

Detección temprana de mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), en el País Vasco (España)

Sarah Delacour¹, Jesús Félix Barandika², Ana Luisa García-Pérez², Francisco Collantes³, Ignacio Ruiz-Arrondo¹, Pedro María Alarcón-Elbal¹, Mikel Bengoa¹, Juan Antonio Delgado³, Ramón Antonio Juste², Ricardo Molina⁴ y Javier Lucientes¹

1 Facultad de Veterinaria, Dpto. de Patología Animal, Zaragoza.

2 NEIKER, Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Derio, Bizkaia.

3 Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Campus de Espinardo, Universidad de Murcia, Murcia.

4 Unidad de Entomología Médica, Servicio de Parasitología, Centro Nacional de Microbiología. Instituto de Salud Carlos III, Majadahonda, Madrid

Resumen

Correspondencia

S. Delacour

E-mail: delacour@unizar.es

Recibido: 17 diciembre 2014

Aceptado: 16 febrero 2015

Publicado on-line: 19 febrero 2015

Tras la reciente detección de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en el suroeste de Francia, el muestreo de vigilancia entomológica, realizado en el País Vasco desde el año 2013, ha identificado dos trampas positivas en Irún (Guipúzcoa). Se discute acerca de las diferencias en las condiciones ambientales, que afectarían a su implantación y control, respecto a las poblaciones del Levante español. También se citan por primera vez la especie *Culex hortensis* Ficalbi, 1889 y *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838) para el País Vasco y la provincia de Guipúzcoa. También se cita por primera vez a *Cx. pipiens* Linnaeus, 1758 en la provincia de Guipúzcoa.

Palabras clave: Culicidae, Especies invasoras, Modelos de riesgo, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens*.

Early detection of tiger mosquito, Aedes albopictus (Skuse, 1894), in the Basque Country (Spain)

Abstract

After the recent detection of *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in Southwestern France, the entomological surveillance in the Basque Country, since 2013, has found two positive traps in Irún (Guipuzkoa). The differences in environmental conditions, which could influence its establishment, between this area and the Spanish Levante populations are discussed. Also, this is the first record of *Culex hortensis* Ficalbi, 1889 and *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838) for the Basque Country and the Guipuzkoa province. Also it is the first record of *Cx. pipiens* Linnaeus, 1758 for the Guipuzkoa province.

Key words: Culicidae, Invasive species, Risk models, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata*, *Culex pipiens*.

Desde el año 2007 se está desarrollando un proyecto de vigilancia de especies invasoras de culicidos en el ámbito nacional. Este trabajo continuo durante varios años ha permitido la primera detección del mosquito tigre en el extremo este de la Cornisa Cantábrica junto a otras detecciones en Andalucía y Levante. Los principales esfuerzos de este proyecto se han realizando en el Arco Mediterráneo, donde hay numerosas áreas colonizadas (Alarcón-Elbal *et al.* 2014).

La detección de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en la región francesa de la Aquitania (Gironde; Lot y Garona) (EID Atlantique 2012) hizo sospechar que no tardaría en descubrirse en el lado español de la frontera. En 2013, se muestreó durante 10 semanas en el País Vasco. Se colocaron un total de 38 trampas de oviposición en Guipúzcoa y Álava, dispuestas en 4 zonas situadas en áreas de servicio y gasolineras en las principales vías de acceso desde Francia (Tabla 1, Fig. 1).

