

# **TRABAJO PRÁCTICO DIPLOMADO EN SALUD PÚBLICA 2017**

**TÍTULO:**

**SISTEMA DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA PARA LA DETECCIÓN DE MOSQUITOS TRANSMISORES DE ENFERMEDADES CON IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA.**

**ELABORADO POR:**

**JOSÉ MARIA SERRADILLA SERRADILLA.**

# **INDICE:**

**1.RESUMEN.**

**2.INTRODUCCIÓN.**

**3.SITUACIÓN ACTUAL DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES Y PRESENCIA DE MOSQUITOS EN ESPAÑA Y EXTREMADURA.**

**4.SISTEMAS O PLANES DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA EN ESPAÑA Y EUROPA.**

**5.OBJETIVOS:**

**\*GENERALES.**

**\*ESPECÍFICOS.**

**6.JUSTIFICACIÓN.**

**7.MATERIAL.**

**8.MÉTODO.**

**9.CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE EXTREMADURA.(SVEE)**

**10.RECURSOS:**

**\*PERSONAL.**

**\*MATERIALES.**

**11.EVALUACIÓN DEL SVEE.**

**12.CONCLUSIONES.**

**13.ANEXOS.**

**14.BIBLIOGRAFÍA**

Agradecimientos: A Dña Inmaculada Villén Salán, tutora de este trabajo por su paciencia y dedicación. Gracias.

## **RESUMEN:**

Implantar un Sistema de Vigilancia Entomológica para capturar mosquitos en la Comunidad Autónoma de Extremadura-España, mediante la colocación de trampas, está más que justificado atendiendo a factores de tipo climatológico (cambio climático), de proximidad a focos de vectores en expansión existentes en nuestro propio país y en el contexto europeo, así como a condiciones de movimientos poblacionales y de mercancías en un mundo globalizado, a los que Extremadura no permanece ajena. La importancia en Salud Pública de enfermedades que utilizan a estos vectores como vías de transmisión, hace imprescindible implementar dicho Sistema de Vigilancia Entomológica. Los géneros de mosquitos propuestos para vigilancia serán: *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* transmisores de Chikungunya, Dengue, Zika, Paludismo y Fiebre del virus del Nilo Occidental respectivamente.

## **INTRODUCCIÓN:**

### ***1-SITUACIÓN ACTUAL DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES Y PRESENCIA DE MOSQUITOS EN ESPAÑA Y EN EXTREMADURA.***

#### ***¿Qué es la Vigilancia Entomológica?***

Partiendo de las definiciones que la Real Academia Española de la lengua tiene de los términos “vigilancia” (servicio ordenado y dispuesto a vigilar) y de “entomología” (parte de la zoología que trata de los insectos), la creación de un Sistema de Vigilancia Entomológica va encaminado a la detección de mosquitos que actúan como vectores de enfermedades.

Los mosquitos pertenecen al Orden *Diptera* y en rasgos generales, presentan cuatro etapas evolutivas en su ciclo biológico que son las de huevo, larva, pupa y adulto, tres de estas con importancia(1) desde el punto de vista de identificación de las especies:

Fase de huevo:Cada especie en estudio presenta unas características morfológicas específicas. Los de *Culex* presentan forma de balsa, los de *Aedes* aspecto de huso negro y *Anopheles* presenta flotadores a ambos lados.

Fase de larva:El reconocimiento de mosquitos inmaduros por parte del personal especializado, es un aspecto importante en cualquier programa eficaz de vigilancia y control de los insectos. “Las larvas nos indicarán la densidad de población esperada de la plaga, predecir la emergencia de los adultos, determinar la frecuencia óptima de aplicación de medidas de control de las larvas, prever la necesidad de control de los mosquitos adultos y evaluar la eficacia de las medidas de lucha”(1). Todas las larvas y pupas viven en ambientes acuáticos.

En la fase adulta: La identificación de estos por sus características taxonómicas, como por ejemplo, la de que el mosquito tigre presenta unas características rayas blancas en su abdomen.

Las hembras adultas son hematófagas y son las que pican y con ello transmiten los patógenos.

#### ***Enfermedades transmitidas por vectores de interés en Salud Pública:***

Uno de los argumentos de mayor peso que se esgrimen desde la Salud Pública al plantear la vigilancia y estudio de mosquitos vectores, radica en la capacidad de estos de transmitir enfermedades emergentes o que pudieran ser re-emergentes, si aparecieran en España, y por tanto, en la Comunidad Autónoma de Extremadura (CAEX). Tal es el caso de los géneros *Aedes* (transmisor del Dengue, Chikungunya(CHKY) ó Zika), *Anopheles* (transmisor del Paludismo) o *Culex* (transmisor de la Fiebre del Nilo Occidental (FNO)).

Las enfermedades propuestas para vigilancia en el presente trabajo están recogidas dentro del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica como Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDOs), de la misma manera, por tanto, que lo están para el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura.(2)(3)

En la tabla 1 podemos ver los casos de dichas enfermedades notificados a la Red de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura hasta la semana 52 de 2016.

Tabla 1.Elaboración propia. Vectores transmisores, enfermedades que transmiten y situación epidemiológica en Extremadura. Fuente: D.O.E, Boletín Epidemiológico Extremadura, OMS

Mosquito vector	Enfermedad	Orden 22/04/2016 DOE 05/05/2016	Etiología	Vacuna	Casos Extremadura.EDO acumuladas semana 52(2016)Boletín epidemiológico de Extremadura
AEDES	Dengue	SI	Arbovirus/Flavivirus	NO	NC
	Fiebre del Valle Rift	SI(Fiebres Hem.Vir.)	Phlebovirus	SI(Experim.personal A.R.)	NC
	Fiebre Amarilla	SI	Arbovirus/Flavivirus	SI	NC
	Chikungunya	SI	Arbovirus/Flavivirus	NO	4(Ba-CC)
	Zika	NO	Arbovirus/Flavivirus	NO	NC
ANOPHELES	Paludismo	SI	Plasmodium/parásito	SI/RTS,s/AS01(en fase de ensayo clínico)	5(Ba-CC-PI)
CULEX	Encefalitis Japonesa	NO	Arbovirus/Flavivirus	SI	NC
	Filariosis Linfática	NO	Filaria/parásito	NO	NC
	Fiebre Nilo Occident.	SI	Arbovirus/Flavivirus	NO	NC

D.O.E-Diario Oficial Extremadura;EDO-Enfermedad Declaración obligatoria;Experim.-Experimental;AR-Alto Riesgo  
N.C-No consta; O.M.S-Organización Mundial de la Salud.

Las razones para introducir en nuestra propuesta de estudio estos tres géneros de mosquitos son:  
Aedes:

La presencia en Europa de mosquitos del género *Aedes* y concretamente de la especie” *Aedes albopictus*” llamado mosquito tigre, principal transmisor del Dengue, Zika o Chikungunya comienza a detectarse en Albania en 1979 y se ha ido extendiendo por gran parte del Continente Europeo (ver anexo1, mapa de extensión del *Aedes* por Europa), hasta llegar a la península ibérica en 2004 concretamente a San Cugat del Vallés (Barcelona). En España se ha ido extendiendo por todo el arco mediterráneo hasta las provincias de Málaga(4), Cádiz, Almería y Granada, así como, en zonas de Huesca(5) y País Vasco(6) .

Este caso lo englobaremos en el grupo de vectores de los que no hay constancia de su presencia en Extremadura hasta ahora pero que, como veremos, podrían aparecer en un futuro próximo, al existir las condiciones bioclimáticas adecuadas para el crecimiento y asentamiento de estos.

Anopheles:

El paludismo o malaria es una enfermedad de distribución cuasi mundial, transmitida por mosquitos del género *Anopheles*, que fue endémica en el pasado en la CAEX y erradicada en España desde 1964 (último caso en Naval Moral de la Mata). A día de hoy se confirma la presencia de mosquitos de la especie *Anopheles atroparvus* en Extremadura(7).Esta especie es potencialmente transmisora de *Plasmodium vivax*, productor de una forma menos grave de malaria.

En España se produce una situación conocida como “Anophelismo sin paludismo”. Es decir, existe el vector pero no es competente para transmitir la enfermedad según manifiesta el trabajo de 2012 realizado por [José L Pérez Bote.\(7\)](#)

Algunos de los casos de Paludismo notificados en España son causados por *Plasmodium falciparum* o *Plasmodium ovale* que sí producen un paludismo clínicamente más grave y que afecta a viajeros, inmigrantes o personas que viven cerca de aeropuertos, casos estos últimos denominados “paludismo de aeropuerto”, producidos por vectores que han viajado en aeronaves y que no tienen la capacidad de reproducirse en nuestro medio ambiente a día de hoy (8),(9),(10).

Culex:

Los vectores transmisores del virus de la Fiebre del Nilo Occidental son mosquitos del género *Culex*. La enfermedad es transmitida por estos insectos tras la picadura previa a aves migratorias infectadas con el virus de FNO (procedentes de África donde dicha patología es endémica) (11)

estas aves actúan como reservorio del virus. Los mosquitos infectados pueden picar tanto a caballos como a humanos, desarrollándose la virosis en ambos. El contagio entre caballos y humanos, a través de las picaduras de estos vectores, no es posible, son hospedadores finales del virus, es decir, se infectan pero no propagan la infección. La transmisión de la enfermedad se produce por picaduras directamente de mosquitos contagiados desde las aves reservorio hacia caballos o hacia humanos, indistintamente. Sí está confirmada la presencia de FNO en caballos en Extremadura como se puede ver en la tabla adjunta (tabla 2). No hay casos registrados en humanos en Extremadura, si los hay en la Comunidad vecina de Andalucía con tres casos confirmados en el periodo 2010-2016, todos de la zona de Andalucía Occidental, próxima a nuestra Comunidad Autónoma (12). En la tabla 2 vemos una distribución de los focos aparecidos en caballos en nuestra región, muy dispersa entre el norte de la Comunidad (Plasencia) de los del sur (agrupados en la zona de Badajoz). Esto parece indicar, que el mosquito transmisor está presente en buena parte de la región y que la infección de estos por el virus de FNO se debe a la existencia de aves que vienen de África en sus movimientos migratorios estacionales.

Tabla 2. Focos notificados de FNO en equinos en Extremadura durante 2016. Elaboración propia. Fuente MAPAMA. (13)

FECHA FOCO	LOCALIDAD	COMARCA AGRARIA
25/10/2016	LA GRANJA	PLASENCIA
15/11/2016	ALBURQUERQUE	BADAJOZ
15/11/2016	BADAJOZ	BADAJOZ

Hagamos un breve repaso de las manifestaciones clínicas de las enfermedades que transmiten cada uno de los vectores objeto del estudio: (11)(14)(15)(9)

Aedes:

**Mosquito vector:** Aedes. **Habitat** urbano: Estanques, recipientes, neumáticos desechados, etc

**Enfermedades objeto de vigilancia:** Fiebre Chikungunya, Dengue, Zika.

**Etiología:** Arbovirus/Flavivirus.

**Sintomatología:** *Dengue*-Forma gripal y otra más grave “Dengue hemorrágico” con vómitos persistentes, dificultad para respirar y hemorragias, que pueden provocar la muerte sobre todo en niños.

