

TÍTULO:

“VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA”

Trabajo Fin de Grado
Grado en Farmacia

Departamento: Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública, Toxicología, Medicina Legal y Forense y Parasitología.

Área: Parasitología

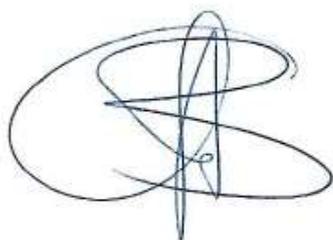
Kim Rodríguez Villa
20 de Junio de 2020

D. Antonio del Castillo Remiro, profesor Titular del Área de Parasitología del Departamento de Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública, Toxicología, Medicina Legal y Forense y Parasitología, de la Universidad de La Laguna y **Dña. M^a Cristina Pou**, Dra. En Biología por la Universidad de La Laguna,

CERTIFICAN:

Que el Trabajo de Fin de Grado titulado “**Vigilancia Entomológica**” del que es autora Dña. Kim Rodríguez Villa, alumna del grado de Farmacia de la Universidad de La Laguna y con D.N.I. 78, 648, 398-J, fue realizado bajo su dirección y cumple con todos los requisitos de calidad y rigor científico para ser presentado y defendido ante el tribunal nombrado al efecto.

Y para que así conste, a los efectos legales, expiden y firman el presente certificado en San Cristóbal de La Laguna, a 18 de Junio de 2020.



Fdo: Dña. M^a Cristina Pou Barreto

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015. La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: https://sede.ull.es/validacion/	
Identificador del documento: 2605090	Código de verificación: jFNRx95N
Firmado por: José Antonio de Jesús del Castillo Remiro UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	Fecha: 01/07/2020 11:00:21

ÍNDICE

	Página
ABREVIATURAS	3
RESUMEN (Abstract)	4
INTRODUCCIÓN	5
MATERIALES Y MÉTODOS	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
CONCLUSIONES	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

ABREVIATURAS

ETM → Enfermedades transmitidas por mosquitos

ETV → Enfermedades transmitidas por vectores

VE → Vigilancia entomológica

OMS → Organización Mundial de la Salud

CCAA → Comunidades autónomas

BOE → Boletín Oficial del Estado

MS → Ministerio de Sanidad

DGSP → Dirección General de Salud Pública

SCS → Servicio Canario de Salud

IUETSPC → Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias

ULL → Universidad de La Laguna

RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por vectores, entre ellas las transmitidas por mosquitos (Diptera: Culicidae), constituyen el grupo de alteraciones que se encuentran en auge actualmente por la gran velocidad de extensión y alto porcentaje de afección. Esto implica que los gobiernos incluyan en sus planes de actuación frente a estas enfermedades un sistema de vigilancia entomológica para detectar y controlar a los mosquitos, y si es posible, erradicarlo. Estos sistemas constan de una serie de actuaciones que deben estar preparadas para poder alcanzar su objetivo. Considerando estos puntos se ha tratado de evaluar la situación actual en España de los sistemas de vigilancia entomológica de mosquitos de interés sanitario, y en concreto de los aedinos invasores por su importancia actual en Europa. La información para ello se ha obtenido a partir de artículos científicos, tesis, documentos técnicos, etc. Hoy en día, existen muchas comunidades autónomas que no poseen un sistema de vigilancia entomológica como tal, aumentando el riesgo de sufrir enfermedades transmitidas por mosquitos. Por lo tanto, es necesario que se establezcan sistemas y planes estructurados que aporten una predisposición favorable frente el control, la detección y erradicación del vector.

ABSTRACT

Vector-borne diseases, including those transmitted by mosquitoes (Diptera: Culicidae), constitute the group of disorders that are currently booming due to the high speed of extension and high percentage of disease. This implies that governments include in their action plans against these diseases an entomological surveillance system to detect and control mosquitoes, and if possible, eradicate it. These systems consist of a series of actions that must be prepared in order to achieve their objective. Considering these points, an attempt has been made to evaluate the current situation in Spain of the entomological surveillance systems of mosquitoes of sanitary interest, and specifically of invasive aedines due to their current importance in Europe. The information for this has been obtained from scientific articles, theses, technical documents, etc. Today, there are many autonomous communities that do not have an entomological surveillance system as such, increasing the risk of mosquito-borne diseases. Therefore, it is necessary to establish systems and structured plans that provide a favorable predisposition against the control, detection and eradication of the vector.

