



# Actuaciones en la Comunitat Valenciana frente al mosquito tigre y las arbovirosis en el periodo 2016-2021

Actions in the Valencian Autonomous Region against the tiger mosquito and arboviruses in the period 2016-2021

## AUTORES

- (1) David López-Peña (ORCID: 0000-0003-2249-979X)  
 (2) María Barberá-Riera (ORCID: 0000-0002-1792-5208)  
 (3) Pilar Ausina-Aguilar (ORCID: 0000-0003-3406-1760)  
 (3) Leticia Fernández-Vidal

## FILIACIONES

- (1) Laboratorio de Entomología y Control de Plagas, Institut Universitari Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE), Universitat de València (Estudi General), VALENCIA, ESPAÑA.  
 (2) Unidad de Sanidad Ambiental, Centro de Salud Pública de Castellón, CASTELLÓN, ESPAÑA.  
 (3) Sanidad Ambiental, Dirección General de Salud Pública y Adicciones, VALENCIA, ESPAÑA.

## CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

Los autores declaran que han contribuido de manera igualitaria en la confección del presente manuscrito.

## FINANCIACIÓN

No se ha contó con financiación de ningún tipo.

## CORRESPONDENCIA

**David López-Peña** david.lopez@uv.es  @DavidLPSimulid  
 Laboratorio de Entomología y Control de Plagas, Institut Universitari Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE), Universitat de València (Estudi General). C/ Catedrático José Beltrán, 2. CP 46980. Paterna, Valencia, España.

## CITA SUGERIDA

López-Peña D, Barberá-Riera M, Ausina-Aguilar P, Fernández-Vidal L. Actuaciones en la Comunitat Valenciana frente al mosquito tigre y las arbovirosis en el periodo 2016-2021. Rev Esp Salud Pública. 2025; 99: 30 de mayo e202505026.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses

## RESUMEN

**FUNDAMENTOS** // Durante los últimos años, las arbovirosis están adquiriendo importancia en Europa debido a brotes autóctonos de enfermedades emergentes y reemergentes como la fiebre por virus chikunguña, dengue y Zika. Estas virosis representan una amenaza en zonas templadas como la Comunitat Valenciana (CV), donde la presencia de su vector, el mosquito tigre asiático, presenta una amplia distribución. El objetivo de este trabajo fue informar sobre las actuaciones llevadas a cabo dentro del *Programa de la CV* en la gestión de los casos declarados de arbovirosis importados desde 2016 a 2021.

**MÉTODOS** // Para ello, se implementaron procedimientos de trabajo coordinados entre Generalitat Valenciana y Universitat de València con el fin de reducir el riesgo de transmisión autóctona mediante detección, vigilancia y monitoreo del vector, así como encuestas entomológicas en las inmediaciones de la residencia de ciudadanos contagiados. El tamaño muestral consistió en cuarenta y cinco casos importados, los cuales fueron analizados con el software estadístico *R* versión 3.3.

**RESULTADOS** // Se ha corroborado la presencia de poblaciones establecidas de mosquito tigre en un total de 273 municipios durante el periodo de estudio, aumentando el número de localidades afectadas a finales de 2021 a 464 del total de 542 que componen la CV. Se evaluó el tiempo de respuesta transcurrido desde el inicio de la sintomatología hasta realizarse el diagnóstico, el tiempo acontecido desde la diagnosis hasta su información a la Unidad de Sanidad Ambiental correspondiente y la realización de la encuesta entomológica.

**CONCLUSIONES** // La vigilancia vectorial se erige como imprescindible. El tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas del paciente y el diagnóstico de los profesionales de la salud ha de reducirse. Los casos importados más numerosos fueron los de dengue procedentes de Asia y América central, con un 87,5% de hospitalizaciones.

**PALABRAS CLAVE** // Arbovirosis; Enfermedades de obligada notificación; Casos importados; *Aedes albopictus*; Detección; Vigilancia; Monitoreo; Encuesta entomológica; Tratamiento biocida; Comunitat Valenciana.

## ABSTRACT

**BACKGROUND** // In recent years, arboviruses have become increasingly important in Europe due to autochthonous outbreaks of emerging and re-emerging diseases such as chikungunya fever, dengue and Zika. These viruses represent a threat in temperate areas such as the Valencian Community (CV), where the presence of their vector, the Asian tiger mosquito, is widely distributed. The objective of this work was to report on the actions carried out within the *CV Programme*, in the management of declared cases of imported arboviruses from 2016 to 2021.

**METHODS** // To this end, coordinated work procedures had been implemented between the Generalitat Valenciana and the University of Valencia in order to reduce the risk of autochthonous transmission through detection, surveillance and monitoring of the vector, as well as entomological surveys in the vicinity of the residence of infected citizens. The sample size consisted of forty-five imported cases, which had been analysed with the statistical software *R* version 3.3.

**RESULTS** // The presence of established tiger mosquito populations had been corroborated in a total of 273 municipalities during the study period, increasing the number of affected localities by the end of 2021 to 464 out of the total of 542 in the VC. The response time from the onset of symptoms to diagnosis, the time elapsed from diagnosis to reporting to the corresponding Environmental Health Unit and the completion of the entomological survey had been evaluated.

**CONCLUSIONS** // Vector surveillance is essential. The time between the onset of the patient's symptoms and the diagnosis by health professionals must be reduced. The most numerous imported cases are those of dengue from Asia and Central America with 87.5% of hospitalizations.

**KEYWORDS** // Arboviruses; Notifiable diseases; Imported cases; *Aedes albopictus*; Detection; Surveillance; Monitoring; Entomological survey; Biocidal treatment; Valencian Autonomous Region.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen profundamente la valiosa colaboración del catedrático de Entomología y control de plagas, Dr. Ricardo Jiménez Peydró, del Dr. José Vicente Martí Bosca, coordinador de Sanidad Ambiental de la Comunitat Valenciana, de Herme Vanaclocha Luna, Subdirectora General de Epidemiología, Vigilancia de la salud y Sanidad Ambiental de la Conselleria de Sanitat Universal y Salut Pública por sus consejos, asesoramiento y orientación en la confección del presente manuscrito, y a Álvaro Lis Cantín por su contribución en la elaboración de varias figuras, así como por sus aprobaciones tras la revisión de la versión final del artículo.

## INTRODUCCIÓN

Las arbovirosis, o virus transmitidos por artrópodos, suponen una importante amenaza para las poblaciones humanas. Este tipo de virus son los responsables de que los mosquitos sean el organismo causante del mayor número de muertes humanas declaradas cada año (1). La peligrosidad de estos dípteros reside en su comportamiento alimenticio que, al requerir la ingesta de sangre para completar su ciclo gonotrófico, pueden infectarse succionando agentes patógenos presentes en la sangre de su hospedador y, en consecuencia, pueden actuar como transmisores de los mismos a un nuevo hospedador, tras inocularlos junto con su saliva.

Los virus de la fiebre chikunguña (CHIKV), del dengue (DENV) y del Zika (ZIKV) son virus de ARN monocatenario de polaridad positiva con envoltura icosaédrica de 45-75 nm en los dos primeros casos y de 50 nm en el tercero. El CHIKV pertenece al género *Alpha-virus* de la familia *Togaviridae* (2), el DENV y el ZIKV pertenecen al género *Flavivirus* de la familia *Flaviviridae* (3,4). Todos ellos son considerados desencadenantes de infecciones emergentes y reemergentes, es decir, enfermedades de las que hasta el momento o no se conocía al agente infeccioso responsable o, de conocerlo, se consideraban controladas (5). Sin embargo, actualmente los vectores de dichos agentes, debido a diversas causas como el cambio climático, la globalización

y las corrientes migratorias (6), están protagonizando una rápida expansión, aumentando consecuentemente el número de casos, tanto importados como autóctonos, registrados en nuestro país.

Los virus CHIKV, DENV y ZIKV, causantes de la enfermedad por virus chikunguña, dengue y Zika, respectivamente, son los principales arbovirus que desde el ámbito de la Salud Pública han generado especial preocupación en la Comunitat Valenciana (CV) durante los últimos años. Estas enfermedades son de declaración obligatoria en nuestro país, concretamente el diagnóstico de chikunguña y dengue (7) desde el año 2015, y el de zika (8) desde 2016. La particular preocupación frente a estas arbovirosis es debida a la presencia de un mosquito (Diptera: *Culicidae*) que puede comportarse como vehículo portador de los mencionados virus y está presente en nuestra región autónoma desde 2009 (9). Se trata de la especie *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), comúnmente conocida como mosquito tigre asiático. Esta especie fue detectada en España en 2004 (10) y, desde entonces, ha colonizado toda la vertiente mediterránea peninsular, entre otras regiones (11), estableciendo poblaciones permanentes y aumentando año tras año su área de distribución y, por tanto, el riesgo que representa para la ciudadanía.

