

Contribución al conocimiento de los mosquitos (Diptera, Culicidae) de la Devesa y del Racó de l'Olla, Parque Natural de l'Albufera de Valencia (España)

Juan Rueda^{1,4}, Ramón Hernández², Joan Miquel Benavent³ & Vicent Benedito-Durà⁵

1 Departamento de Microbiología y Ecología e Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Avenida Dr. Moliner 50, 46100, Burjassot.

2 Sección Salud Veterinaria 1. Servicio de Sanidad. Ayuntamiento de Valencia. C/ Amadeo de Saboya 11, 46010 Valencia .

3 Servicio Devesa Albufera, Ctra CV-500 km 8,5 margen izquierdo, 46012, Valencia.

4 AGULIM, C/ San Rafael, 40 pta 34. 46011 Valencia.

5 Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Universitat Politècnica de València, Cno de Vera s/n, 46022 Valencia.

Resumen

Correspondencia

J. Rueda

E-mail: Juan.rueda@uv.es

Recibido: 18 enero 2017

Aceptado: 26 abril 2017

Publicado on-line: 4 mayo 2017

Se presenta una recopilación de los resultados de varios proyectos, desarrollados entre los años 2004 y 2015, sobre la presencia de los mosquitos de la familia Culicidae en el entorno de la Devesa y el Racó de l'Olla del Parque Natural de l'Albufera de Valencia (España). Se registró un total de 10 especies pertenecientes a cinco géneros (*Aedes*, *Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta* y *Ochlerotatus*), alguno de estos muy característicos de los ambientes donde fueron recolectados. Se tratan diferentes aspectos sobre la diversidad de culícidos, así como del interés ecológico y sanitario de la presencia de los mismos. Destacamos la existencia de la especie *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en un espacio acotado por viviendas, construidas en los años 1970, y no recolectada en las malladas.

Palabras clave: Zancudos, Mosquitos, Devesa, Racó de l'Olla, Albufera, Valencia, España.

Abstract

Contribution to the knowledge of the mosquitoes in the Devesa of Racó de l'Olla, Albufera Natural Park of Valencia (Spain)

A compilation of the results obtained in several projects developed between the years 2004 and 2015 on the presence of the mosquitoes of the family Culicidae in the surroundings of the Devesa and Racó de l'Olla of the Albufera Natural Park of Valencia (Spain). A total of 10 species belonging to five genera (*Aedes*, *Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta* and *Ochlerotatus*) were recorded, some of them very characteristic of the environments where they were collected. Different aspects are discussed on the culicid diversity, as well as on the ecological and health interest of the presence of these species. We highlight the presence of the species *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in a space limited by housing, built in the 1970s, and not collected in the malladas.

Key words: Mosquitoes, Devesa, Racó de l'Olla, Albufera, Valencia, Spain.

Introducción

Los humedales ibéricos han sufrido históricamente una gran presión antrópica. La mayoría de ellos por procesos de desecación, ya sea por cuestiones agrícolas o bajo un pretexto sanitario, especialmente, desde la aprobación de la “*Ley Cambó*” sobre desecación de lagunas, marismas y terrenos pantanosos (Ministerio de Fomento, 1918) hasta su derogación en 1983 por el Congreso de los Diputados (Diario de Sesiones, 1983). Como resultado de la ejecución de dicha ley, se habría destruido hasta el 80% de los humedales peninsulares (Custodio, 2001). Más tarde, vinieron los problemas urbanísticos que propiciaron la desaparición de no pocos humedales desprotegidos.

En la actualidad, el Parque Natural de l’Albufera (PNA) posee diferentes figuras de protección: se declara como tal el ocho de julio de 1986 (DOGV, 1986; 1993). El ocho de mayo de 1990 se incorpora a la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional “Conferencia Ramsar” (BOE, 1990). El uno de septiembre de 1994 se declara como Zepa (Zona de Especial protección para las Aves) (CEE, 1979; 1994). El 16 de mayo de 1995 se aprueba su Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) (DOGV, 1995). Finalmente, el 19 de noviembre de 2004 su Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) (DOGV, 2004). Sin embargo, antes de su protección, tanto la Devesa como el Racó de l’Olla estuvieron a punto de desaparecer bajo la presión urbanística de los años 1970-80. La Devesa se transformó por completo para fines urbanísticos y en el Racó de l’Olla se construyó un hipódromo (Dies-Jambrino & Fernández-Anero, 1997). Hoy en día, tras diferentes proyectos de recuperación (Life Dunas, Life Enebro), ambos espacios poseen un aspecto semejante al que presentaban antes de sufrir el proceso urbanizador. Se trata de un paisaje dunar con un conjunto de “malladas” o depresiones intradunares que, como podremos ver más adelante, poseen una importante heterogeneidad a nivel global.

Los culícidos son dependientes de la existencia de agua para la puesta de los huevos, ya que sus larvas se desarrollan por entero en el medio acuático epicontinental. Algunas especies de la familia Culicidae pertenecientes a los géneros *Aedes* (Meigen, 1818) y *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891 han desarrollado estrategias para adelantar la puesta de huevos en condiciones de sequía. Ésta consiste en depositar los huevos

sobre el suelo, la vegetación o sobre diferentes estructuras que se localizan en zonas potencialmente inundables (Becker *et al.* 2010). Con las lluvias, se permite el lavado y arrastre de los huevos al medio acuático y su posterior eclosión (Batzer & Wissinger, 1996). En caso de no producirse las esperadas precipitaciones, podemos encontrar especies (*Aedes* spp. *Ochlerotatus* spp.) cuyos huevos serían viables durante varios años (Schaffner *et al.* 2001). Sin embargo, la mayor parte de las especies pertenecientes a esta familia, depositan sus huevos en charcas con agua, debiendo asegurar la supervivencia de las larvas antes de producirse el periodo de sequía.

Son escasos los trabajos sobre culícidos realizados con anterioridad en la zona de estudio. Así, Callaghan (1989) registra tres especies, *Ochlerotatus detritus* (Haliday, 1883), *Culex pipiens* L., 1758 y *Culiseta annulata* (Schrank, 1776). Bueno *et al.* 2010, observan 5 especies más, *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838), *Culiseta subochrea* (Edwards, 1921), *Culex modestus* Ficalbi, 1890, *Culex theileri* Theobald, 1903, y *Ochlerotatus caspius* (Pallas, 1771). Debido a las características geomorfológicas y ambientales de la zona de estudio, existe un importante nivel de incidencia (abundancia y diversidad) de culícidos que, por otra parte, aportan al sistema una riqueza faunística y nutricional de gran interés para el equilibrio trófico del parque natural.

