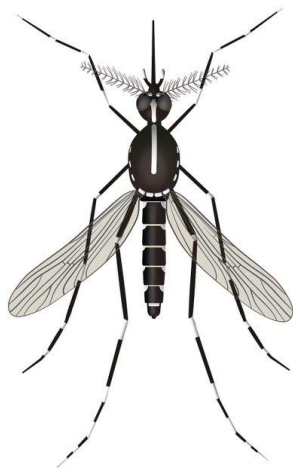


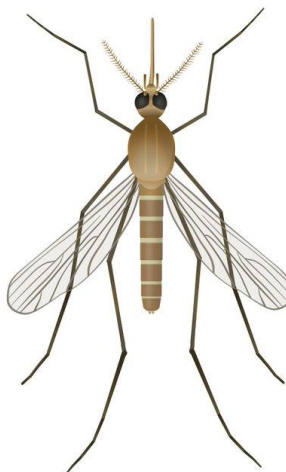
Programa de Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en la Comunidad de Madrid (2021)

- Mosquito tigre - <i>Aedes albopictus</i> tamaño: 5-8 mm activo de día Negro con una línea blanca en tórax	- Mosquito común - <i>Culex pipiens</i> tamaño: 4-10 mm activo de noche Color marrón sin patrón aparente
--	---

MOSQUITO ALERT



Ilustraciones: J.L. Ordóñez CC-BY 2.0



Madrid, 2 de febrero de 2021

Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental
Dirección General de Salud Pública
Consejería de Sanidad

Grupo de trabajo de la Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental:

- Emma Sánchez Pérez
- Fernando Fuster Lorán
- José M^a Ordóñez Iriarte (Coordinador)
- Ana Junco Bonet
- Andrés Iriso Calle
- María de la Cruz Pérez
- Cristina Escacena Sainz
- Urko Elósegui Gurmendi

ÍNDICE

Programa de gestión sanitario-ambiental del “mosquito tigre”	4
Introducción	4
Vector: <i>Aedes albopictus</i>	5
Objetivos	9
Actividades	10
Vigilancia entomológica	10
Prevención	12
Información y comunicación	12
Control de mosquitos	12
Evitar dispersión mosquito tigre	13
Elaborar protocolos de respuesta rápida	13
Control del grado de infectación del mosquito tigre	13
Bibliografía	14
Anexo I. Vigilancia entomológica. Muestreos	16
Anexo II. Transporte al laboratorio	17
Anexo III. Medidas de prevención	18
Anexo IV. Repelentes. Recomendaciones	19
Anexo V. Control vectorial	23

PROGRAMA DE VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y CONTROL SANITARIO-AMBIENTAL DEL MOSQUITO TIGRE (*Aedes albopictus*) EN LA COMUNIDAD DE MADRID

INTRODUCCIÓN

Los vectores son, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), todo insecto u otro animal que normalmente sea portador de un agente infeccioso que constituya un riesgo para la salud pública ¹. En una definición más restringida del término estaríamos refiriéndonos a artrópodos que se alimentan de sangre y que transmiten de forma activa patógenos entre hospedadores.

En los últimos años, de forma progresiva, los vectores han comenzado a cobrar mayor relevancia para la salud pública por la emergencia y reemergencia de enfermedades hasta ahora acotadas a otras latitudes. Y, a ello, no le es ajeno el cambio global, donde el cambio climático tiene un gran peso específico ².

El cambio climático está originando un aumento medio de las temperaturas anuales, mucho más acusado en las temperaturas invernales. Este aumento de las temperaturas en el invierno está influyendo en los vectores, de forma importante en varios aspectos relevantes; en primer lugar disminuye la mortalidad invernal, al ser cada vez menos frecuentes temperaturas sostenidas por debajo de 0 °C durante un periodo de tiempo suficiente para afectar a la supervivencia de poblaciones de vectores, propiciando que las primeras generaciones que superan la fase invernal sean más numerosas. Al ser los inviernos más cortos se adelanta el inicio de su presencia y se retrasa su entrada en letargo, aumentando considerablemente su periodo de actividad, haciendo posible que presenten más generaciones en ese tiempo ³⁻⁵.

Pero, sobre todo, estas condiciones ambientales están contribuyendo a una expansión, en el tiempo y en el espacio, de especies que colonizan nuevos hábitats pasando, por ello, a ser denominadas especies “invasoras” ²⁻⁴.

Una de ellas es el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) que, desde su debut en Cataluña en el año 2004, ha ido avanzado, primero por la costa mediterránea, luego por el interior, para instalarse en distintas Comunidades Autónomas de España ³⁻⁵.

En el año 2016, como consecuencia de la presencia en España del *Aedes albopictus* (mosquito tigre) en la costa mediterránea, la Comunidad de Madrid decidió elaborar el Programa de vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental de vectores transmisores de arbovirus, con el objeto de diseñar una red entomológica que permitiese detectar la temprana presencia de este vector, para poder actuar con inmediata rapidez y evitar, en la medida de lo posible, tanto su instalación como dispersión por el territorio. Este programa se inspiró en el Plan Nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores. Parte I: Dengue, Chikungunya y Zika. Borrador Marzo 2016, elaborado por el entonces denominado Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad ⁶.

Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental
Dirección General de Salud Pública
Consejería de Sanidad



La importancia de este mosquito radica en su competencia para transmitir varios arbovirus, entre los que destacan el dengue, chikunguña y zika. Merece la pena reseñar que en España ya se han producido varios casos de dengue autóctono ⁷.

Cualquier estrategia de Salud Ambiental que se pretenda implementar, debe pasar por conocer al agente que se pretende vigilar y controlar, sea este físico, químico o, como es el caso, biológico, porque la identificación de sus peculiaridades intrínsecas, permitirá conocer las potenciales barreras de acción que pueden resultar más eficaces para cercenar los efectos derivados de la exposición a ellos ⁸.

No olvidemos que la acción primordial de la Salud Ambiental es la caracterización de la exposición y la adopción de las medidas más adecuadas para evitarla ^{8,9}.

