



FACULTAD DE FARMACIA

Grado en Farmacia

El mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en España

Memoria de Trabajo Fin de Grado

Sant Joan d'Alacant

Septiembre 2018

Autor: Víctor Manuel Ureña Rísquez

Modalidad: Revisión bibliográfica

Tutor/es: Fernando Jorge Bornay Llinares y Lucrecia Acosta Soto

RESUMEN

Aedes albopictus, comúnmente conocido como "mosquito tigre", es una especie invasora, que se ha ido asentando de una manera cada vez más rápida en España con un claro comportamiento urbanita y sinantrópico. Se introdujo en Europa a través del transporte de neumáticos, describiéndose por primera vez en España en 2004, en la provincia de Barcelona.

Para describir la importancia actual del invasor explicaremos quien es y cómo es nuestro "enemigo"; la importancia que ha adquirido en la salud pública mundial y estatal y los orígenes de su introducción y creciente expansión en España.

Respecto a la importancia en la salud pública de *Ae. albopictus*, sabemos que la picadura de este mosquito causa enormes molestias entre la población, siendo a menudo responsable de importantes reacciones alérgicas. Además, es vector de múltiples arbovirosis importantes como son el Dengue, Zika, Chikungunya y la Fiebre amarilla; lo que lo hace especialmente peligroso.

Hasta el día de hoy, no se han identificado casos autóctonos de las diferentes arbovirosis que puede transmitir, aunque la probabilidad de que se puedan producir en un futuro es mayor debido a que la distribución, la densidad del vector y los casos importados de estas enfermedades, que están aumentando año tras año.

Actualmente *Ae. albopictus*, se encuentra establecido en algunas provincias del interior y todas las provincias litorales del Mediterráneo, donde se ha demostrado que la autopista A-7 ha desarrollado un papel fundamental en la introducción y expansión hacia todo el levante español.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	1
3. METODOLOGÍA.....	2
4. EL MOSQUITO TIGRE: “CONOCIENDO AL ENEMIGO”	3
4.1. CAPITULO I. Quién y cómo es	
4.1.1. Posición taxonómica.....	3
4.1.2. Características morfológicas y biológicas.....	4
4.2. CAPITULO II. Importancia en Salud Pública	
4.2.1. Acción directa	9
4.2.2. Papel como vector	12
4.3. CAPITULO III. Dinámica de su introducción y expansión en España	
4.3.1. El inicio.....	19
4.3.2. Distribución en la actualidad.....	20
5. CONCLUSIONES.....	27
6. BIBLIOGRAFÍA.....	28

1. INTRODUCCIÓN

La especie *Aedes albopictus* (mosquito tigre) es un díptero nematócero perteneciente a la Familia Culicidae originario del sudeste asiático. Se detectó por primera vez en Europa en 1979, en Albania y en España en Sant Cugat del Vallés (Barcelona) en 2004.

Este culicino es de importancia sanitaria ya que es vector de varias enfermedades importantes, en el grupo de las arbovirosis: Dengue, Zika, Chikungunya y Fiebre amarilla.

Durante los últimos años, se ha producido un alarmante incremento del número de casos de arbovirosis en distintos lugares del mundo, reflejado por el aumento de casos importados en España. Simultáneamente, el establecimiento y expansión de *Ae. albopictus* en nuestro país, ha llegado a ocasionar alarma social en algunos municipios o comarcas. Estos hechos nos han motivado a revisar los datos disponibles y realizar el presente trabajo.

2. OBJETIVOS

- Objetivo general: Describir la importancia actual del mosquito tigre en España.
- Objetivos específicos:
 - Conocer quién es y cómo es el mosquito tigre.
 - Definir su interés en la salud humana.
 - Describir su introducción y expansión en la península ibérica.

3. METODOLOGÍA

Se trata de un trabajo de búsqueda y revisión bibliográfica que se ha realizado utilizando varias fuentes de información:

- Libros de textos: se han revisado los libros disponibles relacionados con la materia, tanto en la biblioteca del campus de San Juan, como en la biblioteca del área de Parasitología de la universidad Miguel Hernández de Elche.
- Artículos científicos: obtenidos de las bases de datos: Pubmed, Scielo, Medline, Google académico, Researchgate.

Estrategia de búsqueda utilizada en la base de datos Pubmed: se ha realizado en base a la literatura científica publicada en formato digital, sin ninguna restricción respecto a lenguaje utilizado, desde enero de 2003 hasta actualidad.

Las palabras claves y estrategias de búsqueda utilizadas fueron: *Aedes albopictus*, *Tiger mosquito*, *Public health*, *life cycle*, *paper as a vector*, *distribution*, *Spain*.

Se ha hecho una restricción respecto a la búsqueda. Text availability: Publication dates. No se ha hecho ninguna restricción respecto al tipo de estudio.

- Webs: Se han consultado webs de diferentes organizaciones nacionales e internacionales:
 - o *Internacionales*: web de la Organización Mundial de la Salud (OMS), web del Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), web Centro Europeo para el Control y la Prevención de Enfermedades (ECDC).
 - o *Nacionales*: web del Ministerio de Sanidad, web del Ministerio Servicios Sociales e Igualdad, web de Lokimica S.A., web de la Fundación IO.
 - o *Autonómicas*: Generalitat Valenciana. (Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública)

4. EL MOSQUITO TIGRE: “CONOCIENDO AL ENEMIGO”

4.1 CAPITULO I: Quién y cómo es

4.1.1 Posición taxonómica

Entre los insectos alados encontramos los dípteros (díptera), la familia de los culícidos, donde encontramos varios géneros de importancia sanitaria: *Anopheles*, *Culex* y *Aedes*. El género *Aedes* engloba numerosas especies, la situación taxonómica de *Aedes albopictus* se presenta en la tabla 1.

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Diptera
Suborden:	Nematocera
Familia:	Culicidae
Subfamilia:	Culicinae
Tribu:	Aedini
Género:	<i>Aedes</i>
Subgénero:	<i>Stegomyia</i>
Especie:	<i>Ae. albopictus</i>

Tabla 1. Posición taxonómica de *Aedes albopictus*².

4.1.2 Características morfológicas y biológicas

Aedes albopictus es un mosquito de color oscuro, con unas rayas de color blanco originario del sudeste asiático³. Es comúnmente conocido como mosquito tigre debido a su ornamentación corporal y se distingue de otros de su mismo género, como *Ae. aegypti*, *Ae. bromeliae* o *Ae. pia*, por la presencia de una línea blanca característica en cabeza y tórax (figura 1)⁴.

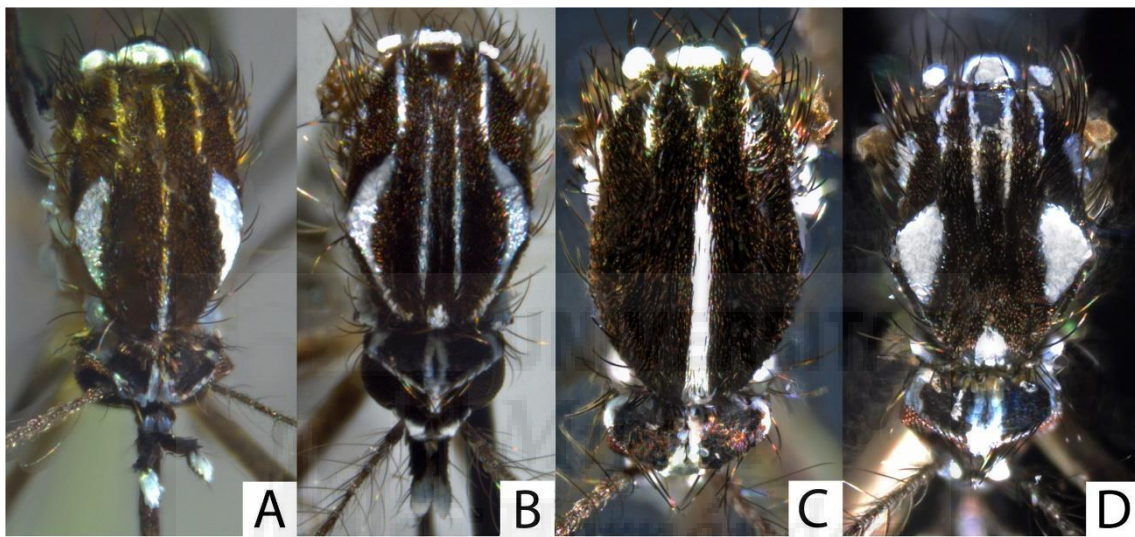


Figura 1. Ornamentación del tórax diferenciada de los imagos de diversas especies del género *Aedes*. A: *Stegomyia pia*; B: *Ae. aegypti*; C: *Ae. albopictus*; D: *Stegomyia bromeliae*.

