en 4 nuevas zonas donde su detección había sido notificada a través de la herramienta de ciencia ciudadana Mosquito Alert. De forma complementaria, se está desarrollando un plan de contingencia ante posibles brotes de enfermedades transmitidas por vectores, como las arbovirosis.

En **Baleares**, a partir de las trampas de captura de adultos colocadas en el puerto de Palma de Mallorca, se observaron capturas durante todo el periodo de vigilancia, desde principios de julio hasta noviembre, con un pico de abundancia de mosquito tigre a principios de octubre, tras las precipitaciones acontecidas a finales de septiembre. Por otro lado, se colocaron trampas de oviposición en cada una de las tres zonas del área de trabajo, siendo todas ellas positivas a lo largo del periodo de muestreo, con el 75,2% de las muestras-tablilla obtenidas positivas a huevos de *Ae. albopictus*, y observándose dos picos de abundancia, en julio y a finales del mes de septiembre.

En **Castilla y León**, tras varias reuniones de formación en monitorización y vigilancia de especies invasoras de mosquitos con la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León, la vigilancia consistió en la puesta de 67 ovitrampas en total repartidas entre 14 municipios, principalmente en las capitales de cada provincia; siendo todas las tablillas revisadas negativas a la presencia de huevos de especies invasoras de mosquitos *Aedes*.

En la **Comunidad Valenciana**, el municipio de Benicasim, donde *Aedes albopictus* lleva establecido desde 2010, actúa como localidad centinela para el seguimiento anual de la actividad de la especie. Desde 2016 la tendencia ha sido la detección de los primeros huevos en abril o mayo, terminando en noviembre o incluso algún año en diciembre. Suele haber dos picos de actividad, un primer pico en verano y otro a mediados de septiembre.

En 2024, se continuó con el seguimiento en el puerto de Valencia colocando trampas de oviposición y trampas de captura de adultos, en tres zonas diferentes. Todas las ovitrampas fueron positivas en algún momento del muestreo, siendo todos los puntos positivos a la presencia de mosquito tigre en toda la temporada desde mediados de julio, cuando se colocaron las trampas, hasta mediados de diciembre, cuando se retiraron. En las trampas de adultos, las capturas máximas se produjeron entre finales de julio y agosto, y hubo capturas, aunque en menores densidades, hasta mediados de diciembre, lo que demuestra

que el periodo de actividad de los mosquitos es cada vez más largo, posiblemente debido a los otoños suaves. La última hembra de mosquito tigre capturada fue el 4 de diciembre.

En el **País Vasco**, el programa de vigilancia comenzó en 2013, detectándose en septiembre de 2014 por primera vez la presencia de huevos de *Aedes albopictus*. Desde entonces, se fueron aumentando los puntos de muestreo de año en año hasta abarcar las tres provincias, y con ello, se ha realizado la vigilancia en un mayor número de municipios, lo que ha permitido demostrar la expansión de los mosquitos invasores del género *Aedes* en los últimos años.

El Programa de Vigilancia de *Ae. albopictus* en 2024 dio comienzo el 1 de junio y finalizó el 3 de noviembre y, al igual que años anteriores, el recambio y examen de las tablillas se realizó con periodicidad quincenal. La estrategia de muestreo fue colocar las ovitrampas en zonas urbanas y periurbanas de 55 municipios (29 de la provincia de Vizcaya, 18 de Guipúzcoa y 8 de Álava). La mayoría de municipios son los mismos que los investigados en los últimos años, y se sustituyeron algunos, en los que se tenía constancia de la presencia durante varios años consecutivos, por nuevos.

Cinco de los 55 municipios fueron negativos a la presencia de mosquitos invasores del género *Aedes*, todos en la provincia de Álava. De los 18 municipios muestreados en Guipúzcoa, incluyendo Donostia, en 14 se detectó la presencia de huevos mezclados de *Ae. japonicus* y *Ae. albopictus*. En el resto, incluyendo Irún, solo se detectó mosquito tigre. En esta última localidad es dónde mayor densidad de huevos se contabilizó. De las trampas colocadas en Vizcaya, se identificó la presencia de huevos de ambos aedinos en 25 de los 29 municipios, incluido Bilbao, en 2 solo se detectó *Ae. japonicus*, y en otros 2 *Ae. albopictus*. En Álava, de los 8 municipios con trampas, 5 fueron negativos a huevos de aedinos, y en 2 solo se detectó *Ae. japonicus*.