Las enfermedades transmitidas por mosquitos (ETM) como Zika, Dengue y Chikungunya, transmitidas por mosquitos del género *Aedes* sp, Fiebre Amarilla, por *Aedes* sp y *Haemogogus* sp, y Malaria por *Anopheles* sp, son de gran importancia debido al daño que causan en la salud. Éstas representan un 17% de la carga mundial estimada en referencia a las enfermedades transmisibles, llegando a causar más de 700.000 muertes anuales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha marcado un programa de actividades a finalizar en 2022 con el objetivo de mejorar la respuesta mundial frente a éstas y el resto de enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes (tabla 1). Para ello es necesario la colaboración y esfuerzo de todos los países y regiones para desarrollar e implementar en este periodo de tiempo la elaboración o adaptación de planes estratégicos nacionales y regionales de control de vectores a fin de armonizarlos con el proyecto de respuesta mundial. ⁽¹⁾ Uno de los pilares es el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia de vectores o entomológica (VE).

Tabla 1. Actividades nacionales y regionales prioritarias y objetivos asociados para 2017–2022 en la implementación del proyecto de respuesta mundial para el control de vectores. Respuesta Mundial para el Control de Vectores. (OMS) ⁽¹⁾

ACTIVIDADES PRIORITARIAS		2018		2020		2022	
		Países	Regiones OMS	Países	Regiones OMS	Países	Regiones OMS
Elaboración o adaptación de planes estratégicos nacionales y regionales de control de vectores a fin de armonizarlos con el proyecto de respuesta mundial para el control de vectores.		≥ 25%	≥ 2	≥ 50%	≥ 4	100%	Las 6 regiones
BASES	A Realización o actualización de la evaluación nacional de necesidades en materia de control de vectores y desarrollo de un plan de movilización de recursos (también para la respuesta a brotes epidémicos)	≥ 2	-	≥ 50%	-	≥ 75%	-
	A Evaluación y fortalecimiento del personal nacional en el ámbito de la entomología en los distintos sectores para responder a las necesidades identificadas para el control de vectores.	≥ 10%	-	≥ 25%	-	≥ 60%	-
	A Formación en entomología médica del personal pertinente dentro de los ministerios de sanidad y de las instituciones colaboradoras.	≥ 10%	-	≥ 25%	-	≥ 60%	-
	A Implementación y puesta en funcionamiento de redes institucionales nacionales para impulsar la formación y/o la enseñanza en entomología médica y brindar apoyo técnico	≥ 25%	≥ 2	≥ 50%	≥ 4	≥ 75%	Las 6 regiones
	B Elaboración y/o seguimiento de los avances del programa nacional de investigación básica y aplicada en el ámbito de la entomología médica y el control de vectores.	≥ 25%	-	≥ 50%	-	≥ 75%	-
PILARES	1 Creación de un grupo especial interministerial nacional que fomente la participación multisectorial en el control de vectores.	≥ 50%	-	≥ 75%	-	≥ 90%	-
	2 Elaboración de un plan nacional para conseguir la participación y la movilización de la comunidad en el control de vectores.	≥ 25%	-	≥ 50%	-	≥ 75%	-
	3 Fortalecimiento de los sistemas nacionales de vigilancia de vectores e integración con los sistemas de información sanitaria para guiar el control de vectores.	≥ 25%	-	≥ 50%	-	≥ 75%	-
	4 Coordinación de los objetivos nacionales para proteger a la población en riesgo gracias a un control de vectores adecuado que abarque todas las enfermedades de transmisión vectorial.	≥ 25%	-	≥ 50%	-	≥ 75%	-

Un sistema de VE es una combinación organizada de actividades destinadas a reducir o erradicar al vector, o prevenir su introducción con el fin de controlar y evitar las ETM, con una buena relación coste-beneficio de forma sostenible y flexible. Hoy día factores relacionados con el cambio climático y la globalización, como son el aumento de la temperatura, el movimiento de mercancías y de personas, han propiciado la dispersión de especies de mosquitos invasores y con ellos las enfermedades que transmiten. ⁽¹⁾ En Europa en los últimos años los gobiernos han creado e implantado sistemas de VE para el control de mosquitos y por tanto de las enfermedades que transmiten (tabla 2), promovido principalmente por la introducción y establecimiento de los mosquitos invasores *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en el territorio europeo.

Tabla 2. *Importantes patógenos transmitidos por mosquitos que causan enfermedades en humanos.* (Tabla traducida) ⁽²⁾

Patógenos y enfermedades	Transmisión en Europa	Vectores importantes para humanos
Arbovirus		
Chikungunya	Italia 2007, Francia 2010	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>
Dengue 1-4	Hasta principios del siglo XX Croacia y Francia 2010	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>
Aliviar la encefalitis equina, la encefalitis de La Crosse y la fiebre el valle del Rift	-	<i>Aedes</i> spp, <i>Culex</i> spp.
Sindbis	Endémico del norte de Europa	<i>Aedes cinereus</i> , <i>Culex pipiens</i>
Encefalitis japonesa, encefalitis del Valle de Murray, encefalitis de San Luis, fiebre del río Ross, encefalitis equina venezolana, encefalitis equina occidental.	-	<i>Culex</i> spp
Nilo del Oeste	Endémico del sur de Europa	<i>Culex pipiens</i> , <i>Culex modestus</i>
Fiebre amarilla	Hasta el siglo XIX, en puertos	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes afrikanus</i> , <i>Haemagogus</i> spp
Protozoos		
Malaria	Endémico hasta mediados del siglo XX, desde entonces casos esporádicos; Epidemia en Grecia 2011	<i>Anopheles</i> spp