*Chikungunya*-Fiebre, erupción cutánea, dolores articulares incapacitantes.

*Zika*-Fiebre moderada, exantema cutáneo, artralgias, complicaciones: neurológicas (Guillain-Barré) y malformaciones neurológicas en neonatos por transmisión a través de la madre durante el embarazo.

Anopheles:

**Mosquito vector:** Anopheles - **Habitat** rural: zonas encharcadas y campos de arroz.

**Enfermedad objeto de vigilancia:** Paludismo o Malaria. **Etiología:** Plasmodium spp. (P.falciparum con una forma grave de enfermedad y P.vivax con una mas leve, pero que puede ocasionar recaídas semanas o mensuales tras la infección inicial)

**Sintomatología:** Fiebre, escalofríos y síndrome gripal en inicio (10-15 días de incubación), si no se trata, puede ocasionar complicaciones graves (anemia grave, sufrimiento respiratorio o paludismo cerebral) y muerte.

Culex:

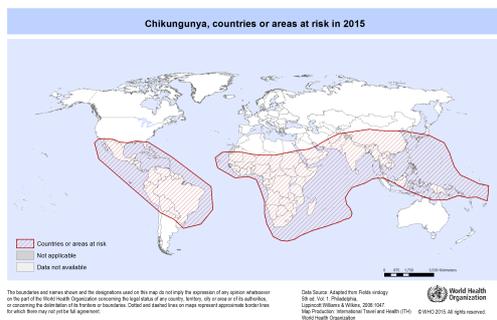
**Mosquito vector:** Culex. **Habitat** rural (A través de picaduras en humanos de mosquitos que se infectan cuando pican a aves migratorias infectadas con el virus).

**Enfermedad objeto de vigilancia:** Fiebre del virus del Nilo Occidental. **Etiología:** Flavivirus.

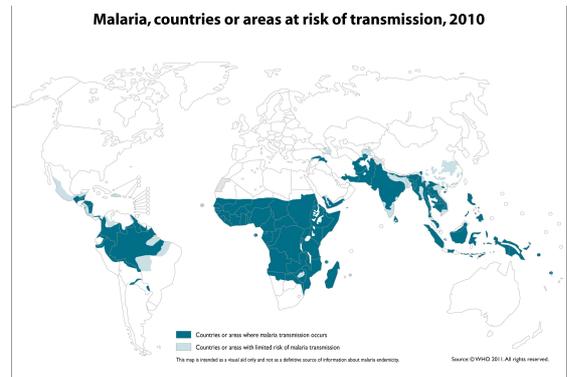
**Sintomatología:**Asintomática en el 80% de las personas (3-14 días de incubación), en el resto, cuadro gripal y erupción cutánea. Los cuadros graves producen la meningitis o poliomielitis del Nilo Occidental.

Para una mejor visualización de la distribución de las enfermedades objeto del estudio a nivel mundial, adjuntamos gráficas (1 a 7) de riesgo de transmisión de las patologías. En ellas podemos observar las áreas en donde vectores y patógenos coinciden de forma endémica. Los distintos movimientos poblacionales entre nuestra Comunidad y estas áreas, tanto por motivos migratorios como por desplazamientos vacacionales hacen que la aparición de casos en Extremadura de las enfermedades en vigilancia sea una amenaza probable. Podemos apreciar que la distribución de las regiones de riesgo coincide prácticamente con las zonas, que por sus características climáticas, permiten la viabilidad de los mosquitos vectores en las mismas, siendo estas zonas las de climas tropicales o subtropicales. Diferente es el caso de FNO que está ligado a los movimientos migratorios de la aves reservorio del virus, siendo su distribución mucho más extensa y englobando a mas tipos de clima de los citados anteriormente.

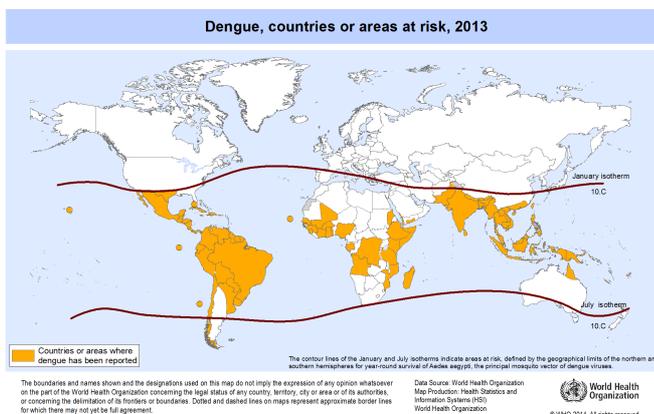
Gráfica 1. Zonas de riesgo de transmisión de Chikungunya. Fuente:OMS<sup>1</sup>



Gráfica 2. Zonas de Riesgo de transmisión de Malaria. Fuente OMS<sup>2</sup>



Gráfica 3. Zonas de riesgo de transmisión de Dengue. Fuente:OMS<sup>3</sup>

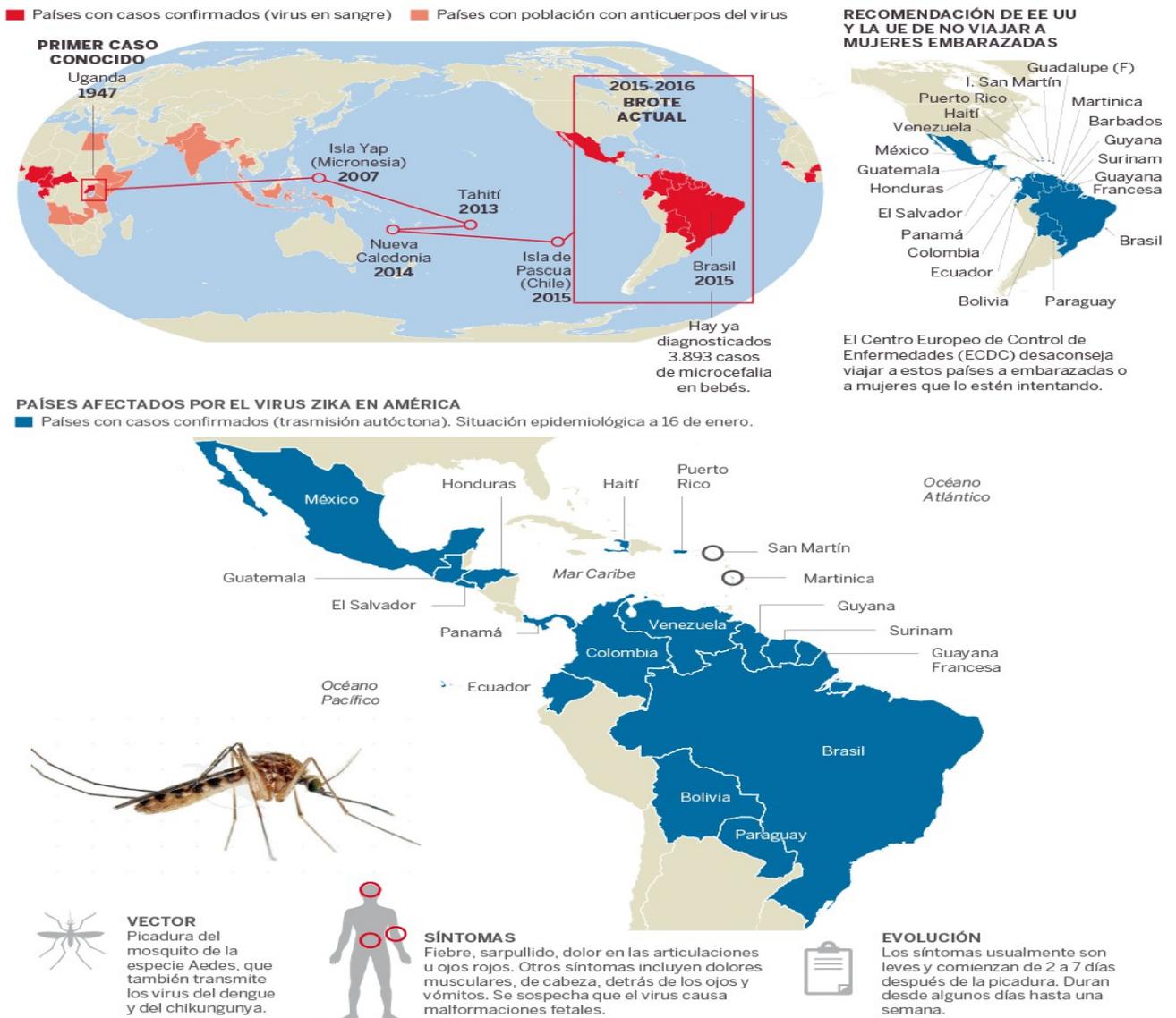


1 [www.who.int/ith/en/](http://www.who.int/ith/en/)

2 [www.who.int/ith/en/](http://www.who.int/ith/en/)

3 [www.who.int/ith/en/](http://www.who.int/ith/en/)

.Gráfica 4.Distribución de casos de Zika en el mundo.Fuente:Periodico El País<sup>4</sup>.

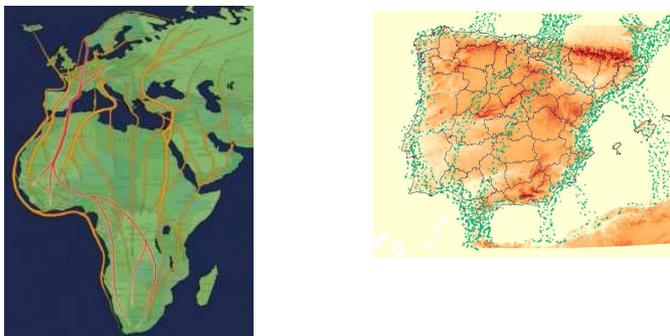


Fuente: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC y ECDC.

EL PAÍS

<sup>4</sup><http://www.elmundo.es/grafico/salud/2016/01/28/56a8c2c622601d2c548b4577.html>

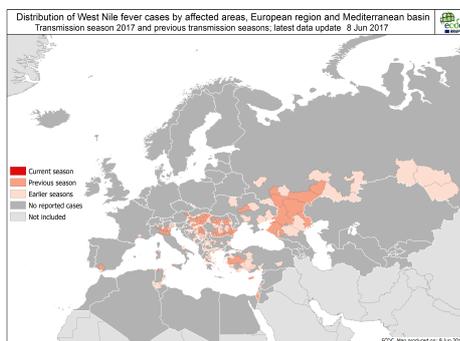
Gráfica 5.Rutas de aves migratorias a Europa y España. Fuente:Informe FNO 2013<sup>5</sup>.