Dicha expansión y establecimiento ha propiciado casos autóctonos de

Este artículo tiene una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. Usted es libre de Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) bajo los siguientes términos: Atribución (debe darse el crédito apropiado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo en cualquier manera razonable, pero no de alguna manera que sugiera que el licenciente lo respalda a usted o su uso); No comercial (no podrá utilizar el material con fines comerciales); Sin derivados (si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado); Sin restricciones adicionales (no puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier cosa que la licencia permita).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

DENV en España (12,13), así como de CHIKV y ZIKV en varios países de la cuenca mediterránea (14,15,16), a pesar de tratarse de un vector secundario de transmisión de estas virosis. Esta dispersión a nivel europeo ha sido mediada principalmente por el ser humano a través de actividades como el comercio internacional (17), y su establecimiento y propagación se ha visto favorecido por el cambio climático.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), actualmente alrededor de la mitad de la población mundial se encuentra en riesgo de contraer alguno de los cuatro serotipos existentes de dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4). Además, se estima que cada año se producen 390 millones de nuevas infecciones (18), el 80% de las cuales cursan asintomáticas o con síntomas leves y que no permiten ser identificadas. Por tanto, se asume que el número real de casos relacionados por este virus de la familia *Flaviviridae* debe ser superior a los notificados. Por otro lado, el número confirmado de personas infectadas y fallecidas a nivel mundial por el *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) es mayúsculo. Por ejemplo, en 2016 esta institución confirmó 2.614.300 casos y 946 decesos (19); en 2017, 1.550.527 casos y 1.049 decesos (20); en 2018, 624.418 casos (21); en 2019, 4.084.592 casos y 1.528 decesos (22); en 2020, 2.719.106 casos y 1.430 decesos (23); y en 2021, 819.282 casos y 945 decesos (24). En cuanto al chikunguña, un virus de la familia *Togaviridae*, el ECDC comunicó 491.884 casos y 226 fallecimientos a nivel mundial en 2016 (18); en 2017, 254.253 casos (20); en 2018, 79.225 casos (21); en 2019, 162.899 casos y 5 fallecimientos (22); en 2020, 53.427

casos y 26 fallecimientos (23); y en 2021 103.372 casos y 76 fallecimientos (24). En el caso del zika, un virus también perteneciente a la familia *Flaviviridae*, el ECDC notificó en el mundo 2.016 casos en 2016 (18); en 2017, 1.999 casos (20); la OMS reportó en 2018, 10.471 casos (25); en 2019 el ECDC notificó 64 casos en Europa (26); la OMS reportó en 2020, 2.742 casos a nivel mundial (27); y el ECDC confirmó en 2021, 102 casos en India (28). Al igual que en el caso del dengue, el porcentaje de asintomáticos de estas dos enfermedades también resulta significativo, situándose en aproximadamente el 80% en el caso del zika (29) y entre el 17% y el 40% en el caso del chikunguña (30).

En España, entre 2016 y 2021, se declararon principalmente casos importados de estas tres enfermedades: por ejemplo, en el año 2016 se notificaron 97 casos de CHIKV (31), 199 de DENV (32) y 301 de ZIKV (33); en 2017, 51 casos de CHIKV (34), 49 de DENV (35) y 44 de ZIKV (36); en 2018, 26 casos de CHIKV (37), 151 casos importados y 6 casos autóctonos de DENV (38) y 9 de ZIKV (39); en 2019, 26 casos de CHIKV (40), 228 casos importados y 2 casos autóctonos de DENV (41) y 23 de ZIKV (42); en 2020, 3 casos de CHIKV (43), 63 de DENV (44) y ningún caso de ZIKV (45); y en 2021, 1 caso de CHIKV (46), 48 de DENV (47) y 4 de ZIKV (48). Hay que considerar que las dificultades en el diagnóstico por la poca especificidad de los síntomas y el alto porcentaje de infecciones asintomáticas son aspectos que contribuyen a la infranotificación.

El periodo de incubación intrínseca es el tiempo que transcurre entre la picadura de un mosquito infectado y la aparición de los síntomas en el humano

ahora infectado tras su multiplicación. Este periodo varía ligeramente entre las tres arbovirosis, siendo de cuatro a diez días en el caso de DENV (49), de tres a catorce en el de ZIKV (50) y de tres a siete en el CHIKV (51). Además de ello, la evolución del virus también requiere de un proceso de replicación en el cuerpo del vector, lo que se conoce como periodo de incubación extrínseco. Por tanto, la infección del hospedador humano por el virus se inicia con la picadura de un mosquito infectado, el virus se replica en el interior del humano infectado y, cuando accede al sistema sanguíneo periférico, este humano se convierte en infectivo para otros mosquitos cuando estos succionan su sangre y, con ella, el virus, el cual comienza un nuevo ciclo de multiplicación, cerrando así el ciclo e iniciando uno nuevo. Estos dos conceptos son clave en la evaluación de riesgo de transmisión y en la toma de decisiones para evitar posibles brotes.

En cuanto al mosquito tigre, oficialmente está incluido en el *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras*, en las fichas de la Red de Alerta de Especies Exóticas Invasoras de la Generalitat Valenciana, y en el catálogo *Iberfauna* de especies exóticas del Banco de Datos de Fauna Ibérica elaborado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Se trata de una especie cuyas hembras muestran una marcada antropofilia (52,53), aunque también pueden recurrir a otros hospedadores distintos al ser humano (zoofilia) para obtener su ingesta sanguínea (54), necesaria para completar el desarrollo de sus huevos. Asimismo, es importante resaltar su marcado carácter anatógeno (es decir, que precisan de la ingestión de sangre para madurar los huevos) (53) y preferente actividad diurna

y exófila (tendencia a permanecer en espacios abiertos) (55,53), aunque también puede mostrar endofilia (tendencia a acceder al interior de las construcciones humana) (53) y estar activos en otra franja horaria bajo estímulos favorables (54). Además, se ha descrito que en España, las hembras pueden ocasionar hasta más de diez picaduras en un breve lapso de tiempo (56) pudiendo posibilitar de esta manera la aparición de brotes epidémicos debido a la circulación local de virus, originando casos autóctonos, como ya han sido descritos en otras regiones del país (primer caso de dengue autóctono en 2018) (57,58).

La capacidad de dispersión de esta especie de mosquito no reside principalmente en su capacidad de vuelo, que es de entre aproximadamente 576 y 783 metros (59), es decir, una dispersión estimada de entre 83 y 333 m/día (57), sino tanto a su potencial reproductor que le posibilita generar puestas de entre 36 y 122 huevos (60) como al hecho de ser transportados accidentalmente por el ser humano a largas distancias. Además, los huevos cuentan con la capacidad de resistir bajas temperaturas propias de regiones templadas, como es el caso de la CV, mediante la inducción de diapausa fotoperiódica marcada por las estaciones del año. Esta especie de mosquito, cuyo ambiente natural son los bosques tropicales asiáticos con pequeñas acumulaciones de agua en plantas epífitas y oquedades de árboles, encuentra en los núcleos urbanos de nuestro país unas condiciones idóneas donde desarrollarse. En ellos encuentra infinidad de posibilidades para reproducirse y ovipositar, una fuente de alimento inagotable e innumerables refugios naturales y antrópicos como oquedades, grietas, cavidades, imbor-

nales, vegetación ornamental de zonas verdes, etc. para sobrellevar, en cualquiera de sus fases de huevo, larva, pupa o adulto, las condiciones climáticas cuando éstas le puedan ser adversas. Esto lo hace refugiándose y aletargándose en estado adulto, de larva o de pupa, o induciendo diapausa en sus huevos. Por tanto, en los ambientes urbanos y periurbanos valencianos, las hembras pueden depositar sus huevos en estructuras naturales como las dendrotelmas, o artificiales como los neumáticos, las regaderas, los cubos, los tapones de botellas, los ceniceros, los platos de los maceteros, entre un largo listado de objetos capaces de contener la cantidad de agua necesaria para completar su ciclo vital.