Los primeros muestreos positivos fueron el 10 de mayo en la provincia de Vizcaya, con huevos correspondientes a *Ae. japonicus*. Los primeros huevos de *Ae. albopictus* se identificaron el 15 de mayo en la de Guipúzcoa. Por lo tanto, se puede estimar que la actividad de estos aedinos invasores en el País Vasco se inicie entorno al mes de abril. La actividad se registró hasta mediados del mes de noviembre, con huevos de *Ae. japonicus* y *Ae. albopictus* identificados en ovitrampas de la provincia de Guipúzcoa. Una trampa de Vizcaya resultó positiva a huevos de aedinos a principios de diciembre, pero no se pudo confirmar especie.

En la ciudad de **Ceuta**, con el área de Salud Pública de la Consejería de Sanidad de la Ciudad Autónoma de Ceuta, se realizaron muestreos en 27 puntos, fundamentalmente en el puerto y algunas zonas de interés cercanos a la frontera. Se colocaron 104 trampas de ovoposición repartidas por 27 zonas de interés desde finales de marzo hasta finales de noviembre con frecuencia semanal. Aunque parece que se detectó una menor densidad de huevos que en 2023, los primeros fueron detectados desde el comienzo del muestreo, por lo que es posible que el mosquito tigre empiece a estar activo en esa zona desde el mes de febrero o quizás lo esté todo el año, aunque en bajas densidades. Las últimas tablillas con huevos correspondieron a mediados de noviembre. Los momentos con recuento mayor de huevos fueron en primavera, siendo en los principios los huevos dispersos por diferentes zonas y a finales de temporada más agrupados.

En **Melilla** se lleva trabajando con la vigilancia de mosquitos desde 2015 con la colocación de algunas trampas de capturas de mosquitos adultos, sin detectar grandes densidades de capturas ni la detección de especies invasoras. En 2019 se colocaron por primera vez trampas de oviposición con resultados negativos. Hubo un parón debido a la pandemia de Covid pero en 2022 se retomaron las tareas de vigilancia entomológica, de nuevo con resultados negativos. En 2024 se trabajó en 15 puntos, desde mediados de

marzo hasta finales de octubre. No se detectaron huevos de aedinos en las ovitrampas, y los adultos que se capturaron no pudieron ser identificados a nivel de especie dado su estado de conservación.

3. Vigilancia entomológica de mosquitos exóticos en las Islas Canarias

En 2024, 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*. 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. Desde la inclusión en 2021 de las islas de La Gomera y El Hierro, las labores de vigilancia están implementadas en la totalidad del archipiélago canario.

En líneas generales, la vigilancia de vectores, principalmente *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*, consistió 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.

Como en años anteriores, los PdE canarios con mayor abundancia fueron aquellos que favorecían la presencia de ambientes de cría, como los invernaderos, huertas, jardines, etc. sobre todo, los de la isla de Fuerteventura, Tenerife y Gran Canaria, y en menor medida La Palma, La Gomera, Lanzarote y El Hierro.

Respecto a las especies residentes, algunas de ellas vectoras potenciales de arbovirus y parásitos, fueron detectadas *Culex pipiens* (de nuevo la más frecuente, 87,8%), *Culiseta longiareolata* (8,59%), *Culex laticinctus* (1,9%), *Aedes eatoni* (endémico de la Macaronesia, en las islas de Tenerife, Gran Canaria, La Palma y La Gomera), *Anopheles cinereus hispaniola*, *Anopheles sergentii* y *Anopheles multicolor* (en Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y La Gomera) (ver Tabla 3)

Se detectó la introducción de varios ejemplares de *Aedes aegypti* en Tenerife y Gran Canaria y como respuesta se procedió a la intensificación de las tareas de vigilancia entomológica, así como al desarrollo de tareas de desinsectación por parte de los ayuntamientos y del Cabildo, y de concienciación ciudadana.

Como hallazgos principales de esta anualidad, destacan las detecciones puntuales de los mosquitos invasores *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife, siendo relevante la detección de *Ae. albopictus*, relacionado con transporte marítimo de productos de jardinería, la detección de *Ae. albopictus* en el Aeropuerto Tenerife Sur, así como las detecciones puntuales de *Ae. aegypti* en el Puerto de Las Palmas. En el barrio residencial de Las Palmas donde se detectó la presencia de *Ae. aegypti* a finales de 2023, la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias ha mantenido durante 2024 las actuaciones de control vectorial y un esfuerzo de muestreo muy intensos, junto con el personal del IUETSPC. En el barrio del Toscal de Santa Cruz de Tenerife, destacar la finalización de la alerta previa de *Ae. aegypti*.