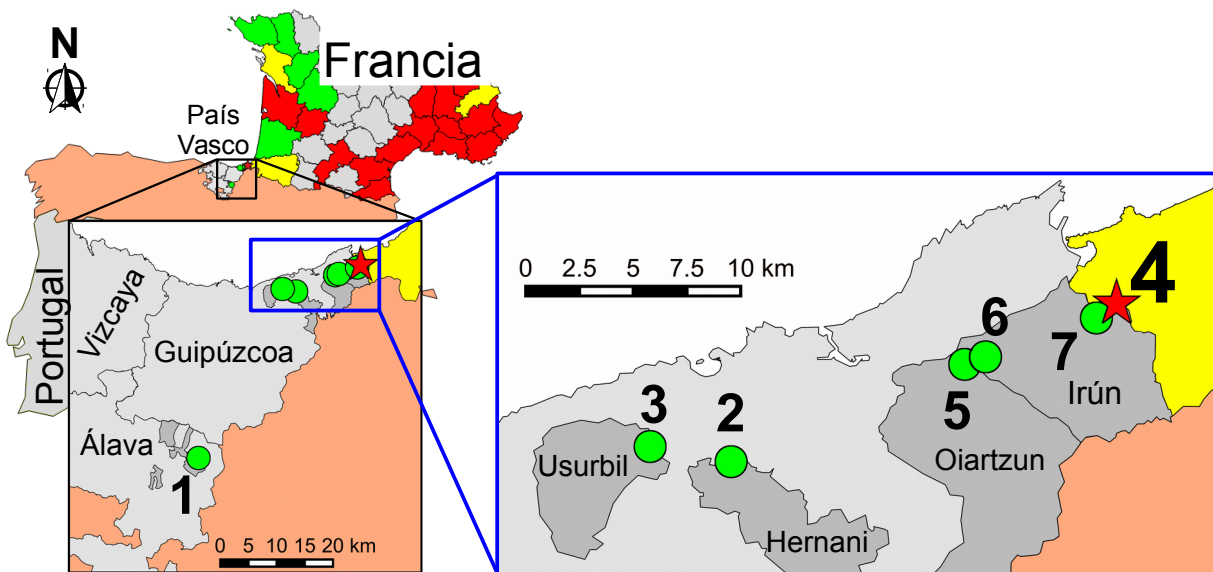


Figura 1. Mapa de localidades. ★ Positivo; ● Negativos; Colores en departamentos del sur de Francia: *Libres* (nivel 0a) (verde); *con detecciones puntuales* (nivel 0b) (amarillo); *poblaciones asentadas* (nivel 1) (rojo); *sin vigilancia entomológica* (gris).

Figure 1. Map of localities. ★ Positive; ● Negatives; Coloured departments in Southern France: *Free* (level 0a) (green); *sporadic detections* (level 0b) (yellow); *established populations* (level 1) (red); *without entomological surveillance* (grey).

Punto	Localización	Municipio	Provincia	LAT	LON	Ovitrap	Tablillas	Periodo	Tablillas positivas
1	Okiturri	San Millán	Álava	42,864200	-2,321000	10	118	29/VIII/2013-27/XI/2013	-
2	Hernani	Hernani	Guipúzcoa	43,279657	-1,982127	8	72	17/IX/2013-27/XI/2013	-
3	Aritzeta	Usurbil	Guipúzcoa	43,286398	-2,028426	10	110	4/IX/2013-27/XI/2013	-
4	Behobia	Irún	Guipúzcoa	43,343657	-1,759894	10	110	4/IX/2013-27/XI/2013	-
2	Hernani	Hernani	Guipúzcoa	43,279657	-1,982127	10	90	1/IX/2014-14/XI/2014	-
3	Aritzeta	Usurbil	Guipúzcoa	43,286398	-2,028426	10	90	1/IX/2014-14/XI/2014	-
4	Behobia	Irún	Guipúzcoa	43,343657	-1,759894	10	90	1/IX/2014-14/XI/2014	2
5	Maldabaru Bidea	Oiartzun	Guipúzcoa	43,319183	-1,847457	10	90	1/IX/2014-14/XI/2014	-
6	Txingudi	Irún	Guipúzcoa	43,322173	-1,835457	10	90	1/IX/2014-14/XI/2014	-
7	Cementerio	Irún	Guipúzcoa	43,337820	-1,771556	BG Sentinel	-	6/X/2014-14/XI/2014	-

Tabla 1. Puntos estudiados, número de muestras, periodo de estudio y positivos. Las coordenadas se refieren al conjunto de trampas de ese punto, no separadas más de 100 m.