A tenor de la casuística recientemente expuesta, y la rápida expansión del mosquito tigre en esta comunidad autónoma, en el verano de 2015 la Direcció General de Salut Pública de la Conselleria de Sanitat Universal y Salut Pública de la Generalitat Valenciana, en un enfoque multidisciplinar y de una única salud, recurrió al Laboratorio de Entomología y Control de Plagas de la Universitat de Valencia (Estudi General), para llevar a cabo la vigilancia y control de este mosquito, ante la amenaza de la emergencia de estas arbovirosis en su ámbito territorial. Este laboratorio cuenta con experiencia en el estudio de vectores desde el año 1986, y ya en 2009 comenzó labores de detección de poblaciones de mosquito tigre por el territorio valenciano. A partir de 2015 se estableció formalmente colaboración administrativa entre ambas instituciones. El laboratorio empezó la vigilancia del mosquito tigre en todos los municipios de la CV mediante la detección y monitoreo de sus poblaciones para cono-

cer su dispersión. Es decir, se trabajó en los ambientes urbanos y periurbanos de los 542 municipios que componen la mencionada región autónoma (61). Para prevenir las arbovirosis autóctonas, realizó la vigilancia entomológica específica en el entorno de casos de dengue, chikunguña y zika a través de la realización de las encuestas entomológicas y la consiguiente emisión de recomendaciones específicas de vigilancia y control a los municipios, con el objetivo de minimizar el contacto vector-ser humano y reducir así el riesgo de transmisión autóctona. Por tanto, el trabajo desempeñado por este laboratorio ha sido doble, por una parte, realizando la vigilancia del mosquito tigre en los municipios de la mencionada comunidad autónoma y, por otra, ejecutando las encuestas entomológicas ante los casos de arbovirosis comunicados.

En el presente trabajo se informa del número de casos declarados en el área de estudio acontecidos entre 2016 y 2021, período en el cual se puso en marcha el *Programa de vectores de relevancia en salud pública en la Comunitat Valenciana* (62) por parte de la consejería competente en sanidad para conocer y vigilar las poblaciones de mosquito tigre y aconsejar las poblaciones de mosquito tigre y aconsejar sobre su control. Se documentó el avance de la distribución del potencial vector de las citadas arbovirosis en el área de estudio y se describieron los resultados derivados de las encuestas entomológicas realizadas desde el Laboratorio de Entomología durante el periodo 2016-2021 en el entorno de los casos de las arbovirosis consideradas. Se detalló la información sobre las características de los casos que requirieron intervención entomológica, es decir, en los que se detectó presencia de mosquito

tigre, incluyendo información sobre su distribución en el territorio, lugar de procedencia y su gravedad. Se analizó la presencia o ausencia del vector en las inmediaciones de la persona infectada y la frecuencia de situaciones que requirieron de la aplicación inmediata de tratamientos biocidas en aquellos lugares donde se confirmó, o que poseían características potenciales de albergar la presencia de cualquier estado de desarrollo del mismo. De igual modo, se analizaron los tiempos de respuesta transcurridos entre el inicio de síntomas, el diagnóstico de los casos, la declaración de los mismos y la realización de la encuesta entomológica, con objeto de evaluar el proceso en nuestro ámbito e identificar en su caso potenciales mejoras de cara a la reducción del riesgo derivado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Periodo y ámbito de estudio.** En este estudio se incluyeron los casos de arbovirosis que, desde el Servicio de Vigilancia y Control Epidemiológico, fueron notificados a la estructura de Sanidad Ambiental de la dirección general competente en Salud Pública y, posteriormente, trasladados al Laboratorio de Entomología para su intervención en la realización de encuestas entomológicas durante el periodo 2016-2021. Se excluyeron los casos que requirieron intervención entomológica de residentes en el municipio de Valencia, pues en este caso, es el propio ayuntamiento el que gestiona las actuaciones ambientales, debido a la capacidad y competencias atribuidas. El resto de casos de municipios de la CV fueron estudiados.

**Protocolo de coordinación.** Con objeto de coordinar la información epidemiológica disponible con las actuaciones

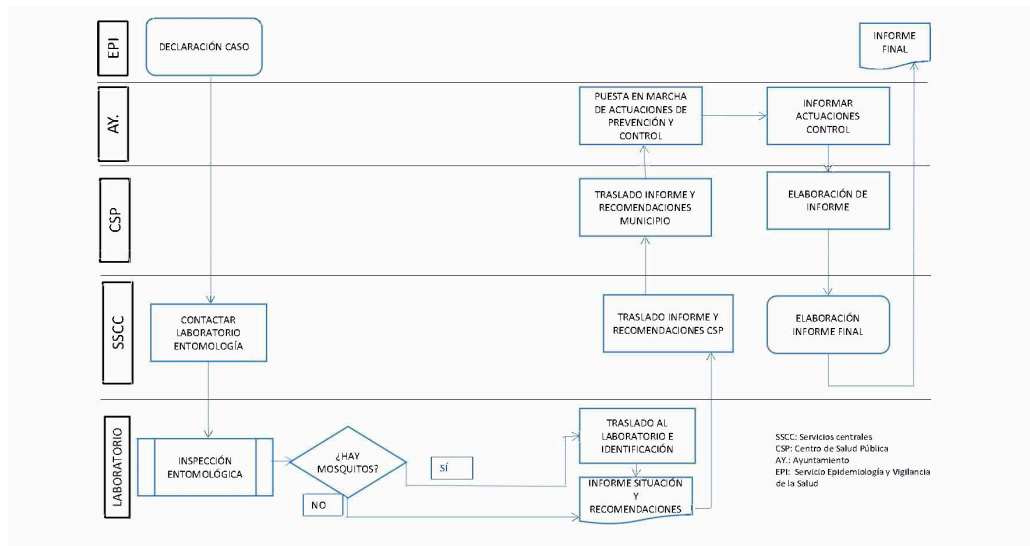
entomológicas, en el año 2016 se elaboró un procedimiento de actuación, que se incluyó a modo de Anexo en los protocolos de vigilancia epidemiológica autonómicos de las arbovirosis de estudio (63,64,65).

En la **FIGURA 1** se muestra el protocolo de actuación establecido desde Salud Pública para una comunicación rápida y eficaz entre todos los organismos implicados en la gestión de los casos de arbovirosis. La coordinación de actuaciones se desempeña desde la estructura de Sanidad Ambiental.

**Registro y transferencia de datos epidemiológicos.** Los datos epidemiológicos empleados para el estudio se obtuvieron a partir de la información anonimizada contenida en las encuestas epidemiológicas realizadas a los casos. Los casos fueron identificados en base a la sintomatología y la anamnesis de los pacientes que acudieron a los servicios asistenciales de Atención Primaria y hospitalaria. Los criterios para la selección de casos a notificar se basaron en los protocolos de actuación definidos y las evidencias disponibles en cada momento sobre el vector competente en nuestro ámbito territorial.

**Detección, vigilancia y monitoreo del vector.** La metodología empleada para llevar a cabo la detección, vigilancia y monitoreo de *Ae. albopictus* en la CV se fundamentó en el desplazamiento físico durante todo el año a cada uno de los 542 municipios que conforman las provincias de Alicante (141), Castellón (135) y Valencia (266), para realizar la prospección de aquellos lugares y estructuras capaces de albergar una pequeña lámina de agua que reuniera las características favorables para el asentamiento y desarrollo del ciclo

**Figura 1**  
 Protocolo de actuación de Salud Pública para la comunicación rápida y eficaz entre los organismos implicados en la gestión de casos de arbovirosis.



SSCC: Servicios centrales de Sanidad Ambiental; CSP: Centro de salud pública;  
 AY: ayuntamiento; EPI: Subdirección general competente en epidemiología.

vital del mosquito tigre. Estos consistieron en fuentes de agua no recirculada, imbornales de recogida de aguas pluviales, platos de maceteros ubicados en la vía pública y oquedades en árboles, entre otros. Tras la detección de los lugares de cría, se estudiaron a lo largo del tiempo las poblaciones establecidas en dichos lugares propios de los núcleos urbanos. Posteriormente, se contrastó la presencia de fases inmaduras y adultas de su ciclo vital mediante la captura de varios ejemplares, utilizando para ello tanto la técnica de muestreo conocida como *dipping* (66) para los estados de larva y pupa, como el uso de mangas entomológicas y aspiradores entomológicos para la colecta de adultos, técnicas todas ellas ampliamente empleadas en este tipo de investigaciones. Una vez en el laboratorio, los ejemplares colectados fueron trata-

dos para su conservación e identificados bajo microscopio estereoscópico y microscopio óptico consultando claves de identificación (67,68,69), y se almacenaban en tubos con etanol al 70% en la Colección Entomológica de la Universidad de Valencia. Finalmente, y de una manera sistemática, se realizó el seguimiento, vigilancia y monitorización de las poblaciones ya detectadas, así como se prosiguió con la identificación de nuevas poblaciones a fin de comprobar si se mantenían estables en el tiempo, desaparecían o incrementaban su área de dispersión. Asimismo, tras la visita a cada municipio, se informó de su situación, se proporcionaron recomendaciones para evitar o minimizar la disponibilidad de lugares de cría con el fin de limitar la proliferación de las poblaciones de estos mosquitos, y se indicó si era necesario realizar tareas de control.