EL MOSQUITO TIGRE

Agente

- Biología y hábitats larvarios

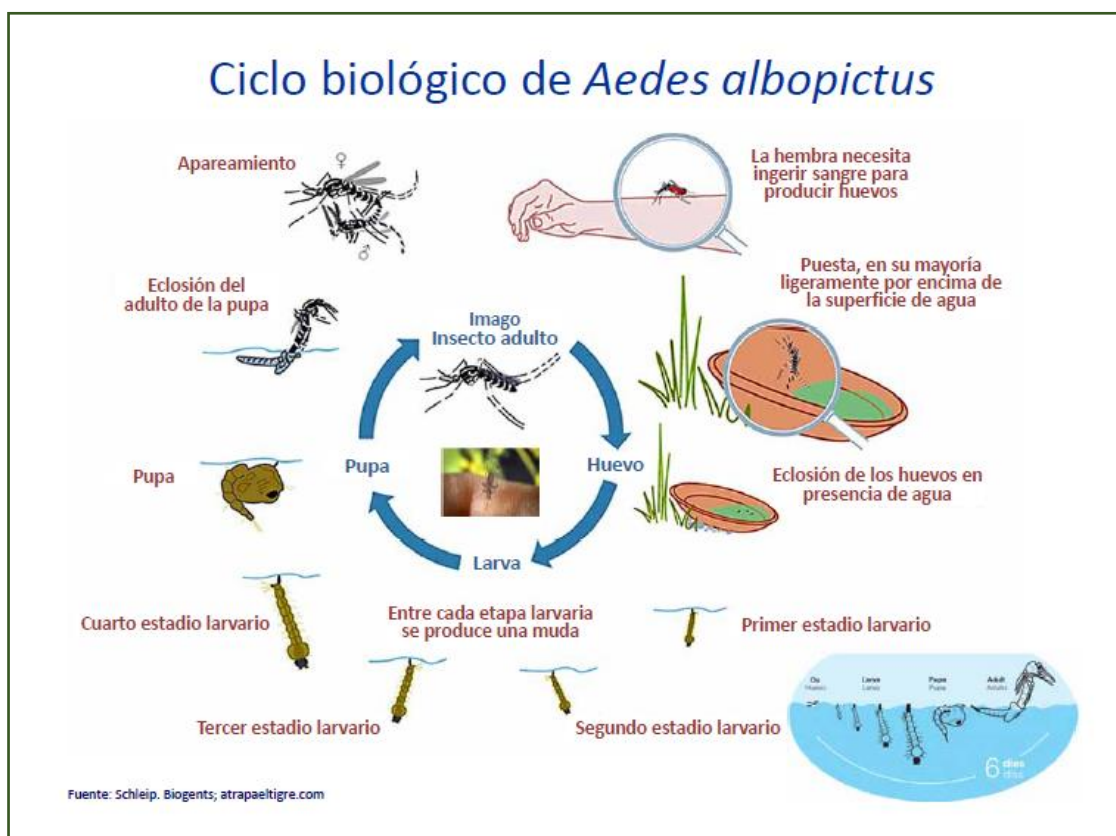
Aedes albopictus es comúnmente conocido como mosquito tigre debido a su ornamentación corporal. Se caracteriza por tener una coloración negra con una característica línea blanca plateada en cabeza y tórax, las patas poseen también escamas blancas a modo de anillos. Mide aproximadamente 5 mm y, como el resto de mosquitos, son muy dependientes de las condiciones meteorológicas siendo especialmente sensibles a la desecación ¹⁰.

Presentan un desarrollo holometábolo lo que implica la necesidad de realizar metamorfosis completa en fase pupal, tras procesos de muda entre sus cuatro estadios larvarios. Su ciclo biológico está estrechamente ligado al medio acuático (Figura 1) ¹⁰.

Las hembras ovopositan en superficies cercanas al agua pero el huevo, puede resistir la desecación y el calor durante largos periodos de tiempo. Para optimizar la supervivencia fraccionan la puesta en diferentes puntos de cría ¹⁰.

Una hembra puede poner entre 283 y 344 huevos a lo largo de su vida, cantidad que dependerá de su edad fisiológica así como del volumen de sangre ingerido. Aproximadamente la mitad de ellos darán lugar a hembras adultas ⁶.

Figura 1.- Ciclo biológico del “mosquito tigre” (modificado por R Molina) ⁶



Ambos sexos se alimentan de jugos vegetales pero solo las hembras son hematófagas debido a la necesidad de sangre para la maduración de los huevos; para ello, la hembra cuenta con un aparato picador fino y alargado, la probóscide, que a modo de aguja hipodérmica, utiliza para picar y extraer sangre. Diferentes estudios han demostrado que tanto la temperatura como el fotoperiodo son determinantes para que las hembras pongan huevos que entran en diapausa y se inicie el proceso de hibernación. No obstante, se han detectado en la provincia de Murcia, de forma reciente, poblaciones activas en los meses invernales que no entran en diapausa ⁵.

El hábitat predilecto de esta especie son los recipientes capaces de contener agua, naturales o no. Los huevos necesitan un sustrato seco durante un tiempo para completar su desarrollo, aunque la eclosión siempre requiere agua.

En principio, este mosquito no deposita sus huevos en grandes volúmenes y extensiones de agua grandes, como los estanques, lagunas,...., ni aguas en movimiento, sino en pequeños recipientes.

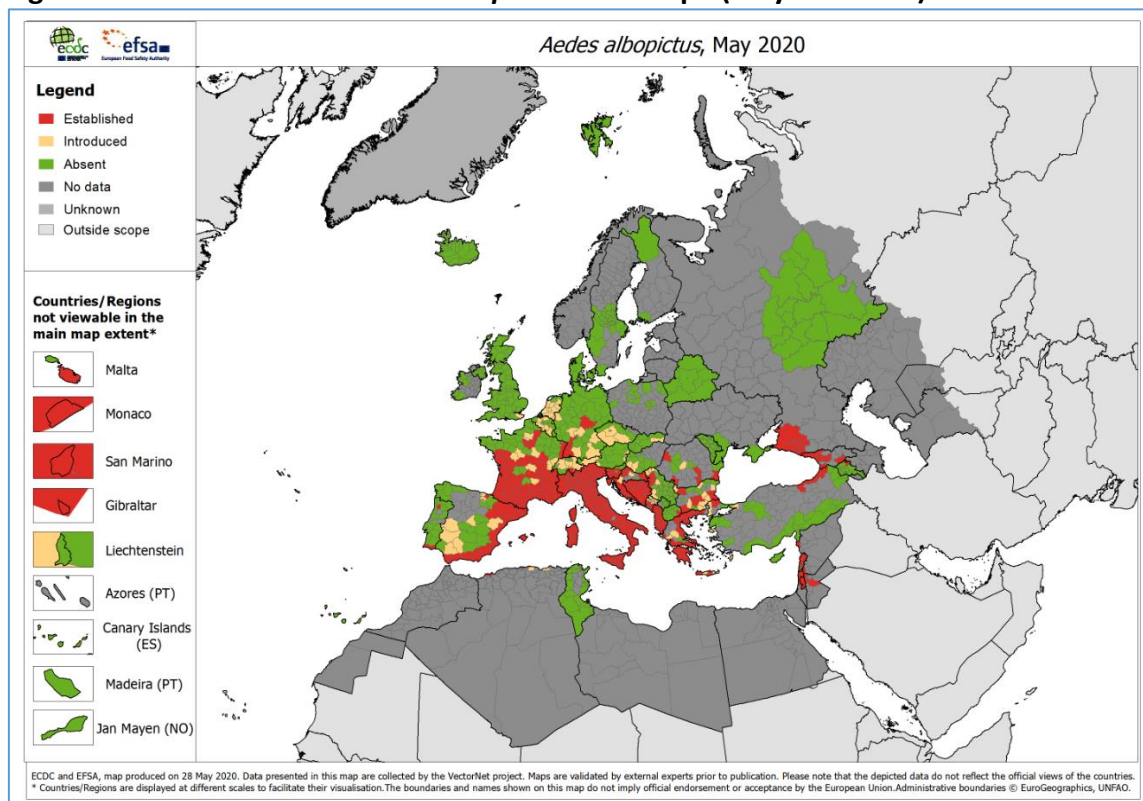
En la actualidad, su elevada plasticidad genética, fisiológica y ecológica, le ha permitido adaptarse a multitud de hábitats domésticos y peridomésticos haciendo posible que cierre su ciclo en casi cualquier recipiente artificial que retenga agua (bien sean macetas,