Table 1. Studied localities, number of samples, period of study and positives ones. The coordinates are for the group of traps in every locality, which are separated from each other by a distance less than 100 m.

Para la colocación de las trampas, se tuvo en cuenta las características microambientales de las zonas de estudio, eligiéndose así puntos con abundante vegetación, sombra y humedad elevada para la disposición aleatoria de cada trampa. Las tablillas fueron reemplazadas periódicamente cada 7-10 días y examinadas a la lupa binocular en NEIKER (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario). En ninguna de las 410 tablillas examinadas se identificaron huevos de mosquito tigre.

En 2014, se prosiguió con el trabajo de vigilancia entomológica. Desde principios de septiembre hasta mitad de noviembre, se colocaron un total de 50 trampas de oviposición repartidas en 5 zonas de Guipúzcoa, próximas a la frontera con Francia (Tabla 1, Fig. 1). Al igual que en 2013, la reposición de las tablillas tuvo lugar cada 7-10 días, recogiendo un total de 450 tablillas. En 2 de estas tablillas, colocadas en la cercanía a un centro comercial muy transitado en Behobia, Irún (punto de muestreo 4), se encontraron huevos con morfología compatible con *Ae. albopictus*. Siguiendo la metodología habitual (Alarcón-Elbal *et al.* 2010), se procedió a su eclosión en el laboratorio de referencia de la Universidad de Zaragoza, identificando positivamente las larvas en estadio 4 con las claves de Schaffner *et al.* (2001). Los datos precisos sobre la trampa, fecha de captura, número de huevos y larvas eclosionadas se muestran en la tabla 2. Las larvas han sido conservadas en alcohol absoluto con el fin de realizar estudios de genética poblacional que pudieran señalar su procedencia geográfica. Por otro lado, se emplearon trampas tipo BG-sentinel para la captura de adultos en el cementerio de Irún durante 6 semanas (primeros de octubre a mediados de noviembre), pero sólo se identificaron ejemplares de *Culex hortensis* Ficalbi, 1889, *Cx. pipiens* Linnaeus, 1758 y *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838).

Trampa	Periodo de captura	Nº de huevos	Eclosión de larvas
Trampa 10	23/IX/2014-01/X/2014	11	4
Trampa 6	10/X/2014-10/X/2014	17	7

Tabla 2. Información detallada de las trampas positivas en el punto de muestreo 4, situado en Behobia (Irún, Guipúzcoa).

Table 2. Detailed data on positive traps at sampling locality 4, placed at Behobia (Irún, Guipúzcoa).

Discusión

En Francia metropolitana, *Ae. albopictus* fue detectado por primera vez en 1999, en la región de Baja Normandía (Schaffner & Karch 2000), gracias a un estudio entomológico de revisión de neumáticos usados. En 2004, se detectó su presencia en el este de la costa mediterránea francesa (Delaunay *et al.* 2007, 2009) y para 2010 aparecían puntos positivos en todos los departamentos mediterráneos franceses, aunque no se consideraron colonizados (*nivel 1: implantado y activo*) hasta 2013 (EID Méditerranée 2013). La información del EID Atlántico (2012, 2013, 2014) señala que también se está produciendo el asentamiento y expansión del mosquito tigre en las regiones francesas del golfo de Vizcaya. En el momento de publicación de esta nota, se consideran como *libres (nivel 0a)* los departamentos de Charente, Dordoña y Landas; *con detecciones puntuales (nivel 0b)* Pirineos Atlánticos, Charente Marítimo; y *con poblaciones asentadas y activas (nivel 1)* los departamentos de Gironda y Lot y Garona (Fig. 1). Este aumento de la distribución de *Ae. albopictus* en la mitad sur de Francia, así como la reciente identificación de casos autóctonos de dengue y chikungunya acontecidos en el país (La Ruche *et al.* 2010, Grandadam *et al.* 2011, Marchand *et al.* 2013, INVS 2014) ponen de manifiesto el verdadero riesgo sanitario de *Ae. albopictus* en toda Europa. Concretamente, el riesgo de transmisiones autóctonas de chikungunya ha aumentado por la incesante llegada de viajeros infectados a Francia (Paty *et al.* 2014, INVS 2014) así como a España (CCAES 2014, Requena-Méndez *et al.* 2014), tras la implantación y expansión del virus en América (PAHO 2014). La situación se agrava ante la posible detección de la cepa africana de este virus en Brasil (Maron 2014), señalada como más infectiva cuando el vector es *Ae. albopictus* (Vazeille *et al.* 2007, Tsetsarkin *et al.* 2007).