El género *Aedes* 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 atmosféricas siendo especialmente sensibles a la desecación.

Presentan un desarrollo holometábolo (desarrollo comprende las fases de larva, pupa e imago) lo que implica la necesidad de realizar metamorfosis completa en fase pupal, tras procesos de muda entre sus cuatro estadios larvarios.

Se trata de un mosquito originariamente limnodendrófilo lo que implica que sus estadios inmaduros se desarrollan en pequeños recipientes naturales como huecos de árboles, rocas e incluso hojas de plantas, como palmeras y similares⁵.

- Sus principales características morfológicas, son las que a continuación relacionamos:

- Huevo: Son muy pequeños (1 mm de largo aproximadamente) y de color negro intenso, tiene la envoltura con proyecciones granuladas, los cuales son depositados en la pared del sitio de cría seleccionado.

- Larva: antenas largas y lisas con una cerda antenal simple, el número cinco es simple, mientras que la seis y siete son bifurcadas.

- Pupa: Trompas respiratorias cortas y oscuras. Paletas natatorias con una franja de pelos largos en todo su borde.

- Adulto: Mesonoto con una franja media longitudinal de escamas blancas⁶.



Figura 2. Ejemplar adulto de *Aedes albopictus*⁵.

Respecto al ciclo biológico cabe decir que está estrechamente ligado al medio acuático. Los huevos son resistentes al calor y la sequedad y se depositan en recipientes naturales y artificiales sujeto a la retención de agua. 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. En cada ovoposición, la hembra pone entre 40 y 80 huevos^{5,7}.

Las larvas eclosionan cuando los huevos están cubiertos por el agua. Se mantiene en la superficie del agua y respiran a través de un tubo a modo de sifón situado en el extremo de sus abdómenes⁷.

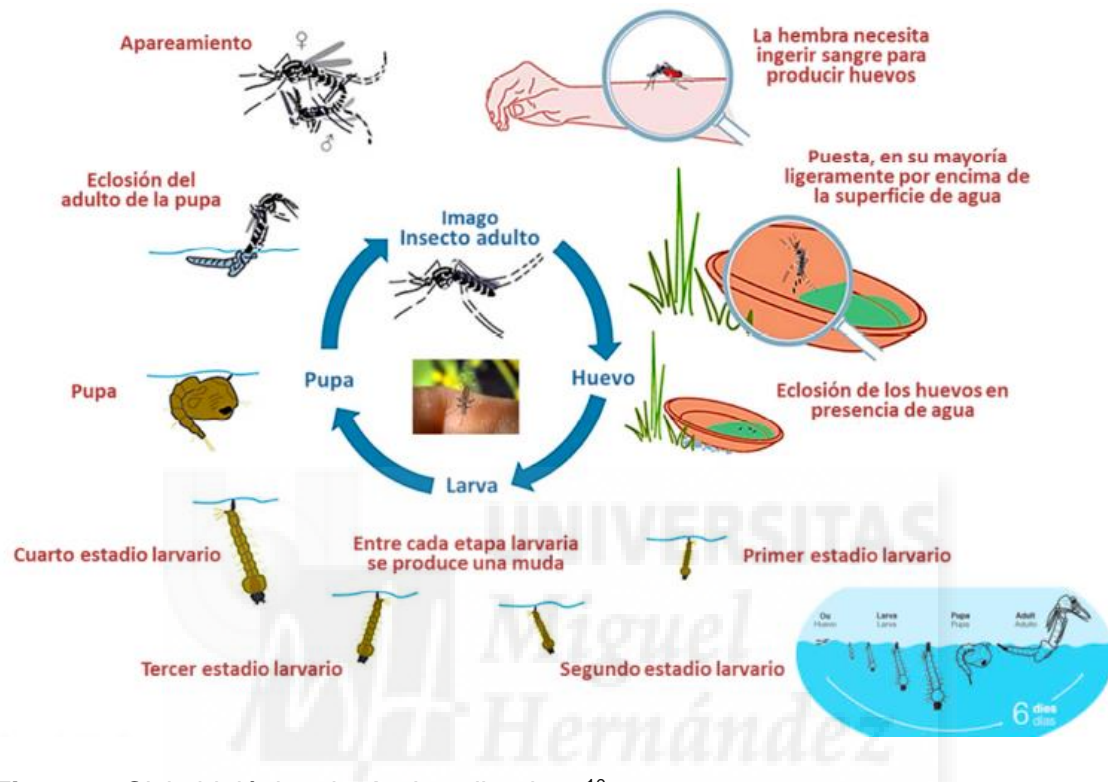


Figura 3. Ciclo biológico de *Aedes albopictus*¹⁰.

Hay cuatro fases larvarias, como indica la figura 3, que se alimentan de materia orgánica, la cual filtran del agua con sus piezas bucales. La larva a la cuarta etapa se convierte en una pupa, que se mantiene en la superficie del agua y respira aire a través de dos tubos a modo de sifón en la parte delantera. La pupa se encuentra en una etapa de no-alimentación, donde se producen los cambios de la forma larvaria a un insecto adulto o imago. El mosquito adulto emerge de la pupa y normalmente se alimentan de jugos vegetales dulces y néctar para satisfacer sus necesidades energéticas⁷. El huevo depositado en el agua se convierte en larva, pupa y en 7-10 días llega a adulto. Sólo las hembras se alimentan de sangre la cual necesitan para producir sus huevos³.

Estos insectos pueden completar una generación entre diez y veinte días si la temperatura es benévola. En realidad, ni siquiera la falta de agua o el frío son obstáculos serios para esta especie, ya que los huevos resisten la desecación y son capaces de resistir varios meses aletargados (en estado de diapausa)⁶. Otra característica interesante para optimizar la supervivencia de los huevos, es el fraccionamiento de la puesta en diferentes puntos de cría⁵.



Figura 4. Foco larvario en pequeñas láminas de agua en troncos de olivo⁵.

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, latas, neumáticos, etc.)⁵.



Figura 5. Posibles criaderos de *Aedes albopictus*⁶.

4.2 CAPITULO II. Importancia en Salud Pública

4.2.1 Acción directa

Actualmente existe una gran preocupación en la comunidad sanitaria por la expansión de mosquitos aedinos invasores en el continente europeo, los cuales están incrementando en los últimos años sus áreas de distribución.

El mosquito tigre es muy agresivo con las personas y pica repetidamente, además es muy discreto y pequeño, por lo que muchas veces no es detectado. Durante la picadura inoculan saliva, a menudo responsable de importantes reacciones alérgicas, aunque la gravedad de la reacción parece amortiguarse en temporadas sucesivas⁵.

Puede picar a cualquier hora del día, pero sobretodo lo hace al anochecer y al amanecer. A diferencia de otros mosquitos, puede interrumpir la picadura si se le molesta, esto hace que la hembra tenga que completar su alimentación picando en otro lugar, incluso en otro individuo, lo que puede producir más de una roncha.



Figura 6. Reacciones tras la picadura del mosquito tigre⁶.