Entre las medidas a desarrollar dentro de un sistema de VE de mosquitos invasores de interés sanitario se encuentra la creación de una red de VE en la que se incluye como metodología general para su detección, el empleo de trampas en zonas de entrada y salida de personas, equipajes, mercancías (autovías, puertos, aeropuertos), viveros,

cementerios, entorno a un posible caso autóctono de ETM y otros lugares capaces de retener agua, que favorezcan su reproducción, su introducción, establecimiento o aparición de un brote. En el caso de mosquitos invasores son dos los tipos de trampa que de manera general se emplean en su VE a nivel mundial: las ovitrampas para detectar huevos (Fig.1) y que consisten en un pequeño recipiente de plástico con una tablilla o corcho cubierta parcialmente de agua donde las hembras dejarán los huevos, y las trampas BG-Sentinel para capturar adultos (Fig.2), una trampa que atrae a los adultos hembras mediante emanaciones artificiales de la piel humana que emite mediante corrientes de convección. En la detección además de medidas activas también puede intervenir la vigilancia pasiva en la que interviene por ejemplo el ciudadano a través de avisos de picaduras o la captura de los vectores. ⁽³⁾



Figura 1. Ovitrapa



Figura 2. BG Sentinel

Un sistema de VE es dependiente de otra serie de actividades como son el sistema de vigilancia epidemiológica, la gestión de los vectores, medidas de protección individual frente al vector (medias físicas, químicas y el uso correcto de repelentes), formación e información (formación a profesionales, la investigación y difusión y sensibilización del ciudadano), además de una coordinación y organización, todos elementos claves para la preparación y control de las ETM según el Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores del Ministerio de Sanidad (MS) del Gobierno de España. ⁽³⁾ Por tanto, teniendo en cuenta el programa de la OMS, el objetivo de este trabajo ha sido evaluar la situación actual en España de los sistemas de vigilancia entomológica de mosquitos de interés sanitario, y en concreto de los aedinos invasores por su importancia actual en Europa.

Se realizó una búsqueda de datos sobre sistemas de VE que nos aportara información sobre su importancia, la situación actual en Europa y en España, y en particular en Canarias, sus objetivos y la metodología de un sistema de VE. Fue necesaria la lectura de diversos artículos localizados mediante el punto Q, base de datos de la Universidad de La Laguna, además del estudio de los diversos planes nacionales y regionales sobre enfermedades transmitidas por vectores en Europa y otros documentos técnicos. También se consultó normativa relacionada con el tema y publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) y se realizó algunas consultas a expertos en el tema.

La VE se va a centrar en la detección de vectores y en recaudar toda información necesaria para llevar a cabo su erradicación. Las medidas a tomar para detectar su presencia pueden ser, activas (muestreos anuales en periodo de actividad del mosquito para identificar nuevas zonas con presencia del vector) o pasivas (comunicación de profesionales, medios de comunicación, notificación ciudadana, redes sociales, etc.).

La OMS ratifica, en relación mundial, que para hacerle frente a los vectores se necesita tener conocimiento de las especies locales, pero también de la sensibilidad que estos poseen a los insecticidas, así como a los factores que favorezcan su reproductibilidad. La toma de datos se debe practicar de forma periódica para establecer una correcta estrategia de control, pero además se debe hacer un seguimiento permanente de la cobertura, el uso, la calidad y la sostenibilidad de las intervenciones antivectoriales tras su aplicación para detectar fallos o confirmar su validez ⁽³⁾

