

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



BIOLOGÍA Y FENOLOGÍA DE LOS CULICINAE
(DIPTERA: CULICIDAE) DE LA COMUNIDAD DE
MADRID

MEMORIA DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS
BIOLÓGICAS POR LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
PRESENTADA POR
ROSARIO MELERO ALCÍBAR

DIRECTORAS DE LA TESIS DOCTORAL
Dra. Dña. FRANCISCA SALOM BONET
Dra. Dña. DOLORES GONZÁLEZ MORA

MADRID, 2004

*A Pablo, a Román,
a mi Familia*

Quisiera expresar mi mas sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma han hecho posible la realización de este trabajo:

En primer lugar y de manera muy especial a las Dras. Francisca Salom y Dolores González, que con su ayuda, dedicación y apoyo constante han hecho posible que este trabajo creciera y tomara forma.

Al Dr. D. Victor Monserrat, catedrático de la Unidad de Entomología, Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid, por facilitarme la utilización de todos los recursos de la unidad.

A los Prof. Dr. Don Henrique Ribeiro y Don Antonio Gracio, de la Unidad de Entomología Medica del Instituto de Higiene y Medicina Tropical, Universidad Nova de Lisboa, por facilitar la estancia en su centro.

Muy especialmente a la Dra. Helena C. Ramos, por todo su apoyo e inestimable ayuda en mi formación, sin la que no hubiese sido posible la realización de parte de este trabajo.

Al Dr. Roger Eritja por su apoyo bibliográfico constante y desinteresado.

A todos mis compañeros de la unidad de Entomología por su ayuda y colaboración en los momentos en que los necesité a lo largo de la realización de este trabajo.

De forma muy especial a todos mis "auxiliares de muestreo", Pablo, Román, Pilarica,

A mis compañeros y amigos, que con su ánimo me dieron las fuerzas necesarias para continuar en los momentos mas difíciles (Ana, Carmen, Pilar, Rocio,...).

Y en general, a todas aquellas personas cercanas a mi que me animaron a seguir....

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



BIOLOGÍA Y FENOLOGÍA DE LOS CULICINAE
(DIPTERA: CULICIDAE) DE LA COMUNIDAD DE
MADRID

ROSARIO MELERO ALCÍBAR

MADRID, 2004

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
1.1. Introducción general	2
1.2. Antecedentes históricos	5
2. LÍMITES Y OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO	11
3. MATERIAL Y MÉTODOS	
3.1. Datos generales del área de estudio	
3.1.1. Geomorfología	13
3.1.2. Limnología	17
3.1.3. Biogeografía	20
3.2. Metodología de estudio	23
3.3. Variables cualitativas	29
3.4. Descripción de las estaciones y puntos de muestreo	30
4. RESULTADOS	
4.1. Clave para la identificación de las especies citadas en el área	63
4.1.1. Caracteres utilizados en las claves	64
4.1.2. Claves de Identificación.	71
4.2. Biología y Fenología de las especies capturadas	91
<i>Aedes geminus</i>	93
<i>Aedes vexans</i>	96
<i>Ochlerotatus caspius</i>	100
<i>Ochlerotatus cantans</i>	105
<i>Ochlerotatus surcoufi</i>	108
<i>Ochlerotatus leucomelas</i>	109
<i>Ochlerotatus punctor</i>	110
<i>Ochlerotatus rusticus</i>	113
<i>Ochlerotatus quasirusticus</i>	116
<i>Aedes aegypti</i>	119
<i>Culiseta longiareolata</i>	120

<i>Culiseta annulata</i>	124
<i>Culiseta subochrea</i>	128
<i>Culiseta fumipennis</i>	130
<i>Uranotenia unguiculata</i>	133
<i>Culex pipiens</i>	134
<i>Culex theileri</i>	139
<i>Culex territans</i>	143
<i>Culex mimeticus</i>	147
<i>Culex hortensis</i>	148
<i>Culex univittatus</i>	152
4.3. Diversidad de especies y Zoogeografía	154
4.4. Resultados por puntos de muestreo	156
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	
5.1. Discusión	
5.1.1. Distribución	193
5.1.2. Biología y Fenología	197
5.2. Conclusiones	203
6. BIBLIOGRAFÍA	208

LA INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

En las ciencias biológicas ocurre muchas veces que la máxima preparación y la máxima competencia no dan el fruto previsto; y no lo dan, a pesar de nuestra tenacidad, una y otra vez. El azar es siempre un factor importante en la investigación biológica, porque el azar es el símbolo de todo lo que ignoramos, y quizá ignoraremos siempre, cuando el problema que tratamos de resolver en la mesa de vivisección o en los tubos de ensayo es la vida misma. Por eso, aparentemente, la investigación biológica es quizá la actividad más costosa de la ciencia actual y uno de los lujos más caros del presupuesto de los Estados modernos. El capital que estos Estados dedican en todas partes a la investigación no produce dividendos regulares, es decir, hallazgos fijos y normales; tal vez ninguno, durante largo tiempo. Pero todo esto es aparente, digo, porque la verdadera característica de los estudios biológicos es que el tiempo que parecía perdido, resulta que se había ganado en cuanto pasan algunos años; y que los fracasos, los experimentos negativos o frustrados, modelan nuestro espíritu para los nuevos avances, con tan inesperada eficacia como los descubrimientos.

Gregorio Marañón

Del discurso inaugural del curso 1958, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Investigaciones biológicas. Madrid, 8 de febrero de 1958. Edición numerada de 500 ejemplares. Talleres Gráficos Montaña. (Véase el tomo II, Pág. 571, de estas Obras Completas.)

INTRODUCCIÓN

1.INTRODUCCIÓN

Desde que en el año 1848 Joseph Nott propusiera por primera vez que la fiebre amarilla, así como la malaria, eran transmitidas por mosquitos, y que poco después, en 1877, Sir Patrick Manson verificara que un mosquito, *Culex quinquefasciatus* Say, 1823, era el transmisor de *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877), causante de la elefantiasis se abrió un inmenso campo a las futuras generaciones de investigadores, que se han ocupado del estudio de las diferentes especies de mosquitos, sus áreas de distribución, ciclos bióticos y su relación como posibles vectores de gran número de enfermedades. Desde entonces, las publicaciones sobre este tema se han ido incrementando año tras año, de tal manera que en la actualidad superan anualmente los dos mil trabajos sobre el particular.

La malaria es la principal preocupación de la política sanitaria mundial, ya que causa anualmente alrededor de 3 millones de fallecimientos y afecta a más de 500 millones de personas al año; la filariasis linfática afecta a otros 200 millones de personas en 76 países, avanzando rápidamente debido a una inadecuada urbanización. De ambas enfermedades su vector es un mosquito, que en algunas zonas urbanas presenta una densidad de 15 millones de ejemplares por Km² (MATTINGLY, 1969).

En el campo de las enfermedades producidas por Arbovirus, altamente patogénicas y que han sido diagnosticadas en los últimos años, igualmente transmitidas por mosquitos, y que sólo en Uganda y Malawi se han detectado más de un millón de casos, lo que unido a los de Asia, Mesoamérica y América del Sur, hace que las cifras sean realmente aterradoras.

Todo ello ha conducido a la intensificación de la investigación en la lucha contra los vectores, capítulo muy importante en el control de las enfermedades transmitidas por artrópodos. La lucha antivectorial eficaz que se considere imprescindible, tan sólo puede tener éxito cuando se conozca perfectamente el vector a combatir, su taxonomía, su ciclo biótico, su distribución y sus posibles conexiones con el hombre y el ganado.

Los mosquitos son dípteros pertenecientes a la familia Culicidae. Se conocen alrededor de 3.500 sp englobadas en cerca de 30 géneros, de los que únicamente un cuarto de ellos viven en la Región Holártica. (ROMI et al., 1997b).

En un principio, los estudios sobre mosquitos se centraron en las zonas tropicales, por su evidente importancia en la transmisión de graves enfermedades, aunque este interés se fué extendiendo al resto de las zonas, y así, en 1921, Edwards publicó la primera recopilación de datos sobre los mosquitos paleárticos.

Desde entonces, además de por su interés faunístico, se ha disparado el estudio sobre este grupo de dípteros por su papel como vectores y ser causantes de pérdidas de producción y molestias por sus picaduras a las poblaciones animales y humanas.

Los mosquitos pueden cerrar sus ciclos de vida en una gran variedad de entornos, siempre asociados al agua (GIL COLLADO, 1935a; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001), como en los jarrones de las plantas, en los huecos de los árboles, en los de las rocas, en las charcas de lluvia,... (SERVICE, 1976), y esto determina una gran diferencia entre ellos, que se basa en los distintos requerimientos de la larva y del adulto, en las estrategias para hibernar, en

sus preferencias tróficas y en el número de generaciones al año (diferentes autores en SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001), esto puede variar estacional y localmente (RUSSO, 1977, 1978, 1979; NOVAK, 1981; NASCI, 1984). Así resulta que las características ecológicas de una especie se relacionan con las condiciones impuestas por el hábitat y viceversa (SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001).

En Europa, el aumento de las relaciones comerciales, las importaciones de especies vegetales desde otros continentes, los movimientos masivos humanos hacia Europa (ROMI et al., 1997a), favorecen el desplazamiento de los mosquitos a través de los diferentes continentes y con ello la introducción y el establecimiento de estas poblaciones en lugares muy alejados de sus criaderos originales (DALLA POZZA & MAJORI, 1992; ROMI et al., 1997 b; ROMI, 2001; MOORE & MITCHELL, 1997; ADHAMI & RETER, 1998).

Tal vez sea esta la razón por la cual, en las últimas cuatro décadas se han reconocido diferentes enfermedades emergentes en las que los artrópodos están implicados (GRATZ, 1999), algunas de ellas consideradas bajo control o erradicadas y, en otros casos, en zonas donde no habían sido diagnosticadas previamente. A todo lo anterior hay que añadir los cambios producidos en el medio ambiente natural por la acción del hombre, que hacen variar las poblaciones naturales (GILOT & PAUTOU, 1982), y las múltiples posibilidades de adaptación de parásitos y vectores; todo ello hace que sean necesarios estudios actualizados de estas poblaciones de insectos.

No hay que olvidar que la Península Ibérica es puente conductor entre el norte de África y Europa y, por lo tanto, paso de entrada de insectos transmisores y de las enfermedades asociadas (SALOM y OCA, 1995).

La lucha biológica actual contra los mosquitos está especialmente dirigida al control de las poblaciones larvarias (ver entre otros ARANDA y ERITJA, 1992; ERITJA y ARANDA, 1995; GARCÍA et al., 1983; IGNOFFO et al., 1981a y b; LONC et al., 2001; MULLA et al., 2001), y a la manipulación de los comportamientos reproductivos y de puesta (KLOWDEN, 1990).

Para que ello sea una realidad, es imprescindible conocer la biología y fenología de las especies implicadas, para poder mantener las poblaciones en unos límites "saludables" (MARGALEF, 1943; LANCEY, 1994).

1.2. Antecedentes históricos

Los primeros datos sobre la familia Culicidae en España los aportó ARIAS ENCOBET (1912), en su catálogo sobre los dípteros de España. En él aparecen las especies que se listan a continuación; entre paréntesis los nombres con las que fueron citadas en caso que lo fuesen con nombre distinto al actual.

- *Anopheles cinereus hispaniola* Theobald, 1901 (como *Myzomyia hispaniola*)
- *Anopheles maculipennis* Meigen, 1812
- *Anopheles claviger* (Meigen, 1804)
- *Anopheles plumbeus* Stephens, 1828 (como *Anopheles nigripes*)
- *Culiseta annulata* (Schrunk, 1776) (como *Culex annulatus*)
- *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (como *Culex fatigans* y *Culex pipiens*)
- *Aedes geniculatus* (Olivier, 1791) (como *Culex ornatus*)
- *Aedes geminus* Peus, 1970 (como *Culex pipiens* var. *cialiaris*) (*nomina dubia*)
- *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838) (como *Culex spathipalpis*)
- *Aedes vexans* (Meigen, 1830)
- *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (como *Stegomyia fasciata*)
- *Ochlerotatus caspius* (Pallas, 1771) (como *Grabhamia willcocksii*)

Diversos autores como ROMEO VIAMONTE (1950), TORRES CAÑAMARES, (1979) y ERITJA et al. (2000), están de acuerdo en que a esta lista le faltarían dos especies: *Anopheles hyrcanus* (Pallas, 1771) y *An. superpictus* Grassi, 1899, que Pittaluga y colaboradores habían encontrado en el año 1911. Aunque TORRES CAÑAMARES, (1979) y ERITJA et al. (2000) apuntan la posibilidad de que esta última cita fuera un error y su existencia en España sea, por lo tanto, altamente dudosa.

La creación de la **Comisión Central Antipalúdica** en 1920 impulsó el estudio de los mosquitos en nuestro país, proliferando los trabajos sobre las especies transmisoras de enfermedades, y especialmente las que están relacionadas con el paludismo. Todos estos trabajos quedaron recogidos en una revisión efectuada por GIL COLLADO (1930) y llegaron a incrementar la lista con las 15 especies que se listan a continuación:

- *Anopheles algeriensis* Theobald, 1903,
- *Culiseta fumipennis* (Stephens, 1825) (como *Theobaldia fumipennis*),
- *Coquilletidia richiardii* (Ficalbi, 1899) (como *Taeniorrhynchus richiardi*)
- *Culex hortensis* Ficalbi, 1889,
- *Culex theileri* Theobald, 1903,
- *Culex univittatus* Theobald, 1901,
- *Culex laticinctus* Edwards, 1913,
- *Culex mimeticus* Noé, 1899,
- *Culex modestus* Ficalbi, 1890,
- *Culex territans* Walker, 1856 (como *Culex apicalis*),
- *Aedes vittatus* (Bigot, 1861),
- *Aedes echinus* (Edward, 1920),
- *Ochlerotatus pulchritarsis* (Rondani, 1872) (como *Aedes pulchritarsis*),

- *Ochlerotatus detritus* (Haliday, 1833) (como *Aedes detritus*) y
- *Ochlerotatus rusticus* (Rossi, 1790) (como *Aedes rusticus*).

En el mismo año, ELVIRA (1930), citó además *Culiseta subochrea* (Edwards, 1921) bajo el nombre de *Theobaldia subochrea*; así la siguen considerando RIOUX (1958), RIBEIRO et al (1977), ROMI et al. (1997b) y IRD (2001), mientras que MASLOV (1964) y ENCINAS GRANDES (1982) entre otros, la tratan como una subespecie de *Culiseta annulata*.

MARGALEF (1949) incorpora otra especie más, *Ochlerotatus marie* (Sergeant & Sergeant, 1903) (como *Aedes marie*), al parecer capturado por Hase en 1926 en la Costa Brava y en Mallorca.

GIL COLLADO (1933 y 1935a) amplía la lista de los culícidos españoles en tres especies más: *Uranotenia unguiculata* Edwards, 1913, *Ochlerotatus leucomelas* (Meigen, 1804) (como *Aedes leucomelas*), y comenta la posible presencia de *Orthopodomyia pulchripalpis* (Rondani, 1872).

La lista referida anteriormente se incrementaría con *Anopheles labranchiae* Falleroni, 1926 (GIL COLLADO, 1940). Esta especie podría haber desaparecido de España (BLAZQUEZ & ZULUETA, 1980; ERITJA, 2000) ya que no ha sido capturada desde 1933 en que lo hiciera Gil Collado.

TORRES CAÑAMARES (1944) añadió a la lista de Culícidos españoles a *Anopheles marteri* Senevet & Prunelle, 1927 y *Ochlerotatus refiki* Medschid, 1928.

Durante las siguientes décadas se produjo un cambio en la temática, ya que se estudian las poblaciones de mosquitos de forma global, y sin relación con el paludismo; bien refiriéndose a una determinada región como

los trabajos de TORRES CAÑAMARES en la provincia de Cuenca (1945), o bien refiriéndose a un determinado grupo de mosquitos, como los estudios de CLAVERO (1945 y 1946) sobre los aedinos.

TORRES CAÑAMARES (1945), añadió cinco nuevas citas para España: *Culiseta litorea* (Shute, 1928) (como *Theobaldia litorea*), *Ochlerotatus surcoufi* (Theobald, 1912) (como *Aedes excrucians*), *Ochlerotatus flavescens* (Müller, 1764) (como *Aedes flavescens*), *Ochlerotatus cataphylla* Dyar, 1916 (como *Aedes cataphylla*) y *Culex impudicus* Ficalbi, 1890.

En este mismo año se publica un trabajo de CLAVERO (1945) en el que incorpora tres especies de aedinos más para nuestro territorio: *Aedes berlandi* Séguy, 1921 (como *Aedes longitubus*), *Ochlerotatus punctor* (Kirby, 1837) (como *Aedes punctor*) y *Ochlerotatus cantans* (Meigen, 1818) (como *Aedes maculatus*), puesto que la cuarta especie citada, *Aedes geminus* Peus, 1970 (como *Aedes cinereus*) ya la incluía ARIAS ENCOBET (1912).

Un año más tarde CLAVERO (1946), publica la revisión de los aedinos españoles donde se tratan todas las especies de este grupo en España hasta la fecha y se aportan datos sobre su biología y morfología. En esta revisión menciona *Aedes eatoni* (Edwards, 1916), de las Islas Canarias, aunque hasta 1947 no completará todos los datos sobre su biología (CLAVERO, 1947).

CLAVERO Y ROMEO (1946) amplían la lista con *Anopheles multicolor* Cambouliu, 1902 y CLAVERO (1950) añade *Culiseta morsitans* (Theobald, 1901) (como *Theobaldia morsitans*).

TORRES CAÑAMARES (1979) dudó de la presencia de esta especie y de esta misma opinión es ERITJA et al. (2000), en la duda de que podría haber sido confundida con otra especie.

TORRES CAÑAMARES (1951a) describe *Ochlerotatus quasirusticus* (Torres Cañamares, 1951) (como *Aedes quasirusticus*), especie nueva para la ciencia.

Otras aportaciones al conocimiento de los culícidos españoles durante esta época fueron las revisiones de RICO-AVELLÓ Y RICO (1950), ROMEO VIAMONTE (1950) y GIL COLLADO (1954) sobre anofelinos.

TORRES CAÑAMARES en su revisión de 1979 sobre los mosquitos españoles cita dos especies de las Islas Canarias *Ochlerotatus pullatus* (Coquillett, 1904) (como *Aedes pullatus*) y *Culex arbieeni* Salem, 1938.

De la misma manera cabe destacar el trabajo publicado por BÁEZ Y FERNÁNDEZ en 1980, en el que se recopilan todos los datos sobre la fauna de culícidos en el archipiélago canario.

ENCINAS GRANDES (1982) realizó una revisión pormenorizada de todos los trabajos sobre mosquitos publicados hasta esa fecha, que supuso además, un profundo estudio basado en sus propios muestreos sobre la comunidad de culícidos de Salamanca.

SÁNCHEZ COVISA (1985), realiza también un trabajo sobre la población de los mosquitos arborícolas de Madrid, en el que describe una nueva especie para la ciencia *Aedes gilcolladoi* Sánchez-Covisa, 1985.

LÓPEZ SÁNCHEZ (1989) coordina un estudio sobre el control integrado de mosquitos en Huelva.

LLAVE CORREAS (1995a, 1995b), y LLAVE CORREAS y GONZÁLEZ MORA (1996) estudian las poblaciones de mosquitos del área metropolitana de Madrid.

En el Baix Llobregat (Barcelona) se han realizado importantes trabajos sobre control integrado de mosquitos entre los que podemos destacar: GONZÁLEZ et al., 1983; ARANDA et al., 1998; ARANDA et al., 2000; ERITJA, 1998; ERITJA et al., 1998; ERITJA et al. 2000. Como resultado de sus investigaciones, estos autores añaden dos especies más a la lista: *Coquillettidia buxoni* Eritja et al. 1989 y *Culex torrentium* Aranda et al. 2000.

En los últimos años, además se ha añadido a lista de los mosquitos españoles *Culex deserticola* Ramos et al, 1998 (RAMOS et al., 1998 y 2002) descrita de los Monegros (Zaragoza).

Algunas especies aquí mencionadas podrían haber desaparecido de nuestro territorio, como *Anopheles labranchiae* que citado únicamente en una franja estrecha del suroeste español, no se ha vuelto a capturar en los últimos 30 años, por lo que BLAZQUEZ Y ZULUETA (1980) consideran dudosa su permanencia en nuestra área geográfica; otro tanto ocurriría con *Aedes aegypti*, especie que se cree introducida (ERITJA et al., 1998 y 2000).

2.LÍMITES Y OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO

El presente trabajo se ha centrado en el estudio de la subfamilia *Culicinae* no arborícolas de la Provincia de Madrid.

Los objetivos planteados han sido:

- Conocer las especies de CULICINAE de la Provincia de Madrid.
- Establecer las bases de identificación de las especies presentes en la provincia de Madrid.
- Determinar aspectos de biología y fenología de las distintas poblaciones presentes en el área de estudio.

Así planteados, la consecución de los objetivos permitirá alcanzar un mejor conocimiento de la biología de las comunidades de estos dípteros tan importantes desde el punto de vista médico-veterinario, a la vez que servirá de base para el desarrollo de programas óptimos de control (FOIL & FOIL, 1988), lo que permitiría una posible reducción del uso indiscriminado de sustancias tóxicas para el medio, a la vez que el control de las poblaciones (FOIL & HOGSETE, 1994).

MATERIAL Y MÉTODO

3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1 – DATOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1-Geomorfología

La Comunidad de Madrid se incluye en lo que se denomina Submeseta Sur, definida por la Sierra de Guadarrama, y la cuenca sedimentaria del río Tajo y sus afluentes (IZCO, 1984)(Fig. 2.1).

Dentro de la Comunidad de Madrid se definen, en primer término, dos grandes dominios geológico-estructurales: La Sierra y La Depresión o Llano. Del total de 7.762 Km² de superficie, el 45% aproximadamente, corresponde a terrenos montañosos, y el 55% restante a los Llanos (IZCO, 1984).

El techo de la provincia está representado por las cumbres de Peñalara, 2430 m. sobre el nivel del mar, aproximadamente en la mitad geográfica de La Sierra, y la cota mas baja se sitúa alrededor de 480m., en el límite sur de Madrid.

La Sierra constituye el frente montañoso de la parte septentrional de la provincia.

Este frente montañoso, denominado Sierra del Guadarrama, pertenece al Sistema Central, con una orientación NE-SO, y con una anchura media de unos 30 Km. Está formada por un doble espinazo que se eleva por encima de los 2000 m, y dividida por el Valle del Lozoya (IZCO, 1984).

El cordal más septentrional, *los Montes Carpetanos*, se alinean a Somosierra, desde Este a Oeste, desde el Nevero (2.209 m), hasta el Monte Abantos (1.751 m), además destacamos puntos como Peñalara (2.430 m), Siete Picos (2.138 m.) y la Peñota (1.948 m.).

El cordal meridional, o *Cuerda Larga* es casi paralelo a los Montes Carpetanos, dejando en el medio el Valle del Lozoya.

Esta segunda cuerda se inicia en el Pico de Miel (1.564 m.), que pertenece a la Sierra de la Cabrera, en el este, y viaja hacia los Montes Carpetanos, para unirse a ellos entre la Bola del Mundo y Peñalara (IZCO, 1984).

Litológicamente, La Sierra está constituida por los materiales más antiguos de todos los que forman el sustrato madrileño (IZCO, 1984).

Los granitos ocupan una extensa área fragmentada en tres grandes porciones. La más occidental o de la Cabrera-Navalfuente va desde el Puerto de Canencia hasta el Embalse de El Atazar. La Central es la más amplia, con forma casi triangular, su base se extiende a lo largo de la línea principal de falla desde las riberas del Alberche hasta Colmenar Viejo, de donde parten los otros dos lados para converger sobre Peñalara. Todo este fragmento se conoce cómo Macizo de la Pedriza del Manzanares. La tercera de las porciones corresponde al núcleo granítico que se extiende al oeste del río Cofio (IZCO, 1984).

Los materiales metamórficos están constituidos fundamentalmente por gneis y, en menos proporción, por pizarras y micacitas entre otros.

Los gneis ocupan una buena parte del sector norte y noreste de la provincia más una franja en el extremo oeste, con sentido norte-sur, que incluye las localidades de San Lorenzo de El Escorial, Santa María de la Alameda, Robledo de Chavela, Las Navas del Rey, etc. y una pequeña cuña sobre el borde de las calizas de Valdemorillo.

Las pizarras y micacitas se encuentran únicamente al extremo noreste de la provincia e incluye la Sierra de La Hiruela, La Peña de la Cabra y la comarca del Embalse de El Atazar, quedando limitados al sur por la alineación de las calizas mesozoicas de Torrelaguna (IZCO, 1984).

La Depresión ocupa el área central, este y suroeste de la provincia, correspondería a la Submeseta Sur o fosa del Tajo y caracterizada por los diferentes materiales que la componen cuya diferente dureza, cohesión y solubilidad, con diferentes mecanismos de erosión, son el origen de su relieve (IZCO, 1984).

En principio, desde un punto de vista litológico, hay que distinguir dos grandes conjuntos: Burdigaliense-Vindoboniense y Ponticense. El primero con grandes cambios de facies, desde las predominantemente evaporíticas del interior de la cuenca sedimentaria hasta las detríticas situadas en su borde, como la facies de Madrid.

Las evaporitas son ricas en sales solubles y en nutrientes inorgánicos, con pH básico, originadas por evaporación de aguas duras. Los depósitos detríticos son graníticos o gneísicos, pobres en nutrientes y con pH ácido, procedentes de la degradación de los materiales del complejo cristalino, arrancados y transportados bajo un ambiente continental árido, con lluvias torrenciales de gran capacidad de erosión y transporte. La línea divisoria de ambas facies, aproximadamente, coincide con la vía de ferrocarril Madrid-Barcelona y, hacia el oeste, con la carretera de Andalucía entre Madrid y Pinto.

Otro tipo de sedimentos terciarios presentes son las Rañas, depósitos detríticos formados a partir de cuarcitas y limos rojos. Hay rañas en la zona noreste de la provincia, en el Valle del Lozoya y sobre los sedimentos lacustres del sur.

Por último, sólo queda hacer referencia a los depósitos cuaternarios que se desarrollan en los valles fluviales, principalmente en el espacio comprendido entre el Henares y el Jarama y en los términos de Leganés,

Fuenlabrada, Humanes, Griñón y Cubas. Están constituidos por los materiales de denudación y arrastre de distinta procedencia y naturaleza, fundamentalmente arenas, gravas y limos (Izco, 1984).

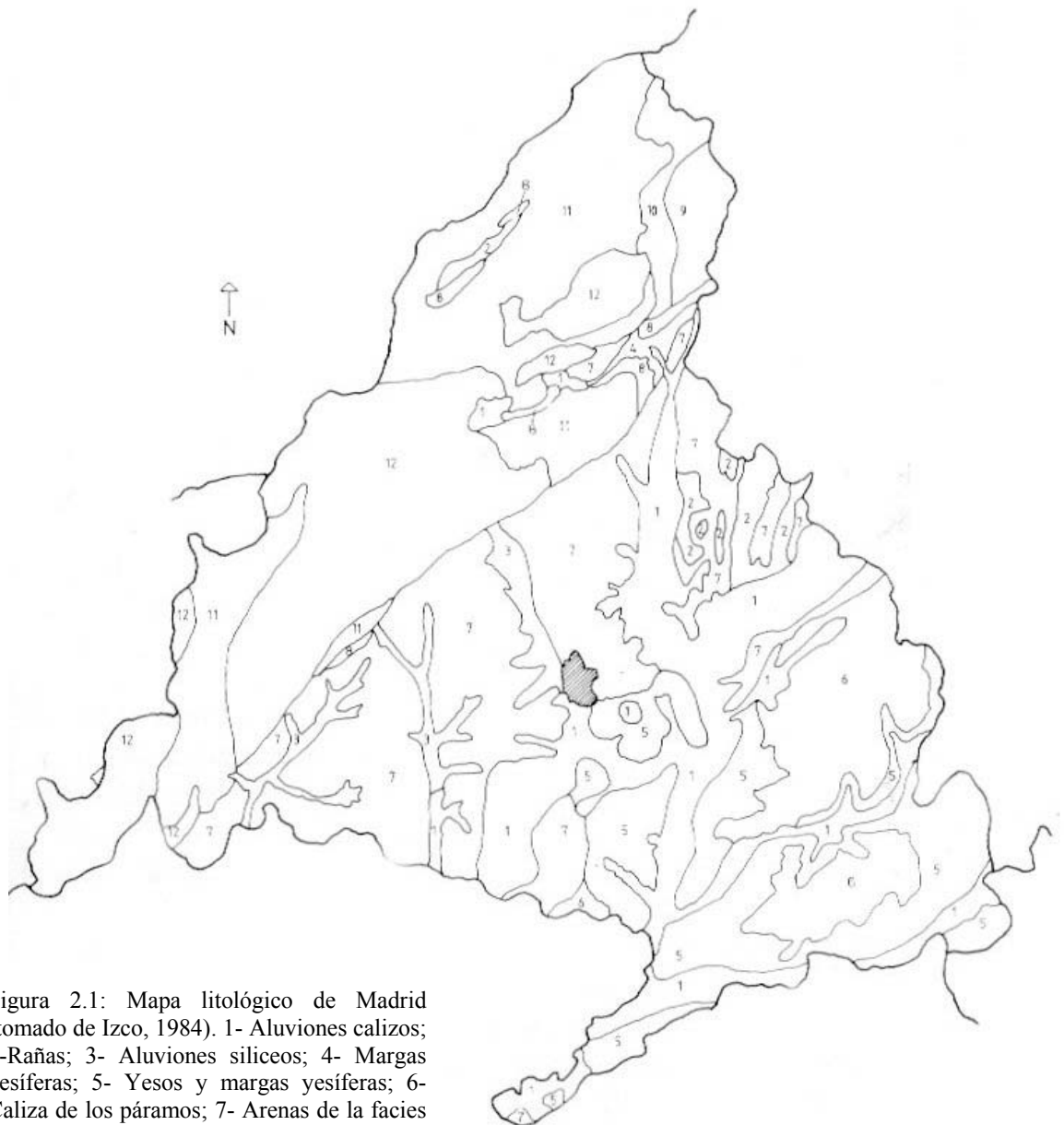


Figura 2.1: Mapa litológico de Madrid (tomado de Izco, 1984). 1- Aluviones calizos; 2-Rañas; 3- Aluviones silíceos; 4- Margas yesíferas; 5- Yesos y margas yesíferas; 6- Caliza de los páramos; 7- Arenas de la facies Madrid; 8- Calizas marinas; 9- Pizarras; 10- Micacitas; 11- Materiales metamórficos; 12- Granitos

3.1.2-Limnología

Las aguas corrientes de la Comunidad de Madrid están comprendidas en la cuenca hidrográfica del río Tajo (Tabla 1). Prácticamente, todo el drenaje superficial de la provincia está a cargo de este río, salvo una pequeñísima parte que vierte a la cuenca del Duero desde el Puerto de Somosierra (IZCO, 1984).

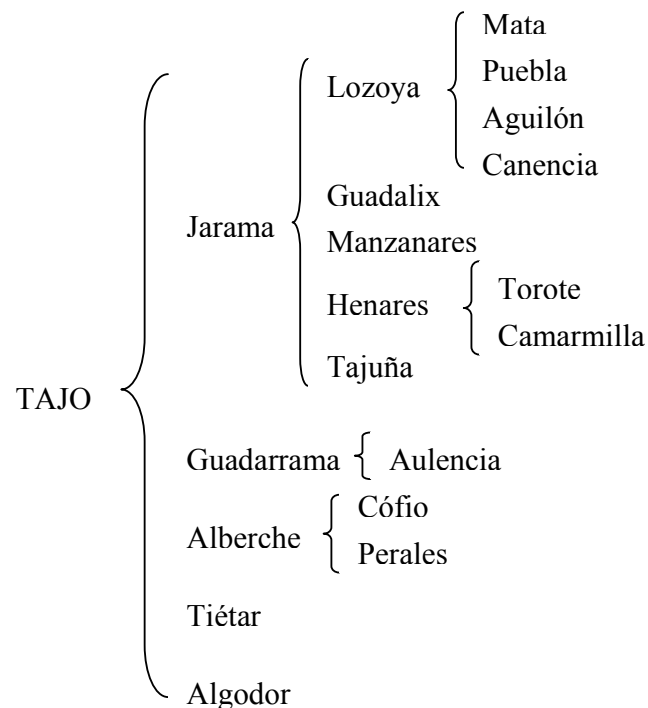


Tabla 1: Red fluvial del Tajo en la provincia de Madrid (basado en IZCO, 1984)

Por el norte, el límite provincial coincide con la divisoria de aguas que separa las cuencas del Tajo y Duero, y por el sur se acerca a la cuenca del Guadiana.

El río Tajo penetra en la provincia por Estremera, riega las vegas de Fuentidueña, Villamanrique, Colmenar de Oreja y Aranjuez, sale de Madrid por las proximidades de la estación de Algodor. En este recorrido atraviesa los terrenos llanos de la meseta de este a oeste con gran cantidad de meandros debido a la escasa pendiente del terreno. Su cauce constituye parte del límite de la provincia de Madrid con la de Cuenca y Toledo.

En el lado derecho del cauce se localiza prácticamente la mayoría de la red fluvial con forma de abanico, en la que los afluentes, con más de 80 o 100 Km de longitud, caudalosos y con amplia red secundaria recorren la rampa y la llanura detrítica con dirección norte-sur hasta su desembocadura.

En la ribera opuesta el panorama cambia totalmente, entre los afluentes que entran por la izquierda sólo el río Algodor tiene un curso de cierta magnitud.

Una característica a destacar, provocada por el basculamiento hacia el suroeste de esta parte de la submeseta sur (IZCO, 1984), es el ángulo de incidencia de la mayoría de los ríos de la red madrileña al desembocar en los cauces principales. El Jarama, Alberche y Tiétar desembocan casi en paralelo con las riberas del Tajo; otro tanto ocurre con las desembocaduras del Henares, Tajuña y Manzanares al conectar con el Jarama.

La dirección general del río Guadarrama también tiene esta tendencia, aunque el sustrato rocoso no se lo permita en el último momento (IZCO, 1984).

El principal afluente madrileño del Tajo, el más largo y caudaloso, es el Jarama, que nace en Somosierra, recoge las aguas los ríos Lozoya, Guadalix

y Manzanares, que nacen en territorio madrileño y de los ríos Henares y Tajuña, que lo tienen en la provincia de Guadalajara.

Al Tajo llegan también las aguas del río Guadarrama, que nace en el Puerto de la Fuenfría, junto a Siete Picos. Este río sólo cuenta con un afluente de cierta entidad, el río Aulencia, que nace en El Escorial.

Sólo nos quedaría mencionar los ríos Alberche, que nace en Gredos, y el río Tietar, que riegan la zona suroeste de Madrid, y el río Algodor, que sirve de frontera con la provincia de Toledo en el extremo más meridional madrileño.

No podemos dejar de mencionar las aguas superficiales estancadas, que en nuestra comunidad están representadas por los dos tipos de estas formaciones:

- Aguas lacustres, o lagos, representadas por las lagunas de Peñalara.
- Aguas palustres, o lagos o charcas, que constituyen la mayoría de las aguas epicontinentales de la provincia.

3.1.3-Biogeografía

España pertenece al reino Holártico, que abarca toda Eurasia y América del Norte. De las diferentes regiones que lo forman, la provincia de Madrid estaría incluida dentro de la región Mediterránea.

En el territorio de la provincia de Madrid, además, se pueden encontrar tres provincias corológicas: Carpetano-Ibérico-Leonesa y Castellano-Maestrazgo-Manchega, que corresponderían a la mayoría del territorio de la provincia, y una pequeña porción en la zona oeste provincial que corresponde a la provincia Luso-Extremadurese (IZCO, 1984).

La Sierra de Madrid, junto con el territorio que corresponde a la fosa del Tajo, conforman el territorio Carpetano-Ibérico-Leonés; caracterizado por suelos graníticos en la zona serrana, y en la mayoría de los casos, ácidos y pobres en la zona de la cuenca sedimentaria. La zona más oriental de Madrid corresponde a la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchego, generalmente con suelos calizos, y únicamente el entorno del río Alberche y la Sierra de la Higuera corresponde a la provincia Luso-Extremadurese (IZCO, 1984)

Los diferentes pisos bioclimáticos que encontramos en la provincia de Madrid, están caracterizados por la temperatura anual media y por las precipitaciones medias.

En las Figuras 2.2 y 2.3 se representan las temperaturas medias y precipitaciones medias (1930-1973) de la provincia de Madrid (Tomados de IZCO, 1984).

Así dentro de nuestro territorio se consideran (Fig. 2.2):

<i>Pisos Bioclimáticos Madrileños</i>	<i>T^a. media anual</i>
Mesomediterráneo	12° a 16 °C
Supramediterráneo	8° a 12°C
Oromediterráneo	4° a 8°C
Crioromediterráneo	< 4°C

Cada uno de los pisos bioclimáticos atendiendo a la precipitación puede ser a su vez (Fig. 2.3):

	<i>P^o media anual</i>
Semiárido	200-350 mm
Seco	350-600 mm
Subhúmedo	600-1000 mm
Húmedo	1000-1600 mm
Hiperhúmedo	> 1600 mm

Fig 2.2: Mapas de las isolneas de la precipitaciones medias anuales. Tomado de Izco, 1984

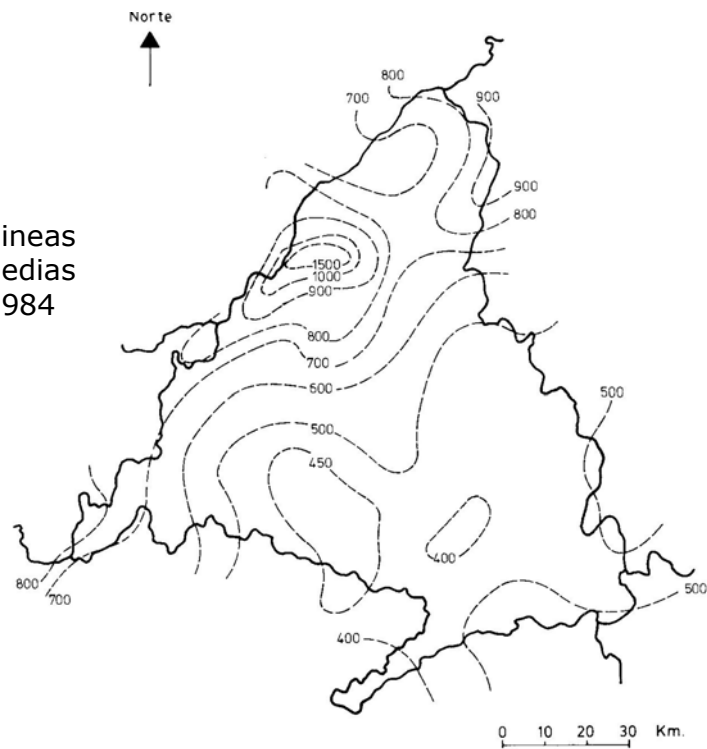
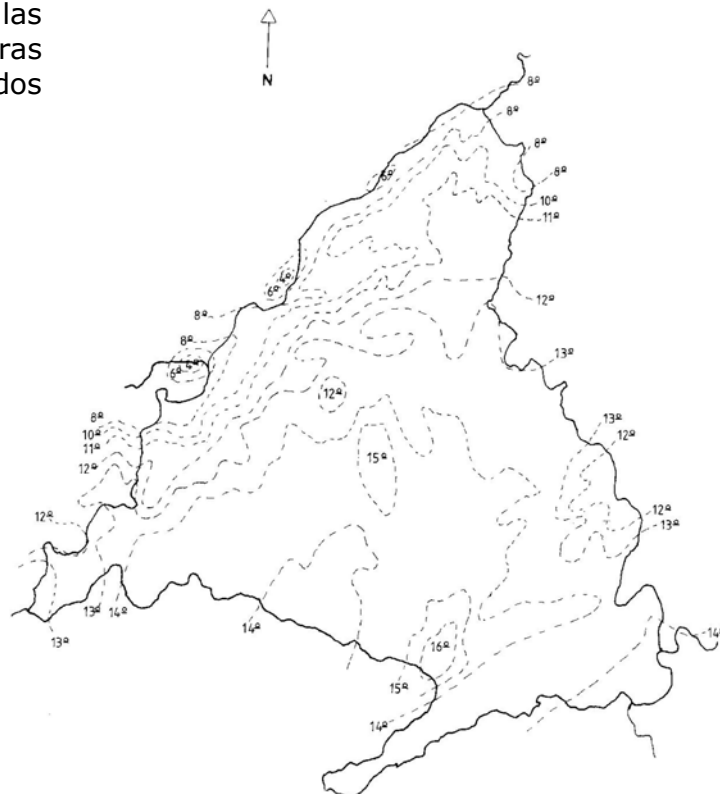


Fig 2.3: Mapa de las isolneas de temperaturas medias anuales. Tomados de Izco, 1984



3.2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Afrontar el estudio faunístico, fenológico, o cualquier otro aspecto ecológico a investigar, supone siempre el diseño de unas estrategias de muestreo en las que se tenga en cuenta una serie de factores fundamentales (MARGALEF, 1994).

Así, en el diseño de nuestro trabajo se tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

- Elección de unidades geográficas operativas dentro del área de estudio.
- Elección de las estaciones de muestreo.
- Localización de los puntos de muestreo dentro de cada estación.
- Comprobación de la accesibilidad a los mismos de una forma continuada.
- Planificación del protocolo de trabajo para cada muestreo.

Factores que se tuvieron en cuenta:

- La elección de las estaciones de muestreo se realizó preseleccionando sobre un mapa 1: 200.000 de la Comunidad de Madrid, manchas de agua representativas de las diferentes unidades fisiográficas.
- Que la elección en ellas de los puntos de muestreo fuese acorde a la diversidad de microhábitat presentes en la estación.
- Que los puntos de muestreo fueran accesibles durante todo el período de muestreo.

- La frecuencia de los muestreos estuviera en relación con la duración del ciclo biótico de las diferentes especies que pudieran estar implicadas.
- Que se sistematizaran los muestreos mediante la aplicación en todos ellos de el mismo protocolo de trabajo.

El resultado final fue la elección de **34**¹ puntos de muestreo pertenecientes a 23 estaciones, representadas en la figura M1.

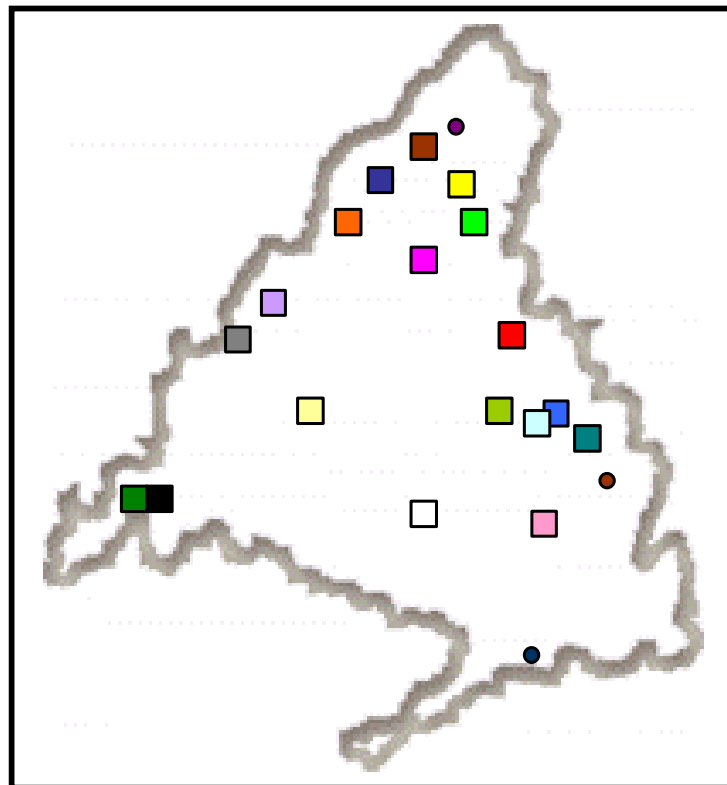
Debido a la gran extensión del área de estudio se realizaron los muestreos durante cuatro años consecutivos 1999-2002.

Cada uno de los puntos de muestreo se visitó desde febrero hasta noviembre, aunque en algunos de ellos se prolongaron hasta que en dos visitas consecutivas los resultados fueran negativos.

La frecuencia de los muestreos fue quincenal, ya que las especies estudiadas completan su ciclo en una media de quince días (BEATY & MARQUARDT, 1996).

Además de estas 23 estaciones se visitaron otras de forma puntual con el fin de poder presentar la distribución de las especies descritas en la Comunidad de Madrid lo más completa posible (Pag.29).

¹ En este dato se tienen en cuenta cada una de los estaciones estudiadas, independientemente de que los muestreo tuvieran o no éxito



■	Rascafría	■	Torrelaguna	■	Collado Mediano
■	San Mamés	■	Valdeolmos	■	Barajas
■	Sieteiglesias	■	San Fernando de Henares	■	Arganda del Rey
■	Canencia	■	Torrejón de Ardoz	■	Pelayos de la Presa
■	Robledondo	■	Villanueva del Pardillo	■	San Martín de Valdeiglesias
■	Guadalix de la Sierra	■	Perales del Río	■	Alcalá de Henares
●	Titulcia	●	Valdilecha	●	Valverde de Alcalá
●	Buitrago de Lozoya	●	Colmenar de Oreja		

Fig M1: Localización y relación de las estaciones de muestreo. Se representan con un cuadrado las estaciones en las que los muestreos fueron positivos, y con un círculo aquéllas en las que fueron negativos.

Algunas de las localidades fueron visitadas en dos diferentes periodos, Robledondo (1999 y 2000), San Mames (2000 y 2001), Sieteiglesias (2000 y 2002) y San Fernando de Henares (1999, 2001 y 2002), como simple método de comprobación. Para el análisis de los datos se eligió sólo uno de los años que, salvo en el caso de San Fernando de Henares, donde los datos eran incompletos, fue el primero de los períodos.

Los muestreos fueron cuantitativos y cualitativos. Siempre que fue posible, se eligieron al menos dos puntos diferentes en cada estación de muestreo, con el fin de que estuviesen representados, como ya se ha dicho con anterioridad, los diferentes microhábitat de la estación, y asegurar, por tanto, la captura de todas las especies presentes en la zona. Por otro lado al establecer un tiempo de muestreo fijo, se puede cuantificar el tamaño de la población de cada especie y su proporción dentro del conjunto total.

Para conseguir la sistematización de los muestreos se estableció previamente que en cada uno de ellos la toma de muestras se realizaría de la siguiente manera:

- 10 minutos de búsqueda y captura directa de larvas y pupas en cada uno de los puntos de muestreo, repitiendo en cada una de las visitas realizadas en todo el período.
- 10 minutos de búsqueda y captura de adultos rastreando la vegetación, las posible zonas de descanso y cebo humano.
- Toma de temperatura del agua y ambiental.
- Captura de juveniles para su posterior cría en el laboratorio con fines taxonómicos.

Las larvas se recogieron mediante la inmersión de un colador circular de 10 centímetros de diámetro, 3 centímetros de concavidad y 1mm de

mallá, al que se le adaptó un mango de 1 metro de largo para permitir el alcance del agua.

Para los adultos se utilizó la captura directa con vial, y un aspirador eléctrico a pilas específico para el muestreo de adultos de Culicidae en las zonas de reposo, sobre la vegetación o cebo humano.

Los ejemplares larvarios y pupas capturados se transportaron y almacenaron hasta su completa identificación en alcohol al 70% glicerinado. Para su estudio eran montados en sistema portaobjetos-cubreobjetos utilizando medio Henrique Ribeiro (RIBEIRO, 1962, 1967).

Los adultos eran introducidos en viales monouso de plástico y transportados en condiciones de ambiente frío hasta el laboratorio donde eran congelados a -20° durante un mínimo de 2 horas hasta su identificación. Para ello eran montados en sistema de doble alfiler.

Los juveniles capturados para su posterior cría en laboratorio eran transportados en botes de cristal, utilizando el agua del punto de muestreo y en condiciones de frío. Los adultos resultantes de esta cría controlada eran montados en sistema de doble alfiler.

Para asegurar la identificación de los ejemplares adultos machos se disecaban la terminalia y se montaba en sistema portaobjetos-cubreobjetos utilizando medio Henrique Ribeiro.

El material ha sido identificado utilizando las claves de ENCINAS GRANDES (1982) que cubren sólo los mosquitos de la provincia de Salamanca; RIBEIRO et al. (1999) para las especies de mosquitos de Portugal, ROMI et al.

(1997b) para los mosquitos de Italia y CRANSTON et al. (1987), para las especies británicas.

Todo el material convenientemente etiquetado y catalogado ha quedado depositado en la Colección UCME.

3.3. VARIABLES CUALITATIVAS

Para la caracterización de los diferentes puntos de muestreo, se han utilizado las categorías que se exponen a continuación:

- Tipo de cuerpo de agua
 - Río
 - Arroyo
 - Regato
 - Laguna
 - Charca permanente
 - Charca temporal
 - Recipiente de agua: Tanque, bote, abrevadero.
- Ambiente acuático
 - Léntico
 - Lótico
- Sustrato
 - Rocoso- pedregoso
 - Pedregoso
 - Pedregoso-arenoso
 - Pedregoso-limoso
 - Arenoso
 - Arenoso- limoso
 - Limoso
 - Cenagoso

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES Y PUNTOS DE MUESTREO

A cada una de las estaciones de muestreo se le asignó un sistema de letra en mayúscula y número, de tal manera que la letra N representa a todas las estaciones ubicadas en la zona norte de Madrid y la letra S para las estaciones del sur de Madrid. Para diferenciar los puntos de muestreo dentro de cada estación, se añaden otras letras en minúscula. Para una mejor organización, la denominación de las estaciones se hizo corresponder con el Municipio al que pertenecía.

Quedando de la siguiente manera:

ESTACIÓN/ MUNICIPIO	PUNTO DE MUESTREO
VALDEOLMOS	N1: Valdeolmos
GUADALIX DE LA SIERRA	N2: Río Guadalix
CANENCIA	N3r: Río Canencia
	N3c: Canencia- charca
	N3a: Canencia- abrevadero
RASCAFRÍA	N4rg: Regatos de inundación Rascafría
ROBLEDONDO	N5a: Abrevadero Robledondo
	N5p: Tanque de agua Robledondo
TORRELAGUNA	N6: Arroyo de Torrelaguna
SIETEIGLESIAS	N7cp: Charca entre piedras Sieteiglesias
	N7 ch: Charca de río Sieteiglesias
	N7 tem: Charca temporal Sieteiglesias
BUITRAGO DE LOZOYA	N8: Río Lozoya
SAN MAMÉS	N9g: Charca temporal 1 San Mamés
	N9p: Charca temporal 2 San Mamés
VILLANUEVA DEL PARDILLO	S1b: Bote de agua Villanueva del Pardillo
	S1r: Río Aulencia

ESTACIÓN/ LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO
TORREJÓN DE ARDOZ	S2b: Bote de agua Arroyo del Valle
	S2ap: Arroyo Pelayo
	S2aa: Arroyo Ardoz
SAN FERNANDO DE HENARES	S3r: Río Henares
	S3g: Graveras San Fernando de Henares
	S3ch: Charca temporal Aldovea
ARGANDA DEL REY	S4: Lagunas de Las Madres
VALDILECHA	S5: Arroyo de la Vega
VALVERDE DE ALCALÁ	S6: Arroyo Pantueña
COLMENAR DE OREJA	S7: Arroyo Mingorrubio
TITULCIA	S8: Río Tajuña
PELAYOS DE LA PRESA	S9: Arroyo de Pelayos de la Presa

Para las estaciones de muestreo en las que no se realizó un estudio fenológico se siguió el mismo patrón de denominación:

ESTACIÓN/ LOCALIDAD	PUNTO DE MUESTREO
COLLADO MEDIANO	P1: Tanque de agua Collado Mediano
BARAJAS	P2: Tanque de agua Barajas
RASCAFRÍA	P3: Charca de las Huertas del Monasterio de El Pualar
PERALES DEL RÍO	P4: Acequia de riego Perales del Río
TORREJÓN DE ARDÓZ	P5: Arroyo Ardoz (Base aérea)

Material complementario

COLECCIÓN UCME	Pc1: Pelayos de la Presa
	Pc2: San Martín de Valdeiglesias

PUNTO DE MUESTREO: N1

Denominación: Valdeolmos

Localidad: Valdeolmos

Altitud: 724 m.

Coordenadas UTM: 30TVK6198

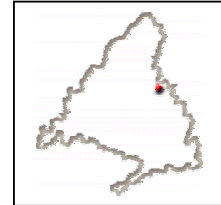
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera comarcal M 123, Km 6-7 bajo un puente.

Tipo de cuerpo de agua: Regatos y charcas de carácter estacional

Sustrato: Arenoso

Descripción: Regatos de inundación o de manantial rodeados de vegetación muy abundante. Profundidad máxima de 10 cm, que en las charcas puede alcanzar los 40 cm. Caudal sometido a las variaciones estacionales acusadas hasta el punto de permanecer seco desde julio hasta octubre.