El presente trabajo tiene como fin el estudio de los diferentes aspectos de la biodiversidad y ecología de los culícidos (Diptera, Culicidae) de las depresiones interdunares (malladas) de la Devesa del Saler y del Racó de l’Olla (término municipal de Valencia).

Material y métodos

El área de trabajo está formada por la restinga que separa el lago de la Albufera de Valencia del mar Mediterráneo. Sobre ella se sitúan la Devesa, que posee una superficie aproximada de 550 ha y la Reserva Integral del Racó de l’Olla con 62 ha (Dies-Jambrino & Fernández-Anero, 1997). En estos ambientes (Fig. 1), podemos encontrar más de un centenar de depresiones que, tras periodos de lluvia, originan encharcamientos que presentan diferentes hidroperiodos y que, en su conjunto, se distribuyen sobre una superficie de poco más de 610 ha. Los factores que afectan a la diversidad corresponden a los diferentes concentraciones de

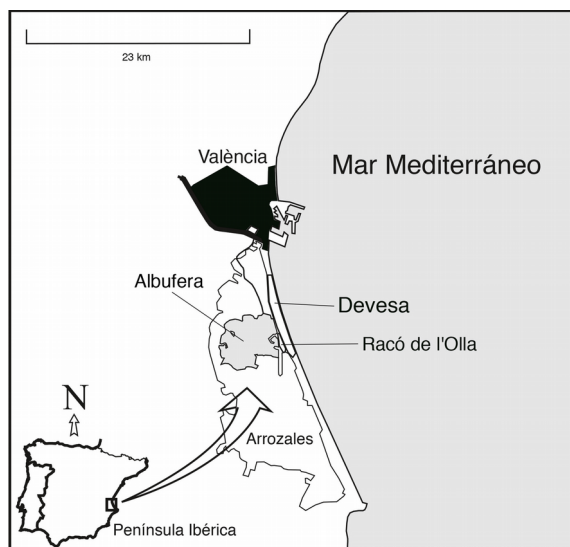


Figura 1. Situación de las malladas de la Devesa y el Racó de l'Olla del PNA de Valencia.

Figure 1. Location of Devesa ponds and Racó de l'Olla on the Albufera Park (Spain)

sales en el suelo, la existencia de una capa de limos que impide la infiltración del agua de lluvia y la influencia eólica marina, que contribuyen a diversificar y modelar tanto su morfología como a la presencia de biota (Rubio Delgado *et al.* 1998).

Para la selección de los puntos de muestreo, se procedió a la búsqueda de todos los espacios con agua, temporales o permanentes en la zona de estudio. Se inició la búsqueda mediante ortofotos aéreas, así como de planimetría existente fruto de las diferentes restauraciones de las malladas. A cada punto de muestreo se le adjudicó una denominación, bien por un nombre existente, o por un distintivo local, de manera que pudiese identificarse claramente del resto de las estaciones de muestreo. También se registró su superficie, así como sus coordenadas UTM mediante GPS (Datum ETRS89).

Para un mejor conocimiento de la zona de muestreo, se registraron tanto los parámetros físico-químicos de las aguas como los ambientales, de manera que se caracterizase la riqueza de ambientes y su posible afección sobre la presencia/ausencia de los culícidos. Todas las medidas se determinaron *in situ* como son: la temperatura del agua, su conductividad eléctrica, el oxígeno disuelto, el pH y la profundidad. El pH del agua se midió con pH-metro portátil VWR™, modelo Symphony™. La concentración de oxígeno en el agua se obtuvo mediante un oxímetro WTW® OXI 330i y un sensor DurOx 325. Para medir la conductividad eléctrica, se utilizó un conductímetro-

salinómetro VWR™ EC300. Tanto el peachímetro como el oxímetro y el conductímetro llevan una sonda de temperatura acoplada, lo cual nos permite obtener al mismo tiempo el valor de la temperatura. Otra variable ambiental, en este caso biótica, que se tuvo en cuenta para cada mallada, estimada visualmente *in situ*, fue la presencia de peces, que se codificó como 0 = ausencia y 1 = presencia.

El estudio incluyó la toma de muestras de los organismos bentónicos que habitan las diferentes masas de agua mediante un muestreo multihábitat semicuantitativo de 20 *kicks* de medio metro de recorrido sobre el bentos de cada cuerpo de agua (Jáimez-Cuéllar *et al.* 2002). Cada *kick* corresponde al paso de una red de mano de sección cuadrada de 25 cm de lado y de 250 μ m de luz de poro. El material obtenido se depositó en una bandeja de plástico que se introdujo posteriormente en un recipiente de polietileno de un litro. Cada muestra se fijó con formol al 4 % y se etiquetó debidamente con su denominación, fecha y hora de muestreo. En el laboratorio se procedió al lavado de las muestras con abundante agua en un tamiz de 250 μ m, y se conservaron en alcohol de 70 %. A continuación, se procedió a la separación de los organismos para su identificación y recuento mediante lupa binocular. Para dicha identificación, se utilizaron los criterios de Schaffner *et al.* (2001) y Becker *et al.* (2010).

Resultados

Se localizaron 115 malladas de la Devesa del Saler y Racó de l'Olla, en las cuales se muestrearon cerca de 90, al poseer agua en algún momento del periodo estudiado, siendo permanentes solo 10 de las muestreadas (Fig. 2). Como primer resultado, de las 307 muestras obtenidas a lo largo de los diferentes proyectos, 69 de ellas tuvieron presencia de culícidos, lo que supone el 22,48 %. Respecto de los parámetros físico-químicos registrados, indicar que se registraron valores muy heterogéneos como consecuencia de la influencia de factores tales como el tipo de sustrato, la vegetación, la presencia de materia orgánica, la conectividad con el nivel freático en el caso de las permanentes, el tiempo de permanencia y la distancia al mar, entre otros. Como consecuencia, de éstos, podemos destacar la tendencia que mostraron las malladas permanentes por presentar mayores niveles de conductividad que las temporales. Los