El desarrollo histórico de la expansión del mosquito tigre en Francia y en España, pone en evidencia que la vigilancia de este vector es una labor prioritaria en la prevención de la transmisión autóctona de enfermedades importadas y de las molestias que causa este insecto en las localidades afectadas. Por otro lado, este trabajo junto con los otros trabajos de los autores (Delacour *et al.* 2009, Delacour-Estrella *et al.* 2010, Collantes & Delgado 2011, Alarcón-Elbal *et al.* 2014, Collantes *et*

al. 2014, Delacour-Estrella *et al.* 2014, Lucientes-Curdi *et al.* 2014) confirman la gran relevancia que tienen los programas de vigilancia entomológica en la detección temprana de este mosquito y para la eventual implantación de medidas que limiten su expansión. El hecho de que no se hayan detectado ejemplares adultos de la especie y la falta de quejas ciudadanas por picaduras, hace suponer que no existe todavía una población asentada de mosquito tigre en la zona o, al menos, no de elevada densidad. Otra especulación al respecto podría ser que el descenso de las temperaturas, característico de la época del año en la que tuvo lugar esta primera detección, haya limitado la dispersión del mosquito. Los huevos contabilizados podrían corresponder a las formas hibernantes descendientes de adultos llegados de otros lugares, aunque esta suposición y su procedencia están por confirmar mediante estudios genéticos que se van a llevar a cabo. Como medida de control, se prevé extremar la vigilancia en los próximos meses con el fin de realizar las actuaciones necesarias que eviten la aparición e incremento de ejemplares adultos. Este hecho podría ocasionar el asentamiento de la especie, la expansión de su rango de distribución, además de graves molestias a la población humana.

En el caso particular de la posible colonización de la cornisa cantábrica, desvelada en la presente nota, sería recomendable, a la hora de establecer futuros programas de detección y seguimiento de poblaciones de mosquito tigre, tener en cuenta los modelos de riesgo/idoneidad de colonización recientemente publicados (Roiz *et al.* 2011, Caminade *et al.* 2012, ECDC 2012, 2013, Fischer *et al.* 2011, 2014, Neteler *et al.* 2011, Rogers *et al.* 2014). Estos modelos señalan que los principales factores limitantes a la distribución de *Ae. albopictus* son la temperatura y la precipitación. Como Collantes *et al.* (2014) señalaron, sería más apropiado emplear como variable la idea de disponibilidad de agua para la ovoposición y cría de mosquito tigre. Este concepto es más apropiado biológicamente hablando y no siempre tiene una relación directa con las precipitaciones. Mientras que, en el Arco Mediterráneo, esta disponibilidad se debe más a la acción humana que a las lluvias, la cornisa cantábrica es un área con lluvias frecuentes y se ajusta más a estos modelos climáticos. Nos parece importante destacar este aspecto porque puede hacer más complejo el control del mosquito tigre al verse afectadas las dinámicas pobla-

cionales por variables ambientales distintas en cada área geográfica afectada.