Fot 1: Aspecto general (a) y visión de una charca (b) del punto de muestreo N1: Valdeolmos. Octubre 1999

PUNTO DE MUESTREO: N2

Denominación: Río Guadalix

Localidad: Guadalix de la Sierra

Altitud: 825 metros

Coordenadas UTM: 30TVL4215

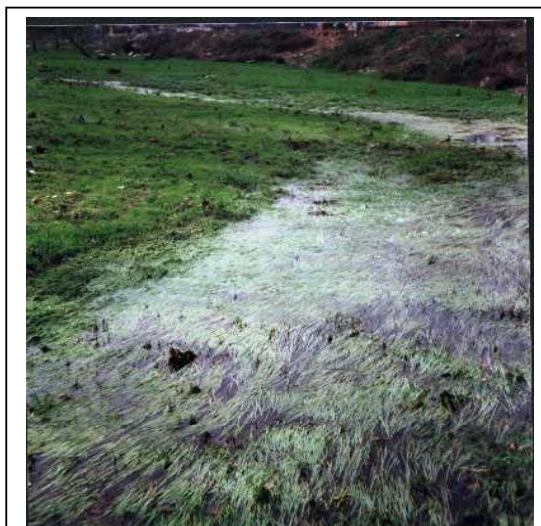
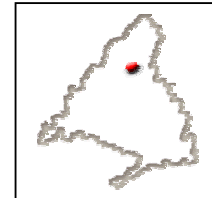
Periodo de Muestreo: Febrero 1999-Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera M-621. KM: 14, 900. Entrada del pueblo, bajo el puente.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del Río, con un ambiente lótico, aunque en periodo estival se vuelve léntico.

Sustrato: Pedregoso

Descripción: Profundidad máxima de 20-30 cm. Caudal sometido a las variaciones estacionales acusadas, hasta el punto de presentar sólo pequeñas corrientes entre charcas, al principio de la temporada de calor y permanecer seco desde julio hasta octubre.



Fot. 2: Aspecto del río Guadalix.
Octubre 1999

PUNTO DE MUESTREO: N3a

Denominación: Canencia- abrevadero

Localidad: Canencia

Altitud: 1.150 m.

Coordenadas UTM: 30TVL3831

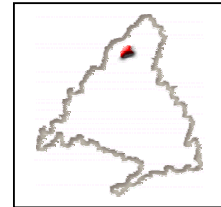
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera a Rascafría, tomando el desvío de la M-629 al puerto de Canencia, pasado el pueblo, por un camino forestal a la derecha de la carretera en el punto kilométrico 16.

Tipo de cuerpo de agua: Recipiente de agua: abrevadero

Sustrato: Fondo de cemento.

Descripción: Abrevadero situado en el paso forestal, con un máximo de 5 cm. de profundidad de agua; en la mayoría de las ocasiones seco.



Fot. 3: Aspecto del abrevadero

PUNTO DE MUESTREO: N3c

Denominación: Canencia-charca

Localidad: Canencia

Altitud: 1.150 m.

Coordenadas UTM: 30TVL3831

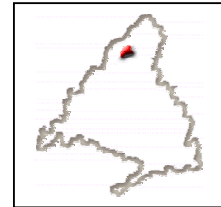
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera a Rascafría, tomando el desvío de la M-629 al puerto de Canencia, pasado el pueblo, por un camino forestal a la derecha de la carretera en el punto kilométrico 16. Al final del camino.

Tipo de cuerpo de agua: charca temporal

Sustrato: Pedregoso-arenoso

Descripción: Charca formada en una depresión de la ladera de la montaña, con un tamaño de 1,5 m de diámetro. Situado aproximadamente a dos metros y medio del cauce, dentro de los límites de la avenida ordinaria de deshielo, seguramente provocado por el aislamiento de esta avenida y mantenido por la nieve o la lluvia. Desaparece al comienzo de la época estival.



Fot. 4: Aspecto de la charca temporal. marzo 1999

PUNTO DE MUESTREO: N3r

Denominación: Río Canencia

Localidad: Canencia

Altitud: 1.150 m.

Coordenadas UTM: 30TVL3831

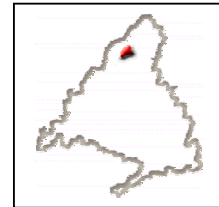
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera a Rascafría, tomando el desvío de la M-629 al puerto de Canencia, pasado el pueblo, por un camino forestal a la derecha de la carretera en el punto kilométrico 16. Al final del camino.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río

Sustrato: Rocoso.

Descripción: Cauce de río de régimen pluvio-nival y por lo tanto muy sometido a las variaciones de caudal durante las diferentes estaciones. Caudal rápido y abundante durante el deshielo y apenas unos regatillos de agua durante los meses de julio y agosto.



Fot. 5: Aspecto del cauce del río Canencia durante la estación seca.

ESTACIÓN DE MUESTREO: N4rg

Denominación: Regatos de inundación Rascafría

Localidad: Rascafría

Altitud: 1.163 m.

Coordenadas UTM: 30TVL2628

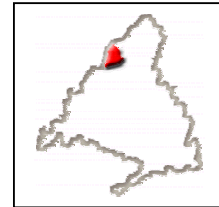
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Desde la Carretera Nacional I, desvío hacia Rascafría (M-604), pasado el pueblo, justo en el otro margen de la zona recreativa denominada "Las Presillas".

Tipo de cuerpo de agua: regatos y charcas de inundación del río

Sustrato: Pedregoso-arenoso

Descripción: Regatos de inundación seguramente producidos por la crecida del río con el deshielo que se ven mantenidos por las lluvias. A lo largo de la temporada, estos regatos dejan paso a charcas, que poco a poco van perdiendo la comunicación entre ellas y acaban secándose. Al estar protegidas por la vegetación riparia de la insolación directa, se mantienen hasta el final de la temporada.



Fot. 6: Aspecto de los regatos y de las charcas temporales. Agosto 1999

PUNTO DE MUESTREO: N5a

Denominación: Abrevadero de Robledondo

Localidad: Robledondo

Altitud: 1400 m

Coordenadas UTM: 30TUK9893

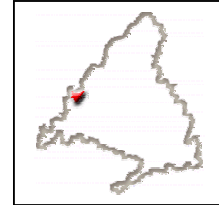
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera M-505 hacia el Escorial, desvío hacia Santa María de la Alameda; una vez pasado el pueblo, en los terrenos colindantes al Canal de Isabel II.

Tipo de cuerpo de agua: Recipiente de agua.

Sustrato: Fondo de cemento

Descripción: Abrevadero situado en medio de un campo de pasto, con una profundidad de agua de 40 cm máximo. Agua renovada al menos con una periodicidad mensual.



PUNTO DE MUESTREO: N5p

Denominación: Tanque de agua Robledondo

Localidad: Robledondo

Altitud: 1400 m

Coordenadas UTM: 30TUK9893

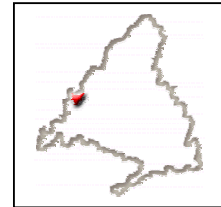
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Noviembre 1999

Situación geográfica: Carretera M-505 hacia el Escorial, desvío hacia Santa María de la Alameda; en la entrada del pueblo, finca particular.

Tipo de cuerpo de agua: Recipiente de agua.

Sustrato: Fondo de cemento

Descripción: Tanque de agua de dimensiones 3 x 3 x 0,9 m. Habitualmente destinado a actividades de recreo estivales, pero no utilizado durante el periodo de muestreo. Siempre se mantuvo lleno de agua, con una profundidad mínima de 64 cm.



Fot. 7: Aspecto del tanque de agua. Agosto 2000

PUNTO DE MUESTREO: N6

Denominación: Arroyo de Torrelaguna

Localidad: Torrelaguna

Altitud: 744 m.

Coordenadas UTM: 30TVL5520

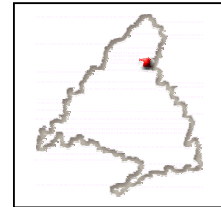
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío a Torrelaguna, pasado el pueblo, en la carretera N-320 a la altura del punto Kilométrico 332.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río

Sustrato: Cenagoso

Descripción: Cauce de río muy contaminado por vertidos orgánicos procedentes de un kilómetro arriba. De ambiente lótico, con zonas de remanso que durante el periodo estival, se vuelve casi léntico.



Fot. 8: Aspecto del cauce del río. Agosto 2000

PUNTO DE MUESTREO: N7ch

Denominación: Charca de río Sieteiglesias

Localidad: Sieteiglesias

Altitud: 1033 m.

Coordenadas UTM: 30TVL5027

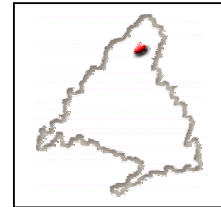
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío hacia el Berrueco, y por la carretera comarcal M-131, dirección hacia Sieteiglesias, en el punto kilométrico 15, enfrente de la cantera de piedra.

Tipo de cuerpo de agua: Charca permanente

Sustrato: Pedregoso-arenoso

Descripción: Remanso del Cauce de río.



Fot. 9: Aspecto de la charca de río. Marzo 2000

PUNTO DE MUESTREO: N7cp

Denominación: Charca entre piedras Sieteiglesias

Localidad: Sieteiglesias

Altitud: 1033 m.

Coordenadas UTM: 30TVL5027

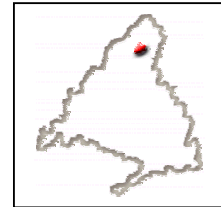
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío hacia el Berrueco, y por la carretera comarcal M-131, dirección hacia Sieteiglesias, en el punto kilométrico 15, enfrente de la cantera de piedra.

Tipo de cuerpo de agua: Charca temporal

Sustrato: Rocoso

Descripción: Charcas entre rocas que aparecen al quedarse aislada el agua del cauce del río, normalmente sin comunicación entre ellas. Típicas de los meses estivales julio, agosto y septiembre. Al llegar la época de lluvias son absorbidas de nuevo por el río.



Fot. 10: Aspecto de la charca entre piedras. Agosto 2000

PUNTO DE MUESTREO: N7temp

Denominación: Charca temporal Sieteiglesias

Localidad: Sieteiglesias

Altitud: 1033 m.

Coordenadas UTM: 30TVL5027

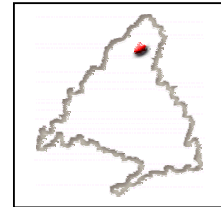
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío hacia el Berrueco, y por la carretera M-315, dirección hacia Sieteiglesias, en el punto kilométrico 15, enfrente de la cantera de piedra.

Tipo de cuerpo de agua: Charca temporal

Sustrato: Arenoso.

Descripción: Charcas temporales, provocadas por la acumulación del agua de lluvia y el aumento del nivel freático, que se mantienen únicamente hasta el comienzo del periodo estival.



Fot. 11: Aspectos de la charca temporal. Abril 2000.



PUNTO DE MUESTREO: N8

Denominación: Río Lozoya

Localidad: Buitrago de Lozoya

Altitud: 860 m.

Coordenadas UTM: 30TVL4639

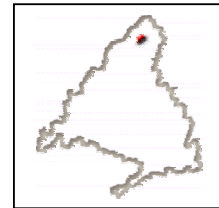
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío a Buitrago de Lozoya, en la zona de las murallas de Buitrago.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce del río.

Sustrato: Pedregoso-arenoso

Descripción: Cauce de río sometido a las variaciones estacionales. Con una gran profundidad.



Fot. 12: Aspecto del Río Lozoya. Marzo 2000

PUNTO DE MUESTREO: N9g

Denominación: Charca temporal 1 San Mames

Localidad: San Mamés

Altitud: 1220 m.

Coordenadas UTM: 30TVL4137

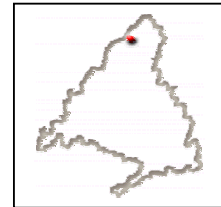
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío a Villavieja de Lozoya, pasado el pueblo antes de llegar a San Mamés.

Tipo de cuerpo de agua: Charca temporal

Sustrato: Arenoso

Descripción: Charca temporal producida por el almacenaje de agua de lluvia, muy sometida a los cambios estacionales y con una profundidad máxima en mayo hasta 55 cm. en el centro de la charca. Durante este año mantuvo agua hasta mitad de agosto.



Fot. 13: Aspecto de la charca temporal. Marzo 2000

PUNTO DE MUESTREO: N9p

Denominación: Charca temporal 2 San Mames

Localidad: San Mamés

Altitud: 1220 m.

Coordenadas UTM: 30TVL4137

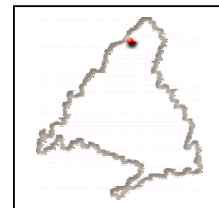
Periodo de Muestreo: Febrero 2000- Noviembre 2000

Situación geográfica: Carretera Nacional I, desvío a Villavieja de Lozoya, pasado el pueblo antes de llegar a San Mamés.

Tipo de cuerpo de agua: Charca temporal

Sustrato: Arenoso

Descripción: Charca temporal producida por el almacenaje de agua de lluvia, muy sometida a los cambios estacionales y al ser de pequeñas dimensiones, las fluctuaciones son muy grandes. Con una profundidad máxima de 23 cm., durante este año únicamente tuvo agua hasta el mes de junio.



Fot. 14: Aspecto de la charca temporal. Marzo 2000

PUNTO DE MUESTREO: S1b

Denominación: Bote de agua Villanueva del Pardillo

Localidad: Villanueva del Pardillo

Altitud: 652 m.

Coordenadas UTM: 30TVK1881

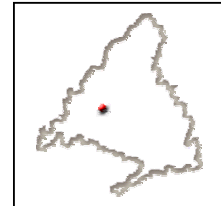
Periodo de Muestreo: Febrero 2001- Noviembre 2001

Situación geográfica: Desde la Nacional VI, desvío hacia Villanueva del Pardillo, pasado el pueblo, M-503, a la altura del punto kilométrico 23-24.

Tipo de cuerpo de agua: Recipiente de agua.

Sustrato: Arenoso.

Descripción: Bote de hojalata semienterrado en el suelo y muy protegido por vegetación herbácea. Agua procedente de la lluvia, muy sometido por tanto a las variaciones estacionales, hasta el punto de estar seco desde julio hasta el final de la temporada.



Fot. 15: Aspecto del bote semienterrado. Villanueva del Pardillo. Mayo 2001

PUNTO DE MUESTREO: S1r

Denominación: Río Aulencia

Localidad: Villanueva del Pardillo

Altitud: 652 m.

Coordenadas UTM: 30TVK1881

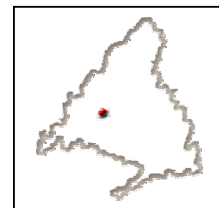
Periodo de Muestreo: Febrero 2001- Noviembre 2001

Situación geográfica: Desde la Nacional VI, desvío hacia Villanueva del Pardillo, pasado el pueblo, M-503, a la altura del punto kilométrico 23-24.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Arenoso- limoso

Descripción: Cauce de río, con poco caudal, con ambiente lótico en el centro y léntico en las zonas de remanso. Con la típica vegetación riparia.



Fot. 16: Cauce del Río Aulencia. Villanueva del Pardillo. Julio 2001

PUNTO DE MUESTREO: S2aa

Denominación: Arroyo Ardoz

Localidad: Torrejón de Ardoz

Altitud: 600 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5977

Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Diciembre 2002

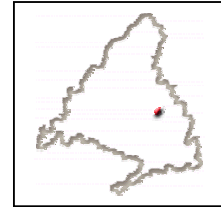
Situación geográfica: Pueblo de Torrejón de Ardoz. Zona de extrarradio este.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Cenagoso

Descripción: Cauce de río, con una profundidad máxima de 45 cm. Muy contaminado de vertidos, tanto industriales como de origen doméstico y sometido a variaciones estacionales hasta el punto de permanecer seco desde julio hasta final de temporada.

Tratamiento con los larvicidas habituales.



Fot. 17: Aspecto del cauce del Arroyo Ardoz.
Torrejón de Ardoz. Mayo 2001

PUNTO DE MUESTREO: S2ap

Denominación: Arroyo Pelayo

Localidad: Torrejón de Ardoz

Altitud: 600 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5977

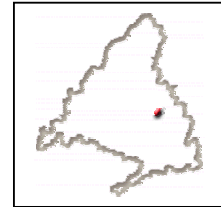
Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Diciembre 2002

Situación geográfica: Carretera Nacional II desvío hacia la base aérea, por camino forestal paralelo a la carretera.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Arenoso- cenagoso

Descripción: Cauce de río, de ambiente lótico en el centro y con zonas de remanso en los márgenes. Muy contaminado por vertidos industriales. Tratamiento con los larvicidas habituales.



Fot. 18: Aspecto del cauce del Arroyo Pelayo.
Torrejón de Ardoz. Mayo 2001

PUNTO DE MUESTREO: S2b

Denominación: Bote de agua Arroyo del Valle

Localidad: Torrejón de Ardoz

Altitud: 600 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5977

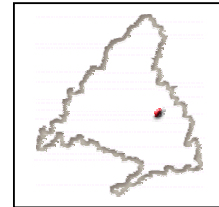
Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Diciembre 2002

Situación geográfica: Carretera de Loeches, desvío hacia Barrio del Castillo, antiguo cauce del Arroyo del Valle.

Tipo de cuerpo de agua: Tanque- bote enterrado.

Sustrato: Plástico

Descripción: Bote de plástico semienterrado en el suelo y muy protegido por vegetación herbácea. Agua procedente de la lluvia y de llenado artificial a intervalos no regulares; utilizado para que beban animales. Tratamiento con los larvicidas habituales.



Fot. 19: Aspectos del bote enterrado. Torrejón de Ardoz. Mayo 2001

PUNTO DE MUESTREO: S3ch

Denominación: Charca temporal Aldovea

Localidad: San Fernando de Henares

Altitud: 558 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5476

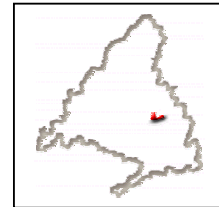
Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Diciembre 2002

Situación geográfica: Carretera de Loeches, a la altura de la Gravera de San Fernando de Henares. Propiedad privada.

Tipo de cuerpo de agua: Charca temporal.

Sustrato: Arenoso.

Descripción: Prado regado por inundación para explotación ganadera, mantenido por constantes aportaciones de agua procedentes del río Henares a intervalos no regulares, lo que implica períodos de terreno seco y terreno inundado.



Fot. 20: Aspecto de la charca temporal (a).
Vegetación de reposo para adultos (b). Junio 2001



PUNTO DE MUESTREO: S3g

Denominación: Graveras Río Henares

Localidad: San Fernando de Henares

Altitud: 558 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5476

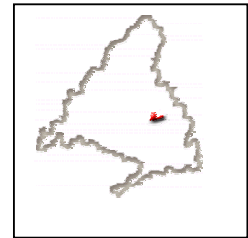
Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Diciembre 2002

Situación geográfica: Carretera a Loeches, entrando a la gravera y hasta el río.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: cenagoso.

Descripción: Cauce de río, con zonas de remanso marginal y abundante carrizo en las orillas.



Fot. 21: Aspecto del cauce del río en el punto de muestreo Graveras Río Henares. Mayo 2001

PUNTO DE MUESTREO: S3r

Denominación: Río Henares

Localidad: San Fernando de Henares

Altitud: 558 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5476

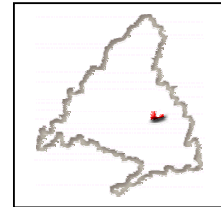
Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Diciembre 2002

Situación geográfica: Margen derecho del Río Henares, detrás del Cementerio Municipal de torrejón de Ardoz.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: cenagoso.

Descripción: Cauce de río, modificado por la acción del hombre a modo de canales, con zonas de remanso marginal y abundante carrizo en las orillas.



Fot. 22: Vista general del cauce del Río Henares margen derecha. Mayo 2001

PUNTO DE MUESTREO: S4

Denominación: Lagunas de las Madres

Localidad: Arganda del Rey

Altitud: 526 m.

Coordenadas UTM: 30TVK6361

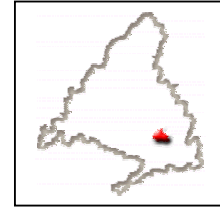
Periodo de Muestreo: Febrero 2002- Noviembre 2002

Situación geográfica: Carretera Nacional III, desvío Arganda del Rey, a la altura del punto kilométrico 2.

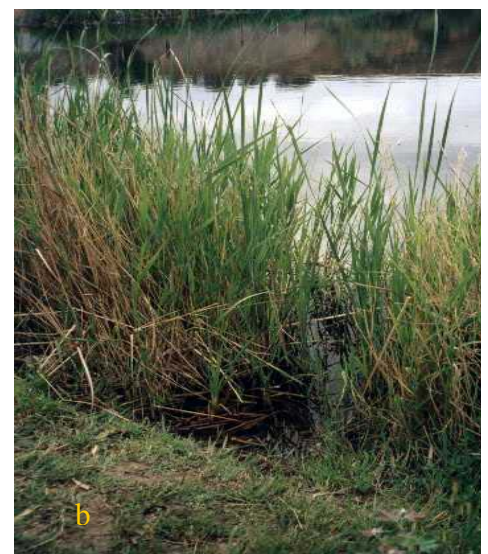
Tipo de cuerpo de agua: Laguna.

Sustrato: Arenoso-limoso

Descripción: Lagunas provocadas por la explotación de las graveras de extracción de áridos del río Jarama, actualmente reconvertidas en zonas recreativas. Con abundante carrizo en sus márgenes. Profundidad máxima 20-30 metros.



Fot. 23: Vista general de la laguna (a). Aspecto de margen (b). Junio 2001



PUNTO DE MUESTREO: S5

Denominación: Arroyo de la Vega

Localidad: Valdilecha

Altitud: 718 m.

Coordenadas UTM: 30TVK7459

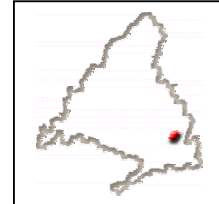
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Octubre 1999

Situación geográfica: Carretera comarcal M 224, Km 4-3

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Pedregoso arenoso

Descripción: Arroyo de 10 cm de profundidad máxima, de ambiente lótico.



PUNTO DE MUESTREO: S6

Denominación: Arroyo Pantueña.

Localidad: Valverde de Alcalá

Altitud: 723 m.

Coordenadas UTM: 30TVK7474

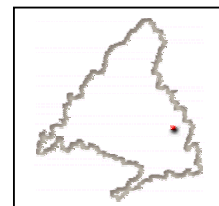
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Octubre 1999

Situación geográfica: Carretera comarcal M-225, Km 12

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Cenagoso

Descripción: Arroyo de 15 cm. de profundidad máxima, con carrizo y juncos abundantes en los márgenes. De ambiente casi léntico, sometido a las variaciones estacionales hasta el punto de quedar seco desde julio a septiembre.



PUNTO DE MUESTREO: S7

Denominación: Arroyo Mingorrubio

Localidad: Colmenar de Oreja

Altitud: 753 m.

Coordenadas UTM: 30TVK6739

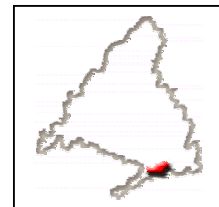
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Octubre 1999

Situación geográfica: Carretera comarcal M 318, Km 6

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Arenoso-limoso

Descripción: Arroyo con un tramo de ambiente léntico y otro lótico, con mucho junco de ribera. Caudal muy sometido a las variaciones estacionales, hasta el punto de no presentar más que una pequeña corriente durante los meses de verano.



PUNTO DE MUESTREO: S8

Denominación: Río Tajuña

Localidad: Titulcia

Altitud: 510 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5142

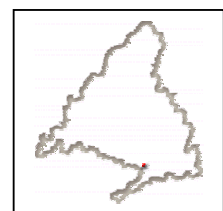
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Octubre 1999

Situación geográfica: Carretera comarcal M 320, Km 0

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Cenagoso

Descripción: Cauce río, muy contaminado por vertidos de origen animal. Típica vegetación de ribera.



PUNTO DE MUESTREO: S9

Denominación: Arroyo de Pelayos de la Presa

Localidad: Pelayos de la Presa

Altitud: 569 m.

Coordenadas UTM: 30TUK8669

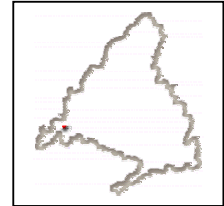
Periodo de Muestreo: Febrero 1999- Octubre 1999

Situación geográfica: Carretera comarcal M-501, dirección San Martín de Valdeiglesias a la altura del Km 46. Pequeño arroyo a la entrada del pueblo.

Tipo de cuerpo de agua: Cauce de río.

Sustrato: Arenoso

Descripción: Cauce de arroyo muy sometido a las variaciones estacionales hasta el punto de permanecer seco desde junio hasta final de la temporada.



PUNTO DE MUESTREO: P1

Denominación: Tanque de agua Collado Mediano

Localidad: Collado Mediano

Altitud: 1030 m.

Coordenadas UTM: 30TVL1406

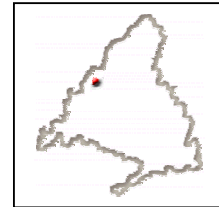
Fecha de Muestreo: Junio 2001

Situación geográfica: Carretera Nacional VI. Desvío a Navacerrada, a la salida del pueblo, propiedad particular.

Tipo de cuerpo de agua: Recipiente de agua: Tanque.

Sustrato: Fondo cemento

Descripción: Tanque de agua de dimensiones 2 x4 x 1,5 m, con agua de lluvia.



PUNTO DE MUESTREO: P2

Denominación: Tanque de agua Barajas

Localidad: Barajas

Altitud: 650 m.

Coordenadas UTM: 30TVK5081

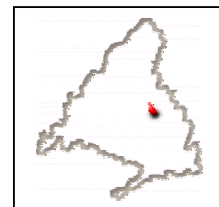
Fecha de Muestreo: Agosto 2001

Situación geográfica: Extrarradio este de la ciudad de Madrid, en la carretera a Paracuellos del Jarama.

Tipo de cuerpo de agua: Recipiente de agua: Tanque.

Sustrato: Madera

Descripción: Tanque de madera, de 1 m de diámetro y 45 cm de alto, situado dentro de las instalaciones de un vivero. Normalmente utilizado para regar, por lo que es alimentado con agua del grifo, aunque sin limpiar el recipiente.



PUNTO DE MUESTREO: P3

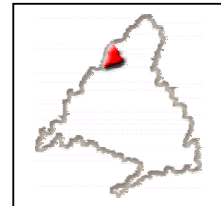
Denominación: Charca de las Huertas del Monasterio de El Poular

Localidad: Rascafría

Altitud: 1.163 m.

Coordenadas UTM: 30TVL2628

Periodo de Muestreo: Abril 2002



Situación geográfica: Desde la Carretera Nacional I, desvío hacia Racafría (M-604), pasado el pueblo, dentro de las Huertas del Monasterio de El Poular

Tipo de cuerpo de agua: Charcas temporales

Sustrato: Arenoso-cenagoso

Descripción: Charcas temporales provocadas por la retención del Torrente de Santa María y alimentadas por el agua de lluvia. Rodeadas de árboles y vegetación herbácea, con poca insolación, aunque sometidas a las variaciones estacionales.



Fot. 24: Vista general de la charca (a). Aspecto de los márgenes (b). Abril 2003



PUNTO DE MUESTREO: P4

Denominación: Acequia de riego Perales

Localidad: Perales del Río

Altitud: 623 m.

Coordenadas UTM: 30TVK6063

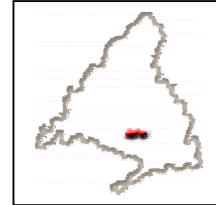
Fecha de Muestreo: Mayo 2002

Situación geográfica: Carretera M-301 (Salida 9 Carretera Nacional IV) dirección San Martín de la Iglesia; pasado el pueblo de Perales del Río, desvío hacia la depuradora sur y por un camino rural, hasta la zona de explotación agrícola (maizal).

Tipo de cuerpo de agua: Acequia de riego.

Sustrato: Cenagoso

Descripción: Sistema de riego basado en una red de acequias de cemento, en la que se producen pérdidas de agua que queda retenida en estructuras de goma. La altura máxima en estas acumulaciones eran 5 cm.



RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES CITADAS EN EL ÁREA

Se ha considerado de utilidad proporcionar una clave sencilla para el material del área estudiada. En ella se reúnen las especies de mosquitos, de hábitat no limnodendrófilo pertenecientes a la Subfamilia Culicinae, que en algún momento han sido citados en la provincia de Madrid. Se pretende con ello, facilitar el trabajo a todas aquellas personas que se acerquen al estudio de las poblaciones de los culícidos de la Comunidad de Madrid con diversos propósitos.

Los caracteres diferenciales utilizados en las claves, corresponden a los detectados sobre el material propio, capturado en la provincia de Madrid, y que se relacionan en el apartado 4.2.

Para las especies de las que no se ha dispuesto de material, y que han sido citadas alguna vez en la Comunidad, se han utilizado especímenes portugueses pertenecientes a la entomoteca del Instituto de Higiene y Medicina Tropical, Universidad Nova (Lisboa); por ello todos los dibujos, esquemas y fotografías que acompañan las claves son originales, salvo que se indique lo contrario.

Las claves referidas se han elaborado para tres de los estadios del ciclo de vida del mosquito: Larva, pupa e imago, y van precedidas de una breve descripción con las figuras de la morfología de los mismos, que permiten al lector localizar los diferentes caracteres utilizados en las claves.

4.1.1-CARACTERES UTILIZADOS EN LAS CLAVES

Como quiera que no existe uniformidad en las interpretaciones morfológicas de ciertas estructuras ni acuerdo en la terminología utilizada se ha decidido adoptar la más generalizada y que también siguen CRANSTON et al (1987), ENCINAS GRANDES (1982), HARBACH & KNIGHT (1978 a y b, 1980) KNIGHT (1930, 1971), KNIGHT & LAFFON (1970 a, b y c, 1971 a y b), LAFFON & KNIGHT (1973), RIOUX (1958), SENEVET & ANDERELLI (1959).

Se indican únicamente las estructuras que se citan en las claves.

Larva: (Figs. A.1; A.2; A.3; A.4) Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen. Segmentos torácicos fusionados y más anchos que los abdominales. Abdomen constituido por diez segmentos, de los cuales el octavo está formado por la fusión de los segmentos octavo y noveno.

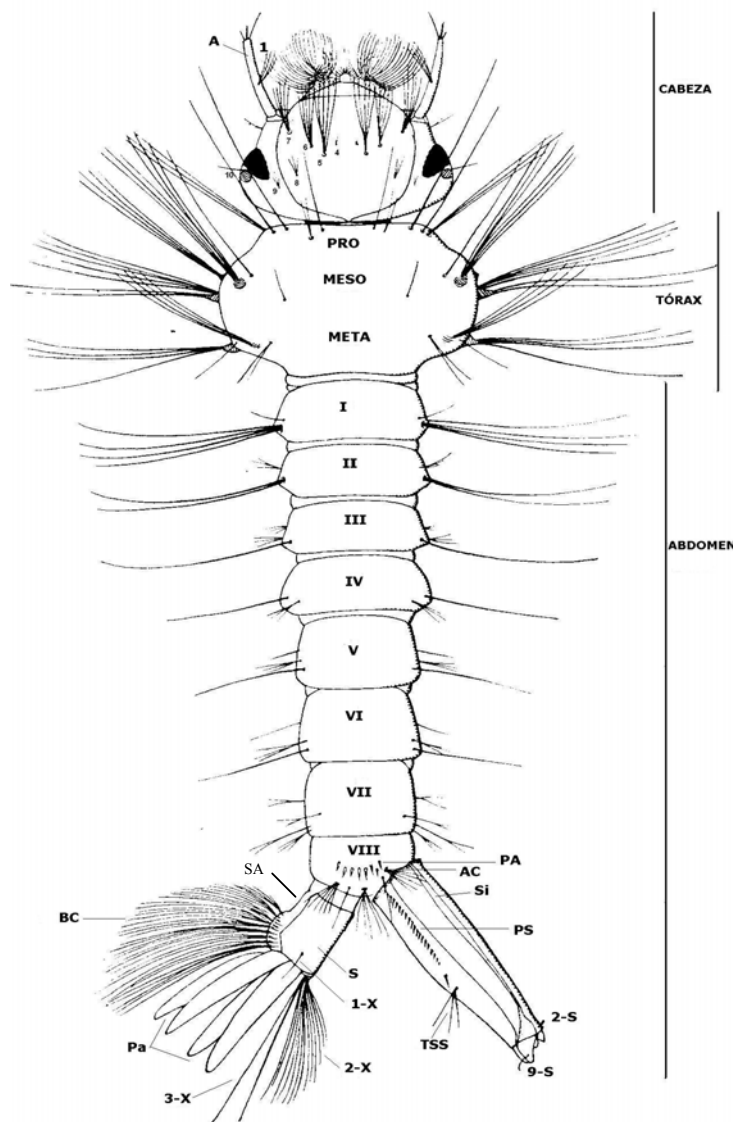
En este segmento se diferencian una serie de espinas, que en conjunto se denominan **peine abdominal** y tiene gran valor taxonómico. En algunas especies se encuentra recubierto por una placa quitinosa. El segmento anal es morfológicamente el décimo, y puede estar rodeado por la **silla**, estructura que lo recubre total o parcialmente dependiendo de las especies. Este segmento además soporta cuatro **papilas anales** que pueden tener gran valor.

Los espiráculos se encuentran sobre el octavo segmento, asentados directamente sobre su cara dorsal en la subfamilia *Anophelinae*, o en el extremo de un sifón en los *Culicinae*. Este sifón puede presentar un **peine sifónico**, estructura formada por una serie de espinas situadas linealmente a lo largo del sifón y en posición latero ventral.

La larva posee además numerosas setas cuya disposición es de importancia taxonómica. Dicha quetotaxia aparece representada en la figura A.

Pupa: (Figs. B.1; B.2; B.3; B.4) Cuerpo dividido en cefalotórax y abdomen. El abdomen está formado por 8 segmentos, el lóbulo genital y las **paletas natatorias**. En el cefalotórax se encuentran las **trompetas respiratorias**, estructuras cilíndricas o cilindrocónicas de importante valor taxonómico.

La existencia de setas, su disposición en los segmentos abdominales así como su forma y la ornamentación de las paletas natatorias, son también caracteres de importancia. En la figura B1 se muestra un esquema en el que aparecen algunos de estos caracteres, y en la B2 y B3 detalles de los mismos.



Cabeza:

A- antena; 1- Seta antenal.

Nº- Diferentes Setas cefálicas

Tórax:

PRO- protórax

MESO- mesotórax

META- metatórax

Abdomen:

I-VII- Segmentos abdominales.

AC- Acus

BC- Brochas crotales

Pa- Paletas

PA- Peine del VIII segmento abdominal

PS- Peine sifónico

S- Silla anal

SA- Segmento anal

Si- Sifón

TSS- Penacho setas subventrales del sifón (1-S)

1-X- Seta 1 de la silla

2-X- Seta caudal superior

3-X- Seta caudal inferior

2-S- Seta 2 del sifón

9-S- Seta 9 del sifón

Fig A.1: Esquema de la morfología general de la larva de un *Culicinae*. Basado en Rioux (1958)

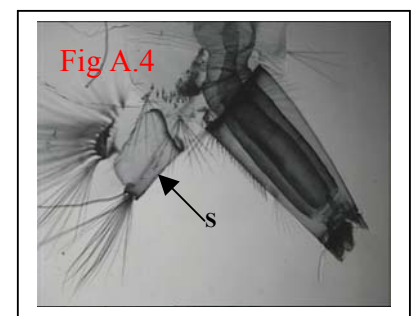
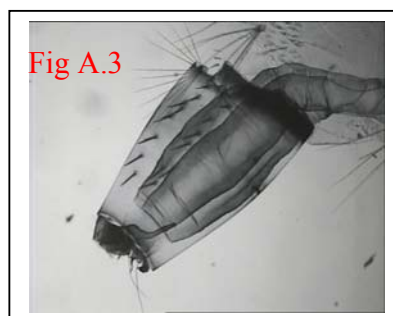
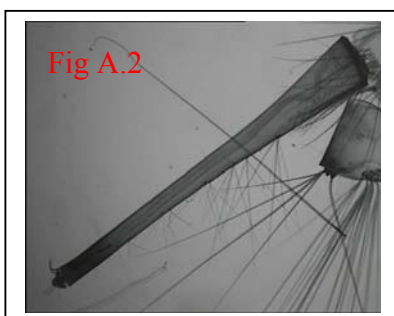


Fig. A.2: Sifón de *Culex*; Fig. A.3: Sifón de *Culiseta* ; Fig. A.4 : Sifón de *Ochlerotatus*. S; silla anal.

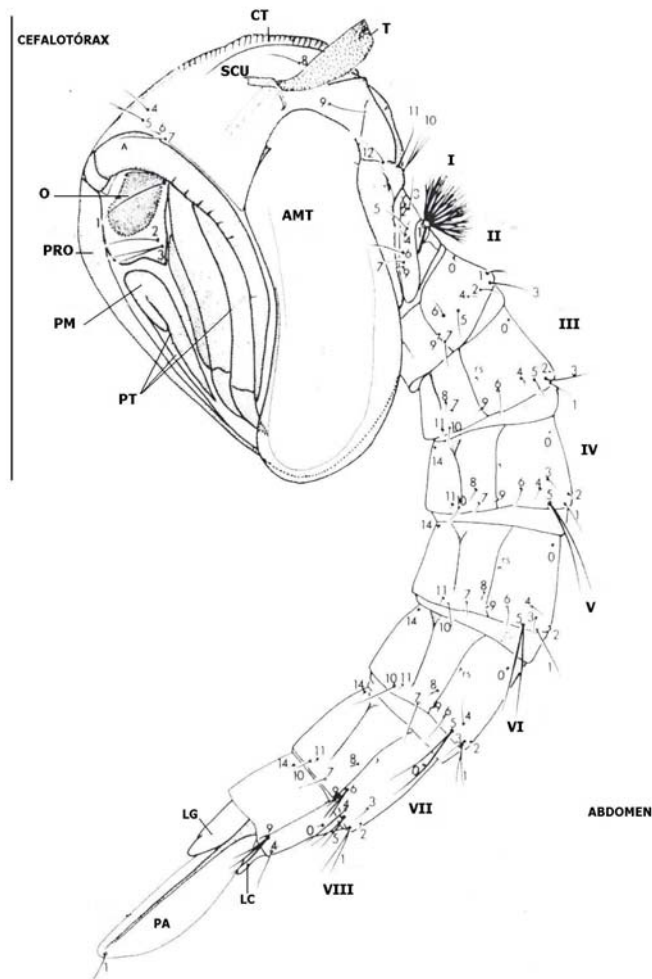


Fig B.1: Esquema de la morfología general de la pupa de un *Culicinae*. Basado en HARBACH et KNIGHT (1980)

Cefalotórax:

- A-** Antena
- AMT-** Ala mesotorácica
- O-** Ojo compuesto
- PM-** Palpo maxilar
- PRO-** Probóscide
- PT-** Patas
- SCU-** Scutum
- T-** Trompeta respiratoria

Abdomen :

- LG-** Lóbulo genital
- LC-** Lóbulo caudal
- PA-** Paletas natatorias
- I-VIII-** Segmentos abdominales
- IX-** Segmento Abdominal
- 1-** Seta 1 de IX
- 1-14-** Disposición de las setas abdominales

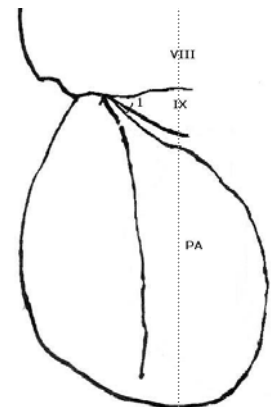


Fig B.2: Esquema de los últimos segmentos abdominales

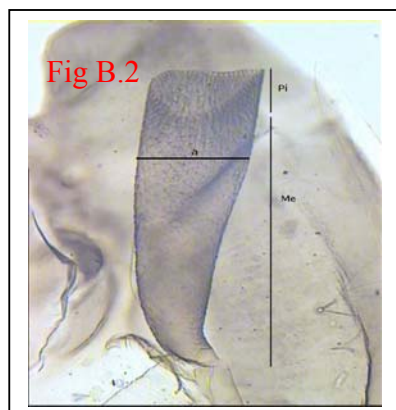


Fig. B.3: Trompeta respiratoria de una pupa.
 $It = pi + me / a$

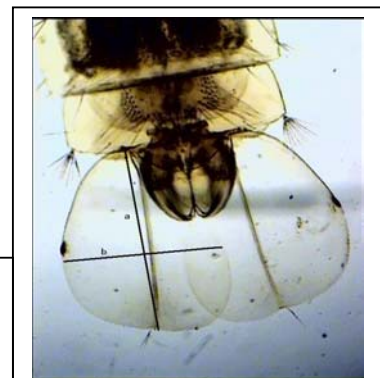
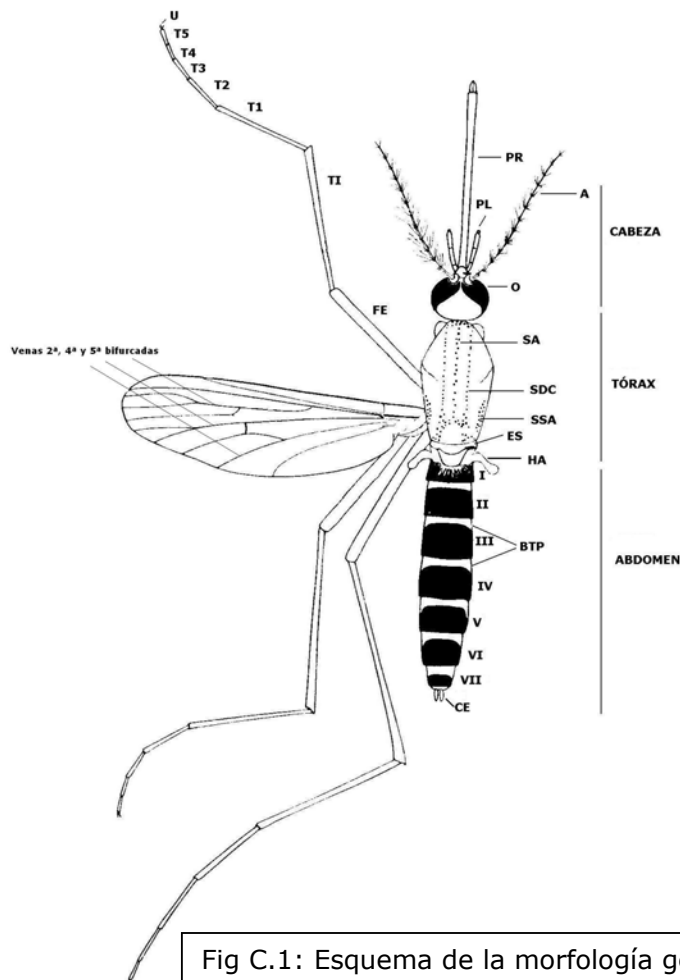


Fig. B.4. Paletas de una pupa.
 $Ip = a / b$



Cabeza:

- A-** Antena
- O-** Ojo compuesto
- PL-** Palpo maxilar
- PR-** Probóscide

Tórax:

- ES-** Escutelo
- FE-** Fémur
- HA-** Halterio
- SA-** Setas acrosticales
- SDC-** Setas dorsocentrales
- SSA-** Setas supraalares
- TI-** Tibia
- T1-T5-** Tarsos
- U-** Uña

Abdomen :

- BTB-** Bandas transversales basales
- CE-** Cercos
- I-VII-** Segmentos abdominales

Fig C.1: Esquema de la morfología general de un imago de un *Culicinae*. Basado en ENCINAS GRANDES (1982)

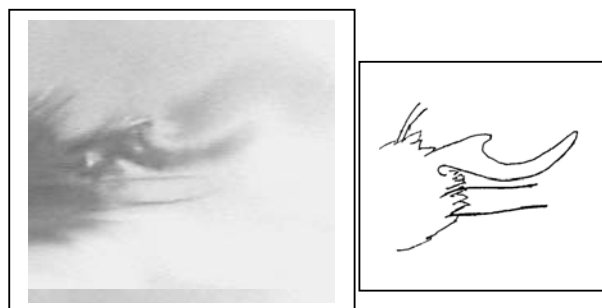
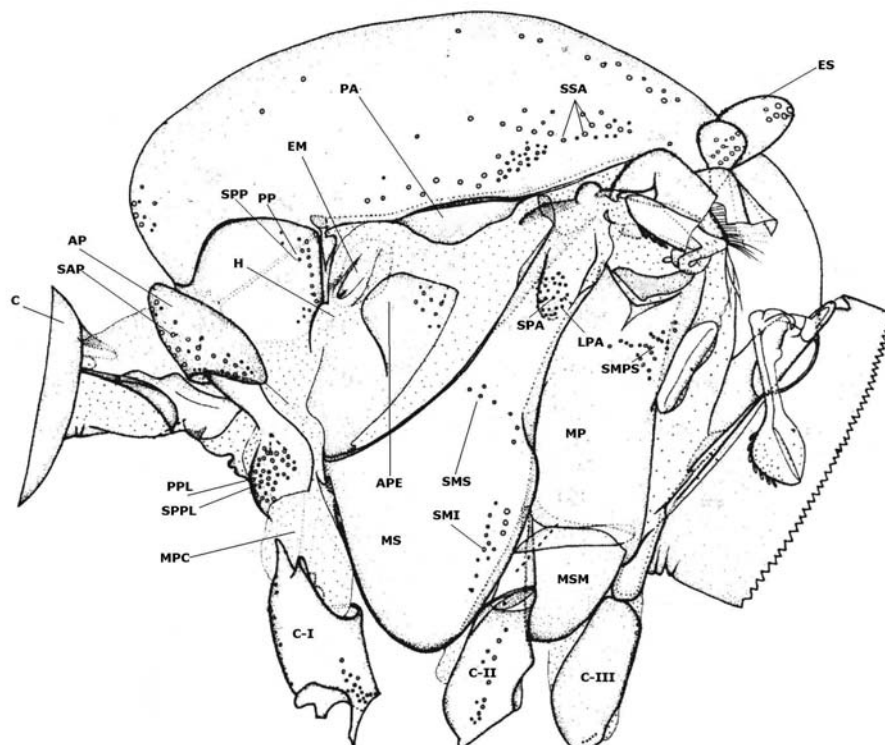


Fig C.2: Fotografía y esquema del dentículo de la uña del post-tarso de *Ochlerotatus cantans*.



- | | |
|--|--|
| AP- Anteppronoto | PA- Paraterguito |
| APE- Área postespiracular | PP- Post-pronoto |
| C- Cabeza | PPL- Propleuron |
| C-I; C-II; C-III- Coxas I, II y III | SAP- Setas antepronotales |
| EM- Espiráculo mesotorácico | SMPS- Setas mesepimerales superiores |
| ES- Escutelo | SMS- Setas mesepisternales superiores |
| H- Hipoestigma | SMI- Setas mesepisternales inferiores |
| LPA- Lóbulo prealar | SPA- Setas prealares |
| MP- Mesepímeron | SPP- Setas postpronotales |
| MPC- Membrana postprocoxal | SPPL- Setas propleurales |
| MS- Mesepisterno | SSA- Setas supraalares |
| MSM- Mesómeron | |

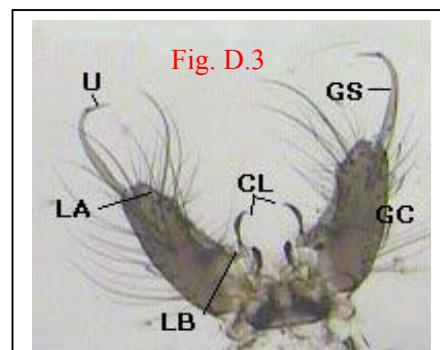
Fig C.3: Esquema del tórax en vista lateral de un imago de *Culicinae*. Basado en un dibujo de KNIGHT & LAFFON (1970a)

Imago: (Figs. C.1; C2; C3) Cuerpo dividido en cabeza, que porta los apéndices bucales adaptados para la perforación y succión de alimentos, las antenas y los ojos. El tórax, donde se insertan un par de alas, con la 2ª, 4ª y 5ª vena bifurcada, un par halterios y tres pares de patas largas, delgadas y recubiertas por escamas. El abdomen, cuyos segmentos terminales están muy modificados, para la puesta en la hembra y la cópula en el macho, formando la terminalia o *hipopygium*, con alto valor taxonómico, especialmente en los machos (Figs. D.1; D.2; D.3).

Los tres segmentos torácicos: protórax, mesotórax y metatórax están fusionados, formando una estructura más o menos compacta en la que se diferencian una serie de áreas, que pueden presentar setas y escamas en diferentes disposiciones y son utilizadas como carácter taxonómico. (Fig C.3).



Fig. D.2: terminalia ♂ *Culex pipiens*; Fig. D.2: terminalia ♂ *Culiseta longiareolata* ; Fig. D.3 : terminalia ♂ *Ochlerotatus caspius*: **U**, uña gonostilar; **GS**, gonoestilo; **GC**, gonocoxito; **CL**, claspeta; **LB**, lóbulo basal; **LA**, lóbulo apical

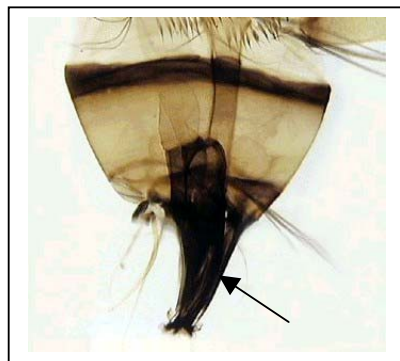


4.1.2-CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE GÉNEROS.

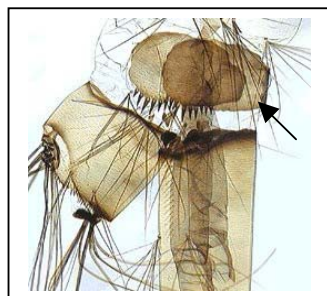
- LARVAS

- 1 (2) Sifón modificado, a modo de uña y conformado para sujetarse a las plantas acuáticas (Fot.1). Distancia de la seta 1-A al extremo de la antena doble que la distancia a la base... *Coquilletidia* (*Coquilletidia richiardii*).



Fot.1: Detalle del sifón modificado de *Coquilletidia richiardii*. Tomado de IRD& EID (2001)

- 2 (1) Sifón no modificado, es decir, con la forma usual (Fig. A.1). Antena con la seta 1-A en otra posición.
- 3 (4) VIII segmento abdominal con una placa quitinosa dorsal (Fot.2)...
..... *Uranotenia*. (*Uranotenia unguiculata unguiculata*).



Fot.2: Detalle de la placa quitinosa del VIII sg. abdominal de *Uranotenia unguiculata unguiculata*. Tomado de IRD & EID (2001)

- 4 (3) VIII segmento abdominal sin placa quitinosa.
- 5 (6) Sifón con más de un par de penachos de setas subventrales (1-S) alineadas (Fig. A.1; A.2)..... *Culex*
- 6 (5) Sifón con un único penacho de setas subventrales (1-S).
- 7(8) Penacho de setas subventrales situadas en el tercio basal del sifón. Setas prototorácicas 9-12 P tan largas y robustas como 5-6 P
..... *Culiseta*
- 8 (7) Penacho de setas subventrales situadas más allá de los 2/3 basales del sifón. Sólo la seta prototorácica 12 P tan larga y robusta como 5-6P..... *Ochlerotatus* + *Aedes*.

-IMAGOS

- 1 (2) Setas postspiraculares presentes (Fig. C.3). Escamas en el paraterguito. Uñas del post-tarso dentadas en ambos sexos (Fig. C.2)..
..... *Aedes* + *Ochlerotatus*.
- 2 (1) Setas postspiraculares ausentes. Sin escamas en el paraterguito. Uñas del post-tarso simples, no dentadas en las ♀♀.
- 3 (6) Setas espiraculares presentes.

- 4 (5) Escuámula superior con una fila de setas en su borde a modo de flequillo (Fot.3). Vena anal alcanzando el borde del ala más allá de la bifurcación de la vena cubital. *Culiseta*



Fot.3: Detalle de las setas de la escuámula superior de *Culiseta fumipennis*.

- 5 (4) Escuámula superior desnuda. Vena anal alcanzando el borde a nivel de la bifurcación de la vena cubital..... *Uranotenia*

Uranotenia unguiculata unguiculata

- 6 (3) Setas espiraculares ausentes

- 7 (8) Pulvilli presente. *Culex*

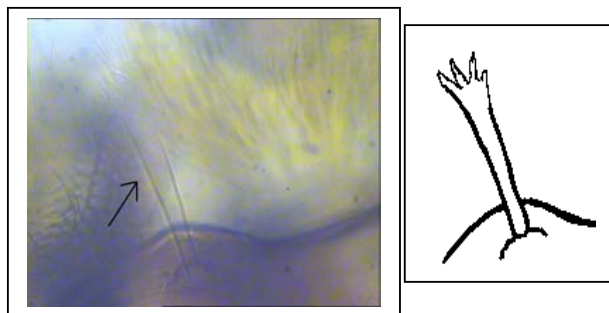
- 8 (7) Pulvilli ausente. *Coquillettidia*

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES.