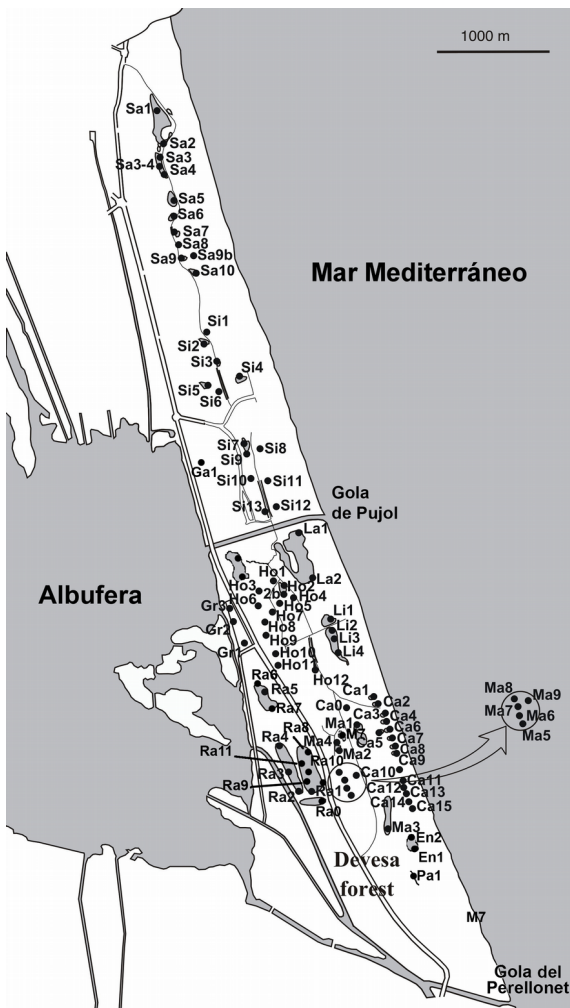


Figura 2. Situación de las charcas estudiadas entre 2004 y 2015.
Figure 2. Location of sampling ponds between 2004 and 2015.

parámetros físico-químicos que más variaron a lo largo de los años de muestreo fueron el oxígeno y la conductividad. Se aportan los datos obtenidos para la profundidad, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y pH de las muestras con presencia de culicidos (Tabla 1).

Durante el mes de julio de 2015, los autores del presente manuscrito constatan la presencia de un adulto de mosquito tigre *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en un laboratorio de la Universidad Politécnica de Valencia. Al existir un proyecto sobre la revisión de los invertebrados acuáticos de las malladas permanentes de la Devesa de la Albufera que se realizó durante el mismo año, se decide ampliar la búsqueda de larvas de esta especie en los diferentes entornos de carácter antrópico ubicados en la zona de estudio. Se localizaron varios ejemplares en pequeños recipientes depositados con el fin de proporcionar agua a una

colonia de gatos ubicada en las inmediaciones de una zona urbanizada (Les Gavines) dentro de la Devesa. No se localizaron larvas en el medio natural.

En total, se identificaron unos 290 taxones de invertebrados acuáticos, de los cuales, 10 pertenecen a la familia Culicidae. Dicha familia fue la que mostró mayor representación en las malladas temporales (Rueda, 2015). De los diez taxones encontrados, nueve se hallaron en sistemas naturales; *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi, 1889), *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cs. annulata*, *Cs. longiareolata*, *Cs. subochrea*, *Oc. caspius* y *Oc. detritus*, y uno en estructuras antrópicas; *Ae. albopictus* (Tabla 2). Para la ordenación taxonómica, en el presente trabajo se ha seguido la utilizada en Eritja & Aranda (2002).

En los sistemas temporales, las especies más abundantes fueron *Oc. caspius* (3.298 individuos) y *Cx. pipiens* (2.443 inds.), y las menos frecuentes fueron *Cx. theileri* (5 inds.), *Cx. modestus* (20 inds.) y *Cs. longiareolata* (20 inds.). En sistemas permanentes, la especie más abundante fue *Cx. pipiens* (136 inds.). No se recolectaron ejemplares de *Oc. caspius*. El sistema acuático del Racó de l'Olla no resultó ser muy adecuado para el desarrollo de culicidos, ya que presentó un reducido número de representantes del género *Culex* L., 1758: *Cx. modestus* (18 ind), *Cx. pipiens* (72 ind) y *Cx. theileri* (11 ind) y ocasionalmente del género *Culiseta* Felt, 1904: *Cs. subochrea* (2 ind).

A continuación, se analiza cada una de las especies citadas por su interés sanitario y ecológico. Se añaden las posibles enfermedades de transmisión susceptibles de ser distribuidas a la población humana (Romi *et al.* 1997; Schaffner *et al.* 2001).

Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894)

Originario de zonas selváticas del sureste asiático, y en la actualidad ampliamente extendido por franjas templadas y tropicales a lo largo de todo el mundo (Gratz 2004). Especie fuertemente antropofílica, aunque también pican a otros mamíferos, pájaros, batracios y reptiles. Es de hábitos diurnos. Presenta un alto grado de plasticidad ambiental, que le permite colonizar diferentes biotopos hídricos, siempre de reducidas dimensiones (hueco de árboles, bebederos de animales, cubos, bidones, imbornales, etc.), teniendo especial predilección por ambientes urbanos y periurbanos.