Gráfica 6.Distribución mundial FNO.Fuente:viajarseguro.org<sup>6</sup>



Gráfica 7.Casos FNO Europa 2011-2017 en humanos.Fuente:European Centre for Diseases and Control<sup>7</sup>



<sup>5</sup>[https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/evVNO\\_04\\_13.pdf](https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/evVNO_04_13.pdf)

<sup>6</sup> <http://fundacionio.org/viajar/enfermedades/west%20nile%20virus.html>

<sup>7</sup><https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/Communicable-disease-threats-report-9-june-2017.pdf>

A nivel europeo, la situación de casos en humanos de enfermedades transmitidas por estos vectores es la siguiente(12)(16):

Tabla 3.Elaboración propia.Casos de enfermedades transmitidas por vectores objeto del estudio en humanos declarados en Europa periodo 2007-2016. Fuentes. Programa de Vectores de relevancia en S. Pública de la Comunidad Valenciana y Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Ministerio de Sanidad.S Sociales y Dependencia

Enfermedad	Vector	Año	País
Dengue Chikungunya	Aedes	2010 2010 y 2015 2012 2007	Croacia(Dengue) Francia(Dengue) Portugal(Madeira-Dengue) Italia(Chikungunya)
Paludismo	Anopheles	2011 2010 2014	Grecia(42 casos) Huesca(1 caso) Madrid(congénito) y Navarra(1 caso)
Fiebre del Nilo Occidental	Culex	2013 2016	UniónEuropea(UE) (226 casos) Andalucía(12/08/16) 3casos desde 2010

Aparecen casos autóctonos de Dengue en Croacia, Francia, Portugal y de Chikungunya en Italia, todos asociados a mosquitos del género *Aedes*. Por *Anopheles* de Paludismo en Grecia y en España (siendo el primero desde 1961) en Huesca en 2010 (autéctono por *P.vivax* y con presencia de *Anopheles atroparvus*), los de Madrid (congénito por *P.falciparum* en un bebe cuya madre resultó enfermar a la semana del parto por paludismo importado) y Navarra (autéctono por *P.vivax* en una zona en la que se había declarado un caso de paludismo importado. No se consiguió encontrar vector transmisor en la zona) ambos en 2014<sup>8</sup>. Por *Culex* de FNO 226 casos en territorio de la UE(16) y tres casos en Andalucía Occidental en el periodo de tiempo 2010-2016(12).

Si tenemos en cuenta que existen vectores potencialmente transmisores de enfermedades y focos autóctonos (no importados) de dichas enfermedades en territorio europeo, como podemos ver en la tabla adjunta (Tabla 3), refuerzan la necesidad de instaurar un Sistema de Vigilancia Entomológica en Extremadura.

Ciñéndonos a los géneros de vectores objeto de estudio en este trabajo, las principales especies de mosquitos detectados en Europa y en consecuencia presentes también en Extremadura(1) según (Shaffner et al.2001) aparecen en la tabla 4<sup>9</sup>.

8 [http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ER\\_paludismo\\_2015\\_FINAL.pdf](http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ER_paludismo_2015_FINAL.pdf)

9Extraído del manual :Vigilancia y Control de vectores en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos terrestres de la Organización Mundial de la Salud. Publicación de 2016.<http://www.who.int/ihr/publications/9789241549592/es/>

Tabla 4.. Principales mosquitos vectores de Europa,Fuente: (Schaffner et al. 2001).

<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
<i>Anopheles (Ano.)</i> <i>atroparvus</i> <i>claviger</i> <i>labranchiae</i> <i>maculipennis</i> s.s.(vector secundario del paludismo) <i>messeae</i> (vector secundario del paludismo) <i>sacharovi</i> <i>subalpinus</i> (vector secundario del paludismo)	<i>Anopheles (Celia) cinereus</i> (vector secundario del paludismo) <i>multicolor</i> (vector secundario del paludismo) <i>sergentii</i> (vector secundario del paludismo) <i>superpictus</i>	<i>Aedes (Stg.) aegypti</i> <i>albopictus</i>	<i>Culex (Bar.) modestus</i> <i>Culex (Cux.) Perexiguus/vittatus</i> <i>pipiens</i>

## 2-SISTEMAS O PLANES DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA EN ESPAÑA Y EUROPA.

### Estado actual de planes de control vectorial :

En la revisión bibliográfica realizada para la elaboración del Sistema de Vigilancia Entomológica en Extremadura encontramos que todos los artículos consultados van encaminados a la detección de mosquitos del género *Aedes*, en concreto a la presencia de *Aedes albopictus* (o mosquito tigre). De la lectura detallada de dichos artículos se comprueba que únicamente existen Planes de Vigilancia Entomológica en País Vasco (6), Valencia (16) y Madrid (17). Aunque se han encontrado otro tipo de trabajos sobre detección de mosquitos en Huesca (5), Alhaurín de la Torre (Málaga)(4), y Cartagena (Murcia)(18).

### EUROPA:

De nuestro país vecino Portugal cabe mencionar la presencia de *Aedes aegypti* desde 2004/2005 y la notificación del primer caso de Dengue autóctono en Europa en Octubre de 2012, en la isla de Madeira. Respecto a *Aedes aegypti* no se tiene constancia de la existencia del vector en la parte continental del país según la bibliografía consultada (19)(20). Resaltar la creación desde el año 2008 de una Red de Vigilancia de Vectores transmisores de Fiebre del Nilo Occidental y Flavivirus a lo largo del país, denominada REVIVE, dependiente del Ministerio de Salud de Portugal, gracias a la que se ha detectado la presencia de un mayor número de vectores pero sin contener virus patógenos para el hombre hasta el año 2014 (no he encontrado datos de fechas posteriores a dicho año)(20).

Cabe citar el proyecto a nivel europeo **VECTORNET**(21), que comenzó en 2014, a iniciativa de la Unión Europea, a través de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y el Centro Europeo de Prevención y Control de Enfermedades (ECDC). El trabajo que se realiza en este proyecto consiste en elaborar una base de datos con información recogida on-line de comunicaciones sobre enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos, tábanos y garrapatas) en la Unión Europea. La información procedente de expertos y organizaciones tanto médicas como veterinarias , ejemplifica la colaboración y comunicación multidisciplinar que se está llevando a cabo y aporta datos sobre enfermedades patógenas, transmitidas por vectores, con importancia en salud animal y humana. Así mismo elaboran mapas de presencia y supervivencia de vectores en Europa. La información sobre el proyecto vectornet se encuentra disponible en internet en la siguiente dirección:

[http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET\\_maps.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx)  
[vectornet@ecdc.europa.eu](mailto:vectornet@ecdc.europa.eu)

ESPAÑA:

En relación con los programas de control entomológico que se han consultado:

Se han tomado como referencia los de las Comunidades Autónomas de Valencia (16) y de Madrid(17), por ser la primera una comunidad en la que se ha constatado la presencia del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) y la segunda, por haber desarrollado medidas para evitar la introducción del mismo.

Destacar que en ambas el control entomológico sólo se realiza frente a mosquitos del género *Aedes* y en el caso de la de Valencia, también frente a la mosca negra (por las picaduras que produce y las reacciones alérgicas que provocan). Además (en la Valenciana) se ha emprendido un camino para que en un futuro próximo se puedan realizar controles de otros vectores con relevancia en Salud Pública. El Programa Valenciano entró en funcionamiento en el mes de de Septiembre de 2015 y su objetivo principal consiste en proporcionar información, formación, asesoramiento, monitorización y vigilancia en materia de vectores transmisores de enfermedades con relevancia en Salud Pública, tanto a la población en general como a los profesionales sanitarios y a otros actores implicados (ayuntamientos, medios de comunicación y empresas del sector de aplicación de biocidas). Este programa hace mucho hincapié en la formación de los colectivos mediante la difusión de medidas para la eliminación de focos de cría de los mosquitos a nivel doméstico, protección personal frente a picaduras, consejos a viajeros y problemas de salud derivados de las picaduras de los insectos.

Por otro lado la Comunidad Autónoma de Madrid en la Orden 418/2016 por la que se establecen los criterios de actuación en materia de inspección sanitaria y se aprueba el Plan Integral de Inspección de Sanidad de la Comunidad para el periodo 2016 a 2018 (22) incluye entre otros, en el anexo II, el Programa de Vigilancia Entomológica y control sanitario ambiental de arbovirus (Dengue, Chikungunya y Zika) transmitidos por vectores en la Comunidad de Madrid(17).

Entre los objetivos de este programa se encuentran:

- ◆ Vigilancia Entomológica, con especial incidencia en aeropuertos, carreteras nacionales (sobre todo las procedentes de Comunidades en las que hay presencia del *Aedes*), estaciones de tren procedentes del Mediterráneo, Merca-Madrid, estaciones de autobuses procedentes del Mediterráneo, zonas de parada o descanso en vías rápidas, donde en vehículos puedan venir ocultos los vectores, plataformas logísticas de alimentos y mercancías donde pueden venir los mosquitos (neumáticos usados, plantas exóticas...), campos de golf, cementerios, centros de gestión de residuos (neumáticos..), etc...
- ◆ Sistema de alerta ciudadana, con la aplicación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas Mosquito Alert (<http://www.mosquitoalert.com>).(23)
- ◆ Informar y formar sobre prevención y control del mosquito tigre a profesionales y a la población en general.
- ◆ Elaborar protocolos de actuación de respuesta rápida ante las diferentes situaciones de riesgo que se pudieran plantear.
- ◆ Coordinar a nivel científico, de gestión y de trabajo multidisciplinar a las distintas administraciones implicadas e instituciones.

Como se puede observar el programa Madrileño es mucho mas extenso y definido y nos permite extraer aquellos aspectos que mejor pudieran ser aplicados a las características propias de la Comunidad Extremeña.

Respecto a otras publicaciones consultadas, la que hace referencia al País Vasco (6), indica que en este lugar se está aplicando un programa de detección temprana de mosquito tigre mediante trampas de oviposición en Guipuzkoa para *Aedes albopictus* y la captura mediante trampas tipo BG-Sentinel de adultos de *Culex pipiens* desde 2013.

Anteriormente se han citado trabajos de investigación sobre la detección de *Aedes albopictus* en otras zonas de España como Cartagena (Murcia)(18), Alhaurín de la Torre (Málaga)(4) y Huesca (5).En todos ellos las actuaciones han consistido únicamente en constatar la presencia del vector y por ello no les hemos dado mayor preponderancia.

## **OBJETIVO:**

### **-Objetivo general:**

Teniendo en cuenta todos los datos expuestos procede implantar un Sistema de Vigilancia Entomológica (SVE) de mosquitos transmisores de enfermedades con importancia en Salud Pública en Extremadura.

### **-Objetivos específicos:**

1-Creación de un **Organismo Científico y de Gestión del Sistema** en el que tengan representación distintos organismos públicos e instituciones :

- \*Consejería de Sanidad y Políticas Sociales de la Junta de Extremadura.(SES)
- \*Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio
- \*Laboratorio de Sanidad Animal de Extremadura(Pg. lengua azul desde 2004)
- \*Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Extremadura.
- \*Universidad de Extremadura.UEX (Facultad de Veterinaria de Cáceres)
- \* Universidad de Extremadura.UEX (Facultad de Ciencias de Badajoz).
- \*Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- \*Instituto de Salud Carlos III.(Centro Nacional de Microbiología)
- \* Empresas especializadas en control de plagas con experiencia en el tema.
- \*Aquellas otras instituciones que se estime deben formar parte del organismo.