Cuarto estadio Larvario

Género *Culiseta*

- 1 (2) Setas cefálicas 1-C ramificadas en el extremo (Fot.4; Esq. 1), 5-C y 6-C, simples y no barbadas. Antenas más cortas que la longitud de la cabeza. Sifón corto, sin acus. *Culiseta longiareolata*

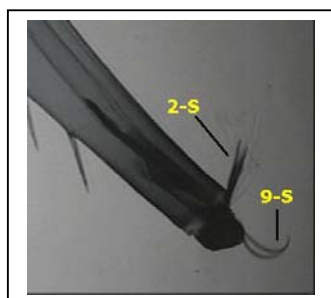


Fot.4: Detalle de la seta cefálica 1C de *Cs longiareolata*;

Esq. 1: Esquema de la misma seta

- 2 (1) Setas cefálicas 1-C no ramificadas en el extremo, 5-C y 6-C, al menos dobles y barbadas. Antenas cortas o bien más largas que la longitud de la cabeza. Sifón largo, con acus.
- 3 (6) Antenas cortas. Últimos dientes del peine sifónico largos y piliformes. Setas del sifón propias del género.
- 4 (5) Distancia entre las setas frontales (4-C) igual o superior que la distancia entre las setas frontales (5-C)
.....*Culiseta annulata*

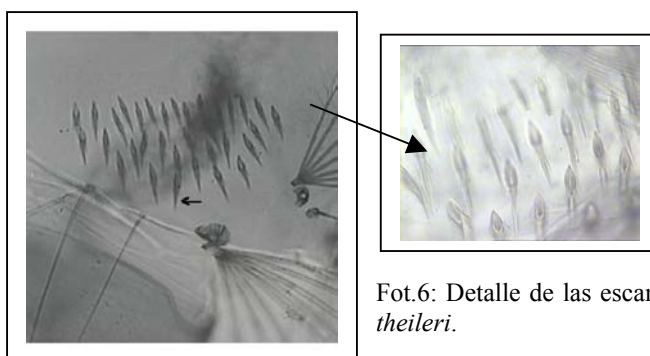
- 5 (4) Distancia entre las setas frontales 4-C siempre menor que la distancia entre las setas frontales 5-C *Culiseta sobochrea*².
- 6 (3) Antenas largas. Últimos dientes del peine sifónico cortos y espiniformes. Seta 2-S del sifón muy ramificada (Fot.5). Seta 9-S del sifón muy desarrollada y en forma de anzuelo (Fot.5).
..... *Culiseta fumipennis*



Fot.5: Detalle de las setas 2-S y 9-S del sifón de *Culiseta fumipennis*

Género *Culex*

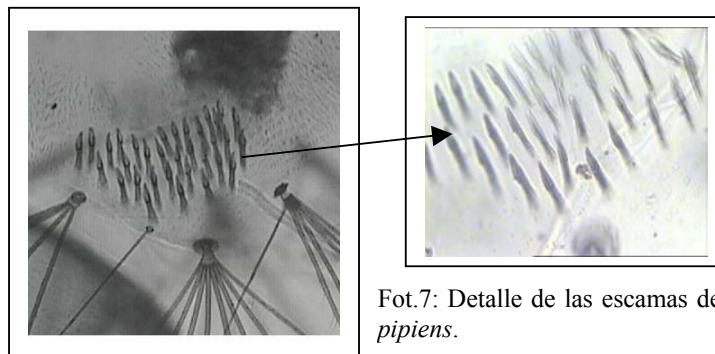
- 1 (4) Escamas del VIII segmento abdominal terminadas en una gran espina central (Fot.6).



Fot.6: Detalle de las escamas del VIII sg. abdominal de *Culex theileri*.

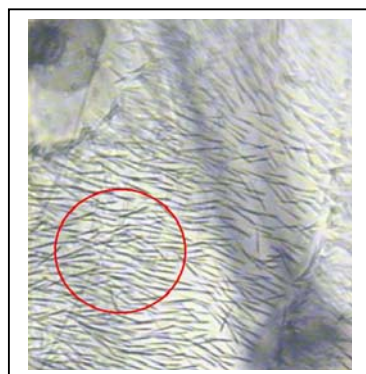
² La separación de *Cs. annulata* y *Cs. subochrea* según Rioux (1958). se realiza teniendo en cuenta la distancia relativa entre las setas 4-C y 5-C. En nuestros ejemplares esta diferencia únicamente se ha constatado en aquellos recogidos en una de las estaciones de muestreo.

- 2 (3) Seta subapical de la antena (2-3 A) implantada en los 2/3 de la distancia entre 1-A y el extremo. Seta caudal exterior (2-X) con 2 ramas. *Culex mimeticus*
- 3 (4) Seta subapical de la antena (2-3 A) adyacente a la seta apical de la antena. Seta caudal exterior (2-X) con 3 a 5 ramas.
.....*Culex theileri*
- 4 (1) Escamas del VIII segmento abdominal no terminadas en una gran espina central, su ápice redondeado y orlado con un fleco de pequeñas espinas de igual tamaño (Fot.7).



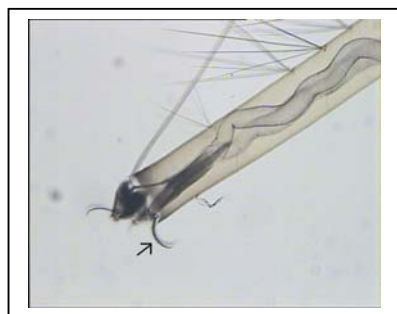
Fot.7: Detalle de las escamas del VIII sg. abdominal de *Culex pipiens*.

- 5 (8) Tegumento espinoso (Fot.8). Setas cefálicas 5-C y 6-C con 2-3 ramas y no barbadas.



Fot.8: Detalle del tegumento espinoso de *Cx. hortensis*.

- 6 (7) Seta 2-S del sifón muy robusta y en forma de anzuelo (Fot.9). Setas sifónicas adicionales de pequeño tamaño cerca de la línea dorsal....
..... *Culex hortensis*

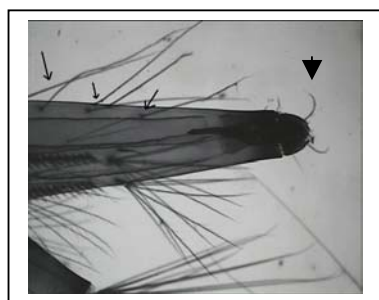


Fot.9: Detalle de la seta 2-S del sifón de *Cx. hortensis*.

- 7 (6) Seta 2-S del sifón pequeña y recta. Sin setas sifónicas adicionales.....*Culex territans*
- 8 (5) Tegumento desnudo, sólo con las setas usuales. Setas cefálicas 5-C y 6-C con más de 3 ramas y barbadas.
- 9 (10) Setas subventrales del sifón 1-S fuertes, más largas que la anchura del sifón en su inserción. Seta cefálica 1-C de extremo largo y delgado.....*Culex pipiens*
- 10 (9) Setas subventrales del sifón 1-S débiles, más cortas que la anchura del sifón en su inserción. Seta cefálica 1C de extremo espinoso.....
..... *Culex univittatus*

Géneros *Aedes* y *Ochlerotatus*

- 1 (4) Sifón con varios pares de setas accesorias dorsales además de la seta 1-S característica del género (Fot.10). Seta 1-S mayor que la anchura del sifón en su punto de insercción y situada en la zona media del mismo.



Fot.10: Detalle de las setas accesorias dorsales del sifón de *Ochlerotatus quasirusticus*.

- 2 (3) Seta 9-S muy desarrollada, en forma de anzuelo (Fot. 10). Papilas anales más largas que la silla. *Ochlerotatus quasirusticus*
- 3 (2) Seta 9-S no especialmente desarrollada. Papilas anales más cortas que la silla. *Ochlerotatus rusticus*
- 4 (1) Sifón con sólo la seta 1-S característica del género. Seta 1-S menor que la anchura del sifón en su punto de insercción y situada en la mitad distal del mismo.
- 5 (8) Seta 1-S bastante más corta que la anchura del sifón. Últimos dientes del peine del sifón más separados que el resto.
- 6 (7) Seta 6C con un máximo de dos ramas (Fot.11)
..... *Aedes vexans*



Fot.11: Detalle de las setas 6C de *Ae. vexans*.

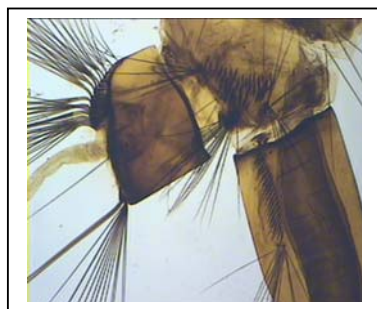
- 7 (6) Seta 6-C con al menos 3 ramas (Fot.12)..... *Aedes geminus*



Fot.12: Detalle de las setas 6C de *Ae. geminus*

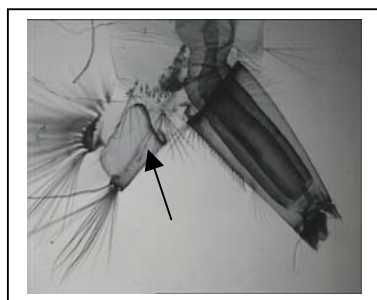
- 8 (5) Seta sifónica 1-S de longitud variable. Todos los dientes del peine sifónico con separación similar.

- 9 (10) Silla completa (Fot.13). Seta 1-X del segmento anal más larga que la longitud de la silla *Ochlerotatus punctor*



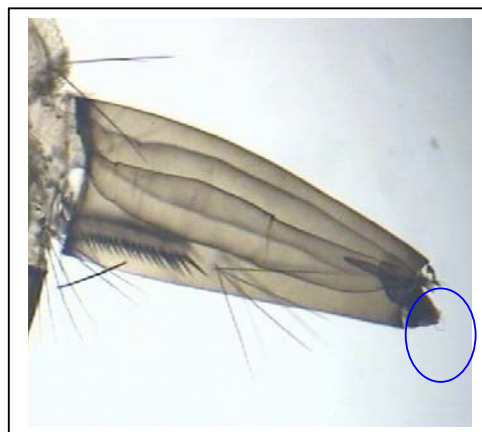
Fot.13: Detalle de la silla de *Oc. punctor*.

- 10 (9) Silla incompleta (Fot.14). Seta 1-X del segmento anal más corta que la longitud de la silla.



Fot.14: Detalle de la silla de *Oc. caspius*.

- 11(14) Setas cefálicas 5-C y 6-C con tres y dos ramas respectivamente.
- 12(13) Seta 9-S del sifón delgada y ligeramente curvada.(Fot.15).....
..... *Ochlerotatus cantans*
- 13(12) Seta 9-S del sifón muy desarrollada, en forma de anzuelo..... *Ochlerotatus sourcofi*
- 14(11) Setas cefálicas 5-C y 6-C simples.
- 15(16) Segmento anal parcialmente cubierto por la silla. Papilas anales más cortas que la silla. Seta 1-S del sifón aproximadamente en la mitad del mismo y con una longitud similar a su anchura.....
..... *Ochlerotatus leucomelas*
- 16(15) Segmento anal sólo cubierto por la silla en su mitad dorsal. Papilas anales más largas que la silla. Seta 1-S del sifón en la segunda mitad del mismo y con una longitud menor a su anchura.
.....*Ochlerotatus caspius*



Fot.15: Detalle del sifón respiratorio de *Oc. cantans*.

Imagos

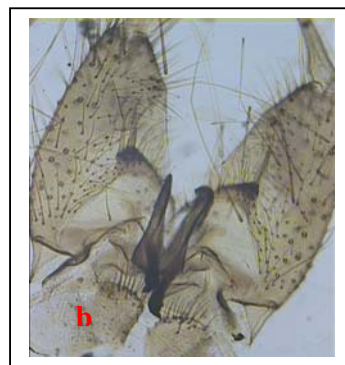
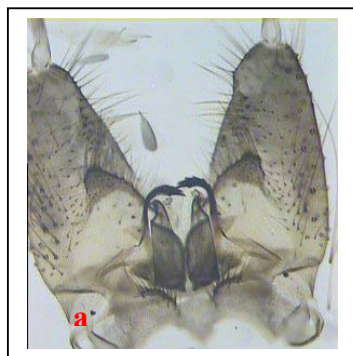
Género *Culiseta*

- 1 (4) Escamas postspiraculares y paratergales presentes. Venas alares con acumulaciones de escamas.
- 2 (3) Presencia de escamas que forman unas líneas claramente definidas en el tórax (Fot.16). *Culiseta longiareolata*



Fot.16: Detalle del tórax de *Cs. longiareolata*.

- 3 (2) Sin escamas que forman unas líneas claramente definidas en el tórax. *Culiseta annulata*; *Culiseta subochrea*³(Fot.17a y 17b)



Fot.17: a, Detalle de la terminalia ♂♂ de *Cs. annulata*; b, detalle de la terminalia ♂♂ de *Cs. sobochrea*.

³ La separación de estas especies se realiza por la terminalia masculina.

- 4 (1) Escamas postspiraculares y paratergales ausentes. Venas alares sin acumulaciones de escamas *Culiseta fumipennis*

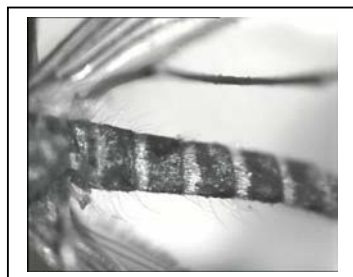
Género *Culex*

- 1(4) Tergos abdominales III - VII con una banda transverso-apical de escamas blancas (Fot.18).



Fot.18: Detalle de las bandas transverso-apicales de *Culex hortensis*.

- 2(3) Con escamas postspiraculares y prealares. Bandas transverso-apicales prominentes. Parche de escamas blancas en la parte apical de la tibia posterior *Culex hortensis*
- 3 (2) Sin escamas postspiraculares ni prealares. Bandas transverso-apicales muy adelgazadas, algunas veces incompletas. Sin parche de escamas blancas en la parte apical de la tibia posterior
..... *Culex territans*
- 4 (1) Tergos abdominales III - VII con una banda transverso-basal de escamas blancas (Fot.19).



Fot.19: Detalle de las bandas transverso basales de *Culex pipiens*.

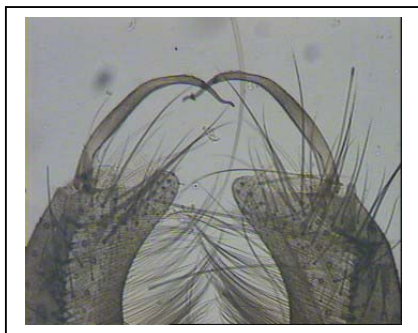
- 5 (10) Seta mesepimeral inferior presente. Probóscide, patas y alas no especialmente escamosas.
- 6 (9) Con escamas postespiraculares.
- 7 (8) Fémures y tibias con bandas longitudinales de escamas blancas conspicuas. Célula anal desnuda. *Culex theileri*
- 8 (7) Fémures y tibias en todo caso, con inconspicuas bandas longitudinales de escamas blancas. Célula anal con una hilera de escamas negras..... *Culex univittatus*
- 9 (6) Sin escamas postespiraculares. *Culex pipiens*
- 10 (5) Seta mesepimeral inferior ausente. Con acumulaciones de escamas en forma de anillos o parches en probóscide, patas y alas..... *Culex mimeticus*

Géneros *Aedes* y *Ochlerotatus*

- 1 (8) Tarsómeros con anillos de escamas blancas.
- 2 (7) Anillos de escamas blancas de los tarsómeros situados sólo basalmente.
- 3 (6) Anillos de los tarsómeros II y III tan grandes como la mitad del tarsómero respectivo.
- 4 (5) Tergos negros, apenas salpicados de escamas.
..... *Ochlerotatus cantans*
- 5 (4) Tergos jaspeados *Ochlerotatus sourcofi*⁴
- 6 (3) Anillos de los tarsómeros II y III estrechos.....*Aedes vexans*
- 7 (2) Anillos de escamas blancas de los tarsómeros situados tanto basal como distalmente *Ochlerotatus caspius*
- 8 (1) Tarsómeros sin anillos de escamas blancas.

⁴ No se han visto ejemplares; datos basados en ENCINAS GRANDES (1982)

- 9 (12) Escamas postpronotales superiores e inferiores anchas y planas. Abdomen con la membrana intersegmental entre el primer terguito y esternito poblada de escamas.
- 10 (11) Setas remigiales largas, sobrepasando la vena cubital. Con escamas pálidas en la subcosta. Terminalia ♂♂: con la uña gonostilar ondulada (Fot.20). Sin setas apicales en el lóbulo basal del gonocoxito. Lóbulo basal accesorio pedunculado.*Ochlerotatus rusticus*



Fot.20: Detalle de la uña gonostilar de la terminalia ♂♂ de *Oc. rusticus*.

- 11 (10) Setas remigiales cortas, no sobrepasando la vena cubital. Sin escamas pálidas en la subcosta. Terminalia ♂♂: con la uña gonostilar derecha (Fot.21). Setas apicales en el lóbulo basal del gonocoxito. Lóbulo basal accesorio no pedunculado.....
..... *Ochlerotatus quasirusticus*



Fot.21: Detalle de la uña gonostilar de la terminalia ♂♂ de *Oc. quasirusticus*.

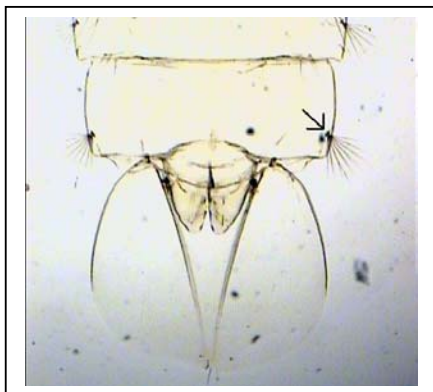
- 12 (9) Al menos escamas pospronotales inferiores estrechas y curvadas.
Abdomen con la membrana intersegmental entre el primer terguito y
esternito no poblada de escamas blancas.
- 13 (16) Terguitos abdominales orlados de una banda clara no interrumpida.
- 14 (15) Escamas hipostigmas presentes. *Ochlerotatus leucomelas*
- 15 (14) Escamas hipostigmas ausentes..... *Ochlerotatus punctor*
- 16 (13) Terguitos abdominales sin bandas claras continuas. Terminalia ♂♂
muy característica (Fot.22) *Aedes geminus*



Fot.22: Detalle de la terminalia masculina de *Ae. geminus* en donde se puede apreciar la posición subterminal del gonostilo

Pupas

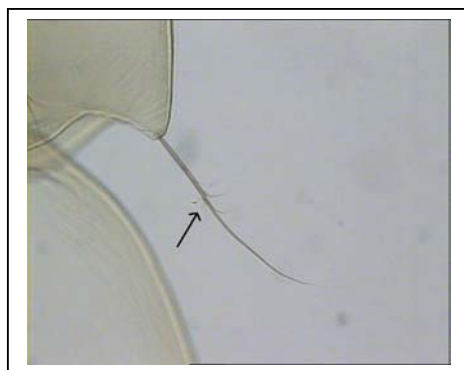
- 1 (2) Seta 1 del IX segmento (Fig. B.2) siempre presente, porción interna de la paleta natatoria con una escotadura en su tercio basal, distintivamente ensanchada en su parte mediana, *Uranotenia*
- 2 (1) Seta 1 del IX segmento presente o ausente, paleta natatoria sin una escotadura basal y no ensanchada en su parte mediana.
- 3 (4) Borde posterior de la paleta natatoria enteramente liso. Setas 8CT y 9CT con el punto de inserción nítidamente alejado de la trompeta respiratoria *Orthopodomyia*
- 4 (3) Borde posterior de la paleta natatoria con, al menos, dentículos minúsculos. Setas 8CT y 9CT con el punto de inserción junto a la trompeta respiratoria (Fig. B.1).
- 5 (14) Seta 9 del VIII segmento situada en el ángulo posterior de dicho segmento en posición subterminal (Fot.23). Paleta con seta 2-P.. *Culex*



Fot.23: Detalle de la seta 9 del VIII segmento abdominal de *Culex theileri*

- 6 (11) Número de ramas del VIII segmento superior a 5.
- 7 (8) Seta 5 del VI segmento al menos 1,5 veces más larga que el segmento posterior..... *Culex mimeticus*

- 8 (7) Seta 5 del VI segmento como máximo 1,5 veces mas larga que el segmento posterior.
- 9 (10) Seta 5 del IV segmento con 2 ramas como máximo..
..... *Culex pipiens*
- 10 (9) Seta 5 del IV segmento con al menos 3 ramas..
..... *Culex theileri*
- 11 (6) Número de ramas del VIII segmento menor de 4.
- 12 (13) Setas 5 del VI y VII segmentos al menos 1,5 veces mas largas que...
el segmento posterior..... *Culex hortensis*
- 13 (12) Setas 5 del VI y VII segmentos como máximo 1,5 veces tan largas
como el segmento posterior..... *Culex territans*
- 14 (5) Seta 9 del VIII segmento situada en el ángulo posterior de dicho y
en posicion terminal. Paleta sin seta 2-P.....
..... *Culiseta + Aedes + Ochlerotatus*
- 15 (18) Seta 9 del VIII segmento simple.
- 16 (17) Seta 9 del VIII segmento desnuda, sin pilosidad.....
..... *Aedes geminus*
- 17 (16) Seta 9 del VIII segmento con pilosidad en su tercio basal (Fot.24)..
..... *Culiseta fumipennis*



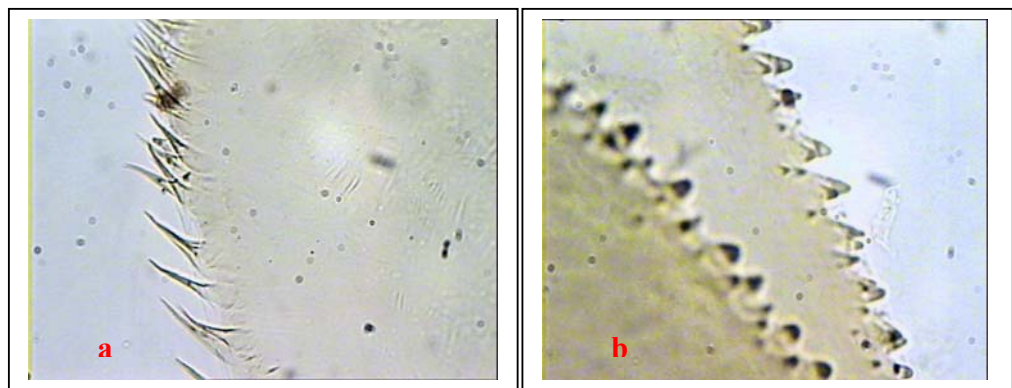
Fot.24: Detalle de la seta 9 del VIII segmento abdominal de *Cs. fumipennis*

18 (15) Seta 9 del VIII segmento ramificada.

19(22) Seta 1 de los segmentos V y VI tan larga o más que la seta 5 (Fig.B.1).

20(21) Ornamentación del borde de la paleta natatoria con espinas largas y fuertes (Fot.25a) *Culiseta subochrea*

21(20) Ornamentación del borde de la paleta natatoria con elementos romos y cortos (Fot.25b) *Culiseta annulata*



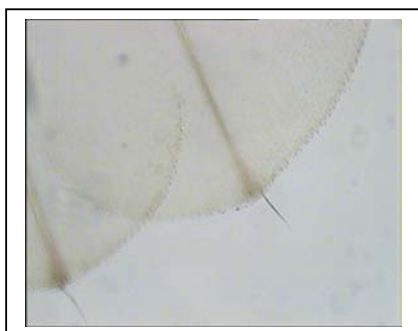
Fot.25: a, detalle del borde orlado de la paleta natatoria de *Cs. subochrea*; b, detalle del borde orlado de la paleta natatoria de *Cs. annulata*

22(19) Seta 1 de los segmentos V y VI más corta que la seta 5.

23(24) Paleta aproximadamente tan larga como ancha, con un índice no superior a 1,05 (Fig.B.4). Seta 5 del segmento V 2,5 veces más larga que la seta 1 del segmento V.....*Culiseta longiareolata*

24(23) Paleta más larga que ancha, con un índice al menos 1,1. Seta 5 del segmento V generalmente menor de 2,5 veces la longitud de la seta 1 del segmento V. *Aedes + Ochlerotatus*

- 25(26) Seta 1-P con el punto de inserción ligeramente detrás del borde posterior de la paleta, en una pequeña expansión hialina, dando así a su extremo posterior un aspecto puntiagudo (Fot.26).....
 *Aedes vexans*

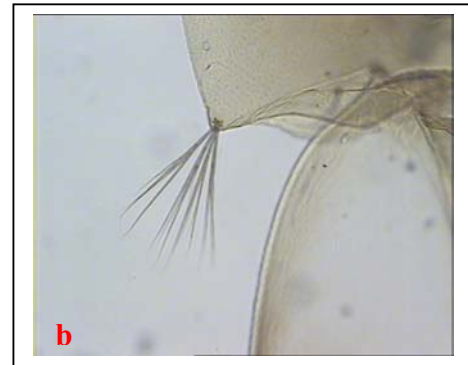
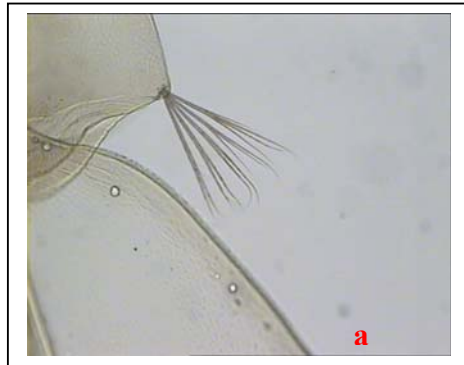


Fot.26: Detalle de paleta natatoria de *Ae. vexans*

- 26(25) Seta 1-P con el punto de inserción en el borde de la paleta.
 27(30) Seta 9 del VII segmento simple.
 28(29) Seta 9 del VIII segmento con más de 10 ramas aciculadas. Seta 1-P normalmente doble, sólo rara vez simple.....*Ochlerotatus caspius*
 29(28) Seta 9 del VIII segmento con menos de 10 ramas; seta 1-P simple.....*Ochlerotatus punctor*
 30(27) Seta 9 del VII segmento bifurcada.
 31(32) Borde espiculado de la paleta no interrumpido al nivel de la seta 1-P.
 *Ochlerotatus cantans*
 32(31) Borde espiculado de la paleta interrumpido al nivel de la seta 1-P.
 33(34) Índice de la trompeta inferior a 3,5 (Fig. B.3). Seta 9 del VIII segmento de tres a cinco ramas que a su vez se subdividen de forma progresiva hasta alcanzar un número de 10-12⁶ (Fot.27a).....
 *Ochlerotatus quasirusticus*

⁶ Torres Cañamares, 1951

34(33) Índice de la trompeta superior a 3,5 (Fig. B.3). Seta 9 del VIII segmento con los ramas independientes desde la base (Fot.27b)
.....*Ochlerotatus rusticus*



Fot.27: a; detalle de la seta 9 VIII de *Oc. quasirusticus*; b. detalle de la seta 9 VIII de *Oc. rusticus*

4.2. BIOLOGÍA Y FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES CAPTURADAS

En este capítulo se considera la biología y la fenología de las especies capturadas en la Comunidad de Madrid; además se incluyen los datos procedentes de la literatura para aquellas especies que habiendo sido citadas en algún momento, no se han conseguido ejemplares durante los muestreos realizados.

En la Comunidad de Madrid se han citado hasta el presente un total de 29 especies de Culícidos incluyendo 5 especies de *Anopheles*, 1 de *Orthopodomyia*, 1 de *Uranotenia*, 4 de *Culiseta*, 5 de *Culex*, 7 de *Aedes* y 6 de *Ochlerotatus*. Concretamente centrándonos en la Subfamilia *Culicinae* no arborícolas, se han citado las que siguen:

Aedes (Aedes) geminus Peus 1970
Aedes (Aedimorphus) vexans (Meigen 1830)
Ochlerotatus caspius (Pallas 1771)
Ochlerotatus cantans (Meigen 1818)
Ochlerotatus surcoufi (Theobald, 1912)
Ochlerotatus leucomelas (Meigen 1804)
Ochlerotatus punctor (Kirby 1837)
Ochlerotatus (Rusticoidus) rusticus (Rossi 1790)
Ochlerotatus (Rusticoidus) quasirusticus Torres Cañamares 1951
Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus 1762)
Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata (Macquart 1838)
Culiseta (Culiseta) annulata (Schrank 1776)
Culiseta (Culiseta) subochrea (Edwards, 1921)
Culiseta (Culicella) fumipennis (Stephens 1825)
Uranotenia (Pseudoficalbia) unguiculata Edwards 1913
Culex (Culex) pipiens Linnaeus 1758
Culex (Culex) theileri Theobald 1901

Culex (Neoculex) territans Walker 1856

Culex (Culex) mimeticus Noé 1899

Culex (Maillotia) hortensis Ficalbi 1889

Culex (Culex) univittatus Theobald 1901

De ellas se citan por primera vez en este trabajo:

Ochlerotatus surcoufi (Theobald, 1912)

Ochlerotatus (Rusticoidus) quasirusticus Torres Cañamares 1951

Culex (Culex) univittatus Theobald 1901

Y de las que se nombran a continuación, no se han conseguido constatar su presencia:

Ochlerotatus leucomelas (Meigen 1804)

Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus 1762)

Culex (Culex) mimeticus Noé 1899

Para cada especie se considera el nombre válido y las sinonímias, en los casos en que existan; un breve resumen sobre los datos conocidos acerca de su distribución geográfica y hábitat tanto en la Península como en la Comunidad, complementados por los datos nuevos, resultado de este trabajo.

Aedes geminus Peus, 1970 (Graf. F1)

Aedes rufus Gimmerthal, 1845. Bol.Soc.Nat.Moscou. 18:295

Aedes nigritulus Zetterstedt, 1850. Dipt.Scand. 9: 3459

Aedes leucopygos Eysell, 1903. Abh.Ver.Naturk.Cassel. 48:299

Especie muy próxima a *Aedes cinereus* de la que se separa básicamente por caracteres que radican en la terminalia masculina (SCHAFFNER, 1998; ROMI et al., 1997b) por lo que es posible que muchas de las citas europeas de *Ae. cinereus* correspondan realmente a *Ae. geminus* (SCHAFFNER, 1998, ERITJA et al., 2000; ERITJA et al., 2002). Otro tanto ha ocurrido en España ya que al parecer las citas de CLAVERO (1945) de las Huertas de El Paular (Rascafría) corresponden, en opinión de TORRES CAÑAMARES (1979) a *Ae. geminus*, conclusión a la que llegó en base a los criterio expuestos por PEUS (1970) y en sus propias observaciones personales de la terminalia masculina.

La otra única cita, en este caso, de *Ae. cinereus* sería la de ESTELLES Y MULERO (1949) que recoge TORRES CAÑAMARES (1979), pero ERITJA et al., (2000) y ERITJA et al., (2002) sugieren que también esta cita corresponde en realidad a *Ae. geminus*, con lo que queda dudosa la presencia de *Ae. cinereus* en España.

Distribución general: Especie de distribución paleártica, citada en diversas localidades de Europa (IRD, 2001), aunque muchos de los sitios deberían ser revisados, dada la dificultad de diferenciar los ejemplares de esta especie y la posible confusión con *Ae. cinereus* conocido vector del virus Tahyna (DANIELOVA et al., 1976 en LABUDA, 1980).

Distribución en España: las citadas anteriormente para *Ae. cinereus*.

Material estudiado: Rascafría: Huertas del Monasterio de El Paular 3 L, 27-04-2002.

Datos complementarios:

Adultos ex larva: Rascafría, 2♂♂, 27-04-2002.

Biología y Fenología: La identidad de estos ejemplares ha sido confirmada criando las larvas capturadas hasta el estado adulto; de ellas se obtuvieron 2♂♂, cuyos caracteres genitales distintivos permitieron asegurar lo que las larvas enmascaran por su semejanza a otras especies (ROMI et al., 1997b)

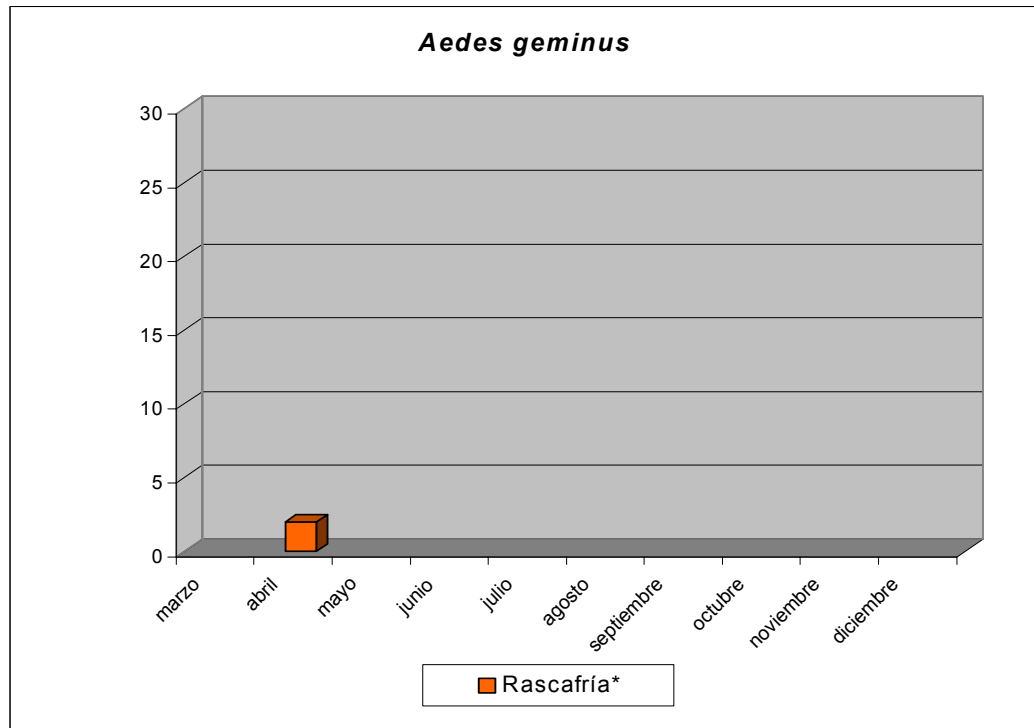
En Europa se han descrito, al menos, dos generaciones anuales (IRD, 2001), aunque CLAVERO (1946) la define como univoltina.

Las primeras eclosiones se producen a principios de primavera, provenientes de los huevos que permanecen en diapausa invernal (IRD, 2001). Las hembras son antropofílicas aunque hasta la actualidad se desconoce su importancia médico veterinaria.

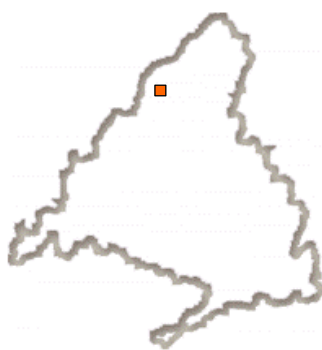
Se ha encontrado en el mes de abril, durante un muestreo puntual realizado a las Huertas del Monasterio de El Paular (Rascafría), en una charca con alto contenido en materia vegetal y rodeada de árboles de ribera, en el mismo criadero donde CLAVERO (1946) capturó los ejemplares de esta especie. La temperatura ambiental era de 15°C, y la temperatura del agua de 9,7 °C (Gráf. 1).

Dado que es una propiedad particular, donde no está permitido el paso, las condiciones ambientales seguramente se han mantenido desde que CLAVERO (1946) describiera las afinidades de esta especie como "... especie de bosque de una sola generación".

Asociaciones larvárias: *Ochlerotatus cantans*, *Oc. surcoufi* y *Oc. quasirusticus*. Se ha descrito además asociación larvaria con *Oc. punctor* (CLAVERO, 1946)



Localidad* = muestreo puntual.



Gráf. F1: Fenología y localización de los criaderos de *Aedes geminus* en la Comunidad de Madrid.

Aedes vexans (Meigen, 1830) (Graf. F2)

Culex vexans Meigen, 1830. Syst.Beschr.Zewifl.Ins. 6:24

Culex parvus Macquart, 1834. Hist.Nat.Ins.Dipt. 1:36

Culex articulatus Rondani, 1872. Boll.Soc.ent.ital. 4: 30

Culex malariae Grassi, 1898. R.C.Accad.Lincei.7:168

Culex montcalmi Blanchard, 1905. Les Moustiques:307

Distribución general: Amplia distribución por las regiones Palearctica, Nearctica, Afrotropical, Neotropical y Oriental (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959; GUTSEVICH et al., 1974; ROMI et al., 1997b).

Distribución en España: CZERNY & STROBL (1909) citan por primera vez esta especie en España, en San Fernando (Cádiz); pero la primera cita en una publicación española corresponde a ARIAS ENCOBET (1912) en su catálogo de los dípteros de España. Además ha sido mencionada de las siguientes localidades: Granada, Huelva, Pontevedra, Orense, las islas Baleares, Madrid (El Escorial) GIL COLLADO (1930 y 1933), Segovia, León, Valladolid, Santander y Madrid (Sierra de Guadarrama) CLAVERO (1946) y provincia de Cuenca TORRES CAÑAMARES (1979).

Material estudiado para fenología: San Mamés: 12 L, 23-04-2000.

Datos complementarios:

Adultos ex larva: San Mamés, 4♀♀, 2♂♂, 23-04-2000; 2♀♀, 2♂♂, 7-05-2000.

Biología y Fenología: *Aedes vexans* completa varios ciclos bióticos por temporada; las larvas se pueden observar desde mediados de la primavera hasta el final del verano, presentando sus máximos de población desde mayo a julio. Los adultos desaparecen durante el otoño, y son los huevos, los que pasan el invierno en diapausa (ENCINAS GRANDES, 1982; O'MALLEY, 1990; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001).

Estos huevos son depositados sobre el barro de los charcos donde se desarrollarán las larvas. Pueden sobrevivir a condiciones de desecación durante varios años; la eclosión de las larvas se produce de forma sincrónica cuando la temperatura del agua es mayor de 10°C (IRD, 2001).

Las larvas de esta especie se desarrollan en tipos variados de agua (RIOUX, 1958; ENCINAS GRANDES, 1982; O'MALLEY, 1990).

En la Comunidad de Madrid se ha encontrado en una charca temporal producida por acumulaciones de agua de lluvia, en una zona sin apenas vegetación.

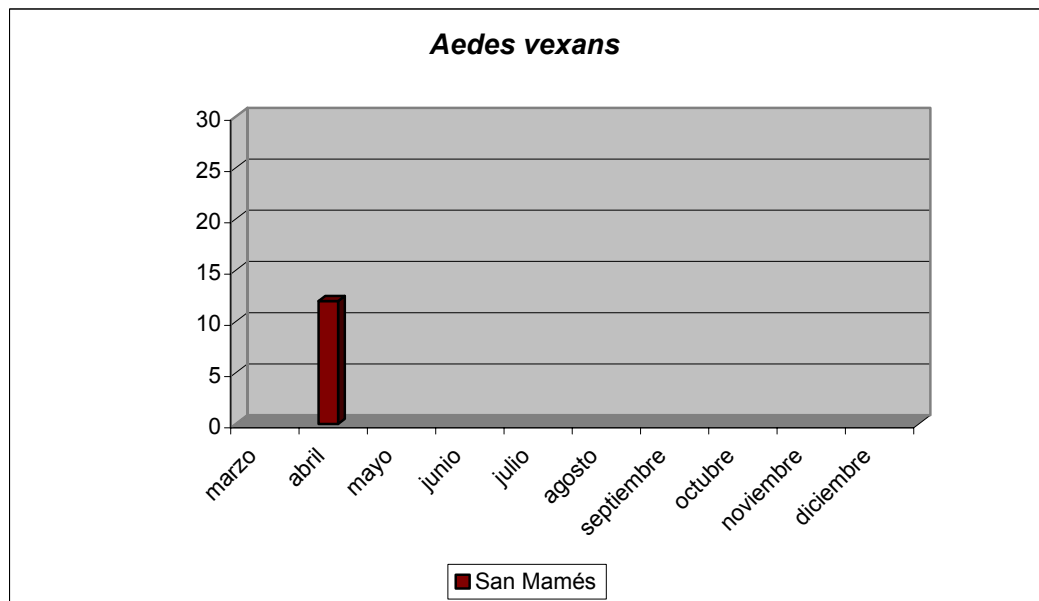
El desarrollo del ciclo de vida es muy rápido, entre 4-25 días dependiendo de la temperatura del agua y de la disponibilidad de alimento (IRD, 2001).

Durante el día los adultos reposan sobre los tallos de la vegetación protegidos de la insolación directa. Pueden desplazarse grandes distancias hasta encontrar lugares favorables de puesta. Las hembras pueden vivir dos meses y tomar sangre sobre mamíferos, incluido el hombre, y sobre pájaros; habitualmente durante el crepúsculo (ENCINAS GRANDES, 1982; O'MALLEY, 1990; IRD, 2001).

Las primeras larvas de *Ae. vexans* fueron capturadas en abril (Gráf.2) y durante el mes de mayo, se obtuvieron más larvas destinadas para cría, material no utilizado para la fenología (ver Material y Método).

No se volvieron a capturar individuos de esta especie en los muestreos efectuados posteriormente, aunque diferentes autores apuntan la persistencia de adultos hasta los meses de septiembre-octubre (ENCINAS GRANDES, 1982; NASCI, 1984; O'MALLEY, 1990). Esta diferencia puede deberse a las especiales condiciones ambientales de la estación de muestreo, bien por el régimen de lluvias, o por la temperatura, que en nuestro caso fue de una media de 12°C la ambiental y de 10,6°C la media de la temperatura del agua. Es posible que estas condiciones impongan una única generación

anual; situaciones similares han sido descritas por GUTSEVICH et al. (1974) y KOSKELA et al. (1978).



Gráf. F2: Fenología y localización de los criaderos de *Aedes vexans* en la Comunidad de Madrid.

Se han descrito asociaciones larvarias con *Anopheles atroparvus*, *Culex pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. univittatus* y *Ochlerotatus caspius*, (GIL COLLADO, 1930; ALVES, C. et al., 1982; ENCINAS GRANDES, 1982); aunque en nuestro punto de muestreo sólo hemos comprobado que compartía hábitat con *Culiseta annulata*.

Importancia médico veterinaria: Esta especie ha sido citada como vector de filarias (ENCINAS GRANDES, 1982; IRD, 2001), y virus como el de la fiebre del Valle del Rift (RVF) (FONTENILLE el al., 1998), el de la mixomatosis y el Tahyna (IRD, 2001). Posiblemente también esté relacionado con la transmisión de la Tularemia (IRD, 2001).

Ochlerotatus caspius (Pallas, 1771)(Graf. F3)

Culex caspius Pallas, 1771. Reise.Verch.Prov.Russ. Reich 1:475

Aedes puntatus Meigen, 1804. Klass.Besch.Zuiff.Ins.1:6

? *Culex maculiventris* Macquart, 1846. Dipt.Exot.Supp.1: 7

Culex penicillaris Rondani, 1872. Boll.Soc.Ent.Ital. 4:31

Culex dorsalis Theobald, 1901. Mon. Cul. 2:16 (non Meigen)

Culex pulchripalpis Theobald, 1901. Mon. Cul. 2:13 (non Rondani)

Grabhamia dorsalis Theobald, 1903.Mon.Cul. 3:251

Grabhamia subtilis Sergent & Sergent, 1905. Bull.Mus.Paris, 58: 673

Grabhamia longisquamosa Theobald, 1905. Ann.Mus.Nat.Hug. 3: 102

Grabhamia willcockssi Theobald, 1907.Mon.Cul. 4:296

Mansonia arabica Giles, 1906. J.Trop.Med.130

Culex arabicus Becker, 1910. Denkschr. k. Ak. Wiss.Wiem. 71:140

Aedes albineus Séguy, 1923. Ann.Soc.Ent.Fr. 92 :206

Aedes epsilon Séguy, 1923. Encycl.Ent.(Moust.l'Afr.Nord):97

Distribución general: Especie paleártica muy abundante en las zonas del litoral (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959; RIOUX, 1958) aunque también parece ser frecuente en las márgenes de ríos (SENEVET & ANDERELLI, 1964) y en zonas encharcadas procedentes de regadío alejadas del mar (CLAVERO, 1946; RIOUX, 1958; ENCINAS GRANDES, 1982; ROMI et al., 1997b) con un amplio rango de salinidad (GIL COLLADO, 1935a; CALLOT & DAO-VAN-TY, 1942).

Distribución en España: Esta especie aparece citada por primera vez en España ARIAS ENCOBET (1912) bajo el nombre de *Grabhamia willcockssi*, concretamente del sur de España. Posteriormente aparece citada en la literatura en las siguientes localidades: Granada, Santander, Zamora, Tarragona y Huelva de hábitats de aguas salobres (GIL COLLADO, 1930 y 1935) Aranjuez, El Escorial y Guadarrama, de hábitats de agua dulce y charcas (CLAVERO, 1946) y de Mallorca, Menorca, Ibiza y Gran Canaria (TORRES CAÑAMARES, 1979).

Más información sobre esta especie acerca de morfología de las distintas fases del ciclo y su biología pueden encontrarse en ENCINAS GRANDES (1982).

Material estudiado para fenología: San Fernando de Henares, 4L, 6-07-2001; 16L, 7-08-2001, 9L, 21-08-2001, 3L, 3-10-2001; Torrejón de Ardoz, 1L, 17-10-2001.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Arganda del Rey, 4♀♀, 18-08-2001, 1♀♀, 18-09-2001; San Fernando de Henares, 6♀♀, 22-05-2001, 5♀♀, 10-06-2001, 7♀♀, 21-06-2001, 3♀♀, 2♂♂, 6-07-2001; 5♀♀, 1♂♂, 20-07-2001, 8♀♀, 9♂♂, 7-08-2001, 12♀♀, 1♂♂, 21-08-2001, 15♀♀, 5♂♂, 18-09-2001, 7♀♀, 3♂♂, 3-10-2001, 13♀♀, 6♂♂, 17-10-2001, 3♀♀, 1-11-2001; Torrejón de Ardoz, 3♀♀, 22-05-2001, 1♀♀, 10-06-2001, 6♀♀, 17-10-2001, 3♀♀, 17-10-2001, 3♀♀, 6-06-2002.

Adultos ex larva: San Fernando de Henares, 4♀♀, 5♂♂, 7-08-2001.

Biología y Fenología: *Oc. caspius* es multivoltina (ENCINAS GRANDES, 1982; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001), pudiendo estar presente durante todo el año en zonas en que las condiciones climáticas se mantienen favorables (IRD, 2001). Los huevos son depositados individualmente, en la base de la vegetación o en los sedimentos ricos en materia orgánica (IRD, 2001). El número de huevos puestos por la hembra puede ser superior a 260 por puesta (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Los lugares de cría son muy variables, charcas temporales, prados de regadío inundados y canales, ... generalmente masas de agua de escasa profundidad y con abundante vegetación herbácea y habitualmente con bajos o nulos niveles de contaminación (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Las hembras son de marcado carácter antropofílico y una gran capacidad de vuelo (RIOUX, 1958; ENCINAS GRANDES, 1982; ROMI et al., 1997b), su actividad hematófaga se desarrolla a la caída de la tarde, (RAMOS et al., 1978) pudiendo desplazarse varios kilómetros en busca de alimento (SENEVET & ANDERELLI, 1964) como pudimos comprobar en las zonas muestreadas, donde se capturaron hembras, sobre cebo humano a una

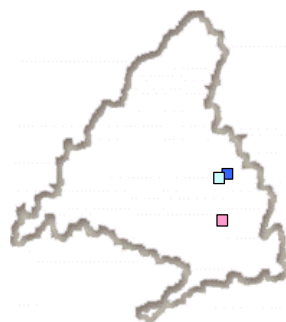
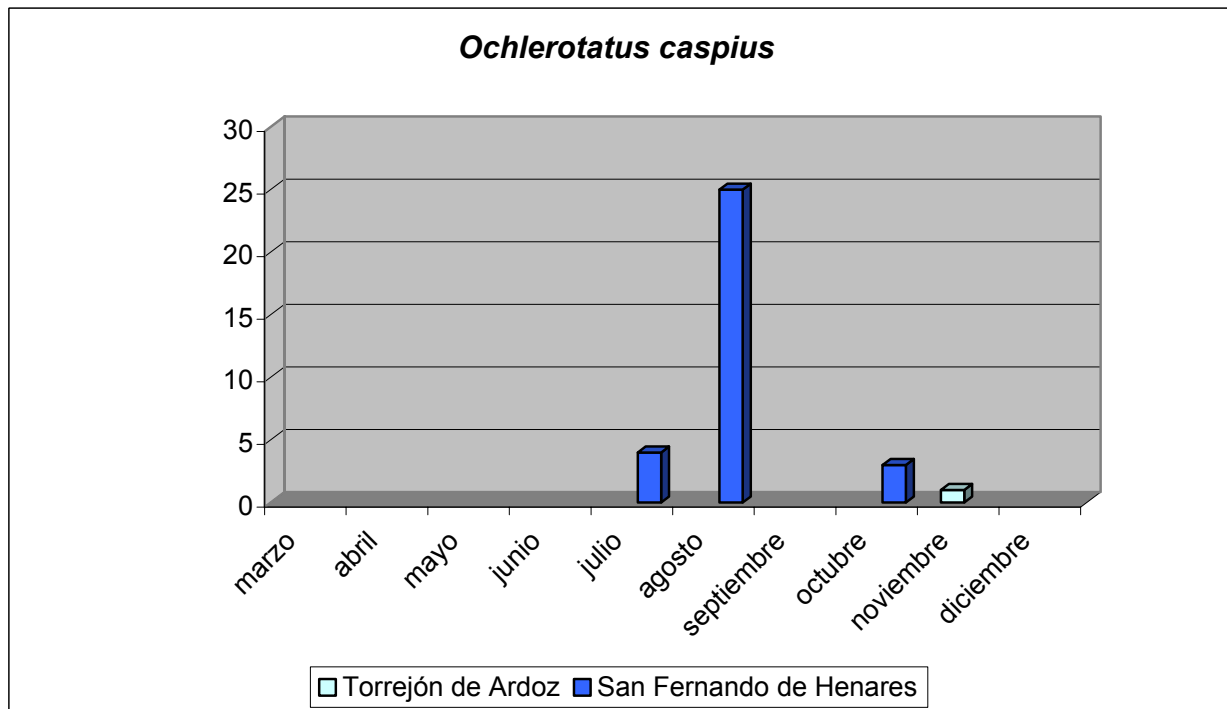
distancia superior a 2 Km. de los criaderos larvarios. También pueden picar a plena luz del día si se les molesta en sus lugares de descanso.

Parece pasar el invierno en fase de huevo (SENEVET & ANDERELLI, 1964; ENCINAS GRANDES, 1982; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001), aunque también se han descrito hembras invernantes (SENEVET & ANDERELLI, 1964).

La hemos capturado en zonas muy localizadas en el este y sureste de La Comunidad de Madrid, relacionadas con ríos, y en terrenos calizos. En estos puntos de muestreo, las poblaciones de *Ochlerotatus caspius* eran especialmente abundantes y agresivas, sobre todo, durante el final del verano, provocando graves molestias a las personas.

Los primeros ejemplares capturados fueron hembras adultas, durante el mes de mayo sobre cebo humano; el número de capturas aumentó hasta alcanzar su máximo en el mes de septiembre, en el que se llegaron a capturar 15 hembras/minuto disminuyendo hasta desaparecer a finales de noviembre. Datos coincidentes con los aportados por otros autores (KOSKELA et al., 1978; ENCINAS GRANDES, 1982; ALTEN et al., 2000). La mayoría de los ejemplares de esta especie fueron capturados en dos localidades muy cercanas, Torrejón de Ardoz y San Fernando de Henares, relacionadas por el río Henares que es el límite entre ambas. En la primera de las localidades se capturaron mayoritariamente hembras sobre cebo humano, y únicamente una larva en noviembre, en un bote de agua semienterrado en el suelo. En San Fernando de Henares, a partir del mes de julio, en unas tierras encharcadas en la margen del río fueron capturados ejemplares juveniles y adultos de ambos sexos. Posiblemente estas tierras agrícolas fueran el criadero larvario de las hembras capturadas en Torrejón de Ardoz, y que se hubiesen desplazado para buscar alimento.

Además de en estas dos localidades, se capturaron hembras en Arganda del Rey, durante el mes de agosto, aunque no juveniles ni machos.



Gráf. F3: Fenología y localización de los criaderos de *Ochlerotatus caspius* en la Comunidad de Madrid.

De los datos expuestos anteriormente se puede deducir que mientras que los adultos se extienden en toda la zona este y sureste de la provincia, debido a las especiales condiciones del terreno calizo que proporciona cierta salinidad al agua, sin embargo, los criaderos larvarios se establecerían sólo en aquellos lugares en que las manchas de agua se mantengan constantes durante todo el ciclo biótico.