Finalmente, la identificación de *Cx. hortensis* y *Cs. longiareolata* representan la primera cita de estas especies para el País Vasco y la provincia de Guipúzcoa, de acuerdo con la revisión más reciente (Bueno *et al.* 2012). Respecto a *Cx. pipiens*, estos autores señalan que se presupone su presencia de en toda la geografía española pero que no han encontrado publicaciones que lo sitúen en el País Vasco. Pero esta especie sí está citada en el trabajo de Cirujano *et al.* (2003) en la provincia de Álava. Entonces, nuestro trabajo constituye la primera cita a *Cx. pipiens* para la provincia de Guipúzcoa.

Referencias

- Alarcón-Elbal PM, Delacour S, Pinal R, Ruiz-Arrodo I, Muñoz A, Bengoa M, Eritja R & Lucientes J. 2010. Establecimiento y mantenimiento de una colonia autóctona española de *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, 1894, (Diptera, Culicidae) en laboratorio. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología* 69: 140-148.
- Alarcón-Elbal PM, Delacour-Estrella S, Ruiz-Arrodo I, Collantes F, Delgado JA, Morales-Bueno J, Sánchez-López PF, Amela C, Sierra-Moros MJ, Molina R & Lucientes J. 2014. Updated distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Spain: new findings in the mainland Spanish Levante, 2013. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 109(6): 782-786.
- Bueno-Marí R, Bernués-Bañeres A & Jiménez-Peydró R. 2012. Updated checklist and distribution maps of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Spain. *European Mosquito Bulletin* 30: 91-126.
- Caminade C, Medlock JM, Ducheyne E, McIntyre KM, Leach S, Baylis M & Morse AP. 2012. Suitability of European climate for the Asian Tiger mosquito *Aedes albopictus*: recent trends and future scenarios. *Journal of The Royal Society Interface* 9: 2708-2717.
- Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). 2014. Brote de fiebre Chikungunya en la Región de las Américas Evaluación Rápida del Riesgo para España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Disponible en: http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/Chikungunya_24.06.2014.pdf (accedido el 1-XII-2014).
- Cirujano S, Soriano O, Velasco JL, García-Valdecasas A, Álvarez-Cobelas M & Moreno-Pérez M. 2003. Estudio de la flora acuática y la fauna bentónica y neotónica del Parque Periférico de Salburua (Vitoria). Centro de Estudios Ambientales, Ingurugiro Galetarako Ikastegia. Vitoria-Gasteiz. Disponible en: <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidoSEstaticos/adjuntos/es/69/60/36960.pdf> (accedido el 10-II-2015).