Código	UTM ETRS89	Fecha	Peces	Prof. (cm)	Cond. (S/cm)	O ₂ (mg/L)	Temp. (°C)	pH
Ca8 4 4	7323064357060	20/IV/04	0	10	2350	9,6	21,2	8,45
Gr2 4 4*	7308704358123	26/III/04	1	60	6450	1,8	11,7	6,84
Ho2 4 4	7313134358457	24/III/04	0	60	13300	4,98	23,2	8,23
Ho3 4 4	7309934358447	28/IV/04	0	25	28500	0,08	14,5	7,46
Ho4 4 4	7313784358379	28/IV/04	0	25	7420	2,21	21,1	8,14
Ho5 4 4	7312484358303	28/IV/04	0	60	2340	3,23	16,8	7,76
Ho5 7 4	7312484358303	07/VII/04	0	15	9050	4,62	24,1	8,22
Ho5 1 5	7312484358303	18/I/05	0	18	8770	3,8	9,6	8,11
Ho7 4 4	7312464358195	28/IV/04	0	60	6010	0,77	17,4	7,73
Ho8 4 4	7310654358263	28/IV/04	0	30	29200	0,13	14,2	7,35
Ra1 9 4*	7315714356549	22/IX/04	1	45	19560	0,41	24,4	7,83
Sa2 4 4	7302154362566	06/IV/04	0	30	1925	8,31	16,4	7,65
Sa2 1 5	7302154362566	13/I/05	0	16	4640	10,6	6,6	8,36
Sa3 4 4	7301624362454	06/IV/04	0	55	2300	6,14	13,9	7,7
Sa3 1 5	7301624362454	13/I/05	0	18	3160	6,38	6	7,72
Sa5 4 4	7302854362060	06/IV/04	0	30	2520	9,51	24	7,73
Sa6 4 4	7302964361830	06/IV/04	0	20	850	6,46	21,4	7,77
Sa8 4 4	7303744361479	06/IV/04	0	30	9270	3,15	20,8	7,82
Sa9 4 4	7304164361476	06/IV/04	0	30	7290	6,06	21,1	8,16
Sa10 4 4	7304744361198	06/IV/04	0	30	2030	10,14	23	9,07
Si1 4 4	7305994360852	07/IV/04	0	40	7660	1,38	12,1	7,73
Si2 4 4	7306654360611	07/IV/04	0	50	2600	1,2	13,2	7,5
Si4 4 4	7308364360403	28/IV/04	0	60	3570	1,85	18,3	7,91
Si4 1 5	7308364360403	14/I/05	0	38	3590	8,64	4,6	8,38
Si5 4 4	7307194360341	28/IV/04	0	20	4070	7,81	19,4	8,61
Si6 4 4	7307494360341	07/IV/04	0	30	3570	3,84	13,5	7,37
Si7 4 4	7309824359724	28/IV/04	0	40	1250	0,8	17,1	7,74
Si8 4 4	7310484359664	28/IV/04	0	20	3800	14,24	23,8	9,41
Si11 4 4	7311414359394	28/IV/04	0	15	4300	13,64	22	8,84
Ca9 9 5*	7323574356984	12/IX/05	1	28	5730	2,1	20	8,67
Li1 3 5	7317454357982	14/III/05	1	18	3870	6,8	12,5	9,03
Ma1 3 5	7320154356960	14/III/05	0	12	1687	4,9	13	8,92
Sa9b 11 5	7304994361464	17/XI/05	0	35	20730	3,6	13,5	7,73
Sa9b 12 5	7304994361464	19/XII/05	0	45	28740	5,4	10,8	7,64
Ra2 4 6*	7314824356528	11/IV/06	1	46	26250	11,1	22,7	8,33
Ra2 5 6*	7314824356528	23/V/06	1	58	15700	1,1	22,7	7,82
Ra2 6 6*	7314824356528	19/VI/06	1	56	18950	4,2	25,1	7,61
Ra3 5 6	7313204356775	23/V/06	1	11	30450	0,1	23	7,79
Ra3 11 6	7313204356775	13/XI/06	1	37	15800	1	16,5	8,14
Ra3 12 6	7313204356775	04/XII/06	1	24	21890	4,2	9,1	8,01
Ra4 4 6*	7311794357239	11/IV/06	1	25	31640	6,6	20	8,11
Ra4 5 6*	7311794357239	23/V/06	1	15	46970	18,1	26	8,63
Ra4 12 6*	7311794357239	04/XII/06	1	15	23590	9,1	8,9	8,44
Ra6 5 6*	7310644357642	23/V/06	1	18	21630	9,5	26,5	8,04
Ra6 6 6*	7310644357642	19/VI/06	1	8	30660	9,4	29,9	8,11
Ra7 3 6*	7311904357311	14/III/06	1	50	15680	3,8	14,4	8,07
Ra7 7 6*	7311904357311	17/VII/06	1	30	29220	0,3	26,1	7,92
Ra11 2 6	7312624357183	14/III/06	0	18	3936	10,6	18,1	8,35
Ma1 10 7	7320154356960	30/X/07	0	15	485,7	9,7	14	8,89
Ca12 10 7*	7324734356645	30/X/07	1	69	4952	6,6	21,6	8,99
Si10 10 7	7307164360336	30/X/07	0	12	15180	6,8	15,6	8,86
Sa3-4 10 7	7301694362360	30/X/07	0	15	1498	4,9	14,1	7,88
M9 10 7	7319044356960	30/X/07	0	12	1930	7,5	18,8	8,9
Si13 10 7	7311824359112	30/X/07	0	12	15180	6,8	15,6	8,86
Ma3 10 7	7322934356238	30/X/07	0	25	1251	9,3	9	8,16
En1 10 7*	7323744356685	30/X/07	1	49	3390	6,8	28	7,16
Ra7 10 7*	7311904357311	30/X/07	1	39	21850	1,5	18,9	8,28
Sa10 10 7	7304744361198	30/X/07	0	30	2030	10,14	23	9,07
Ho2 3 8	7313134358457	14/III/08	0	36	2734	12,3	17,3	9,1
M7 2 8	7319114356964	27/II/08	0	12	5395	7,4	17,9	8,3
Ma3 2 8	7322934356238	27/II/08	0	15	1991	4,4	15	7,6
M9 2 8	7319044356960	27/II/08	0	17	1429	3,2	12,9	7,4
M11 2 8	7320354356646	27/II/08	0	12	2129	4,6	18,4	8
M6 2 8	7319424357304	27/II/08	0	18	4169	8,6	20,4	8,7
Pa1 2 8	7322604356137	27/II/08	0	40	2490	3	11,9	7,8
En1 7 15*	7323744356685	29/VII/15	1	45	4320	6,2	29,7	7,52
En1 8 15*	7323744356685	19/VIII/15	1	43	3710	6,9	25,1	7,25
Ca12 7 15*	7324734356645	24/VII/15	1	46	9150	5,6	28,6	7,37
Ga1 10 15	7305904359622	8/X/15	0	-	-	-	-	-

Tabla 1. Situación geográfica y parámetros físico-químicos. El primer grupo de caracteres del código representa el lugar, el segundo corresponde al mes de muestreo y el tercero al año. El asterisco (*) indica permanencia del agua en el sistema.

Table 1. Geographic location and physico-chemical parameters. Fish: absence/presence; Pro=depth (cm). The first group of characters of the code means the site, the next two ones correspond to the sampling date (month and year). The asterisk (*) means water permanence.



Figura 3. Huevo de *Aedes albopictus* sobre soporte de trampa (táblex).

Figure 3. Egg of *Aedes albopictus* on trap support (hardboard).