TORRES CAÑAMARES (1945), RIOUX (1958) y ENCINAS GRANDES (1982) han descrito asociaciones larvarias con *Culex pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis*, *Cx. modestus*, *Culiseta subochrea*, *Cs. annulata*, *Aedes vexans* y *Ochlerotatus excrucians*. En nuestros puntos de muestreo sólo ha aparecido asociada con *Culex pipiens* y *Culiseta annulata*.

Importancia médico veterinaria: Esta especie ha sido citada como vector de filarias (CANCRINI et al., 1997; ARANDA et al., 1988) y arbovirus (RAMOS et al., 1992; RIBEIRO et al., 1988), además de producir alergias, sobre todo en niños (observaciones personales).

Ochlerotatus cantans (Meigen, 1818). (Gráf. F4)

Culex cantans Meigen, 1818. Syst. Besch. Zewifl. Ins. 1:6

Culex reptans Meigen, 1804. Klass. Besch. Eur. zweifl. Ins. 1:3

Culex waterhousei Theobald, 1950. Ann. Mag. nat. Hist (7) 16:674

Distribución general: Especie de distribución paleártica, citada en toda Europa (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959; SENEVET & ANDERELLI, 1963b).

Distribución en España: Esta especie se conoce únicamente de las provincias de Madrid (Rascafría) CLAVERO (1945) y Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982).

Material estudiado para la fenología: Rascafría, 55L, 16-03-2003, 42L, 1-04-2003, 18L, 14-04-2003, 6L, 10-05-2003.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Rascafría, 1♀♀, 27-04-2002; 1♀♀, 1-05-2003; 1♂♂, 1-05-2003.

Adultos ex pupa: Rascafría, 5♀♀, 5♂♂, 27-04-2002

Biología y Fenología: *Oc. cantans* presenta una única generación anual (CLAVERO, 1946; AITKEN, 1954; GUTSEVICH et al., 1974; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001) que se desarrolla entre los meses de marzo y abril (CLAVERO, 1945, 1946).

Durante el primer año únicamente se observaron ejemplares durante un muestreo puntual realizado durante el mes de abril. El punto de muestreo elegido fue el mismo en el que CLAVERO (1945) capturó ejemplares de esta especie: las huertas del Monasterio de El Paular en Rascafría.

Encontramos hembras adultas y pupas que eclosionaron en el laboratorio.

Como con el material recogido no se aportaban datos actualizados sobre la fenología de la especie, se programaron visitas sistemáticas durante los meses de febrero hasta mayo del año 2003.

Las primeras larvas recogidas proceden de huevos hibernantes (GUTSEVICH et al., 1974; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001; IRD, 2001) se desarrollaron en charcas de poca profundidad, con alto contenido en materia vegetal y rodeadas de matorrales y árboles, en donde se refugian los adultos, características similares a las aportadas por otros autores (AITKEN, 1954; SENEVET & ANDERELLI, 1963b; GUTSEVICH et al., 1974; ENCINAS GRANDES, 1982; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001).

Aunque se han observado adultos hasta la época estival (IRD, 2001), nosotros únicamente observamos ejemplares de esta especie hasta el mes de mayo, datos coincidentes con los aportados por CLAVERO (1946).

Las hembras toman sangre del hombre y otros mamíferos, también incluyen las aves dentro de sus preferencias tróficas siendo muy agresivas en las cercanías de los criaderos larvarios, dentro de las zonas cubiertas por la vegetación (CLAVERO, 1946; GUTSEVICH et al., 1974; ENCINAS GRANDES, 1982; IRD, 2001; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001). Posiblemente se trate de las zonas donde las hembras anautógenas emergen y necesitan una hemosucción para su primer ciclo gonotrófico.

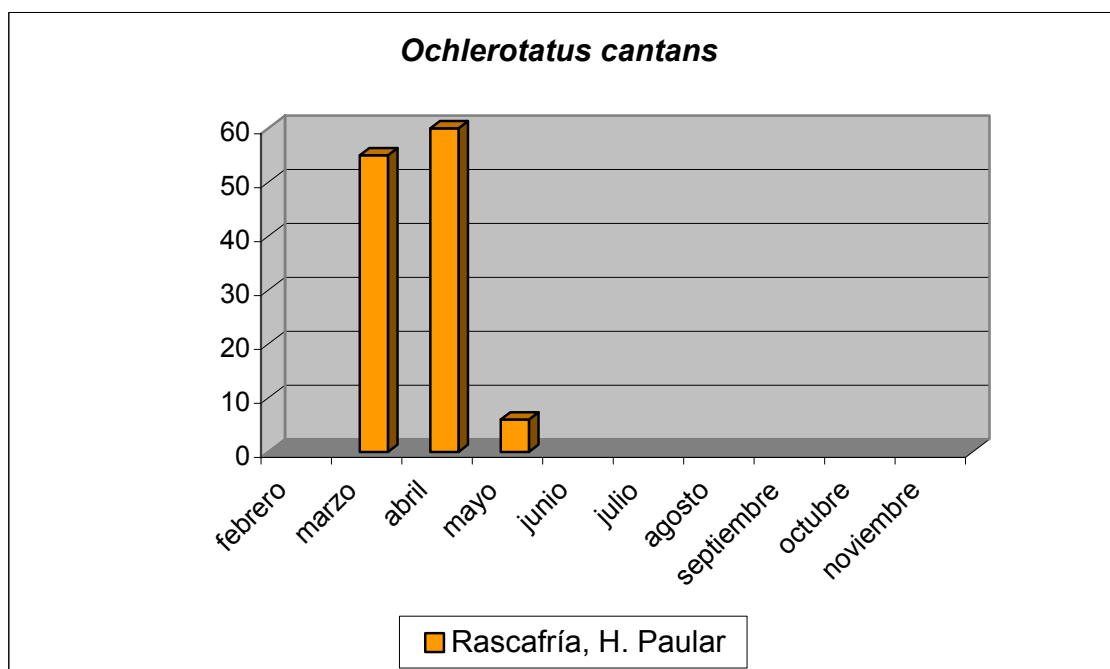
Los primeros ejemplares capturados fueron larvas (L3-L4) a mediados del mes de marzo (16-03-2003), y la población alcanzó su pico máximo durante el mes de abril (1-04-2003), decayendo bruscamente durante el mes de mayo (10-05-2003).

Durante el tiempo en que se mantuvo la población en este punto de muestreo, la temperatura del agua osciló entre los 9–10,5 °C. Estos datos coinciden con los aportados por otros autores (IRD, 2001). A la vista de los resultados observados, podemos deducir que esta especie, al igual que otras de *Ochlerotatus* de nuestra comunidad, es típica de montaña y de aguas frías.

No se observaron adultos hasta el mes de mayo y en muy baja proporción.

Se han descrito asociaciones larvarias con *Aedes geminus*, *Oc. rusticus* y *Oc. punctor* (CLAVERO, 1946; GUTSEVICH et al., 1974; ENCINAS GRANDES, 1982; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001). A lo largo del muestreo se han observado con *Oc. quasirusticus*, *Oc. rusticus*, *Oc. surcoufi* y *Aedes geminus*.

La hembra puede encontrarse infectada de forma natural por los virus Tahyna, WNV y por el de la myxomatosis (IRD, 2001).



Gráf. F4: Fenología y localización de los criaderos de *Oc. cantans* en la Comunidad de Madrid. Datos obtenidos a partir de muestreos específicos para esta especie, 2003

Ochlerotatus surcoufi (Gráf. F5)

Aedes surcoufi Theobald, 1912 In Surcouf, 1912. Bull.Mus. Nat. d 'Hist Nat. Paris, 18, 59-61

Esta especie se acepta en el sentido recogido por ERITJA et al. (2002).

Distribución general: Especie de distribución holártica, citada en Europa, Norte de Asia y Norte América (EDWARDS, 1921; DOBY & RAUL, 1960).

Distribución en España: TORRES CAÑAMARES (1945 y 1979) la cita en Cuenca, Valladolid y Burgos, y ENCINAS GRANDES (1982) en Salamanca.

Material estudiado: Rascafría, 1L, 27-04-2002

Biología y Fenología: Desarrolla su ciclo biótico en aguas poco profundas con abundante materia vegetal (DOBY & RAUL, 1960, ENCINAS GRANDES, 1982).

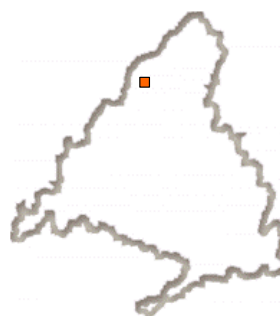
La hibernación se produce en fase de huevo (ENCINAS GRANDES, 1982).

Esta especie ha sido capturada únicamente en un muestreo puntual realizado durante el mes de abril, por lo que no hemos podido aportar datos actualizados de su fenología en nuestra Comunidad. Durante la primavera de 2003 hemos seguido visitando sistemáticamente la zona de muestreo sin haber tenido resultados positivos.

Se la ha asociado con *Aedes geminus*, *Oc. cantans*, *Oc. rusticus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta morsitans* (DOBY & RAUL, 1960).

En nuestros muestreos la hemos encontrado compartiendo hábitat con *Aedes geminus*, *Oc. cantans* y *Oc. quasirusticus*

Gráf. F5: localización de los criaderos de *Oc. surcoufi* en la Comunidad de Madrid



Ochlerotatus leucomelas (Meigen, 1804)

Culex leucomelas Meigen, 1804. Klass.Beschr.Eur.zweifelns. 1:3

Ochlerotatus salinellus. Edwards1921. Ent.Tidskr.42. 46-52

Distribución general: Especie de distribución paleártica, ha sido citada en Europa (STONE et al., 1959) .

Distribución en España: La primera cita de España es de GIL COLLADO (1935), encontrado en colecciones de agua con abundante materia vegetal, sin hacer referencia a una localidad específica, aunque TORRES CAÑAMARES (1979) afirma que Gil Collado la encontró en Madrid. Además está citada en Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1945) y Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982)

Material estudiado: esta especie no se ha encontrado en ninguno de los muestreos realizados, por lo que no podemos actualizar los datos acerca de su fenología en nuestra Comunidad.

Biología y Fenología: Especie univoltina, que desarrolla su ciclo biótico durante la primavera, las primeras larvas, procedentes de huevos hibernantes, han sido descritas antes del final de la temporada de nieve (IRD, 2001); TORRES CAÑAMARES (1979) la cita durante los meses de febrero y marzo. La larva se desarrolla tanto en aguas limpias como en levemente contaminadas. La biología del adulto es poco conocida, y parece no estar relacionada con la transmisión de parásitos en la naturaleza.

Ochlerotatus punctor (Kyrby, 1837) (Gráf. F6)

Culex implacabilis Walker, 1848. Lis.Dipt.Brit.Mus.1 :17

Culex punctor Kyrby, 1837. in Richardson's Fauna Bor.Amer. 4: 309

Culex provocans Walker, 1848. Lis.Dipt.Brit.Mus.1:17

Culex fuscus Zetterstedt, 1850. Dipt.Scand.9:3459

Culex wahlgreni Theobald, 1910. Mon.Cul. v:396

Culicada nemorasa alienata Schneider, 1913. Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. 70: 37

Culicada nemorasa haplolineata Schneider, 1913. Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl. 70:37

Distribución general: Especie de distribución Holártica (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959; RIOUX, 1958).

Distribución en España: El Espinar (Segovia) (CLAVERO, 1945), Rascafría (Madrid) (CLAVERO, 1946), provincia de Teruel (TORRES CAÑAMARES, 1979) y Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982).

Material estudiado para la fenología : Canencia, 11L, 7-03-1999, 10L, 21-03-1999, 13L, 3-04-1999.

Datos complementarios:

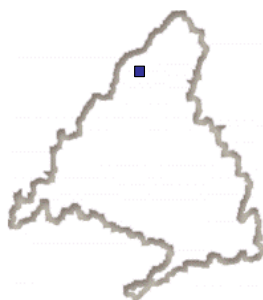
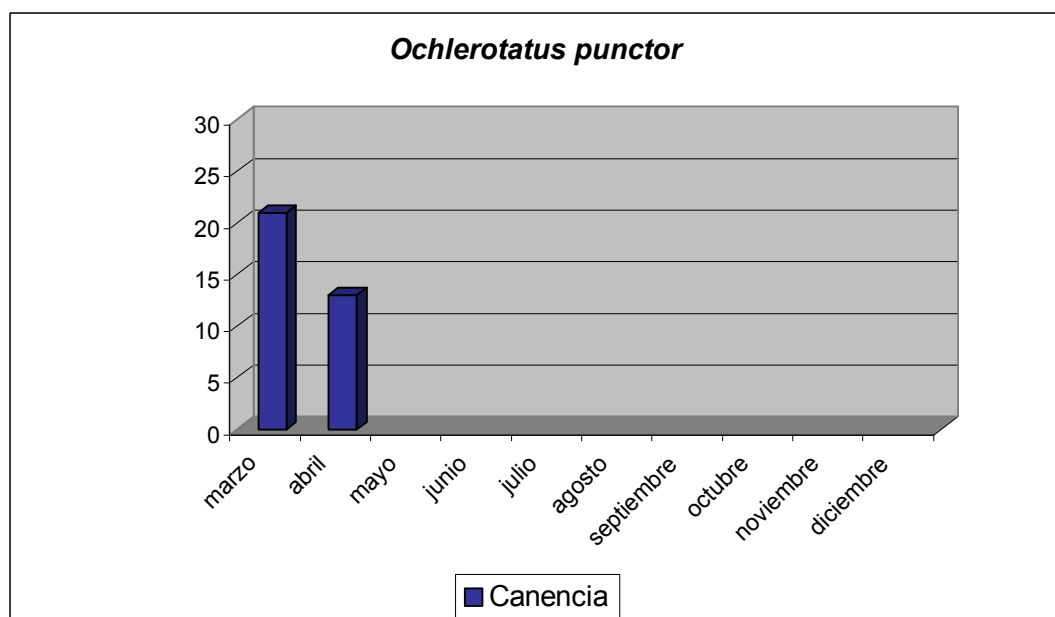
Adultos ex larva: Canencia, 3♀♀, 3♂♂, 3-04-1999

Biología y Fenología: Hábitat larvario en aguas temporales de montaña, es una especie estenotérmica fría (CLAVERO, 1946; ENCINAS GRANDES, 1982; ROMI et al., 1997b, RIBEIRO et al., 1998; IRD, 2001), hemos capturado larvas de esta especie en un charco temporal situado en una ladera, en terreno arenoso a 1.5 metros del cauce del arroyo Canencia, durante los meses de marzo y abril, al principio de la temporada, incluso, con restos de nieve en los alrededores. El rango de temperatura para el agua fue de 9,2 a 13, 8 °C y de 12,2 a 22,3 °C para la temperatura ambiental; datos coincidentes con los aportados por otros autores (RIBEIRO et al., 1883). La

larva puede ser observada en aguas con o sin vegetación y habitualmente en zonas boscosas (IRD, 2001).

Especie de una única generación al año (ENCINAS GRANDES, 1982; ROMI et al., 1997b), que pasa la temporada de quiescencia en estado de huevo (SHÄFER et al., 2001).

Las preferencias tróficas de las hembras son los mamíferos, incluido el hombre (RIBEIRO et al., 1983; SCHÄFER & LUNDSTRÖM, 2001), son especialmente activas durante el crepúsculo, aunque pueden picar a plena luz del día, siempre cerca del criadero larvario (IRD, 2001).



Gráf. F6: Fenología y localización de los criaderos de *Oc. punctor* en la Comunidad de Madrid.

Aunque otros autores han descrito diferentes asociaciones larvarias (CLAVERO, 1945, 1946; ENCINAS GRANDES, 1982; RIBEIRO et al., 1983), en nuestros muestreos nunca la hemos observado compartiendo hábitat con otra especie asociada; sin embargo en estado de pupa si se capturaron ejemplares larvarios de *Culex hortensis*, *Cx. territans* y *Culiseta annulata*.

Importancia médico veterinaria: Especie descrita como portadora de los virus Tahyna, Inkoo (IRD, 2001) y *Pasteurella tularensis* (RIBEIRO et al., 1883, 1998; GIMNIG, 2000) e infectada en condiciones de laboratorio por el WNV (IRD, 2001).

Ochlerotatus rusticus (Rossi, 1790) (Gráf. F7)

Culex rusticus Rossi, 1790. Fauna Etrusca.2 :233

Culex maculatus Meigen, 1804. Klass.Beschr.zweifl.Ins. 1:4

Culex musicus Leach, 1825. Zool.J.London 2:293

Culex pungens Robineau-Desvoidy, 1827. Mem.Hist.Nat.Paris 3:407

Culex quadritrimaculatus Macquart, 1834. Hist. Nat. Dip.1:34

Culex diversus Theobald, 1901. Mon.Cul. 2:73

Culex luteovittata Theobald, 1901. Mon.Cul. 2:85

Distribución general: Especie de distribución paleártica, citado ampliamente en Europa (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959; SENEVET & ANDERELLI, 1966).

Distribución en España: Villalba (Madrid) (GIL COLLADO, 1926), sur y oeste de la provincia de Madrid (NÁJERA, 1943), Segovia, Ávila, Salamanca, Valladolid y Cáceres, y toda la Sierra de Guadarrama (CLAVERO, 1946), Burgos y Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1979) y Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982).

Esta especie, según TORRES CAÑAMARES (1979), ha sido confundida repetidas veces con *Oc. quasirusticus*, por lo que puede haber cierta confusión en las citas.

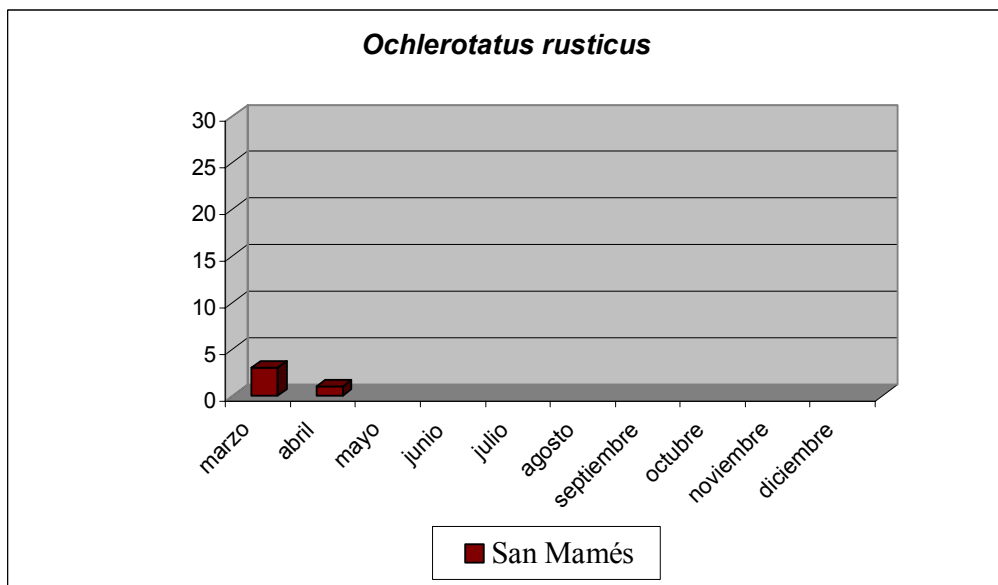
Material estudiado para la fenología : San Mamés, 2L, 5-03-2000, 1L, 19-03-2000, 1L, 23-04-2000.

Datos complementarios:

Adultos ex larva: San Mamés, 1♂♂, 3-04-2000

Datos sobre su morfología, biología y hábitats pueden encontrarse en TORRES CAÑAMARES (1979) y ENCINAS GRANDES (1982).

Biología y Fenología: Las primeras capturas de *Oc. rusticus* se realizaron a comienzos del mes de marzo, aunque en número muy bajo, manteniendo estos niveles de población larvaria regulares hasta abril, mes en el que fueron capturados los últimos ejemplares.



Gráf. F7: Fenología y localización de los criaderos de *Oc. rusticus* en la Comunidad de Madrid.

Los datos apuntan a que en nuestra área de estudio esta especie es univoltina, completando su ciclo biótico en aguas frías, con un rango de temperatura entre 9,5 y 12,6 °C y de 9,8 a 13,9 °C para la temperatura ambiental. Comportamiento similar a los observados en otras poblaciones de esta especie (AITKEN, 1954; CLAVERO, 1946; ROMI et al., 1997b).

Posiblemente pase el invierno en estado larvario, lo que explicaría que las primeras capturas de esta especie correspondieran a larvas en tercer estadio larvario; esta posibilidad ha sido ya contemplada (EDWARDS, 1921), aunque también se han descrito diapausas invernales en estado de huevo (IRD, 2001).

Las hembras son exofílicas, activas durante el crepúsculo y la noche y sus preferencias tróficas son los vertebrados de sangre caliente (IRD, 2001).

El criadero larvario fue encontrado en una mancha de agua con abundantes detritus vegetales, compartiendo habitat con *Culiseta fumipennis* y con *Ochlerotatus quasirusticus*, aunque se han descrito asociaciones con *Oc. punctor*, *Oc. surcoufi*, *Oc. refiki*, *Oc. caspius* y *Aedes vexans* (SENEVET & ANDERELLI, 1966; ENCINAS GRANDES, 1982).

Importancia médico veterinaria: No hay datos

Ochlerotatus quasirusticus (Torres Cañamares, 1951) (Gráf. F8)

Aedes quasirusticus. Torres Cañamares, 1951. *Eos*, Madrid, 27: 79-92

Distribución general: Especie de distribución Paleártica, citada en diferentes localidades de la región mediterránea (TORRES CAÑAMARES, 1951; ENCINAS GRANDES, 1982; BRUNHES et al., 2000; MELERO y SALOM, 2002).

Distribución en España: Salamanca, Ávila, Segovia, Cáceres, Burgos y Santander (TORRES CAÑAMARES, 1979), Cuenca (ENCINAS GRANDES, 1982) y San Mamés y Rascafría (Madrid) (MELERO & SALOM, 2002).

Material estudiado para la fenología: San Mamés, 2L, 5-03-2000, 3L, 19-03-2000, 7L, 3-04-2000, 1L, 7-05-2000; Rascafría, 1L, 27-04-2000.

Datos complementarios:

Adultos capturados: San Mamés, 1♂♂, 3-04-2000, 2♂♂, 23-04-2000

Adultos ex pupa: San Mamés, 1♂♂, 23-04-2000,

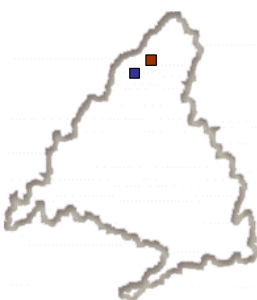
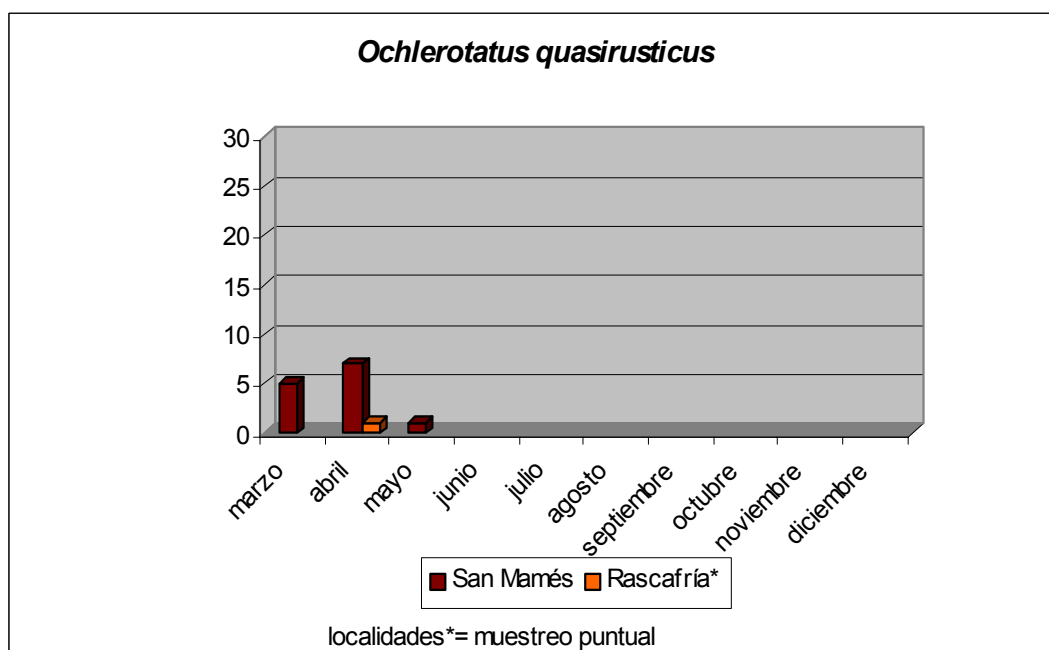
Datos sobre las distintas etapas del ciclo y fenología pueden encontrarse en TORRES CAÑAMARES (1979) y ENCINAS GRANDES (1982).

Biología y Fenología: *Ochlerotatus quasirusticus* en nuestra zona de estudio, desarrolla su ciclo biótico una vez por temporada, en aguas frías, con un rango de temperatura de agua entre 9,5 y 12,6 °C y de 9,8 a 13,9 °C , para la ambiental.

Se encontraron ejemplares en una mancha de agua con abundante detritus vegetales compartiendo hábitat con *Culiseta fumipennis* y *Ochlerotatus rusticus*, en San Mamés, Sierra de Guadarrama, y en un muestreo puntual en las Huertas de el Monasterio de El Pualar, termino municipal de Rascafría, en una charca de características similares,

compartiendo hábitat con *Aedes geminus* y *Oc. cantans*. Además se han descrito asociaciones larvianas con *Culex hortensis* (TORRES CAÑAMARES, 1951a).

La diapausa la realiza en forma de huevo, muy resistente a la desecación (IRD, 2001), incluso pudiendo permanecer en este estado una temporada completa si los niveles de inundación no son los adecuados, como pudimos comprobar en el transcurso de nuestro trabajo en San Mamés.



Gráf. F8: Fenología y localización de los criaderos de *Oc. quasirusticus* en la Comunidad de Madrid.

Las primeras larvas fueron capturadas a primeros del mes de marzo, posiblemente provenientes de las fases hibernantes.

En el siguiente muestreo efectuado a mediados de marzo, se apreció una disminución de las capturas, para aumentar después de forma progresiva, hasta alcanzar el máximo de la población a finales de abril y disminuir bruscamente en mayo.

Estos datos coinciden con los de TORRES CAÑAMARES (1951a) aunque en su trabajo apunta la posibilidad de que fuera la sequía la que hiciera disminuir la población, sin embargo nuestros datos indican que la mancha de agua permaneció estable hasta el periodo estival aunque no se volvieron a capturar ejemplares. Lo que permitiría considerar que fuera el aumento de la temperatura del agua lo que desencadenaría la quiescencia de la especie.

Durante el mes de abril los adultos capturados fueron únicamente machos reposando en la vegetación (*Juncus effusus* L.), datos similares son los descritos por ENCINAS GRANDES (1982) en la provincia de Salamanca.

Las preferencias tróficas de esta especie son el ganado, aunque también se alimentan sobre el hombre (IRD, 2001). La mayoría de las hembras pueden desarrollar al menos tres ciclos gonotróficos (IRD, 2001).

Importancia médico veterinaria: Esta especie ha sido descrita como portadora de filarias (ENCINAS GRANDES, 1982) y encontrada en la naturaleza infectada de forma natural por *Setaria labiাপapillosa* (IRD, 2001).

Aedes aegypti (Linnaeus, 1762)

Culex argenteus Poiret, 1787. J.Phys.Chim.Hist.nat.Arts, Paris. 30:245

Culex fasciatus Fabricius, 1805. Syst.Antliat: 36

Culex calopus Meigen, 1818. Syst.Beschr.Zewifl.Ins. 1:3

Culex annulitarsis Macquart, 1844(1846). Mem.Soc.Sci.Lille :136

Culex elegans Ficalbi, 1889. Boll.Soc.ent.ital. 21:95

Stegomyia canariensis Pittaluga, 1905. Rev.Acad.Madr. 3:432

Culex albopalposus Becker, 1908. Mitt.zool.Mus.Berl. 4: 80

Distribución general: Especie encontrada en todas las regiones, con rangos de temperatura superiores a 20° C. (IRD, 2001)

Distribución en España: Esta especie se ha introducido en la Península Ibérica en repetidas ocasiones (ERITJA et al., 2000), por lo que es frecuentemente citada en la bibliografía de principio de siglo.

ARIAS ENCOBET (1912) la incluye entre las especies españolas citándola como *Stegomyia fasciata*, aunque previamente había sido capturada en Cádiz en 1899 (ERITJA et al., 2000).

Del litoral mediterráneo y atlántico, y algunas provincias del interior: Sevilla, Cáceres y Badajoz GIL COLLADO (1926, 1930, 1933), Huesca, ELVIRA (1930), Guadalajara, Córdoba, Sur de la provincia de Madrid y en la propia capital NÁJERA (1943).

Actualmente se cree que esta especie ha desaparecido porque no ha sido capturada desde 1939 (ERITJA et al., 1998 y 2000), aunque dada su importancia con la transmisión de la fiebre amarilla la incluimos en esta relación.

Datos sobre la biología y otros aspectos se recogen en MARGALEF (1943), CLAVERO (1946), RICO-AVELLO (1953) y TORRES CAÑAMARES (1979).

***Culiseta longiareolata*.** (Maquart, 1938) (Gráf.F9)

Culex longiareolata Macquart, 1938. Mem.Soc.Sci.Lille 2: 38

Culex spathipalpis Rondani, 1878. Bol.Soc.ent.Ita. 4: 31

Distribución general: Especie ampliamente distribuida por las regiones Paleártica, Etiópica, Oriental y Neártica (STONE et al., 1959).

Distribución en España: La primera referencia bibliográfica a esta especie corresponde a ARIAS ENCOBET (1912), nombrada como *Culex spathipalpis*. GIL COLLADO (1933) y TORRES CAÑAMARES (1945 y 1979) se refieren a esta especie como muy común en toda España y en cualquier tipo de agua, así, aparece recogida en las revisiones de GIL COLLADO (1926), GALIARD (1928), MARGALEF (1943). En Madrid ha sido citada en El Escorial y Madrid (GIL COLLADO, 1930).

Material Estudiado para la fenología: Barajas, 5L, 1-08-2001; Canencia, 3 L, 3-10-2000, Collado Mediano, 5L, 9-06-2001; Perales del Río, 1L, 7-05-2002; Robledondo, 16L, 11-07-1999, 12L, 25-07-1999, 5L, 8-08-1999, 9L 22-08-1999, 8L, 5-09-1999, 13L, 19-09-1999, 14L, 3-10-1999, 8L, 18-10-1999, 9L, 2-11-1999; Torrejón de Ardoz, 3L, 21-06-2001, 2L, 7-08-2001, 2L, 17-10-2001.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Robledondo, 3♀♀, 3♂♂, 18-10-1999, 3♀♀, 2♂♂, 2-11-1999, Pelayos de la Presa, 1♀♀, 1♂♂, 17-11-91 (J.C. Atienza leg.).

Adultos ex larva: : Barajas, 3♀♀, 1♂♂, 1-08-2001; Collado Mediano, 3♀♀, 3♂♂, 9-06-2001; Robledondo, 1♀♀, 25-07-1999, 2♀♀, 2♂♂, 5-09-1999, 4♀♀, 3♂♂, 19-09-1999, 4♀♀, 4♂♂, 3-10-1999, 4♀♀, 2♂♂, 18-10-1999, 1♀♀, 2-11-1999; Torrejón de Ardoz, 1♂♂, 17-10-2001.

Biología y Fenología: Los hábitat larvarios son muy variados (RIOUX, 1958; ENCINAS GRANDES, 1982).

En la Comunidad de Madrid se han capturado larvas en márgenes de ríos, acequias de riego, abrevaderos, pilones y en contenedores de agua de pequeñas dimensiones. Los criaderos larvarios, en su mayoría, fueron estructuras artificiales con alto contenido en materia orgánica vegetal.

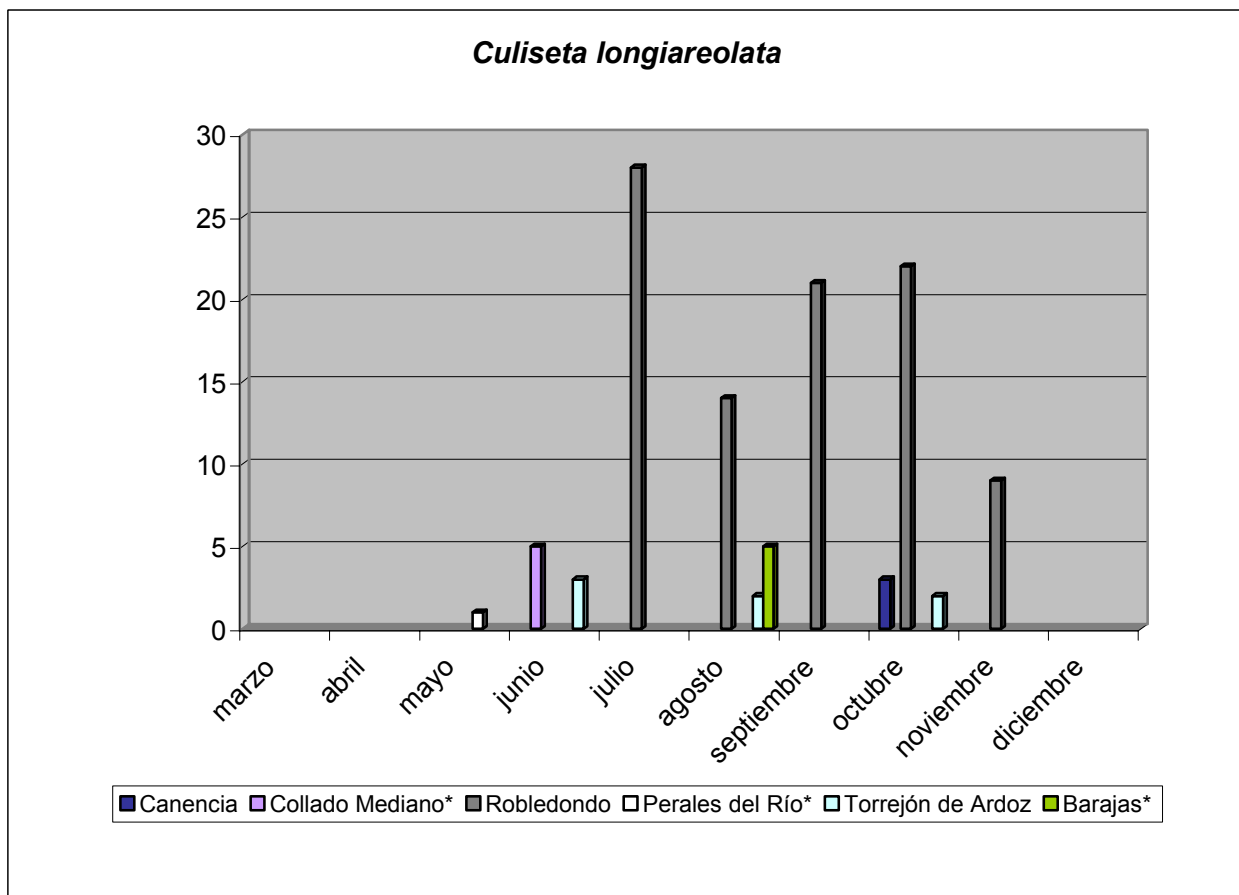
Los huevos pueden ser observados en la superficie del agua en navecillas.

Las larvas nadan habitualmente muy cerca de la superficie del agua, bajando hacia el fondo sólo si son molestadas (IRD, 2001).

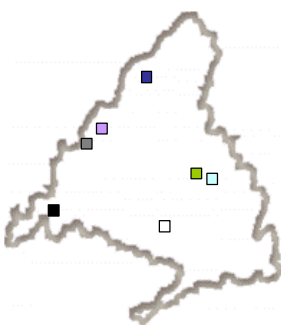
Los adultos pueden encontrarse a lo largo de todo el año, aunque son más frecuentes en primavera y otoño, aunque la diapausa invernal la realizan en estadio larvario (ENCINAS GRANDES, 1982; IRD, 2001).

Las primeras capturas se produjeron a primeros de mayo, en Perales del Río (623 m.), en la zona sur de Madrid, y no se observaron hasta el mes de julio en Robledondo (1.400m). Posiblemente esta diferencia se deba a las temperaturas, sobre todo a las mínimas, que se producen en nuestra Comunidad entre la zona de Sierra y la zona de Llano (LOZANO MORALES, 1946; HAYES & DOWNS, 1980). Es posible que las larvas en diapausa necesiten una temperatura de agua mínima para superar este estado, volviendo a la actividad cuando el grado de humedad y temperatura son los adecuados. Después, al final de la temporada hemos observado larvas activas a temperaturas muy inferiores a las descritas. En el mes de octubre, la temperatura del agua del criadero de Robledondo bajó hasta una media de 9°C.

En Robledondo esta especie se muestra como multivoltina, aunque el cálculo del número de generaciones es difícil, ya que se solapan a lo largo del período de muestreo.



Localidades* = Muestreos puntuales



Gráf. F9: Fenología y localización de los criaderos de *Culiseta longiareolata* en la Comunidad de Madrid.

La población alcanza un pico máximo en julio, al comienzo de la temporada, probablemente por el desarrollo de las larvas hibernantes (ROMI et al., 1997b), disminuyendo en agosto, y volviendo a aumentar de forma progresiva, hasta alcanzar otro segundo pico de abundancia larvaria durante el mes de octubre, a partir del cual se produce la disminución de la población. Datos similares son los aportados por ENCINAS GRANDES (1982).

Algunos autores (PLETZEN & DER LINDE, 1981; ROMI et al., 1997b) apuntan la posibilidad de que esta especie podría cerrar ciclos bióticos durante todo el año de forma constante, y que realmente son las bajas temperaturas las que la inducirían a hibernar; de tal manera que, si las temperaturas fueran favorables, podrían resurgir larvas y adultos en cualquier momento del año.

En Robledondo pudimos comprobar que las capturas de adultos se mantuvieron hasta el mes de noviembre, y que en otras localidades lejanas de muestreo, como en Pelayos de la Presa, se produjeron capturas hasta el mes de diciembre.

En el resto de las localidades muestreadas, esta especie fue capturada de forma muy puntual y en muy baja densidad y siempre durante el periodo estival.

Esta especie ha sido encontrada compartiendo el hábitat con *Culex pipiens*, *Cx. territans*, *Cx. hortensis* y *Culiseta annulata*, aunque otros autores también han descrito asociaciones larvarias con *Cx. theileri* (CAPELA, 1981).

De preferencia zoofílica, seguramente ornitófila (RIOUX, 1958).

Ha sido implicada en la transmisión de diferentes patógenos de importancia médico-veterinaria, entre los que se puede destacar la fiebre de

Malta (diferentes autores en PLETZEN & DER LINDE, 1981), y en condiciones de laboratorio se ha infectado con el WNV (IRD, 2001).

Culiseta annulata (Schränk, 1776) (Gráf.F10)

Culex annulatus Schränk, 1776. Beitr.Naturgesch. 5: 97

Distribución general: Especie de distribución paleártica, norte y este de África (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959).

Distribución en España: Esta especie aparece citada de Talavera de la Reina (Toledo) (GIL, 1926), de la provincia de Cuenca (ELVIRA, 1930); y según GIL COLLADO (1930), TORRES CAÑAMARES (1945, 1979) y ENCINAS GRANDES (1982) las localizaciones se extienden a una gran parte de nuestro territorio.

En Madrid ha sido citada en repetidas ocasiones de manera general (GIL COLLADO, 1930 y 1933), y de forma más concreta en El Pardo (GIL COLLADO, 1933) y en Aranjuez, (GIL COLLADO, 1935).

Material Estudiado para la fenología: Canencia, 1L, 9-05-1999; Collado Mediano, 1L, 9-06-2001; Villanueva del Pardillo, 17L, 11-03-2001, 9L, 25-03-2001, 9L, 7-04-2001, 8L, 22-04-2001, 6L, 6-05-2001, 5L, 20-05-2001, 6L, 3-06-2001; San Fernando de Henares, 2L, 4-06-2001, 3L, 3-10-2001, 4L, 17-10-2001, 2L, 1-11-2001; San Mamés, 1L, 7-05-2000, 1L, 21-05-2000; Sieteiglesias, 1L, 21-10-2000, 2L, 5-11-2000, 3L, 19-11-2000; Torrejón de Ardoz, 10L, 10-04-2001, 1L, 8-05-2001, 1L, 18-09-2001, 1L, 3-10-2001, 2L, 17-10-2001, 3L, 1-11-2001, 2L, 14-11-2001, 4L, 1-12-2001; Valdeolmos, 4L, 23-05-1999.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Villanueva del Pardillo, 1♂♂, 7-04-2001, 1♀♀, 22-04-2001; San Fernando de Henares, 1♀♀, 17-10-2001, 1♂♂, 1-11-2001.

Adultos ex larva: Villanueva del Pardillo, 5♂♂, 1-03-2001, 8♀♀ 2♂♂, 1♀♀, 1♂♂, 22-04-2001; Torrejón de Ardoz, 1♂♂, 14-11-2001, 1♀♀, 1-12-2001.

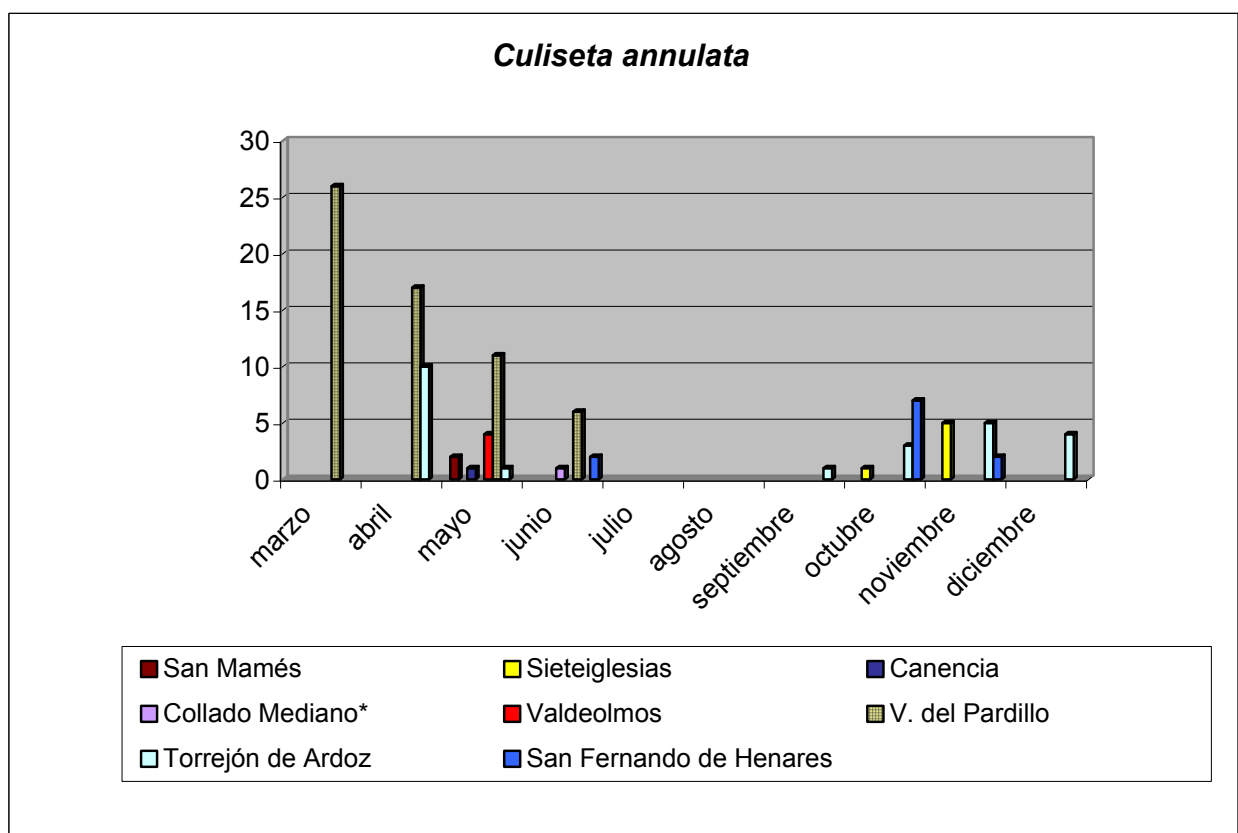
Biología y Fenología: Como en la especie anterior, los hábitat larvarios son muy variados (RIOUX, 1958; ENCINAS GRANDES, 1982), normalmente umbríos (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), siendo especialmente abundante en aquellos, donde la concentración de nitrógeno es alta como en las aguas residuales (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989). También parece tolerar ciertos niveles de salinidad (IRD, 2001). La hemos encontrado sobretodo en pequeños habitáculos como botes llenos de agua (ver descripción de las estaciones de muestreo de Villanueva del Pardillo y Arroyo del Valle en Torrejón de Ardoz), en los márgenes de ríos y regatos, en charcas temporales y en tanques artificiales de cemento.

Especie multivoltina, especialmente en las regiones del sur de Europa. Los adultos emergen al final del verano y pasan el invierno protegidos en construcciones humanas o cavidades naturales tanto huecos de árboles como cuevas (IRD, 2001).

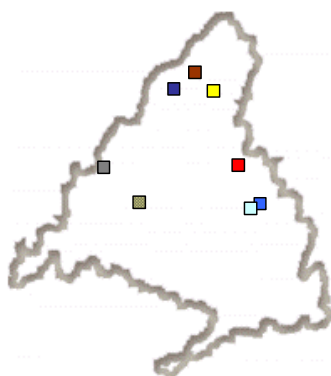
Las larvas en cuarto estadio son capaces de invernar, son resistentes incluso bajo el hielo (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), situación que pudimos comprobar en el punto de muestreo S2b: Bote de agua Arroyo del Valle, en Torrejón de Ardoz, bajo una capa de hielo de 3 cm. de espesor en el mes de enero. También se han descrito fases adultas de hibernantes (SENEVET & ADERELLI, 1959; FARAN & BAILEY, 1980, SHÄFER et al., 2001) en lugares protegidos como establos, huecos de árboles o cuevas.

Las hembras realizan la puesta en primavera, en balsas, colocados sobre la superficie del agua (IRD, 2001), alcanzando hasta 305 huevos por hembra (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Las primeras capturas se realizaron a primeros del mes de marzo, en Villanueva del Pardillo, zona oeste de Madrid; las larvas se encontraron en un bote semienterrado con agua procedente de lluvia.



Localidad*= muestreo puntual



Gráf. F10: Fenología y localización de los criaderos de *Culiseta annulata* en la Comunidad de Madrid.

Como puede observarse en la Gráfica (F10), en Villanueva del Pardillo presenta su máximo de población al comienzo de la temporada, disminuyendo progresivamente hasta junio, momento en el que se produjo la desecación total del recipiente.

Sin embargo, en Torrejón de Ardoz, donde la estación de muestreo también incluía a las larvas desarrolladas dentro de un bote semienterrado con agua, los primeros especímenes se observaron en abril, permaneciendo en muy baja densidad durante el mes de mayo, y disminuyendo lentamente durante la temporada de verano. Una segunda población se observó en octubre, cuando se recuperó el agua del bote que había constituido su criadero larvario.

Las diferencias observadas entre estas dos estaciones de muestreo se podrían atribuir a las condiciones microclimáticas diferentes en ambas; de tal manera que en Villanueva del Pardillo, las temperaturas mínimas no permitirían el desarrollo de un nuevo el ciclo biótico (HAYES & DOWNS, 1980).

Esta especie ha sido encontrada compartiendo hábitat con *Culex pipiens*, *Cx. hortensis*, *Cx. territans*, *Culiseta longiareolata*, *Cs. subochrea*, *Aedes vexans* y *Ochlerotatus caspius* así como con pupas de *Oc. punctor*. Además se han descrito también asociaciones larvarias con *Cx. theileri* (ALVES et al., 1982).

Especie zoofílica, que pica sobre todo a los pájaros, y aunque hasta el presente no se han capturado hembras sobre cebo humano, se le ha descrito también dentro de sus preferencias tróficas (ENCINAS GRANDES, 1982; RIBEIRO et al., 1996 y 1998; ALTEN et al., 2000). Generalmente de hábitos nocturnos y exofílicos (IRD, 2001).

Diferentes autores apuntan a *Cs. annulata* como vector potencial de arbovirosis, como los virus de Tahyna o el de la mixomatosis (FARAN & BAILEY, 1980; RIBEIRO et al., 1998; IRD, 2001), también de algún tipo de filaria (CANCRINI et al., 1997) y de plasmodios aviáres (IRD, 2001).

Culiseta subochrea Edwards, 1921 (Gráf. F11)

Theobaldia annulata subochrea Edwards, 1921. in Wesenberg-Lund. K. danske vidensk.Selsk., Nat. Math. Afd. (8) 7: 198

Distribución general: Especie de distribución paleártica, y norte de África (EDWARDS, 1921; STONE et al., 1959).

Distribución en España: Teruel (ELVIRA, 1930), Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982), El Pardo y Madrid GIL COLLADO (1933) y diferentes localidades de la Península (TORRES CAÑAMARES, 1979).

Material Estudiado: no se recogieron larvas.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Torrejón de Ardoz, 1♀♀, 3♂♂, 6-06-2002.

Pupas: Torrejón de Ardoz, 14-11-2001, 1P, 1-12-2001, 3P; San Fernando de Henares, 17-10-2001, 1P.

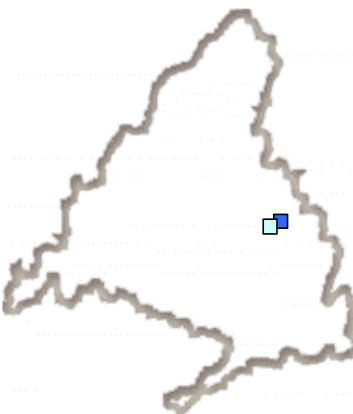
Biología y Fenología: Especie univoltina en el norte de Europa y multivoltina en el sur (IRD, 2001).

Las hembras pasan la diapausa invernal habitualmente refugiándose en las casas, en los establos y en huecos bajo tierra, donde las temperaturas se mantienen muy constantes a lo largo de esta época (IRD, 2001).

La puesta se realiza en paquetes que contienen entre 150 y 290 unidades (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989) en la superficie del agua, en charcos

generalmente dulces con poca materia orgánica, aunque también pueden tolerar agua ligeramente salada (IRD, 2001).

Se han capturado adultos reposando en la vegetación en las Instalaciones de la Base Aérea de Torrejón de Ardoz, durante un muestreo puntual en el mes de junio. También se han encontrado pupas en Torrejón de Ardoz; en la estación de muestreo de Arroyo del Valle durante los meses de noviembre y diciembre, y en San Fernando de Henares, en el punto de muestreo S3ch: Charca temporal Aldovea, durante el mes de octubre.



Gráf. F11: Localización de los criaderos de *Culiseta subochrea* en la Comunidad de Madrid.

Preferencias tróficas: En general es una especie zoofílica, incluyendo al hombre (RIBEIRO et al., 1998), aunque nosotros no hemos capturado ningún ejemplar sobre cebo humano. De hábitos exofágicos durante el verano y endofágicos durante el invierno (IRD, 2001).

Se desconoce su implicación en la transmisión de patógenos.

Culiseta fumipennis (Stephens, 1825) (Gráf. F12)

Culex fumipennis Stephens, 1825. Zool.Jour. London. 1:453

Distribución general: Especie de distribución paleártica (RIBEIRO et al., 1988; BRUNHES et al., 2000).

Distribución en España: Navalmoral de la Mata (Cáceres) (GIL COLLADO, 1926), Teruel (ELVIRA, 1930), Huesca (GIL COLLADO, 1933), Segovia y Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1979), Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982) y de Madrid y El Pardo (GIL COLLADO, 1933).

Material estudiado para la fenología: San Mamés, 4L, 5-03-2000, 5L, 19-03-2000, 5L, 3-04-2000, 4L, 23-04-2000, 3L, 7-05-2000, 1L, 21-05-2000.