- Collantes F & Delgado JA. 2011. Primera cita de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) en la Región de Murcia. *Anales de Biología* 33:99-101.
- Collantes F, Delgado JA, Alarcón-Elbal PM, Delacour S & Lucientes J. 2014. First confirmed outdoor winter reproductive activity of Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in Europe. *Anales de Biología* 36: 71-76.
- Delacour S, Alarcón-Elbal P, Bengoa M, Melero-Alcibar R, Pinal R, Ruiz-Arrondo I, Molina R, Lucientes J. 2009. *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) primera cita en Torrevieja (Alicante). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 45: 518.
- Delacour-Estrella S, Bravo-Minguet D, Alarcón-Elbal PM, Bengoa M, Casanova A, Melero-Alcibar R, Pinal R, Ruiz-Arrondo I, Molina R, Lucientes J. 2010. Detección de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae) en Benicàssim. Primera cita para la provincia de Castellón (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 47: 440
- Delacour-Estrella S, Collantes F, Ruiz-Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, Delgado JA, Eritja R, Bartumeus F, Oltra A, Palmer JRB & Lucientes J. 2014. Primera cita de mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae), para Andalucía y primera corroboración de los datos de la aplicación Tigatrapp. *Anales de Biología* 36: 93-96.
- Delaunay P, Jeannin C, Schaffner F & Marty P. 2009. Actualités 2008 sur la présence du moustique tigre *Aedes albopictus* en France métropolitaine. *Archives de Pédiatrie* 16 (sup. 2): S66-S71.
- Delaunay P, Mathieu B, Marty P, Fauran P & Schaffner F. 2007. Historique de l'installation d' *Aedes albopictus* dans les Alpes-Maritimes (France) de 2002 à 2005. *Médecine tropicale* 67:310-311.
- EID Atlantique. 2012. Rapport Annuel 2012. Disponible en: http://www.eidatlantique.eu/rapport/EID_rapport_2012_enligne.html (accedido el 1-XII-2014).
- EID Atlantique. 2013. Rapport Annuel 2013. Disponible en: http://www.eidatlantique.eu/rapport/EID_rapport_2013_enligne.html (accedido el 1-XII-2014).
- EID Atlantique. 2014. EID Atlantique: Les moustiques exotiques, espèces importées et inventives. Disponible en: <http://www.eidatlantique.eu/page.php?P=147> (accedido el 1-XII-2014).
- EID Méditerranée. 2013. Surveillance du moustique *Aedes albopictus* en France métropolitaine Bilan 2013. Disponible en: http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/Bilan_de_la_surveillance_albopictus_2013.pdf. (accedido el 1-XII-2014).
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). 2013. Environmental risk mapping: *Aedes albopictus* in Europe. Disponible en: <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/climate-changeenvironmental-risk-mapping-aedes.pdf> (accedido el 1-XII-2014).
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). 2012. The climatic suitability for dengue transmission in continental Europe. Technical Disponible en: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/publications/ter-climatic-suitability-dengue.pdf> (accedido el 1-XII-2014).
- Fischer D, Thomas SM, Neteler M, Tjaden NB & Beierkuhnlein C. 2014. Climatic suitability of *Aedes albopictus* in Europe referring to climate change projections: comparison of mechanistic and correlative niche modelling approaches. *Eurosurveillance* 19(6): [13]. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20696> (accedido el 1-XII-2014).
- Fischer D, Thomas SM, Niemitz F, Reineking B & Beierkuhnlein C. 2011. Projection of climatic suitability for *Aedes albopictus* Skuse (Culicidae) in Europe under climate change conditions. *Global and Planetary Change* 78(1-2): 54-64.
- Grandadam M, Caro V, Plumet S, Thiberge JM, Souarès Y, Failloux AB, Tolou HJ, Budelot M, Cosserrat D, Leparç-Goffart I & Desprès P. 2011. Chikungunya virus, southeastern France. *Emerging Infectious Diseases* 17(5): 910-913.
- Institut de Veille Sanitaire (INVS). 2014. Chikungunya et dengue-Données de la surveillance renforcée en France métropolitaine en 2014. Disponible en: <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle/Chikungunya/Donnees-epidemiologiques/France-metropolitaine/Chikungunya-et-dengue-Donnees-de-la-surveillance-renforcee-en-France-metropolitaine-en-2014> (accedido el 1-XII-2014).
- La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, Peloux-Petiot F, Delaunay P, Desprès P, Lenglet A, Jourdain F, Leparç-Goffart I, Charlet F, Ollier L, Mantey K, Mollet T, Fournier JP, Torrents R, Leitmeyer K, Hilairet P, Zeller H, Van Bortel W, Dejour-Salamanca D, Grandadam M & Gastellu-Etchegorry M. 2010. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Eurosurveillance* 15(39): [5]. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19676> (accedido el 1-XII-2014).
- Lucientes-Curdi J, Molina-Moreno R, Amela-Heras C, Simon-Soria F, Santos-Sanz S, Sánchez-Gómez A, Suárez-Rodríguez B & Sierra-Moros MJ. 2014. Dispersion of *Aedes albopictus* in the Spanish Mediterranean Area. *The European Journal of Public Health* 24(4): 367-640.
- Marchand E, Prat C, Jeannin C, Lafont E, Bergmann T, Flusin O, Rizzi J, Roux N, Busso V, Deniau J, Noël H, Vaillant V, Leparç-Goffart I, Six C & Paty MC. 2013. Autochthonous case of dengue in France, October 2013. *Eurosurveillance* 18(50): [6]. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20661> (accedido el 1-XII-2014).
- Maron DF. 2014. New type of more problematic mosquito-borne illness detected in Brazil. Disponible en <http://www.scientificamerican.com/article/new-type-of-more-problematic-mosquito-borne-illness-detected-in-brazil/> (accedido el 1-XII-2014).
- Neteler M, Roiz D, Rocchini D, Castellani C & Rizzoli A. 2011. Terra and Aqua satellites track tiger mosquito invasion: modelling the potential distribution of *Aedes albopictus* in north-eastern Italy. *International Journal of Health Geographics* 10 (49): [13] Disponible en: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/10/1/49> (accedido el 10-II-2015).
- PAHO. 2014. Número de casos reportados de fiebre