Sus huevos se caracterizan por presentar una extraordinaria resistencia al frío (diapausa) y a la desecación. Los deposita de forma individualizada (Fig. 3) en zonas con escasez de agua, y un cierto nivel de oscuridad y rugosidad. Tiene predilección por lugares de cría con una elevada humedad relativa en el ambiente. Presenta un bajo nivel de dispersión (200 m) (Schaffner *et al.* 2001). Es un potencial vector de filariasis animales (Konishi 1989; Nayar & Knight 1999; Cancrini *et al.* 2003) y de arbovirosis tales como el dengue (Flaviviridae) y el chikunguña (Togaviridae), de las que se han registrado casos en diversos países europeos (Rezza *et al.* 2007; La Ruche *et al.* 2010; Gjenero-Margan *et al.* 2011).

***Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi, 1889)**

Especie univoltina, aunque en latitudes cercanas al ecuador puede llegar a presentar 2-3 generaciones al año (Becker *et al.* 2010). Se trata de una especie de distribución Euro-Asiática (Ramsdale & Snow 2001). Deposita los huevos directamente en el agua, agrupados en navículas. Preferencia por aguas permanentes, con un bajo o nulo nivel de salinidad. En Europa, se caracterizan por presentar un desarrollo larval lento, transcurriendo casi un año desde la oviposición hasta la emergencia del imago, por lo que necesita de aguas permanentes para completar su ciclo vital (Schaffner *et al.* 2001; Ramsdale & Snow 2001; Leone & Puccioni 2009). Las larvas y pupas se desarrollan ancladas a las raíces de macrófitos (Becker *et al.* 2010).

Presentan un bajo nivel de dispersión respecto de sus lugares de puesta. Pueden llegar a transmitir de forma natural el virus Batai, el Tahyna, el Sindbis, y el virus del Nilo Occidental (VNO o WNV en inglés). Pica a vertebrados en general y actúa como vector entre aves y mamíferos (Schaffner *et al.* 2001).

***Culex (Barraudius) modestus* Ficalbi, 1890**

Especie multivoltina con dos o tres generaciones por año y de distribución paleártica, ampliamente representada en Europa excepto en las regiones más nórdicas (Schaffner *et al.* 2001). Presenta puesta autógena por lo que no necesita sangre para la maduración de sus huevos en la primera puesta. Presentan un elevado grado de antropofilia, pudiendo llegar a desplazarse hasta un kilómetro desde sus lugares de cría. La hembra deposita los huevos directamente en el agua formando navículas, mostrando preferencia para ello por lugares soleados y con vegetación. Pican durante todo el día, pero especialmente al atardecer y al anochecer (Schaffner *et al.* 2001). Se comporta como un excelente vector de numerosos arbovirosis, especialmente de los virus del Nilo Occidental y Tahyna (Hannoun *et al.* 1964; Schaffner *et al.* 2001).

***Culex (Culex) pipiens* L., 1758**

Especie multivoltina, capaz de presentar hasta 6 ciclos gonotróficos (López Sánchez 1989). Presenta una gran plasticidad bioecológica que le ha permitido distribuirse a lo largo de todo el mundo (Stone *et al.* 1959; Schaffner *et al.* 2001). Las hembras pasan el invierno en cavidades, que pueden encontrarse sobre o bajo tierra, que le permitan mantener sus constantes vitales. Deposita sus huevos sobre el agua en navículas, especialmente en ambientes con un alto nivel de contaminación por materia orgánica, aunque también se les encuentra en aguas frías y limpias. Presenta puesta autógena. Las hembras pican a animales de sangre caliente por las noches y suele penetrar en las casas. Se le considera un importante vector de varias arbovirosis, principalmente virus del Nilo Occidental, Sindbis y dirofilariasis, así como de la malaria aviar (Schaffner *et al.* 2001).

***Culex (Culex) theileri* Theobald, 1903**

Especie multivoltina (2-3 generaciones por año) de amplia distribución, localizado en las regiones Afrotropical, Oriental, y Paleártica. También se

Código	Cx. <i>modestus</i>	Cx. <i>pipiens</i>	Cx. <i>theileri</i>	Cs. <i>annulata</i>	Cs. <i>subochrea</i>	Cs. <i>longiareolata</i>	Oc. <i>detritus</i>	Oc. <i>caspius</i>	Ae. <i>albopictus</i>	Cq. <i>richardii</i>
Ca8 4 4	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0
Gr2 4 4*	0	34	0	12	16	0	0	0	0	0
Ho2 4 4	0	30	0	4	9	0	0	0	0	0
Ho3 4 4	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho4 4 4	0	2018	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho5 4 4	0	9	0	1	3	0	0	0	0	0
Ho5 7 4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ho5 1 5	0	2	0	0	0	0	4	18	0	0
Ho7 4 4	0	33	0	4	6	0	0	2	0	0
Ho8 4 4	0	19	0	0	2	0	3	0	0	0
Ra1 9 4*	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa2 4 4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa2 1 5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Sa3 4 4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Sa3 1 5	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0
Sa5 4 4	0	0	0	0	0	0	3	13	0	0
Sa6 4 4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Sa8 4 4	0	0	0	0	0	0	6	24	0	0
Sa9 4 4	0	0	0	0	0	0	19	90	0	0
Sa10 4 4	0	0	0	0	0	0	234	1713	0	0
Si1 4 4	0	0	0	0	0	0	22	71	0	0
Si2 4 4	0	39	0	4	10	0	14	0	0	0
Si4 4 4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
Si4 1 5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Si5 4 4	0	42	0	4	28	1	2	0	0	0
Si6 4 4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Si7 4 4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Si8 4 4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Si11 4 4	0	64	0	7	12	7	0	0	0	0
Ca9 9 5*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Li1 3 5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Ma1 3 5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Sa9b 11 5	0	0	0	0	0	0	205	1045	0	0
Sa9b 12 5	0	0	0	0	0	0	98	322	0	0
Ra2 4 6*	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra2 5 6*	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Ra2 6 6*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Ra3 5 6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra3 11 6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra3 12 6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra4 4 6*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Ra4 5 6*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ra4 12 6*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Ra6 5 6*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra6 6 6*	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra7 3 6*	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra7 7 6*	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ra11 2 6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ma1 10 7	9	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Ca12 10 7*	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0
Si10 10 7	3	18	0	0	1	0	0	0	0	0
Sa3-4 10 7	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
M9 10 7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Si13 10 7	3	18	0	0	0	9	0	0	0	0
Ma3 10 7	0	12	0	0	0	3	0	0	0	0
En1 10 7*	0	25	0	0	0	8	0	0	0	0
Ra7 10 7*	0	28	0	0	2	0	0	0	0	0
Sa10 10 7	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0
Ho2 3 8	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0
M7 2 8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ma3 2 8	0	0	0	12	26	0	0	0	0	0
M9 2 8	0	34	0	3	1	0	0	0	0	0
M11 2 8	0	7	0	49	56	0	0	0	0	0
M6 2 8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pa1 2 8	0	8	0	8	15	0	0	0	0	0
En1 7 15*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
En1 8 15*	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Ca12 7 15*	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ga1 10 15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0

Tabla 2. Taxones recolectados en las muestras de la Devesa del Saler y Racó de l'Olla.