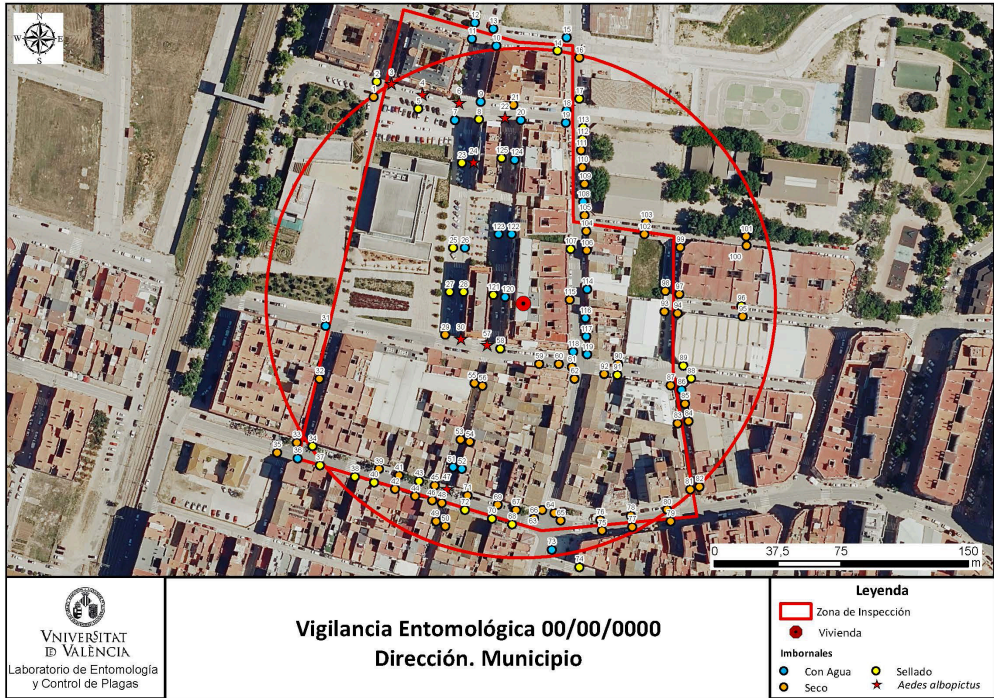
**Encuesta entomológica.** Ante la comunicación por parte del Servicio de Vigilancia y Control Epidemiológico de un caso importado o autóctono de cualquiera de las tres arbovirosis objeto de estudio, el Laboratorio de Entomología era informado del domicilio del paciente y de las zonas frecuentadas los días previos al diagnóstico y confirmación de la enfermedad. Con dichos datos se preparaba un mapa con una zona de inspección de 150 metros de radio (ya que la distancia aproximada de vuelo del mosquito tigre es de 119 m/día (70), aunque hay autores que la han estimado entre 83 y 333 m/día (57), lo cual indica que hay que seguir investigando esta variable para ajustar con mayor precisión la distancia de las zonas a inspeccionar). Las zonas inspeccionadas siempre tuvieron por epicentro la dirección de la persona afectada o, en su caso, otros lugares frecuentados, para realizar una inspección exhaustiva de cualquier estructura potencialmente adecuada para albergar el ciclo de desarrollo del mosquito tigre [FIGURA 2] ubicada en el dominio público. Se prospectaron todos y cada uno de los imbornales de recogida de aguas pluviales y baldeos, fuentes ornamentales, fuentes de agua potable, las oquedades del arbolado de los alcorques de todas las vías públicas contenidas en el área de inspección, así como los situados en parques urbanos, platos de maceteros colocados en las aceras o en los alféizares de las ventanas de plantas bajas, etcétera. Los espacios privados, aunque son de importancia por su potencialidad de presentar posibles lugares de cría para el mosquito tigre, no fueron inspeccionados durante el periodo de estudio, debido a su carácter de propiedad privada que limitaba las actuaciones a desarrollar.

No obstante, actualmente las administraciones responsables y competentes en esta materia están trabajando en la integración de medidas específicas que permitan actuar legalmente en los espacios privados para mejorar los protocolos de actuación. Cuando se detectaba la presencia de mosquito en cualquier estado de desarrollo se capturaban tanto muestras representativas de ejemplares preimaginales mediante *dipping* como de imagos, mediante aspirador manual entomológico. Una vez en el laboratorio se procedía inmediatamente a su identificación taxonómica y se informaba en detalle a la dirección general competente en Salud Pública de la presencia o ausencia de *Ae. albopictus*. Junto a esta información se incluía la recomendación o no de tratamientos larvicidas y/o adulticidas, indicando las zonas más problemáticas o de mayor riesgo, velando siempre por mantener todas las condiciones de seguridad para la ciudadanía, asegurando el menor impacto ambiental posible, y primando actuar con la máxima celeridad para minimizar el posible riesgo de transmisión autóctona.

**Análisis estadísticos.** Todos los análisis estadísticos realizados se llevaron a cabo utilizando funciones y paquetes del software estadístico gratuito *R* versión 3.3. de *The R Foundation for Statistical Computing* (71,72).

**Diseño y confección de mapas.** Los datos entomológicos de presencia de *Ae. albopictus*, así como los relativos a la ubicación de los casos, se manejaron mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG) *ArcMap* 10.5 (73) para la confección de los mapas de distribución de la especie en el área de estudio.

**Figura 2**  
 Ejemplo de mapa para la realización de la encuesta entomológica tras la comunicación de un caso importado o autóctono de chikunguña, dengue o zika.



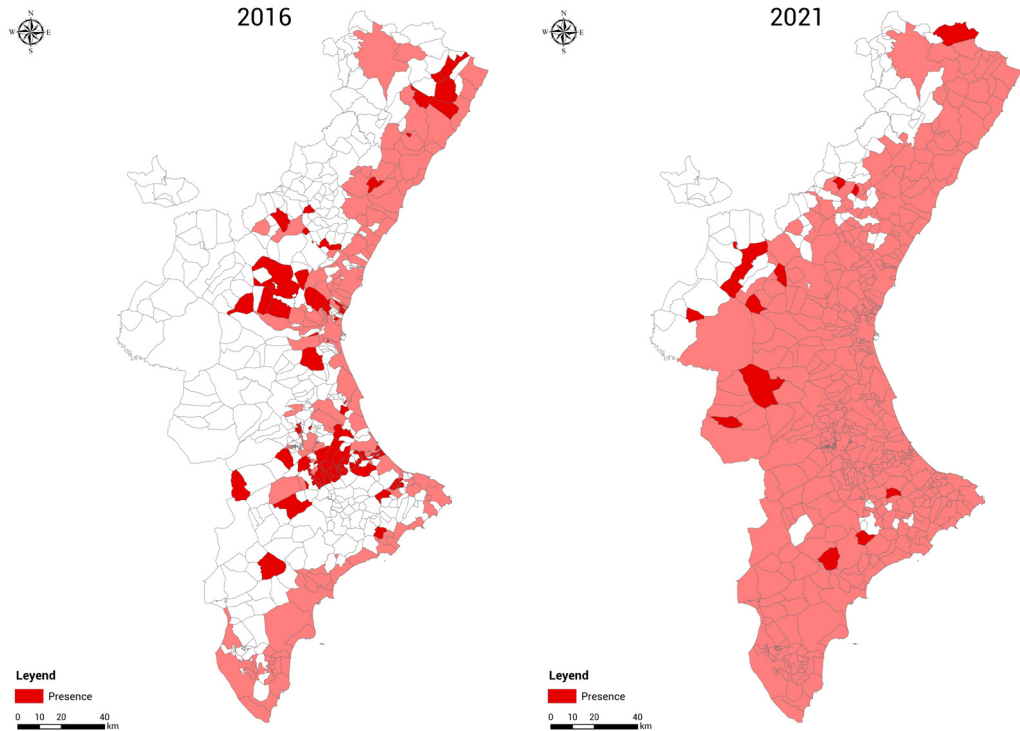
## RESULTADOS

**Vigilancia entomológica.** En la **FIGURA 3** se señalan los municipios de la CV en los que el Laboratorio de Entomología y Control de Plagas detectó la presencia de larvas en desarrollo de *Ae. albopictus*. Los datos obtenidos de la vigilancia entomológica realizada entre 2016 y 2021 muestran la detección de mosquito tigre en 464 municipios, de un total de 542, a finales del año 2021, mientras que en el año 2016 se había corroborado la presencia de este mosquito alóctono en 191. Todo ello recalzó la plasticidad fisiológica y ecológica del mosquito tigre, que en un breve espacio de tiempo fue capaz de colonizar

y establecerse en el 86% de los municipios de la comunidad en cuestión. A finales de 2021, aquellos con condiciones orográficas y climáticas menos favorables continuaban sin la especie establecida y, por tanto, con un riesgo de transmisión autóctona menor.

