

## Contribución al conocimiento de los Culícidos del municipio de Torreblanca (Castellón, España) (Diptera: Culicidae)

Juan Rueda Sevilla<sup>1</sup> y Ramón Hernández Villar<sup>2</sup>

Departamento de Microbiología y Ecología. Universidad de Valencia. Facultad de CC Biológicas. Dr. Moliner, 50. E-46100 Burjassot (Valencia). Tel.: 96 329 82 88

1. Juan.rueda@uv.es

2. rhernandez@valencia.es.

Recibido: 27-04-2008. Aceptado: 16-10-2008

ISSN: 0210-8984

### RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos tras el estudio de los mosquitos de la familia Culicidae del municipio de Torreblanca (Castellón), incluyendo la parte correspondiente al Parque Natural de Prat de Cabanes-Torreblanca que pertenece a dicho municipio. Se destacan la relevancia de numerosos focos vinculados al antiguo sistema de regadío (balsas abandonadas) y a la peculiar situación de los saladares a causa de su extensión al producirse lluvias excepcionales. Se ha detectado la presencia de 10 especies repartidas entre 5 géneros (*Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta*, *Ochlerotatus* y *Uranotaenia*).

**Palabras clave:** Culicidae, mosquitos, humedales, Torreblanca, *Bacillus thuringiensis*.

### ABSTRACT

**Contribution to the knowledge of the mosquitoes in the township of Torreblanca (Castellón, Spain) (Diptera: Culicidae)**

The present work shows the results from in a field survey on the distribution of biting mosquitoes of the family Culicidae in the municipality of Torreblanca, including the area inside the Prat de Cabanes-Torreblanca Natural Park. Remarkable was the high relevance for mosquito-larvae populations of a high number of abandoned pools related to old irrigation systems, together with salt-marsh ponds, due to the wide area occupied in the latter case. We detected the presence of 10 species of Culicidae in the study area, belonging to 5 genera (*Coquillettidia*, *Culex*, *Culiseta*, *Ochlerotatus*, *Uranotaenia*).

**Key words:** Culicidae, mosquitoes, coastal wetlands, Torreblanca, *Bacillus thuringiensis*.

## INTRODUCCIÓN

Ante la continua llegada de especies exóticas invasoras (EEI) y en particular con respecto al grupo de mosquitos susceptibles de transmitir enfermedades (ERITJA *et al.*, 2005), se estableció un proyecto que consistió en la detección, vigilancia y control biológico de las poblaciones de larvas de insectos de la familia Culicidae en el área del término municipal de Torreblanca (Castellón). Dicho proyecto se ha centrado principalmente en la parte del Parque Natural de Prat de Cabanes-Torreblanca que pertenece físicamente a dicho municipio, a la franja costera denominada Torrenostra, que se extiende varios kilómetros por el noreste, y a la zona de cultivos situada en el municipio.

El principal objetivo de nuestro estudio de detección y vigilancia radica en la labor de identificación de los ejemplares recolectado, ya que, es de suma importancia saber con qué organismos nos encontramos para poder ofrecer una estrategia de control adecuada y, evitar en lo posible su conversión en un foco de ataque incontrolado a la población humana circundante. Por otro lado, hasta la fecha, no se conocían las especies de culícidos de Torreblanca.

En el presente estudio se estableció una prioridad en la localización de las especies pertenecientes a los géneros *Anopheles*, *Aedes*, *Ochlerotatus* y *Culex* frente a *Culiseta* y otros, por estar en relación directa con las molestias ocasionadas a la población humana. Además cabe decir que el sistema de vigilancia prevé la posible llegada de especies invasoras como el “mosquito tigre”, *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), establecido ya en Barcelona desde el verano de 2005. Se sabe que en Italia *Aedes albopictus* ha tardado 13 años en colonizar todo el territorio (ROMI, 2001), por lo que se calcula que el margen de tiempo podría ser similar para la Península Ibérica. La llegada estimada a la Comunidad Valenciana, con arreglo a esta situación, podría oscilar entre 3 y 5 años de forma natural, o más pronto mediante un traslado fortuito de la especie.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Estaciones de muestreo

En el medio natural, la máxima efectividad en la labor de detección radica en la búsqueda de los lugares ocupados habitualmente por los mosquitos, es decir, lugares susceptibles de albergar huevos y larvas, ya que, en la fase adulta, las hembras suelen desplazarse hacia los puntos de calor

más próximos (casas aisladas, urbanizaciones o núcleos urbanos). Dicha búsqueda se realizó en todo tipo de encharcamiento situado en el municipio de Torreblanca (Castellón).