El mosquito tigre puede picarnos dentro de casa, pero prefiere hacerlo al exterior. Se esconde en zonas sombrías y al cobijo del viento. Tiene un vuelo ágil y discreto y suele actuar cerca del suelo, lo que dificulta verlo y por el que las piernas suelen ser, las más afectadas. Su desplazamiento es en distancias cortas⁶, de hecho, solo puede desplazarse por sí poco más allá del centenar de metros (su vuelo tiene un radio de acción de entre 100-150 metros), lo cual hace que la ayuda humana sea imprescindible para poder expandirse⁸.

La picadura suele pasar desapercibida, es la reacción posterior la que suele ser molesta. A menudo dura varios días y viene acompañada de escozor⁸, además producen, comparativamente, más reacciones y complicaciones que las ocasionadas por especies de mosquitos autóctonas, aunque menos que las producidas por simúlidos⁹.

Respecto a la localización de las picaduras pica sobre todo en las extremidades, principalmente en las inferiores, y en relación con el tipo de picadura, y teniendo en cuenta que en un mismo paciente podían darse distintos tipos, un estudio observo que el más frecuente es el habón, seguido del eritema, ampollas y lesiones hemorrágicas.

No se han observado diferencias significativas en las picaduras y sintomatología por edad, pero sí por sexo, ya que entre las mujeres se encontró un 16 % menos de enrojecimiento que entre los hombres³.

El comportamiento hematofágico de *Ae. albopictus* es oportunista, alimentándose de sangre de humanos, animales domésticos y silvestres, reptiles, aves y anfibios mientras que *Ae. aegypti* parece tener un mayor grado de antropofilia. En general, parece tener tendencia a alimentarse de sangre humana, sobre todo en entornos urbanos. También parece preferir la sangre de mamíferos a la de aves. La picadura de este mosquito causa enormes molestias entre la población en muchas regiones europeas, incluida España, afectando de manera significativa a la calidad de vida de los habitantes de las zonas donde su presencia es mayor. Las hembras son muy agresivas y, por lo general, pican

durante el día y preferiblemente al aire libre, aunque también pueden picar en el interior de las casas¹⁰.

Es una especie originaria de las grandes masas selváticas tropicales del continente asiático, donde es uno de los principales responsables del mantenimiento zoonótico de diferentes virosis⁹ y por ello no solo tiene un importante impacto sanitario por su agresividad y marcada antropofilia, sino porque se ha demostrado su papel en la transmisión de arbovirus como el de la Fiebre Amarilla, Dengue, Chikungunya, y recientemente el Zika⁵.

En la actualidad, el impacto en la salud de *Ae. albopictus* en España está restringido a la molestia de las picaduras principalmente. Varios estudios han demostrado que la molestia del mosquito afecta la salud (incluso sin transmisión de enfermedades), la calidad de vida y la economía. La incidencia de las picaduras se estudió después de la primera detección en España, mostrando un aumento de problemas sociales y de salud como, por ejemplo, aumento de picaduras y lesiones, reducción de la calidad de vida, disputas entre vecinos y disturbios públicos².



Figura 7. El mosquito tigre picando a un humano⁵.

4.2.2 Papel como vector de agentes infecciosos

Se habla de arbovirus para referirse a aquellos virus que requieren de la acción hematofágica de un artrópodo para la transmisión entre hospedadores. Entre estos artrópodos vectores, los mosquitos culícidos (Diptera: Culicidae), entre ellos *Ae. albopictus*, ocupan un lugar preferente debido a su hematofagia obligada, máxima adaptabilidad a múltiples ambientes en diferentes latitudes y altitudes, y una gran variabilidad de hospedadores preferentes de los que alimentarse y en los que diseminar los virus¹³.

Esta especie además de picar a los humanos, también pica a otros vertebrados, lo que mejora la transmisión de las zoonosis cuando actúa como un puente entre los animales y los humanos. Hasta la fecha, 27 arbovirus pertenecientes a 5 familias, así como flavivirus no identificados, se han aislado de *Ae. albopictus*. Aunque su papel vectorial es incierto para la mayoría de ellos, el mosquito tigre se ha demostrado claramente como un vector competente para la transmisión de los virus de la Fiebre Amarilla, Dengue, Chikungunya y Zika¹⁰.

- **Papel de *Ae. albopictus* como vector de la Fiebre amarilla:**

La fiebre amarilla es una enfermedad viral transmitida por mosquitos del género *Aedes*. La forma grave se caracteriza por daño hepático, renal y miocárdico, así como hemorragias y con una alta mortalidad. La enfermedad es producida por el virus de fiebre amarilla perteneciente a la familia Flaviviridae. Aunque su principal vector es la especie *Ae. aegypti*, existe preocupación sobre el posible papel de *Ae. albopictus* como vector secundario, en determinados entornos. Afortunadamente se dispone de una vacuna segura y eficaz, que es el método de elección para prevenir la fiebre amarilla, en población de riesgo¹⁴.

- **Papel de *Ae. albopictus* como vector del DENGUE:**

El dengue es una de las arbovirosis más frecuentes y en las últimas décadas se ha convertido en un problema importante de salud pública a nivel mundial.

Ae. albopictus se considera un vector secundario del dengue, y se le ha atribuido clásicamente un menor potencial de transmisión. Los últimos casos de dengue autóctono en España ocurrieron en la primera mitad del siglo XX y se asociaron a la presencia de *Ae. aegypti*¹⁰.

En España, no se ha detectado ningún caso de dengue autóctono por el momento. Sin embargo, se han producido casos de dengue autóctonos por primera vez, en países europeos vecinos como Francia y Croacia⁵ en el año 2010, y recientemente en territorios con buenas comunicaciones con España, como es el caso del brote de dengue autóctono en la isla de Madeira ocurrido en 2012, y nuevos casos de transmisión autóctona en Francia en 2013 y 2014. Esto nos hace pensar que la introducción del virus del dengue en nuestro territorio se debería única y fundamentalmente a la importación de casos infectados.

En 2013, el Centro Español de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES) emitió un análisis de riesgo sobre el dengue y concluyó que el riesgo de transmisión local en España sería bajo. Sin embargo, se registraron casos importados de dengue en casi todas las comunidades autónomas de España, donde Cataluña es la región con mayor número de casos importados y donde se ha registrado una alta presencia de *Ae. albopictus*, presentando el mayor riesgo de transmisión local de dengue. Además de eso, la distribución de *Ae. albopictus* se está expandiendo de un año a otro, aumentando aún más el riesgo de transmisión local¹².

El **periodo de incubación** del virus en una persona infectada es de 3 a 14 días (generalmente entre 5 y 7 días). La viremia aparece un día antes del desarrollo de los síntomas, fiebre aguda, y dura hasta 12 días (de media 5), periodo durante el cual los mosquitos hembras pueden infectarse tras la

picadura. El mosquito será infectante para el hombre de por vida, tras el periodo de incubación extrínseca que de media dura 12 días (figura 8)¹⁵.

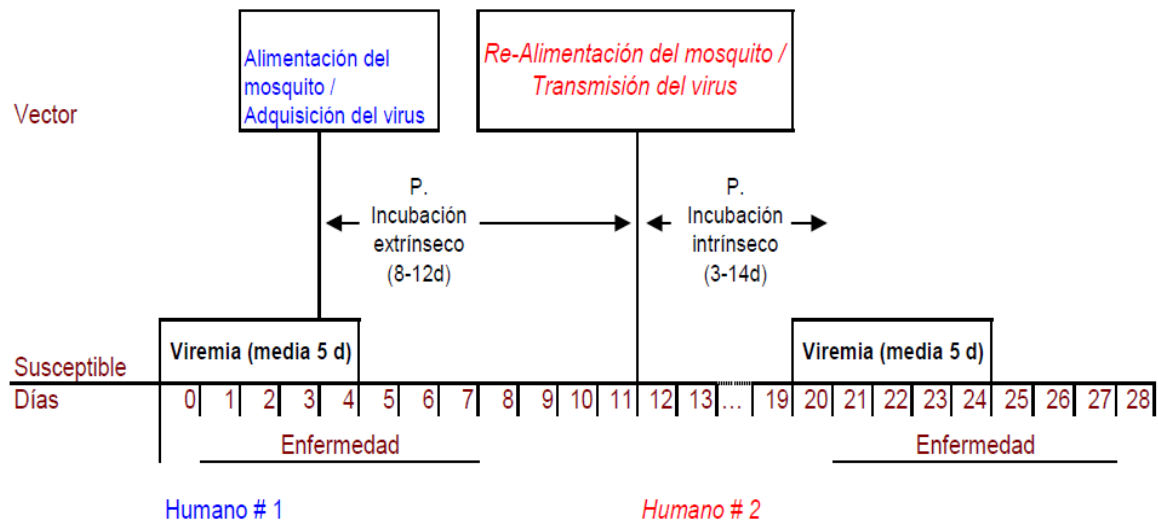


Figura 8. Ciclo transmisión virus del Dengue¹⁵.