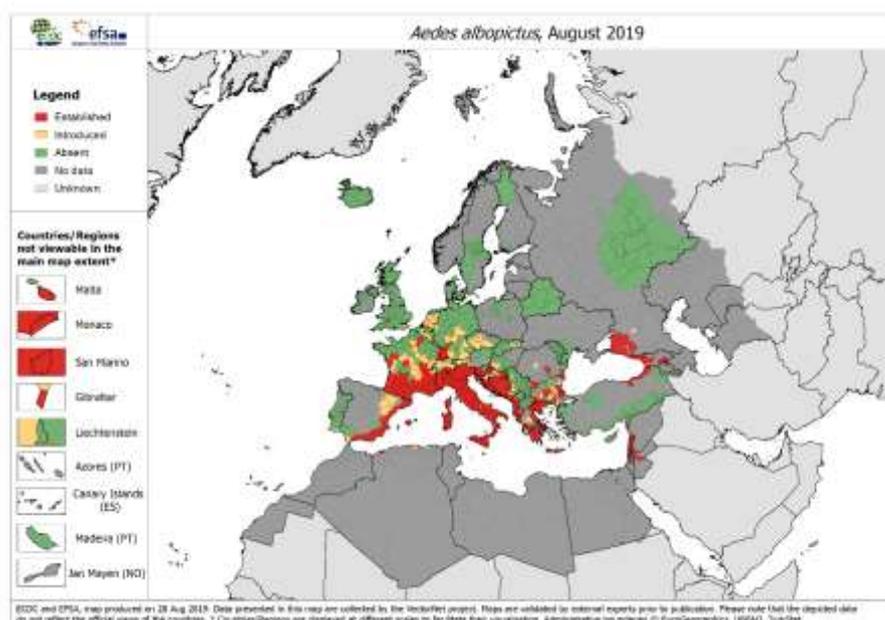


Figura 3. Distribución de *Aedes albopictus* a nivel europeo en agosto de 2019. En color rojo aparecen las zonas donde se estableció el vector, el color amarillo indica las zonas donde fue introducido, las zonas verdes donde había ausencia del vector y zona gris no hay información ⁽⁴⁾

Para que las actividades de vigilancia y control puedan llevarse a cabo de manera eficiente es necesario que exista una coordinación y organización de los profesionales, así como una economía suficiente que cubra los gastos necesarios en cuanto a los recursos materiales y humanos necesarios para alcanzar los objetivos

marcados. También es importante la formación e investigación multidisciplinar, así como la difusión hacia la sociedad, en relación con estas actividades. Todos estos elementos claves para la prevención y control de los mosquitos y de las ETM deben estar articulados a distintos niveles (nacional, autonómico y local) en planes estratégicos que desarrollen y coordinen todos los elementos clave para la prevención y control, con el fin de fortalecer la preparación y respuesta a la transmisión de las ETM.

Con respecto a la evolucionando en Europa de la prevención y respuesta a las ETM invasores y como ejemplo por su proximidad a Canarias destacamos la primera epidemia de Dengue en Madeira, **Portugal**, a finales de noviembre de 2012 por *Aedes aegypti*. Cuando el mosquito se identifica en la Isla en el año 2005, el cual parece que fue reintroducido vía marítima desde Sudamérica, no fue posible su erradicación ya que se encontraba ampliamente establecido. Cuando se produce el brote, con 1.891 casos (966 confirmados por laboratorio), se elabora he implanta rápidamente un programa de control vectorial, reduciendo los puntos de cría de los mosquitos, educando a la comunidad y fomentando el uso de insecticidas para erradicar la epidemia. Se comprobó, tras estudios genéticos, que las medidas de control químico no funcionaban correctamente debido a la resistencia del vector hacia los insecticidas, y que ha favorecido la expansión insular del *Ae. aegypti* lo que dificulta enormemente el control de un próximo brote epidémico.⁽⁵⁾

En España es un país de paso obligatorio para aves migratorias que vienen desde África, las cuales pueden traer enfermedades o vectores adheridos, su cercanía al continente africano y, sobre todo, el cambio climático, han aumentado el riesgo de sufrir la emergencia y reemergencia de ETM. La primera detección de mosquitos invasores tuvo lugar en **Cataluña**, en Sant Cugat del Vallès en 2004, tratándose de *Ae. albopictus* (mosquito tigre). Fue detectado tras el aviso de varias picaduras. En un principio no había un plan de respuesta regional y tampoco nacional que recogiera todos los elementos claves para el control de los vectores, ni se contaba con un sistema de VE para la detección de mosquitos, lo que favoreció su establecimiento igual que en el resto de Europa ⁽⁶⁾. Fue en abril de 2011 cuando se crea una estrategia para la prevención y el control del mosquito tigre, donde se proponen medidas como la vigilancia ambiental del mosquito y su control, vigilancia sanitaria (formar al personal sanitario en relación al tipo de picaduras), formación de profesionales, además de

asegurar que se cumplen las disposiciones en espacios públicos y privados (control de zonas que favorezcan la reproducción del vector). También seguimientos bianuales con el fin de evaluar los resultados e identificar nuevas necesidades. (7)

Valencia, marzo de 2014, debido a la gran expansión del vector a lo largo de la franja litoral mediterránea y recientemente por la vertiente atlántica de la Península Ibérica, se instauró un sistema de VE frente mosquitos invasores donde se instalaron trampas de captura de adultos y de oviposición con el fin de detectar su presencia y que resultaron positivas para *Ae. albopictus* (Fig.4). Tras el descubrimiento se llevaron a cabo medidas de control como: la eliminación de instrumentales capaces de retener agua alrededor de la zona de detección (100 m), se elaboró una campaña de comunicación a la población, poniendo en marcha un protocolo de vigilancia con estrategias de carácter físico o químico y de carácter educacional, preparando a la población y profesionales con información necesaria para poder hacer frente a este vector. Gracias a la actividad precoz se pudo detectar el vector en otros 4 puntos de la ciudad, facilitando así los trabajos de control sin embargo fue imposible su erradicación.(8) De esta manera este mosquito ha continuado su expansión por el levante español hacia el sur detectándose recientemente en Extremadura y Ceuta.