Se continuó prestando especial atención a la isla de Fuerteventura y de La Palma donde el trabajo entomológico llevado a cabo reveló que no existen poblaciones de *Aedes aegypti* en las zonas donde se detectaron introducciones en años previos.

El Instituto de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias (IUETSPC) prestó el apoyo logístico necesario a la atención de avisos por problemas de picaduras con una intensa vigilancia pasiva que llevó a atender 7 alertas en las islas de Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura.

Tabla 3: Puntos de entrada seleccionados en Canarias para la vigilancia entomológica. Año 2024.

Isla	Puntos de Entrada	Especies identificadas	Especie mayoritaria
Tenerife	Aeropuerto Tenerife Norte e invernadero cercano	<i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. laticinctus</i> y <i>Ae. eatoni</i>	<i>Cs. longiareolata</i>
	Aeropuerto Tenerife Sur	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cx. theileri</i> y <i>Ae. albopictus</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Puerto de Santa Cruz de Tenerife	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Ae. albopictus</i> , <i>Ae. eatoni</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>An. cinereus hispaniola</i> y <i>Ae. aegypti</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Invernadero	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> y <i>Cx. theileri</i>	<i>Cx. pipiens</i>
La Palma	Puerto de Santa Cruz de La Palma	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cx. theileri</i> y <i>Ae. eatoni</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Aeropuerto de La Palma e invernadero cercano	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. pipiens</i>
Gran Canaria	Aeropuerto de Gran Canaria	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Invernadero	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Puerto de Las Palmas	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> y <i>Ae. aegypti</i>	<i>Cx. pipiens</i>
Fuerteventura	Urbanización/zona residencial	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Ae. aegypti</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>An. cinereus hispaniola</i> y <i>Ae. eatoni</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Aeropuerto de Fuerteventura	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. laticinctus</i> y <i>Cx. theileri</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Puerto del Rosario	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cx. Theileri</i> , <i>An. sergentii</i> , <i>An. multicolor</i> y <i>An. (c.) hispaniola</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Invernadero	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>
Lanzarote	Urbanización	<i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. laticinctus</i> y <i>Cx. theileri</i>	<i>Cs. longiareolata</i>
	Puerto de Arrecife	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Invernadero	<i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. pipiens</i> y <i>Cx. laticinctus</i>	<i>Cs. longiareolata</i>
El Hierro	Aeropuerto de Lanzarote	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Aeropuerto de El Hierro	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. pipiens</i>
La Gomera	Puerto de La Estaca	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Aeropuerto de La Gomera	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Cx. theileri</i> , <i>An. cinereus hispaniola</i> y <i>Ae. eatoni</i>	<i>Cx. pipiens</i>
	Puerto de San Sebastián de La Gomera	<i>Cx. pipiens</i> y <i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cx. pipiens</i>

4. Estudios de presencia de patógenos emergentes en los mosquitos capturados

En 2024 se incluye en el programa de vigilancia el objetivo de colaborar en los estudios necesarios para detectar la presencia de patógenos emergentes en los mosquitos capturados, asegurando el envío de los ejemplares necesarios a los laboratorios de referencia para su análisis.

Durante este año se trabajó con los laboratorios de referencia, así como con el CCAES, en la determinación de los patógenos prioritarios a analizar, especies vectoras diana y métodos de análisis molecular más sensibles para el desarrollo de las técnicas de diagnóstico que se llevarán a cabo en la siguiente campaña de muestreo.

5. Susceptibilidad de *Aedes albopictus* a diferentes biocidas

Se expusieron ejemplares precedentes de la generación F1 de poblaciones de *Ae. albopictus* criadas en laboratorio a partir de tabllas de ovoposición procedentes de poblaciones naturales, tanto para ver el estado de susceptibilidad de las diferentes poblaciones y su posible evolución en el tiempo, como para comparar los resultados con los obtenidos en años anteriores. En 2024, se seleccionaron poblaciones de mosquitos ya establecidas desde hace años, del municipio de Málaga, y dos poblaciones de más reciente introducción, de Huesca y de Ceuta. Se tomó de referencia control la población mantenida en laboratorio en la Universidad de Zaragoza. Las poblaciones capturadas se ensayaron frente a tres insecticidas pertenecientes al grupo de los piretroides sintéticos, que son los tres principios activos más utilizados en ambientes urbanos españoles: deltametrina, permetrina y cipermetrina.