- **Papel de *Ae. albopictus* como vector de CHICUNGUNYA:**

El chikungunya es una enfermedad transmitida por mosquitos del genero *Aedes* la cual era endémica en África, Sudeste de Asia y el subcontinente de la India. El virus del Chikungunya (CHIKV) pertenece al género Alphavirus, de la familia Togaviridae. A lo largo de los años el virus se ha expandido por el mundo y ha sufrido diferentes mutaciones genéticas que le han permitido adaptarse a los nuevos vectores (entre ellos *Ae. albopictus*). En periodos epidémicos, el reservorio es el hombre. Fuera de estos periodos, los primates no humanos y algunos otros animales salvajes como murciélagos, roedores, pájaros u otros vertebrados podrían actuar como reservorio¹⁶.

En enero de 2013 emergió en la región de las Américas, extendiéndose rápidamente por las islas del Caribe y el continente americano. Actualmente el mayor número de casos en esta región se notifica en América del Sur.

El periodo de incubación es de entre 4 y 7 días, y la población española es mayoritariamente susceptible a la enfermedad al no existir antecedentes de

presencia del virus en nuestro país; ya que todas las personas que no se han infectado previamente son susceptibles. Aunque una vez expuestos al virus, los individuos desarrollan inmunidad prolongada que les protege contra la reinfección¹⁰.

Desde el año 2014 hasta la fecha se han notificado 380 casos importados de la enfermedad, de los que un 92% provienen de la región de las Américas.

Entre 2008 y 2013 se notificaron 547 casos importados en los países de la Unión Europea y países del Área Económica Europea (UE/AEE), la mayoría procedentes de Asia y África. En 2014, 1450 casos (incluyendo 850 casos confirmados) fueron importados a Europa y notificados por 13 países. De los 1178 para los cuales el país de origen era conocido, el 81% eran procedentes de la región del Caribe ¹⁰.

La primera transmisión autóctona de esta enfermedad en Europa se notificó en la región de Emilia-Romagna (Italia) en 2007 y en Francia (Costa Azul), en 2010⁵, la cual produjo un brote epidémico. El brote duró tres meses, de julio a septiembre, con un total de 205 casos, 175 de ellos confirmados, y también se produjeron dos casos de transmisión autóctona en Francia.

Desde ese momento, la enfermedad fue incluida en la lista de enfermedades de declaración obligatoria (EDO) en marzo de 2015, estando disponible un protocolo de vigilancia nacional consensuado por las Comunidades Autónomas¹⁵.

La mayoría de los infectados no desarrollan sintomatología o esta se manifiestan de forma aguda y se recuperan sin secuelas, por lo que salvo en situaciones de transmisión incontrolada a gran escala, el impacto de la enfermedad en la salud pública sería leve.

Se ha producido un aumento de la probabilidad de importación de casos, dada la alta incidencia de la enfermedad en una zona con estrecha relación con España. Además, contamos con un vector competente para su transmisión en la costa mediterránea durante los meses de verano.

Por lo tanto, existe un riesgo de transmisión autóctona en las zonas con presencia del vector y considerando los brotes identificados en Italia y en Francia se considera bajo o moderado, y el impacto de un brote, en caso de producirse, sería bajo^{10,17}. La intensidad dependería de la abundancia del vector en cada lugar y la afluencia de personas infectadas procedentes de zonas endémicas¹⁴.

En la actualidad, no se han detectado casos autóctonos de dengue o chikungunya en España¹².

- **Papel de *Aedes albopictus* como vector del ZIKA:**

El Zika es un virus que fue descubierto por primera vez en 1947, en el bosque Zika en Uganda, durante estudios de vigilancia de fiebre amarilla selvática en monos Rhesus. El virus presentaba originalmente un ciclo selvático donde el huésped principal eran los primates no humanos y su vector los mosquitos locales del género *Aedes* (entre ellos *Ae. albopictus*). La presencia del virus en humanos, considerado en un principio hospedador ocasional, se constató a través de estudios serológicos.

Dado que España presenta una población susceptible a la infección por el virus Zika, un vector competente para su transmisión y la posibilidad de su introducción a través de personas infectadas procedentes de los países donde el virus se está transmitiendo, se considera pertinente realizar una evaluación rápida del riesgo de establecimiento y transmisión del virus Zika en España, así como su posible impacto en la población.

La enfermedad por virus Zika es una enfermedad desconocida en España y en los países de la Unión Europea, por lo que ya se cuenta con sistemas de vigilancia específicos. Además, su detección se ve dificultada por el hecho de que hasta un 75% de los casos pueden ser asintomáticos, y en el caso de aparecer, su sintomatología es muy parecida a la del dengue, el chikungunya y otras arbovirosis que cursan con exantema y fiebre.

Desde el inicio de la epidemia que hubo en 2015 se han notificado a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica 325 casos confirmados de infección por virus Zika, todos ellos detectados en personas procedentes de o que habían visitado países afectados, salvo dos casos autóctonos de transmisión por vía sexual y cuatro casos de Zika congénito, en los que la madre se había infectado en una zona de riesgo ¹⁹.

El principal riesgo de introducción en España estaría asociado con la llegada de viajeros infectados procedentes de áreas endémicas en las comunidades autónomas donde hay presencia del vector competente¹¹.

La transmisión del virus se produce a través de la picadura del mosquito vector. El riesgo de transmisión casi desaparece durante el periodo invernal, dada la dudosa actividad vectorial durante este periodo, en todo caso asociada a las condiciones climáticas favorables que en ocasiones tienen lugar en zonas limitadas de la costa mediterránea.

La principal preocupación en términos de impacto grave sobre la salud de la población en estos momentos es la asociación entre la infección por virus Zika y los casos de microcefalia en fetos y recién nacidos, así como complicaciones neurológicas. Aunque dicha asociación se encuentra aún en investigación, las evidencias actuales la apoyan fuertemente, lo que convierte a las embarazadas en el grupo de mayor riesgo.

Existe un riesgo de introducción y transmisión autóctona del virus Zika en nuestro territorio, considerando la rápida expansión por la región de las Américas del virus Zika, la frecuente comunicación de España con estos países y la presencia del vector *Ae. albopictus* en siete Comunidades Autónomas; como son Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía, Baleares, Aragón y País Vasco²⁰.

Como podemos observar en la figura 9, la gran cantidad casos de importados y la presencia de *Ae. albopictus* en Barcelona aumentan el riesgo de

transmisión autóctona de las principales arbovirosis que transmite nuestro enemigo común¹⁹.