Este organismo será el encargado de:

- Crear, implantar, coordinar y evaluar el Plan.
- Crear y activar, cuando proceda, el Gabinete de Crisis.
- Seleccionar el tipo de trampas a colocar para capturar por un lado *Aedes* y por otro *Culex* y *Anopheles*. Atendiendo a los criterios científicos, prácticos y de viabilidad de recursos disponibles. Los tipos de trampas posibles se citan en el anexo C adjunto.
- Establecer un plan de control vectorial, en el caso de que fuese necesario, para valorar el riesgo en la Salud Pública, debido a la existencia de los vectores y a la infectividad, o no, de estos. Anexo D
- Realizar la formación del personal que va a controlar las trampas y enviar las muestras.
- Implementar un programa de comunicación hacia la población, ayuntamientos y medios de comunicación sobre la importancia de la prevención y control de los mosquitos. Así mismo se fomentará el uso entre la población del sistema de alerta ciudadana para investigar, seguir y controlar la expansión del mosquito tigre, mediante el descubrimiento de adultos y lugares de anidamiento denominado Mosquito Alert (23) con la descarga de la aplicación en el móvil. De esta forma, se pueden mandar fotos del mosquito adulto sospechoso a través de ella y ser evaluado por expertos entomólogos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

2-Creación de una red de trampas para detectar la presencia de mosquitos tigre y estudiar la dinámica poblacional de los géneros *Culex* y *Anopheles*, en los puntos que a nivel de Áreas de Salud se entiendan más adecuados. La puesta de estas se realizará por personal del SES (veterinarios y/o farmacéuticos de equipos de atención primaria, así como el mantenimiento y supervisión de las mismas).

3-Estructurar un sistema de recogida de muestras y envío de estas, tanto a clasificación taxonómica como a control virológico/parasitológico, para detectar la presencia de agentes patógenos en los vectores capturados. Las muestras se enviarán a las instituciones que el Organismo Científico y de Gestión estime más convenientes.

4-Implantar un programa de formación de trabajadores sanitarios del SES a nivel multidisciplinar, por parte de personal de las mismas Áreas de Salud, que previamente hayan recibido la formación pertinente en la Escuela de Ciencias de Salud y de la Atención Social de la Consejería de Salud y Política Social del Gobierno de Extremadura. La formación inicial se realizará por expertos en la materia designados por el Organismo Científico y de Gestión. Las personas formadas en dicho curso, serán las responsables de llevar la información al resto de compañeros/as de su Área de Salud, de la forma que cada una de ellas estime mas conveniente. Sería conveniente visitar todos y cada uno de los Centros de Salud de cada Área para realizar dicha formación.

Se fomentará el conocimiento y uso del algoritmo para detección precoz de enfermedades transmitidas por vectores, colgado en el gestor documental de Jara (SES) por parte de los facultativos que trabajan en los Centros de Salud.

5-Establecer un sistema de información entre los casos de EDO detectados, según protocolo de actuación de Enfermedades de Declaración obligatoria y Sistemas Centinela, dentro de la Cartera de Servicios del SES, por parte de los Técnicos Sanitarios que determinen las Direcciones de Salud con funciones en Vigilancia Epidemiológica, hacia el Organismo Científico y de Gestión. De forma que se tenga conocimiento por parte de este último de la existencia de casos, en una determinada Zona de Salud, de las enfermedades objeto de control en el SVE. El poder determinar con exactitud el origen ( importado o autóctono) del mismo y tomar las medidas oportunas con rapidez evitará la expansión de los focos. Las medidas a tomar serían :

-En relación con los mosquitos de los géneros *Anopheles* y *Culex*, cuya presencia es conocida, elaborar un mapa a nivel autonómico, en una primera fase, para saber cuales son las zonas más susceptibles a la presencia de estos vectores, de forma que se puedan tomar medidas en materia de Salud Pública para el control, prevención y seguimiento de posibles brotes de FNO y paludismo.

-Aumento de la vigilancia entomológica mediante la revisión y el envío semanal de muestras en caso de aparición de focos, en vez del envío mensual (que se realizaría cotidianamente). Esto disminuirá la probabilidad de transmisión, de forma autóctona de la enfermedad, a través de los vectores potencialmente implicados.

-Valorar y clasificar el nivel de riesgo por parte del Organismo Científico y de Gestión según los resultados obtenidos tras el análisis de las muestras. Los niveles de riesgo se clasifican en 1 u 2 (según algoritmo del anexo E ) y según sea este, aplicar las medidas oportunas(tabla 5). La sólo aplicación del SVE activa el nivel 1 de riesgo. Es decir sería una situación de normalidad en la aplicación de dicho Sistema. La constatación de un mayor nivel de riesgo (Anexo E) activará el nivel 2 aumentando las medidas de control. El algoritmo de decisiones diferencia estas según el género del mosquito . Para *Aedes*, la simple presencia del mismo hace que se aplique el nivel 2 de riesgo. Para los vectores del género *Anopheles* se entraría en nivel 2 cuando se constatará la aparición de casos autóctonos en la población de paludismo. En los casos importados diferenciaremos los producidos por *P.vivax* (con capacidad para ser transmitido por *A.atroparvus* ) que sí activaría el nivel 2, de los de *P.falciparum* que mantendría el nivel 1. La aparición de casos de paludismo de aeropuerto, indistintamente de la especie de *Plasmodium*, activan el nivel 2 (existencia de mosquitos circulantes que han viajado en las aeronaves).

6-El autor del trabajo, según su criterio, ha desarrollado el programa de actuación atendiendo al nivel de riesgo percibido según tabla 5 :

Tabla 5.Elaboración propia.

Niveles de actuación según el riesgo percibido:

NIVEL 1	NIVEL 2
1-Plan de Vigilancia Entomológica 2-Elaboración de mapa de distribución de vectores del estudio en Extremadura. 3-Fomento del uso entre la población de la aplicación” mosquitoalert” 4-Implantación de programa de educación a la población de medidas de protección frente a la picadura de los mosquitos 5-Implantación de programa de formación para personal sanitario a nivel multidisciplinar para actuar ante una crisis	1-Plan de control y lucha contra los vectores(empresas autorizadas) 2-Activación de un gabinete de crisis,previamente formado por el Organismo científico y de gestión del Plan de Vigilancia. 3-Fomento de medidas de información a población y medios de comunicación sobre métodos de actuación. 4-Todas las tomadas en el nivel 1 de actuación 5-Implantar las medidas en materia de vigilancia epidemiológica.(Gestor documental del SES)

7-Evaluación del Sistema de Vigilancia por parte del Organismo Científico y de Gestión para detectar debilidades y fortalezas, así como medidas correctoras a aplicar para solucionar los fallos detectados. Esta evaluación se realizará de forma anual cuando hablamos de nivel 1 y con la periodicidad que estime el Organismo Científico y de Gestión en niveles 2.

**Justificación-** En relación con la presencia de estos mosquitos en nuestro ámbito geográfico cabe señalar distintos motivos que justifican la elaboración de este Sistema de Vigilancia:

**1-Presencia de vectores y expansión de estos:**

Las proyecciones a nivel mundial indican que los vectores objetos del estudio, como se ha visto con anterioridad, colonizan nuevas áreas geográficas y nuevos ecosistemas. En nuestro país la presencia de mosquitos del género *Culex* y *Anopheles* y la progresiva extensión de *Aedes* por la geografía española es un hecho constatado.

**2-Condiciones bioclimáticas y Cambio climático:**

Centrándonos en la Comunidad Autónoma de Extremadura, para este proyecto utilizaremos el concepto de clasificación bioclimática del profesor Rivas-Martinez de 2007 de “Global Bioclimatic”(24) por la que se establecen una serie de Bioclimas (Asociación entre clima y la distribución de los seres vivos y sus comunidades en la Tierra). Esta clasificación entendemos que se adapta mejor a la hora de establecer las distintas zonas bioclimáticas que existen en Extremadura y que nos ayudarán en la decisión de elección de zonas en las cuales podemos poner las trampas que se usarán para la captura de los mosquitos. Dichas zonas isobioclimáticas se pueden consultar en la aplicación web denominada AW-Isobioclimas, disponible en el enlace: (<http://www.miguelsarinena.name/isobioclima/>) (25) que permite la visualización y consulta “on line” de los isobioclimas de la Península Ibérica y Baleares (Universidad de Navarra). Cada Isobioclima relaciona los valores medios de clima (temperaturas-”termotipo” y precipitaciones-”ombrotipo”) con las formaciones vegetales. Si tenemos en cuenta que los vectores

que vamos a buscar necesitan de unas condiciones medioambientales para su desarrollo, será importante conocer si se corresponden las características del isobioclima con las necesidades del vector. Los vectores que vamos a buscar van a tener unas necesidades de temperatura en el límite inferior de entre 14 y 18°C y entre 35°C y 40°C en el límite superior. En relación con la humedad ambiental, el índice pluviométrico mínimo sería de una precipitación anual superior a 500mm. Por tanto atendiendo a las características climáticas existentes en Extremadura, gran parte de la Comunidad entraría dentro de esos parámetros climáticos, si bien no durante todo el año. Los meses de invierno con temperaturas mas bajas serían los menos propicios para el desarrollo de los mosquitos, así como los meses de altas temperaturas estivales y mayor desecación tampoco lo serían.

La temperatura es el factor crítico del que dependen tanto la densidad vectorial, como la capacidad vectorial. Es decir, la temperatura, entre los valores que hemos citado, aumenta la supervivencia del vector y la tasa de crecimiento. Cuando aumenta la temperatura del agua, las larvas del mosquito maduran antes, aumentan el número de crías, disminuye el tiempo del paso de metamorfosis de huevo a adulto y hace que estos adultos sean más pequeños. Como las hembras también son mas pequeñas y estas necesitan para llegar a poner huevos alimentarse de mas sangre, que obtienen mediante las picaduras (son las hembras las que pican), para aumentar el tamaño, en caso de que ese mosquito sea transmisor de patógenos, aumenta la tasa de inoculación.

Asi mismo, el periodo de incubación extrínseco (tiempo que tarda el artrópodo desde que se infecta hasta que es infectante), con el aumento de temperatura ambiente (la óptima estaría entre 30 y 32°C) el periodo disminuye y aumenta la transmisibilidad.