Datos complementarios:

Adultos capturados: San Mamés, 3♂♂, 23-04-2000,

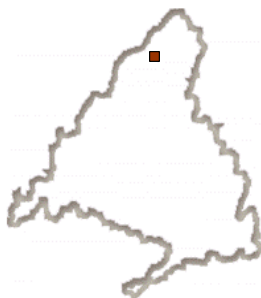
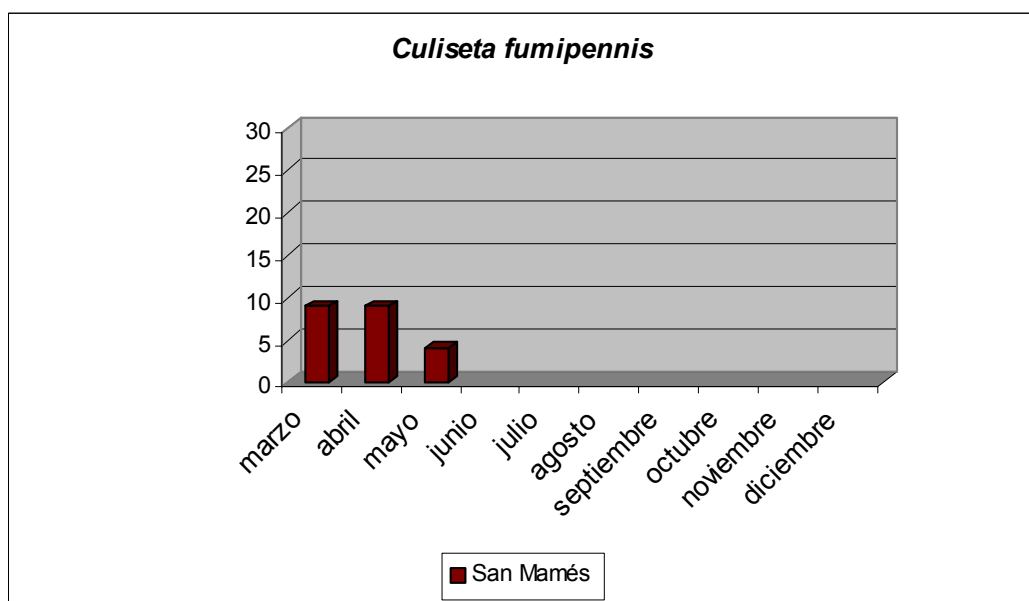
Adultos ex larva: San Mamés, 3♂♂, 3-04-2000, 1♀♀, 3♂♂, 23-04-2000, 2♂♂, 7-05-2000, 4♀♀, 1♂♂, 21-05-2000.

Únicamente ha sido encontrada en el norte de la provincia, en San Mamés, en un prado encharcado de forma temporal por agua de lluvia.

Biología y Fenología: Especie de una única generación anual, se desarrolla en gran variedad de hábitat (AITKEN, 1954; ENCINAS GRANDES, 1982; CAPELA et al., 1983).

Los huevos son muy resistentes a la desecación, pudiendo no eclosionar durante un año, si las condiciones de inundación de la masa de agua no es favorable, como pudimos comprobar en el transcurso de posteriores trabajos realizados en esta misma estación de muestreo en años posteriores.

Las primeras larvas se observaron a primeros del mes de marzo, provenientes de su fase hibernante (ENCINAS GRANDES, 1982; IRD, 2001), manteniéndose la población hasta el mes de junio; a comienzos de la temporada la temperatura media del agua se mantuvo por debajo de los 16°C y la población larvaria alcanzó su pico máximo. En el mes de junio la temperatura del agua superó los 20°; a partir de entonces comenzó el declive de la población larvaria, empezandose a acusar el calor estival, desecándose rápidamente la charca. Situación muy similar a la descrita por ROMI et al. (1997b) para las poblaciones italianas. Sin embargo ENCINAS GRANDES (1982) apunta que sería la presencia de agua el factor limitante para el mantenimiento de las larvas sin considerar la temperatura de la misma.



Gráf. F12: Fenología y localización de los criaderos de *Culiseta fumipennis* en la Comunidad de Madrid.

En nuestro seguimiento de esta estación repetimos el muestreo durante dos años consecutivos, 2000 y 2001, y aunque las condiciones ambientales fueron diferentes, especialmente por el régimen de lluvias, los resultados fueron muy similares, a pesar de que el nivel de encharcamiento varió entre los dos años.

Los primeros adultos fueron capturados sobre los tallos de la vegetación que circunda la charca (*Juncus effusus* L.) y en su mayoría machos. Las primeras hembras se capturaron, también sobre la vegetación, a finales del mes de abril, siempre menos abundantes que los machos; sólo a finales de mayo, superaron el número de aquellos en las capturas. Esta situación se volvió a repetir en visitas realizadas durante el año 2003.

Asociaciones larvarias: *Oc. rusticus* y *Oc. quasirusticus*,

Nunca se capturaron hembras sobre cebo humano, y tampoco sobre los animales domésticos (RIOUX, 1958), posiblemente sus preferencias tróficas sean las aves (ENCINAS GRANDES, 1982).

No se ha descrito su relación con la transmisión de enfermedades al hombre (RIBEIRO et al., 1988).

Uranotenia unguiculata Edwards, 1913 (Graf. F13)

Uranotenia unguiculata Edwards, 1913. J.Proc.Asiatic.(Soc.) Bengala 9:51

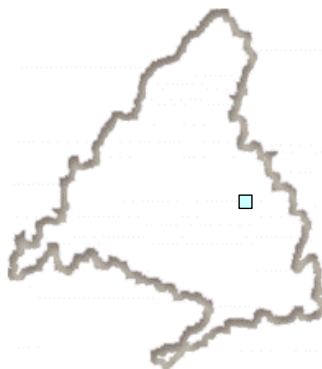
Distribución general: Especie de distribución paleártica ampliamente distribuida por el sur de Europa (IRD, 2001).

Distribución en España: Aranjuez (Madrid) (GIL COLLADO, 1935), Córdoba (TORRES CAÑAMARES, 1944) y Barcelona (ENCINAS GRANDES, 1982).

Material estudiado: Torrejón de Ardoz, 19-09-2002, 1L.

Biología y Fenología: La larva fue capturada durante unos muestreos puntuales, en aguas sombreadas, con bastante vegetación en los márgenes y alto contenido en materia orgánica de origen vegetal. El hábitat es similar a los descritos por otros autores (CLAVERO, 1946; IRD, 2001). Se han realizado prospecciones posteriores en la zona aunque el resultado ha sido negativo.

Se desconocen las preferencias tróficas de esta especie, y no ha sido relacionada con la transmisión de parásitos.



Gráf. F13: Localización del criadero de *Uranotenia unguiculata* en la Comunidad de Madrid.

Culex pipiens Linnaeus, 1752 (Gráf.F14)

Culex pipiens Linnaeus, 1758. Sys.Nat.Ed.(10) 1: 602

Culex bifurcatus Linnaeus, 1758. Sys.Nat.Ed.(10) 1: 603

Culex fatigans Wiedemann, 1828. Aussereurop. Zweifl. Ins. 1:10

Distribución general: Especie ampliamente distribuida en la Región Holártica, este y sudeste de África, y Sudamérica (STONE et al., 1959).

Distribución en España: La primera cita en España para ésta especie es de ARIAS ENCOBET (1912), desde esta fecha aparece en todas las revisiones de culícidos realizadas de las diferentes regiones españolas: GIL COLLADO (1926, 1930, 1933 y 1935), GALLIARD (1928), ELVIRA (1930), MARGALEF (1943), TORRES CAÑAMARES (1945 y 1979) y ENCINAS GRANDES (1982), describiéndola como muy extendida y abundante.

Material estudiado para la fenología: Barajas, 5L, 1-08-2001; Canencia, 1L, 3-10-1999; Villanueva del Pardillo, 7L, 7-04-2001, 3L, 22-04-2001, 4L, 6-05-2001, 5L, 20-05-2001, 8L, 3-06-2001, 9L, 1-07-2001; Guadalix de la Sierra, 22L, 17-10-1999; Perales del Río, 5L, 7-05-2002; Robledondo, 1L, 5-09-1999, 1L, 19-09-1999, 1L, 3-10-1999, 1L, 18-10-1999; San Fernando de Henares, 6L, 13-06-2001, 11L, 21-06-2001, 4L, 7-08-2001, 2L, 3-10-2001, 1L, 17-10-2001, 1L, 1-11-2001; San Mamés, 2L, 3-08-2000; Sieteiglesias, 2L, 19-08-2000, 10L, 17-09-2000, 3L, 6-10-2000, 23L, 21-10-2000, 28L, 5-11-2000, 2L, 19-11-2000; Torrejón de Ardoz, 18L, 10-04-2001, 3L, 24-04-2001, 4L, 8-05-2001, 19L, 22-05-2001, 6L, 21-6-2001, 9L, 6-07-2001, 4-09-2001, 5L, 18-09-2001, 4L, 3-10-2001, 11L, 17-10-2001, 6L, 1-11-2001, 8L, 14-11-2001, 2L, 1-12-2001; Torrelaguna, 33L, 18-06-2000, 23L, 2-07-2000, 13L, 15-07-2000, 17L, 3-08-2000, 20L, 20-08-2000, 20L, 3-09-2000, 35L, 17-09-2000, 27L, 6-10-2000, 18L, 21-10-2000; Valdeolmos, 4L, 3-04-1999, 14L, 18-04-1999, 14L, 9-05-1999, 3L, 23-05-1999, 1L, 12-06-1999, 15L, 3-10-1999, 7L, 17-10-1999.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Villanueva del Pardillo, 1♂♂, 22-04-2001; Torrejón de Ardoz, 1♀♀, 4-09-2001, 1♂♂, 18-09-2001; Pelayos de la Presa, 5♀♀, 17-11-1991; San Martín de Valdeiglesias, 2♀♀, 1♂♂, 8-11-1992; (J.C. Atienza leg).

Adultos ex larva: Barajas, 1♀♀, 2♂♂, 1-08-2001; Villanueva del Pardillo, 6♀♀, 5♂♂, 22-04-2001, 2♀♀, 2♂♂, 6-05-2001, 1♂♂, 20-05-2001, 2♀♀, 1-07-2001; Guadalix de la Sierra, 6♀♀, 3♂♂, 17-10-1999; Robledondo, 1♂♂, 2-11-1999; San Fernando de Henares, 2♀♀, 4♂♂, 21-06-2001; San Mamés 1♀♀, 3-08-2000; Sieteiglesias, 3♀♀, 3♂♂, 17-09-2000, 2♀♀, 5♂♂, 21-10-2000, 1♀♀, 2♂♂, 5-11-2000; Torrejón de Ardoz, 2♀♀, 4♂♂, 1♂♂, 6-07-2001, 2♀♀, 2♂♂, 3-10-2001, 2♀♀, 4♂♂, 17-10-2001, 1♂♂, 14-11-2001; Torrelaguna, 11♀♀, 8♂♂, 18-06-2000, 8♀♀, 7♂♂, 2-07-2000, 3♀♀, 1♂♂, 15-07-2000, 3♀♀, 5♂♂, 3-08-2000, 7♀♀, 6♂♂, 20-08-2000, 4♀♀, 3♂♂, 3-09-2000, 3♀♀, 6♂♂, 17-09-2000, 4♀♀, 6♂♂, 6-10-2000, 6♀♀, 4♂♂, 21-10-2000; Valdeolmos, 3♀♀, 4♂♂, 18-04-1999, 3♂♂, 3-10-1999, 3♀♀, 4♂♂.

Biología y Fenología: Sus hábitat larvarios son muy diversos, en la Comunidad de Madrid se han capturado ejemplares en aguas limpias recién emergidas del manantial (Valdeolmos), riberas de ríos muy contaminados (Torrelaguna), charcas temporales, charcas entre rocas, botes de agua semienterrados, abrevaderos u otras estructuras de cemento, incluso es capaz de colonizar lugares sometidos a oscuridad parcial o total, como aparcamientos subterráneos (observaciones personales); situación descrita también por LÓPEZ SANCHEZ (1989).

Parece que el tipo de hábitat está relacionado con el comportamiento trófico de esta especie (IRD, 2001), de tal manera, que en aguas contaminadas se comportaría como autógena y antropofílica, dominando sobre el resto de las especies que comparten el hábitat, como ocurre en Torrelaguna. En criaderos larvarios no contaminados, la población se

comportaría como ornitófila, y no dominaría al resto de las especies con las que comparte hábitat, como ocurría en Sieteiglesias.

Se la puede considerar como una de las especies representativas de la Comunidad de Madrid. Especie multivoltina, pudiendo cerrar hasta 6 ciclos gonotróficos (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989). La población se mantiene muy abundante durante los meses de verano hasta el otoño; las primeras larvas fueron capturadas durante el mes de abril en tres localidades y de forma simultánea: Valdeolmos, Villanueva del Pardillo y Torrejón de Ardoz.

En Valdeolmos la especie se mantuvo hasta el mes de julio, con un pico de máxima abundancia, y otro menor en junio. En octubre después de las primeras lluvias otoñales, las larvas vuelven a desarrollarse desapareciendo definitivamente en el mes de noviembre.

En Villanueva del Pardillo se dió una situación parecida; la población se mantuvo, e incluso aumento en junio, desapareciendo durante el periodo estival, aunque, en este caso, el criadero larvario no se recuperó.

El caso de Torrejón de Ardoz fué diferente, la población de *Cx. pipiens* permaneció de forma intermitente incluso hasta diciembre. Las diferentes estaciones de muestreo fueron tratadas con larvicidas, lo que podría haber sido la causa de la intermitencia en las capturas, ya que en los ríos, la concentración de larvicidas desciende por un simple efecto de aclaramiento.

En el resto de las estaciones muestreadas los máximos de la población se produjeron durante los meses de septiembre (Torrelaguna) y octubre (Sieteiglesias) como se puede apreciar en el gráfico F14.

Estos datos inducen a pensar que *Cx. pipiens*, es una especie que aprovecha al máximo las posibilidades de supervivencia, de tal manera, que puede cerrar un número elevado de ciclos, dependiendo siempre de las

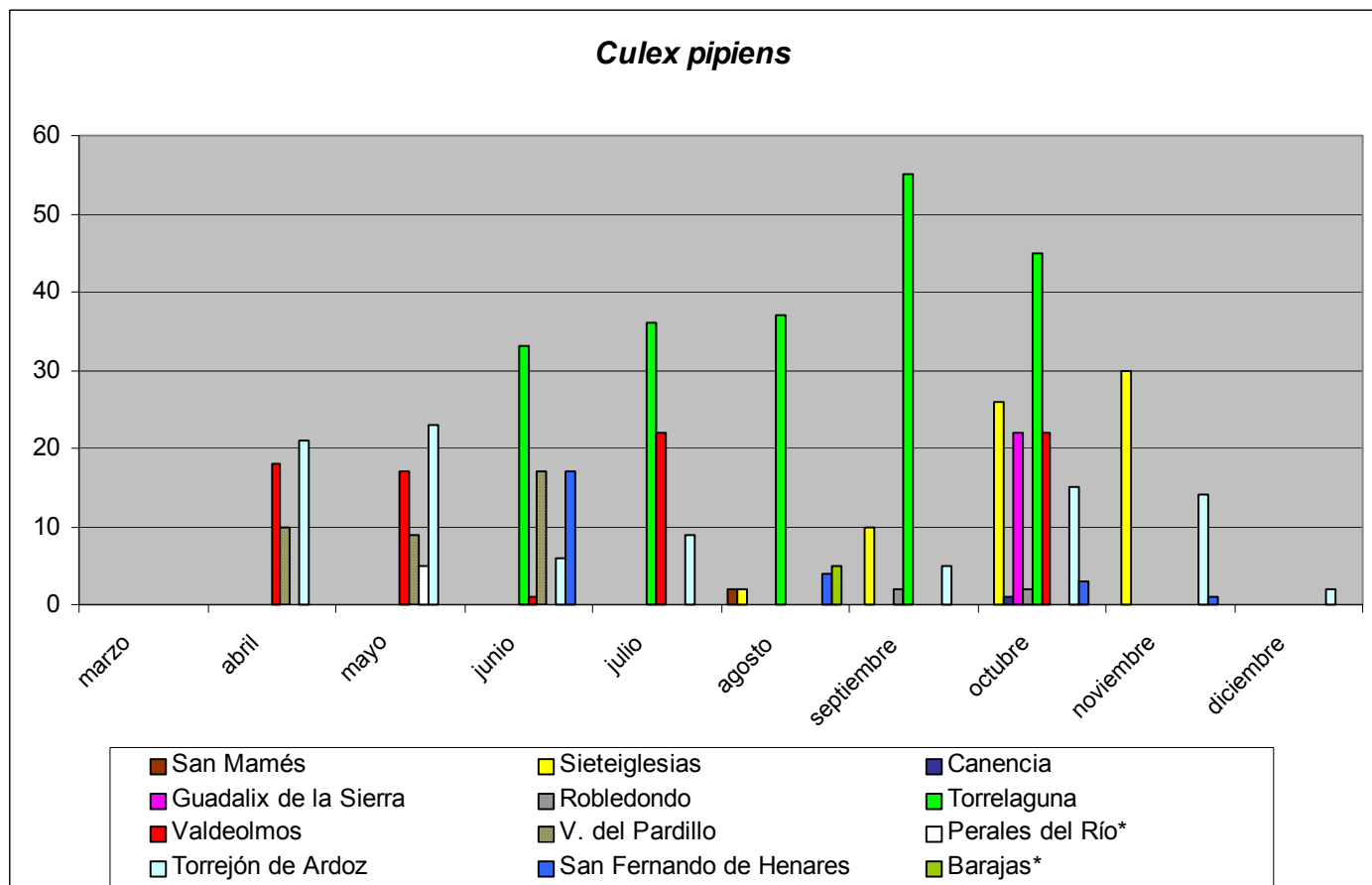
condiciones ambientales en cada época; y con capacidad de soportar variaciones muy amplias de temperatura, de 8°C a 22,9 °C para el agua y desde 4,5°C hasta 27,7 °C para la temperatura ambiental, como ya habían apuntado otros autores (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989; ALMIRÓN & BREWER, 1996).

La hembra pasa el invierno escondida en cavidades, cuevas, ruinas, alcantarillas, o cualquier otro espacio protegido en el que la temperatura permanezca constante, aunque también se ha descrito diapausa larvaria invernal (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

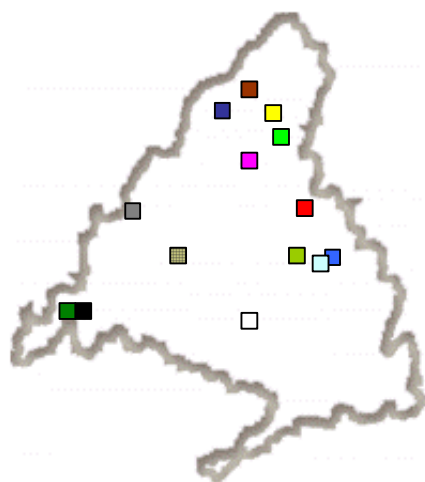
Los huevos son depositados en la superficie del agua, en paquetes de 240 a 340 cuando las hembras son anautógenas, y de entre 30 a 80, si las hembras son autógenas (IRD, 2001).

La hembra ataca a todos los vertebrados de sangre caliente, generalmente durante la noche; las variedades antropofílicas lo hacen por lo general en el exterior.

Importancia médico veterinaria: Esta especie ha sido relacionada con la transmisión de algunos arbovirus en la naturaleza (RAMOS et al., 1978; RIBEIRO et al., 1998) y dirofilarias (RIBEIRO et al., 1993; ARANDA et al., 1998).



Localidad*= muestreo puntual



Gráf. F14: Fenología y localización de los criaderos de *Culex pipiens* en la Comunidad de Madrid.

Culex theileri Theobald, 1903 (Gráf. F15)

Culex theileri Theobald, 1903. Mon.Cul 3: 187

Culex tipuliformis Theobald, 1901. Mon.Cul 2:325

Culex creticus Theobald, 1903 Mon.Cul 3: 189

La sinonimia adoptada sigue los criterios de GALLIARD (1928), aunque no todos los autores están de acuerdo con ella, así STONE et al., (1959) no considera que *Cx. tipuliformis* sea sinónimo de *Cx. theileri* sino de *Cx. vagans*, a pesar de que la localidad tipo de esta especie sea India y Korea.

Distribución general: Especie de distribución mediterránea, este y sur de África; se ha citado además de la región Oriental (STONE et al., 1959).

Distribución en España: Toledo y Badajoz (GIL COLLADO, 1923), Cáceres, Ciudad Real y en las Sierras de Gredos y Sierra Morena (GALLIARD, 1928), Córdoba, Granada, Huelva, Sevilla, Jaén, Valladolid y Zamora, Aranjuez (Madrid) (GIL COLLADO, 1930), frecuente en toda España (GIL COLLADO, 1935) y las Islas Canarias (TORRES CAÑAMARES, 1979).

Material estudiado para la fenología: San Fernando de Henares, 2L, 21-06-2001 ; San Mamés, 5L, 3-06-2001, 11L, 3-08-2000, 1L, 20-08-2000; Sieteiglesias, 2L, 3-08-2000; Torrejón de Ardoz, 1L, 18-09-2001, 2L, 3-10-2001.

Biología y Fenología: Hábitat larvarios muy diversos (ALVES et al., 1982), con un amplio espectro de materiales disueltos en el agua, tanto de contaminantes como de salinidad (IRD, 2001); se han recogido larvas desde charcas entre rocas, hasta aguas muy contaminadas, generalmente de agua dulce.

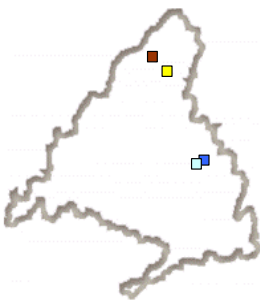
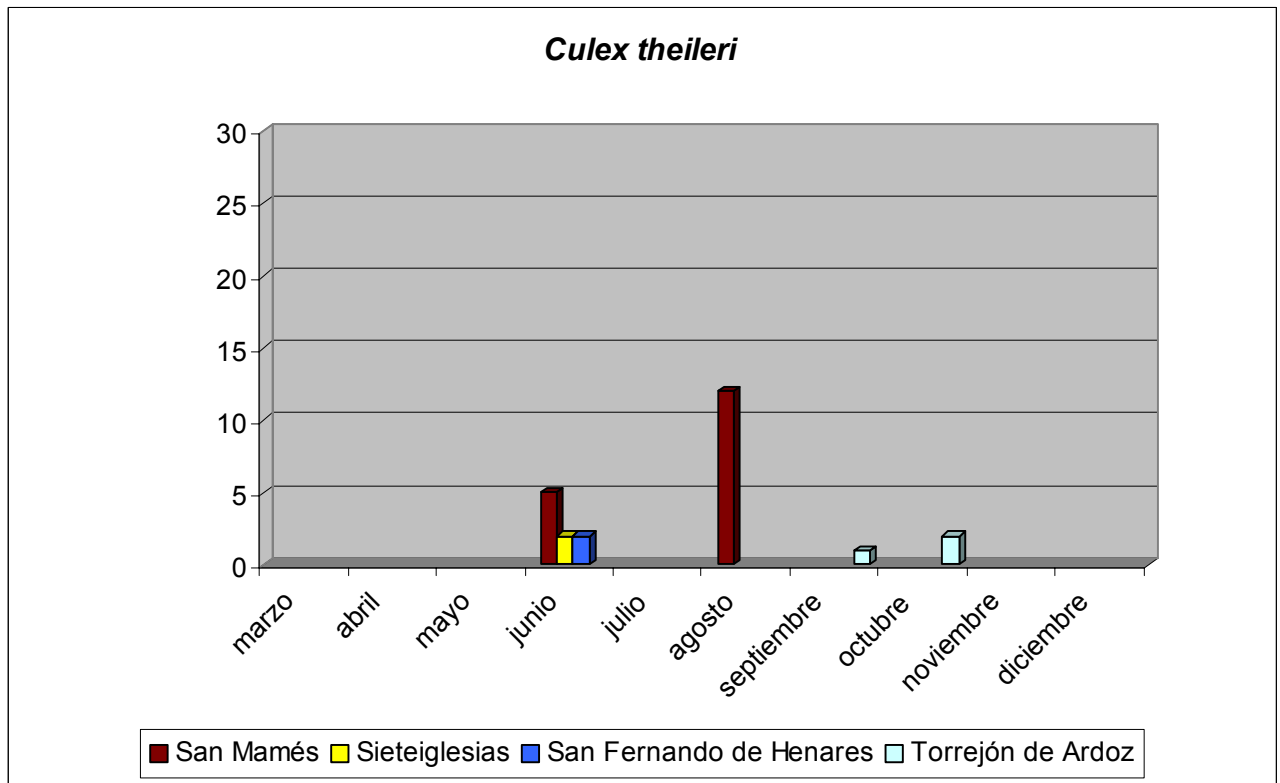
Especie multivoltina que puede desarrollar 2 ó 3 generaciones al año, hiberna en estado de adulto. La densidad de población es muy variable de unos lugares a otros, habitualmente común en verano y otoño.

En la Comunidad de Madrid, se han capturado ejemplares en 4 localidades, situadas dos de ellas en el norte de la Comunidad (San Mamés y Sieteiglesias) y dos en el este (San Fernando de Henares y Torrejón de Ardoz). En Sieteiglesias únicamente se encontraron ejemplares durante el mes de junio, en charcas entre rocas, que se formaron cuando el río disminuyó de caudal.

En Torrejón de Ardoz sólo se encontraron excasos ejemplares al final de la temporada, en un río con altos niveles de vertidos y tratamiento larvicida, lo que explicaría las pocas capturas.

Caso diferente es lo apreciado en San Mamés, donde se encontraron larvas durante el mes de junio y agosto en dos puntos diferentes de muestreo de esta localidad.

Una explicación a este hecho fenológico podría ser que esta especie es univoltina; de tal manera que dependiendo de las condiciones ambientales en cada uno de los criaderos larvarios desarrollaría su ciclo vital en diferentes momentos. Situaciones similares han sido descritas para otras poblaciones de la especie en España (LLAVE CORREAS, 1995b; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), no así en poblaciones francesas en las que se han descrito incluso fenologías anuales (SENEVET & ANDERELLI, 1959).



Gráf. F15: Fenología y localización de los criaderos de *Culex theileri* en la Comunidad de Madrid.

En general podemos decir, que esta especie, perteneciente al género *Culex*, no parece muy frecuente en nuestra Comunidad según los datos de la bibliografía y observaciones personales. Lo contrario de lo que ocurre en

Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982) o en otras localidades del sur de Europa (CAPELA, 1982; RIBEIRO et al., 1989, 1998).

Aparece asociada a *Cx. territans*, *Cx. pipiens*, en charca temporales; *Cx. pipiens* en río, y *Cx. hortensis* en una charca entre rocas.

Con un carácter marcadamente antropofílico, se ha descrito su relación con la transmisión potencial de algunos virus (CAPELA, 1982) como WNV y Sindbis (IRD, 2001) o de dirofilarias (RIBEIRO et al., 1983, 1993; ARANDA et al., 1998).

Culex territans Walker, 1856 (Gráf. F16)

Culex territans Walker, 1856. Ins.Saund.Dip. 1: 428

Culex apicalis Adams, 1903. Kans.Univ.Sci.Bull. 2: 26

Culex pyrenaicus Brolemann, 1918. Ann.Soc.ent.Fran. 87: 427

TORRES CAÑAMARES (1979) propone añadir otra especie más a la sinonimia, *Culex arbieeni* Salem, 1938, citada de Canarias, opinión que ENCINAS GRANDES (1982) no comparte.

RAMOS et al. (2003) consideran que bajo la denominación de *Cx. territans* podrían quedar incluidas otras especies como *Cx. europaeus*.

Distribución general: Especie de distribución holártica (STONE et al., 1959).

Distribución en España: Se conoce de Cáceres y Ciudad Real (GALLIARD, 1928), Toledo, Jaén y El Pardo (Madrid) GIL COLLADO (1930, 1933 y 1935), Barcelona (MARGALEF, 1943), Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1945) y Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982).

Material estudiado para la fenología: Canencia, 11L, 23-05-1999, 7L, 12-06-1999, 4L, 8-08-1999, 12 L, 22-08-1999, 3L, 3-10-1999; Villanueva del Pardillo, 1L, 3-06-2001. Rascafría, 12L, 8-08-1999, 11L, 22-08-1999; Robledondo, 2L, 22-08-1999; San Mamés, 9L, 3-06-2000, 1L, 15-07-1999; Sieteiglesias, 3L, 7-05-2000, 1L, 18-08-2000, 12L, 3-09-2000, 1L, 21-10-2000.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Rascafría, 1♀♀, 23-05-99.

Adultos ex larva: Canencia, 1♀♀, 23-05-1999, 1♀♀, 1♂♂, 12-06-1999, 1♀♀, 3♂♂, 8-08-1999, 1♂♂, 22-08-1999; Rascafría, 1♀♀, 1♂♂, 8-08-1999, 1♀♀, 22-08-1999; San Mamés, 3♀♀, 3♂♂, 3-06-2000; Sieteiglesias, 1♂♂, 3-09-2000.

Biología y Fenología: Especie de hábitats larvarios muy diversos, aunque la mayoría de ellos relacionados con zonas de umbría (ENCINAS GRANDES, 1982).

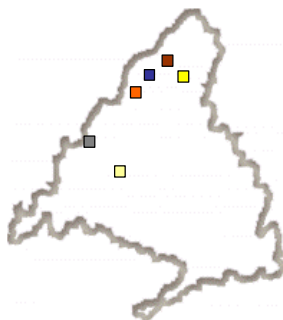
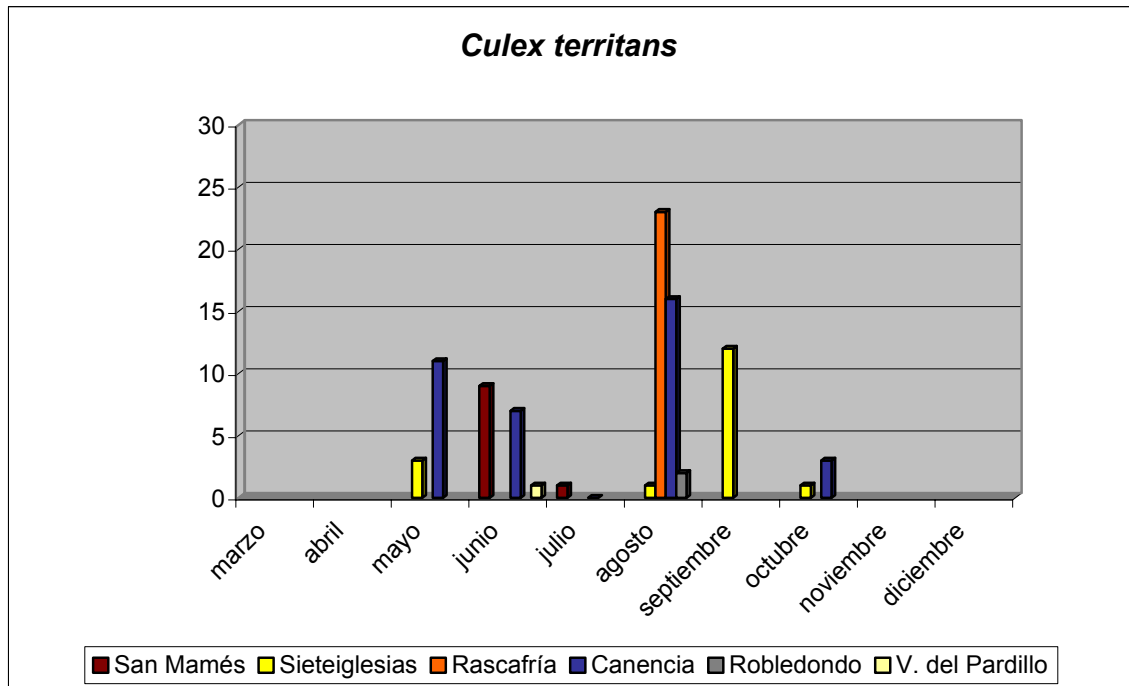
En la Comunidad de Madrid esta especie se ha capturado en varias localidades situadas en la zona serrana y en hábitat tan diferentes como regatos temporales de río (Rascafría), charcas entre rocas (Sieteiglesias), botes llenos de agua (Villanueva del Pardillo) o abrevaderos (Canencia).

Parece por lo tanto que *Cx. territans* es un especie típica de montaña, ya que la altitud mínima a la que se ha capturado ha sido 652 m. por encima del nivel del mar. Situación similar a la descrita para las poblaciones portuguesas (RIBEIRO et al., 1989).

Desarrolla sus ciclos de vida durante los meses de verano. La larva suele aparecer a mediados de la primavera, manteniéndose la población hasta los primeros fríos del otoño (IRD, 2001).

La hembra pasa el invierno en huecos protegidos tanto de origen humano como natural, soportando temperaturas incluso de -18°C (IRD, 2001).

Las primeras capturas se efectuaron durante el mes de mayo en Sieteiglesias y Canencia, manteniéndose hasta el mes de octubre. Los picos de abundancia en las dos localidades se produjeron en agosto y septiembre. Mientras que en Rascafría se capturaron únicamente durante el mes de agosto y en número muy elevado.



Gráf. F16: Fenología y localización de los criaderos de *Culex territans* en la Comunidad de Madrid.

A la vista de los resultados representados en la gráfica F16, se podría deducir que en nuestra zona de estudio, se trata de una especie típica del período estival que aprovecha éstas condiciones ambientales al máximo para cerrar varios ciclos bióticos.

Así, en Canencia y Sieteiglesias los datos apuntan a que se trata de una especie multivoltina, de igual forma que había sido interpretado por otros autores (IRD, 2001; SHÄFER, 2001), no así en localidades como Rascafría en la que los datos apuntan a que se comporta como univoltina.

Ha sido descrita como batracíflica (RIBEIRO et al., 1989, SHÄFER, 2001) y ha sido relacionada con la circulación de *Pasteurella tulariensis* en la naturaleza, y reconocida como vector de algunos arbovirus (RIBEIRO et al., 1989).

Culex mimeticus Noe, 1899

Culex mimeticus Noe, 1899. Boll.Soc.ent.Ita. 31: 240

Culex pseudomimeticus Sergent, 1909. Ann.Soc.ent.Fr. 78: 445

Distribución general: Especie presente en la Región Mediterránea y en el sur de la Región Oriental (IRD, 2001).

Distribución en España: El Escorial (Madrid) (GIL COLLADO, 1926), Ávila, Ciudad Real y Cáceres (GALLIARD, 1928), Córdoba, Salamanca, Zamora, Jaén y Granada (GIL COLLADO, 1927,1930, 1933 y 1935), Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1945), Murcia (CLAVERO Y ROMEO VIAMONTE, 1947) y Barcelona (ENCINAS GRANDES, 1982)

Material estudiado para la fenología: No se han encontrado ejemplares en la Comunidad de Madrid.

Biología y Fenología: Especie activa en primavera y otoño, en pequeñas manchas de agua separadas de los cauces de los ríos. No se conocen sus preferencias tróficas, aunque parece estar relacionada con las aves. Se han encontrado hembras infectadas por el WNV (IRD, 2001).

Culex hortensis Ficalbi, 1889 (Gráf. F17)

Culex hortensis Ficalbi, 1889. Boll.Soc.ent.ital. 21: 27

Maillotia pilifera Theobald, 1907. Mon.Cul. 4: 274

Culex lavieri Larrouse, 1925. Ann.Parasit.hum.comp 3: 68

Distribución general: Especie de distribución paleártica (SENEVET & ANDERELLI, 1959; STONE, 1959), muy frecuente en la Región Mediterránea (RIBEIRO et al., 1992; ROMI et al., 1997b).

Distribución en España: Ciudad Real (GALLIARD, 1928), Segovia, Cáceres, Salamanca, Granada, Jaén, Córdoba y Cádiz (GIL COLLADO, 1930 y 1933), Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1945) y frecuente en toda la España peninsular, en Menorca y dudosa en Canarias (TORRES CAÑAMARES, 1979).

Material estudiado para la fenología: Canencia, 18L, 18-04-1999, 6L, 8-08-1999, 3L, 3-10-1999; Villanueva del Pardillo, 2L, 20-05-2000, 1L, 3-06-200; Rascafría, 3L, 8-08-1999, 1L, 22-08-1999. Robledondo, 2L, 11-07-1999, 8L, 25-07-1999, 14L, 8-08-1999, 13L, 22-08-1999, 2L, 5-09-1999, 1L, 3-10-1999, 1L, 18-10-1999; Sieteiglesias, 5L, 16-04-2000, 1L, 7-05-2000, 8L, 3-08-2000, 1L, 16-08-2000, 3L, 3-09-2000, 5L, 17-09-2000, 15L, 6-10-2000, 10L, 21-10-2000, 2L, 19-11-2000; Torrejón de Ardoz, 1L, 10-04-2001; Valdeolmos, 2L, 9-05-1999.

Datos complementarios:

Adultos capturados: Canencia, 3♀♀, 12-06-1999; Robledondo, 1♂♂, 18-10-1999, 3♂♂, 2-11-1999; Pelayos de la Presa, 1♀♀, 17-11-1991(J.C. Atienza leg.); San Martín de Valdeiglesias, 1♀♀, 1♂♂, 27-09-1992, 3♀♀, 8-11-1992; (J.C. Atienza leg.).

Adultos ex larva: Canencia, 1♂♂, 3-04-1999, 1♂♂, 8-08-1999, 1♀♀, 22-08-1999; Rascafría, 1♂♂, 22-08-1999. Robledondo, 4♀♀, 5♂♂, 8-08-1999, 4♀♀, 1♂♂, 5-09-1999; San Mamés, 1♂♂, 3-06-2000; Sieteiglesias, 1♀♀, 3-08-

2000, 1♀♀, 1♂♂, 16-08-2000, 1♀♀, 1♂♂, 3-09-2000; Valdeolmos, 1♀♀, 23-05-1999.

Biología y Fenología: Los criaderos larvarios son muy variados, desde charcas entre rocas, hasta tanques artificiales relacionados con la actividad humana (SENEVET & ANDERELLI, 1959; ENCINAS GRANDES, 1982), aguas no contaminadas y dulces o poco salobres (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

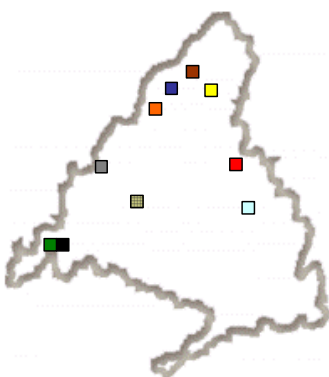
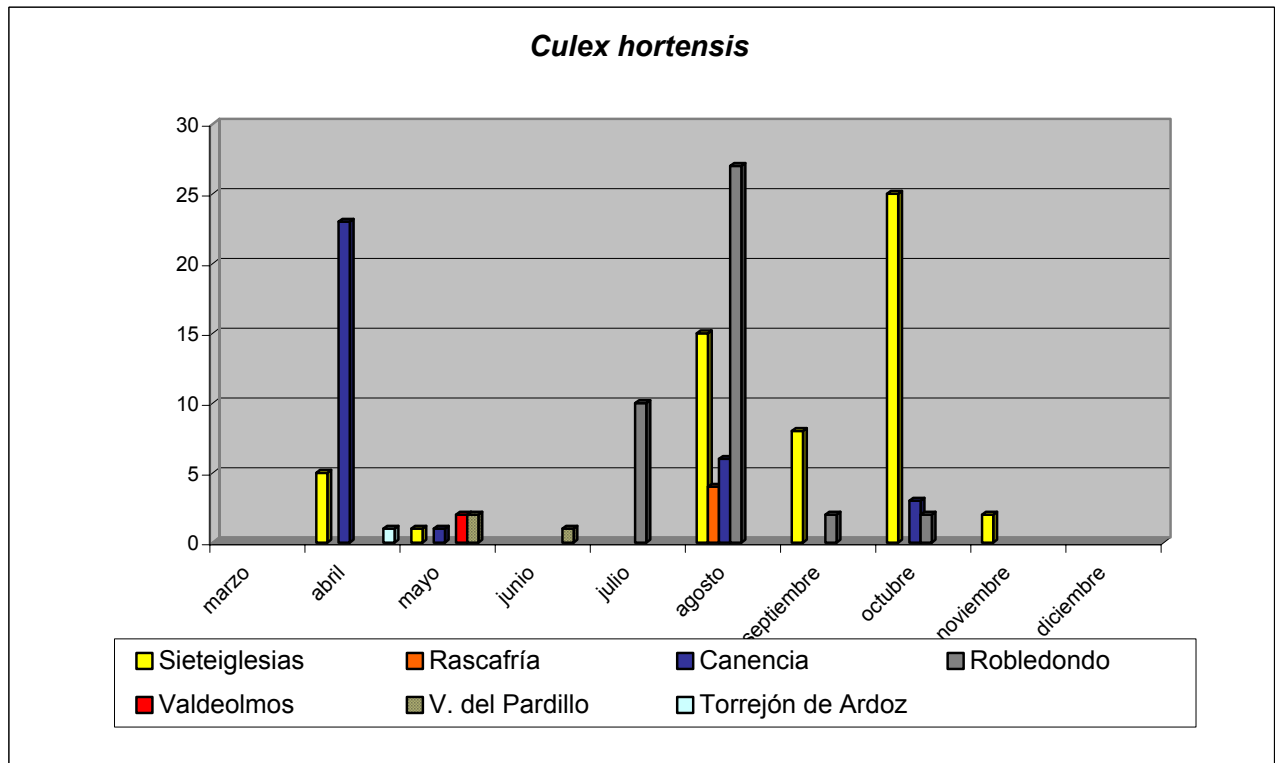
En la Comunidad de Madrid se han capturado ejemplares en charcas entre rocas, en botes semienterrados, en tanques de cemento y abrevaderos; incluso se han encontrado larvas en un contenedor de agua destilada (observaciones personales), siendo, junto con *Culex pipiens*, las dos especies mas representativas de este género en la Comunidad de Madrid.

Especie multivoltina, la larva puede observarse desde finales del invierno hasta el otoño (IRD, 2001).

Durante el invierno las hembras hibernantes se esconden en cuevas, ruinas, etc, buscando temperatura constante y oscuridad (IRD, 2001).

Las hembras depositan aproximadamente 30 huevos en paquetes, en las orillas de los lugares de cría o directamente sobre el agua (IRD, 2001).

Los primeros ejemplares fueron capturados durante el mes de abril, en Sieteiglesias y Canencia, en la Sierra Norte y en Torrejón de Ardoz, al este de nuestra Comunidad. En el resto de las localidades estudiadas, la fase de larva se observó a lo largo de los meses de mayo a julio, permaneciendo en algunos casos hasta muy entrado el otoño (Sieteiglesias).



Gráf. F17: Fenología y localización de los criaderos de *Culex hortensis* en la Comunidad de Madrid.

A la vista de los datos representados en la Gráfica F17, se podría deducir que en nuestra área de estudio *Cx. hortensis* desarrolla como mínimo tres generaciones anuales; una al principio de la temporada, que en Canencia alcanzaría su pico máximo de población, otra durante la época de verano, y una tercera al final de temporada, que originaría los adultos hibernantes como ha sido apuntado por otros autores (Rioux, 1958).

Cx. hortensis ha sido capturada compartiendo espacio con *Cx. territans*, *Culiseta longiareolata* y *Cs. annulata*.

Parece ser una especie que se alimenta de sangre de anfibios y reptiles, y hasta el presente no se le ha atribuido importancia médico veterinaria, aunque en condiciones controladas de laboratorio se ha visto implicada en la transmisión de plasmodios de aves (HUFF, 1927 en RIBEIRO et al., 1989).

Culex univittatus Theobald, 1901 (Gráf. F18)

Culex univittatus Theobald, 1901. Mon.Cul. 2: 29

Esta especie está actualmente en discusión siguiendo dos tendencias, una de ellas la considera especie *s.str.* (ERITJA et al., 2002) aunque HARBACH (1999) la considera *Cx. perexiguus* Theobald, 1903.

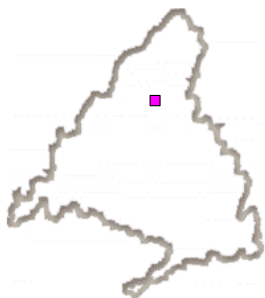
Distribución general: Especie presente en la Región Mediterránea, Etiópica y Oriental (STONE et al., 1959).

Distribución en España: Ciudad Real (GALLIARD, 1928), Cáceres, Huelva, Granada, Salamanca y Murcia (GIL COLLADO, 1930 y 1933), Cuenca (TORRES CAÑAMARES, 1945).

Material estudiado: Guadalix de la Sierra, 1L, 12-06-1999.

Sólo se ha encontrado una larva, que durante el proceso de montaje se deterioró mucho, por ello la identificación fue corroborada por la Dra. H. Cunha Ramos, del Instituto de Higiene y Medicina Tropical (UNL), Lisboa.

Biología y Fenología: Especie abundante durante el verano y el otoño, con hábitats larvarios muy diferentes: contenedores domésticos y charcas temporales o permanentes. Las hembras parecen tener preferencias ornitófilas y han sido relacionadas con la transmisión de los virus WNV y Sindbis (IRD. 2001).



Gráf. F18: Localización del criadero de *Culex univittatus* en la Comunidad de Madrid.

ASOCIACIONES LARVARIAS

La Tabla 1 recoge las asociaciones larvarias entre las especies encontradas en la Comunidad de Madrid; los números indican el número de criaderos compartidos por las distintas especies:

	<i>Ur. unguiculata</i>	<i>Cx. hortensis</i>	<i>Cx. territans</i>	<i>Cx. theileri</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cs. longiareolata</i>	<i>Cs. annulata</i>	<i>Cs. sobrochea</i>	<i>Cs. fumipennis</i>	<i>Ae. geminus</i>	<i>Ae. vexans</i>	<i>Oc. caspius</i>	<i>Oc. puctor</i>	<i>Oc. cantans</i>	<i>Oc. surcoufi</i>	<i>Oc. rusticus</i>	<i>Oc. quasirusticus</i>
<i>Ur. unguiculata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. hortensis</i>	-	13	5	2	6	2	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cx. territans</i>	-	5	9	1	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. theileri</i>	-	2	1	5	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cx. pipiens</i>	-	6	6	3	15	5	8	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Cs. longiareolata</i>	-	2	-	-	5	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cs. annulata</i>	-	4	1	1	8	2	9	2?	-	-	1	2	-	-	-	-	-
<i>Cs. sobrochea</i>	-	-	-	-	2	-	2 ?	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cs. fumipennis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Ae. geminus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1
<i>Ae. vexans</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Oc. caspius</i>	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>Oc. puctor</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Oc. cantans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	1
<i>Oc. surcoufi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1
<i>Oc. rusticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1
<i>Oc. quasirusticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	1	2

Tabla 1: Asociaciones larvarias de los mosquitos en la comunidad de Madrid

4.3. DIVERSIDAD DE ESPECIES Y ZOOGEOGRAFÍA

La diversidad de una comunidad queda determinada mediante la aplicación de un índice de diversidad, que puede ser calculado por diferentes procedimientos (FISHER et al., 1943; MARGALEF, 1957 ó RIBEIRO, 1983), siendo el resultado muy similar (RIBEIRO et al., 1992).

En el presente trabajo se ha optado por la aplicación del índice de RIBEIRO (1983):

$$\delta = \frac{E - 1}{\text{Log}_e (A + 1)}$$

Siendo E el número de especies ó subespecies muestreadas en el área de estudio y A el área de estudio, expresada en Km².

La aplicación de este índice en la Comunidad de Madrid :

$$\delta = \frac{18 - 1}{\text{Log}_e (7.762 + 1)}$$

Siendo el índice de diversidad $\delta = 1,90$

Resultado muy similar a los calculados para otras zonas geográficamente cercanas $\delta = 1,59$, $\delta = 1,64$, $\delta = 2,49$ y $\delta = 2,13$, para Alentejo, Algarve, Beiras y el parque natural de la Arrábida respectivamente en Portugal (RIBEIRO et al., 1989, 1996).

Dado que nuestra área de estudio presenta unas diferencias notables entre la zona de la Sierra y el Llano se decidió aplicar este mismo índice de diversidad de forma independiente para cada zona. Los resultados obtenidos se relacionan a continuación:

Zona geográfica	Superficie (Km ²) ⁷	Nº especies	δ
Sierra	3,500	14	1,59
Llano	4,262	8	0,83

A la vista de los resultados se puede decir que la zona geográfica que mantiene mayor diversidad es la Sierra, en donde el mayor grado de conservación ambiental ha permitido el mantenimiento de las condiciones idóneas para que las diferentes especies hayan desarrollado sus ciclos bióticos. En la zona del Llano, una mayor explotación antrópica del terreno (GILOT & PAUTOU, 1982), y unas condiciones ambientales mucho más duras, han reducido el número de especies que se desarrollan en ella.

Desde un punto de vista zoogeográfico las especies muestreadas de mosquitos en la Comunidad de Madrid corresponden a cuatro grupos diferentes:

- Especies cosmopolitas; representadas por una única especie: *Culex pipiens*
- Especies con distribución Holártica; representadas por *Ochlerotatus punctor*, *Oc. caspius*, *Aedes vexans* y *Cx. territans*.
- Especies típicamente paleárticas: *Oc. rusticus*; *Oc. cantans*; *Ae. geminus*; *Cx. hortensis*, *Culiseta annulata*, *Cs. subochrea*, *Cs. fumipennis*, *Cs. longiareolata* y *Uranotenia unguiculata unguiculata*.
- Especies típicamente mediterráneas: *Oc. quasirusticus*; *Oc. surcoufi*; *Cx. theileri* y *Cx. hortensis*.

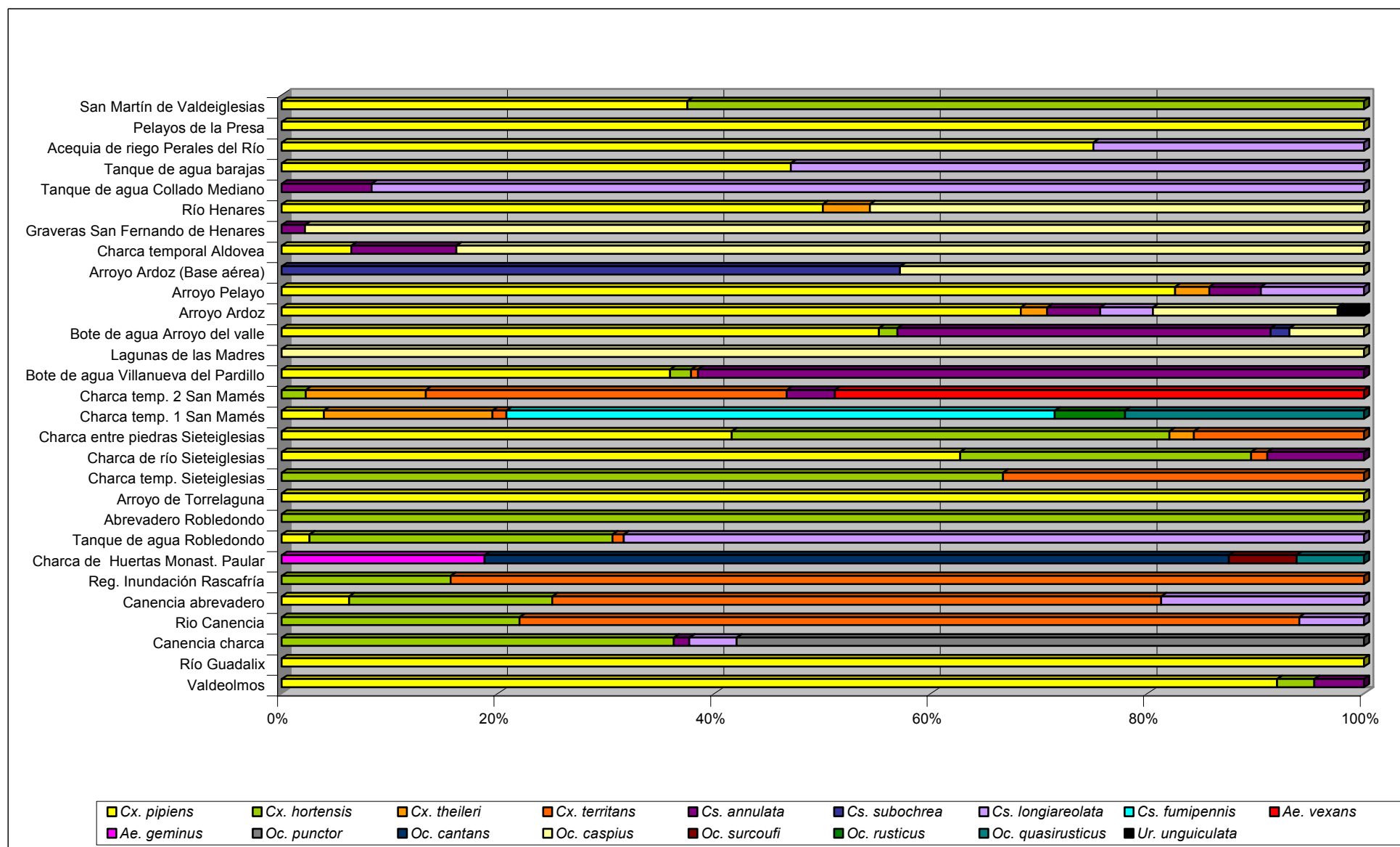
⁷ Basado en IZCO (1984)

4.4 RESULTADOS POR PUNTOS DE MUESTREO

Con los datos obtenidos a partir del trabajo realizado se han construido gráficas de aparición y abundancias relativas de las diferentes especies de mosquitos a lo largo de todo el año en cada uno de los puntos de muestreo, y con ello se ha puesto de manifiesto que las especies de mosquitos se suceden de forma diferencial en los distintos puntos muestreados.

Para ello en cada una de las gráficas se muestra la evolución anual de las especies capturadas de forma global, los porcentajes de capturas, y las temperaturas medias del agua de los criaderos y ambientales. (ver gráficas de la 18 a 44) y se calcula el índice de dominancia de las diferentes especies en cada mancha de agua (n° de individuos de la especie/ n° de individuos totales x 100) (basado en DUVIGNEAUD, 1981).