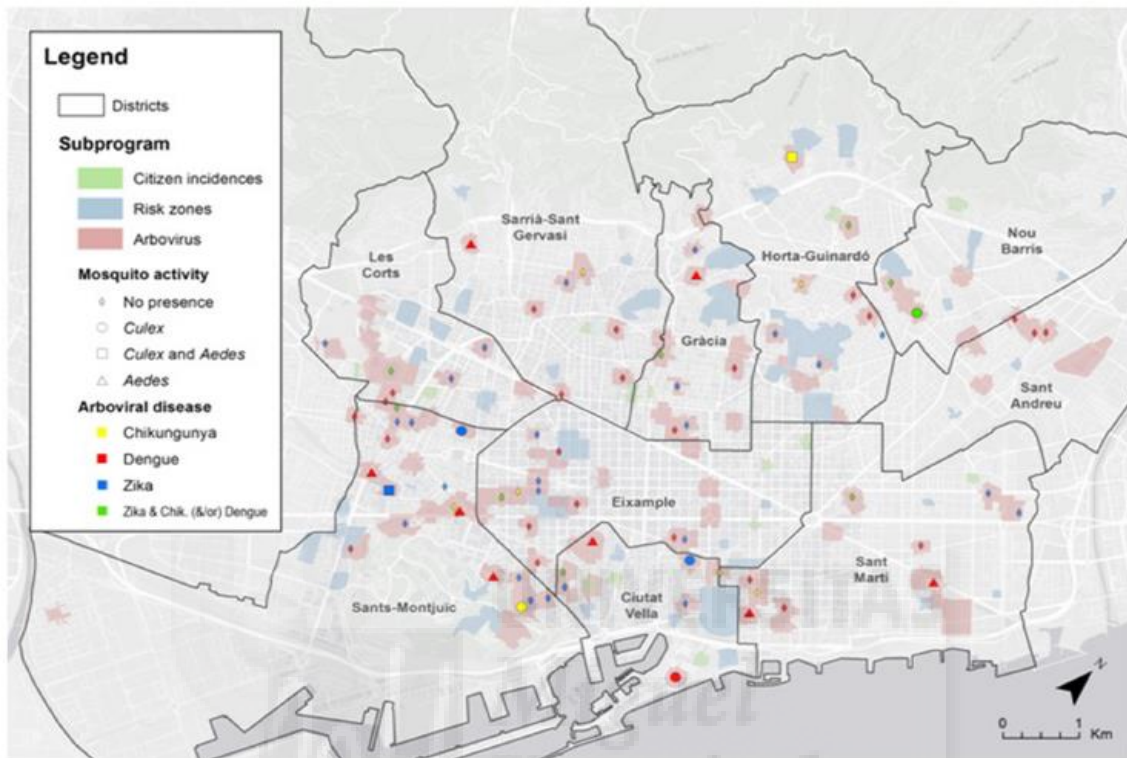


Figura 9. Mapa de la ciudad de Barcelona con la ubicación espacial de los diferentes casos de arbovirosis y los resultados de las inspecciones entomológicas²⁰.

4.3 Capítulo III: Dinámica de la introducción y expansión en España

4.3.1 El inicio

Aedes albopictus es un insecto originario del sudeste asiático que actualmente se encuentra en los 5 continentes. Se ha extendido rápidamente por Europa, desde que fue detectado por primera vez en Albania en 1979. Su rápida dispersión ha tenido lugar por el transporte accidental de huevos en mercancías como neumáticos y plantas⁵, además del transporte accidental de larvas a través del comercio marítimo de neumáticos y de bambú, lo cual ha propiciado la expansión a países distantes³. Por lo tanto, vemos que el transporte accidental de adultos en vehículos de unas zonas a otras y el transporte accidental de fases inmaduras (huevos) en neumáticos, son los principales modos de dispersión. Además, ambos métodos se pueden complementar, aunque es necesario que varias hembras sean transportadas en un vehículo y sobrevivan al viaje (generalmente cortos) para poder establecerse en una zona determinada¹⁰.

El mosquito tigre se describió por primera vez en España en 2004, al registrarse un aumento en las quejas de los residentes sobre picaduras de insectos en Sant Cugat del Vallès (Baix Llobregat, Cataluña)¹². Un estudio entomológico realizado en la zona mostró la presencia de *Simulium ornatum* y, por primera vez en España, la presencia de *Ae. albopictus*. Es muy probable que estuviera ya en el área durante al menos los dos años anteriores, en base a los registros sobre la incidencia de mordiscos de los mosquitos sobre los residentes¹².

4.3.2 Distribución en la actualidad

Durante el periodo desde el 2004 al 2014, se ha registrado un notable aumento en la distribución de *Ae. albopictus*, principalmente en Cataluña y Comunidad Valenciana. Además, no solo ha aumentado, sino que se ha observado una aceleración del proceso¹². La secuencia de ocupación de *Ae. albopictus*, desde su detección en Cataluña en 2004, muestra un patrón de colonización desde la zona costera hacia tierra adentro en el continente, que podría encajar con un proceso de difusión.

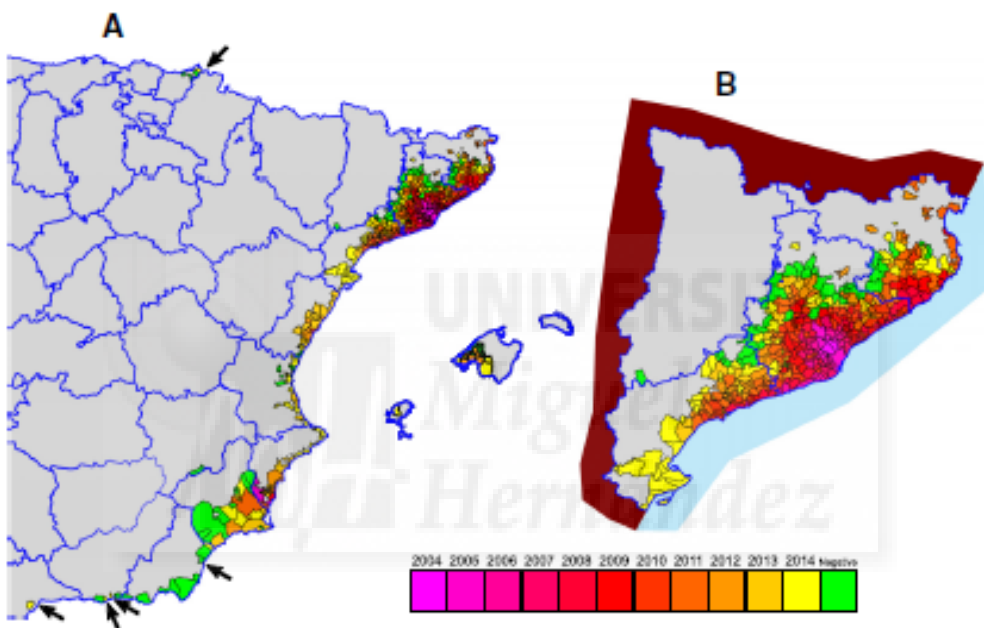


Figura 10. Registro histórico de los municipios positivos por años (2004-2014). A: General. B: Detalle en Cataluña. Las flechas marcan los pequeños municipios aislados positivos. El color verde significa negativos en 2014. El color gris significa que estas áreas no fueron estudiadas¹².

Sin embargo, se han observado algunas dispersiones de salto en otras áreas. El primero y más conocido sucedido en el municipio de Orihuela (Alicante, Comunidad Valenciana), que se encuentra a casi 500 km de los focos contemporáneos de Cataluña. La propietaria que encontró e identificó al mosquito tigre en su casa de vacaciones fue residente en Sant Cugat del Vallès, una de las primeras localidades registradas en España. Ante tal evento, se especuló sobre la importancia del transporte pasivo dentro de los automóviles¹² en relación al transporte accidental, de hecho un estudio en 2017 cuantificó el

impacto de este hecho, evidenciando que existe un 90% de posibilidades de que por cada 1000 automóviles en el trayecto de Barcelona a otras áreas en verano, entre 2 y 11 transporten mosquitos tigre, lo que confirma que los mosquitos tigres adultos pueden viajar con humanos en los automóviles y ayudar a colonizar nuevas áreas²¹. De hecho, este puede considerarse el punto de partida para la hipótesis que vincula claramente buena parte de la expansión peninsular de la especie a las rutas de acceso a través de la autopista A-7⁹.