Cuando las condiciones ambientales son desfavorables, los mosquitos entran en un periodo de diapausa (letargo). Cuanto más favorables sean las condiciones climáticas, mas se amplía la actividad estacional. En el caso de Extremadura, las proyecciones de cambio climático, según la Agencia Española de Meteorología (anexo A), para nuestra región, en ambas provincias, son de aumento de temperaturas y una ligera bajada de precipitación. Ambos fenómenos varían entre distintas hipótesis pero en todas sí se marca, la tendencia de mas calor y algo menos de precipitación(posiblemente mas agolpada en determinadas épocas del año, es decir mas torrenciales, lo que provocaría embalsamientos de agua en épocas de lluvias y a menos caudal de agua, en épocas de sequía, que darían lugar a la aparición de charcos y remansos, lugares muy propicios para la cría de los mosquitos. Esa falta de humedad también influye en la deshidratación de los mosquitos y que estos tengan la obligación de alimentarse más, aumentando el número de picaduras y con ellas la transmisibilidad.(26)

Volviendo a los Isobioclimas que encontramos en Extremadura (anexoA) sirva este cuadro adjunto para informar de los distintos tipos existentes en nuestra región:

Tabla 6.Elaboración propia.Tipos de Isobioclimas en Extremadura(Según Rivas- Martínez 2007 “Global Bioclimatic)

<b>BIOCLIMA</b>	<b>Termotipo-Temperatura</b>	<b>Ombrotipo-Precipitación</b>
Templado Oceánico(alta montaña y extremo Norte)	10-20°C	1000-2000 mm
Mediterráneo Pluviestacional Oceánico	Termomediterráneo(15°-19°)	Hiperultrahúmedo(1900 mm)
Mediterráneo Pluviestacional Continental	Mesomediterráneo(11°-15°)	Húmedo(900 a 1400mm)
	Supramediterráneo(10°-14°)	Subhúmedo(500-900 mm)
		Seco(350-600 mm)

De todas las variaciones que nos podemos encontrar en Extremadura, tan solo los isobioclimas con un ombrotipo seco estarían más cuestionados a la hora de poner trampas, debido a la poca humedad existente. Si bien debería valorarse la proximidad de cursos fluviales o embalses en las proximidades de las zonas de elección para la colocación de las trampas en esas localizaciones “más secas”. Pensemos que la longitud de kilómetros en costas interiores dentro de Extremadura en embalses dentro de las dos cuencas hidrográficas (Tajo y Guadiana ) es de más de 1500 km de costa

de agua dulce. Por tanto las condiciones bioclimáticas de Extremadura ahora y en un futuro son muy adecuadas para el crecimiento de los vectores objetos de este estudio.

**3-Urbanización.** El aumento de la densidad de población por parte de los hospedadores humanos susceptibles, al aumentar el tamaño de las grandes poblaciones de Extremadura, si bien va en detrimento de la población en áreas rurales que se ha desplazado a estas, influye en que dicha urbanización ha producido la invasión, mediante la construcción de viviendas e infraestructuras, de espacios boscosos y con vegetación de los extrarradios urbanos. Esto conlleva el mayor contacto entre la población susceptible con los vectores transmisores.

Los planes de regadío y la existencia de grandes zonas de estos en Extremadura, tanto en la cuenca del Tajo como en la del Guadiana, y la existencia de grandes embalses y canales de regadío lleva al aumento de las zonas de cría de los mosquitos.

**4-Comercio internacional.** El aumento de los movimientos de mercancías a nivel global permite que los huevos de los mosquitos puedan desplazarse de zonas en las que los vectores están presentes a otras en las que no lo están, pero que por sus características medioambientales pueden favorecer el desarrollo de estos. Está confirmado el transporte de huevos de mosquito tigre en el bambú de la suerte proveniente de Asia y en neumáticos usados(17), desde zonas con presencia del vector. La existencia de viveros de plantas exóticas en Extremadura y el comercio de neumáticos usados son puntos a tener en cuenta en la prevención y control de los vectores.

**5-Movimiento poblacional.** Las personas que regresan infectadas procedentes de países donde la enfermedad está presente, son responsables de los casos denominados “importados” tal como ha ocurrido en Extremadura con los casos notificados de Paludismo y Fiebre Chikungunya. Por otro lado hemos de tener presente que el vector, al igual que la enfermedad, también viaja. En España se ha detectado la presencia de mosquito tigre en vehículos de turistas procedentes de Levante e igualmente se han notificado casos de “Paludismo de Aeropuerto” en personas que viven cerca de estos, por supervivencia de vectores que “viajan” en las aeronaves(17). El aeropuerto de Badajoz es un punto caliente en ese sentido como se verá más adelante.

## **2.-MATERIAL**

Se ha utilizado, para realizar este trabajo, un ordenador Samsung Electronic, procesador Intel® Core(TM)i3CPU M3710 2,4 GB. Con memoria Ram 4GB. Sistema operativo Windows 7 Home Premium y procesador de texto Libre Office Writer. Para la conexión a internet y elaboración del trabajo.

Se han usado distintos materiales de oficina como folios, carpetas, bolígrafos, lapices de memoria. Se ha utilizado como medio de comunicación con expertos, redes sociales como Whatsapp y llamadas telefónicas, así como, correos electrónicos.

Se han realizado contactos telefónicos con expertos en el tema como:

Dña Aurelia Reyes Galán.-Directora del Laboratorio Regional de Sanidad y Producción Animal en Badajoz de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura.

D. Enrique Pérez Martín y, a través de mi tutora en este trabajo, con Dña Eva M. Frontera Carrión Profesores titulares del Área de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de Cáceres (UNEX) Dña Inmaculada Villén Salán. Doctora en Medicina y Cirugía por la Universidad de Granada. Médico especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública y en Medicina del Trabajo. Actualmente F.E.A. de Medicina Preventiva y Salud Pública en el Complejo Hospitalario de Cáceres (SES). Y tutora de este trabajo.

Se han consultado diferentes bases de datos en internet basadas en evidencias científicas como PubMed, Google académico ,uso de la biblioteca virtual del SES (SALUDTECA) para la consulta de artículos relacionados con el tema.

### 3.-MÉTODO

Se ha realizado una revisión de la literatura relacionada con el tema, buscando planes o sistemas ya existentes en otras Comunidades Autónomas y a nivel internacional el Sistema utilizado para el control y vigilancia en nuestro país vecino Portugal (con el que nos unen muchos lazos climáticos, comerciales y geográficos). Se han obtenido datos de mapas de distribución de vectores con la herramienta Vectornet (21).

Se han consultado artículos relacionados en el tema que me han ayudado a concretar los objetivos y centrar el Sistema de Vigilancia Entomológica a crear, en las especies de mosquitos con mayor relevancia en nuestra Comunidad Autónoma de Extremadura.

### 4.-RESULTADOS.

(Sobre la justificación epidemiológica, esta se encuentra desarrollada en la introducción del presente trabajo).

EL SISTEMA DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA PARA LA DETECCIÓN DE MOSQUITOS TRANSMISORES DE ENFERMEDADES CON IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA, se va a configurar con el índice siguiente:

INDICE: 1-MUESTREO  
2-TRAMPAS  
3-RECURSOS  
4-EVALUACIÓN.

#### 1-Técnica de muestreo y tamaño de la muestra:

La técnica de muestreo y la determinación del tamaño de la muestra la debemos realizar de forma que esta sea representativa y atendiendo a parámetros estadísticos. Se tomará como población diana el número de Centros de Salud de la Comunidad Extremeña(105) extraídos del Decreto 166/2005 por el que se aprueba el Mapa Sanitario de la Comunidad Autónoma de Extremadura (Según anexo C-1 adjunto). Dentro de cada Centro de Salud, siguiendo las recomendaciones del anexo B, se elegirá un lugar que por sus características medioambientales sea el adecuado para la multiplicación de los vectores objeto del estudio. Estos lugares serán visados por el Organismo Científico y de Gestión de forma que todos los lugares elegidos reúnan características lo mas homogéneas posibles. Una vez que cada Zona de Salud tiene un lugar para colocar la trampa, dentro de cada Área de Salud, se elegirá de forma aleatoria los Centros de Salud seleccionados para representar a dicha Área de Salud en la muestra total. De forma que estamos realizando un muestreo por conglomerados o racimos, en los que cada Área de Salud tiene un distinto número de unidades, se usará un muestreo probabilístico proporcional al tamaño de cada Área de Salud para elegir los puntos de muestreo de forma representativa.

En nuestro Sistema de Vigilancia realizaremos un estudio de prevalencia de vectores transmisores de enfermedades con importancia en Salud Pública, con un nivel de confianza del 95% para una Z de 1,96 y un margen de error deseado del 3%.(0,03);En el que  $p=Q=0,50$ . p es la probabilidad de que el evento ocurra y Q de que no ocurra. Siendo  $p+Q=1$ .Para un muestreo proporcional al tamaño muestral. N, es el tamaño de la población diana, en nuestro caso 105 y n el tamaño muestral.

El tamaño muestral se obtiene de la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde  $n=95$  .Necesitamos 95 puntos de muestreo donde colocar las trampas.La fórmula la hemos tomado del trabajo de Rabolini Cantoni N.M. Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa.(27)

## **2-Colocación de las trampas:**

2.1-Cada Área valorará, siguiendo el anexo B, el lugar donde colocar las trampas. Se tendrán en cuenta las vías de comunicación rápidas que comunican Extremadura con otras Comunidades Autónomas, de donde podrían expandirse los mosquitos *Aedes*. Tales como, áreas de servicio y parada tanto de mercancías como de vehículos particulares, en los que pudieran venir los vectores. Con el norte y Sur de España a través de la A-66 (Ruta de la Plata), por el Este (Madrid) por la A-5 y hacia Portugal por esa misma autovía. Se tendrán en cuenta las carreteras nacionales que cada zona de Salud implicada en el plan entienda, debido al tráfico intenso, que suponen un riesgo para la transmisión de los mosquitos.

2.2-Especial atención el Aeropuerto de la localidad de Talavera la Real (Badajoz) como único punto de la región con transporte aéreo, pero que debido a los vuelos directos hacia localidades (Barcelona, Mallorca y otros puntos del Mediterraneo) en los que el mosquito *Aedes albopictus* está establecido, estos pudieran ser un foco invasivo de estos vectores. Deberán situarse trampas en la periferia del aeropuerto para realizar una posible detección temprana de los vectores objeto del estudio, así como una atención especial desde el punto de vista epidemiológico, en las Zonas de Salud limítrofes con dicho aeropuerto, en lo relativo a casos de “Paludismo de Aeropuerto”.

**Tipos de Trampas:** Los que se reflejan en el anexo C adjunto.(7)(18)(28)

## **3-RECURSOS NECESARIOS.**

**3.1 Recursos de personal.-** Personal de las distintas Administraciones Públicas que aparecen reflejados en la composición del Organismo Científico y de Gestión del Sistema de Vigilancia. Las labores de recogida de muestras y preparación de los envíos será realizada por veterinarios y/o farmacéuticos como una actuación más de su trabajo dentro de los Equipos de Atención Primaria del SES, siguiendo criterios organizativos dentro de los centros de Salud.

Coordinación del Sistema, por parte del personal de las Áreas de Salud del SES encargados del control epidemiológico, bajo la dirección de las Direcciones de Salud y Gerencias correspondientes. Todas las labores del personal de los organismos públicos se realizarán en horario habitual de trabajo del mismo, salvo que por motivos técnicos sea necesario utilizar otro horario.