**Características de los casos comunicados y de las encuestas entomológicas.** Durante el periodo de estudio, se comunicaron a Sanidad Ambiental un total de cuarenta y cinco casos importados de arbovirosis, para que se realizaran las actuaciones ambientales pertinentes **[TABLA 1]**. Sólo en uno de estos casos no se coordinó con el Laboratorio de Entomología para la realización

**Figura 3**  
Progresión de la colonización y dispersión de *Aedes albopictus* en la Com. Valenciana desde 2016 (izquierda), inicio de la colaboración entre Generalitat Valenciana y Universitat de València, y 2021 (derecha).



Los municipios en color blanco indican ausencia de *Ae. albopictus*, en color rosa se representan aquellos donde ya se había detectado su establecimiento en años anteriores a 2016 y 2021, respectivamente, y los coloreados en rojo, aquellos municipios donde se estableció el vector en los dos años mencionados.

**Tabla 1**  
Casos de arbovirosis notificados por año en la Comunitat Valenciana (2016-2021).

<b>Casos</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>Total</b>
Chikunguña	1	0	0	1	0	0	2
Dengue	2	7	6	16	1	2	34
Zika	6	0	1	0	0	2	9

de la encuesta entomológica, debido a dificultades derivadas durante la pandemia de la COVID-19.

En 2016 se registraron seis casos de ZIKV, dos casos de DENV y uno de CHIKV, detectándose presencia de *Ae. albopictus* en el 44,4% de las inspecciones realizadas. En 2017, de los siete casos de DENV notificados, se encontró actividad vectorial en un radio mínimo de 150 metros, en tres de los seis casos en los que se realizó vigilancia entomológica. En 2018, se notificaron a sanidad ambiental seis casos de DENV y un caso de ZIKV, detectándose en un 28,6% de los casos presencia de mosquito tigre. En 2019 se produjo el pico de estos casos de declaración obligatoria con un total de dieciséis casos de DENV y uno de CHIKV, siendo el 47,4% de las inspecciones entomológicas positiva. En 2020, el número de arbovirosis notificadas se redujo drásticamente, con un único caso de DENV, no detectándose actividad vectorial en el área de inspección del caso. Por último, en 2021, se registraron dos casos debidos a DENV y dos a ZIKV, encontrándose presencia de mosquito tigre en el 25% de los casos. En todas aquellas inspecciones en las que se detectó presencia de *Ae. albopictus* se requirió la aplicación inmediata tanto de tratamiento larvicida, utilizando preparados de *Bacillus thuringiensis*, como de adulticidas en aquellos lugares donde se detectaron imagos. Tras los tratamientos, se evaluó la eficacia de los mismos inspeccionando nuevamente los focos tratados, para corroborar la eliminación de los estados de desarrollo de este mosquito y, de esta manera, se redujo drásticamente las poblaciones de mosquito tigre en la zona de influencia del caso y, por ende, se minimizó el

riesgo de contacto vector-persona y la transmisión del virus.

Respecto a las características de los casos, el 53,3% fueron mujeres y la razón hombre-mujer fue de 0,87. La edad media fue de 34,3 años, con un rango entre nueve y cincuenta y ocho años. Los grupos de edad más frecuente fueron de veinticinco a treinta y cuatro, y de treinta y cinco a cuarenta y cuatro años en mujeres, y de veinticinco a treinta y cuatro años en hombres.

En cuanto a los continentes más visitados donde se produjo el contagio, el 47,06% de los casos de DENV había viajado a Asia, otro 47,06% a América, y el 5,88% a África; el 50% de los casos debidos a CHIKV viajaron a África y el otro 50% a América; y el 77,78% de los casos debidos a ZIKV habían visitado América, el 11,11% África y otro 11,11% Asia.

En relación con la distribución de los casos declarados, en cómputo global, el mayor número aconteció en la provincia de Valencia, seguida de Alicante y Castellón [Figura 4].

**Estudio de los tiempos de respuesta.** En la **Figura 5** se resume la información sobre los tiempos medios que fueron necesarios entre el inicio de síntomas de los casos y la realización de la encuesta entomológica, considerando igualmente los tiempos medios de otros procesos intermedios. En cualquier caso, en relación con el tiempo de respuesta, se hace hincapié en que la fecha de inicio de sintomatología y, por tanto, del momento en el que el ciudadano decidía recurrir a los departamentos de Atención Primaria de los

Figura 4  
Distribución provincial de casos de EDO en la Comunitat Valenciana (2016-2021).

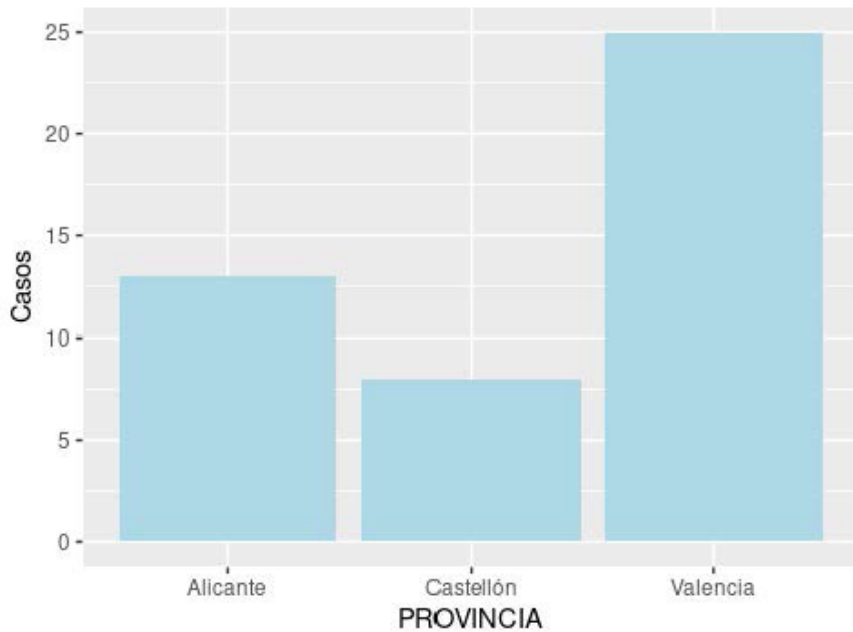


Figura 5  
Tiempo de respuesta entre el inicio de síntomas y la realización de la encuesta entomológica.



centros de salud u hospitales cercanos a su residencia para recibir la atención médica requerida, se estimó en 7,25 días, momento en el que se producía el diagnóstico patológico de la enfermedad vírica **1**. Asimismo, el tiempo acontecido desde la diagnosis de la virosis hasta que se producía la comunicación de la misma a la Unidad de Sanidad Ambiental pertinente fue de alrededor de 6,61 días. Además, el tiempo transcurrido desde la fecha de diagnóstico de los casos de arbovirosis hasta que se informaba de ellos a los entomólogos responsables de llevar a cabo la pertinente encuesta entomológica se estimó en aproximadamente 7,90 días, periodo de tiempo que debería acortarse en el futuro inmediato para salvaguardar el estado de bienestar de los posibles ciudadanos implicados de manera directa e indirecta. No obstante, la transferencia de información entre la Unidad de Sanidad Ambiental y el Laboratorio de Entomología y Control de Plagas de la Universitat de València se producía con inmediatez, o con un lapso de únicamente 1,19 días de diferencia desde que dicha unidad era informada **[FIGURA 5]**.

## DISCUSIÓN

**D**urante el periodo de estudio se observa una disminución en los casos de zika y un aumento en los casos de dengue. Esto guarda relación con la gran epidemia asociada al virus del Zika, fundamentalmente en la región de las Américas, que se dio en los años 2015 y 2016, y al aumento de casos de dengue que se dio a nivel global en 2019 **(74)**. No obstante, los datos de casos notificados a Sanidad Ambiental durante 2020 y 2021 reflejan un descenso de los mismos, la cual está relacionada tanto con la disminu-

ción de los viajes como por el aumento de la infranotificación por saturación de los servicios sanitarios durante la pandemia debida a la enfermedad por la COVID-19.

La existencia de casos importados de enfermedades transmitidas por vectores en aquellas zonas donde los vectores están ampliamente establecidos, como es el caso de la CV, requiere una respuesta multidisciplinar en las medidas de control y prevención. Esto requiere la actuación coordinada entre las distintas instituciones públicas competentes en materia de control de plagas y en la gestión de casos de arbovirosis (administración sanitaria, administración local) como privadas (empresas de control de plagas) que intervienen en la preparación y respuesta frente a las enfermedades de transmisión vectorial **(75)**, así como la implicación de la ciudadanía, universidades y centros de investigación **(76)**.

Un primer paso para poder acelerar el proceso de respuesta ante un posible brote de estas virosis es mejorar la capacidad de diagnóstico y comunicación de los casos, punto en el que el papel de la Atención Primaria es primordial. Así, el *Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente (PESMA)* de España **(77)**, señala precisamente como una acción a realizar "estimar la población de asintomáticos en periodo de transmisión vírica que no acuden al hospital (quedan fuera de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica [RENAVE]) pero pueden generar una infraestimación del riesgo".