Figura 11. Transporte de *Aedes albopictus* en automóvil^{4,26}.

Hasta 2005, su distribución en nuestro país abarcaba numerosas poblaciones de las tres provincias litorales catalanas y un punto aislado situado en la localidad alicantina de Orihuela¹². La baja capacidad de vuelo de los imagos y la proximidad entre Torrevieja y Orihuela, parece secundar, no sólo el establecimiento de la especie en el sur de Alicante, sino también, la primera evidencia de la expansión a partir del foco orcelitano²². Además, la detección de *Ae. albopictus* en Torrevieja en 2009 supone la cita, no insular, más meridional de todo el continente europeo y, por tanto, la más próxima a las latitudes tropicales de donde es originaria esta especie asiática²³.

Ya en 2010, se detecta por primera vez en Benicàssim, Castellón²³ y en 2011 se detectó también en Murcia gracias a un compañero de la Facultad de Veterinaria que les hizo llegar un ejemplar con un aspecto claramente sospechoso de serlo, que días más tarde se confirmó la identificación positiva²⁴.

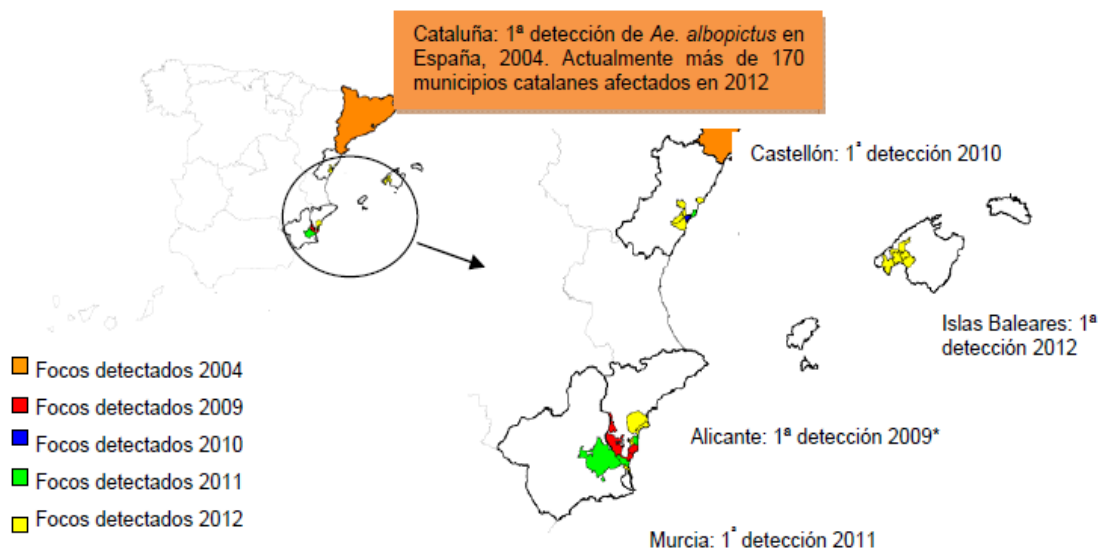


Figura 13. Detección por provincias de *Aedes albopictus* en la costa mediterránea española¹².

Como vemos, el éxito en el proceso invasivo de *Ae. albopictus* se debe a varios factores entre los que podemos destacar su elevada plasticidad ecológica, su fuerte aptitud competitiva, la globalización (transporte de mercancías como neumáticos usados o productos de jardinería), el cambio climático y también la falta de eficientes programas de vigilancia y control vectorial en numerosos territorios²⁵. Además, este díptero apenas puede desplazarse por sí solo más allá del centenar de metros (ya que su vuelo tiene un radio de acción de 100 a 150 metros), necesita de la ayuda humana para expandirse⁷, por lo que la intervención del hombre es imprescindible para que *Ae. albopictus* pueda colonizar nuevas áreas.



Figura 14. Fotografías de mosquitos tigre en automóviles enviadas por ciudadanos a través de la aplicación Mosquito Alert²⁷.

En cuanto a la distribución conocida en España se ha incrementado, a partir de 2014, en 70 municipios, 3 provincias (Huesca, Lleida y Cádiz), la provincia de Valencia²⁵ y las islas de Menorca y Formentera (Islas Baleares) en 2012²⁷; además de Andalucía, donde se detectan dos nuevos municipios positivos en la provincia de Almería, dos en Granada, diez en Málaga y uno en Cádiz. El último, Algeciras, es el primer registro de la provincia de Cádiz ²³.

Por consiguiente, observamos que la problemática de *Ae. albopictus* posiblemente se intensificará sobremanera en Andalucía, no solo por la bonanza

climática de la región, que probablemente permitirá la actividad del mosquito tigre durante todo el año, como ya se ha constatado por ejemplo en la Región de Murcia, sino también por su presencia en las siguientes áreas metropolitanas de mayor relevancia en la mitad sur peninsular, como son las de Sevilla y Málaga¹¹. Cabe destacar que estas detecciones en Andalucía y en otras tantas provincias fueron posibles debido a la innovadora aplicación Tigatrapp del proyecto AtrapaelTigre.com. La aplicación es un proyecto del Centre D'Estudis Avançats de Blanes (CSIC), la cual puso a disposición del público y permite que cualquier ciudadano pueda enviar datos georreferenciados de posibles identificaciones de mosquito tigre, empleando teléfonos móviles o tabletas; que además de las coordenadas, se puede incluir otra información como comentarios o fotos realizadas por los usuarios²⁷.

Ya en 2017, evidenciamos que la especie se encuentra fuertemente establecida en todas las provincias litorales del Mediterráneo, incluyendo tanto la Península como Baleares²⁸, y la expansión ha alcanzado ya también otros puntos aislados²⁵ como son el País Vasco²⁹ y Aragón³⁰.



Figura 15. Distribución de *Aedes albopictus* en 2015 ¹⁶.

El monitoreo de *Ae. albopictus* muestra una expansión rápida y amplia de este vector a lo largo de la costa mediterránea de España. Como hemos visto, cada año, este mosquito coloniza nuevas áreas y una vez que se coloniza una nueva ubicación, se establecen poblaciones. La costa mediterránea de España tiene una alta densidad de poblaciones humanas, complejos residenciales (el cual puede ser un factor desencadenante relevante de las velocidades de expansión del vector a nivel local ¹¹) y áreas residenciales que, junto con el clima mediterráneo, se convierten en hábitats adecuados para *Ae. albopictus*³⁰.

En España, la distribución de *Ae. albopictus* se ha movido y se sigue moviendo principalmente de norte a sur, en la zona costera; y de la costa al interior³¹. Como se aprecia en la figura 16, “nuestro enemigo común”, *Ae. albopictus* ya se encuentra establecido en todo el litoral mediterráneo europeo desde donde no deja de expandirse e introducirse hacia el interior continental. Recientemente, en 2018, se ha detectado por primera vez en Madrid³² y Portugal³³.