En la zona de cultivos, se realizó una búsqueda, principalmente, en las balsas de riego establecidas en la antigua red de regadío. En la actualidad dicha red ha sido sustituida por un sistema de riego por goteo, convirtiendo las balsas en focos potenciales al almacenar agua de lluvia.

La zona vigilada se estableció por decisión de la dirección del Parque Natural de Prat de Cabanes-Torreblanca (PN) y por los Concejales de los Servicios Agrarios del Ayuntamiento de Torreblanca, y se situó exclusivamente en dicho término municipal (ED50-UTM31: 31T0263/4453), abarcando una superficie próxima a las 100 hectáreas (fig. 1).

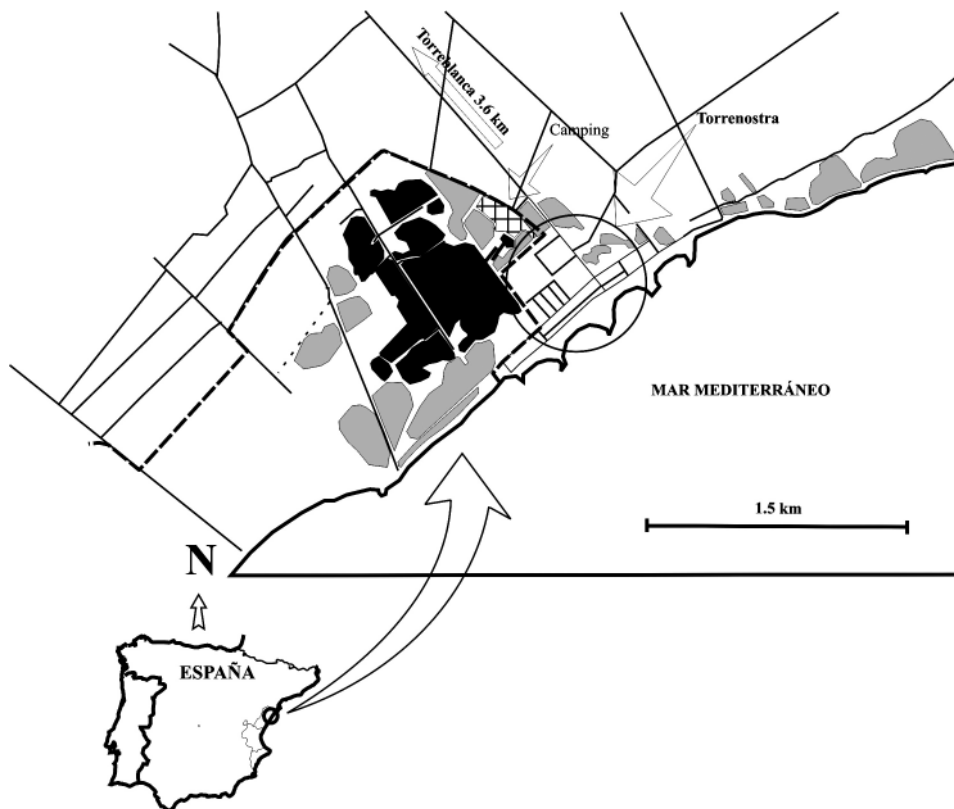
### **Toma de muestras e identificación de ejemplares**

Se realizaron dos días de muestreo por semana durante los meses comprendidos entre mayo y septiembre de 2005 a 2007 y marzo de 2008. La toma de muestras, se realizó con un tamiz circular de 18 cm de diámetro para la recolección de individuos larvarios. El contenido era vertido posteriormente a una bandeja de plástico blanco, de 40 por 30 cm, para visualizar la existencia, o no, de huevos, larvas y pupas en el agua muestreada. Cuando se trataba de un recipiente de pequeñas dimensiones (cubo, carretilla, plato, etc.) se vertía directamente su contenido en la bandeja. Cada muestra positiva era recolectada en un frasco de plástico de 100 ml y fijada con formol al 2%. Cada frasco era etiquetado con la información necesaria para la identificación de la muestra (fecha, lugar y hora). Posteriormente se trasladaban las muestras al laboratorio para identificar los ejemplares hasta su nivel específico.