Se creará una partida presupuestaria para dotar económicamente a las actuaciones que fuera de ese horario, por motivos de reuniones, coordinación de actuaciones o pertenencia al Organismo Científico y de Gestión del Sistema se pudieran dar , en concepto de dietas y horario extraordinario. Previamente se realizará una formación de todas las personas que integrarán el Sistema de Vigilancia por expertos en la materia a través de una partida presupuestaria específica dentro de la Escuela de Ciencias de la Salud de Extremadura, para la formación de personal del Sistema de Vigilancia.

Con el resto de Administraciones Públicas no pertenecientes el Sistema Extremeño de Salud o a la Consejería de Salud y Política Social de la Junta de Extremadura, que participen en el Sistema de Vigilancia Entomológica, se llegarán a acuerdos para dotar presupuestariamente los distintos servicios que se requieran de estas, a través del Gobierno de Extremadura.

### **3.2-Recursos materiales.**

**A-Recogida de muestras.** Para abaratar costes, se aprovecharán los envíos que desde los distintos Centros de Salud se realicen para otros servicios como por ejemplo envíos de muestras de programas de Salud Pública. El coste en este caso es” cero”.

### **B-Material.**

**Material para paquetería** que suministrará cada Área de Salud a los correspondientes Centros de Salud, siendo 95 puntos de toma de muestras en toda la comunidad y realizando una toma de muestra mensual. Se necesitarán como mínimo 1140 envases para envíos de las tomas de muestras.

Trampas, según los tipos descritos en el anexo C. Será el Organismo Científico y de Gestión el que deba elegir que tipo de trampa valorando cual es la más efectiva y rentable económicamente.

Se podrá valorar el uso de trampas usadas por la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura, en otros programas de control entomológico.

**C-Empresas Externas.**-Suficientemente cualificadas y autorizadas. Se necesitará de su intervención en el caso de que haya que aplicar medidas de control vectorial. Se sacará a concurso público, en caso de que fuese necesario, la participación de estas.

#### **D-Exámenes laboratoriales.**

Se realizarán contratos de colaboración por parte de la Consejería de Salud y Política Social con los distintos Laboratorios Públicos que sean necesarios para la implantación del Sistema de Vigilancia Entomológica.

Por un lado tendremos la clasificación entomológica y por otro la detección de los distintos agentes patógenos objetos del Sistema de Vigilancia en los vectores detectados.

El primer supuesto (clasificación entomológica) esta se podrá realizar en laboratorios de :

-Universidad de Extremadura:- Facultad de Veterinaria de Cáceres (Departamento de Parasitología)  
Facultad de Ciencias de Badajoz (Cátedra de Entomología)

-Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de Badajoz, de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura, que viene desde 2004 desarrollando el Plan de control de la Lengua azul en cabaña ganadera. Aprovechar las infraestructuras existentes que pudieran servir para la implantación del Sistema de Vigilancia Entomológica.

El segundo supuesto (detección de patógenos) se realizará en alguno de los anteriores si existiese capacidad técnica para ello ó en aquellos laboratorios acreditados: del Instituto de Salud Carlos III, Facultad de Veterinaria de Zaragoza, o todos los que puedan realizar la determinación en concreto que se busque.

Se intentarán aprovechar los organismos de la Administración Pública para hacerlo, se valorará externalizar ese servicio hacia instituciones privadas acreditadas o en otras fuera del Estado Español.

#### **4-Evaluación del Sistema.**

Una vez esté en funcionamiento el Sistema de Vigilancia, el sistema de evaluación del mismo se realizará teniendo en cuenta la opinión de todos los sectores que participan en el funcionamiento de este, de forma que las soluciones se tomen de forma consensuada y participativa. La evaluación dentro del nivel 1 se realizará anualmente y dentro del nivel 2 será realizada por el gabinete de crisis formado cuantas veces sea necesaria y a su vez revisada por el Organismo una vez se dé por terminada dicha crisis. Entre las facetas a evaluar hay que recalcar la evaluación de los lugares en los que se han colocado las trampas, de forma que estas sean efectivas y representativas como sistema de vigilancia-centinela. Para ello una vez el programa esté en funcionamiento se valorará los lugares en los que no se han realizado capturas. En un primer momento se tendrá en cuenta la época del año en la que estos dan negatividad y en caso de que sea una época propicia, se duplicará el número de trampas existentes para evitar falsos negativos, ya que las hembras de los mosquitos, cuando las poblaciones son bajas tienden a poner los huevos en múltiples lugares de cría. Se realizará un análisis estadístico y espacial de las trampas, para determinar los puntos y zonas de mayor interés mediante la variable de positividad en el tiempo “ $n^{\circ}$  de veces positivo (Incidencia)/  $n^{\circ}$  de muestras por punto (Presencia) x 100”. De esta forma se normalizan los valores positivos.

Atendiendo a esa relación señalaremos como “significativos” y prioritarios para seguir con este punto de muestreo a futuro, los valores que nos den en la relación ALTO/ALTO y ALTO/BAJO siendo estas las trampas con mayor incidencia/ mayor presencia ó mayor incidencia/con poca presencia, lo que indica que hay pocos mosquitos, pero que estos son infectivos por lo que es recomendable seguir realizando la vigilancia en ese punto.

Los valores BAJO/BAJO y BAJO/ALTO, serán menos significativos y por tanto con menos interés a la hora de valorar la conveniencia de seguir poniendo las trampas en esos puntos determinados. Estos parámetros cambian en el caso de la presencia de *Aedes*, pues aquí, la sola presencia del vector indica que es recomendable seguir con el control entomológico para vigilar la posibilidad de que estos vectores sean infectivos. Recomendaciones del trabajo realizado por José Morales Bueno, en “Ejemplo de vigilancia entomológica continuada” (18)

### **CONCLUSIONES:**

La creación e implantación del Sistema de Vigilancia Entomológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura para la detección de mosquitos transmisores de enfermedades con importancia en Salud Pública, es una herramienta necesaria en el Campo Preventivo de la Salud Pública Medioambiental dentro del Sistema Sanitario Público. Diversas Administraciones Públicas de la Nación ya lo están desarrollando y aplicando, por lo que la necesidad de hacerlo en nuestra Comunidad Autónoma debe ser prioritaria. La globalización y el cambio climático van a marcar de forma inexorable las políticas sanitarias en materia de Salud Pública. En el tema que abordamos, la continua expansión hacia áreas geográficas en las que se detecta la presencia de vectores transmisores de enfermedades a la población humana, nos indica, que atendiendo a las distintas proyecciones climatológicas y de movimientos poblacionales, la probabilidad de que aparezcan dichos vectores o que los que existan puedan convertirse en focos de transmisión de estas, es cada vez mas alta.

Este Sistema de Vigilancia, mediante la colocación de trampas para capturar los mosquitos, ayudará a que con antelación se tomen las medidas oportunas en prevención, protección y control de los posibles casos autóctonos que pudieran aparecer. Evitando así su extensión, con los consiguientes daños en la Salud de la población, gasto económico y de recursos que ello acarrea.

# BIBLIOGRAFÍA

- 1-OMS-Vigilancia y control de vectores en puertos,aeropuertos y pasos fronterizos terrestres.Programas y proyectos 2016.(Internet)(Consultado 05/03/2017).Disponible en:<http://www.who.int/ihr/publications/9789241549592/es/>
- 2-Diario Oficial de Extremadura(DOE n.º 85.Publicado 05/05/2016 )(Internet)Orden 22/04/2016 .Consejería de Sanidad y Políticas Sociales.(Consultado10/05/2017).Disponible en:<http://doe.gobex.es/>
- 3-Diario Oficial de Extremadura(DOE n.º 79.Publicado 08/07/1997 )(Internet)Decreto 92/97 .Consejería de Bienestar Social(Consultado10/05/2017).Disponible en:<http://doe.gobex.es/>
- 4-Delacour S,Collantes F,Ruiz-Arrondo I,Alarcón-Elbal PM,Delgado JA,Eritja Roger(et al)Primera cita de mosquito tigre,Aedes Albopictus(Diptera Culicidae)para Andalucía,primera corroboración de los datos de la aplicación Tigatrap.Anales de Biología 2014(Consultado 15/04/2017)Volumen 36,93-96.Disponible en:<http://dx.doi.org/10.6018/analesbio.36.16>
- 5-Delacour S,Ruiz-Arrondo I,Alarcón-Elbal PM,Bengoa M,Collantes F,Eritja R,(et al).Primera cita del mosquito invasor Aedes albopictus(Diptera,Culicidae)en Aragón:Confirmación de su presencia en Huesca capital.Bolt.Socie.Entomolo.Aragon.(S.E.A)(Internet)nº58.30/06/2016.157-158.Disponible en:  
[http://www.academia.edu/30335816/PRIMERA\\_CITA\\_DEL\\_MOSQUITO\\_INVASOR\\_AEDES\\_ALBOPICTUS\\_DIPTERA\\_CULICIDAE\\_EN\\_ARAG%C3%93N\\_CONFIRMACI%C3%93N\\_DE\\_SU\\_PRESENCIA\\_EN\\_HUESCA\\_CAPITAL](http://www.academia.edu/30335816/PRIMERA_CITA_DEL_MOSQUITO_INVASOR_AEDES_ALBOPICTUS_DIPTERA_CULICIDAE_EN_ARAG%C3%93N_CONFIRMACI%C3%93N_DE_SU_PRESENCIA_EN_HUESCA_CAPITAL)
- 6-Delacour S,Barandika JF,García-Pérez AL,Collantes F,Ruiz-Arrondo P,Alarcón-Elbal M,(et al)Detección temprana de mosquito tigre,Aedes albopictus(Skuse,1894),en el País Vasco(España).Anales de Biolg.(Internet).2015.(Consultado 10/05/2017)Volumen 37.25-30.Disponible en:[https://www.um.es/analesdebiologia/numeros/37/PDF/37\\_2015\\_03.pdf](https://www.um.es/analesdebiologia/numeros/37/PDF/37_2015_03.pdf)
- 7-Pérez-Bote J.L. Mosquitos(Diptera,Culicidae)de las Vegas del río Guadiana(Extremadura,España)Boln.Asoc.esp.Ent.36(1-2):61-73 2012
- 8-Editora.Informe sobre la situación de la Malaria en España 2012.Higien.amb.(Internet)15/11/2013.(Consultado 20/05/2017)Disponible en:  
<http://www.higieneambiental.com/control-de-plagas/informe-situacion-malaria-espana-2012>
- 9-Rodríguez Valín E,Díaz García O,Sánchez Serrano LP.Situación del Paludismo en España,2012.Bol.Epidem.Sem.(Internet)2013.Volumen 21,nº8.81-93
- 10-Suárez B, Sierra MJ,Gil S, SánchezA, SantosS, MoralesI, Simón F,(et al). Informe de situación y evaluación del riesgo de transmisión de Paludismo en España. 2015Ministerio de Sanidad y Política Social(Internet)Julio 2015(Consultado 07/04/2017)Disponible en:  
[https://www.mssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ER\\_paludismo\\_2015\\_FINAL.pdf](https://www.mssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ER_paludismo_2015_FINAL.pdf)

11-OMS-Enfermedades transmitidas por vectores.Nota descriptiva 387.Febrero 2016.(Internet) (Consultado 05/03/2017).Disponible en:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>

12-Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Evento.Evaluación de riesgo del virus del Nilo Occidental. Caso humano y focos en equinos de la C.A de andalucía.(Internet)30/08/2016,(Consultado el 16/07/2017)Disponible:  
[https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/ERR\\_VNO\\_2016\\_31\\_08\\_DEF.pdf](https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/ERR_VNO_2016_31_08_DEF.pdf)

13-Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente(Internet) Sanidad Animal,situación Sanitaria-Buscador de focos.(Consultado el 15/4/2017).Disponible en:  
<https://servicio.magrama.gob.es/rasve/Publico/Publico/BuscadorFocos.aspxV>.