- chikungunya en las Américas. *Semana Epidemiológica* 46 (actualizada al 14 de noviembre del 2014). Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&Itemid=&gid=28238&lang=es (accedido el 1-XII-2014).
- Paty MC, Six C, Charlet F, Heuzé G, Cochet A, Wiegandt A, Chappert JL, Dejour-Salamanca D, Guinard A, Soler P, Servas V, Vivier-Darrigol M, Ledrans M, Debruyne M, Schaal O, Jeannin C, Helynck B, Leparc-Goffart I & Coignard B. Large number of imported chikungunya cases in mainland France, 2014: a challenge for surveillance and response. *Eurosurveillance* 19(28): [5]. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20856> (accedido el 1-XII-2014).
- Requena-Méndez A, García C, Aldasoro E, Vicente JA, Martínez MJ, Pérez-Molina JA, Calvo-Cano A, Franco L, Parrón I, Molina A, Ruiz M, Álvarez J, Sánchez-Seco MP & Gascón J. 2014. Cases of chikungunya virus infection in travellers returning to Spain from Haiti or Dominican Republic, April-June 2014. *EuroSurveillance* 19(28): [5]. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V19N28/art20853.pdf> (accedido 10-XII-2014).
- Rogers DJ, Suk JE & Semenza JC. 2014. Using global maps to predict the risk of dengue in Europe. *Acta Tropica* 129: 1-14.
- Roiz D, Neteler M, Castellani C, Arnoldi D & Rizzoli A. 2011. Climatic Factors Driving Invasion of the Tiger Mosquito (*Aedes albopictus*) into New Areas of Trentino, Northern Italy. *PLoS ONE* 6(4): [8]. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0014800> (accedido el 10-II-2015).
- Schaffner F & Karch S. 2000. First report of *Aedes albopictus* (Skuse, 1984) in metropolitan France. *Comptes Rendus de L'Academie des Sciences. Serie III, Sciences de la vie* 323(4): 373-375.
- Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaïem A & Brunhes J. 2001. The mosquitoes of Europe/ Les moustiques d'Europe. Montpellier, France. IRD Éditions y EID Méditerranée. CD-ROM.
- Tsetsarkin KA, Vanlandingham DL, McGee CE, Higgs S (2007) A single mutation in chikungunya virus affects vector specificity and epidemic potential. *PLoS Pathog* 3(12): [12]. Disponible en: <http://www.plospathogens.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.ppat.0030201> (accedido el 1-XII-2014).
- Vazeille M, Moutailler S, Coudrier D, Rousseaux C, Khun H, Huerre M, Thiria J, Dehecq JS, Fontenille D, Schuffenecker I, Despres P & Failloux AB. 2007. Two Chikungunya isolates from the outbreak of La Reunion (Indian Ocean) exhibit different patterns of infection in the mosquito, *Aedes albopictus*. *PLoS ONE* 2(11): [9]. Disponible en: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001168> (accedido el 1-XII-2014).