Para la identificación de los ejemplares recolectados se han utilizado las publicaciones siguientes: ENCINAS GRANDES (1982), ROMI *et al.* (1997) y SCHAFFNER *et al.* (2001).

### **RESULTADOS**

Se realizaron 105 días de muestreo y se procesaron 1263 muestras. Tras el estudio de 221.025 larvas, se han identificado 10 especies pertenecientes a 5 géneros (ver apéndice I). Para la ordenación taxonómica, en el presente trabajo se ha seguido la utilizada en ERITJA & ARANDA (2002).



**Figura 1.** Mapa de situación del área de vigilancia de los culicidos. Las zonas en negro corresponden a las lagunas con peces del Parque Natural. Las zonas grises son temporales y susceptibles de albergar focos. La zona en trama corresponde al camping Torrenostrá. La línea discontinua corresponde al límite norte del Parque Natural de Prat de Cabanes-Torreblanca. El círculo indica Torrenostrá.

**Figure 1.** Map of the area covered in this study for monitoring Culicidae. Black areas correspond to lakes and ponds with fishes inside the Natural Park. Grey areas are temporary ponds and are prone to harbour mosquitoes sources. The striped area corresponds to the camping area of Torrenostrá. The discontinuous line shows the northern boundary of the Prat de Cabanes-Torreblanca Natural Park. The circle is Torrenostrá.

Cada una de las especies citadas es analizada, a continuación, por su interés sanitario y ecológico, destacándose las posibles enfermedades de transmisión que son capaces de distribuir a la población humana (ROMI *et al.*, 1997; SCHAFFNER *et al.*, 2001).

Se omite el listado de la localización exacta de las especies a causa de la gran cantidad de focos detectados, sin embargo, se incluye la situación geográfica de las especies más escasas. Dichos focos son muy dispares pero

queremos aportar los relacionados a continuación: saladares de diversas extensiones, canales de drenaje, charcos de caminos, obras de cimentaciones de edificios, apertura de zanjas para el paso de la luz o el agua, piscinas y balsas abandonadas, depósitos de agua, una carretilla, un pozo, cubos y bidones, embarcaciones y un vertido de aguas residuales.

### ***Coquillettidia buxtoni* (Edwards, 1923)**

Las larvas se fijan a las raíces de la vegetación por unos ganchos del sifón, lo que les permite acceder a los tejidos aeríferos y respirar el aire que contienen las plantas. Las hembras suelen ser poco abundantes, pican a los humanos pero sobretodo a los pequeños mamíferos y a las aves. La especie no estaría implicada en la transmisión de parasitosis y en cualquier caso no suelen encontrarse focos importantes. Se encontraron 8 larvas, durante 2005, en un canal de drenaje del PN con abundante vegetación y gran cantidad de hojarasca en descomposición (UTM: 31T 0263256/4453481).

### ***Culex modestus* Ficalbi, 1889**

Sus hembras son agresivas con el ser humano, a veces molesta bastante a los humanos y otros mamíferos que conviven cerca de los focos. No se mueve más de 1 km. Es un excelente vector, implicado en la transmisión del virus West Nile, del virus Tahyna y de la Mixomatosis. Se conocen ejemplares infectados por Tularemia, los virus Sindbis y Lednice, así como *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) (Nematoda). Se han localizado ejemplares en diferentes zonas abiertas con escasa vegetación y en aguas poco profundas del PN (UTM: 31T 0262431/4453921).

### ***Culex pipiens* Linnaeus, 1758**

A diferencia de otras especies, entra en las casas para picar durante la tarde hasta el amanecer y su control pasa por una buena gestión de los vertidos y de los recipientes abandonados, sean cubos, envases, alcantarillas o balsas de riego. Con respecto a la parasitosis, puede transmitir: West Nile, Sindbis, Plasmodio aviario. También es receptivo a: Virus Tahyna, *Dirofilaria immitis*. Infectado natural por: Virus Batai. Se ha localizado en todos los medios muestreados pero, sobretodo, en la mayoría de balsas abandonadas del municipio donde adquiere densidades muy altas. Hasta la fecha se han

localizado más de 170 balsas con mosquitos. Algunos focos han resultado ser muy persistentes a causa de su vinculación con vertidos de aguas residuales, de ahí la importancia de una gestión adecuada.