floreros, latas, neumáticos, alcantarillado –imbornales - ...) que, en muchos casos se encuentran en el ámbito de las viviendas privadas, tipo unifamiliares, que disponen de patios o jardines.

- Distribución, hábitos y riesgos para la salud pública

Es un insecto originario del sudeste asiático pero que actualmente se encuentra en los 5 continentes y se ha extendido rápidamente por Europa (Figura 2), desde que fue detectado en Albania en 1979. Su rápida dispersión ha tenido lugar por el transporte de huevos en mercancías como neumáticos y plantas (bambú de la suerte).

Figura 2.-Distribución del *Aedes albopictus* en Europa (mayo de 2020)



Fuente: ECDC, 2020.

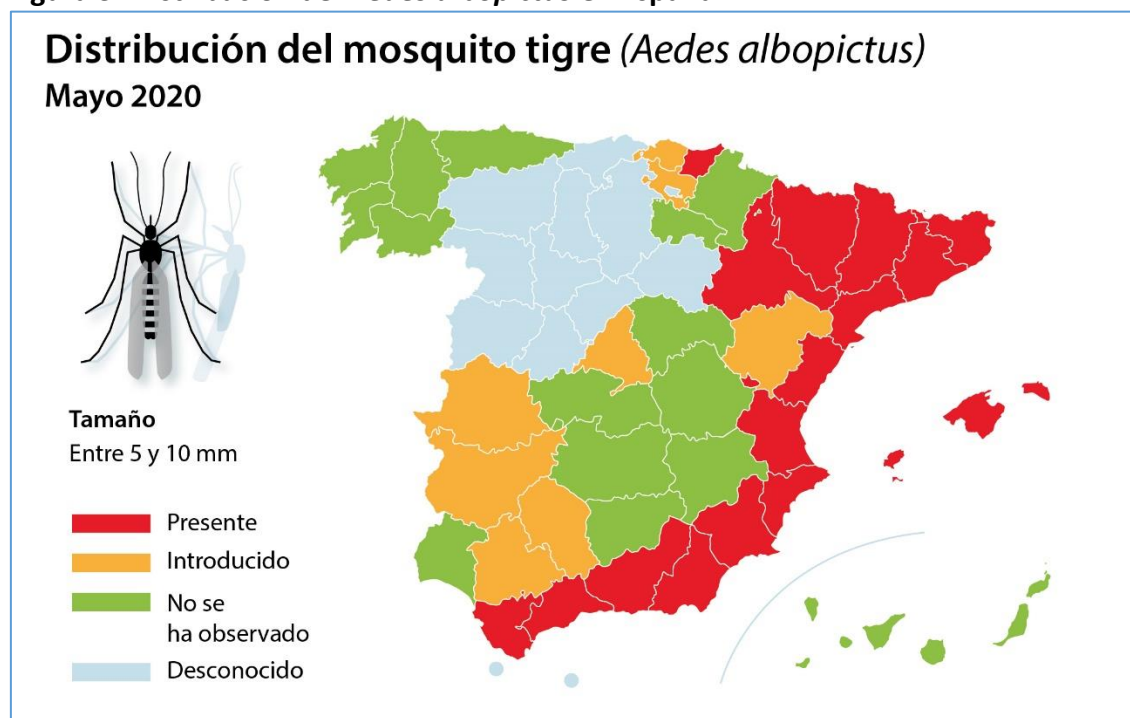
Para su desarrollo y establecimiento las condiciones óptimas incluyen una precipitación anual en torno a 500 mm, más de 60 días de lluvia anual, una temperatura en invierno por encima de 0 °C y una media anual superior a 11 °C. Estas condiciones de temperatura y humedad han favorecido su establecimiento en una parte importante de la geografía española.

A diferencia de lo que ocurre con el género *Anopheles*, toleran bien el ambiente seco, pudiendo ser sus huevos viables en ausencia de agua durante meses. Sus periodos de mayor actividad se producen entre mayo y noviembre.

Por último, el efecto de la reducción prevista de precipitaciones, podría verse compensada con los eventos extremos y con otros factores antropogénicos como la urbanización, tipos de vivienda en ciudades y periferia y hábitos de riesgo.

Como ya se ha comentado, en España se detectó por primera vez en Cataluña en 2004, concretamente en San Cugat del Vallés.

Figura 3.-Distribución del *Aedes albopictus* en España



Fuente: ECDC, 2020.

A partir de esa fecha, el mosquito tigre ha colonizado prácticamente todo el arco mediterráneo hasta Cádiz, detectándose además en el País Vasco, en la provincia de Huesca, Extremadura y Comunidad de Madrid. En la Figura 3 se señalan las provincias con presencia del mosquito tigre a fecha de hoy.

- Factores que afectan la dispersión de *Aedes albopictus*

Como ya se ha comentado, dentro de las variables meteorológicas que podrían favorecer su establecimiento se encuentra el fotoperiodo, la temperatura y la precipitación¹⁰. La gran capacidad de *Ae. albopictus* para establecerse en nuevas localizaciones geográficas están condicionadas por los siguientes factores:

- Temperatura media de invierno por encima de los 0 °C; los huevos hibernantes son capaces de soportar temperaturas de -10 °C.
- Temperatura media del mes cálido superior a 20 °C.