14-OMS-Informe mundial sobre Paludismo.2015(Internet)(Consultado 05/03/2017)Disponible en:  
<http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/es/>

15-Portal SES.Consejería de Sanidad y Política Social. Junta de Extremadura. Gestor Documental.Vigilancia Epidemiológica -Enfermedades Transmisibles.(Internet-Jara Salud Pública)Consultado 06/03/2017.Disponible en. <http://portal.ses.rts:8080/PasarelaSES/>

16-Ambiental.Sección de Sanidad;Vigilancia,Subdirección General de Epidemiología.Programa de vectores de relevancia en Salud Pública en la Comunitat Valenciana.(Consultado el 15/04/2017)Disponible en:  
[http://www.san.gva.es/documents/151311/6416128/PROGRAMA\\_vectoresSP\\_cas.pdf](http://www.san.gva.es/documents/151311/6416128/PROGRAMA_vectoresSP_cas.pdf)

17-Programa de vigilancia entomológica y control sanitario-ambiental de vectores transmisores de arbovirus(Dengue,Chikungunya y Zika)en la Comunidad de Madrid.(Internet).Portal de Salud(Comunidad de Madrid).Inicio 9 de mayo de 2016.(Consulta 10/04/2017).Disponible en:  
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3DPrograma+de+Vigilancia+Entomologica+de+Vectores+transmisores+de+Arbovirus+9+mayo+2016.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DPortalSalud&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352909044041&ssbinary=true>

18-Morales-Bueno J,Collantes F,Delgado J.A.Ejemplo de vigilancia entomológica continuada:Distribución y seguimiento de las poblaciones del mosquito tigre en los términos municipales de Cartagena y la Unión durante 2014.Rev.salud ambient.2016.(Consultado 20/05/2017). Volumen15(1):13-19.Disponibleen:  
<http://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/765>

19-Amaro F.Zoonoses e doenças transmissíveis por vectores 2013.Setubal.8 e 9 Fev.Resumos das Comunicações.Disponible:  
<http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/1983/1/I%20Jornadas%20Tem%C3%A1ticas%20Doen%20Infecc%20Set%C3%BAbal%20Amaro%20F.pdf>

20-Osorio HC,Zé-Zé L,Amaro F,Alves MJ.Mosquito Surveillance for Prevention and Control of Emerging Mosquito-borne diseases in Portugal.2008-2014.Int.J.Envirm.Res.Public Health 2014.11(11).11583-11596.

21-VECTORNET.(ECDC-EFSA,2017)vector-maps.Disponible en:  
[http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET\\_maps.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx)  
[vectornet@ecdc.europa.eu](mailto:vectornet@ecdc.europa.eu)

22-Madrid.org Comunidad de Madrid.(Internet).Portal de Salud. Salud Madrid .Orden 418/2016 de 20 de Mayo 2016.Consejería de Sanidad.(Consultado el 15/04/2017).Disponible:  
[http://www.madrid.org/wleg\\_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf;jsessionid=1E7ED6F411CD82B49099C543910D7D72.p0313335?opcion=VerHtml&nmnorma=9347#no-back-button](http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf;jsessionid=1E7ED6F411CD82B49099C543910D7D72.p0313335?opcion=VerHtml&nmnorma=9347#no-back-button)

23-MosquitoAlert(Internet)ICREA,CEAB-CSIC,CREAF(Consultado el 03/04/2017)Disponible en:<http://www.mosquitoalert.com/mosquito-alert/4>

24-Rivas Martinez S.Global Bioclimatics(Clasificación Bioclimática de la Tierra)Globalbioclimatic.org(Internet)Phytosociological Research Center.Version 01/12/2008.(Consultado07/04/2017)Disponible en:  
[http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global\\_bioclimatics-2008\\_01.htm](http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_01.htm)

25-Marco García R,Sariñena Usach M.A,López Hernández MS,López Fernández ML.AW-Isobioclimas:Aplicación web para consultar los isobioclimas de la España Peninsular y Balear.En X Congreso Internacional AEC:Clima,sociedad,riesgos y ordenación del territorio. 2016 5-8 de Octubre;Alicante;Editorial:Libro de actas AEC.Serie A(nº10)2016,215-224.

26-López-Vélez Rogelio, Molina Moreno Ricardo. Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores. Rev. Esp. Salud Publica [Internet]. 2005 Abr [citado 2017 Mayo 24] ; 79( 2 ): 177-190. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272005000200006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200006&lng=es).

27-Rabolini Cantoni N .M. Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista argentina de humanidades y ciencias sociales*(Internet) 2009, vol. 2.academia.edu.(Consultado 03/04/2017)Disponible en:  
<https://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=rabolini+tecnicas+de+muestreo&btnG=&lr=>

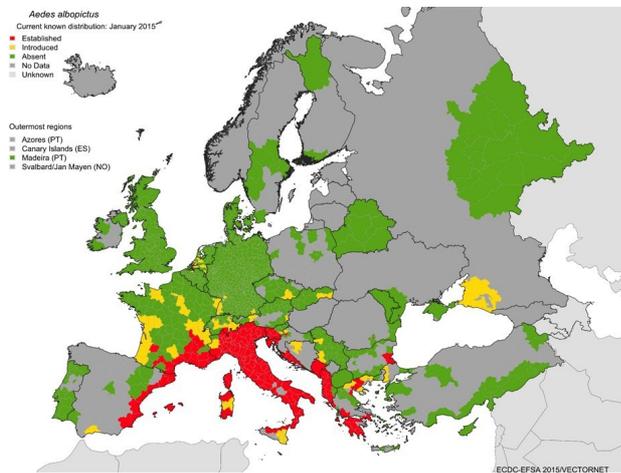
28-Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente(Internet) Sanidad Animal,enfermedades comunes a varias especies.Programa Nacional de Vigilancia,Control y erradicación de la Lengua Azul(Consultado el 15/04/2017)Disponible en:  
[http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/pvlenguaazul2017\\_tcm7-443769.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/pvlenguaazul2017_tcm7-443769.pdf)

# ANEXO 1

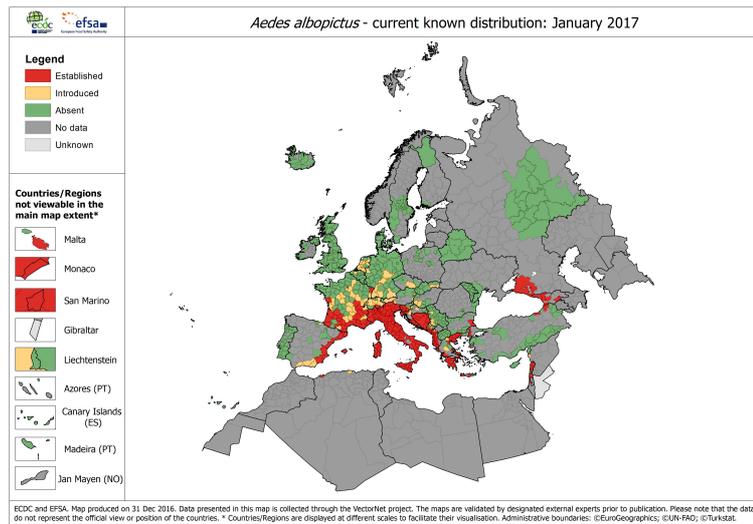
Mapa de distribución del mosquito tigre en España. (Diciembre 2015) Fuente "mosquito-alert"



Mapa distribución mosquito tigre en Europa. Fuente. VECTORNET 2015

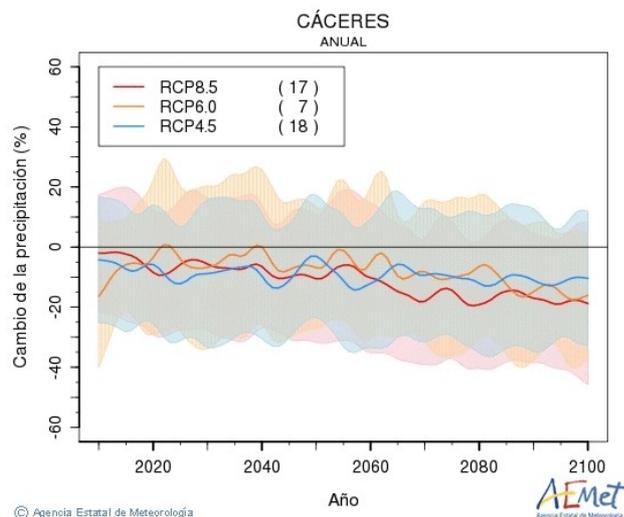
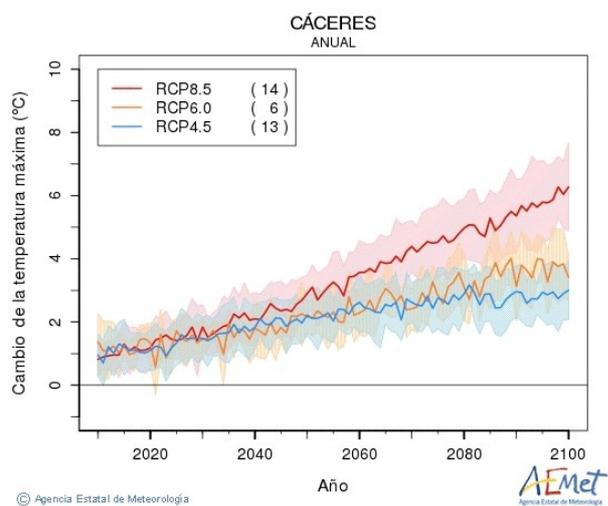
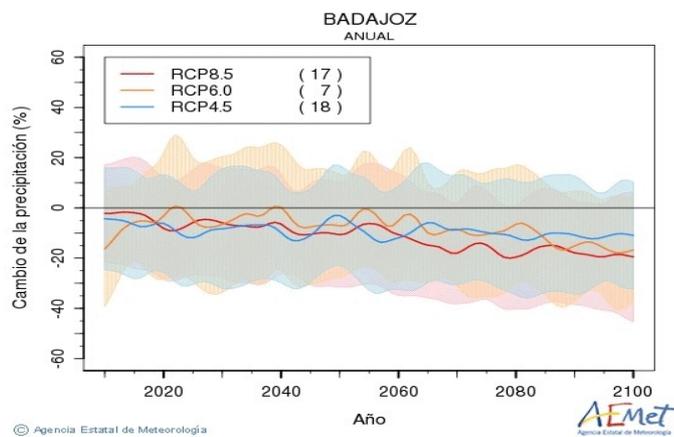
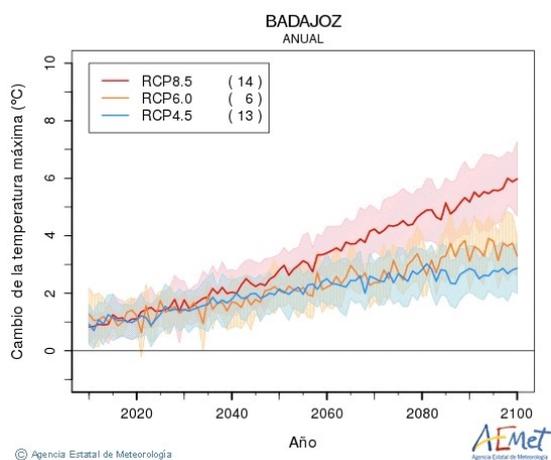