La abundancia relativa de cada una de las diferentes especies en cada uno de los puntos de muestreo se muestra en la gráfica 17 y en la Tabla 2, en la que se puede apreciar los diferentes porcentajes de las especies; algunos de ellos muy reducidos como *Uranotenia unguiculata*, *Ochlerotatus surcoufi*, *Oc. cantans*, *Oc. rusticus*, *Aedes géminus* o *Cs. subochrea*, que no superan el 1% de las capturas totales y observados en la mayoría de los casos en un único punto de muestreo. Las especies con mayor porcentaje de capturas y observadas en mayor número de puntos de muestreo son *Culex pipiens*, con un 49% de capturas aparecida en el 62,07% de los puntos muestreados, y *Cx. hortensis* con 10,5% de las capturas totales y 48,3% de puntos muestreados.



Gráfica 17: Representación porcentuada de las especies de mosquitos capturados en los diferentes puntos de muestreo

Biología y Fenología de los Culicinae (Diptera: Culicidae) de la Comunidad de Madrid

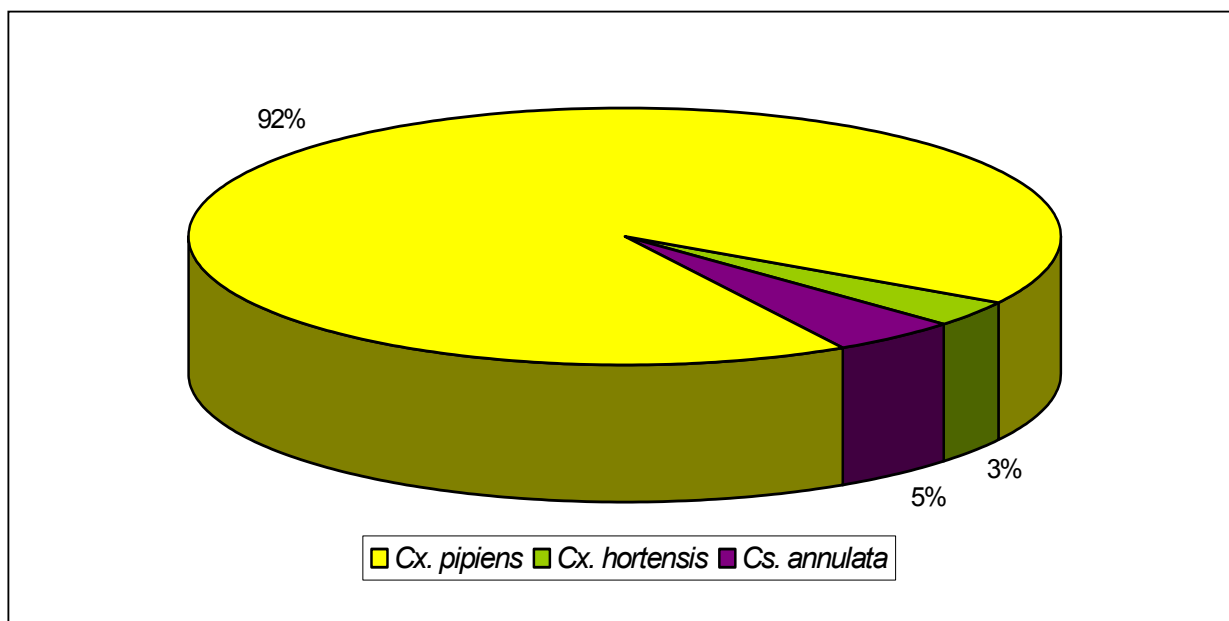
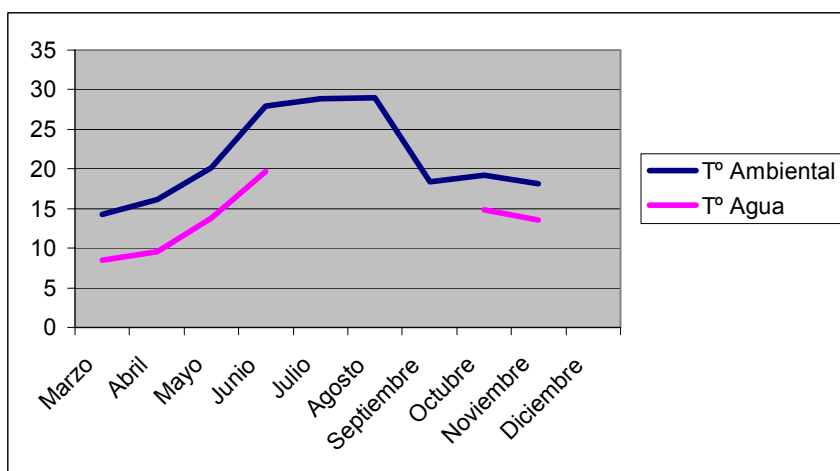
R. Melero-Alcíbar

PUNTOS DE MUESTREO	N TOTAL ind.	Cx. pipiens	Cx. hortensis	Cx. theileri	Cx. territans	Cs. annulata	Cs. subochrea	Cs. longiareolata	Cs. fumipennis	Ae. vexans	Ae. geminus	Oc. punctator	Oc. cantans	Oc. caspius	Oc. surcoufi	Oc. rusticus	Oc. quasiuscicus	Ur. unguiculata
Valdeolmos	87	80	3			4												
Río Guadalix	31	31																
Canencia charca	69		25			1						40						
Río Canencia	47		11		36													
Canencia abrevadero	13	1	3		9			3										
Regatos inundación Rascafría	32		5		27													
Charca de las Huertas del Monasterio de El Paular	16										3		11		1		1	
Tanque de agua Robledondo	193	5	54		2			132										
Abrevadero Robledondo	5		5															
Arroyo de Torrelaguna	302	302																
Charca temporal Sieteiglesias	9		6		3													
Charca de río Sieteiglesias	67	42	18		1	6												
Charca entre piedras Sieteiglesias	89	37	36	2	14													
Charca temporal 1 San Mamés	77	3		12	1				39							5	17	
Charca temporal 2 San Mamés	45		1	5	15	2				22								
Bote de agua Villanueva del Pardillo	156	56	3		1	96												
Lagunas de las Madres	5													5				
Bote de agua Arroyo del Valle	58	32	1			20	1							4				
Arroyo Ardoz	40	28		1		2		2						7				1
Arroyo Pelayo	63	52		2		3		6										
Arroyo Ardoz (Base aérea)	7						4							3				
Charca temporal Aldovea	124	8				12								104				
Graveras San Fernando de Henares	46					1								45				
Río Henares	46	23		2										21				
Tanque de agua Collado Mediano	12					1		11										
Tanque de agua Barajas	17	8						9										
Acequia de riego Perales del Río	8	6						2										
Pelayos de la Presa	1	1																
San Martín de Valdeiglesias	8	3	5															
Nº individuos totales	1673	718	176	24	109	148	5	165	39	22	3	40	11	189	1	5	18	1
porcentajes		42,92	10,52	1,43	6,52	8,85	0,30	9,86	2,33	1,32	0,18	2,39	0,66	11,30	0,06	0,30	1,08	0,06
total puntos de muestreo	29	18	14	6	10	11	2	7	1	1	1	1	1	7	1	1	2	1
porcentajes		62,07	48,28	20,69	34,48	37,93	6,90	24,14	3,45	3,45	3,45	3,45	3,45	24,14	3,45	3,45	6,90	3,45

Tabla 2: Abundancias de las especies de Culicinae en los diferentes puntos de muestreo.

Valdeolmos

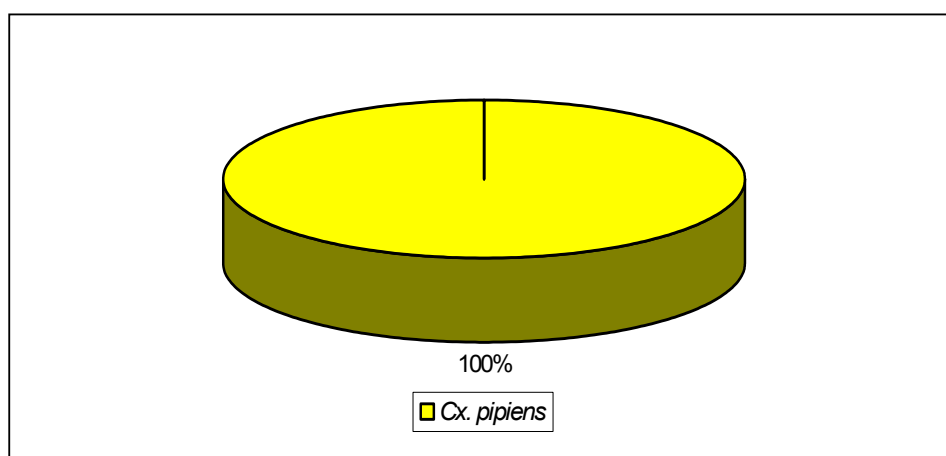
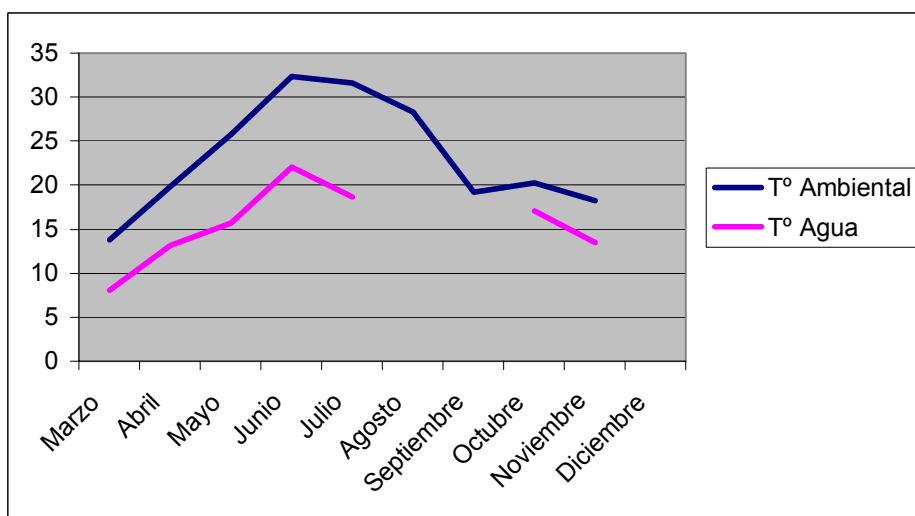
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



Gráfica 18: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Valdeolmos. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Guadalix de la Sierra

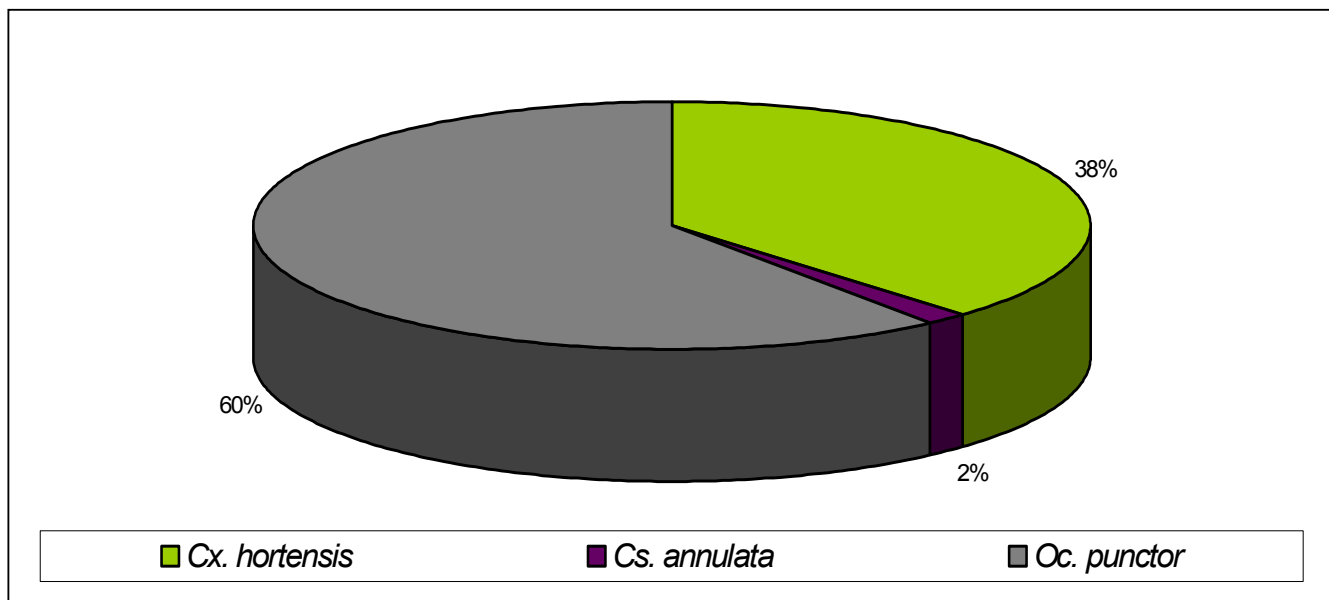
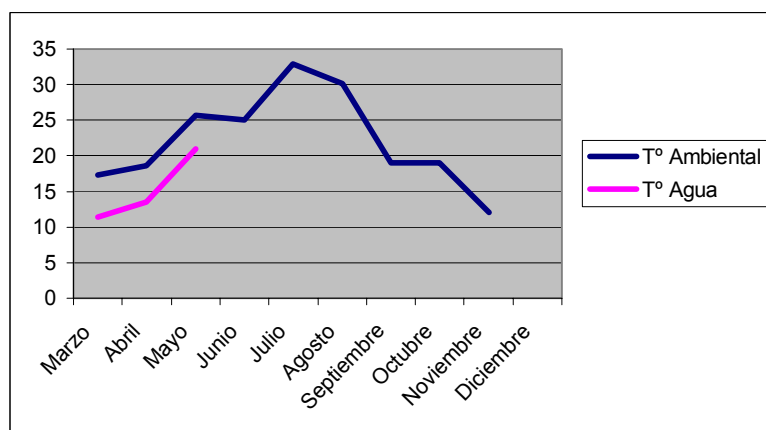
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. pipiens</i>											



Gráfica 19: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Guadalix de la Sierra. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Canencia charca

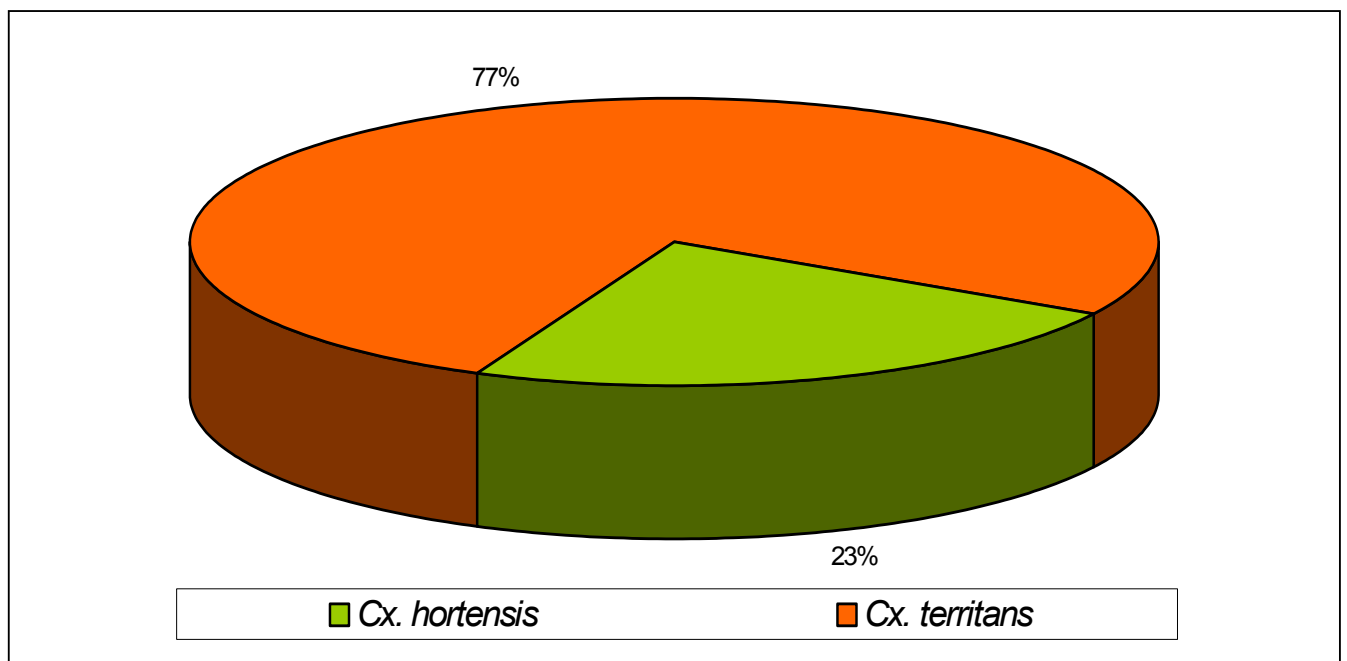
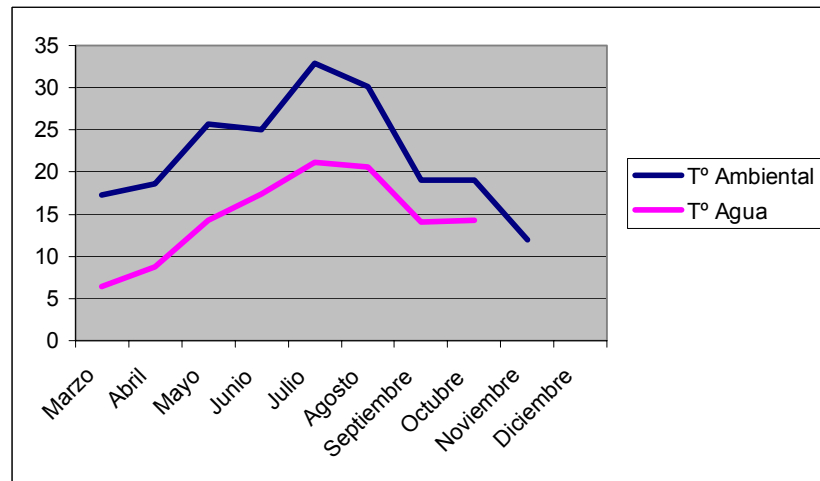
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. punctor</i>											
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



Gráfica 20: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Canencia charca, perteneciente a la estación de muestreo Canencia. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Río Canencia

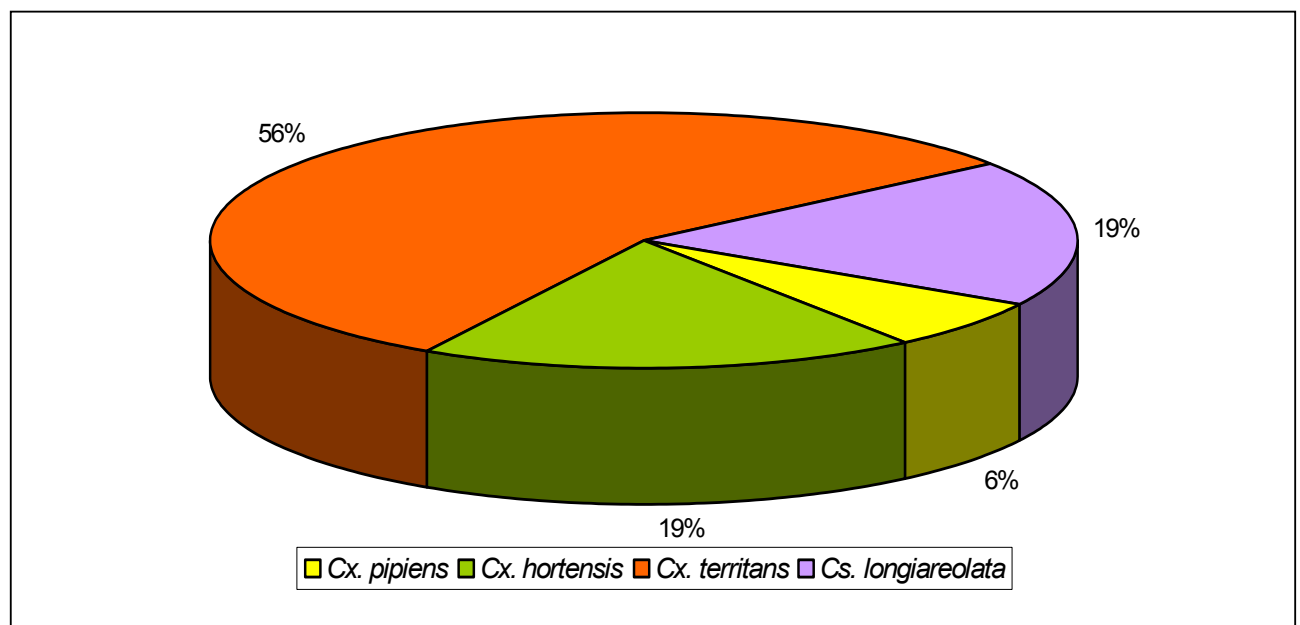
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. territans</i>											



Gráfica 21: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo río Canencia, perteneciente a la estación de muestreo Canencia. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Canencia abrevadero

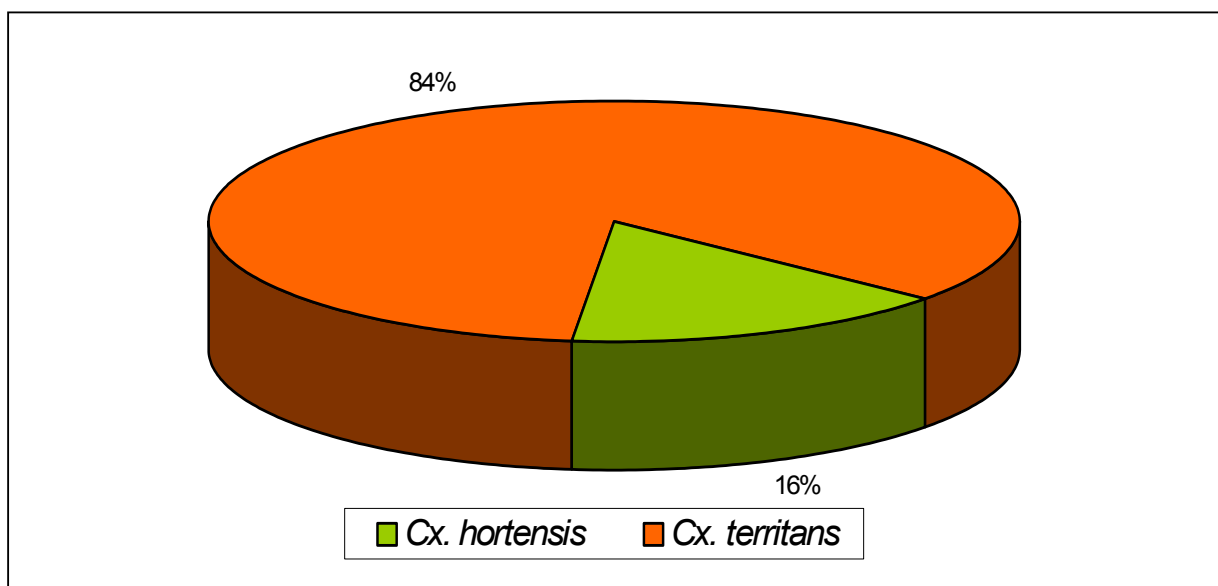
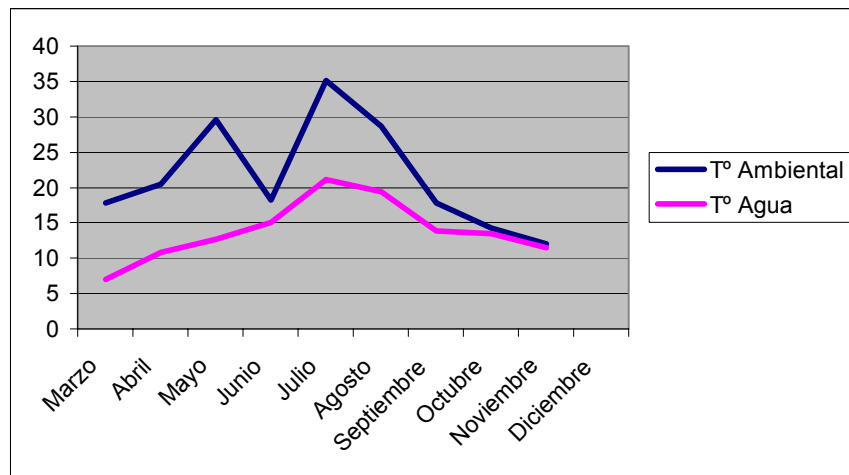
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. territans</i>											
<i>Cs. longiareolata</i>											



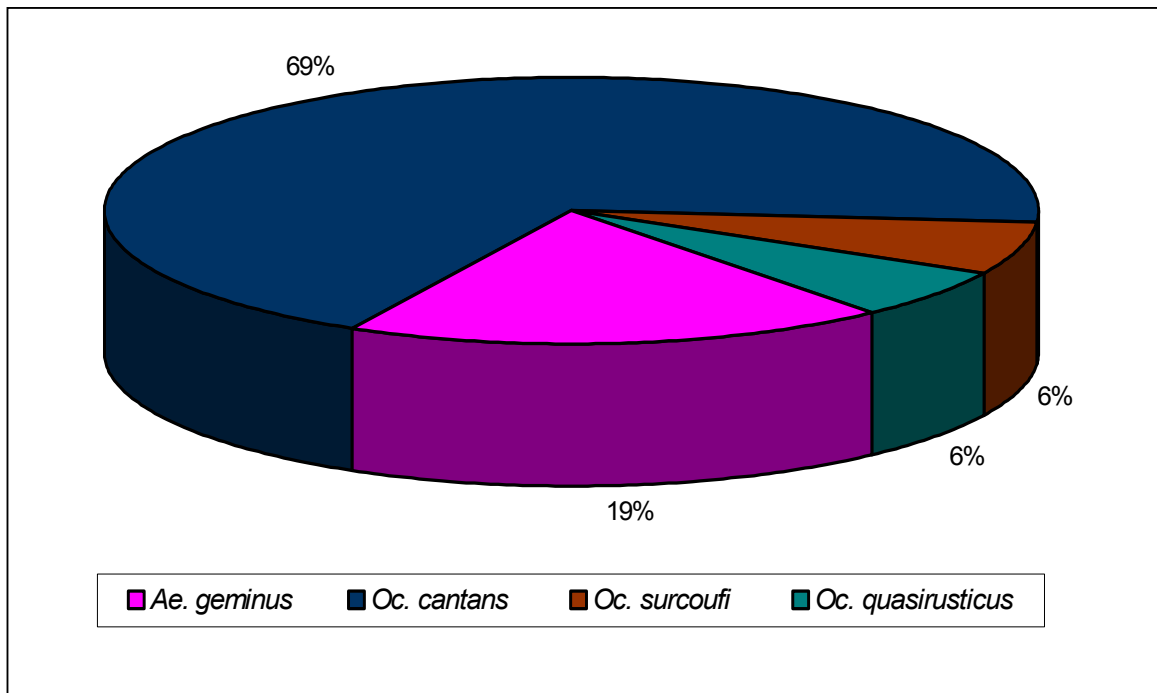
Gráfica 22: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Canencia abrevadero, perteneciente a la estación de muestreo Canencia.

Regatos de inundación Rascafría

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>C.x. territans</i>											



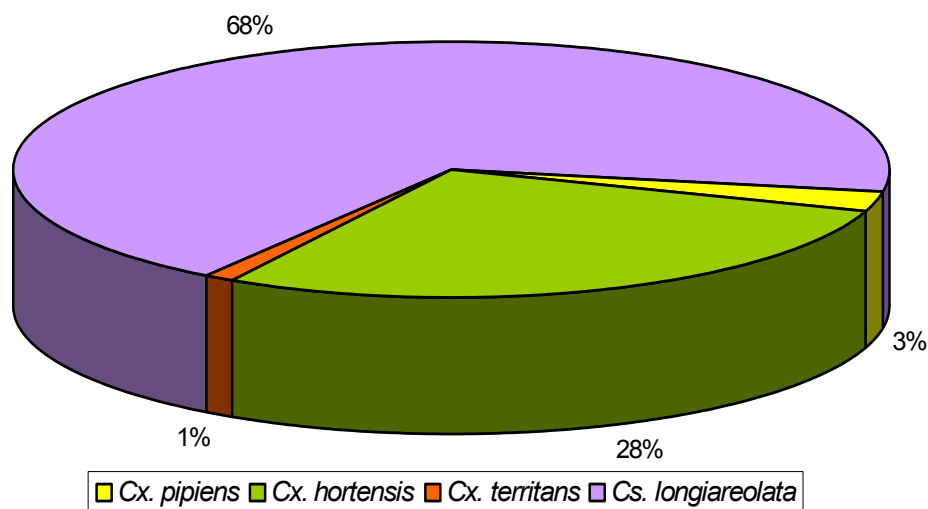
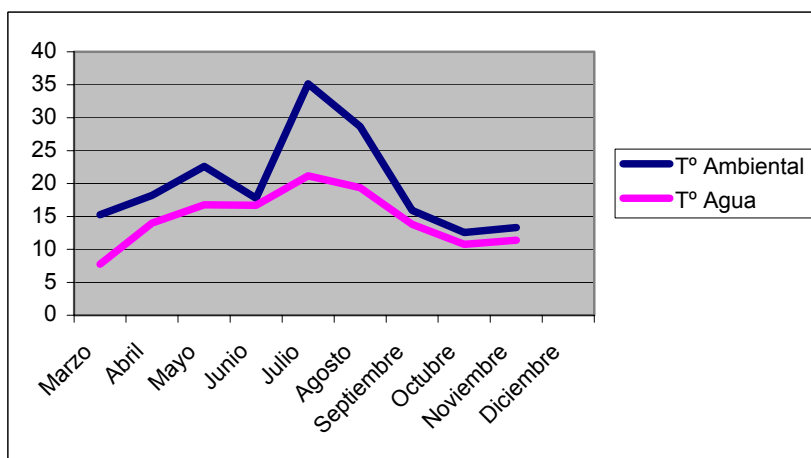
Gráfica 23a: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo regatos de inundación Rascafría. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.



Gráfica 23b: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca de las Huertas del Monasterio de El Pualar, perteneciente a la estación de muestreo Rascafría. Punto de muestreo Puntual

Tanque de agua Robledondo

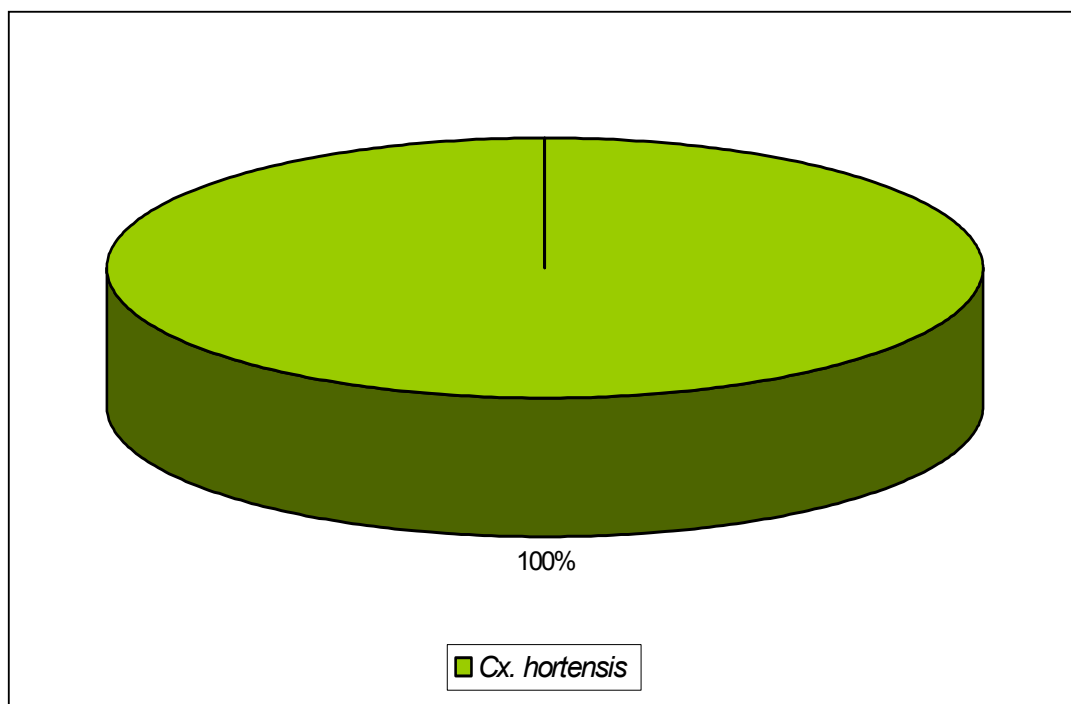
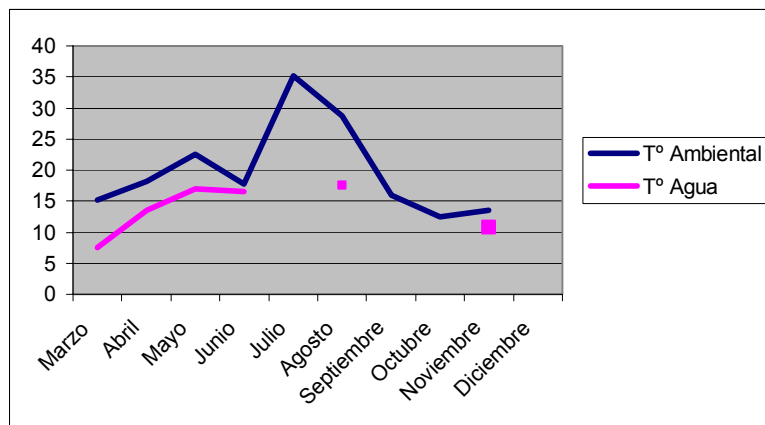
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. territans</i>											
<i>Cs. longiareolata</i>											



Gráfica 24: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo tanque de agua Robledondo, perteneciente a la estación de muestreo Robledondo. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Abrevadero Robledondo

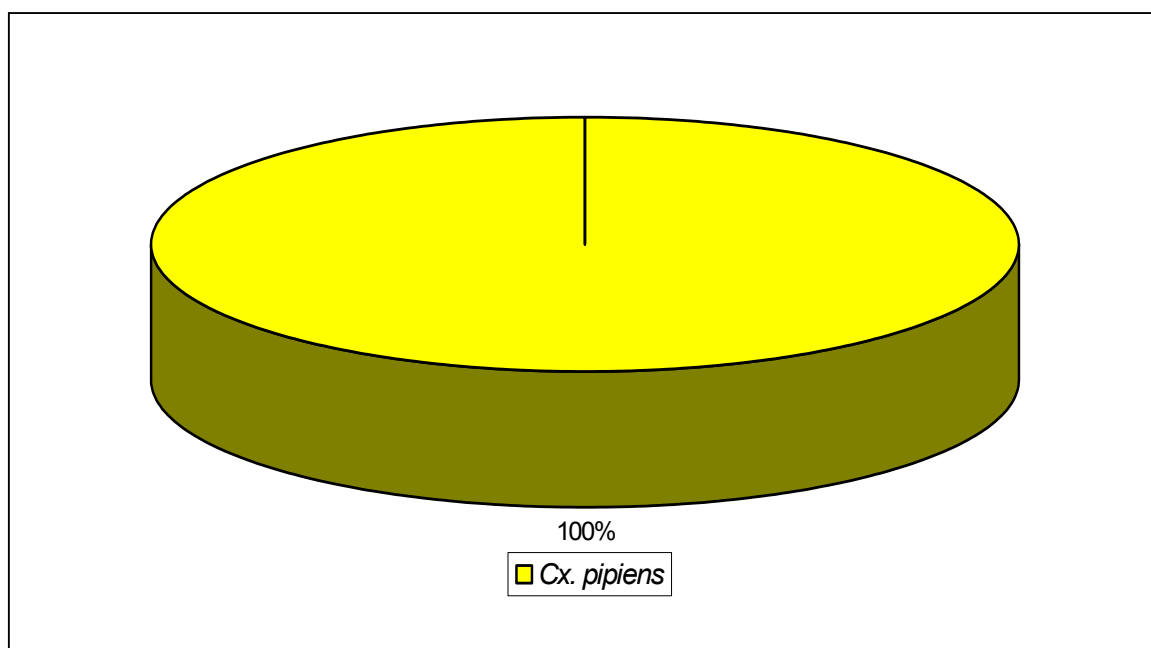
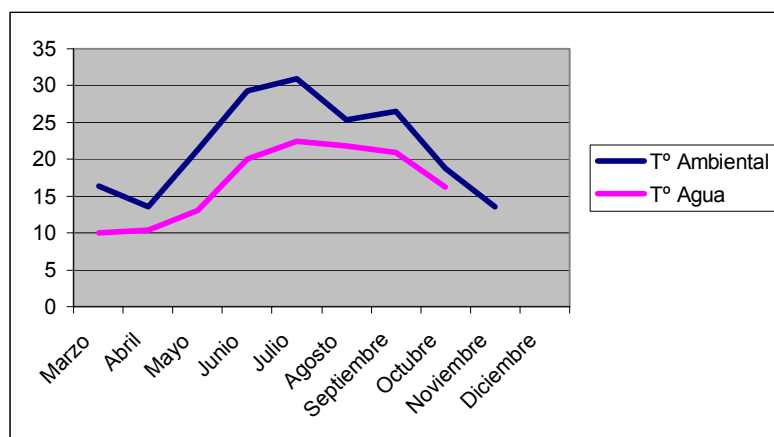
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											



Gráfica 25: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo abrevadero Robledondo, perteneciente a la estación de muestreo Robledondo. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Arroyo de Torrelaguna

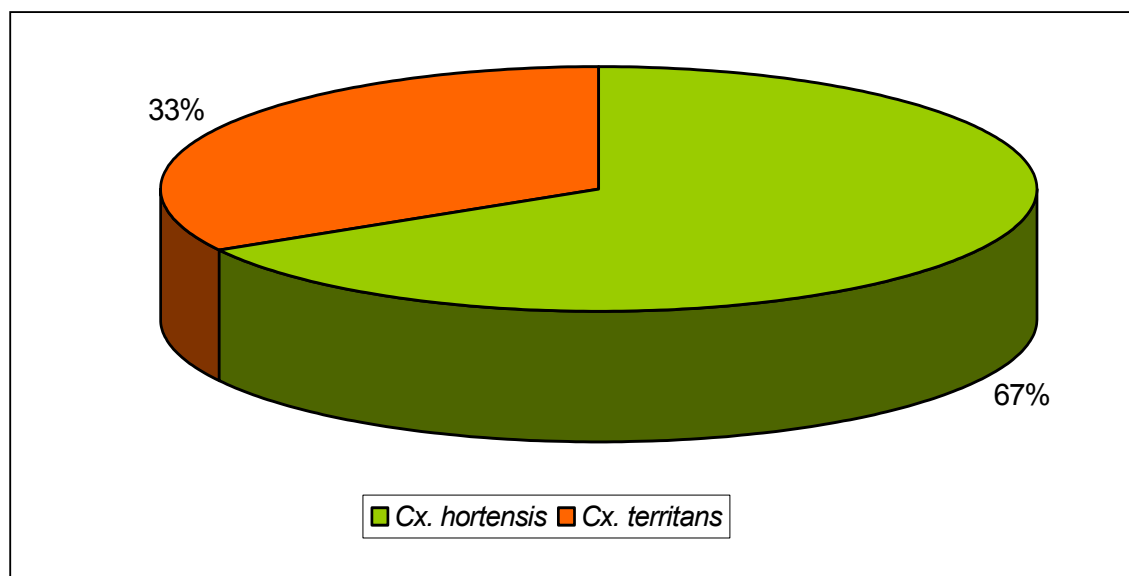
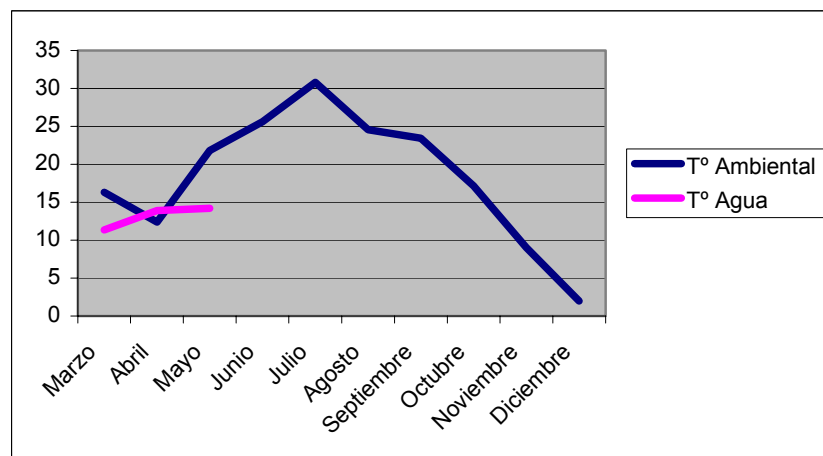
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. pipiens</i>											



Gráfica 26: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Arroyo de Torrelaguna. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Charca temporal Sieteiglesias

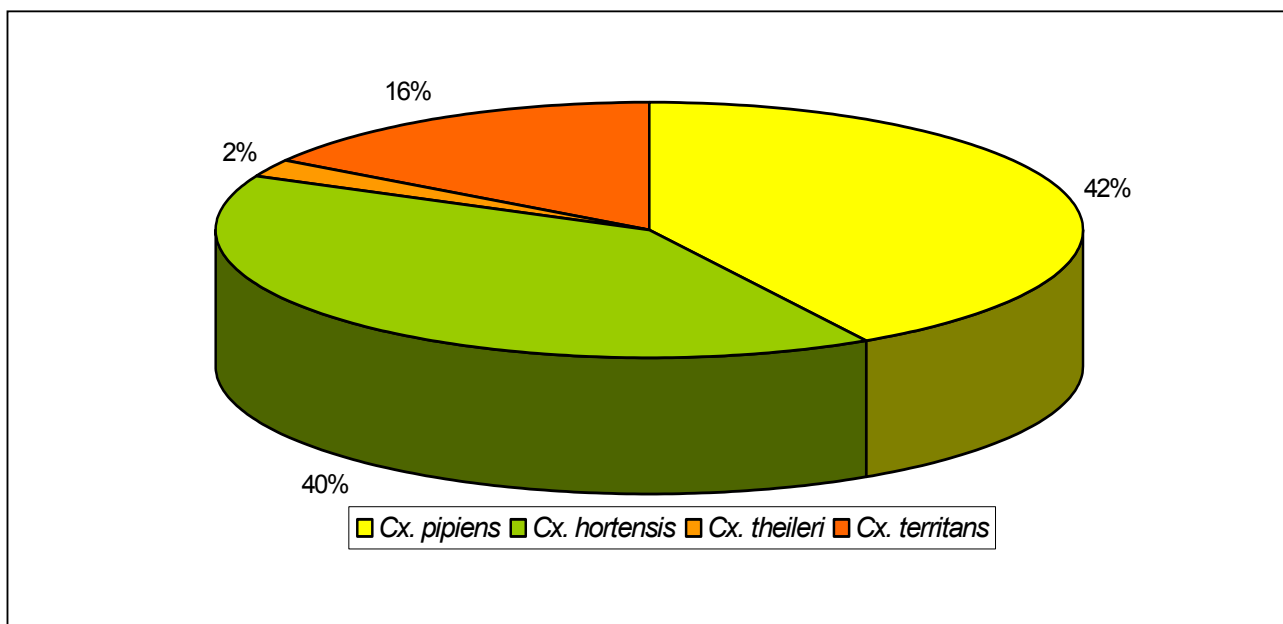
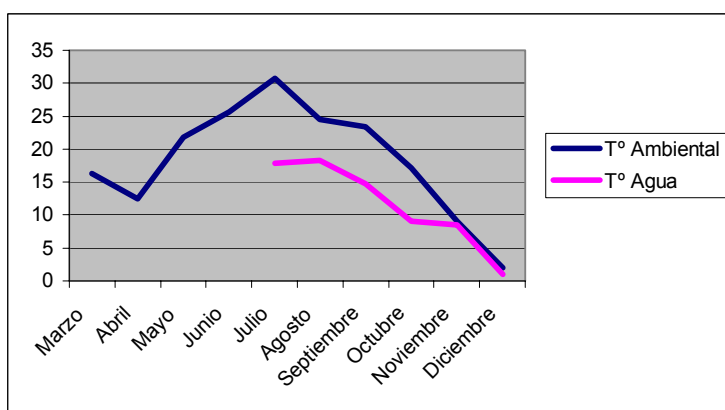
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. territans</i>											



Gráfica 27: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca temporal Sieteiglesias, perteneciente a la estación de muestreo Sieteiglesias. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Charca entre piedras Sieteiglesias

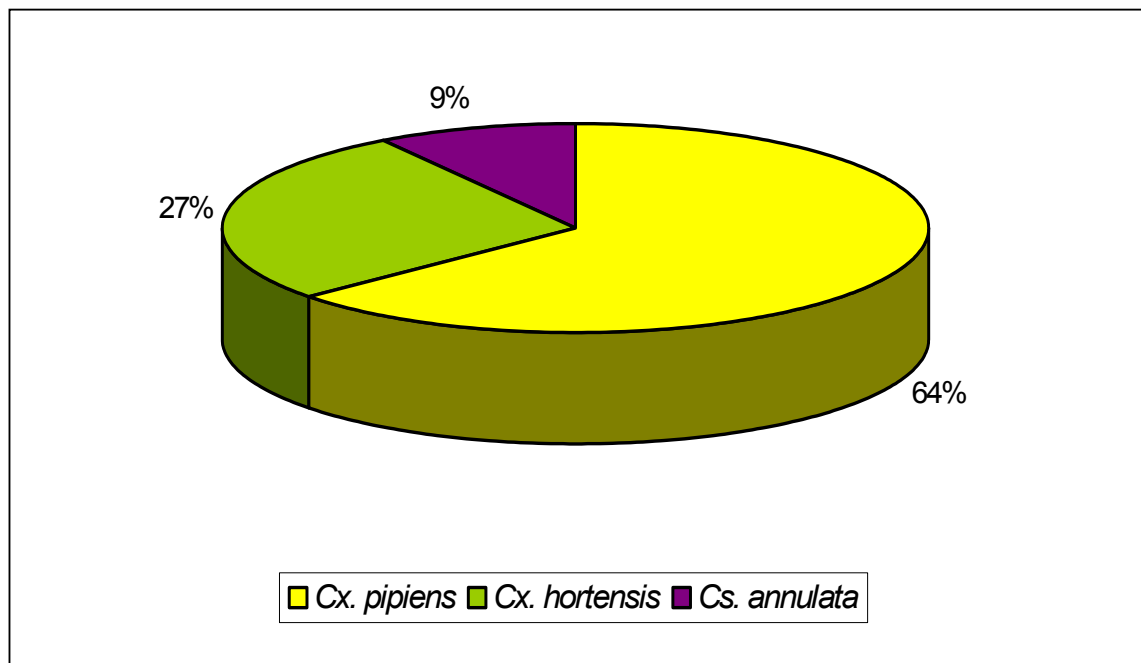
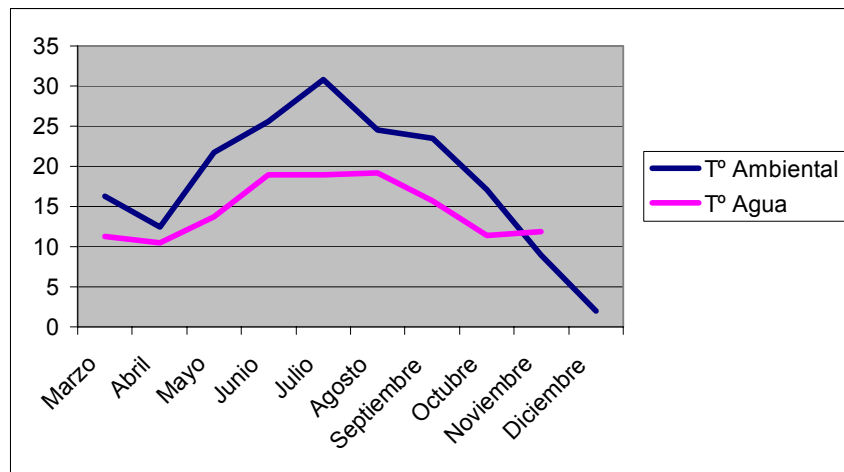
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. theileri</i>											
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. territans</i>											



Gráfica 28: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca entre piedras Sieteiglesias, perteneciente a la estación de muestreo Sieteiglesias. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Charca de río Sieteiglesias

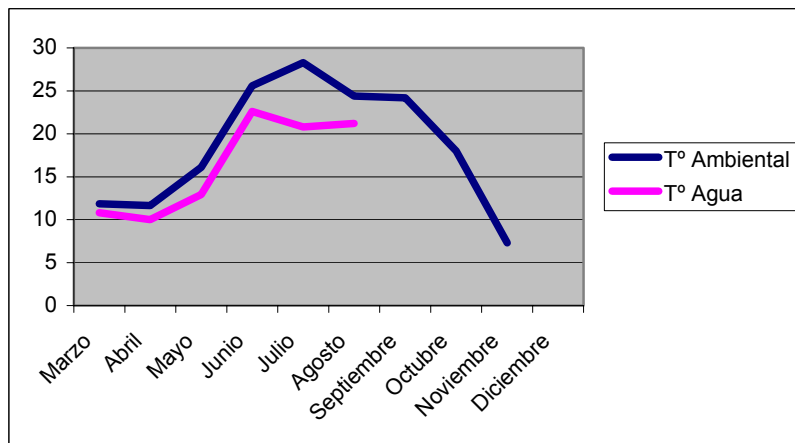
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



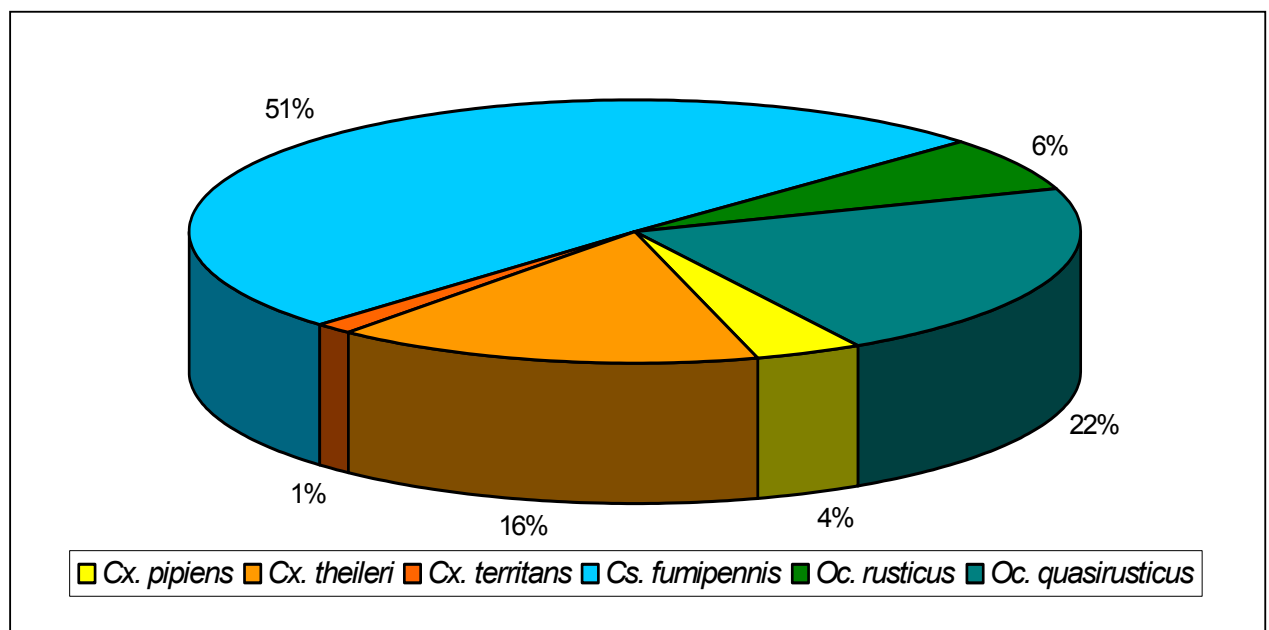
Gráfica 29: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca de río Sieteiglesias, perteneciente a la estación de muestreo Sieteiglesias. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Charca temporal 1 San Mamés

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. rusticus</i>											
<i>Oc. quasirusticus</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. territans</i>											
<i>Cx. theileri</i>											
<i>Cs. fumipennis</i>											

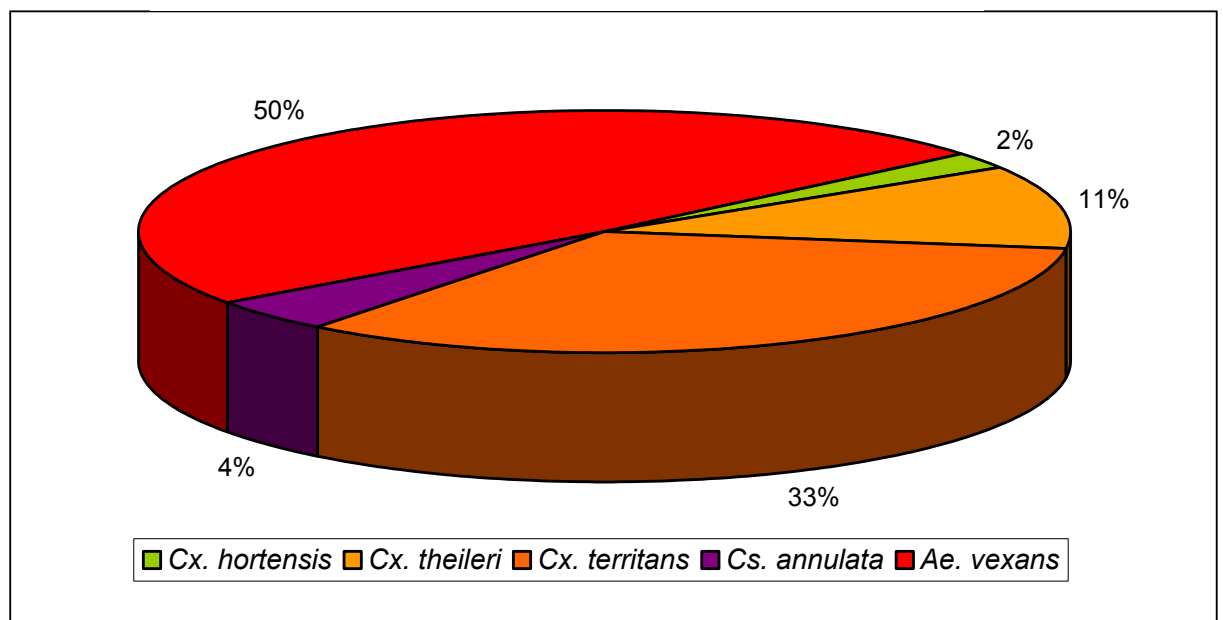
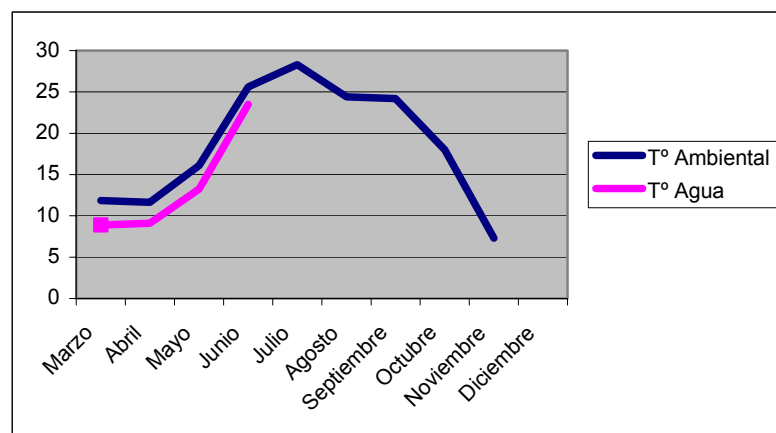


Gráfica 30: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca temporal 1 San Mamés, perteneciente a la estación de muestreo San Mamés. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.