Table 2. Taxa collected on samples from the Devesa and Racó de l'Olla.

encuentra presente en la mitad meridional del continente europeo (Schaffner *et al.* 2001). La hembra presenta preferencias, para depositar la puesta, por aguas dulces, aunque tolera aguas con cierto grado de salinidad y de contaminación orgánica. Las hembras pican a mamíferos en general, y muestran un marcado carácter antropófilo (López Sánchez 1989; Schaffner *et al.* 2001). Potencial vector de virus del Nilo Occidental y dirofilarias (Ribeiro *et al.* 1983; Harbach, 1988; Aranda *et al.* 1998; Schaffner *et al.* 2001).

***Culiseta (Culiseta) annulata* (Schrank, 1776)**

Especie multivoltina, especialmente en áreas cálidas y templadas, aunque en climas más fríos es capaz de adaptarse a condiciones más extremas, presentando una única generación anual (López Sánchez, 1989). Supera el invierno dentro de establos, casas, oquedades en arbolado o en madrigueras. De distribución paleártica y afro-tropical (Edwards 1921; Stone *et al.* 1959; Schaffner *et al.* 2001). Deposita los huevos directamente en el agua, agrupados en navículas. Sus larvas toleran un amplio rango de aguas, pudiendo encontrarse en medios naturales como artificiales y siendo especialmente abundantes en nitrogenadas. Es básicamente ornitófila, aunque es capaz de picar a cualquier vertebrado de sangre caliente. De hábitos nocturnos, se encuentra relacionado con la transmisión de mixomatosis y plasmodios aviáres (Schaffner *et al.* 2001).

***Culiseta (Aullotheobaldia) longiareolata* (Macquart, 1838)**

Especie multivoltina en zonas cálidas y capaz de presentar larvas invernantes en zonas frías. De amplia distribución, se localiza en las regiones Paleártica, Holártica, Oriental y Afrotropical. En Europa es común en los países mediterráneos. Podemos encontrar puestas autógenas. Deposita los huevos sobre la superficie del agua, agrupados en navículas. Realiza la puesta sobre diferentes medios, principalmente sobre aquellos que presentan cierto nivel de contaminación orgánica, con independencia de su permanencia o nivel de insolación (Schaffner *et al.* 2001). Presenta una marcada tendencia ornitofílica, constituyéndose en un importante transmisor de plasmodios aviáres (Rioux 1958; Schaffner *et al.* 2001). Es una especie que entra esporádicamente en las casas y se nutre raramente de los humanos.

***Culiseta (Culiseta) subochrea* (Edwards, 1921)**

Especie que se comporta como univoltina o multivoltina, dependiendo de la climatología del lugar. La podemos localizar a nivel Paleártico (especialmente en el sur), en el norte de África y Asia central (Edwards 1921; Stone *et al.* 1959; Schaffner *et al.* 2001). Las hembras son autógenas y pasan el invierno en diapausa. Es frecuente encontrar larvas durante los meses invernales. Los huevos se depositan directamente en el agua agrupados en navículas. Preferencia por aguas limpias, aunque pueden tolerar cierto grado de contaminación orgánica. Son de hábitos nocturnos y pican a vertebrados de sangre caliente pero, hasta ahora, no está implicado en la transmisión de patógenos (Schaffner *et al.* 2001).

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* (Pallas, 1771)**

Especie multivoltina. Resiste el invierno en forma de huevo, pero en las regiones más cálidas (mayor temperatura y fotoperiodo) no desarrolla este fenómeno de resistencia. De distribución Paleártica, especialmente en las zonas costeras (Edwards 1921; Rioux 1958; Schaffner *et al.* 2001), deposita los huevos, de forma individual, en la base de la vegetación halófila que se localiza en sedimentos que son susceptibles de ser inundados en épocas de lluvia. Es muy agresiva con el ser humano, aunque pica a cualquier vertebrado de sangre caliente. Presentan una elevada capacidad de dispersión para buscar presas de hasta 40 Km. Se sabe que es vector de dirofilarias y virus como Tahyna, del Nilo Occidental y de la mixomatosis, y de propagar bacterias como la tularemia (Schaffner *et al.* 2001).

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) detritus* (Haliday, 1883)**

Especie multivoltina, cuya larva se encuentra presente preferentemente en los meses hibernales y primaverales en climas templados a cálidos, dependiendo de la permanencia de agua en las zonas de cría. En climas más fríos, la especie pasará el invierno en forma de huevo. De distribución Paleártica. Al igual que *Oc. caspius*, deposita sus huevos, de forma individualizada, sobre la vegetación halófila. Los huevos se caracterizan por presentar una gran resistencia a la desecación y al frío. Las hembras pican a vertebrados de sangre caliente, mostrándose particularmente agresivas

con el hombre, tanto por la tarde como al amanecer. Presentan una menor capacidad de dispersión que *Oc. caspius* para la búsqueda de sangre. Se ha relacionado con la transmisión de mixomatosis y dirofiliarias (López Sánchez 1989; Schaffner *et al.* 2001).

Discusión

Tras los diferentes muestreos realizados, se constató que las larvas de la familia Culicidae se encuentran mayoritariamente en las malladas temporales, aunque también las podemos encontrar, en densidades considerablemente inferiores en el litoral de algunas malladas permanentes, incluso con presencia de peces de la especie *Valencia hispanica* (Valenciennes, 1846) y/o *Gambusia holbrooki* Girard, 1859. Para éstas últimas, las larvas de culícidos se localizan entre la vegetación marginal donde los predadores tienen más dificultades para acceder. Por otro lado, indicar que las malladas temporales de la Devesa del Saler están sujetas a un control biológico de sus larvas de culícidos, contratado por el Ayuntamiento de Valencia por lo que, de forma habitual, se recoge un número reducido de ejemplares. Por el contrario, hasta la fecha no se realiza ningún control en el Racó de l'Olla (muestras Ra) por lo que las bajas cantidades de larvas de culícidos y especies registradas se debe simplemente a la depredación ejercida por *G. holbrooki* en sus aguas. En este sistema, las zonas temporales estrictas son escasas, situándose algunas de ellas en una vertiente lateral difícil de llenarse salvo en periodos de lluvias superiores a los 150 L/m², por lo que no se determina como un foco de especial preocupación. En contraposición, existen algunas charcas de la propia Devesa (Ho4, Sa9b, Sa10) en las que se registra una importante cantidad de larvas (Tabla 2).