- Temperaturas medias anuales superiores a 11 °C para que los adultos permanezcan activos
- Temperaturas estivales de 25-30 °C son óptimas para su desarrollo.
- Precipitación anual de al menos 500 mm, necesario para mantener los hábitats acuáticos naturales

Otra característica que afecta a la dispersión del mosquito es su autonomía de vuelo que es corta (menos de 150-200 m), siendo por tanto su transporte accidental de adultos en los vehículos de unas zonas a otras y el transporte accidental de fases inmaduras (huevos) en neumáticos, los principales medios de dispersión ⁶.

- Datos de interés biológico relacionados con su potencial control ⁶

Aunque es un mosquito preferentemente exófilo y ligado a la vegetación, cuando se encuentra en densidades altas también penetra en las viviendas. Por ello, pican en ambientes exteriores e interiores.

El máximo crecimiento de sus poblaciones tiene lugar entre los 25 y 30 °C. Los periodos reproductivos varían en función de la temperatura y sus periodos de mayor actividad se estiman entre mayo y noviembre.

El mosquito tigre desarrolla su actividad durante el día, si bien es en el crepúsculo y un poco antes de amanecer cuando concentra esta actividad.

OBJETIVOS

General

- Controlar la presencia del mosquito tigre en la Comunidad de Madrid y vigilar su potencial capacidad de transmisión de las arbovirosis más relevantes de la que es competente.

Específicos

- Llevar a cabo la vigilancia entomológica del mosquito tigre en la Comunidad de Madrid
- Disminuir las molestias a la población derivadas de la dolorosa picadura de mosquitos y minimizar la probabilidad de que actúen como vectores de enfermedades
- Informar y formar sobre la prevención y control del mosquito tigre a profesionales y a la población general
- Evitar la dispersión del mosquito tigre en la Comunidad de Madrid
- Coordinar con los Ayuntamientos la prevención y control del mosquito tigre.

- Definir y coordinar el papel que deben jugar otras Administraciones e Instituciones (Medio Ambiente, ADIF, Transportes, Tráfico, Asociaciones empresariales de transportes, de control vectorial, etc.), en la prevención y control del mosquito tigre
- Elaborar protocolos de respuesta rápida ante las diferentes situaciones de riesgo que se pudieran producir.
- Conocer la evolución del grado de infectación por arbovirus de los mosquitos tigres instalados en la Comunidad de Madrid.

ACTIVIDADES

1.-Vigilancia entomológica

La vigilancia entomológica se viene realizando de forma **activa** (Red de vigilancia entomológica), mediante la colocación de trampas que permiten detectar la presencia de adultos o de huevos del mosquito, y **pasiva** (Sistema de alerta ciudadana) mediante el que se fomenta la información y la participación de la población y de otras instituciones (Ayuntamientos, centros de salud, farmacias, etc.) para que comuniquen el hallazgo de mosquitos que puedan tratarse de mosquito tigre o de episodios anormales de picaduras que pudieran atribuirse al mismo. En la vigilancia pasiva se ha considerado de gran importancia el uso de la app Mosquito alert.

1.1. Red de Vigilancia entomológica

En el marco de la colaboración existente entre la Dirección General de Salud Pública con la Facultad de Ciencias Biológicas, se diseñó un sistema de vigilancia entomológica en torno a los grandes ejes de comunicación que conectan la Comunidad de Madrid y el mar Mediterráneo, con el fin de establecer un sistema de detección temprana del mosquito tigre.

En el año 2019, toda vez que ya se había detectado el vector en la Comunidad de Madrid ^{11,12}, se decidió revisar los puntos de muestreo para darle más importancia a la vigilancia en los municipios en los que se había encontrado, Velilla de San Antonio y Rivas Vaciamadrid, pero manteniendo puntos de control en torno a los grandes ejes de entrada. Así, pues el nuevo diseño se recoge en el Mapa 1 y Tabla 1.

Mapa 1.- Ubicación de las trampas de oviposición de mosquito tigre (2019)

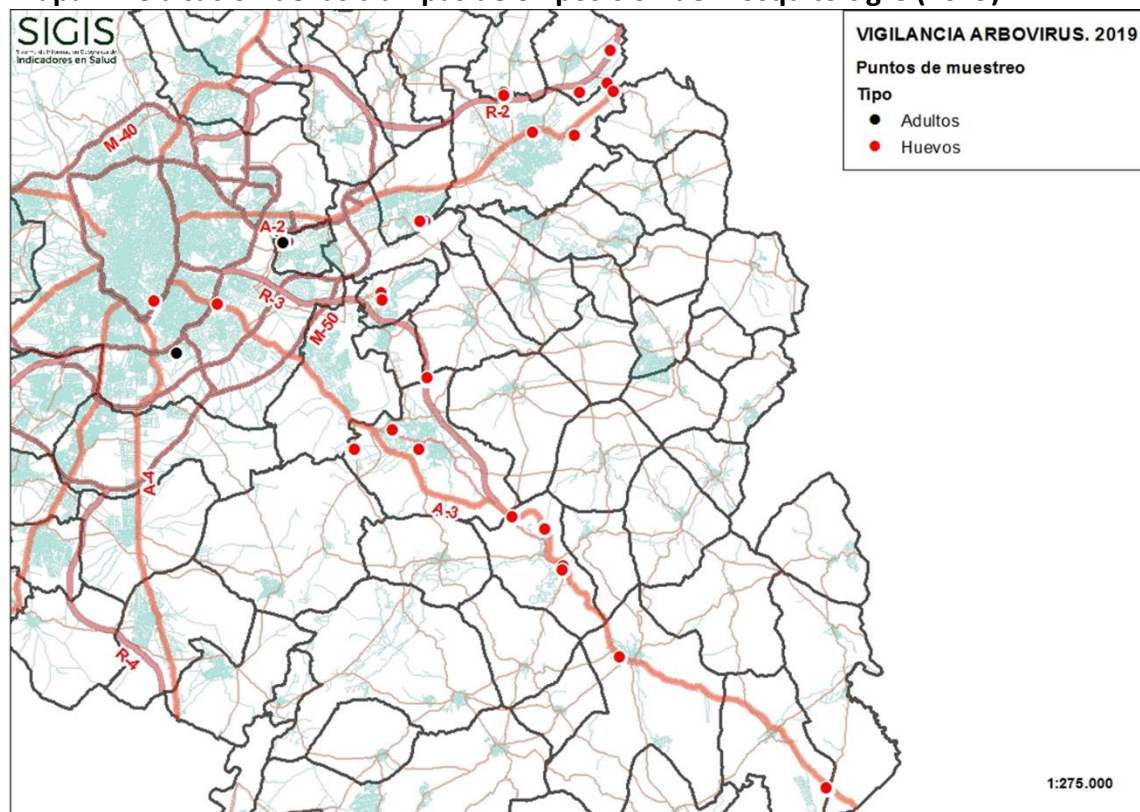


Tabla 1.-Puntos de muestreo de trampas de ovoposición por Unidad Técnica de Salud Pública, Autovía y municipios