Charca temporal 2 San Mamés

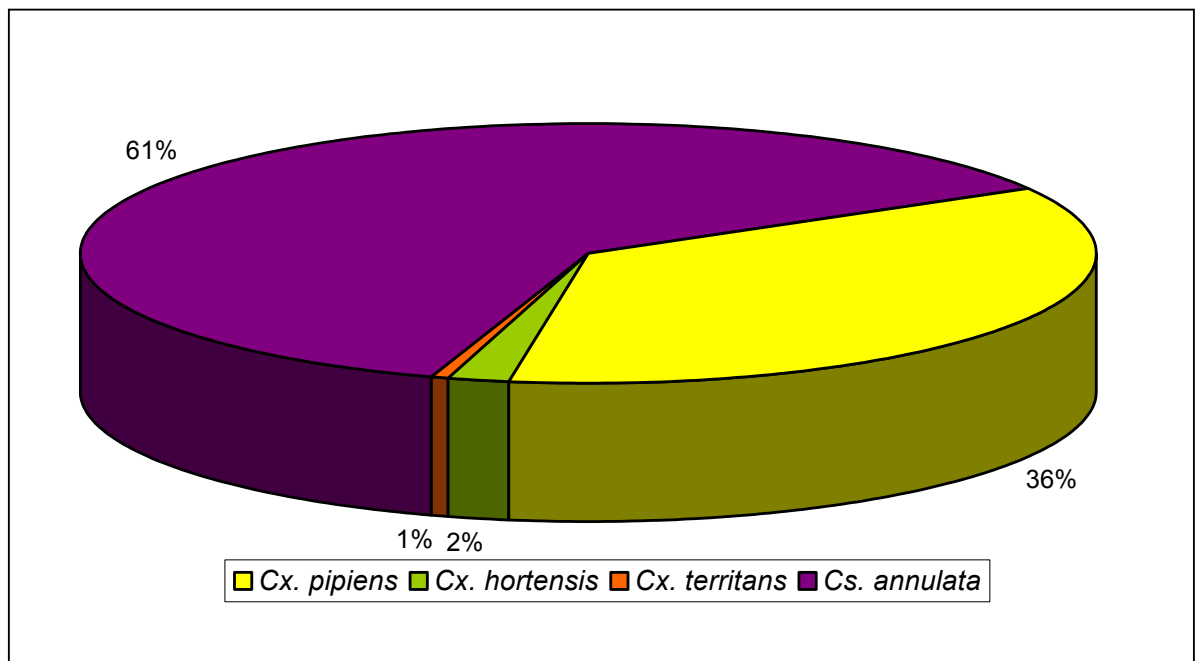
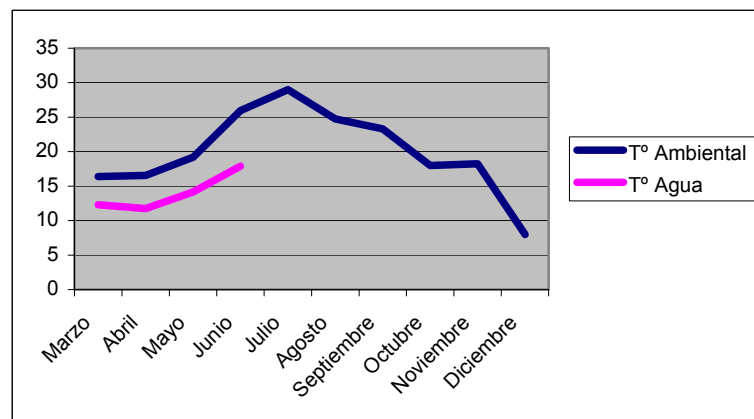
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Ae. vexans</i>											
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. territans</i>											
<i>Cx. theileri</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



Gráfica 31: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca temporal 2 San Mamés, perteneciente a la estación de muestreo San Mamés. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Bote de agua Villanueva del Pardillo

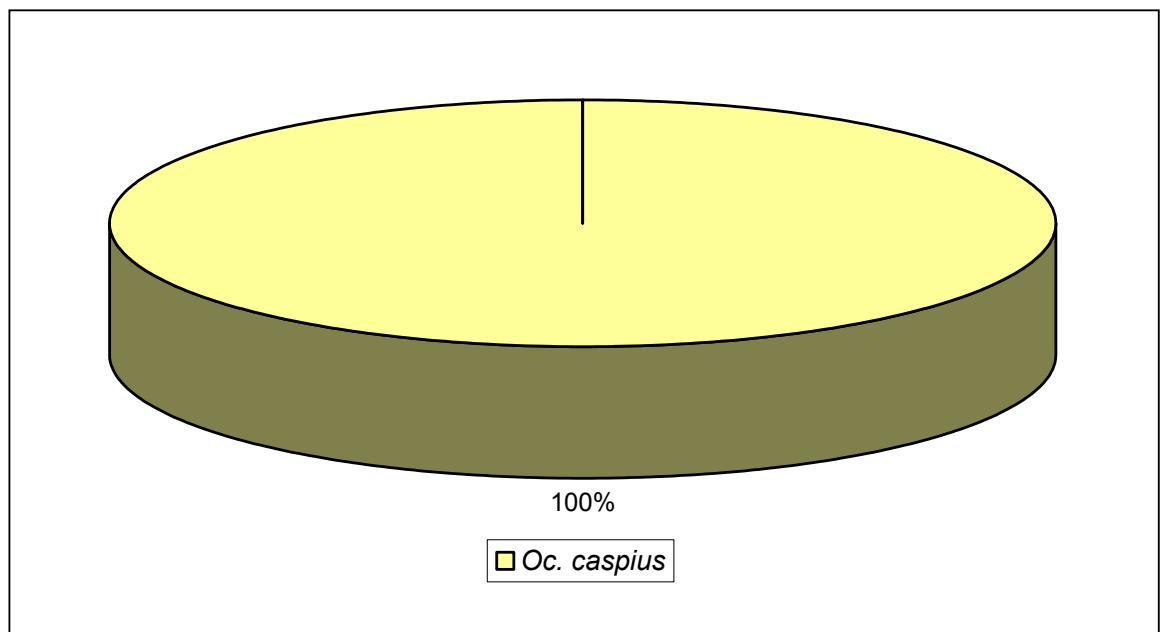
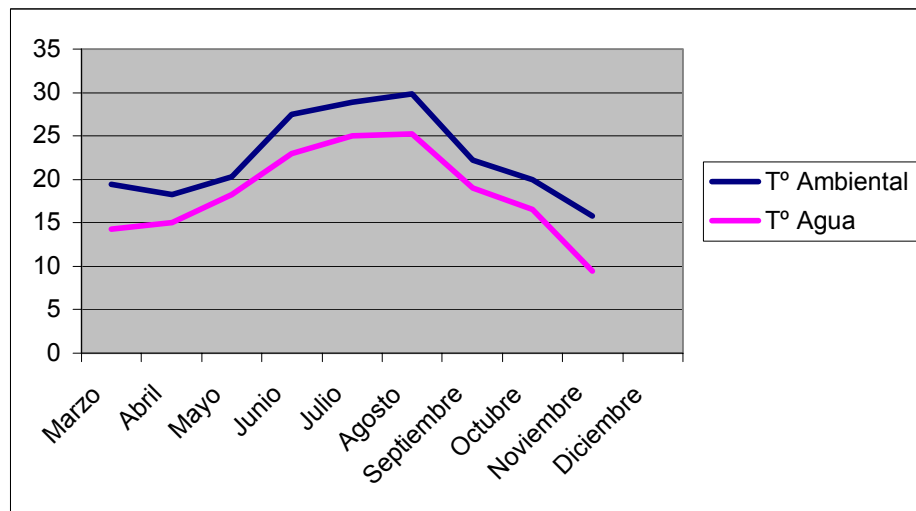
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. territans</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



Gráfica 32: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas el punto de muestreo bote de agua Villanueva del Pardillo. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Laguna de las Madres

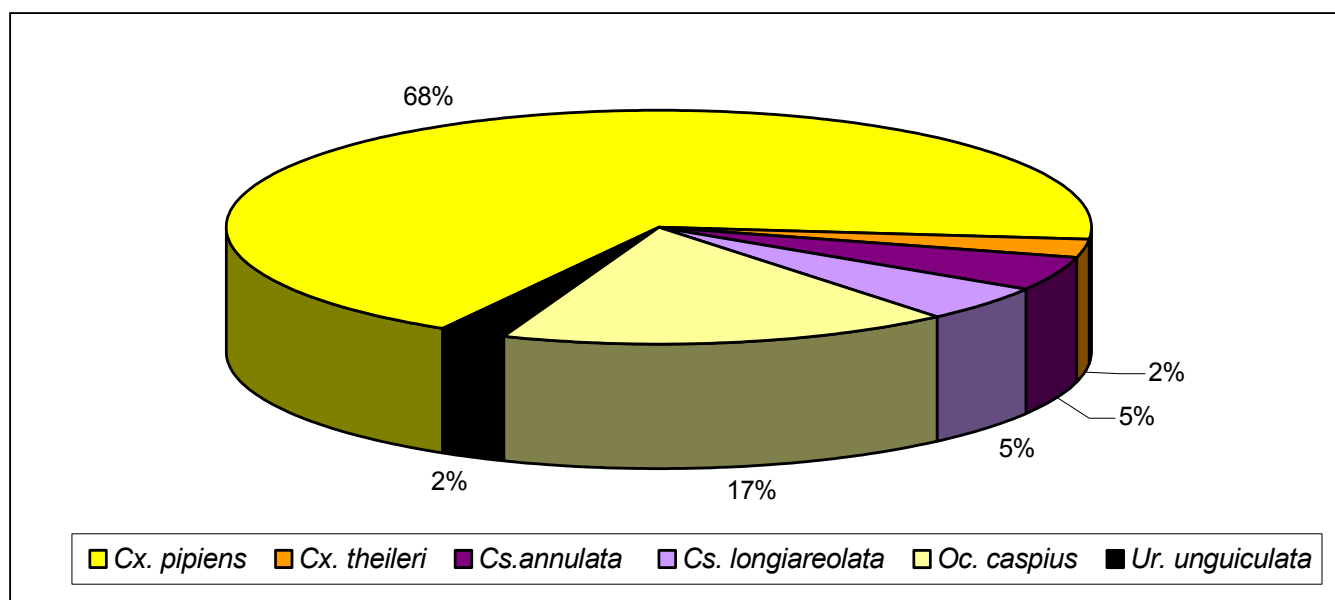
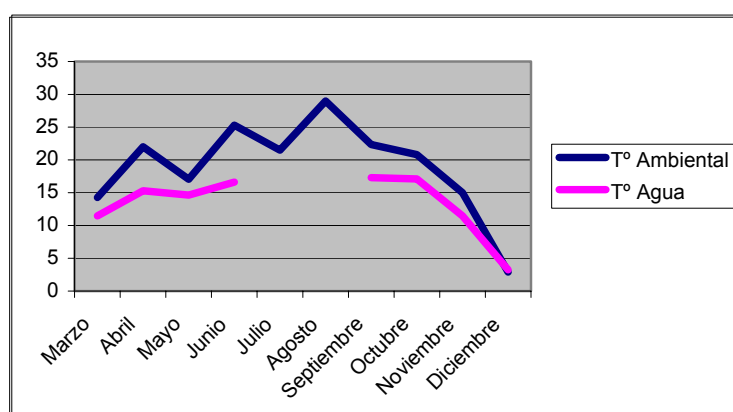
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. caspius</i>											



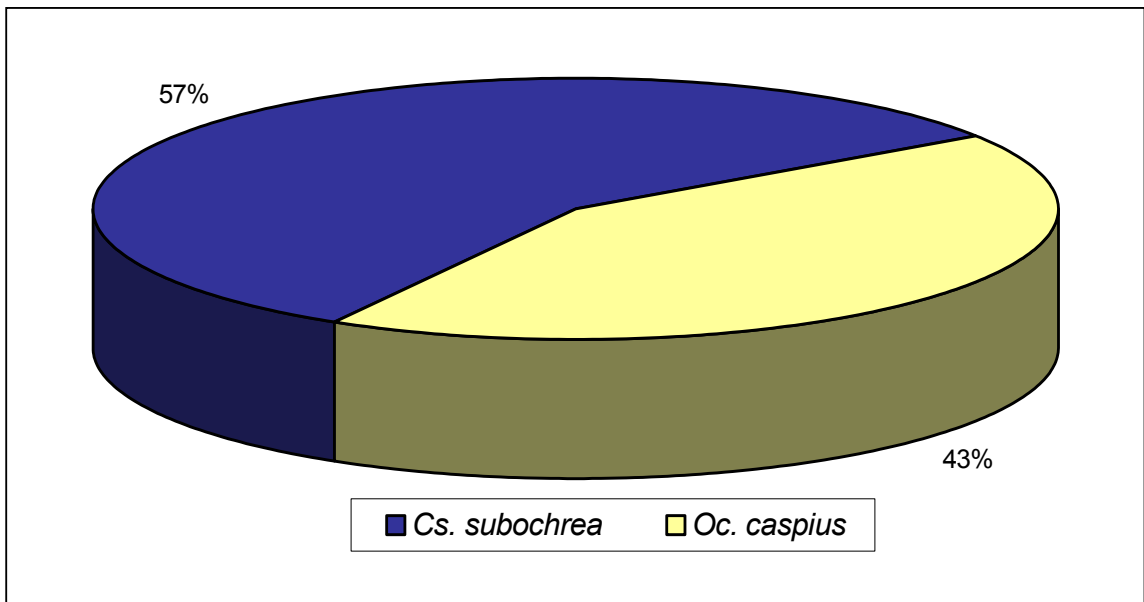
Gráfica 33: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Laguna de las Madres, perteneciente a la estación Arganda del Rey. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Arroyo Ardóz

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. caspius</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. theileri</i>											
<i>Cs. annulata</i>											
<i>Cs. longiareolata</i>											
<i>Ur. unguiculata</i>											



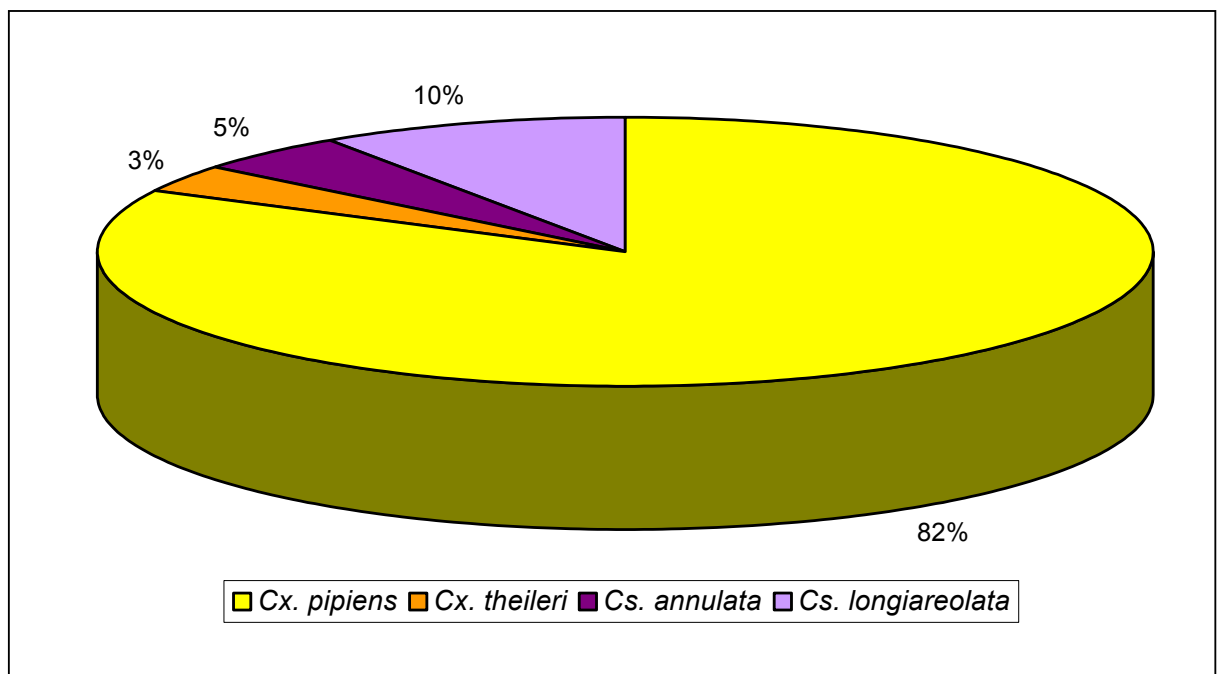
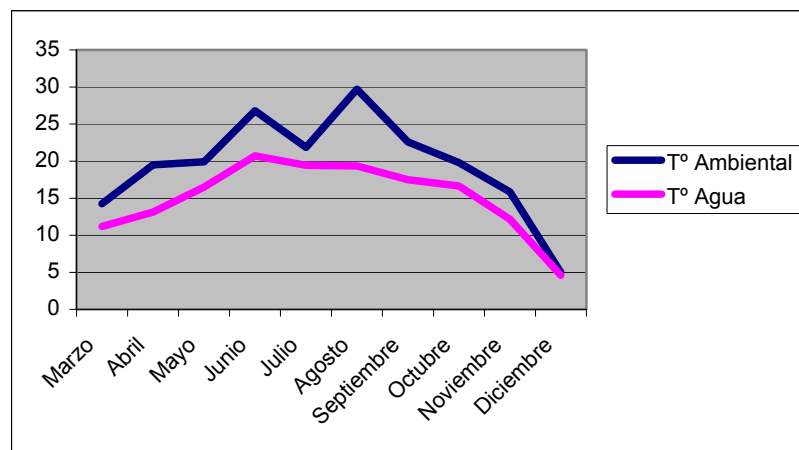
Gráfica 34a: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Arroyo Ardoz, perteneciente a la estación de muestreo Torrejón de Ardoz. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.



Gráfica 34b: Porcentajes de capturas en el punto de muestreo Arroyo Ardoz (Base aérea), perteneciente a la estación de muestreo Torrejón de Ardoz. Muestreo puntual

Arroyo Pelayo

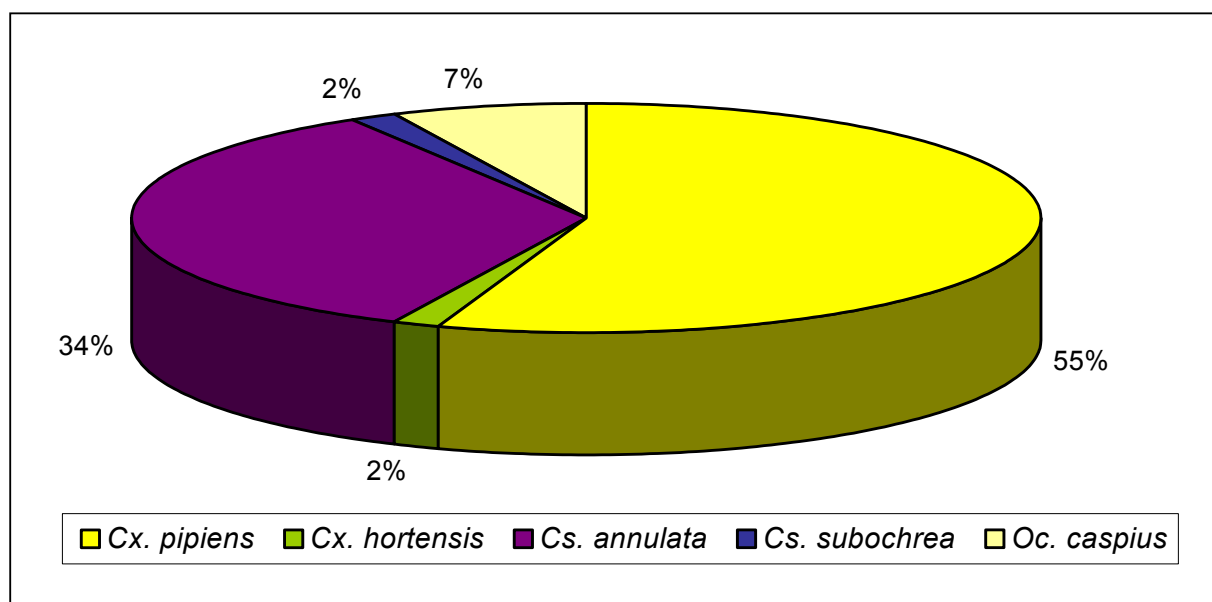
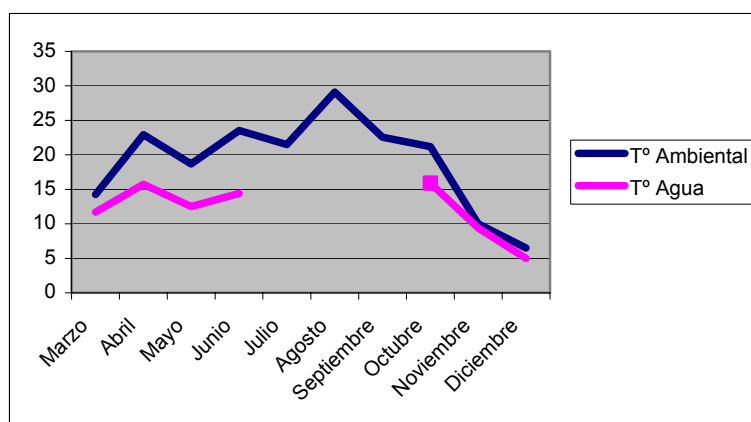
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. theileri</i>											
<i>Cs. annulata</i>											
<i>Cs. longiareolata</i>											



Gráfica 35: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Arroyo Pelayo, perteneciente a la estación de muestreo Torrejón de Ardoz. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Bote de agua Arroyo del Valle

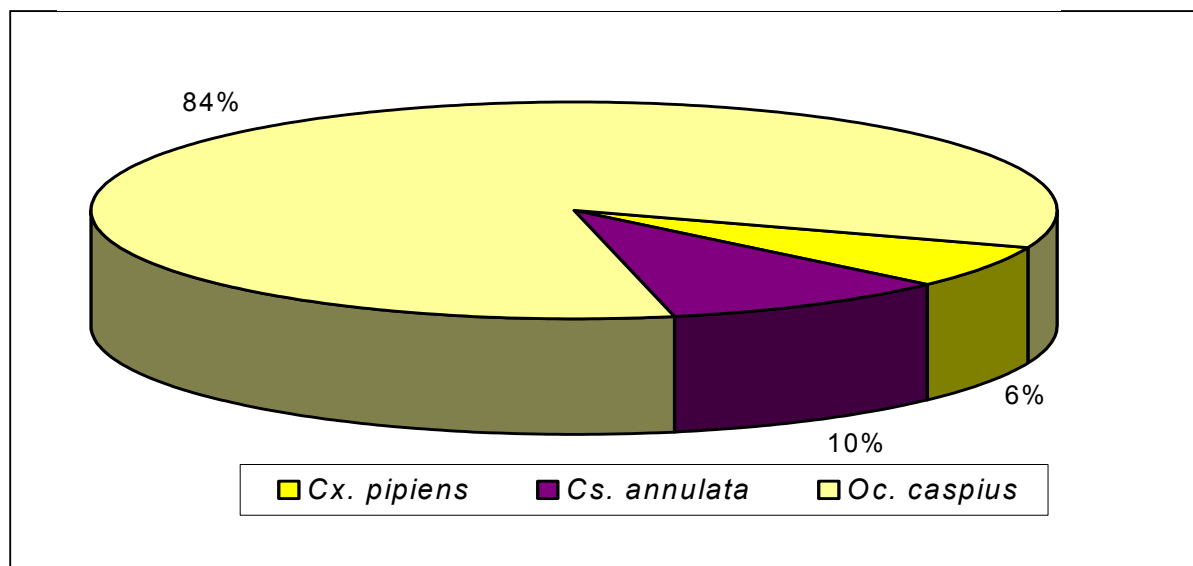
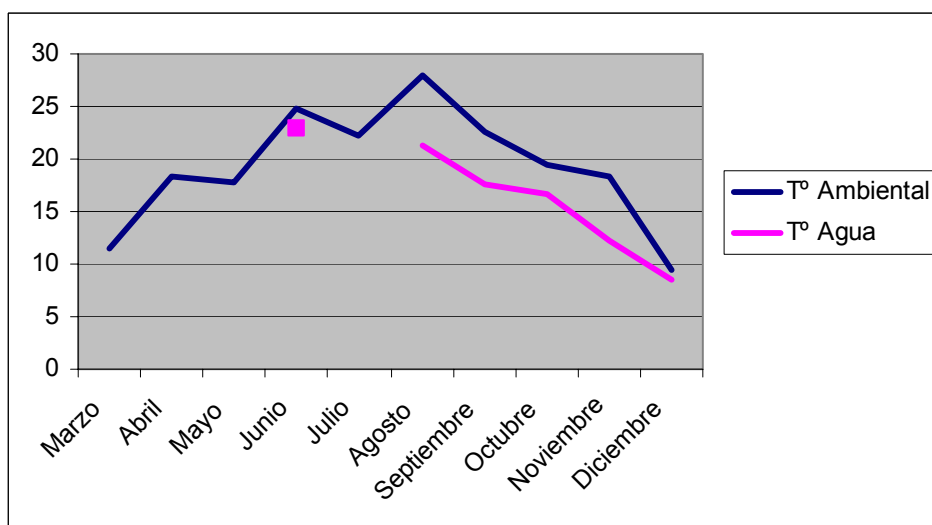
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. caspius</i>											
<i>Cx. hortensis</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cs. annulata</i>											
<i>Cs. subochrea</i>											



Gráfica 36: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo bote de agua Arroyo del Valle, perteneciente a la estación de muestreo Torrejón de Ardoz. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Charca temporal Aldovea

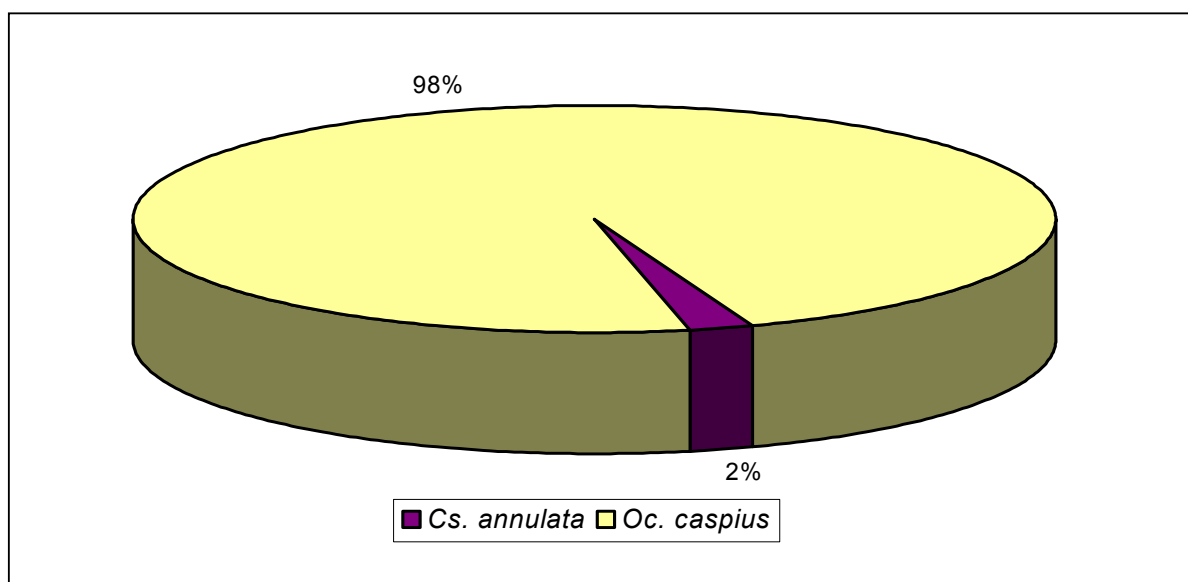
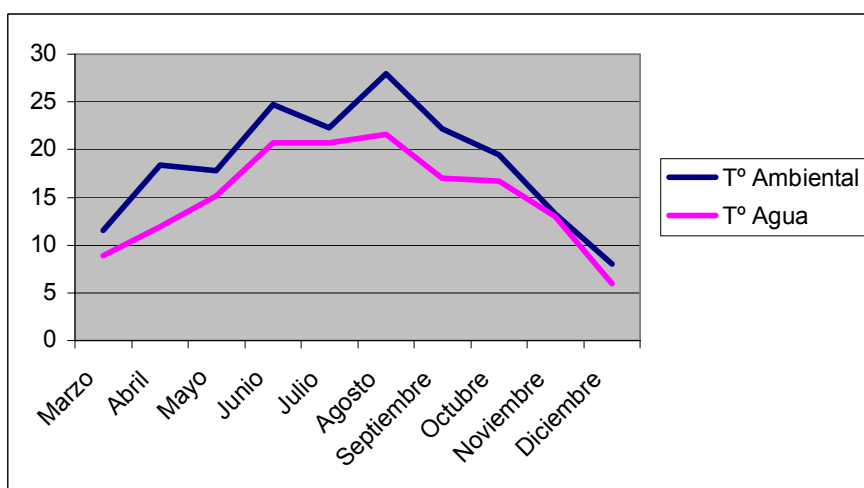
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. caspius</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



Gráfica 37: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo charca temporal Aldovea, perteneciente a la estación de muestreo San Fernando de Henares. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

Graveras San Fernando de Henares

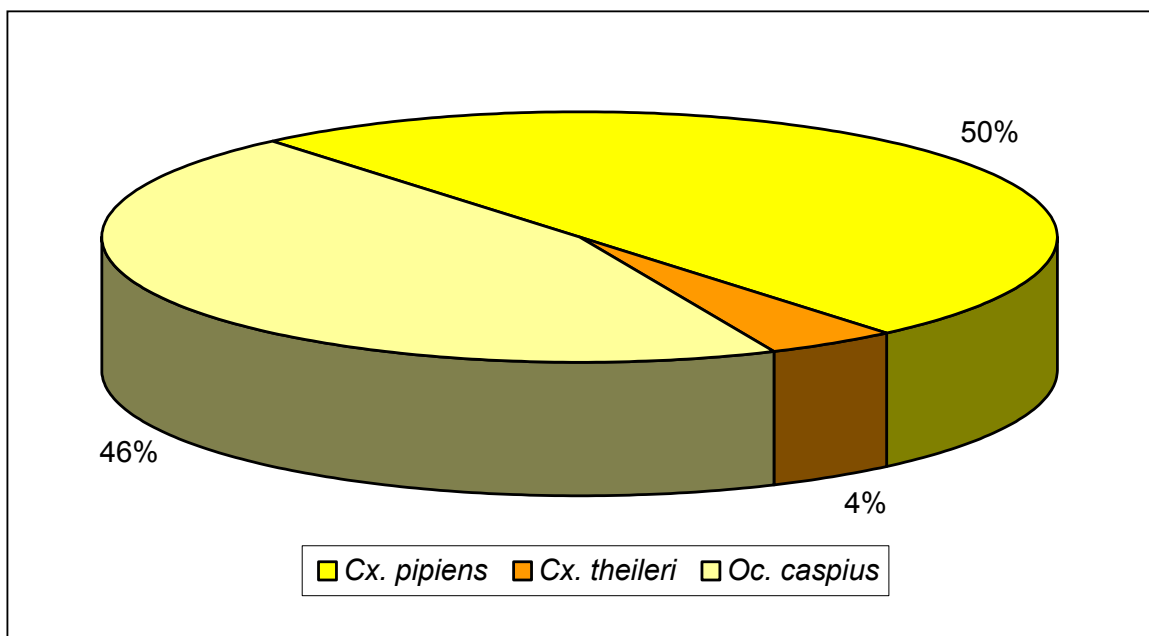
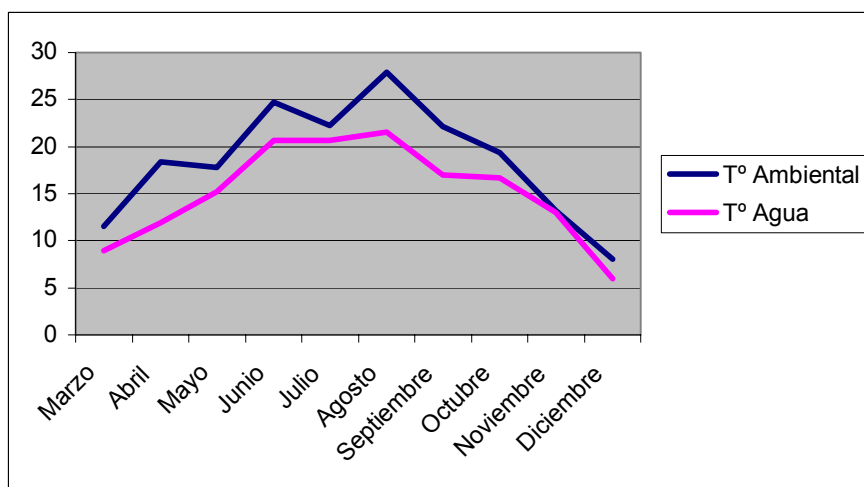
	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. caspius</i>											
<i>Cs. annulata</i>											



Gráfica 38: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo graveras San Fernando de Henares, perteneciente a la estación de muestreo San Fernando de Henares. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

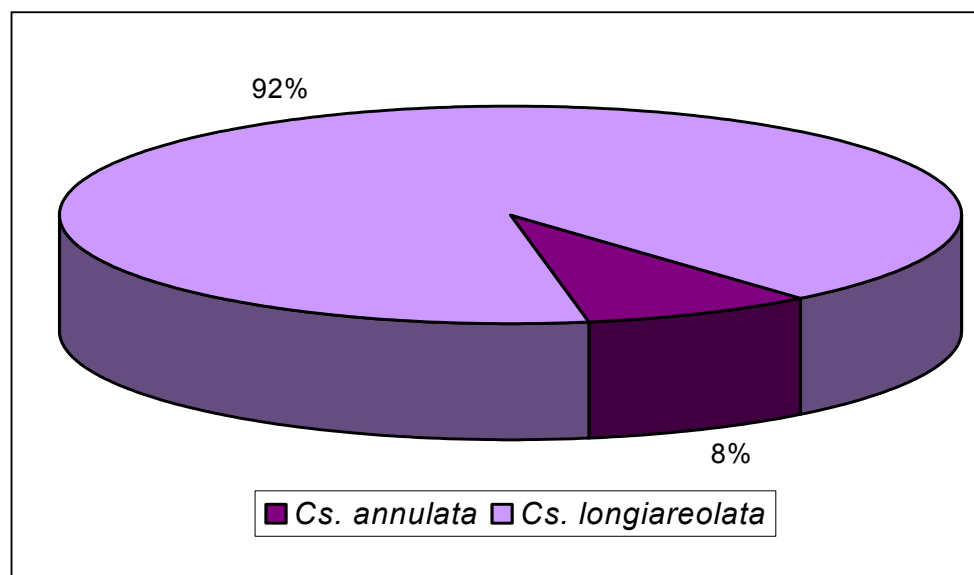
Río Henares

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<i>Oc. caspius</i>											
<i>Cx. pipiens</i>											
<i>Cx. theileri</i>											

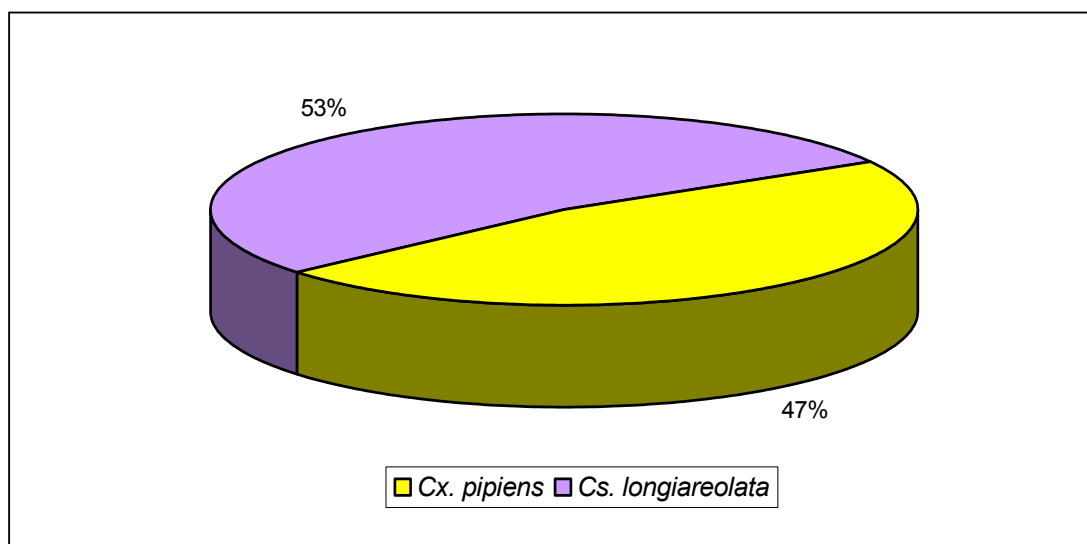


Gráfica 39: Evolución anual de las especies y porcentajes de capturas en el punto de muestreo Río Henares, perteneciente a la estación de muestreo San Fernando de Henares. Se representan las temperaturas medias del agua y ambientales.

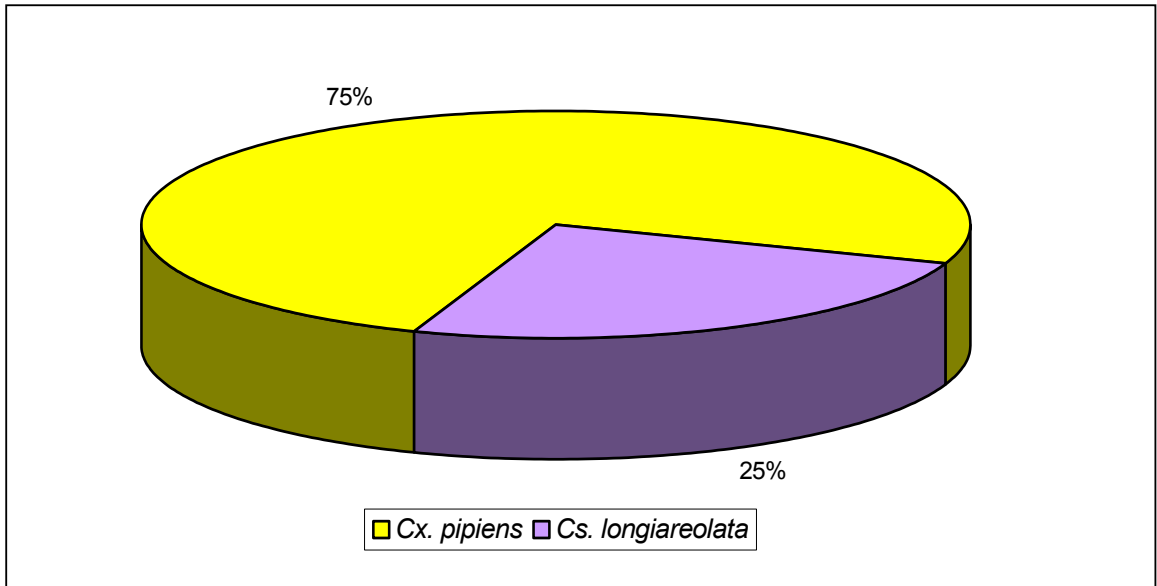
Tanque de agua Collado Mediano



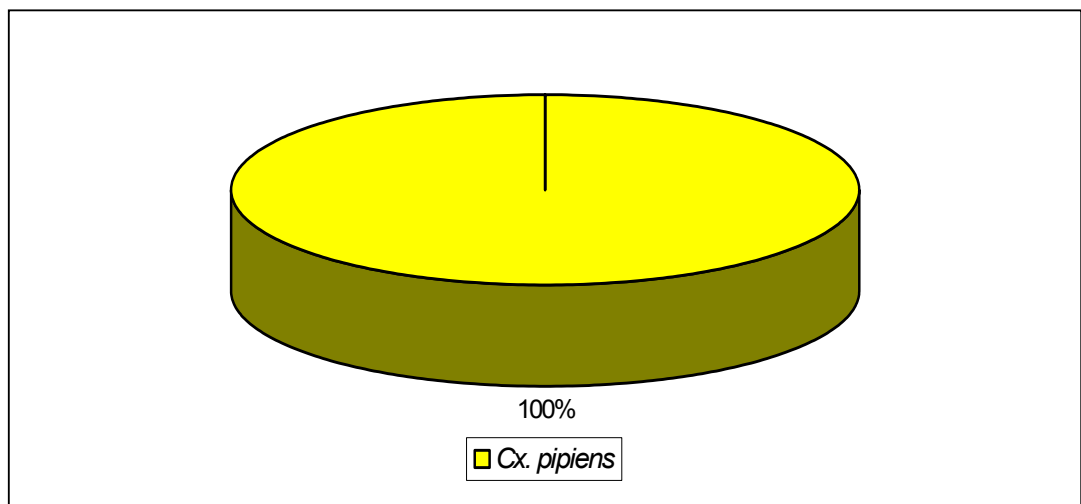
Tanque de agua Barajas



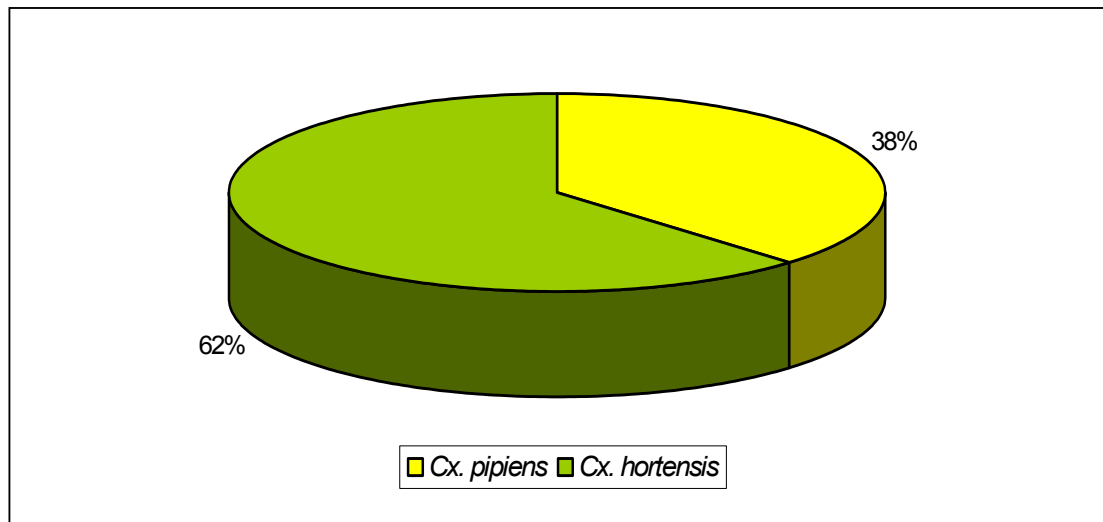
Acequia de riego Perales del Río



Pelayos de la Presa



San Martín de Valdeiglesias



Gráficas 40, 41, 42, 43 y 44: Porcentajes de capturas en los puntos de muestreo puntuales: Tanque de agua Collado Mediano, Tanque de agua Barajas, Acequia de riego Perales del Río, Pelayos de la Presa y San Martín de Valdeiglesias.

Valdeolmos (Gráfica 18)

En esta estación de muestreo se capturan un total de 87 individuos, pertenecientes a 3 especies diferentes: *Culex pipiens* (92%), *Cx. hortensis* (3,45%) y *Culiseta annulata* (4,60%). La mayoría de las capturas se realizaron durante los meses de primavera, salvo en el caso de *Cx. pipiens*, que repareció cuando se recuperó el criadero larvario al comienzo de la época de lluvia.

De las tres especies observadas, *Cx. pipiens* es la dominante, con un índice de dominancia de 91,95 y poco dominantes *Cs. annulata* y *Cx. hortensis* con índices de 4,60 y 3,45 respectivamente.

Río Guadalix (Gráfica 19)

El número total de individuos capturados fue de 31, todos ellos *Cx. pipiens*. Todos los ejemplares fueron muestreados durante el mes de octubre, cuando el cauce del río estaba formado por pequeños regatos y lagunillas.

Canencia charca (Gráfica 20)

El número de capturas en este punto de muestreo ascendió a 69 individuos, de los que un 60% correspondieron a *Ochlerotatus punctor*, un 38% a *Culex hortensis* y un 2% a *Cx. pipiens*. En este caso es destacable que la especie dominante fue *Oc. punctor*, con un índice de dominancia de 57.97 observado desde marzo a mayo. El resto de las especies desarrollaron sus ciclos bióticos cuando la población de *Oc. punctor* empezó su declive.

Río Canencia (Gráfica 21)

En este punto de muestreo las capturas se produjeron de forma intermitente partir del mes de mayo, en total fueron recogidos 47 individuos. Todas las capturas se produjeron en pequeñas charcas entre rocas que quedaban semiaisladas del cauce principal del río. Fueron observadas dos

especies, *Culex hortensis* con un abundancia relativa del 23% y *Culex territans*, representado por el 77% de las capturas.

Canencia abrevadero (Gráfica 22)

Este punto de muestreo mantuvo el criadero larvario únicamente durante los meses de junio y octubre. Fueron observadas 13 larvas pertenecientes a 4 especies: *Culex territans* (56%), *Cx. hortensis* (19%), *Cx. pipiens* (6%) y *Culiseta longiareolata* (19%).

Regatos de inundación Rascafría (Gráfica 23 a y b)

El total de individuos capturados fue de 32 ejemplares pertenecientes a dos especies, *Culex hortensis* y *Cx. territans* representados por el 16% y 84% del total de individuos muestreados respectivamente.

En el muestreo puntual de las charcas del Monasterio de El Paular se capturaron un total de 16 individuos pertenecientes a 4 especies diferentes: *Aedes geminus*, con un porcentaje de capturas del 19%; *Ochlerotatus cantans*, con un porcentaje del 69%, *Oc. surcoufi* y *Oc. quasirusticus*, ambos con el 6% de las capturas. En este caso la especie dominante fue *Oc. cantans*, con un índice de dominancia de 68,75.

Tanque de agua Robledondo (Gráfica 24)

El total de individuos capturados en este punto de muestreo fue de 193 individuos, representados en un porcentaje de: *Culiseta longiareolata*, 68%, *Culex hortensis*, 28%, *Cx. pipiens*, 3% y *Cx. territans*, 1%.

Aún cuando la piscina se mantuvo con agua durante todo el periodo de muestreo, sólo a partir del mes de julio se empezaron a observar individuos. Las poblaciones se mantuvieron hasta el mes de octubre-noviembre.

Abrevadero Robledondo (Gráfica 25)

En este punto de muestreo se capturaron ejemplares únicamente en el mes de agosto y todos ellos pertenecientes a la especie *Culex hortensis*.

Arroyo de Torrelaguna (Gráfica 26)

En esta estación de muestreo se capturaron un total de 302 individuos pertenecientes todos ellos a *Culex pipiens*. Los primeros ejemplares fueron observados a primeros del mes de junio de forma muy abundante, manteniéndose la población muy equilibrada hasta finales de noviembre.

Charca temporal de Sieteiglesias (Gráfica 27)

Este punto de muestreo únicamente mantuvo agua durante los meses de marzo, proveniente del agua de lluvia acumulada. Se capturaron un total de 9 ejemplares, de los que el 67% pertenecían a *Culex hortensis* y un 33% a *Cx. territans*.

Charca entre piedras Sieteiglesias (Gráfica 28)

A partir del mes de julio el cauce del río comenzó a disminuir el caudal, apareciendo entonces unas pequeñas charcas, la mayoría independientes, entre las rocas. Se capturaron un total de 69 ejemplares, pertenecientes a 4 especies: *Culex pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. hortensis* y *Cx. territans*. Salvo *Cx. theileri*, que únicamente fue capturado durante el mes de agosto y en muy baja proporción (2%), el resto de las especies se mantuvieron hasta la temporada de otoño, incluso cuando la temperatura media fue inferior a 10º C. Los índices de dominancia para las diferentes especies fue: *Cx. pipiens* 41,47; *Cx. hortensis* 40,45 y *Cx. territans* 15,73.

Charca río Sieteiglesias (Gráfica 29)

Punto de muestreo que mantuvo agua durante toda la temporada de estudio aunque sólo fueron observados ejemplares durante los meses de septiembre, octubre y noviembre. De los 67 individuos capturados, un 64%

corresponden a *Culex pipiens*, un 27% a *Cx. hortensis* y un 9% a *Culiseta annulata*.

Charca temporal 1 San Mamés (Gráfica 30)

Charca temporal que se llena con las lluvias y el deshielo por aumento de la capa freática; en este punto de muestreo se capturaron un total de 77 ejemplares pertenecientes a 6 especies: *Ochlerotatus quasirusticus* (22%), *Oc. rusticus* (6%), *Culiseta fumipennis* (51%), *Culex territans* (1%), *Cx. pipiens* (4%) y *Cx. theileri* (16%). Se observa una clara sucesión de especies, de tal manera que durante el comienzo de la temporada sólo aparecieron las especies de *Ochlerotatus* y *Culiseta*, y sólo durante los meses de julio y agosto, cuando la disminución del agua de la charca fue aparente y la temperatura fu superior a los 20º C, se observó ejemplares pertenecientes al género *Culex*.

Charca temporal 2 San Mamés (Gráfica 31)

Charca temporal que mantuvo agua únicamente al comienzo de la temporada; en este punto de muestreo se capturaron un total de 45 ejemplares pertenecientes a *Aedes vexans* (51%), *Culiseta annulata* (4%), *Culex territans* (33%), *Cx. hortensis* (2%) y *Cx. theileri* (11%). De la misma manera que en el caso anterior, se observó una clara sucesión de especies entre los meses de abril y mayo, con temperaturas medias de agua inferiores a los 20º C y el mes de junio, con una temperatura media superior a 20º C, cuando se observaron únicamente ejemplares pertenecientes al género *Culex*.