Figura 4. Distribución espacial de los puntos de monitorización de mosquitos en la ciudad de Valencia.

Extremadura propuso un sistema de VE por la posible llegada del mosquito tigre desde el año 2017, elaborado por un equipo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura, junto a personal de la Consejería de Sanidad y Políticas Sociales, además de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio. De esta manera se detecta en 2018 la presencia de *Ae. albopictus* en densidades aún bajas por lo que es necesario trabajar de manera coordinada entre la administración y establecer un plan con todas las medidas adecuadas para conseguir frenar el avance del mosquito y evitar su establecimiento. Sobre las actividades para la detección y el control de los vectores, se han realizado técnicas similares a otras comunidades, identificación de los lugares estratégicos donde se colocarán las trampas teniendo en cuenta las vías de comunicación rápidas entre Extremadura y otras CCAA y áreas de servicio (Fig.5), promover la comunicación a la población para su protección y las medidas a tomar para evitar la reproducción del transmisor. ⁽⁹⁾

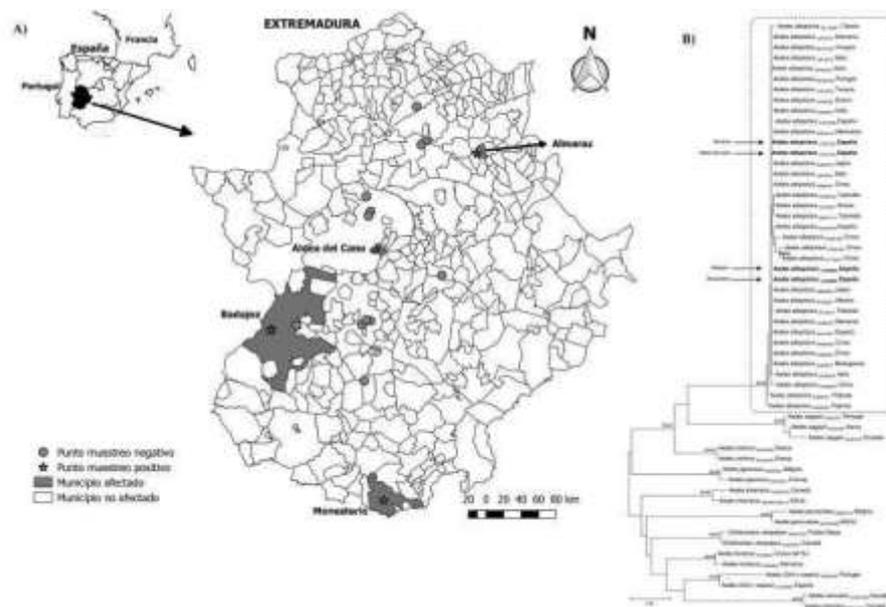


Figura 5. Región de Extremadura y en ella se marcan los distintos puntos de muestreo de trampas de oviposición. Los círculos grises indican puntos de muestreo negativos y las estrellas indican puntos de muestreo positivos. ⁽⁹⁾

Se destaca que la concienciación y la colaboración ciudadana son de vital importancia para detectar y evitar el establecimiento de los mosquitos ya que la probabilidad de encontrar lugares de cría de *Ae. albopictus* aumenta en las propiedades privadas. Así el fomento del uso de las redes sociales y la aplicación “Mosquito alert”,

desarrollada por *Frederic Bartumeus*, que permite identificar un vector solo con enviar una fotografía, ha demostrado ser una gran ventaja en la detección de estos mosquitos. ⁽¹⁰⁾ El caso reciente de **Asturias**, fue la detección mediante picaduras de una especie distinta no registrada anteriormente en España, *Aedes japonicus*. En esta CCAA no se vigilaba la presencia de mosquitos invasores y se detectó gracias a la colaboración ciudadana mediante el uso de la aplicación “Mosquito Alert”. De inmediato, el MS realizó inspecciones pertinentes entorno al lugar donde se obtuvo la captura, confirmando la presencia y expansión del mosquito ⁽¹¹⁾ (Fig. 6 y 7).