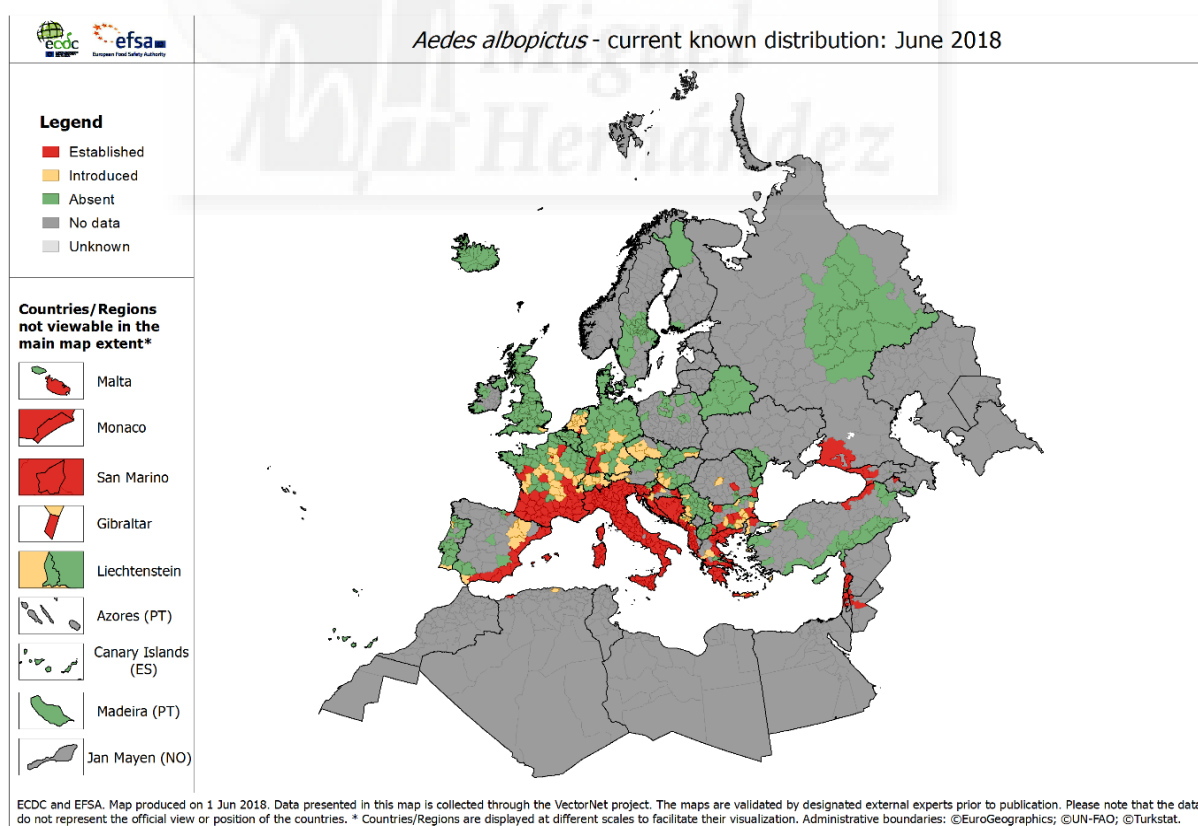


Figura 16. Distribución actual de *Aedes albopictus* en Europa³⁴.

Como dato adicional, cabe destacar que a principios de agosto de 2018 se ha identificado por primera vez en España (Asturias), la especie *Aedes japonicus*, cuando una persona envió una foto del insecto con la app del proyecto de ciencia ciudadana, Mosquito Alert. El jefe del equipo de entomólogos de Mosquito Alert, Roger Eritja, lo ha confirmado. Por su apariencia, el mosquito *Ae. japonicus* puede recordar al mosquito tigre, ya que cría en espacios inundados, como neumáticos, envases, cubos incluso charcos en las rocas y su actividad picadora se nota durante el día y al crepúsculo, al igual que el mosquito tigre. Pero a diferencia de *Ae. albopictus*, *Ae. japonicus* es bastante más grande, de color marrón y tiene como rasgo característico varias líneas de color dorado en el tórax grande como se puede apreciar en la figura 17. Además, puede volar largas distancias, es muy resistente al frío y no es un insecto tan urbano, ni tan agresivo para las personas. Hechos como este, obligan a mantener una constante vigilancia epidemiológica y entomológica, con el objeto de detectar y prevenir la aparición en España, de nuevas enfermedades infecciosas transmitidas por vectores invasores emergentes³⁵.



Figura 17. *Aedes japonicus* picando³⁵.

5. CONCLUSIONES

1. *Aedes albopictus*, supone actualmente, una gran amenaza para el sur de Europa y especialmente para España, donde ha adquirido ya, en algunos puntos, densidades poblacionales epidemiológicamente relevantes.
2. El mosquito tigre es una especie con claro comportamiento urbanita y sinantrópico, fuertemente vinculado al hombre y al aprovechamiento de los pequeños recursos hídricos que este deja disponible para la cría del insecto.
3. Se ha demostrado que la autopista A-7 ha desarrollado un papel fundamental en la introducción y expansión de *Aedes albopictus* debido al transporte accidental de ejemplares adultos en los vehículos por toda la franja mediterránea española.
4. En España la especie se encuentra actualmente establecida en todas las provincias litorales del Mediterráneo, incluyendo tanto la Península como Baleares y otros puntos aislados del País Vasco y Aragón.
5. Aunque actualmente no se han identificado casos autóctonos de Dengue, Chikungunya o Zika, existe la probabilidad de que se puedan producir en un futuro. Esto debido al incremento, tanto de la distribución y densidad del vector, como de los casos importados.
6. Es necesario establecer mecanismos de vigilancia entomológica y epidemiológica, para lograr el control y la prevención de enfermedades infecciosas de transmisión vectorial emergentes y reemergentes, en nuestro país.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Alarcón-Elbal PM, Estrella SD, Arrondo IR, Collantes F, Delgado-Iniesta JA, Morales-Bueno J, et al. Updated distribution of *Aedes Albopictus* (Diptera: Culicidae) in Spain: new findings in the mainland Spanish Levante. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*. 2014;109(6):782–786. Disponible en: <http://doi.org/10.1590/0074-0276140214>
2. animalandia.educa.madrid.org. Madrid: Fernando Lisón Martín; 2018. Inicio/ Mosquito aedes. Disponible en: <http://animalandia.educa.madrid.org/ficha.php?id=692>
3. 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;99:708-713. Disponible en: <http://www.actasdermo.org/es/pdf/S0001731008761751/S300/>
4. Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat Universal y Salut Publica (Sede web). Valencia; 2016. Epidemiología, Vigilancia de la Salud y Sanidad Ambiental / Sanidad Ambiental / Vectores y salud / Mosquito Tigre. Disponible en: https://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/Mosquito_tigre_web_FEBRERO_16_esp.pdf
5. Aranda C, Bravo D, Bueno-Marí R, Cámara MJ, Corella E., Dr. Eritja R, et al. Guía para la gestión de mosquitos y simúlidos. ANECPLA. 2018. Disponible en: <https://www.lokimica.com/wp-content/uploads/2018/02/70294.pdf>
6. Mentor-Sarría V, Diéguez-Fernández L, Pérez-Rivera E, Vázquez-Flores A. Presencia de *Aedes (stegomyia) albopictus* skuse 1894 (díptera: culicidae) en Camagüey. Importante vector de la fiebre del dengue; dengue hemorrágico y del virus del Nilo occidental. *AMC*. 2003;7(6):764-771. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552003000600010&lng=es.

7. Scheip I. El mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*). Biogents AG. 2016. Disponible en: <https://www.biogents.com/aedes-albopictus-mosquito-tigre-asiatico/?lang=es>
8. López-Colón JI. Mosquito tigre (*Aedes albopictus*). El Ecologista. 2005;46. Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/article5935.html>
9. Giménez N, Barahona M, Casasa A, Domingo A, Gavagnach M, Martí C. Llegada de *Aedes Albopictus* a España: un nuevo reto para la salud pública. Gac Sanit. 2007;21(1):25-28. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112007000100006&lng=es.
10. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Plan nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2016. Disponible en: https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf
11. Jiménez-Peydró R, Herrezuelo-Antolín J, Lis A, Bueno-Marí R. Mosquito tigre: aspectos generales y peligrosidad. 2016;4:105. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/299470526_Mosquito_tigre_aspectos_generales_y_peligrosidad?ev=publicSearchHeader&_sg=pbXWWv1_KFZBoU8Sf4IxxjhzD8rSJraxUul4-qXVc2IGzeGV8xHGpCDNxPCrp20IHEwh-DtGxrN7HLwk
12. Collantes F, Delacour S, Alarcón-Elbal PM, Ruiz-Arrondo I., Delgado JA, Torrell-Sorio A, et al. Review of ten-years presence of *Aedes albopictus* in Spain 2004–2014: known distribution and public health concerns. *Parasites & Vectors*. 2015;8(1):655. Disponible en: <http://doi.org/10.1186/s13071-015-1262-y>
13. Bueno-Marí R, Olmos FA, Bañeres A, Peydró R. Detección de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en Torrevieja (Alicante, España). Boln. Asoc. esp. Ent. 2010;33(3-4):529-532.