Otro punto de mejora sería la disminución en el tiempo de respuesta desde la notificación de los casos hasta la realización de la encuesta entomo-

lógica y comunicación con la administración local para que adopte las medidas de control antivectorial de forma rápida y eficaz, disminuyendo el riesgo de transmisión de enfermedades y, por ende, evitando la aparición de brotes epidémicos locales a partir de casos importados. No obstante, el tiempo de respuesta empleado en la CV es similar al obtenido por Salud Pública en Francia durante la temporada 2020, que se sitúa en trece días desde la fecha de inicio de síntomas (78).

En cualquier caso, se hace imprescindible reforzar las medidas preventivas.

Una de las acciones señalada en el PESMA es "*Evaluar, a nivel local, los riesgos ambientales y sociales para proponer las medidas de prevención adecuadas en cada contexto*". Esta enunciación remarca, por un lado, la acuciante necesidad de que los profesionales de la entomología se encarguen de realizar una revisión exhaustiva de los planes de vigilancia y control vectorial vigentes que implementar a nivel local, con el objetivo de mejorarlos y adaptarlos al marco actual y, por otro, la urgencia de mejorar significativamente la capacidad de control vectorial para hacer frente a vectores conocidos y nuevos de relevancia en Salud Pública.

Además de las medidas que se adopten por las administraciones, la ciudadanía juega igualmente un importante papel en la prevención y control de la proliferación de mosquitos que, a su vez, puede frenar el impacto de las enfermedades de transmisión por vectores. Por un lado, pueden adoptar medidas proactivas para evitar focos de cría de la especie en el ámbito doméstico (62) y, además, pueden adoptar medidas de protección individual

(uso de repelentes, colocación de mosquiteras o uso de biocidas). El conocimiento de los riesgos de viajar a zonas endémicas, el dominio de las medidas profilácticas a adoptar en estos viajes, el compromiso de disminuir la movilidad en caso de aparición de síntomas compatibles con estas enfermedades arbovíticas tras la realización y regreso de un viaje reciente a una zona endémica o de riesgo, y la responsabilidad de acudir con prontitud al centro sanitario más cercano para comunicárselo al facultativo correspondiente, permite tanto minimizar el riesgo de infección de la ciudadanía no afectada como de disminuir la infranotificación de estas enfermedades. En este sentido, aunque las administraciones públicas locales y autonómicas competentes en esta materia desarrollan un papel clave en la divulgación de información y en la sensibilización de la población con la gestión y control de las arbovirosis y sus agentes vectores, es preciso potenciarlo con la vinculación permanente de los distintos tipos de centros educativos, universidades públicas, oficinas de farmacia, Ministerio de Asuntos Exteriores, y Unión Europea y Cooperación acerca de *Recomendaciones de viaje* para instruir y ayudar a la población a protegerse adecuadamente contra las enfermedades transmitidas por vectores, a través de campañas de sensibilización, asesoramiento y educación sobre métodos de control de vectores y prevención de enfermedades (79).

Asimismo, aunque a día de hoy no existen vacunas específicas fiables contra ninguno de estos virus, y las herramientas preventivas a utilizar para evitar contraer las enfermedades asociadas son el uso de repelentes de autoprotección por parte de la ciudadanía, y de las mencionadas acti-

vidades de vigilancia y control vectorial por parte de las instituciones públicas, es cierto que en diciembre de 2015 se aprobó la primera vacuna contra el dengue, denominada *Dengvaxia*<sup>®</sup> (CYD-TDV), desarrollada por *Sanofi Pasteur*, que se alza como una opción prometedora en fase experimental. No obstante, los ensayos clínicos han demostrado que la vacuna con virus vivos atenuados CYD-TDV contra el dengue es eficaz y segura en personas que ya han estado infectadas anteriormente por el virus del dengue (80), pero, en personas que no hayan sufrido la enfermedad, la inyección de la vacuna puede ocasionar la aparición de dengue grave y precisar de hospitalización. En octubre de 2022 el Comité de Medicamentos de Uso Humano (CHMP) de la Agencia Europea del Medicamento (EMA) aprobó la segunda vacuna contra el dengue, llamada *Qdenga*<sup>®</sup> (TAK-003), desarrollada por *Takeda GmbH* (81). Se trata de una vacuna tetravalente basada en el uso de los cuatro serotipos atenuados del DENV, la cual está indicada para menores entre seis y dieciséis años de edad y ha de ser aplicada en dos dosis espaciadas entre sí por un mínimo de tres meses (82). También, a inicios de junio de 2024, la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) inició los procesos para autorizar la comercialización de la primera vacuna contra el virus chikunguña en la Unión Europea (UE), desarrollada por el laboratorio *Valneva Austria GmbH* y denominada *Ixchiq*, con el fin de ofrecer protección a ciudadanos mayores de dieciocho años contra la contracción de esta arbovirosis mediante el uso de una monodosis basada en la inoculación del virus vivo y atenuado, la cual confiere al organismo humano la capacidad de desarrollar inmunidad (83).

A modo de conclusiones, señalar que, por tanto, la general y marcada inespecificidad de los síntomas, junto con la elevada proporción de pacientes asintomáticos dificultan la identificación de casos de las tres arbovirosis objeto de estudio. El proyecto de vigilancia y monitorización del vector, llevado a cabo por todo el territorio de estudio, resulta imprescindible, al igual que las labores de control del vector en los ámbitos municipal y doméstico.

La ejecución de las encuestas entomológicas fue muy rápida desde la comunicación recibida, pero estas dependen directamente del tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas del paciente y el diagnóstico por los profesionales de la salud, que en algunos casos superó los veinte días. Dicho tiempo debería ser acortado en la medida de lo posible para intentar realizar la encuesta entomológica tan pronto como sea posible y, de esta manera, realizar los tratamientos oportunos para evitar o minimizar la transmisión vírica a la ciudadanía, ocasionando así brotes locales.

Se detectó presencia de *Ae. albopictus* en la proximidad de una proporción importante de los casos importados declarados, siendo la mencionada vigilancia vectorial realizada por entomólogos de la Universitat de València clave para minimizar el potencial riesgo que representa para la salud y bienestar de la ciudadanía.

Por otro lado, se subraya que el número de casos importados más numerosos son los debidos a dengue. Los países donde más recurrentemente los viajeros de la CV contrajeron las arbovirosis fueron los pertene-

cientes a Asia y América central. No se apreciaron diferencias estadísticas significativas entre el número de hombres y mujeres afectados. El 87,5% de los casos que requirieron hospitalización fueron los ocasionados por dengue.

De igual modo, otras prácticas recomendadas a la sociedad son la vigilancia y eliminación de las estructuras capaces de albergar agua que se encuentren en sus residencias y puedan contribuir a la multiplicación y expansión de este artrópodo, lográndose así una reducción del contacto entre el vector y la persona, y, por ende, disminuyendo el riesgo de contagio entre la población humana. De esta manera, la conjugación de las acciones individuales y colectivas de la ciudadanía y las de las instituciones públicas, junto con las actividades privadas de control de las poblaciones del vector en cuestión, son las herramientas de las que se disponen hasta el momento.

Finalmente, se pone de relieve la importancia y el éxito del enfoque de una sola salud o *One Health* empleado en las actuaciones de este trabajo, y que resulta ser de suma importancia en el escenario actual y futuro. Todavía

quedan muchos aspectos que abordar y colaboraciones que desarrollar para imbricar consonantemente los tres pilares, salud ambiental, salud animal y salud humana, con el objetivo de asegurar un equilibrio ambiental y minimizar los riesgos que menoscaban la salud animal y humana. En cualquier caso, ambas instituciones públicas (Direcció General de Salut Pública de la Conselleria de Sanitat Universal y Salut Pública de la Generalitat Valenciana, y el Laboratorio de Entomología y Control de Plagas de la Universitat de Valencia [Estudi General]) dedicaron esfuerzos notorios en la confección de un enfoque multidisciplinar para reducir riesgos de transmisión que la especie invasora *Ae. albopictus* puede posibilitar, al tratarse de un vector competente de agentes causantes de enfermedades, como las tratadas arbovirosis, de gran relevancia sanitaria para la población humana. Todo ello supuso únicamente los inicios incipientes de unos vínculos de cooperación y flujo constante, y en tiempo real, de información que, de facto, se debería promover en la actualidad y en el futuro entre profesionales de diferentes disciplinas, como la Epidemiología, la Salud Pública, la Sanidad Ambiental y la Entomología. ©