U.T.	AUTOVÍA	MUNICIPIO	2019	2020	2021*
I	A-3	Arganda del Rey	6	1	1
		Loeches	2	2	2
		Madrid	3	0	0
		Rivas Vaciamadrid	6	6	6
		Fuentidueña del Tajo	2	2	2
		Perales de Tajuña	7	7	7
		Villarejo de Salvanés	1	1	1
II	A-2	Coslada	2	2	2
		Mejorada del Campo	4	4	4
		Velilla de San Antonio	22	27	27
III	A-2	Alcalá de Henares	3	3	3
		Camarma de Esteruelas	3	2	2
		Meco	7	6	6
		Torrejón de Ardoz	4	4	4
Total			44	34	34

* Puntos provisionales

1.2. Sistema de alerta ciudadana

Existe un **sistema de alerta ciudadana** para investigar, seguir y controlar la expansión del mosquito tigre mediante el descubrimiento de adultos, denominado Mosquito Alert (<http://www.mosquitoalert.com>). Para ello, el usuario puede descargarse en el móvil una aplicación denominada **Mosquito Alert**, que permite enviar una fotografía que es analizada por parte de un equipo de profesionales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y expertos entomólogos. Si se confirma que es un mosquito tigre queda inmediatamente ubicada su localización en el mapa de España.

Se tiene firmado un Protocolo de colaboración con el CSIC, que se mantendrá y potenciará.

2.-Prevención. Consta de dos partes:

- Prevención de factores de riesgo: tiene que ver con el conjunto de aspectos que se pueden adoptar de forma individual o colectiva para evitar que el mosquito, se pueda reproducir, dispersar e instalar en diferentes municipios de la Comunidad de Madrid.
- Prevención de picaduras: **uso responsable de repelentes de uso tópico o ambiental** ¹³ Este documento está pensado y dirigido para el farmacéutico comunitario con la intención de que asesore con el mejor criterio técnico-científico a los pacientes que pretendan adquirir repelentes. Se valorará la conveniencia de su actualización y nueva edición.

3.-Información y comunicación a la población. Se trata de que la población disponga de aquella información más relevante sobre el mosquito tigre y conozca qué pautas puede adoptar para evitar la creación de hábitats larvarios propicios para su reproducción e instalación. Para ello, se contará con trípticos, hojas, y otros elementos de difusión que permitan llegar al máximo de la población. **Triptico: Control del mosquito tigre en la Comunidad de Madrid.**

En este sentido, las farmacias comunitarias de los municipios podrían jugar un papel muy relevante como informadores sanitarios clave.

4.-Control vectorial. Son los municipios, bien por sus propios medios, bien mediante la contratación de empresas de control vectorial, los que son competentes para llevar a cabo los Planes de Gestión adecuados contra este mosquito.

En cualquier caso, y dada la complejidad de la vigilancia y de las medidas de control del mosquito tigre y su capacidad invasora, es fundamental contar con la participación de la Administración autonómica, las Universidades y otros centros

como el Instituto de Salud Carlos III, para prestar asesoramiento y cobertura en caso necesario.

Los Planes de Gestión de Plagas son instrumentos básicos que constan de tres etapas: el análisis o diagnóstico de situación previo, que permitiría identificar los riegos existentes y futuros en relación con la presencia del mosquito tigre; el programa de actuación acorde con el diagnóstico y que minimice el empleo de biocidas y la evaluación, mediante indicadores, del cumplimiento de los objetivos del programa llevado a cabo ^{14,15}.

Estos Planes deben ser elaborados por una persona capacitada para ejercer la responsabilidad técnica de servicios biocidas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas ¹⁶.

Estas actividades de control vectorial, que como se dice, deben estar articuladas en torno a los Planes de Gestión de Plagas, son llevadas a cabo por las empresas del sector que deben estar debidamente registradas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas que tienen creado las Comunidades Autónomas ¹⁷. Los productos biocidas que se empleen han de estar inscritos en el Registro Oficial de Biocidas del Ministerio de Sanidad ¹⁸.

5.-Evitar la dispersión del mosquito tigre: Coordinación con los Ayuntamientos

En los municipios en los que se detecta presencia de mosquito tigre, se coordinarían las acciones con el propio Ayuntamiento en orden a controlar al máximo su dispersión; para ello, se le instará al Ayuntamiento a la adopción de una estrategia que implica la vigilancia entomológica, la concienciación ciudadana, la recogida de información de picaduras, la prevención de picaduras y el control vectorial.

6.- Elaborar protocolos de respuesta rápida

Dada la presencia de casos autóctono de dengue en España, conviene tener articulado un protocolo de actuación ambiental para el caso en que se pueda dar esta situación en la Comunidad de Madrid.

Por ello, se propone **complementar** los Protocolos de Vigilancia Epidemiológica del dengue ¹⁹ (en el caso de otras Comunidades Autónomas, también lo han hecho para el chikunguña y el Zika), con el Protocolo de Vigilancia Entomológica y de actuaciones sanitario-ambientales de los casos de arbovirus que potencialmente puedan ser declarados en la Comunidad de Madrid.

7.-Control del grado de infectación del mosquito tigre.

Si bien actualmente no se tiene constancia de que el mosquito tigre ubicado en algunos municipios de la Comunidad de Madrid se encuentre infestado, se planteará

la posibilidad de realizar controles aleatorios de análisis en especímenes capturados para ir conociendo la actual situación y su evolución en el tiempo y en el espacio. Esta actividad se llevaría a cabo con el Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III.