De los datos recogidos se puede extraer que las especies más abundantes fueron *Oc. caspius* y *Cx. pipiens*, siendo además los que presentaron una mayor querencia por los medios acuáticos temporales. El género *Ochlerotatus* se distinguió, además, por ocupar zonas con mayor conductividad. *Cs. subochrea* y *Cs. annulata* lo hacen en ambientes más dulces. *Cx. pipiens* resultó ser la más representada al recolectarse en 35 de las 69 muestras, lo que respaldaría su enorme plasticidad. Las únicas especies que no se recolectaron en aguas permanentes fueron las pertenecientes al género *Ochlerotatus*. Su ausencia se relaciona con la

necesidad de la especie por zonas de puesta temporales, con sedimentos y/o aguas con cierto nivel de salinidad y vegetación halófila.

La presencia de ejemplares de *Cq. richiardii* en malladas permanentes durante un estudio efectuado en 2015, primera cita para la Comunidad Valenciana (Rueda *et al.* 2015), se encuentra relacionada con la ecología de la especie, ya que, tanto las larvas como las pupas presentan un modo de vida vinculado al aerénquima de ciertas especies de macrófitos (Becker *et al.* 2010). Su ausencia en el resto de puntos de muestreo no se debió a la falta de macrófitos, sino a la no existencia de aguas permanentes, con suelos anóxicos y una importante carga de materia orgánica en el fondo, que hacen muy características las zonas de cría.

Es bien conocida la vinculación que presenta *Ae. albopictus*, en Europa, con medios antropizados, tanto urbanos como periurbanos, por lo que su hallazgo en recipientes, localizados en las zonas urbanizadas del entorno de la Devesa, era previsible (Sánchez-Murillo *et al.* 2014). Debemos considerar que la mayoría de las personas que viven en ellas, viajan a la ciudad de Valencia por razones de trabajo, transporte u ocio, teniendo en cuenta que la especie suele colonizar nuevos lugares con ayuda de los vehículos (Aranda *et al.* 2006). Sin embargo, dada su ecología, no es desdenable su reproducción en elementos naturales o naturalizados como grietas y orificios en el arbolado de la Devesa del Saler o de los de jardines de las urbanizaciones, pudiendo presentar un desplazamiento lento hacia otras zonas facilitado por el transporte de los residentes y/o usuarios. Por otro lado, ya se ha comprobado la continuidad de su ciclo reproductivo durante los meses más fríos (Collantes *et al.* 2014; Sánchez-Murillo *et al.* 2014) por lo que su presencia puede verse facilitada también por el cambio climático.

El estudio puso de manifiesto la presencia de especies antropofílicas, que, además, son capaces de actuar como vectores de patógenos, como *Cq. richiardii*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Oc. detritus*, *Oc. caspius* y *Ae. albopictus*. Estas especies, como se viene haciendo hasta ahora por parte del Ayuntamiento de Valencia, necesitan de un control vectorial mediante larvicida biológico. Sin embargo, en el caso de especies como *Cs. annulata* y *Cs. longiareolata*, al presentar un marcado carácter ornitófilo, podría considerarse innecesario realizar control alguno, ya que suponen un

alimento de gran relevancia en la cadena trófica del parque. Por último, comentar que, si bien es cierto que *Cs. subochrea* no se ha relacionado como vector de patógeno alguno, su relativo carácter antropófilo lo puede hacer susceptible de control larvario.

Agradecimientos

Se agradece la financiación de los proyectos ref: E-3602-2005-33, E-3602-2006-57, E-03602-2007-14, E-03602-2008-21, E-03602-2015-000063-00, mediante contrato con el Servicio Devesa Albufera (Ayuntamiento de Valencia) y con la Universidad de Valencia respecto al periodo de estudio 2004.