Mapa distribución mosquito tigre en Europa. Fuente. VECTORNET 2017

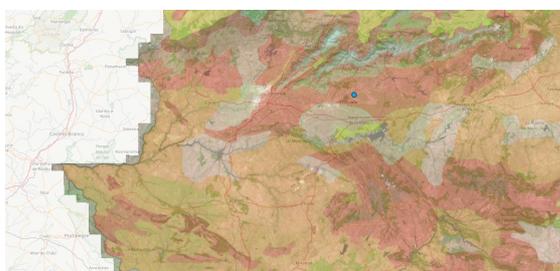


# ANEXO A

Proyecciones climáticas periodo 2020-2100 según AEMET.



Isobioclimas de Extremadura. Imágenes extraídas de (<http://www.miguelsarinena.name/isobioclima/>)



## ANEXO B

**Lugares de elección donde colocar las trampas para cazar mosquitos:**

**Extraído de:**

**Programa de Vigilancia Entomológica y Control sanitario ambiental de Vectores transmisores de Arbovirus de la Comunidad de Madrid .**

**Control de vectores en puertos,aeropuertos y pasos fronterizos terrestres de la Organización Mundial de la Salud. Publicación de 2016.**

<http://www.who.int/ihr/publications/9789241549592/es/>

<b>Criaderos</b>	<b>Lugares donde pueden encontrarse descansando</b>
<b>Estanques</b>	<b>Viviendas/lavabos</b>
<b>Charcos</b>	<b>Cobertizos</b>
<b>Zanjas</b>	<b>Objetos colgantes en espacios interiores</b>
<b>Desagües de superficie</b>	<b>Grietas</b>
<b>Pastizales y pantanos</b>	<b>Arbustos/vegetación-silvestre y de jardines</b>
<b>Hoyos y depresiones</b>	<b>Debajo de los muebles</b>
<b>Concavidades de chapas que contienen residuos y aguas</b>	<b>Cortinas</b>
<b>Recipientes de diferentes variedades y formas</b>	<b>Debajo o a los lados de tanques</b>
<b>Depósitos de agua</b>	<b>Cajas/Bodegas de carga</b>
<b>Tomas de agua</b>	<b>Estaciones de trabajo</b>
<b>Neumáticos incluidos los guardabarros</b>	<b>Paredes de edificios o debajo de los techos</b>
<b>Tanques de agua de superficie elevados</b>	<b>Equipajes/cajas o contenedores de carga abiertos</b>
<b>Fosas Sèpticas</b>	<b>Cajas de cartón y envases</b>
<b>Terrazas/azoteas/dinteles</b>	<b>Aeronaves,vehículos,buques,etc desguazados</b>
<b>Aguas estancadas en obras de construcción</b>	<b>Centros de recogida de neumáticos usados</b>
<b>Pozos</b>	<b>Estructuras/construcciones abandonadas</b>
<b>Cazos de palas cargadoras</b>	<b>Huecos de los árboles</b>

**En función del análisis de riesgo de introducción o con la presencia de mosquitos vectores se tendrán en cuenta las distintas zonas a la hora de poner las trampas:**

<b>ZONAS PERIURBANAS</b>	<b>Cementerios,jardines,parques....</b>
<b>ZONAS INDUSTRIALES</b>	<b>Centros de reciclado de neumáticos y chatarras</b>
<b>ZONAS INUNDABLES Y CON CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES ADECUADAS</b>	<b>Ríos, regadíos,pantanos.....</b>
<b>VIAS DE COMUNICACIÓN</b>	<b>Areas de descanso de autovias(cubos de basura),gasolineras,Centros logísticos.....</b>

## ANEXO C

### Tipos de trampas para capturas:

Extraído de:

-Programa de vigilancia, control y erradicación de la lengua azul 2017. Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad.

-"Mosquitos Díptera, Culicidae) de las Vegas del río Guadiana (Extremadura-España) de José Luis Pérez Bote en 2012.

-"Ejemplo de vigilancia entomológica continuada" durante 2014 en Cartagena y La Unión. José Manuel Morales Bueno, Fco Collantes y J. Antonio Delgado.

-Programa de Vigilancia Entomológica y Control sanitario ambiental de Vectores transmisores de Arbovirus de la Comunidad de Madrid y de Vigilancia .

Mosquito a capturar	Tipos de trampas a utilizar
<p><b>Aedes</b> (Hábitos diurnos) y <b>Culex</b></p>	<p>-<b>Método ovitraps</b>.(casero o comercial) recolecta huevos que han puesto las hembras en la tabla sumergida en agua dentro de un vaso de boca ancha de color negro. Se necesita un laboratorio para la eclosión de los huevos e identificación de larvas (Claves de Schaffner)</p> <p>-<b>Trampas para mosquitos adultos tipo BGSentinel</b> (usan atrayentes químicos específicos)</p> <p>-<b>Capturas sobre humano</b>. (criticados desde el punto de vista ético)</p>
<p><b>Anópheles</b> y <b>Culex</b></p>	<p>Captura de larvas mediante recipientes de 500 ml con varilla de aluminio de 1,5 m- <b>Dipping</b>. Captura de adultos mediante aspiradores entomológicos. <b>Tipo DCD con luz ultra violeta</b> como atrayente (los insectos atraídos son aspirados por un ventilador y conducidos a través de un embudo de tela a un bote de plástico fijado a un extremo, que contiene agua con alcohol y anticongelante para su conservación)</p>

**Nota.-** Las trampas DCD, se están usando en el plan de control de lengua azul, y podrían ser aprovechadas para este estudio. Funcionan con baterías de 6 voltios.

## ANEXO C-1

Mapa Sanitario de la Comunidad Autónoma Extremeña aplicado al Sistema de Vigilancia Entomológica.

Area de Salud	N.º Centros de Salud	N.º de Centros con punto de vigilancia entomológica	Relación de Centros de Salud
PLASENCIA	10	9	Hervás;Jaraiz de la Vera;Mohedas de Granadilla;Montehermoso; Nuñomoral;Pinofranqueado;Plasencia-Luis de Toro; Plasencia Norte;Plasencia Sur;Serradilla
NAVALMORAL	8	7	Almaraz;Bohonal de Ibor;Castañar de Ibor;Losar de la Vera;Navalmoral de la Mata; Talayuela; Villanueva de la Vera;Villar del Pedroso
CORIA	7	6	Ceclavín;Coria;Hoyos; Moraleja; Torre de Don Miguel; Torrejuncillo; Valverde Del Fresno.
CÁCERES	23	21	Alcántara;Alcuescar;Arroyo de la Luz;Berzocana;Cáceres-Aldeamoret;Cáceres-Centro;Cáceres(La Mejostilla);Cáceres(Norte); Cáceres(Nuevo Cáceres);Cáceres(Plaza Toros); Guadalupe;Logrosán;Miajadas; Navas del Madroño;Salorino;Santiago de Alcántara; Talaván; Trujillo-Urbano; Trujillo-Rural;Valdefuentes;Valencia de Alcántara;Zorita
BADAJOS	21	19	Alburquerque;Alconchel;Badajoz(anexo);Badajoz(La Paz);Badajoz(San Fernando);Badajoz(San Roque);Badajoz(Valdepasillas)Badajoz(Centro);Badajoz(progreso);Barcarrota;Gévora;Jerez de los Caballeros;Montijo;Oliva de la Frontera;Olivenza;Pueblonuevo del Guadiana;Roca de la Sierra;San Vicente de Alcántara;Santa Marta;Talavera la Real;Villanueva del Fresno
MÉRIDA	13	12	Aceuchal;Almendralejo-San José;Almendralejo-San Roque;Calamonte;Cordobilla de Lácara;Guareña;Hornachos;Mérida Norte;Mérida-Obispo Paulo;Mérida-Polígono;Mérida-San Luis,Villafranca de los Barros;Zarza(la)
DON BENITO-VILLANUEVA	14	13	Cabeza del Buey;Campanario;Castuera;Don Benito-Este;Don Benito-Oeste;Herrera del Duque;Navalvillar de Pela;Orellana la Vieja;Sta Amalia;Siruela;Talarrubias;Villanueva Serena-Norte;Villanueva Serena-sur;Zalama de la Serena
LLERENA-ZAFRA	9	8	Azuaga;Fregenal de la Sierra;Fuente de Cantos;Fuente del Maestre;Llerena;Monesterio;Santos de Maimona(los);Zafra 1;Zafra 2

## ANEXO D

### Medidas preventivas para el control de los vectores:

- **A nivel individual:**

- Mantener limpios y sin acumulo de materia orgánica los desagües de terrazas y patios.
- No acumular neumáticos usados en fincas o viviendas en zonas exteriores.
- Cubrir con telas mosquiteras piscinas o charcas cuando no se usen.
- No almacenar utensilios que puedan acumular agua de lluvia en patios,corrales,etc.. ponerlos al menos boca abajo para que no acumulen agua.
- Renovar el agua de fuentes,arquetas,etc...
- No mantener con agua los platos bajo las macetas,floreros,etc...
- Poner telas mosquiteras en ventanas
- Usar ropa de colores claros, pantalón largo y camiseta larga en zonas con muchos mosquitos.
- Usar con moderación repelentes de mosquitos , si es necesario

- **A nivel Colectivo:**

- Mantener sin agua o si no es posible tratarla: imbornales,Agujeros de troncos de arboles,floreros de cementerios....
- Vigilar zonas de transito de viajeros y mercancías como estaciones de autobuses,de tren,plataformas logísticas,aeropuertos,Centros de reciclado de neumáticos, áreas de descanso de autovías.....
- Mantener limpios jardines, parques, sin acumulo de basuras,hojarascas...
- Mantener en lo posible limpias de monte bajo y de materia orgánica que pudiera acumular insectos, las márgenes de ríos,gargantas y pantanos en especial de zonas de baño, muy abundantes en nuestra CAEX.

# ANEXO E

## ALGORITMO DE DECISIONES