Bibliografía

- 1.-Organización Mundial de la Salud. Reglamento Sanitario Internacional 2005. Tercera Edición. Ginebra: OMS; 2016. 93 pp.
- 2.- European Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: ECDC; 2012.
- 3.-Jiménez-Peydró R. Vectores transmisores de enfermedades y cambio climático. En Martí Boschà JV, Ordóñez Iriarte JM, Aránguez Ruiz E, Barberá Riera M. Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud. Fundación General Universidad Complutense de Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental, Fundación Caja Madrid. Madrid, 2012.
- 4.-Estrada A, Amela C, Jansá JM, López-Vélez R, et al. Enfermedades de transmisión vectorial. En Aguayo M, Amela C, Ballester F et al Impacto del Cambio Climático en la salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2013.
- 5.-Iriso Calle A, Bueno Marí R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):70-86.
- 6.- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Plan Nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores. Parte I: Dengue, Chikungunya y Zika. Abril 2016. (consultado el 27 de enero de 2021). Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf
- 7.-Ministerio de Sanidad. Evaluación rápida del riesgo. Dengue autóctono en España (2ª actualización), 31 de mayo de 2019. (consultado el 27 de enero de 2021). Disponible en:https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ERR_Dengue_autoctono_mayo2019.pdf
- 8.-Marín I, Ordóñez JM. La COVID-19 y la salud ambiental. (consultado el 27 de enero de 2021). Disponible en: https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2020/09/SESA_COVID_2020_DIA_SAMBIENTAL_ES.pdf
- 9.- Aránguez Ruiz E, Arribas García M, Aránguez Gilarranz J, Ordóñez Iriarte JM. Salud y territorio. Aplicaciones prácticas de los sistemas de información geográfica a la salud ambiental. Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Serie De aeribus, aquis et locis nº 2. 2012.
- 10.-Asociación Nacional de Empresas de Sanidad Ambiental (ANECPLA).Guía para la gestión de mosquitos y dípteros. ANECPLA, Madrid, 2018.
- 11.-Melero Alcibar, R., Tello, A., Marino Hernando, E. & Vázquez, M.A., 2017, Boln. Asoc. esp. Ent., 41 (3-4): 515-519.
- 12.- Iriso Calle A, Junco Bonet A, Mañas Urbón J, Tello Fierro A, Melero Alcibar R, Gómez Latorre N. Primeras actuaciones de vigilancia y control del mosquito tigre,

Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae), tras su detección en el municipio de Velilla de San Antonio de la Comunidad de Madrid en 2018. REMASP. 2020; 4(3): 1-8. <https://doi.org/10.36300/remasp.2020.063>

13.- Álvarez M, Castillo I, Garrastazu C, Gozalo R, Ordóñez JM. Dípteros y garrapatas: un problema de salud pública. Uso responsable de los repelentes. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. Madrid, 2017. (consultado el 27 de enero de 2021). Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM017994.pdf>

14.- Ordóñez Iriarte JM, Álvarez Rodríguez MO, González Márquez ML. Evolución del marco legislativo en el control vectorial en España: 1945-2017. Propuestas de futuro. Rev. salud ambient. 2018; 18(1):19-28.

15.-AENOR. Norma UNE-EN 16636:2015. Servicios de Gestión de Plagas-Requisitos y Competencias.

16.-Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos biocidas. BOE nº 170, de 14 de julio.

17.-Orden SCO/3269/2006, de 13 de octubre, por la que se establecen las bases para la inscripción y el funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas. B.O.E, número 255, de 25 de octubre de 2006 (corrección de errores B.O.E. número 29, de 2 de febrero de 2007)

18.-Reglamento nº 528/2012, del Parlamento europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas. D.O.U.E de 27 de junio de 2012.

19.-Dirección General de Salud Pública. Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid. Protocolo de vigilancia del dengue. (consultado el 27 de enero 2021). Disponible en: http://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/epid/dengue_protocolo_de_vigilancia_rev_sept_2019.pdf

ANEXO I

VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA. MUESTREOS

Métodos de muestreo

Los métodos de muestreo que se pueden utilizar para la identificación de *Ae. albopictus* son básicamente cuatro:

1. Trampas de oviposición, consistentes en cubiletes de plástico oscuro, de entre 200 y 1.500 ml, llenos de agua hasta cierto nivel, con un listón de madera o tablex semi sumergido en su interior donde las hembras acuden a poner sus huevos. Son útiles para seguimientos semanales y a largo plazo, pero sobre todo para detectar colonizaciones nuevas. Aunque dan una idea aproximada del grado de infestación, los datos deben interpretarse con cautela al no ser siempre extrapolables a población adulta. Densidades de 0,02 a 0,2 trampas por hectárea son comunes, dependiendo de la finalidad del muestreo. La detección de nuevas infestaciones, por ejemplo, requiere densidades de muestreo más elevadas. Serían las más indicadas para poder señalar el establecimiento de una especie en un lugar.
2. Trampas para mosquitos adultos del tipo BG Sentinel (Bio Gents GmbH) utilizando los atrayentes químicos específicos. Proporcionan datos instantáneos y directos de población adulta. Se utilizan durante uno o varios días y como las anteriores, deben situarse en lugares húmedos y resguardados, bajo la vegetación. También funcionan las trampas de CO₂. No suelen aconsejarse otras trampas para mosquitos (CDC, luz) puesto que su atracción sobre *Ae. albopictus* es inferior, al tratarse de un mosquito de hábitos diurnos.
3. Capturas sobre humano. Proporcionan datos rápidos y representativos para evaluar densidades y riesgos, especialmente en situaciones de transmisión vectorial, aunque son objeto de críticas desde el punto de vista ético.
4. Muestreo larvario mediante herramientas de filtrado (cedazos, pipetas, bandejas) en las viviendas accesibles, lo cual permite calcular índices entomológicos clásicos como el de Breteau o el PDS (Pupal Demographic Survey).

En lo relativo a la vigilancia, cabe señalar que debe diseñarse en relación a actividades de control vectorial o a estudios específicos, y evitar considerarla como un fin en sí misma.

La cartografía es imprescindible sobre todo en el nivel local, los sistemas GIS son muy recomendables para mantener bases de datos geográficas de información sobre tratamientos realizados, imbornales y otros criaderos detectados, ciudadanos incívicos o solares abandonados. Esto facilitará el intercambio de información entre los diferentes agentes de intervención. No olvidemos que el control de *Ae. albopictus* en medio urbano es una tarea altamente multidisciplinar. El mapa con los estratos de riesgo de presencia de *Ae. albopictus*, que se presenta en este Plan (Figura 3), se irá completando a medida que se vaya disponiendo de nuevos datos. Los lugares que aparecen sin datos deberían disminuir según se vaya incrementando el número de municipios con datos entomológicos propios.

ANEXO II

TRANSPORTE AL LABORATORIO

Los mosquitos adultos se introducen en cajas aislantes de poliespan con termoplacas frías para conservarlos en condiciones adecuadas de temperatura y humedad hasta llegar al laboratorio. Una vez en él, se introducen las cajas en un congelador durante 24 horas para sacrificar los artrópodos capturados. Así se preservan intactos todos los caracteres taxonómicos. Posteriormente se separan todos los ejemplares de insectos de interés sanitario (culícidos, flebotomos, ceratopogónidos, simúlidos...).

Una vez tenemos separados los culícidos (mosquitos), lo primero que hay que determinar es si se trata de machos o de hembras pues la forma de trabajar será diferente debido a que la identificación a nivel de especie se lleva a cabo con diferentes protocolos.