### ***Culex theileri* Theobald, 1903**

Se nutre a expensas de todo tipo de mamíferos y lo hace esencialmente en el exterior de las casas aunque puede entrar en ellas para picar a los humanos. No constituye una especie muy problemática a pesar de que se han encontrado individuos infectados con el West Nile y el Sindbis. En laboratorio ha sido infectado con *Dirofilaria immitis*. Los pocos ejemplares capturados se encontraron en aguas poco profundas, en zonas clareadas entre *Salicornia* del PN (UTM: 31T 0263483/4453678 y 31T 0262271/4452686).

### ***Culiseta litorea* (Shute, 1928)**

Eclosionan en otoño e invierno, los adultos aparecen en primavera y desaparecen en verano. Pone huevos sobre el suelo que soportan la desecación en las zonas litorales húmedas. Pica preferentemente las aves y ocasionalmente los mamíferos y por ello no se la vincula con enfermedades parasitarias. Se han encontrado escasas larvas, durante marzo 2008, en dos saladares del norte de Torrenostra (UTM: 31T 0263457/4453680 y 31T 0263916/4453535).

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

Entra esporádicamente en las casas y se nutre normalmente de la sangre de las aves y raramente de los humanos. Es una especie típica de balsas, piscinas y otros recipientes de obra ricos en materia orgánica. Es vector de varios *Plasmodium* aviarios y puede transmitir experimentalmente el virus West Nile. Su función como vector de parasitosis humana es muy reducida. Se encontraron larvas en piscinas y balsas abandonadas pero también en diferentes recipientes de reducido tamaño.

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

Entra en las casas y se nutre tanto de la sangre de animales domésticos como del hombre. Este mosquito no estaría implicado en parasitosis humana.

Es la especie más común en el medio natural y en canales de drenaje de todo el municipio.

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

Las hembras pican durante todo el día a todos los vertebrados de sangre caliente y no penetran normalmente en las casas. Son fuertemente antropófilas (agresivas con el hombre) y a menudo responsables de fuertes molestias a la población, pudiendo llegar a buscar sangre con desplazamientos de hasta 40 km. La especie puede transmitir filarias animales y Arbovirus (Tahyna, Myxomatosis). Puede ser infectada de forma natural por el Virus West Nile y ser vector a su vez de Tularemia. Numerosas campañas de control de mosquitos están dirigidas frente a esta especie. Dicho control se centra siempre en los lugares de puesta y focos larvarios. Se localizan normalmente en diferentes saladares del municipio y fue especialmente abundante durante el año 2007.

### ***Ochlerotatus detritus* (Haliday, 1833)**

Las hembras pican durante todo el día a todos los vertebrados de sangre caliente y pueden llegar hasta los 10 km de los lugares de cría. Son especialmente agresivas con los humanos pero no entran en las casas. Es una especie diana en la lucha de zonas litorales. Transmite la mixomatosis y es infectada naturalmente por *Dirofilaria repens* Railliet & Henry, 1911. Se localizan habitualmente en todos los saladares del municipio.

### ***Uranotaenia unguiculata* Edwards, 1913**

Es un pequeño mosquito cuyas hembras no pican ni a los humanos ni a los demás mamíferos por ser vegetarianas. No tiene importancia médica. Se ha localizado junto a *Coquilletidia buxtoni* y en algunos saladares pero siempre en escasa cantidad.

Todos los focos detectados fueron controlados biológicamente mediante aplicación de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) salvo los que correspondieron a diferentes envases que fueron destruidos manualmente.

Otro de los resultados importante a resaltar es la ausencia de larvas de mosquitos en las lagunas permanentes del Parque Natural, gracias, en

gran medida, a la presencia de predadores detectados en sus aguas, entre ellos dos especies autóctonas *Aphanius iberus* (Valenciennes, 1846) (Fartet) y *Valencia hispanica* (Valenciennes, 1846) (Samaruc) y principalmente la especie exótica invasora *Gambusia holbrooki* Girard 1859, un pequeño pez procedente del este de Norteamérica. Fue introducido en la península ibérica en 1921 (DOADRIO, 2001; KOTTELAT & FREYHOF, 2007) para combatir las plagas de mosquitos y es habitual encontrarlo en los sistemas húmedos de la Comunidad Valenciana, habiendo desplazado las especies autóctonas en muchos ecosistemas acuáticos siendo muy difícil de eliminar.