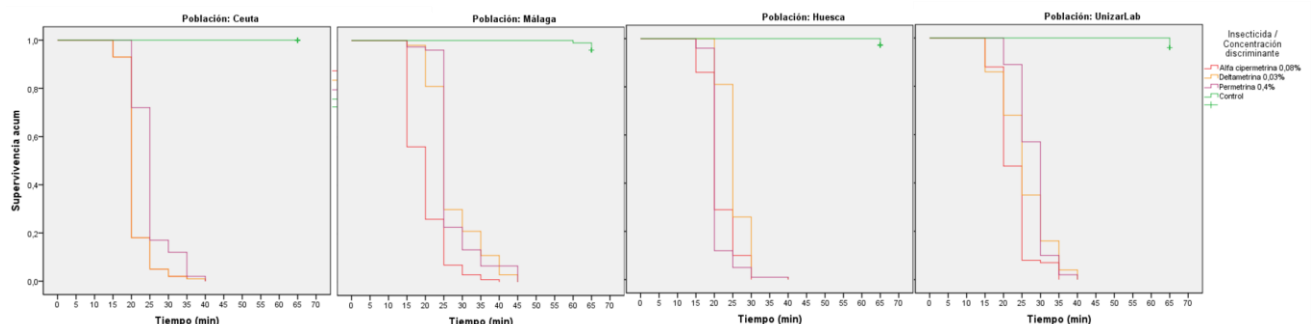
Los ensayos realizados en 2024 con diferentes poblaciones de *Ae. albopictus* naturales (recogidas en campo y criadas en laboratorio) mostraron que las poblaciones de Huesca, Málaga y Ceuta son sensibles a los tratamientos con insecticidas Deltametrina, Permetrina y Cipermetrina, a las concentraciones testadas. La ratio de resistencias a los tres insecticidas de todas las poblaciones, sugieren una incipiente aparición de resistencias a la deltametrina por parte de las poblaciones de Huesca y Málaga, por lo que conviene seguir vigilantes. La cipermetrina sigue siendo el insecticida que más pronto afecta a los mosquitos, seguido de la deltametrina y por último de la permetrina que requiere de mayor tiempo para producir el volteo (efecto KD) de los mosquitos en las concentraciones testadas (ver Tabla 4 y Figura 1).

Tabla 4. Resultados de los tiempos de Knock-down (minutos) post tratamiento de las poblaciones de *Ae. albopictus* testadas frente a las concentraciones discriminantes de los tres insecticidas seleccionados.

Tiempo de KD (min)	Ceuta		Málaga		Huesca		Lab. Zaragoza	
	KDT50	KDT90	KDT50	KDT90	KDT50	KDT90	KDT50	KDT90
αCipermetrina 0,08%	18,905	26,441	17,34	25,166	19,008	26,2	20,229	28,027
Deltametrina 0,03%	18,797	26,333	24,957	32,784	23,17	30,362	23,107	30,905
Permetrina 0,4%	22,956	30,492	24,827	32,653	18,747	25,939	25,488	33,286

KDT50, tiempo de volteo para el 50% de la población expuesta; KDT90, tiempo de volteo para el 90% de la población expuesta

Figura 1. Supervivencia acumulada tras exposición de mosquitos de las poblaciones de Ceuta, Málaga, Huesca y del Laboratorio de la Universidad de Zaragoza a distintos insecticidas.



6. Formación y asesoramiento

Al igual que en años anteriores, el equipo de la Universidad de Zaragoza, siempre que ha sido posible, ha prestado apoyo en distintas tareas de formación y asesoramiento en materia de identificación, vigilancia y control de mosquitos invasores y autóctonos de interés sanitario, a distintas administraciones, grupos de investigación y empresas. Varias Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas han iniciado en este periodo las labores de vigilancia, tanto para una detección precoz y control de las poblaciones de mosquitos como para estudiar las dinámicas de las ya establecidas. En este sentido, en 2024 se apoyó en la puesta en marcha del plan de vigilancia entomológica en Castilla y León.

Se continuó la colaboración estrecha con las Dirección General de Salud Pública de la Consejería de Sanidad del Gobierno Aragón en la organización de los muestreos para la vigilancia de mosquito tigre, así como con el Instituto Municipal de Salud Pública de Zaragoza. Se apoyó en lo necesario al Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias (IUETSPC) en las tareas de vigilancia y gestión de las detecciones de *Ae. aegypti* y de *Ae. albopictus* en el archipiélago, en distintos momentos cuando lo han requerido.

Por último, el equipo de la Universidad de Zaragoza formó parte del comité de emergencia creado tras la DANA del mes de octubre de 2024, dando apoyo en la toma de decisiones para hacer frente a la aparición de mosquitos en la zona tras las inundaciones y su implicación para la salud pública.