Las hembras de culícido, se introducen en seco en placas Petri para su conservación. Si se quiere, para mayor comodidad a la hora de manipular, se puede proceder a montar los especímenes sobre minucias (pequeños alfileres entomológicos), éstas deben ser insertadas en el tórax del insecto atravesándolo entre las patas. El otro extremo del alfiler se clavará en un pedacito de corcho, que será lo que se manipule cuando se proceda a la identificación de los mosquitos con una lupa binocular. Se tendrá en cuenta la morfología general de la hembra para la determinación de la especie.

Los machos en cambio, deben ser sometidos a otro procedimiento ya que tan solo se emplea la genitalia para la identificación a nivel de especie. Por ello, lo primero que hay que hacer es introducir los machos en tubos eppendorf con alcohol al 70% durante una semana para fijar correctamente los tejidos. A continuación se sacarán y bajo una lupa binocular y con la ayuda de dos agujas enmangadas, se realizará un corte a nivel del último segmento abdominal dejando libre así la genitalia. Se colocará una gota de líquido de Hoyer sobre un porta y se dispondrá la genitalia de uno o varios machos sobre la gota, por último se colocará el cubreobjetos teniendo de nuevo cuidado en no dejar burbujas.

Se etiquetará ésta última indicando el lugar y la fecha de captura de los ejemplares capturados así como se indicará posteriormente las especies identificadas.

La preparación debe permanecer durante una semana a 55°C dentro de una estufa, para que los insectos se aclaren lo suficiente y poder así observar las estructuras internas que permitan una correcta identificación específica.

Una vez más la identificación a nivel de especie se lleva a cabo mediante la utilización de un microscopio y con la ayuda de claves taxonómicas apropiadas.

ANEXO III

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- **Individuales:** Mantener limpios y sin agua
 - Desagües de las terrazas y similares
 - Neumáticos utilizados con fines recreativos o decorativos. Si no se utilizan, mejor deshacerse de ellos
 - Fregaderos y fondo de piscina con poco agua
 - Cubrir con mosquiteras adecuadas las piscinas
 - Juguetes y cualquier elemento en desuso que pueda albergar agua de lluvia o de riego.
 - Platos bajo macetas
 - Cubos, botellas, bebederos, aparatos de aire acondicionado,...
 - Floreros
- **Colectivas: Municipales:** Mantener preferentemente sin agua o, si no fuera posible, tratarla.
 - Agujeros en troncos de árboles
 - Imbornales
 - Estaciones de autobuses
 - Estación de trenes
 - Floreros en cementerios
- **Sectores empresariales concretos:** promover entre ellos que mantengan un buen Plan de gestión integral de vectores
 - Plataformas logísticas de alimentos, de enseres, transportes internacionales,...
 - Importadores con países que tienen instalado el género *Aedes*, en especial de plantas exóticas como bambú de la suerte, de neumáticos,....
 - Movimiento de mercancías desde el Mediterráneo a Madrid
 - Transportes públicos de viajeros (tren, autobuses, ...)
- **Dirección General de Tráfico o Infraestructuras:** extremar medidas de control vectorial en:
 - Áreas de descanso y gasolineras de las grandes vías

ANEXO IV

REPELENTES. RECOMENDACIONES

1.-Tipos de repelentes

a.-Repelentes químicos sintéticos de uso tópico

Los repelentes de uso corporal son sustancias que aplicadas sobre piel expuesta repelen pero no matan al insecto. Los principios activos con eficacia probada son:

- **DEET (NN, dietil-3-metilbenzamida o NN, dietil-m-toluamida**
- **IR3535 (3-N-butil-n-acetil aminopropionato de etilo)**
- **Icaridin (carboxilado de hidroxietilisobutylpiperidina**
- **Citriodiol**

Resumen de los repelentes químicos sintéticos autorizados en España:

Ingrediente activo	Concentración	Menores de 2 años	De 2 años y mayores
DEET	≤ 30%	No	Si
	> 30%	No	Si
IR3535*	≤ 20%	Si	Si
Icaridina**	20%	No	Si (a partir de los tres años)
Citrodiol**	25%	No	Si (a partir de los tres años)

* concentraciones superiores al 20% no han sido evaluadas a nivel europeo.

** están siendo evaluadas a nivel europeo

Los **productos de uso tópico autorizados** por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios se pueden consultar en el enlace: <http://www.aemps.gob.es/cosmeticosHigiene/cosmeticos/docs/listado-repelentes-insectos-virus-Zika.pdf>. A su vez, la relación de productos repelentes de uso no tópico autorizados por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad se pueden consultar en el siguiente enlace: <http://msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/home.htm>

b.-Repelentes botánicos

La eficacia de los repelentes de insectos que se presentan en forma de pulsera o tobillera, se produce en base a la difusión continua de las sustancias activas volátiles al entorno próximo, ya que producen una nube alrededor de la zona del cuerpo donde se

Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental
Dirección General de Salud Pública
Consejería de Sanidad



coloca la pulsera (muñeca o tobillo), y por lo tanto la superficie corporal protegida frente a las picaduras de los insectos es menor, y puede crear una falsa sensación de protección. Por ello, en las zonas de riesgo de transmisión de enfermedades por mosquitos y en aquellos casos en que las condiciones externas así lo aconsejen, se deben utilizar repelentes que se apliquen directamente sobre la piel (loción, spray, gel...).

c.- Repelentes ambientales.

Son productos que se utilizan en el control de organismos nocivos que actúan por repulsión y que no pueden utilizarse sobre el cuerpo. En este caso, son productos que tienen que estar inscritos en el Registro Oficial de Biocidas de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad.

d.- Barreras físicas

- Vestir ropa adecuada, minimizando las partes del cuerpo expuestas
- Utilizar aire acondicionado
- Instalar mosquiteras en puertas y ventanas
- Etc.

2.- Recomendaciones

La duración del efecto repelente varía mucho dependiendo de:

- Principio activo: cada principio activo tiene una efectividad determinada.
- Concentración: Concentraciones menores ofrecen protección de muy corta duración. Revisar las recomendaciones indicadas en el prospecto.
- Tipo de formulación: las presentaciones microencapsuladas presentan una liberación sostenida que puede alargar la duración del efecto.
- Temperatura ambiente.
- Sudoración.
- Exposición al agua.
- Uso de protectores solares en crema: Si se han de usar repelentes de mosquito y crema fotoprotectora se aconseja verificar su compatibilidad en el prospecto del producto y seguir las indicaciones. Lo más recomendable es aplicar el fotoprotector primero, dejar absorber y después aplicar el repelente.