## DISCUSIÓN

El principal objetivo del estudio consiste en detectar, vigilar y posteriormente controlar las poblaciones de mosquitos y evitar sustancialmente que dichos organismos provoquen un daño sanitario a la población humana del entorno de Torreblanca. Dicho cometido puede conseguirse con numerosos productos químicos que pueden actuar directamente sobre los adultos. Hace algunos decenios se utilizaba para ello el DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano). Esta sustancia pertenece al grupo de los organoclorados y se disuelve perfectamente en las grasas pero no lo hace en el agua. Sus efectos son duraderos y se acumulan en la cadena trófica, produciendo entretanto numerosas formas de cáncer. Se prohibió en España en el año 1977.

En la actualidad se relacionan gran cantidad de insecticidas y pesticidas como los responsables de fenómenos de alergias, diferentes síndromes de deficiencias en el sistema inmunitario y cáncer, sin omitir la muerte de numerosas organismos de la naturaleza. Otro problema sumado a los anteriores, es el alto nivel de resistencia que han desarrollado todos los culícidos a los insecticidas y plaguicidas habituales (OMS, 1986 y 1996). Posteriormente se descubrió la capacidad de ciertas bacterias para combatir los estadios larvarios de los mosquitos culícidos y de la mosca negra (simúlidos), cuyo modo de nutrición es exclusivamente filtrador. Dichas bacterias forman esporas tóxicas que serán recolectadas por los organismos acuáticos filtradores y empezarán a actuar en el interior del tubo digestivo destruyendo este sistema, lo que produce la muerte del animal. Las bacterias utilizadas en el control larvario de mosquitos pertenecen a la especie *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti), y se encuentran normalmente en la naturaleza en concentraciones muy bajas, concretamente en algunos suelos.

De las 10 especies encontradas en el área vigilada, siete tienen comportamientos antropófilos, descartándose *Uranotaenia unguiculata*. *Culiseta subochrea* se alimenta tanto de los humanos como de los animales domés-



ticos. *Coquillettidia buxtoni* prefiere la sangre de los pequeños mamíferos y de las aves antes que nutrirse de los humanos. *Culiseta longiareolata* y *Culiseta litorea* atacan raramente a los humanos mientras tengan aves a su alcance. *Culex theileri* es poco abundante. Las otras cuatro especies deben de tomarse en consideración. *Culex pipiens* por penetrar en las casas y ocupar frecuentemente ambientes antrópicos, siendo los vertidos de aguas residuales un hábitat muy apreciado. Los hábitats de esta especie se encuentran en una progresiva expansión a causa, principalmente, del aumento continuado de las zonas urbanas y de sus estructuras asociadas (piscinas, imbornales, etc.). *Culex modestus* lo es, asimismo, por sus picaduras dolorosas, aunque, nunca se han encontrado focos importantes en el municipio. Las dos especies del género *Ochlerotatus* son muy persistentes a la hora de perseguir a los humanos para picarles, pueden atravesar la ropa de verano sin ningún problema y producir heridas de mayor envergadura que las especies antes mencionadas. Asimismo pueden picar durante todo el día y suelen provocar alarma social.

La localización de cada una de las especies es muy distinta, debido, sobretudo, a la ecología particular de cada una de ellas, así se observó que el mayor número de focos están ocupados por *Culex pipiens*, tanto en balsas de riego como en medio natural. Cabe comentar que dichas balsas forman parte de un entramado sistema de riego en desuso que podrían ser colonizadas por el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en un futuro próximo. Los individuos del género *Ochlerotatus* ocuparon básicamente saladares situados tanto en el PN como en el resto del municipio, repartiéndose hasta en 15 hectáreas tras las lluvias de abril de 2007. Una información más detallada sobre la situación geográfica de cada uno de los focos, de la fisicoquímica de sus aguas y otras particularidades de los mosquitos de Torreblanca se entregará en un posterior artículo.

## CONCLUSIONES

Los estudios faunísticos de mosquitos son de suma importancia para una buena gestión de control, ya que, permiten conocer las especies existentes en una zona determinada, cuáles son las más abundantes, en qué periodo del año se muestran activas y su relación parasitaria. Dichos estudios también permiten detectar la presencia de diferentes especies invasoras, lo que, hasta la fecha, no ha ocurrido.