## BIBLIOGRAFÍA

1. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases> [consultado julio de 2024].
2. *Fiebre por virus Chikungunya. Descripción.* Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Gobierno de España. Disponible en: <https://cne.isciii.es/servicios/enfermedades-transmisibles/enfermedades-a-z/fiebre-virus-chikungunya> [consultado enero de 2025].
3. *Dengue. Descripción.* Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Gobierno de España. Disponible en: <https://cne.isciii.es/servicios/enfermedades-transmisibles/enfermedades-a-z/dengue> [consultado enero de 2025].
4. *Enfermedad por virus Zika. Descripción.* Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Gobierno de España. Disponible en: <https://cne.isciii.es/servicios/enfermedades-transmisibles/enfermedades-a-z/enfermedad-virus-zika> [consultado enero de 2025].
5. Rebollo García L, Rincón Elvira EE, León Gómez VE, García Murciego MEG. *Las enfermedades emergentes y reemergentes del siglo XXI.* SANUM: revista científico-sanitaria. 2021;5(1):48-61.
6. López-Vélez R, Molina Moreno R. *Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores.* Rev. Esp. Salud Pública. 2005;79(2):177-190. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/resp/2005.v79n2/177-190/es>
7. Boletín Oficial del Estado, BOE número 65, de 17 de marzo de 2015, páginas 24012 a 24015. Sección I. Disposiciones generales. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/03/17/pdfs/BOE-A-2015-2837.pdf> [consultado julio de 2024].
8. 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.* Madrid, 2016. Disponible en: [https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan\\_Nac\\_enf\\_vectores\\_20160720.pdf](https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf) [consultado julio de 2024].
9. Bueno R, Chordá FA, Bernués A, Jiménez R. *Detección de Aedes albopictus (Skuse, 1984) en Torreveja (Alicante, España).* Bol. Asoc. Esp. Ent. 2010;33:529-532. Disponible en: <http://www.entomologica.es/publicaciones-boletin/art889>
10. Aranda C, Eritja R, Roiz D. *First record and establishment of the mosquito Aedes albopictus in Spain.* Med. Vet. Entomol. 2006;20(1):150-152. Disponible en: <https://resjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2915.2006.00605.x>
11. European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. *Aedes albopictus-current distribution: May 2024.* Stockholm: ECDC; 2024. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-may-2024> [consultado enero de 2025].
12. Centro Coordinador de Alertas y Emergencias Sanitarias. Ministerio de sanidad, Consumo y Bienestar Social. *Evaluación rápida de Riesgo. Primeros casos de dengue autóctono en España. Actualización noviembre 2018: 10.* Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/ERR\\_Dengue\\_autoctono\\_Espana.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/ERR_Dengue_autoctono_Espana.pdf) [consultado julio de 2024].
13. Centro Coordinador de Alertas y Emergencias Sanitarias. Ministerio de sanidad, Consumo y Bienestar Social. *Evaluación rápida de Riesgo. Dengue autóctono en España. 2ª actualización, 31 de mayo de 2019: 17.* Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ERR\\_Dengue\\_autoctono\\_mayo2019.pdf](https://www.sanidad.gob.es/va/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ERR_Dengue_autoctono_mayo2019.pdf) [consultado julio de 2024].
14. European Centre for Disease Prevention and Control. *Dengue. Annual epidemiological report for 2019.* Stockholm: ECDC; 2021.
15. European Centre for Disease Prevention and Control. *Chikungunya virus disease. Annual epidemiological report for 2019.* Stockholm: ECDC; 2021.
16. European Centre for Disease Prevention and Control. *Zika virus disease. Annual epidemiological report for 2019.* Stockholm: ECDC; 2021.
17. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Dengue y dengue grave.* OMS; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue> [consultado julio de 2024].
18. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL et al. *The global distribution and burden of dengue.* Nature. 2013;496(7446):504-507. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3651993/pdf/nihms-453763.pdf>

- 19.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 3 December 2016*. Stockholm: ECDC; 2016. 13 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/communicable-disease-threats-report-3-dec-2016.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 20.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 23 December 2017*. Stockholm: ECDC; 2017. 9 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Communicable-disease-threats-report-22-dec-2017.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 21.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 24 November 2018*. Solna: ECDC; 2018. 13 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/CDTR\\_week47-2018.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/CDTR_week47-2018.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 22.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 21 December 2019*. Solna: ECDC; 2019. 15 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/communicable-disease-threats-report-21-dec-2019-PUBLIC.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 23.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 19 December 2020*. Solna: ECDC; 2020. 15 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Communicable-disease-threats-report-19-dec-2020.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 24.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 27 November 2021*. Solna: ECDC; 2021. 16 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/communicable-disease-threats-report-week%2047-2021.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 25.** World Health Organization. *Zika Epidemiology Update July 2019*. 14 p. Disponible en: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/emergencies/zika/zika-epidemiology-update-july-2019.pdf?sfvrsn=14a1b3a7\\_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/emergencies/zika/zika-epidemiology-update-july-2019.pdf?sfvrsn=14a1b3a7_2) [consultado noviembre de 2024].
- 26.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Annual Epidemiological Report for 2020, Zika virus disease*. Stockholm: ECDC; 2023. 5 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-Zika-2020.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 27.** World Health Organization. *Zika Epidemiology Update February 2022*. 8 p. Disponible en: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/emergencies/zika/zika-epidemiology-update-february-2022\\_clean-version.pdf](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/emergencies/zika/zika-epidemiology-update-february-2022_clean-version.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 28.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Communicable Disease Threats Report, 21 August 2021*. Solna: ECDC; 2021. 11 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Communicable-disease-threats-report-21-aug-public.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 29.** <https://www.ecdc.europa.eu/en/zika-virus-infection/facts/factsheet> [consultado julio de 2024].
- 30.** <https://www.ecdc.europa.eu/en/chikungunya/facts/factsheet> [consultado julio de 2024].
- 31.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Annual Epidemiological Report for 2016, Chikungunya virus disease*. Stockholm: ECDC; 2018. 6 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER\\_for\\_2016-chikungunya-virus-disease.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2016-chikungunya-virus-disease.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 32.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Annual Epidemiological Report for 2016, Dengue*. Stockholm: ECDC; 2018. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/dengue-annual-epidemiological-report-2016.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 33.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Annual Epidemiological Report for 2016, Zika virus infection*. Stockholm: ECDC; 2018. 6 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER\\_for\\_2016-Zika-virus-infection.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2016-Zika-virus-infection.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 34.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Chikungunya virus disease, Annual Epidemiological Report for 2017*. Stockholm: ECDC; 2019. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/chikungunya-virus-disease-annual-epidemiological-report-2017.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 35.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Dengue, Annual Epidemiological Report for 2017*. Stockholm: ECDC; 2019. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/>

- [documents/dengue-annual-epidemiological-report-2017.pdf](#) [consultado noviembre de 2024].
- 36.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Zika virus disease, Annual Epidemiological Report for 2017*. Stockholm: ECDC; 2019. 6 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER\\_for\\_2017-Zika-virus-disease.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2017-Zika-virus-disease.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 37.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Chikungunya virus disease, Annual Epidemiological Report for 2018*. Stockholm: ECDC; 2019. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/chikungunya-annual-epidemiological-report-2018.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 38.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Dengue Annual Epidemiological Report for 2018*. Stockholm: ECDC; 2019. 7 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/dengue-annual-epidemiological-report-2018.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 39.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Zika, Annual Epidemiological Report for 2018*. Stockholm: ECDC; 2019. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Zika-annual-epidemiological-report-2018.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 40.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Chikungunya virus disease, Annual Epidemiological Report for 2019*. Stockholm: ECDC; 2021. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/chikungunya-annual-epidemiological-report-2019.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 41.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Dengue, Annual Epidemiological Report for 2019*. Stockholm: ECDC; 2021. 7 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-dengue-2019.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 42.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Zika virus disease, Annual Epidemiological Report for 2019*. Stockholm: ECDC; 2021. 6 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-Zika-2019.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 43.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Chikungunya virus disease, Annual Epidemiological Report for 2020*. Stockholm: ECDC; 2022. 7 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/CHIK\\_AER\\_2020\\_Report\\_final.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/CHIK_AER_2020_Report_final.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 44.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Dengue, Annual Epidemiological Report for 2020*. Stockholm: ECDC; 2022. 8 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/DENGUE\\_AER\\_2020\\_Report%20-%20final.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/DENGUE_AER_2020_Report%20-%20final.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 45.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Annual Epidemiological Report for 2020, Zika virus disease*. Stockholm: ECDC; 2023. 5 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-Zika-2020.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 46.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Chikungunya virus disease, Annual Epidemiological Report for 2021*. Stockholm: ECDC; 2023. 5 p. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/chikungunya-annual-epidemiological-report-2021\\_0.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/chikungunya-annual-epidemiological-report-2021_0.pdf) [consultado noviembre de 2024].
- 47.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Dengue, Annual Epidemiological Report for 2021*. Stockholm: ECDC; 2023. 8 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/dengue-annual-epidemiological-report-2021.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 48.** European Centre for Disease Prevention and Control. *Zika virus disease, Annual Epidemiological Report for 2021*. Stockholm: ECDC; 2023. 5 p. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/zika-virus-disease-annual-epidemiological-report-2021.pdf> [consultado noviembre de 2024].
- 49.** Organización Mundial de la Salud. *Dengue: Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2009. 147 p.
- 50.** Información general sobre el Zika: ¿Qué es Zika y cómo se transmite? Riesgo en España. Ministerio de Sanidad, Gobierno de España. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/zika/recomendaciones/InformacionGeneral\\_Zika.htm](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/zika/recomendaciones/InformacionGeneral_Zika.htm) [consultado julio de 2024].
- 51.** <https://www.paho.org/es/temas/chikungunya> [consultado julio de 2024].
- 52.** Marques GRAM, Gomes AC. *Comportamento antroponílico de Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae) na região do Vale do*

*Paraíba, sudeste do Brasil. Rev. Saúde Pública* 1997;31(2):125-130.

Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101997000200004>

**53.** Bueno R, Jiménez-Vidal D, Pita-González JM, García-Masiá I. *Medidas de control vectorial de mosquitos ante brotes de arbovirosis. Rev. salud ambient.* 2021;21(2):147-159. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1126/1002>

**54.** Hartman K. *Aedes albopictus* (On-line), Animal Diversity Web. University of Michigan, Museum of Zoology 2011. Disponible en: [https://animaldiversity.org/accounts/Aedes\\_albopictus/](https://animaldiversity.org/accounts/Aedes_albopictus/) [consultado enero de 2025].

**55.** Delatte H, Desvars A, Bouétard A, Bord S, Gimonneau G, Vourc'h G, Fontenille D. *Blood-feeding behavior of Aedes albopictus, a vector of Chikungunya on La Réunion. Vector-Borne Zoonotic Dis.* 2010;10(3):249-258. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/vbz.2009.0026>

**56.** Curcó N, Giménez N, Serra M, Ripoll A, García M, Vives P. *Picaduras por mosquito tigre. Percepción de la población afectada tras el establecimiento de Aedes albopictus en España. Actas Dermosifiliogr.* 2008;99(9):708-713. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0001-7310\(08\)76175-1](https://doi.org/10.1016/S0001-7310(08)76175-1)

**57.** [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituación/doc/ERR\\_Dengue\\_autocotono\\_Espana\\_23.11.2018.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituación/doc/ERR_Dengue_autocotono_Espana_23.11.2018.pdf) [consultado julio de 2024].

**58.** Monge S, García-Ortúzar V, Hernández BL, Pérez MÁL, Delacour-Estrella S, Sánchez-Seco MP, Martínez BF, Miguel LGS, García-Fulgueiras A, Moros MJS. *Characterization of the first autochthonous dengue outbreak in Spain (August-September 2018). Acta Tropica.* 2020;205:105402. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105402>

**59.** Vavassori L, Saddler A, Müller P. *Active dispersal of Aedes albopictus: a mark-release-recapture study using self-marking units. Parasites & Vectors* 2019;12:583. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3837-5>

**60.** Aida HN, Dieng H, Ahmad AH, Satho T, Nurita AT, Salmah MR, Miale F, Norasmah B. *The biology and demographic parameters of Aedes albopictus in northern peninsular Malaysia. Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 2011;1(6):472-477. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60103-2](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60103-2)

**61.** López-Peña D, Lis-Cantín Á, Falcó-Garí JV, Jiménez-Peydró R. *Comunicación oral (CO-61) Detección y vigilancia de las poblaciones de mosquito tigre Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894) en la Comunitat Valenciana (2016-2021). Rev. salud ambient.* 2022;22(Espc. Congr.):204. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1217/1164>

**62.** *Programa de vectores de relevancia en salud pública en la Comunitat Valenciana, 2021.* Sanitat Ambiental. Sudirecció General de Epidemiologia, Vigilància de la Salut i Sanitat Ambiental. Direcció General de Salut Pública i Addicions. Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Disponible en: [http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/PROGRAMA\\_VECTORES\\_2021\\_cas.pdf](http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/PROGRAMA_VECTORES_2021_cas.pdf) [consultado julio de 2024].

**63.** *Protocolo de Vigilancia de Dengue.* En: *Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.* Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España; 2015. p. 70-83. Disponible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS\\_RENAVE-ciber.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS_RENAVE-ciber.pdf) [consultado julio de 2024].

**64.** *Protocolo de Vigilancia de la Enfermedad por Virus Chikungunya (CHIKV).* En: *Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.* Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España; 2015. p. 160-170. Disponible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS\\_RENAVE-ciber.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS_RENAVE-ciber.pdf) [consultado julio de 2024].

**65.** *Protocolo de Vigilancia de la Enfermedad por Virus Zika.* En: *Protocolos de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, versión 26/07/2019.* p. 14. Disponible en: [https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS%20VECTORES/protocolos%202019/PROTOCOLO%20ZIKA\\_20190726.pdf](https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/PROTOCOLOS/PROTOCOLOS%20EN%20BLOQUE/PROTOCOLOS%20VECTORES/protocolos%202019/PROTOCOLO%20ZIKA_20190726.pdf) [consultado julio de 2024].

**66.** Service MW. *Mosquito Ecology. Field Sampling Methods.* 2<sup>nd</sup> ed. Essex: Elsevier Science Publishers; 1993.

**67.** Encinas Grandes A. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina (Diptera, Culicidae).* CSIC. Centro de edafología y Biología aplicada. Salamanca: Universidad de Salamanca; 1982.

- 68.** Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JO, Rhaeim A. 2001. *The mosquitoes of Europe/Les moustiques d' Europe* [programa de ordenador]. Montpellier, France: IRD Éditions and EID Méditerranée.
- 69.** Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C, Kaiser A. *Mosquitoes and Their Control*. 2<sup>nd</sup> ed. Heidelberg: SpringerBerlin; 2010.
- 70.** Marini F, Caputo B, Pombi M, Tarsitani G, Della Torre A. *Study of Aedes albopictus dispersal in Rome, Italy, using sticky traps in mark-release-recapture experiments*. Med. Vet. Entomol. 2010;24(4):361-368. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2010.00898.x>
- 71.** R Development Core Team (2017) R (v. 3.3.3): *A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.
- 72.** <https://cran.r-project.org> [consultado julio de 2024].
- 73.** [www.esri.com](http://www.esri.com) [consultado julio de 2024].
- 74.** *Evaluación rápida de riesgo. Dengue autóctono en España. 2ª actualización*. 31 mayo 2019. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Secretaría General de Sanidad y Consumo. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. 2019; p. 17. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ERR\\_Dengue\\_autoctono\\_mayo2019.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/ERR_Dengue_autoctono_mayo2019.pdf) [consultado julio de 2024].
- 75.** *Plan nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores. Parte I: Dengue, Chikungunya y Zika*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Abril 2016. p. 77. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan\\_Nac\\_enf\\_vectores\\_20160720.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf) [consultado julio de 2024].
- 76.** Barbera Riera M, Ausina Aguilar P, López Peña D, Fernández Vidal L, Hernanz Beltrán N, López Muñoz D. *Comunicación corta (CC-54). Resultados de las actuaciones ambientales ante casos de arbovirosis en la Comunitat Valenciana (2016-2021)*. Rev. salud ambient. 2022;22(Espc. Congr.):280. Disponible en: <https://ojs.difundit.com/index.php/rsa/article/view/1218/1165>
- 77.** *Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022-2026*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. p. 194. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/planesEstrategias/pesma/home.htm> [consultado julio de 2024].
- 78.** Santé publique France. *Bilan de la surveillance épidémiologique des arboviroses en 2020 en région AUVERGNE-RHONE-ALPES*. Disponible en: [https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/system/files/2021-05/PE\\_ARA\\_2021\\_arbo\\_VF.pdf](https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/system/files/2021-05/PE_ARA_2021_arbo_VF.pdf) [consultado julio de 2024].
- 79.** International Pharmaceutical Federation (FIP). *Vector-borne diseases: a handbook for pharmacists. Disease prevention, control, management and treatment*. The Hague: International Pharmaceutical Federation; 2020.
- 80.** *Dengue vaccines: WHO position paper-September 2018* Weekly epidemiological record; No 36, 2018; 93: 457-476.
- 81.** Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). *La EMA respalda el uso de una nueva vacuna contra el dengue*. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/informa/la-ema-respalda-el-uso-de-una-nueva-vacuna-contra-el-dengue/> [consultado noviembre de 2024].
- 82.** World Health Organization. *Vaccines and immunization: Dengue*. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/dengue-vaccines> [consultado noviembre de 2024].
- 83.** European Medicines Agency 2024. *Ixchiq, Chikungunya vaccine (live)*. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/ixchiq#:~:text=Ixchiq%20is%20indicated%20for%20active,in%20accordance%20with%20official%20recommendations> [consultado julio de 2024].