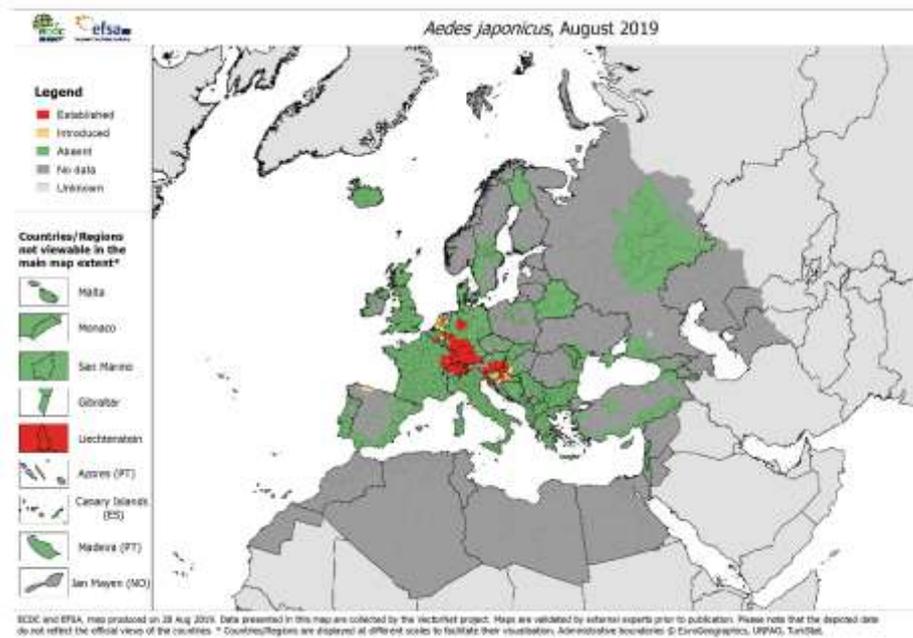


Figura 6. Distribución actual conocida de *Aedes japonicus* en Europa, a partir de junio de 2018. ⁽¹¹⁾

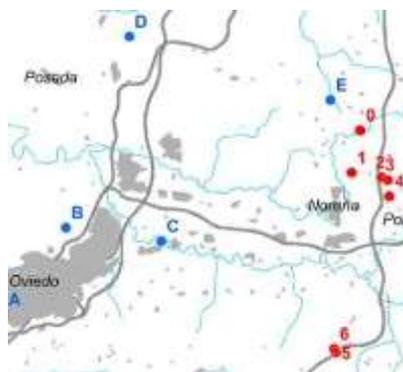


Figura 7. En rojo aparecen los distintos puntos de muestreo cerca de la zona de primera detección y en azul casos aportados por los ciudadanos. En azul, los informes de ciencia ciudadana que no se muestrean en el campo. Las secciones en gris son áreas urbanas, los ríos se muestran en azul y las carreteras se muestran como caminos de doble línea ⁽¹¹⁾

Se determinó que las condiciones climáticas y ambientales junto a las características de la explotación ganadera, han favorecido la presencia y el establecimiento del vector. En la actualidad Asturias carece de un plan para la prevención, control y erradicación de posibles mosquitos invasores. ⁽¹²⁾

En el año 2016 se llevó a cabo una encuesta a nivel nacional para saber cuál es la situación de cada región respecto a los planes autonómicos de preparación y respuesta, y de las actividades que forman parte de ellos (Fig.8). Se pudo apreciar que gran número de CCAA no contaban con estos planes y algunas ni siquiera habían implementado un sistema de vigilancia entomológica. Hoy en día, tres años más tarde, aún hay regiones sin planes ni sistemas de VE creados, pese al aumento de la distribución que ha tenido el mosquito en la Península Ibérica y la reciente transmisión de Dengue.

Tabla 3. Análisis de los cuestionarios sobre el estado actual de la vigilancia entomológica en España, año 2016. ⁽¹³⁾

	SIN DATOS	CON PLAN	EN PREPARACION	PLAN PARCIAL	SIN PLAN
ANDALUCÍA	X				
ARAGÓN		X			
ASTURIAS, PRINCIPADO DE					X
BALEARS, ILLES					X
CANARIAS		X			
CANTABRIA	X				
CASTILLA Y LEÓN					X
CASTILLA-LA MANCHA			X		
CATALUÑA		X			
COMUNITAT VALENCIANA		X			
EXTREMADURA			X		
GALICIA (1)				X	
MADRID, COMUNIDAD DE		X			
MURCIA, REGIÓN DE		X			
NAVARRA, COMUNIDAD FORAL DE		X			
PAÍS VASCO		X			
RIOJA, LA		X			
CEUTA					X
MELILLA					X

Madrid es una de las CCAA que lleva trabajando en investigación sobre distintos vectores, no solo mosquitos, y ha creado un “Plan Regional de Vigilancia y Control de Vectores con Interés en Salud Pública”. Cuenta con variedad de sistemas de vigilancia de vectores los cuales se enmarcan, en diversos programas dependiendo del transmisor. En el caso de ser flebotomos existe el “Programa de vigilancia de Leishmaniosis”, el mosquito tigre dentro del “Programa de vigilancia entomológica y control sanitario ambiental de transmisores de arbovirus”. En la red de vigilancia de mosquitos invasores destaca la participación de distintas instancias administrativas, instituciones y organismos, y cuya coordinación y cooperación han reforzado la estructura y sostenibilidad del plan de VE. ⁽¹⁴⁾ Gracias a esta estructura ha sido capaz de actuar en el año 2017 por primera vez frente al mosquito *Ae. albopictus* que detecta y erradica, y lo vuelve a hacer en 2018.