Bibliografía

- Aranda C, Panyella O, Eritija R & Castellà J. 1998. Canine filariasis: importance and transmission in the Baix Llobregat area, Barcelona (Spain). *Veterinary Parasitology* 77: 267-275.
- Aranda C, Eritija R & Roiz D. 2006. First record and establishment of the mosquito *Aedes albopictus* in Spain. *Medical and Veterinary Entomology* 20: 150-152.
- Batzer DP & Wissinger SA. 1996. Ecology of insect communities in nontidal wetlands. *Annual Review of Entomology* 41: 75-100.
- Becker N, Petrić D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C & Kaiser A. 2010. *Mosquitoes and their control*. Springer: Heidelberg, Dordrecht, London, New York, pp. 577.
- BOE. 1990. Convenio relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971. Designación de nuevos humedales por parte de España. *Boletín Oficial del Estado* 110: 12158-12190.
- Bueno Marí R, Corella López E & Jiménez Peydró R. 2010. Culicidofauna (Diptera, Culicidae) presente en los distintos enclaves hídricos de la ciudad de Valencia (España). *Revista Colombiana de Entomología*
- Callaghan Pitlik P. 1989. Los culicidos de la Devesa del Parque Natural de la Albufera. *Medio Natural* 1: 47-52.
- Cangrini G, Romi R, Gabrielli S, Toma L, Di Paolo M & Scaramozzino P. 2003. First finding of *Dirofilaria repens* in a natural population of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* 17: 448-451
- CEE. 1979. Directiva del Consejo 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 74/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres. *Directiva del Consejo Europeo* 1979L0409: 1-27.
- CEE. 1994. Directiva del Consejo 94/24/CEE, de 8 de junio de 1994, relativa a la conservación de las aves silvestres. *Directiva del Consejo Europeo* 1994L024: 1-2.
- 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.
- Custodio E. 2001. Aguas subterráneas y humedales, págs: 33-72, En Papeles del proyecto aguas subterráneas. (Llamas MR. Director). Fundación Marcelino Botín. Madrid.
- Dies-Jambrino JI & Fernández-Anero F. 1997. Resultados en la recuperación de la biodiversidad del Racó de l'Olla (l'Albufera de València) tras la aplicación selectiva de *Caculia* y un herbicida de baja peligrosidad. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas* 23: 17-37.
- DOGV. 1986. Decreto 89/1986, de 8 de julio, del Consell de la Generalitat Valenciana, de régimen jurídico del Parque Natural de la Albufera. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana* 408: 3091-3107.
- DOGV. 1993. Decreto 71/1993, de 31 de mayo, del Gobierno Valenciano, de régimen jurídico del Parque de la Albufera. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana* 2057: 7289-7303.
- DOGV. 1995. Decreto 96/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, de por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana* 2516: 7607-7636.
- DOGV. 2004. Decreto 258/2004, de 19 de noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 71/1993, de 31 de mayo, del Consell de la Generalitat, de régimen jurídico del Parque de la Albufera. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana* 4890: 29902-29906.
- Edwards EW. 1921. A revision of the mosquitoes of the Palearctic Region. *Bulletin Entomological Research* 12: 263-351.
- Eritija R & Aranda C. 2002. Culicidae En "Catálogo de los Díptera de España, Portugal y Andorra (Insecta)". Carles-Tolrà Hjorth-Andersen, M. Monografías SEA. Zaragoza, pp. 45-47.
- Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar D, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I, Kurečić-Filipović S, Komparak S, Martić R, Đuričić S, Bética-Radić L, Okmadžić J, Vilibić-Čavlek T, Babić-Erceg A, Turković B, Avšić-Županc T, Radić I, Ljubić M, Šarac K, Benić N, Mlinarić-Galinović G. Autochthonous dengue fever in Croatia. 2010. *Euro Surveill.* 2011;16(9):pii=19805. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19805> (accedido el 17-IX-2016)
- Gratz NG. 2004. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* 18: 215-227.
- Hannoun C, Panthier R, Mouchet J & Eouzan JP, 1964. Isolement en France du virus West Nile à partir de malades et du vecteur *Culex modestus* Ficalbi. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* 259: 4170-4172.
- Harbach RE. 1988. The mosquitoes of the subgenus *Culex* in south-western Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomolo-*

- gical Institute 24 (1): 1-240.
- Jáimez-Cuéllar P, Vivas S, Bonada N, Robles S, Mella-do A, Álvarez M, Avilés J, Casas J, Ortega M, Pardo I, Prat N, Rieradevall M, Sáinz-Cantero CE, Sánchez-Ortega A, Suárez ML, Toro M, Vidal-Abarca MR, Zamora-Muñoz C & Alba-Tercedor J. 2002. Protocolo GUADALMED (PRECE): protocolo 3: IBMWP "Iberian Biological Monitoring Working Party". *Limnetica* 21: 195-196.
- Konishi E. 1989. *Culex tritaeniorhynchus* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) as natural vectors of *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Filariidae) in Miki City, Japan. *Journal of Medical Entomology* 26: 294-300.
- La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, Peloux-Petiot F, Delaunay P, Desprès P, Lenglet A, Jourdain F, Leparc-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, First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France. 2010. *Euro Surveill.* 2010;15(39): pii=19676. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19676> (accedido el 8-X-2016).
- Leone LM & Puccioni D. 2009. Control plan of the *Coquillettidia richiardii* in Versilia (Italy). Vth European Mosquito Control Association. Workshop Turin (Italy).
- López Sánchez S 1989. Control integral de mosquitos en Huelva; estudio ecológico de las poblaciones larvarias. Consejería de Salud y Servicios Sociales. Junta de Andalucía.
- Ministerio de Fomento. 1918. Leyes. *Gaceta de Madrid* 208: 268-270.
- Nayar JK. & Kight JW. 1999. *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): an experimental and natural host of *Dirofilaria immitis* (Filarioidea: Onchocercidae) in Florida, U.S.A. *Journal of Medical Entomology* 36: 441-448.
- Ramsdale CD & Snow KR. 2001. Distribution of the genera *Coquillettidia*, *Orthopodomyia* and *Uranotaenia* in Europe. *European Mosquito Bulletin* 10: 25.
- Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panning M, Cordioli GP, Fortuna C, Boros S, Magurano F, Silvi G, Angelini P, Dottori M, Ciufolini MG, Majori GC & Cassone A. 2007. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *The Lancet* 370:1840-1846.
- Ribeiro H, Ramos C & Alves Pires C. 1983. Contribuição para o Estudo dos Vectores das Filaríases Animais em Portugal. *Jornal da Sociedade das Ciências Médicas De Lisboa* 97 (2): 143-146.
- Rioux JA, 1958. Les culicides du "Midi" méditerranéen. Etude systématique et écologique. *Encyclopédie Entomologique. Serie. A. XXXV.*
- Romi R, Pontuale G & Sabatinelli G. 1997. Le zanzare italiane: generalita e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomologica, Roma, 29, Supplemento* : 1-141.
- Rubio Delgado JL, Andreu Pérez V & Sanchis Duato E. 1998. Los Suelos de la Devesa de la Albufera. *Revista Valenciana d'Estudis Autònoms* 22: 129-144.
- Rueda J. 2015. Biodiversidad y ecología de metacomunidades de macroinvertebrados acuáticos de las malladas de la Devesa y del Racó de l'Olla. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. pp 316.
- Rueda J, Hernández R, Benavent JM, Saccó M & Benedito-Durà V. 2015. Primera cita de *Coquillettidia* (*Coquillettidia*) *richiardii* Ficalbi, 1899 (Diptera: Culicidae) para la Comunidad Valenciana (España). *Anales de Biología* 37: 129-132.
- Sánchez-Murillo JM, Rueda J & Alarcón-Elbal PM. 2014. Diez años de *Aedes albopictus*: crónica de una invasión anunciada. *Laboratorio de Veterinario Avedida* 67: 2-9.
- 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.
- Stone A, Knight K & Starcke H. 1959. A synoptic catalog of the Mosquitoes of the world (Diptera, Culicidae). 2 ed. Thomas Say Foundation. Publications 6.
- Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados. Comisión de Industria, Obras Públicas y Servicios, 18 de mayo de 1983, Relativa a derogación de la "Ley Cambó" de 1978: 1041-1045. Disponible en: http://www.congreso.es/public_oficiales/L2/CONG/DS/CO/CO_030.PDF (accedido el 8-X-2016).