Consideraciones generales para el uso de repelentes de uso tópico:

- Seguir siempre las indicaciones de aplicación del fabricante.
- Usar los productos durante los períodos en que pican los insectos y repetir la aplicación en función de la duración del producto indicada por el fabricante.
- Aplicar repelente en zonas de piel expuesta, nunca en piel cubierta por la ropa.
- Evitar el contacto con mucosas, cara, párpados o labios. Tampoco se debe aplicar sobre heridas, piel sensible, quemada por el sol o dañada ni sobre pliegues profundos de la piel.

- Nunca utilizar el spray directamente sobre la cara. Aplicarlo en las manos y después con las manos distribuirlo en el rostro.
- Preferiblemente usar los repelentes con atomizador en ambientes abiertos para evitar inhalación.
- No aplicar el spray o atomizador cerca de alimentos.
- Lavarse las manos siempre después de su aplicación.
 - Pueden ser necesarias aplicaciones repetidas cada 3-4 horas, especialmente en climas cálidos y húmedos donde se puede sudar de forma profusa según lo indicado en las indicaciones del fabricante.
 - Lavar la piel tratada con jabón y agua al volver al domicilio.
 - Guardar el repelente fuera del alcance de los menores.

Consideraciones especiales para el uso de repelentes en menores:

Se recomienda que no se apliquen repelentes en niños menores de un año, a no ser que la situación ambiental suponga un riesgo elevado de transmisión de enfermedades por insectos.

- Nunca aplique repelente de insectos a niños menores de 2 meses.
- Ayude a los niños pequeños a aplicarse el repelente. Supervise a los niños mayores cuando usen estos productos. Al regresar a casa lave la piel de su hijo con agua y jabón para quitarle el repelente que le haya quedado.
- Dígame a su hijo/a que evite los lugares que atraen insectos. Cuando su hijo/a vaya a estar expuesto a insectos, vístalo con pantalones largos, una camisa de mangas largas, calcetines y zapatos cerrados. Un sombrero de ala ancha puede ayudar a alejar los insectos de la cara. Evite vestirle con ropa de colores brillantes o estampados con flores, ya que estas telas parecen atraer a los insectos.
- En las zonas en las que su bebé puede estar expuesto a los insectos puede colocar una red para mosquitos encima del cochecito o canastilla.

Consideraciones especiales para embarazadas:

Los repelentes de uso tópico pueden ser usados siguiendo las recomendaciones del fabricante por mujeres embarazadas o en periodo de lactancia pues los riesgos de adquirir enfermedades a través de la picadura de los mosquitos superan a los posibles riesgos asociados al uso de repelentes. Los estudios sobre el uso de repelentes en embarazadas y su seguridad son escasos.

Se recomienda que las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia hagan uso de las recomendaciones de barreras físicas como no salir en las horas de mayor riesgo de picaduras, usar mosquiteras y aire acondicionado en casa, vestir con ropas que cubran la mayor superficie corporal posible, etc.

Reacciones a repelentes de insectos

Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental
Dirección General de Salud Pública
Consejería de Sanidad

Si sospecha que tiene una reacción, como por ejemplo una erupción, a un repelente de insectos, suspenda el uso del producto y lave la piel con agua y jabón. Después llame al centro de control de intoxicaciones al 1-800-222-1222 o, si acude al centro de salud, lleve el envase del repelente.

ANEXO V

CONTROL VECTORIAL

La norma UNE 171210:2008, sobre buenas prácticas en los Planes de Desinfección, Desinsectación y Desratización, así como la nueva Norma Europea UNE EN 16636: 2015 que determina el funcionamiento de la prestación de servicios de control de plagas, y que está llamada a sustituir a la anterior, incorporan dos conceptos fundamentales: prevención y control integral; este último tiene en cuenta el conjunto de factores ambientales, socioeconómicos y sus interrelaciones, que modulan las plagas. Esta nueva orientación se materializa en lo que se denomina **Plan de Gestión Integral de Plagas (PGP)**.

Los Planes de Gestión de Plagas son instrumentos básicos que constan de tres etapas: el análisis o diagnóstico de situación previo, que permitiría identificar los riesgos existentes y futuros en relación con la presencia del mosquito tigre; el programa de actuación acorde con el diagnóstico y que minimice el empleo de biocidas y la evaluación, mediante indicadores, del cumplimiento de los objetivos del programa llevado a cabo. Estos Planes deben ser elaborados por una persona capacitada para ejercer la responsabilidad técnica de servicios biocidas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

Los productos biocidas que se empleen han de estar inscritos en el Registro Oficial de Biocidas del Ministerio de Sanidad.

Estas actividades de control vectorial, que como se dice, deben estar articuladas en torno a los Planes de Gestión de Plagas, son llevadas a cabo por las empresas del sector que deben estar debidamente registradas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas que tienen creado las Comunidades Autónomas. En el caso de la Comunidad de Madrid, la gran mayoría de los Ayuntamientos tienen externalizadas esta competencia y contratan los servicios de estas empresas de control vectorial, que son las que, en última instancia, llevan a cabo tanto el diagnóstico, el programa de actuación acorde a ese diagnóstico y la evaluación del mismo.

Obviamente, si en la fase de diagnóstico se identifican factores de riesgo asociados a la introducción, asentamiento y/o proliferación del mosquito, se aplicarán, en primer lugar, el conjunto de medidas de prevención recogidas más arriba.

Desde la Dirección General de Salud Pública se apoyarán las actuaciones que les competen a los Ayuntamientos en materia de control del mosquito tigre. Además, se establecerán los protocolos que deberán ser seguidos por las propias empresas de control vectorial que realicen esas funciones en los municipios.

No obstante, las atribuciones que recoge la legislación de Régimen Local y la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, por la que compete a los ayuntamientos

Subdirección General de Higiene, Seguridad Alimentaria y Ambiental
Dirección General de Salud Pública
Consejería de Sanidad

corregir las deficiencias estructurales (vertidos de aguas residuales, residuos sólidos, etcétera) que puedan favorecer la aparición y proliferación de artrópodos y roedores con incidencia para la salud pública en el ámbito de su territorio, así como velar, con carácter preventivo, por el mantenimiento de las condiciones higiénico-sanitarias de las instalaciones e infraestructuras municipales, la Comunidad de Madrid ha venido subvencionando, en los últimos años, los Planes de Gestión de Plagas municipales, con objeto de implantar la metodología del Control Integrado de Plagas, promovida por la Organización Mundial de la Salud en esta materia. Esta línea de colaboración debe encontrar una vía de expresión más nítida si cabe y ampliar su horizonte de control a los mosquitos.