Canarias, cuenta con un sistema de VE pero aún no cuenta con un plan, a pesar de existir un borrador elaborado por los técnicos desde el año 2014 (Comunicación personal). Esta CCAA viene trabajando desde hace tiempo en la vigilancia, detección y control de mosquitos transmisores de enfermedades. En el año 2010 con el objetivo de crear mapas de riesgo, la Universidad de La Laguna (ULL) actualiza la fauna de culícidos en algunas islas mostrando la ausencia de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. ⁽¹⁵⁾ Posteriormente la misma institución junto con Sanidad Exterior, realizaron un nuevo proyecto enfocado a la vigilancia de puntos de entrada de personas y mercancías como el Puerto de Santa Cruz de Tenerife. ⁽¹⁶⁾ No hubo indicios de presencia de especies foráneas. Debido al brote de Dengue que sufría la isla de Madeira en el año 2012, el Gobierno de Canarias solicitó al Centro de Control de Alertas y Emergencia Sanitarias del MS su inclusión en las actividades de vigilancia entomológica en aeropuertos y puertos frente vectores importados que se venía implementando en España desde el año 2008. ⁽¹⁷⁾

El objetivo de este sistema de vigilancia es la detección precoz de la presencia de vectores portadores y transmisores de enfermedades. Para ampliar la vigilancia además de monitorizar trampas en puntos estratégicos como pueden ser puertos, aeropuertos, invernaderos... donde se detectarán adultos, huevos o larvas se utilizaron otras fuentes de información como las basadas en las notificaciones de los ciudadanos o profesionales de la salud. Este sistema de VE cuenta con la participación de varias

administraciones y centros de investigación, siendo el Instituto Universitario de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias (IUETSPC) de la ULL el responsable de la planificación de los trabajos de muestreo (vigilancia activa). La coordinación del control de las ETM es responsabilidad de la Dirección General de Salud Pública (DGSP) del Servicio Canario de Salud (SCS). Estas actividades son costeadas en parte por el MS y por la CCAA, sin embargo, mientras el MS destina una partida cada año a estas actividades la CCAA lo hace de manera intermitente lo que repercute negativamente en la estabilidad del sistema de VE en Canarias.

En el 2017 se activó la alarma mediante una notificación ciudadana, detectándose la presencia del mosquito *Ae. aegypti* en Fuerteventura, el cual fue probablemente introducido por un viajero residente. ⁽¹⁸⁾ Otro ejemplo, es el caso de Alemania en el año 2016, cuando un ciudadano alemán, tras regresar de su viaje por Martinica, cultivó una planta importada, criando accidentalmente *Ae. Aegypti*. Se examinó la situación para detectar infección por el virus Zika, obteniéndose resultados negativos, reflejando la importancia de la vigilancia pasiva. ⁽¹⁹⁾

Volviendo a Fuerteventura, se investigó la distribución del vector mediante la puesta de trampas y realizando encuestas a la población sobre picaduras. También se llevó a cabo una inspección de la zona eliminando y vigilando posibles criaderos. ⁽²⁰⁾ Una vez delimitada la zona a tratar se aplicó el control, pudiendo controlarse el mosquito antes de que lograra expandirse. Se continuó la vigilancia durante 18 meses en los que no fue detectada la presencia de *Ae. aegypti* pudiendo determinarse así su erradicación.