En la actualidad, los mosquitos ocupan todo tipo de medios, tanto naturales como antrópicos y están siempre vinculados a la ausencia de predadores y aguas temporales normalmente procedentes de las lluvias. La

búsqueda de focos ha de ser constante y su eliminación debe ser lo menos agresiva posible con el ambiente, lo que redundará también en la salud de las personas.

En ningún caso se deben utilizar insecticidas químicos por incidir sobre otros organismos, en los que se incluye al ser humano. El larvicida biológico basado en las toxinas del *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) ha resultado ser un importante aliado en la lucha contra los mosquitos de la familia Culicidae del municipio de Torreblanca.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por VAERSA y el Excelentísimo Ayuntamiento de Torreblanca. Se agradece la fluidez y la facilidad de comunicación con las diferentes personas implicadas en este programa, especialmente con el personal del PN, Servicios Territoriales de Castellón (Consellería de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme y Habitatge) y con el de “Serveis Agraris” del Ayuntamiento de Torreblanca. Del mismo modo se agradecen las aportaciones realizadas por Francesc Mezquita (Profesor de Ecología la Universidad de Valencia).

## BIBLIOGRAFÍA

- DOADRIO, I. 2001. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza y Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 233 pp.
- ENCINAS GRANDES, A. 1982. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina (Diptera, Culicidae)*. C.S.I.C. Centro de Edafología y Biología Aplicada. Ed. Universidad de Salamanca. 437 pp.
- ERITJA, R. & C. ARANDA. 2002. Culicidae en: “*Catálogo de los Diptera de España, Portugal y Andorra (Insecta)*”. Carles-Tolrà Hjorth-Andersen, M. Monografías SEA. Zaragoza.
- ERITJA, R., ESCOSA, J., LUCIENTES, E., MARQUÈS, R., MOLINA, D., ROIZ & S., RUIZ. 2005. Worldwide invasion of vector mosquitoes: present European distribution and challenges for Spain. *Biological Invasions*; 7 (1): 87-97.
- KOTTELAT, M. & J. FREYHOF. 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat Publications, Berlin 646 pp.
- OMS. 1986. *Resistencia de los vectores y reservorios de enfermedades a los plaguicidas*. Organisation mondiale de la Santé. Genève, Suisse. Serie de Informes Técnicos 737. 92 pp.
- OMS. 1996. *Rapport sur la Santé dans le Monde 1996. Combattre la maladie. Promouvoir de développement*. Organisation mondiale de la Santé. Genève, Suisse 137 pp.
- ROMI, R. 2001. Malattie trasmesse da vettori e cambiamenti climatici: analisi della situazione in Italia. *Giorn. Ital. Med. Trop*; 6 (3-4): 131-140.

- ROMI, R., G., PONTUALE & G., SABATINELLI. 1997. *Le zanzare italiane: generalita' e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae)*. Fragmenta Entomologica, Roma, 29, Suplemento : 1-141.
- SCHAFFNER, F., G., ANGEL, B., GEOFFROY, JP., HERVY, A., RHAJEM & J., BRUNHES. 2001. *Les moustiques d'Europe / The mosquitoes of Europe*. CDrom. IRD Editions.

**Apéndice I.** Especies de Culicidae presentes en Torreblanca.

**Appendix I.** Culicidae species present in Torreblanca.

**Familia Culicidae**

Subfamilia Culicinae

Género *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891

Subgénero *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891

*Ochlerotatus caspius* (Pallas, 1771)

*Ochlerotatus detritus* (Haliday, 1833)

Género *Culex* Linnaeus, 1758

Subgénero *Barraudius* Edwards, 1921

*Culex modestus* Ficalbi, 1889

Subgénero *Culex* Linnaeus, 1758

*Culex pipiens* Linnaeus, 1758

*Culex theileri* Theobald, 1903

Género *Culiseta* Felt, 1904

Subgénero *Culicella* Felt, 1904

*Culiseta litorea* (Shute, 1928)

Subgénero *Culiseta* Felt, 1904

*Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)

*Culiseta subochrea* (Edwards, 1921)

Género *Coquillettidia* Dyar, 1905

Subgénero *Coquillettidia* Dyar, 1905

*Coquillettidia buxtoni* (Edwards, 1923)

Género *Uranotaenia* Lynch Arribalzaga, 1891

Subgénero *Pseudoficalbia* Theobald, 1912

*Uranotaenia unguiculata* Edwards, 1913