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/234058629_Deteccion_de_Aedes_albopictus_Skuse_1894_en_Torreveja_Alicante_Espana?enrichId=rgreq-c8cd32ffcd37dc35e2ef58f93c88d243-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIzNDA1ODYyOTtBUzoxMDI0OTAzMTM4NTQ5ODVAMTQwMTQ0NzAwMzU1NQ%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf

14. Cuba-Cuba C, Morall M, Evangelina-Hidalgo S. Curso sobre Enfermedades Vectoriales para Agentes Comunitarios en Ambiente y Salud. Buenos aires: Ministerio de salud de la Nación Argentina. 2008. Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000169cnt-05-2-3-3-F-modulofamarilla.pdf>

15. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Evaluación del riesgo de introducción y circulación del virus de dengue en España. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2013. Disponible en: http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/analisisituacion/doc/evRiDe_5_13.pdf

16. Bueno-Marí R, Jiménez-Peydró R. Situación actual en España y eco-epidemiología de las arbovirosis transmitidas por mosquitos culícidos (diptera: culicidae). Rev. Esp. Salud Pública. 2010;84(3):255-269. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272010000300004&lng=es.

17. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Evaluación Rápida del Riesgo de transmisión de fiebre por virus de Chikungunya en España. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2015. Disponible en: https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/ERR_Chikungunya_27.08.2015.pdf

18. Cerrada-Cuesta A, Fernandez-Balbuena S, García-San Miguel L, Palmera-Suarez R, Sierra MJ, Simón F, et al. Brotes de chikungunya en Francia e Italia: Evaluación Rápida del Riesgo para España. CCAES. 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322208625_Brotes_de_chikungunya_en_Francia_e_Italia_Evaluacion_Rapida_del_Riesgo_para_Espana
19. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (Sede Web). Madrid; 2017. Home/Sanidad/Profesionales/SaludPublica/zika/casosDiagnosticados. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/zika/casosDiagnosticados/home.htm>
20. Millet JP, Montalvo T, Bueno-Marí R, Romero-Tamarit A, Prats-Uribe A, Fernández L, et al. Imported Zika Virus in a European City: How to Prevent Local Transmission?. *Frontiers in Microbiology*. 2017;8:1319. Disponible en: [10.3389/fmicb.2017.01319](https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01319)
21. Eritja R, Palmer JRB, Roiz D, Sanpera-Calbet I, Bartumeus F. Direct Evidence of Adult *Aedes albopictus* Dispersal by Car. *Scientific Reports*. 2017;7:1439. Disponible en: doi:10.1038/s41598-017-12652-5.
22. Bueno-Marí R, Moreno-Marí J, Oltra-Moscardó MT, Jiménez-Peydró R. Artrópodos con interés vectorial en la salud pública en España. *Rev Esp Salud Pública*. 2009;83(2):202-214. Disponible en: DOI: 10.1590/S1135-57272009000200005
23. Collantes F, Delacour S, Delgado JA, Bengoa M, Torrell-Sorio A, Guinea H, et al. Updating the known distribution of *Aedes Albopictus* (Skuse, 1894) in Spain 2015. *Acta Topica*. 2016;164(64-68). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X16306027>
24. Collantes F, Delgado JA. Primera cita de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) en la Región de Murcia. *An Biol*. 2011;33:99. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/245032569_Primer_cita_de_Aedes_Stegomyia_albopictus_Skuse_1894_en_la_Region_de_Murcia

25. Bueno-Marí R. Mosquitos invasores: Situación actual en España y en Europa. Rev. salud ambient. 2017;17(Espec. Congr.):50-70.

26. Bueno-Mari R., Quero de Lera F. Vigilancia entomológica frente a mosquitos invasores en la ciudad de Valencia: primer registro del mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), en el municipio. Zool. Baetica. 2015;26:145-151.

Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/282278863_Vigilancia_entomologica_frente_a_mosquitos_invasores_en_la_ciudad_de_Valencia_primer_registro_del_mosquito_tigre_Aedes_albopictus_Skuse_1894_en_el_municipio?enrichId=rgreq-1a993efbe5b774da57f5e03f2a809306XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI4MjI3ODg2MztBUzoyNzg5MzUxMjEyMTk1ODRAMTQ0MzUxNDcyMzY3Nw%3D%3D&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf

27. Delacour-Estrella S, Collantes F, Ruiz-Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, Delgado JA., Eritja R, et al. Primera cita de mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae), para Andalucía y primera corroboración de los datos de la aplicación Tigatrapp. An Biol. 2014;36:93-96. Disponible en: http://www.um.es/analesdebiologia/numeros/36/PDF/36_2014_16.pdf

28. Miquel M, Del Río R, Borrás D, Barceló C, Paredes-Esquivel C, Lucientes J, et al. First detection of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in the Balearic Islands (Spain) and assessment of its establishment according to the ECDC guidelines. JEMCA. 2013;31:8-11. Disponible en: http://www.academia.edu/12166229/First_detection_of_Aedes_albopictus_Diptera_Culicidae_in_the_Balearic_Islands_Spain_and_assessment_of_its_establishment_according_to_the_ECDC_guidelines

29. Delacour S, Félix-Barandika J, García-Pérez A, Collantes F, Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, et al. Detección temprana de mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), en el País Vasco (España). An Biol. 2015(37):25-30. Disponible en: DOI: 10.6018/analesbio.37.3

30. Delacour S, Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, Bengoa M, Collantes F, Eritja R, et al. Primera cita del mosquito invasor *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) en Aragón: confirmación de su presencia en Huesca capital. S.E.A. 2016(58):157. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/305348162> Primera cita del mosquito o invasor Aedes albopictus Diptera Culicidae en Aragon confirmacion de su presencia en Huesca capital
31. Lucientes-Curdi J, Molina-Moreno R, Amela-Heras C, Simon-Soria F, Santos-Sanz S, Sánchez-Gómez A, et al. Dispersion of *Aedes Albopictus* in the Spanish Mediterranean Area. European Journal of Public Health. 2014;24(4):637-640. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku002>
32. Cámara-Vicario JM, Pita González JM, García-Howlett M, Gil Arques A, Bueno Marí R. Análisis del riesgo vinculado a la introducción del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en la ciudad de Madrid. IV CONGRESO CIUDADES INTELIGENTES. Madrid; 30-31 de mayo de 2018. 262-267. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326446427_ANALISIS_DEL_RIESGO_VINCULADO_A_LA_INTRODUCCION_DEL_MOSQUITO_TIGRE_AEDES_ALBOPICTUS_EN_LA_CIUADAD_DE_MADRID
33. Osório HC, Zé-Zé L, Neto M, Silva S, Marques F, Silva AS, et al. Detection of the Invasive Mosquito Species *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera: Culicidae) in Portugal. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2018;15(4):820. Disponible en: <http://doi.org/10.3390/ijerph15040820>
34. ECDC. European Centre for Disease Prevention and Control. Home/Publications & data/ *Aedes albopictus* - current known distribution: January 2018. Disponible en: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-january-2018>
35. BLes.com (Sede web). 2018. Bles.com/mundo/detectan-por-primera-vez-en-espana-un-nuevo-mosquito-asiatico-invasor-gracias-a-la-ciencia-ciudadana. Disponible en: <http://bles.com/mundo/detectan-por-primera-vez-en-espana-un-nuevo-mosquito-asiatico-invasor-gracias-a-la-ciencia-ciudadana.html>