CONCLUSIONES

1. La generación de planes de preparación y respuesta para el control de mosquitos invasores en una región y la implementación de sus elementos claves como es el sistema de VE antes de la introducción de estos vectores favorecerá su detección, control y con ellos su erradicación. Por tanto, es urgente, especialmente en aquellas CCAA donde todavía no se han introducido los mosquitos implementar al menos la VE.
2. Teniendo en cuenta que un sistema de VE es una medida a implantar por un tiempo indefinido el compromiso y colaboración entre las distintas instancias administrativas, instituciones y organismos, es imprescindible para favorecerá su sostenibilidad.
3. Se debe dar mayor importancia a la vigilancia pasiva, incluyendo en los sistemas de VE de las autonomías el uso de aplicaciones como “Mosquito Alert” para favorecer la detección temprana de los mosquitos invasores.
4. Además de promover la vacunación y profilaxis en caso de viaje a zona endémica, es importante fomentar la información al viajero sobre el riesgo de introducir vegetación u otro posible soporte de huevos de mosquitos invasores desde estas zonas que pudieran favorecer la introducción de estas especies.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹Respuesta Mundial para el Control de Vectores 2017-2030 [Sede web]. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Consultado 5 de abril de 2019] Disponible en: https://www.who.int/malaria/areas/vector_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030-esp.pdf
- ² European Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: ECDC; 2012
- ³Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores, Parte I [Sede web] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, abril 2016 [Consultado 5 de abril de 2019]
- ⁴ Mapa distribución *Aedes albopictus* 2018 <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-june-2018>
- ⁵Gonçalo Seixas et al. *Aedes aegypti* en la isla de Madeira (Portugal): variación genética de un vector de dengue recientemente introducido. Scielo [Sede web] 2013 [consultado 7 de abril de 2019]; 108 (suppl 1): p: 3-10. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?frbrVersion=11&script=sci_arttext&pid=S0074-02762013000900003&lng=en&lng=en
- ⁶ Giménez, Nuria et al. Llegada de *Aedes albopictus* a España: un nuevo reto para la salud pública. Scielo [Sede web] 2007 [consultado el 7 de abril de 2019]; 21 (1): p: 25-28. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112007000100006
- ⁷ Estrategia para la prevención y el control del mosquito tigre en Cataluña. Comisión Interinstitucional para la Prevención y Control del Mosquito Tigre en Cataluña, Asociación Catalana de Municipios y Comarcas, et al. Abril del 2011. Fecha de traducción 3 de mayo 2014.
- ⁸Rubén Bueno, Mari y Fermín Quero de Lera. Entomological surveillance against invasive mosquitoes in the city of Valencia: first record of Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), in the municipality. Zool. Baetica [Revista en línea] 2015 [consultado el 8 de abril de 2019]; 26: p.145-151. Disponible en: https://www.ugr.es/~zool_bae/vol26/v26a6.pdf
- ⁹ Bravo-Barriga, Daniel et al. Primeras detecciones de *Aedes albopictus* (mosquito tigre) en la región de Extremadura, oeste de España. Gaceta Sanitaria [Sede web] 2018 [consultado el 7 de abril 2019] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911118302498?via%3Dihub>
- ¹⁰ Ilustre Colegio Oficial de Veterinarios. Cáceres. <http://www.vetercaceres.com/se-inicia-en-extremadura-un-plan-de-vigilancia-ante-la-posible-llegada-del-mosquito-tigre/>
- ¹¹ Eritja, R., Ruiz-Arrondo, I., Delacour-Estrella, S. et al. Parasites Vectors (2019) <https://link.springer.com/accedys2.bbt.ull.es/article/10.1186/s13071-019-3317-y>
- ¹² Gobierno de Canarias. 2018 https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/AedesJaponicusEnAsturias_ERR.27.07.2018.pdf

¹³ Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por vectores. Parte I. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 20 de septiembre de 2016

¹⁴ Plan Regional de Vigilancia y Control de Vectores con Interés en Salud Pública en la Comunidad de Madrid. Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad y Colegio Oficial de Veterinarios de Madrid. Junio 2018 [Enlace web] https://www.comunidad.madrid/site/default/files/doc/sanidad/samb/pla_n_regional_vigilancia_y_control_de_vectores.pdf

¹⁵ [Vigilancia entomológica en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife](#). M^a Cristina Pou Barreto, Ana Guerra Neira , Almudena Rivera Deán, Fernando Alda Fernández, Basilio Valladares Hernández. VIII Congreso SEMTSI, Murcia, 2013

¹⁶ Aportación de la vigilancia de mosquitos invasores al conocimiento de la familia Culicidae de las Islas Canarias, Cristina Pou Berreto, Irene Serafín Pérez, Carolina Fernández Serafín, Rosario Melero Alcibar, Antonio del Castillo Remiro, Ricardo Molina Moreno, Domingo Núñez Gallo, Javier Lucientes Curdi, Basilio Valladares Hernández. XX congreso de la sociedad española de parasitología, Tenerife, 2017.

¹⁷ Gobierno de Canarias. [Sede web] <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/contenidoGenerico.jsp?idDocument=5dd36d41-df0f-11e7-ac18-a995147ba80a&idCarpeta=0428f5b b-8968-11dd-b7e9-158e12a49309>

¹⁸ Vigilancia entomológica: Resultados, 2018. [Enlace web] https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/activPreparacionRespuesta/doc/Encuesta_Vigilancia_Entomologica.2018

¹⁹ Desarrollo interior de *Aedes aegypti* en Alemania. H Kampen, S Jansen, J Schmidt-Chanasit, D Walther. Artículo presentado el 03 de noviembre de 2016 / aceptado el 24 de noviembre de 2016 / publicado el 24 de noviembre de 2016.

²⁰ Gobierno de Canarias. Sección Hemeroteca Salud Pública. El Sistema de Vigilancia Entomológica de Canarias detecta la presencia de mosquito *Aedes aegypti* en Fuerteventura. 13 diciembre 2017 [Enlace web] https://www.gobiernodecanarias.org/noticias/hemeroteca/s/Salud_Publica/90127/sistema-vigilancia-entomologica-canarias-detecta-presencia-mosquito-aedes-aegypti-fuerteventura