Bote de agua Villanueva del Pardillo (Gráfica 32)

En este punto de muestreo se capturaron un total de 156 ejemplares pertenecientes a 4 especies: *Culiseta annulata* (61%), *Culex pipiens* (36%),

Cx. territans (1%) y *Cx. hortensis* (2%). Estas capturas se produjeron durante los meses de abril a junio, mes en el que se produjo una mayor diversidad de especies.

Lagunas de las Madres (Gráfica 33)

En este punto de muestreo se capturaron únicamente ejemplares de *Ochlerotatus caspius* y sólo en los meses de agosto y septiembre, siendo todos los ejemplares adultos hembras.

Arroyo Ardóz (Gráfica 34 a y b)

En este punto de muestreo se han capturado un total de 40 ejemplares pertenecientes a 6 especies de *Culicinae*: *Culex pipiens* (68%), *Cx. theileri* (2%), *Culiseta annulata* (5%), *Cs. longiareolata* (5%), *Ochlerotatus caspius* (17%) y *Uranotenia unguiculata* (2%).

En un muestreo puntual realizado en las instalaciones de la base aérea de Torrejón de Ardóz se capturaron 7 ejemplares adultos pertenecientes a *Ochlerotatus caspius* y *Culiseta subochrea*, representando el 43% y 57% respectivamente.

Arroyo Pelayo (Gráfica 35)

En este punto de muestreo se capturaron un total de 63 ejemplares pertenecientes a 4 especies de *Culicinae*: *Culex pipiens*, con el 82% de las capturas y observado desde abril a diciembre, *Cx. theileri*, con un 3% de las capturas totales y únicamente observado durante el mes de octubre, *Culiseta annulata*, con un 5% y observada en septiembre, octubre y noviembre y *Cs. longiareolata*, con un 10% de las capturas y observada durante los meses de junio, agosto y octubre.

Bote de agua Arroyo del Valle (Gráfica 36)

El número de capturas en este punto de muestreo ascendió a 58 individuos, de los que un 55% correspondieron a *Culex pipiens*, el 2% a *Cx.*

hortensis, el 34% a *Culiseta annulata*, el 2% a *Cs. subochrea* y el 7% a *Ochlerotatus caspius*. Salvo *Cx. hortensis* y *Cs. subochrea*, todas las especies reaparecieron cuando se recuperó el agua del recipiente después de la época estival. Es destacable la presencia de ejemplares durante finales del mes de diciembre, incluso con temperaturas medias del agua inferiores a los 5° C.

Charca temporal Aldovea (Gráfica 37)

En este punto de muestreo se capturaron un total de 164 ejemplares de los que un 84% correspondieron a *Ochlerotatus caspius*, un 10% a *Culiseta annulata* y un 6% a *Culex pipiens*. En este caso es destacable la presión de población ejercida por *Oc. caspius* sobre el resto de las especies que conviven en la charca.

Graveras San Fernando de Henares (Gráfica 38)

En este punto de muestreo se capturaron un total de 46 individuos, de los que el 98% fueron *Ochlerotatus caspius* y un 2% de *Culiseta annulata*. De todas las capturas únicamente el 8,7% correspondieron a ejemplares juveniles de *Oc. caspius* observados durante el mes de julio y el resto son adultos de ambas especies.

Río Henares (Gráfica 39)

En este punto de muestreo se capturaron un total de 46 ejemplares de los que el 50% correspondieron a representantes de *Culex pipiens*, un 4% de *Cx. theileri*, ambos observados únicamente durante el mes de julio, y un 46% a *Ochlerotatus caspius*; en este último caso fueron todas hembras y fueron capturados sobre cebo humano.

La distribución de las especies encontradas en los puntos de muestreo denominados puntuales aparece representadas en las gráficas 40, 41, 42, 43 y 44.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1. DISCUSIÓN

5.1.1 Distribución

A lo largo de este estudio se han recogido ejemplares pertenecientes a 15 especies de Culicinae no arborícolas de las 18 citadas en algún momento en la Comunidad de Madrid, y se citan 3 especies por primera vez: *Ochlerotatus quasirusticus*, *Oc. surcoufi* y *Culex univittatus*. De todas ellas la mayoría están relacionadas con la transmisión de enfermedades al hombre o a los animales domésticos.

Algunas de estas especies, o estadio de las mismas, no han sido capturadas en el presente estudio, nada extraño, si tenemos en cuenta que muchas de las citas fueron realizadas antes de los extensivos planes de urbanismo ocurridos en nuestra área de estudio. Lo que ha desencadenado un gran impacto sobre los hábitat de las diferentes especies, idea apuntada en otros grupos de artrópodos (GILOT & PAUTOU, 1982).

La acción antrópica sobre los diferentes hábitat puede destruir los criaderos larvarios desecándolos o contaminándolos; pero además, puede favorecer el desarrollo de una de las especies que conviven en la mancha de agua, provocando su crecimiento exponencial; también se incorporan nuevos criaderos al medio como los botes de agua o cualquier otro contenedor artificial. Así, por ejemplo, en la estación de muestreo N6 (Torrelaguna) la única especie capturada fue *Culex pipiens* y en gran número; el criadero larvario era un río altamente contaminado con materia orgánica de origen humano. En el punto de muestreo S1b (Villanueva del Pardillo) únicamente se observaron individuos en un bote con agua procente de la lluvia semienterrado, favorecía el cierre de los ciclos bióticos de varias especies de mosquitos. De la misma manera cabe destacar el caso del punto de muestreo S3ch (San Fernando de Henares: Charca temporal Aldovea), en el que el tipo de explotación agrícola favorecía el desarrollo de una población de *Ochlerotatus caspius*, que causó graves problemas en municipios cercanos, y

que fueron resueltos mediante un cambio en el régimen de inundación de los terrenos, lo que disminuyó la población de la especie a niveles sostenibles (datos personales).

A pesar del deterioro del hábitat pueden darse en determinados lugares las condiciones necesarias ideales para el desarrollo de las especies, dado que muchas de ellas tienen unos requerimientos que pueden encontrarse en lugares muy concretos y por esta razón su presencia no debe descartarse. De hecho, un porcentaje elevado de las especies capturadas, lo han sido en bajo número (*Aedes vexans*, *Ochlerotatus puctor* o *Uranotenia unguiculata*), e incluso en un único criadero larvario.

De la misma manera que tampoco debería descartarse la posible presencia de aquellas especies de nueva colonización como es el caso de *Aedes albopictus*, transmisor de la fiebre amarilla o de *Ochlerotatus japonicus*, que han sido capturados en los últimos años en países muy alejados de su lugar de origen, como en Europa. Los criaderos larvarios en nuestras latitudes van asociados a contenedores artificiales de uso eminentemente humano, como los neumáticos usados, o a las importaciones de determinados vegetales, como el bambú de la suerte (ADHAMI & RETER, 1998; MORE & MITCHELL, 1997; ROMI, 2001; SCHAFFNER et al. 2001; SCHAFFNER et al., 2003; SNOW & RAMSDALE, 2003) condiciones que se dan en numerosos puntos de nuestro territorio.

Consideramos importante destacar que los contactos comerciales o turísticos de Europa con lugares como África, Asia o las selvas tropicales en general, en donde la presencia de enfermedades asociadas a vectores es endémica, ha provocado que en distintos países occidentales se hayan dado casos de las denominadas enfermedades importadas, como el caso de paludismo ocurrido en Madrid en los últimos años (CUADROS et al., 2002), siendo los aeropuertos los lugares de entrada para estas especies (ISAACSON, 1989; GRATZ et al., 2000 entre otros).

En la Comunidad de Madrid se definen dos grandes dominios geológico-estructurales: La Sierra y El Llano. Al comparar la distribución de las especies encontradas en ambas se puede apreciar una diferencia significativa entre una y otra. El dominio geográfico que mantiene mayor diversidad es la Sierra; en esta zona geográfica se han capturado la mayoría de las especies citadas en la Comunidad de Madrid, sin embargo, en el zona de El Llano, o depresión, se han capturado únicamente el 47% del total de especies, aún correspondiendo a una zona con una mayor superficie, y alguna de ellas, como es el caso de *Culex pipiens*, con una distribución cosmopolita y amplios rangos de condiciones favorables para su desarrollo.

Además, en este dominio geográfico se han visitado manchas de agua en donde no se han capturado ejemplares en ninguna de las prospecciones realizadas a lo largo de un año: Titulcia, Valverde de Alcalá, Valdilecha o Colmenar de Oreja; y aunque en la zona de Sierra se muestreó también una estación con resultados negativos (Buitrago de Lozoya), ésta correspondía a un río con una población de peces (*Lepomis gibbosus*, (Linnaeus, 1758) o perca sol) muy alta.

Incluso se podría hablar de especies típicamente serranas, encontradas en localidades por encima de los 1.100 metros, como es el caso de *Ochlerotatus punctor*, *Oc. rusticus*; *Oc. quasirusticus*; *Oc. surcoufi*, *Oc. cantans*, *Aedes vexans* y *Ae. geminus*; las que en general son poco frecuentes y la mayoría de ellas encontradas en un único criadero larvario.

Esta diferencia podría explicarse por razones meramente climáticas, ya que en la zona de El Llano, los niveles de insolación, y por lo tanto de temperaturas y evaporación de las masas de agua son muchos más altos, aunque no podemos olvidar que el aprovechamiento agrícola de esta zona ha disminuido los criaderos naturales de muchas especies, restringiéndolos, en muchos casos, a puntos muy localizados en la Comunidad, como es el caso de la zona sureste de Madrid, en la que el criadero larvario se encontraba únicamente en la extensión del denominado Soto de Aldovea (San Fernando

de Henares: Charca temporal Aldovea). Como ejemplo se puede citar *Ochlerotatus caspius* que siendo bastante abundante, sólo ha sido encontrada en unos pocos de los puntos de muestreo, y muy cercanos entre ellos.

En el caso de La Sierra, debido principalmente a la dificultad de paso por las características orográficas, o a los sistemas de protección natural, o por intereses particular, se han conservado mayor número de los criaderos larvarios. Ejemplo de esto son las Huertas del Monasterio de El Paular, cuerpos de agua localizadas en los terrenos del Monasterio de El Paular, Rascafría, en los que se han capturado especies como *Ochlerotatus cantans* o *Aedes geminus*, que fueron citadas por Clavero en 1945 y que desde entonces no se habían vuelto a capturar. Este mismo criadero larvario se ha mantenido en las mismas condiciones ambientales, ya que es un terreno privado en el que no se permite el paso normalmente; otro ejemplo sería *Ochlerotatus punctor*, capturado únicamente en una charca de deshielo en N3c (Canencia: Canencia-charca), en un terreno de muy difícil acceso, y zona de paso de ganado bravo, que ha sufrido mínimas modificaciones en los últimos años.

Las especies de mosquitos más abundantes y con mayor distribución en nuestra área de estudio han sido *Culex pipiens* con el 42,9% de las capturas y el 62,07 % de los puntos muestreados y *Culex hortensis* con el 10,5% del total de las capturas y el 48,3% de los puntos muestreados, especies cosmopolitas o típicamente mediterráneas, y muy generalistas si tenemos en cuenta los rangos de temperatura del agua en los criaderos larvarios mencionados.

5.1.2- Biología y Fenología

Dado que las manchas de agua temporales presentan grandes oscilaciones en sus parámetros físicos y químicos, los organismos que los pueblan están perfectamente adaptados a los cambios bruscos y por lo tanto son capaces de sobrevivir en unas condiciones incluso extremas. Lógicamente su supervivencia depende de su tolerancia fisiológica excepcional y la capacidad de los adultos para realizar migraciones en busca de mejores condiciones ambientales.

Los organismos que pueblan las charcas temporales se han adaptado a una combinación de factores físico-químicos muy variables, de tal manera que sólo sobrevivirán aquellos capaces de cerrar sus ciclos o de enterrarse en el fango antes de la estación seca. Las estrategias utilizadas por las diferentes especies son muy semejantes. Este hábitat influye de modo específico en los ciclos bióticos de las especies de mosquitos, el inicio de este ciclo, a partir de las formas de hibernación, bien sea en estado de huevo, que eclosionará cuando se recupere el agua al comienzo de la primavera, bien en estado larvario, pudiendo sobrevivir incluso cuando la superficie del agua queda cubierta por una capa de hielo. En este caso las larvas se mantienen con bajos niveles de actividad hasta que la temperatura sea la óptima.

Esta situación se pudo comprobar en dos puntos del área de estudio: S2b (Bote de agua Arroyo del Valle; Torrejón de Ardoz) y N9 (Charcas temporales 1 y2 San Mamés) en los que se observaron larvas vivas de *Culex pipiens* y *Culiseta annulata*, en el primero de los casos y de *Ochlerotatus rusticus*, *Oc. quasirusticus* y *Cs. fumipennis*, en el segundo. En ambos puntos las larvas fueron observadas bajo una capa de hielo de hasta 15 mm de espesor y con una temperatura media del agua de 0º C.

No hay que olvidar además, que la eclosión y el desarrollo de las larvas es mucho más rápido cuando aumenta la temperatura del agua, produciéndose múltiples ciclos.

Así por ejemplo, en la estación de muestreo N6 (Torrelaguna), las primeras capturas de larvas, se producen en la segunda quincena de junio, cuando las temperaturas medias superan los 20° C, manteniéndose unos niveles de población muy altos durante los meses de verano, y desapareciendo a finales de octubre, cuando la temperatura media del criadero disminuye hasta los 15° C.

En las especies, con ciclos bióticos cortos y muy rápidos, el inicio del ciclo es variable, el desarrollo óptimo de un organismo que vive en esta clase de medio dependerá de sí las eclosiones se producen demasiado pronto o demasiado tarde, de tal manera que si las condiciones del medio no son favorables, se produciría un fracaso en la generación de nuevos individuos, disminuyendo la población e incluso desapareciendo.

Su estrategia consiste en desarrollar adaptaciones especiales tales como los polimorfismos entre la puesta, es decir, escalonar la eclosión de los huevos, asegurando la supervivencia de una parte de la población.

Esta variación en los ciclos bióticos proporcionaría una sucesión faunal que puede considerarse como la clave de su éxito.

Cuando se analizan los resultados obtenidos en los diferentes puntos de muestreo a lo largo del periodo de estudio se obtienen datos muy interesantes acerca de las condiciones de las manchas de agua que inciden sobre los organismos que las pueblan. Estos se han adaptado a una combinación de factores muy variables que determinan qué tipo de especies y en qué época del año cerrarán sus ciclos bióticos.

Considerando sólo como influye la presencia y la temperatura del agua en la estación N1 (Valdeolmos), hemos visto que la eclosión de los huevos de *Culex pipiens* se produce cuando la temperatura media alcanza los 10º C, y en otras especies, como *Cx. hortensis* o *Culiseta annulata*, esta eclosión se produce al alcanzar entorno a los 15º C. Durante el mes de junio, la temperatura del agua alcanza los 20º C, y esta situación sólo es soportada por *Cx. pipiens*.

Estas temperaturas mínimas de eclosión, explicarían porqué durante el mes de octubre, en el que se recupera la mancha de agua, sólo aparece *Cx. pipiens*, los mínimos alcanzado por la temperatura del agua no alcanzaría los óptimos para las otras especies que conviven es este punto de muestreo.

En general, en aquellos puntos de muestreo donde ha sido capturada esta especie, la temperatura mínima de eclosión se produce alrededor de los 10º C (Torrejón de Ardoz, Torrelaguna, Villanueva del El Pardillo). En Sieteiglesias, (punto de muestro N7cp: charca entre piedras Sieteiglesias), la temperatura alcanza los 16,8º C, y en San Mamés los 21º C. Esta diferencia se explica fácilmente, si consideramos que en la primera localidad, el punto de muestreo surgió como tal, cuando el río disminuyó su caudal, lo que nos indica la capacidad de expansión y supervivencia de esta especie. Situación similar a la descrita para ella por LÓPEZ SÁNCHEZ (1989) en Huelva.

En San Mamés, por el contrario, la diferencia puede deberse a una disminución de la presión de población, ya que cuando se capturó *Cx. pipiens*, el resto de las especies de mosquitos habían empezado su declive, siendo esta especie la que soporta más amplio rango de características físico-químicas del medio en el que se desenvuelven las larvas, como ya hemos comentado.

Situación similar también aparece en la localidad de San Fernando de Henares, en el punto de muestreo S3ch: charca temporal Aldovea, donde la presión de población que ejerce *Ochlerotatus caspius* sobre el resto de las especies, impiden que éstas se desarrollen hasta muy avanzada la temporada.

Así se podría apuntar que el inicio del ciclo biótico de las especies de mosquitos depende de una temperatura mínima óptima, y que cada especie adapta su desarrollo a partir de esta temperatura y de las presiones de población de conviven en la misma mancha de agua gracias a el escalonamiento de la eclosión de huevos, asegurando la supervivencia de al menos una parte de la población. Lo que explicaría la distribución fenológica no regular de las especies en los diferentes puntos de muestreo.

De la misma manera se podría hablar de una temperatura máxima óptima para alguna de las especies, como ocurre en la estación N9 (San Mamés). En este caso *Ochlerotatus quasirusticus* y *Oc. rusticus* son por primera vez observados en fase larvaria a primeros del mes de marzo, manteniéndose la población hasta el mes de junio; A comienzos de la temporada la temperatura media del agua se mantuvo por debajo de los 16°C, y la población larvaria alcanzó su pico máximo, y no fue hasta el mes de junio cuando se midieron temperaturas del agua superiores a los 20°, cuando se observó el declive de la población larvaria.

Situación similar ocurriría con *Oc. punctor* en la estación de muestreo N3 (Canencia), en la que la población de esta especie se mantiene en un rango de temperaturas medias de hasta 13,2° C.

Sería lógico pensar que en el momento que algunas de las características como las temperaturas mínimas de eclosión o el recurso del agua no se dieran, la población de mosquitos quedaría reducida e incluso no aparecería durante esa temporada. Esta situación nos la hemos encontrado

en uno de los puntos de muestreo pertenecientes a N4 (Rascafría). Durante un muestreo temporal se capturó una única larva de *Ochlerotatus surcoufi*.

Durante los muestreos realizados al año siguiente, aún cuando las condiciones del recurso agua eran aproximadamente iguales, no se capturaron ejemplares de esta especie, aunque sí de otros. Esta diferencia posiblemente sea debida a las temperaturas medias, ligeramente superiores en el segundo de los periodos de muestreo.

De la misma manera en N9 (San Mamés), con las bajas precipitaciones invernales producidas durante el año 2001 no se recuperó la charca temporal hasta mitad del mes de abril, y aunque lo esperado es que hubiesen aparecido la mayoría de las especies que se observaron el año anterior, únicamente lo hicieron aquellas especies típicas de la época estival. Durante años posteriores en los que se realizó el seguimiento de este punto de muestreo, se volvieron a observar larvas de estas especies frías, incluso desde principios del mes de diciembre y bajo una capa de hielo como ya se ha comentado.

Es interesante resaltar el alto aprovechamiento que las especies de mosquitos realizan de los recursos de agua. Así por ejemplo en la estación de muestreo N3 (Canencia), *Culex territans* aparece de forma discontinua a lo largo de los meses en dos de los puntos de esta estación (N3r: Río Canencia y N3a: Canencia-abrevadero). Ambos puntos de muestreo estaban situados a una distancia de aproximadamente 15 m; al estudiar la fenología de esta especie de forma global, es posible establecer una continuidad en el desarrollo de la misma desde mayo a octubre utilizando de forma alterna los diferentes criaderos.

Situación similar ocurre en N7 (Sieteiglesias), en las que *Cx. territans* y *Cx. hortensis* son observadas de forma global, desde abril-mayo hasta octubre.

Es importante, por lo tanto, considerar que para el control de las especies de mosquitos es imprescindible conocer cómo desarrollan los ciclos bióticos, sus adaptaciones a las condiciones ambientales determinadas, y la posibilidad de cerrar varios ciclos en potenciales criaderos, tanto naturales como artificiales creados por la intervención del hombre; así, en los últimos años en Europa se han encontrado una gran variedad de especies de mosquitos estudiando únicamente el agua de lluvia residual que se acumula en los neumáticos u otros recipientes abandonados, y que en algunos de los casos corresponde a poblaciones de mosquitos de alto interés sanitario, como el caso de *Aedes albopictus*, tanto por su papel en la transmisión de arbovirosis, como por su alta antropofilia (ROMI et al., 1997a; ROMI, 1999; SCHAFFNER, 2002; SCHAFFNER et al., 2001; SCHAFFNER et al., 2003).

5.2. CONCLUSIONES

1. Se han contabilizado un total de 18 especies de mosquitos pertenecientes a la Subfamilia *Culicinae* en la Comunidad de Madrid, de las que 15 habían sido citadas con anterioridad en la bibliografía, tres son nuevas citas: *Ochlerotatus quasirusticus*, *Ochlerotatus surcoufi* y *Culex univittatus*, y otras 3 citas permanecen dudosas: *Ochlerotatus leucomelas*, *Culex mimeticus* y *Aedes aegypti*.
2. De las especies presentes en la Comunidad de Madrid todas ellas excepto 3: *Ochlerotatus rusticus*, *Culex hortensis* y *Culiseta fumipennis*, han sido relacionadas con la transmisión de enfermedades al hombre o a los animales; alguna de ellas incluso por su carácter muy antropofílico y su alta agresividad representan un problema sanitario grave, como ha ocurrido en la zona suroeste de nuestra provincia con *Ochlerotatus caspius* en los últimos años (2000-2003).
3. Se han localizado y mapeado por primera vez diferentes criaderos larvarios en nuestra área de estudio, ya que hasta el presente, los trabajos han sido faunísticos. Dichos datos podrán ser utilizados en el desarrollo de programas de control de las diferentes especies.
4. Se han actualizado los datos sobre la distribución de las especies de Culicinae vectores no limnodendrófilos en nuestra área de estudio.
5. La mayor parte de las especies muestreadas de mosquitos en la Comunidad de Madrid desde un punto de vista zoogeográfico, son paleárticas (50%), y le siguen mediterráneas (22,2%), holártica (22,2%) y cosmopolitas (5,5 %).

6. Se aprecia una diferencia significativa en la distribución de las especies en la Comunidad de Madrid, la zona geográfica que mantiene mayor diversidad es La Sierra. En la zona de El Llano se ha constatado una menor diversidad. Incluso se podría hablar de especies típicamente serranas: *Ochlerotatus punctor*, *Oc. rusticus*; *Oc. quasirusticus*; *Oc. surcoufi*, *Oc. cantans*, *Ae. vexans* y *Aedes geminus*, y especies con más afinidades a las condiciones físico-químicas de El Llano: *Oc. caspius*.
7. De la misma manera las especies capturadas en la Comunidad de Madrid pueden agruparse según la temperatura media del agua en la que se desarrollan:
 - a. Especies con preferencia de aguas frías, con temperaturas medias de desarrollo inferiores a 18° C: *Ochlerotatus punctor*, *Oc. rusticus*; *Oc. quasirusticus*; *Oc. surcoufi*, *Oc. cantans*, *Aedes vexans*, *Ae. geminus* y *Culex territans*.
 - b. Especies mas generalistas, euritéricas, con muy amplio rango de temperatura: *Culex pipiens* y *Culiseta annulata*.
8. *Culex pipiens* con el 42,9% de las capturas y el 62,07 % de los puntos muestreados ha resultado ser la especie más abundante y frecuente, seguida por *Culex hortensis* con el 10,5% del total de las capturas y el 48,3% de los puntos muestreados.
9. Las especies menos abundantes y con distribución muy restringida están representadas por la mayoría de las especies pertenecientes al género *Ochlerotatus*, excepto *Oc. caspius*.

10. Se ha constatado que el aprovechamiento de los recursos hídricos por parte de algunas especies, permite aumentar su presencia en el medio natural a lo largo del año, como en el caso de *Culex territans*.
11. Se aprecia una presión selectiva que determina una sucesión faunística de las diferentes especies de mosquitos, favorecida en la mayoría de los casos, por una mejor adaptación a las condiciones físico-químicas del medio.
12. Las pupas de las especies presentes en La Comunidad de Madrid se pueden diferenciar también mediante caracteres morfológicos, de la misma manera que se había realizado hasta el presente con las larvas.
13. Consideramos que para el control de las especies de mosquitos es imprescindible conocer sus los ciclos bióticos, sus adaptaciones a las condiciones ambientales, y la posibilidad de cerrar varios ciclos en criaderos potenciales, tanto naturales como artificiales. Especialmente para aquellas especies de mosquitos de alto nivel sanitario, propias de nuestra región geográfica o importadas.

BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA

- ADHAMI, J. & RETER, P. 1998. Introduction and establishment of *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* Skuse (Diptera : Culicidae) in Albania. *Jour. Ame. Control. Assoc.* 14 (3): 340-343.
- AITKEN, T.H.G. 1954. The Culicidae of Sardinia y Corsica (Diptera). *Bull. Ent. Res.* 45: 473-494.
- ALTEN, B.; BELLINI, R.; CAGLAR, S.S.; SIMSEK, F.M. & KAYNAS, S. 2000. Species Composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. *Journal of Vector Ecology.* 25(2): 146-154.
- ALMIRÓN, W.R. & BREWER, M.E. 1996. Winter Biology of *Culex pipiens quinquefasciatus* Say, (Diptera: Culicidae) from Córdoba, Argentina. *Mem Ins Oswaldo Cruz* 91(5): 649-654.
- ALVES, C. ; RIBEIRO, H.; ANTUNES, R. & RAMOS, H. 1982. Research on the mosquitoes of Portugal (Diptera, Culicidae) VI- Los Mosquitoes of Alentejo. *An. Do Inst. De Hig. E Med. Trop.* Vol 8: 79-102.
- ARANDA, C. & ERITJA, R. 1992. Laboratory and field efficacy of *Bacillus sphaericus* 2362 against *Culex pipiens* in the river Llobregat delta (Barcelona, Spain). *Bull. Soc. Vector Ecol.* 17(1): 41-44
- ARANDA, C.; PANYELLA, O.; ERITJA, R. & CASTELLÀ, J. 1998. Canine filariasis; Importance and transmission in the Baix Lobregad area, Barcelona (Spain). *Veterinary Parasitology* 77: 267-275.
- ARANDA, C., ERITJA, R., SCHAFFNER, F. & ESCOSA, R. 2000. *Culex* (*Culex*) *torrentium* Martini (Diptera: Culicidae) a new species from Spain. *European Mosquito Bulletin* 8, 7-9.
- ARIAS ENCOBET, J. 1912. Datos para el conocimiento de la distribución de los Dípteros de España. *Real Sociedad Española de Historia Natural* 7, 61-246.
- ARNAUD, J.D.; RIOUX, J.A.; CROSET, H. & GUIVARD, E. 1976. *Aedes* (*Ochlerotatus*) *surcoufi* (Theobald, 1912). Rétablissement du binôme; analyse morphologique position au sein du complexe holartique « excrucians ». *Annales de Parasitologie.* Vol 51 (4) : 477-494
- BÁEZ, M. & FERNÁNDEZ, J.M. 1980. Notes on the Mosquito Fauna of the Canary Islands (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* Vol. 12 (3), 349-355

- BEATY, B.J. & MARQUARDT, W.C. ED. 1996. *Biology of Disease vectors*. University Press of Colorado. 632 pp.
- BLAZQUEZ, J. & ZULUETA, J. 1980. The disappearance of *Anopheles lambranchiae* from Spain. *Parassitologia*. 22 (1-2) 161-163.
- BRUNHES, J.; HASSAÏNE, K.; RHAÏM, A. & HERVY, J-P. 2000. Les culicides de l'Africa méditerranéenne : espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Bull. Soc. Ent. France* 105(2): 195-204
- CALLOT, J. & DAO-VAN-TY. 1942. L'*Aedes caspius* (Pallas) aux environs de Paris. *Bull. Soc. Path. Ex.* nº 9-10 : 21-22.
- CANCINI, G.; PIETROBELLI, M.; FRANGIPANE di REGALBONO, A. & TAMPIERI, M.P. 1997. *International Journal for Parasitology* 27 : 1061-1064.
- CAPELA, R. 1981. Contribution to the study of mosquitoes (Diptera Culicidae) from the archipelagos of Madeira and the Salvages. I- Madeira. *Arq. Mus. Boc. Serie A*. 1(4): 45-66.
- CAPELA, R. 1982. Contribution to the study of mosquitoes (Diptera Culicidae) from the archipelagos of Madeira and the Salvages. II- Madeira Deserta Grande, Porto Santo e Selvagem Grande. *Boll. Do Mus. Mun. do Funchal*. 34, artículo 148:105-123.
- CAPELA, R.A. ; RIBEIRO, H. ; ALVES PIRES, C.; RAMOS, H. & RIBEIRO, M. 1983. Research of Mosquitoes of Portugal (Diptera: Culicidae) V. Two new Culicine records. *Arq. Mus. Boc. Serie A..2* (2) :13-27
- CLAVERO, G. 1945. Cuatro especies de *Aedes* nuevas para España (Dip. Cul.) *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 19, 448-453.
- CLAVERO, G. 1946. Aedinos de España. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 20, 1205-1232.
- CLAVERO, G. 1947. "Aedes (Finlaya) eatoni" Theobald, nuevo aedino tinerfeño. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 21, 429-432
- CLAVERO, G. 1950. La lucha antipalúdica en España. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 24, 149-155
- CLAVERO, G. y ROMEO, J.M. 1946. Hallazgo del *Anopheles* (Myzomyia) multicolor Cambouliu en España. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 20, 1001-1011

- CLAVERO, G. & ROMEO VIAMONTE, 1947. Algunos datos sobre el Anophelismo de las Provincias de Murcia y Almería. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 21: 7-13
- CONTRERAS POZA, L. 1971. Aportación al estudio de los Artrópodos de interés sanitario. Los Culícidos en Guipúzcoa. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*. 45, 887-900
- CUADROS, J.; CALVENTE, M.J.; BENITO, A.; ARÉVALO, J.; CALERO, M.A.; SEGURA, J.; RUBIO, J.M. 2002. *Emerging infectious Diseases*. Vol 18 (2): 1506-1508.
- CRANSTON, P.S.; RAMSDALE, C.D.; SNOW, K.R. & WHITE, G.B. 1987. *Adults, Larvae and pupae of British mosquitoes (Culicidae). A Key*. Freshwater Biological Association. Scientific Publication Nº 48.152 pp.
- CZERNY, L. & STROBL, G., 1909. Spanische Dipeterem III. *Beitrag. Verk. K.K. zool. Bot. Gees. In Wiem.*
- DALLA POZZA, G. & MAJORI, G. 1992. First record of *Aedes albopictus* establishment in Italy. *Journal of the American Mosquito Control Association* 8, 318-320.
- DOBY, J.M. & RAUL, B. 1960. Presence d' *Aedes excrucians* Walker, 1856 a Richelieu (Indre-et-Loire), Observations Ecologiques concernant cette espece. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparee*. Vol. 35 (4): 619-621
- DUVIGNEAUD, P. 1981. *La Síntesis Ecológica*. Ed. Alahambra. S.A. Madrid. 306 pp
- EDWARDS, F.W. 1920. Mosquito notes. *Bull. Entomol. Res.* 10: 129-139.
- EDWARDS, F.W. 1921-1922. A Revision of the mosquitoes of the Palearctic Region. *Bull. Entomol. Res.* 12 (3): 263-351
- ELVIRA, J. 1930. Nota acerca de los culícidos encontrados en la cuenca del Ebro. *Medicina de Países Cálidos* 3: 63.
- ENCINAS GRANDES, A. 1982. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina (Diptera, Culicidae)* CSIC - Ed. Universidad de Salamanca. 437pp.
- ERITJA, R. 1998. *Anàlisi Integrada sobre duas formes ecològiques de Culex (Culex) pipiens Linné 1758 (Diptera: Culicidae) al Baix Llobregat*. Consei Comarcal del Baix Llobregat. 292 pp.

- ERITJA, R & ARANDA, C. 1995. Efficacy of ground ultra-low volume larvicidal treatment using temephos and *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* against *Culex pipiens* larvae. *J. Ame. Mosq. Contr. Ass.* 11(4): 491-494
- ERITJA, R., ARANDA, C., PADRÓS, J. & GOULA, M. 1998. Revised checklist of the Spanish mosquitoes. *Abstracts of the XIth European SOVE meeting. Acta Parasitológica Portuguesa* 5: 25.
- ERITJA, R., ARANDA, C., PADRÓS, J., GOULA, M., LUCIENTES, J., ESCOSA, R., MARQUÈS, E., & CÁCERES, F. 2000. An annotated checklist and bibliography of the mosquitoes of Spain (Diptera: Culicidae). *European Mosquito Bulletin* 8:10-18.
- ERITJA, R., ARANDA, C. BAEZ, M. 2002. Culicidae. In: *Catálogo de los Dípteros de España, Portugal y Andorra*. Miguel Carles-Tolrá Hjorth-Andersen (coord.). Monografías S.E.A. Vol. 8. Zaragoza.
- FARAN, M.E. & BAILEY, CH.L. 1980. Discovery of an overwintering adult female of *Culiseta annulata* in Baltimore. *Mosquito News*, 40(2): 284-287.
- FERNÁNDEZ, J.M. 1947. Entomología médica. *Graellsia* 5: 21-30.
- FISHER, R.; CORBET, A. & WILLIAMS, C. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample for the animal population. *J. Animal Ecology* 12: 42-58
- FOIL, L. & FOIL, C. 1988. Dipteran parasites of horse. *Equine Practice* 10: 21-38.
- FOIL, L. & HOGSETE, J.A. 1994. Biology and Control of tabanids, stable flies and horn flies. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 13 (4): 1125-1158.
- FONTENILLE, D.; TRAORE-LAMIZANA, M.; DIALLO, M. THONNON, J. ; DIGOUTTE, J.P. & ZELLER, H.G. 1998. New Vectors of Rift Valley Fever in West Africa. *Emerging Infectious Disease*. Vol 4 (2): 289-293.
- GALLIARD, H. 1928. Contribution à l'étude des Culicides d'Espagne. *Annales de Parasitologie* 6 : 206-210.
- GARCIA, R. ; DES-ROCHERS, B.; TOZER, W. & McNAMARA, J. 1983. Evaluation of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* serotype H-14 for Mosquitoes control. *Proceeding and Paper of 51 Ann conference of California Mosquito and Vector control*: 25-30

- GIL, J. 1926. Lista de algunos Culícidos de España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 26: 345-349.
- GIL COLLADO. 1927. *Los Insectos hematófagos y transmisores de enfermedades*. Ministerio de la Gobernación. Instituciones sanitarias. 48 pp
- GIL COLLADO, J. 1930. Datos actuales sobre la distribución geográfica de los Culícidos Españoles. *EOS* 6: 329-347.
- GIL COLLADO, J. 1933. Distribución de los insectos hematófagos en España. *Primer Congreso Nacional de Sanidad*: 96-106.
- GIL COLLADO, J. 1935a. Quelques considérations sur les gîtes larvaires des Culicides espagnols. *Comptes Rendus du XII Congrès International de Zoologie, Lisbonne* 3: 2065-2078.
- GIL COLLADO, J. 1935b. Nuevos datos sobre la distribución del *Aedes (Stegomyia) vittatus* en España con algunas notas acerca de su biología. *Medicina de Países Cálidos* 8: 61-64.
- GIL COLLADO, J. 1940. Sobre los biotopos (Razas) españolas del *Anopheles maculipennis*. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 14: 1-7.
- GILOT, B. & PAUTOU, G. 1982. Evolution of tick (ixodidae and Argasidae) in relation to artificialization of the environment in the French Alps. Epidemiologic effects. *Acta Trop.* 39(4): 357-354.
- GIMNIG, J.E. 2000. Genetic and morphological variation in three snow pool *Aedes* mosquitoes species of the subgenus *Ochlerotatus* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 37(6): 902-908.
- GONZÁLEZ, G.; MILLET, X.; PRAT, N. Y PUIG, M.A. 1983. Culicids (Diptera: Cilicide) del Baix Llobregat. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 49 (Sec. Zool., 5): 119-122.
- GRATZ, N.G. 1999. Emerging and resurgin vector-borne diseases. *Annu. Rev. Entomol.* 44: 51-75.
- GRATZ, N.G.; STEFFEN, R. & COCKSEGE, W. 2000. Why aircraft disinsection?. *Bulletin of the world Health Organization*, 78 (8): 995-1004.
- GUSTEVICH, A.V.; MONCHADSKII, A.S. & SHTAKELLBERG, A.A. 1974. *Faune of the USSR. Diptera. Vol III. Nº 4. Mosquitoes, Family Culicidae*. Israel Program for Scientific translation. Jerusalem. 408 pp.

- HARBACH, R.E. 1999. The identity of *Culex perexigus* Theobald versus *Culex univittatus* Theobald, in Southern Europe. *European Mosquito Bulletin*: 4-7.
- HARBACH, R.E & KNIGHT, K.L. 1978a. A Mosquito Taxonomyc Glossary XIV: The larval body (except chaetotaxy). *Mosquito systematics* 10(1): 53-105.
- HARBACH, R.E & KNIGHT, K.L. 1978b. A Mosquito Taxonomyc Glossary XVI: Vestiture. *Mosquito systematics* 10(4): 540-564.
- HARBACH, R.E & KNIGHT, K.L. 1980. *Taxonomyc Glossary of Mosquito Anatomy*. Plexus Publishing Inc. Marlton, New Jersey. Xi+413 pp.
- HARBACH, R.E. 1999. The identity of *Culex perexiguus* Theobald versus *Cx. Univittatus* Theobald in Southern Europe. *European Mosquito Bulletin*, 4:7
- HAYES, J. & DOWNS, T.D. 1980. Seasonal changes in an isolated population of *Culex pipiens quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae): a time series analysis. *J. Med. Entomol.* 17(1): 63-69.
- IGNOFFO, C.M.; COUCH, T.L.; GARCIA, C.; KROHA, M.J. 1981a. Relative activity of *Bacillus thurigiensis* var. *kurstaki* and *s Bacillus thurigiensis* var. *israelensis* against larvae of *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* *Trichoplusia ni*, *Heliothis zea* and *Heliothis virescens*. *J. Econ. Entomol.* 74: 218-222
- IGNOFFO, C.M.; GARCIA, C.; KROHA, M.J.; FUKUDA, T.; COUCH, T.L 1981b. Laboratory test to evaluate the potencial efficacy of *Bacillus thurigiensis* var. *israelensis* for use agaisnt mosquitoes. *Mosq. News* 41 (1): 85-93
- ISAACSON, M. 1989. Airport malaria : a rewiew. *Bull. World Health Organ.* 67: 737-43.
- IRD (Institut pour la Recherche et le Développement), Montpellier & IRD (Entente pour la Démoustication), Mompellier Ed. 2001. *Les Moustiques d'Europe. Logiciel d'identification et d'enseignement*. ISBN 2-7099-1485-9, ISSN 1142-2580.
- IZCO, J. 1984. *Madrid Verde*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 517 pp.

- KLOWDEN, M.J. 1990. The endogenous regulation of mosquito reproductive behavior. *Experiencia* 46, Birkhäuser Verlag: 660-670.
- KNIGHT, K.L. 1970. A Mosquito Taxonomyc Glossary I: Adult Head (external). *Mosquito systematics Newsletter* 2(1): 23-33.
- KNIGHT, K.L. 1971. A Mosquito Taxonomyc Glossary VII: The Pupae. *Mosquito systematics Newsletter* 3(2): 42-65.
- KNIGHT, K.L. 1978. Supplement to *A catalog of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae)* Thomas Say Foundation, Supp. 6. 107 pp.
- KNIGHT, K.L. & STONE, A. 1977. *A catalog of the mosquitoes of the World. (Diptera: Culicidae)*. 2nd ed. The Thomas Say Foundation 6. 611pp.
- KNIGHT, K.L. & LAFFON, J.L. 1970a. A Mosquito Taxonomyc Glossary III: Adult Thorax. *Mosquito systematics Newsletter* 2(3): 132-146.
- KNIGHT, K.L. & LAFFON, J.L. 1970b. A Mosquito Taxonomyc Glossary IV: Adult Thorax Appendages. *Mosquito systematics Newsletter* 2(4): 165-177.
- KNIGHT, K.L. & LAFFON, J.L. 1971a. A Mosquito Taxonomyc Glossary V: Abdomen (Except Females Genitalia). *Mosquito systematics Newsletter* 3(1): 8-24.
- KNIGHT, K.L. & LAFFON, J.L. 1971b. A Mosquito Taxonomyc Glossary VIII: The Larval Chaetotaxy. *Mosquito systematics Newsletter* 3(4): 160-194.
- LABUDA, M. 1980. Species of subgenus *Aedes* s.str. (Diptera: Culicidae) in Czechoslovakia. *Acto Universitatis Carolinae- Biologica* 1977. Vol 12: 329-335 .
- LAFFON, J.L. & KNIGHT, K.L. 1973. A Mosquito Taxonomyc Glossary IX: The Larval Cranium. *Mosquito systematics* 5(1): 31-95.
- LANCEY, L.A. 1994. Estado actual y perspectivas futuras del control Biológico dentro de la lucha integrada de mosquitos y de las enfermedades transmitidas por ellos. *Environmental Management and Arthropod Conservation*. Ricardo Jimenez-Peydró y M^a Ángeles Marcos-García Ed. Asociación Española de Entomología. 179 pp

- LONC, Z.; DOROSZKIEWICZ, N.; KLOWDEN, M.S.; RYDZANICS, K. & GALGANA, A. 2001. Entomopathogenic activities against dipteran larvae. *J. Vec. Ecol.* 26(1): 15-20
- LOPEZ SANCHEZ, S.(Coord). 1989.*Control Integrado de Mosquitos en Huelva. Estudio de las poblaciones Larvarias*. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Servicios Sociales. 340 pp.
- LOZANO MORALES, A. 1946. Contribución al estudio de la Biología del *Anopheles maculipennis* var. *atroparvus* en función del ambiente. Densidad y ciclo anual. *Rev. San, Hig. Pub.* 20: 239-250.
- LLAVE CORREAS, C. 1995a. *Estudio preliminar sobre la Biología y Ecología de las poblaciones Larvarias de Culícidos Urbanos en La Ciudad de Madrid*. Tesina de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. 65 pp. (Inédita).
- LLAVE CORREAS, C. 1995b. Fenología y ecología de las poblaciones larvarias de mosquitos (Díptera: Culicidae) en el Zoo de Madrid. *Avances en Entomología Ibérica*: 409-420.
- LLAVE CORREAS, C & GONZÁLEZ MORA. 1996. Los mosquitos (Díptera, Culicidae) de las viviendas de Madrid. *Bol.R.Soc.Esp.Hist.Nat. (Sec. Biol.)*, 92 (1-4): 215-220.
- MARGALEF, R. 1943. Sobre la ecología de las larvas de algunos Culicidos. *Graellsia*. 1(3): 7-13
- MARGALEF, R.1957. la Teoría de la información en Ecología. *Mem. R. Acad. Cienc. Artes Barcelona*. 3ª Series, 32: 373-449.
- MARGALEF, R. 1994. *Ecología*. Ed. Omega S.A. Barcelona. 994 pp
- MASLOV, A.V. 1964. On the systematics of blood sucking mosquitoes of the group *Culiseta* (Diptera: Culicidae). *Ent. Rev. de URSS*. 43: 193-217 (en Ruso)
- MATTINGLY, P. F. 1969. *The Biology os Mosquito-Borne Disease*. The Science of Biology Serie 1. Edited by J.D. Carthy and J. F. Sutcliffe. 184 pp.
- MELERO, R. & SALOM, F. 2002. Confirmation of the presence of *Ochlerotatus (Rusticoides) quasirusticus* in the Iberian Peninsula, and the first record from the Madrid region. *European Mosquito Bulletin* 13: 30-32

- MOORE, C.G. & MITCHELL, C.J. 1997. *Aedes albopictus* in the United States: Ten years presence and public health implications. *Emergenging infectious diseases*. 3 (3): 329-334.
- MULLA, M.S.; THAVARA, V.; TANATSIN, A.; KONG-NGAMSUK, W.; CHOMPOOSRI, J. & Su, T. 2001. Mosquito larval control with *Bacillus sphaericus*: reduction in adult populations in low-income communities in Northaburi Province, Thailand. *J. Vec. Ecol.* 26(2): 221-231
- NÁJERA, L. 1943. Los Aedinos españoles y el peligro de la Fiebre Amarilla. *Graellsia* 1: 29-35.
- NASCI, R.S. 1984. Variations in the blood-feeding patterns of *Aedes vexans* and *aedes trivittatus* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 21 (1): 91-99
- NOVAK, R.J. 1981. Oviposition site of *Aedes vexans* (Diptera: Culicidae): wet-prairie habitats. *Can. Ent.* 113: 57-64.
- O'MALLEY, C.M. 1990. *Aedes vexans* (Meigen): an old foe. *Proc. N. J. Mosquito Control Assoc*: 90-95
- PEUS, F. 1970. Bemerkenswerte Mücken am Tegeler Flieb. *Berliner Naturschutzblätter*: 18-26.
- PLETZEN, R. VAN & DER LINDE, K.VAN. 1981. Studies on the biology of *Culiseta longiareolata* (Macquart) (Diptera: Culicidae). *Bull. ent. Res.* 71: 71-79.
- KOSKELA, K.; ITÄMIES, J.; KUUSELA, K. & BLOMBERG, O. 1978. Orientation of mosquitoes (Diptera, Culicidae) to artificial lights in Northern Finland. *Aquilo Ser. Zool.* 18: 65-70.
- RAMOS, H.C.; RIBEIRO, H.; PIRES, C.A. & CAPELA, R.A. 1978. Research on the mosquitoes of Portugal (Diptera, Culicidae). II- The mosquitoes of Algarve. *Ana. do Instituto de Higiene e Med. Trop.* Vol 5 (1-4): 237-256
- RAMOS, H.C., RIBEIRO, H.; NOVO, M.T. 1992. Mosquito ecology in southeastern Portugal, an area receptive to African horsesicknees. *Bull. Soc.Vector Ecol.* 17(2): 85-93.
- RAMOS, H. DA CUNHA, LUCIENTES, J., BLASCO-ZUMETA, J., OSÁCAR, J. & RIBEIRO, H. 1998. A new mosquito record for Spain (Diptera: Culicidae). *Abstracts of the XIth European SOVE meeting, Acta Parasitológica Portuguesa* 5, 21.

- RAMOS, H. DA CUNHA, LUCIENTES, J., BLASCO-ZUMETA, J., OSÁCAR, J. & RIBEIRO, H. 2002. Some morphological characteristics of *Culex deserticola*, a recent addition to the Spanish fauna (Diptera: Culidae). *European Mosquito Bulletin* 12: 27-28.
- RAMOS, H. DA CUNHA, RIBEIRO, H; & HARRISON, B.A. 2003. A new European mosquito species: *Culex (Neoculex) europaeus* (Diptera: Culicidae). *European Mosquito Bulletin* 15: 6-11
- REINERT, J.F. 1999. The subgenus *Rusticoidus* of genus *Aedes* (Diptera: Culicidae) in Europe and Asia. *European Mosquito Bulletin* 4: 1-7.
- REINERT, J.F. 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera : Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *Jour. Ame. Cont. Ass.* 16(3): 175-188.
- RICO-AVELLÓ Y RICO. 1953. Fiebre Amarilla en España. *Rev. San. Hig. Pub.* 27: 28-87
- RIBEIRO, H. 1962. Un nouveau milieu de montage pour microscopie avec l'alcool vinylique polymerisé. *Annales de Parasitologie* 4: 667-679
- RIBEIRO, H. 1967. A solidifiable formic acid-PVA solution for transporting, preserving and mounting mosquitoes larvae and pupae. *Stain technology*. Vol 42(3): 159-160.
- RIBEIRO, H. 1983. Sobre un novo índice de diversidade faunística. *Bol. Soc. Port. Ent.* 42(2): 129-135.
- RIBEIRO, H., RAMOS, H. DA CUNHA & CAPELA, R.A. 1977. Research on the mosquitoes of Portugal (Diptera, Culicidae) III - Further five new mosquito records. *Sep. Garcia de Orta, Serie Zoologia (Lisboa)* 6, 51-60.
- RIBEIRO, H., RAMOS, H. DA CUNHA & PIRES, C.A. 1983. Contribuição para os vectores das filariases animais em Portugal. I. Infecção natural do *Culex theileri* Theobald por *Dirofilaria* sp. *J. Soc. Ciên. Méd. Lisboa*, 147(2): 143-146.
- RIBEIRO, H., RAMOS, H. DA CUNHA; CAPELA, R.A & PIRES, C.A. 1983. Research on the mosquitoes of Portugal (Diptera, Culicidae). X- A New Aedine record: *Aedes punctor* (Kirby, 1837). *An. Do Inst. De Hig. E Med. Trop.* Vol 9: 37-40.

- RIBEIRO, H., RAMOS, H. DA CUNHA; CAPELA, R.A & PIRES, C.A. 1992. Research on the mosquitoes of Portugal (Diptera, Culicidae). XI- The mosquitoes of the Beiras. *Garcia de Orta, Ser, Zool.* 16(1-2): 137-161.
- RIBEIRO, H., PIRES, C.A , RAMOS, H.C. 1996. Os mosquitos do Parque Natural da Arrábida (Insecta, Diptera, Culicidae). *Garcia de Orta, Ser, Zool.* 21(1): 81-110.
- RIBEIRO, H., RAMOS, H. DA CUNHA; PIRES, C.A. & CAPELA, R.A. 1988. *Actas III Congreso Ibérico de Entomología*. Granada. 233-254
- RIBEIRO, H., RAMOS, H.C. & NOVO, T. 1993. Preferências Hemáticas dos vectores da dirofilariose no sudeste de Portugal. *Acta Parasitológica Portuguesa.* 1(1): 21-24.
- RIBEIRO, H., RAMOS, H. DA CUNHA. 1999. Identification keys of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) of continental Portugal, Açores and madeira. *European Mosquito Bulletin* 3: 1-9
- RIoux, J.-A. 1958. *Les Culicidés du Midi méditerranéen*. Encyclopédie Entomologique XXXV, Éd. Paul Lechevalier, Paris. 302pp.
- ROMEO VIAMONTE, J.M. 1950. Los anophelinos de España y de la zona española del Protectorado de Marruecos. Su relación con la difusión del paludismo. (Tesis Doctoral). *Rev. San.Hig. Pub.* 24: 213-295
- ROMI, R. 1999. *Aedes albopictus* in Italia: implicazione sanitarie a dieci anni dalla prima segnalazione. *Giornale Italiano di medicina Tropical.* 4(3-4): 69-74.
- ROMI, R.. 2001. *Aedes albopictus* in Italia: un problema sanitario sottovaluato. *Ann. Inst. Super. Sanità.* 37(2): 241-247.
- ROMI, R.; SABATINELLI, G. & PONTUALE, G.1997a *Aedes atropalpus*, un nouveau moustique importé en Italie lors de transports de pneus usagés. *Parasite* 4 : 343-349
- ROMI, R., PONTUALE, G. & SABATINELLI, G. 1997b. Les zanzare italiane: generalità e identificazione degli stadi preimaginali (Diptera, Culicidae). *Fragmenta Entomológica* 29 Supl. 1-148.
- RUSSO, R. 1977. Substrate moisture effects upon oviposition in *Aedes vexans*. *Mosquito news* 37(4): 712-717.

- RUSSO, R. 1978. Substrate texture as an oviposition stimulus for *Aedes vexans*. *J. Med. Entomol* 15(1): 17-20
- RUSSO, R. 1979. Behavioral orientation for oviposition in *Aedes vexans*. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 72: 610-613.
- SALOM, F. y OCA, A. 1995. Composición de una comunidad de tábanos (Díptera: Tabanidae) en un período de vuelo. *Avances en Entomología Ibérica*: 271-278.
- SÁNCHEZ COVISA, 1985. *Culícidos arborícolas de Madrid: Biología, Ecología y Descripción de una nueva especie*. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia UCM.
- SCHÄFER, M. & LUNDSTRÖM, J.O. 2001. Comparison of Mosquito (Diptera: Culicidae) Fauna Characteristics of Forested Wetlands in Sweden. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 94 (4): 576-582
- SCHAFFNER, F. 1998. A revised checklist of the French Culicidae. *European Mosquito Bulletin* 2: 1-9.
- SCHAFFNER, F. 2002. *Rapport scientifique des opérations de surveillance et de traitement d'Aedes albopictus et autres espèces exotiques importées*. Internal administrative report, EID Méditerranée- ADEGE, Montpellier, France, 31 p.
- SCHAFFNER, F; BOULÉTREAU, B.; GUILLET, B.; GUILLOTEAUD, J. & KARCH, S. 2001. *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) establish in metropolitan France. *European Mosquito Bulletin* 9: 1-3.
- SCHAFFNER, F; CHOUIN, S.; GUILLOTEAUD, J. 2003. First record of *Ochlerotatus (Finlaya) japonicus japonicus* (Theobald, 1901) in metropolitan France. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 19 (1): 1-5.
- SENEVET & ANDERELLI, 1959. *Les moustiques de L'Afrique du Nord et du bassin Méditerranéen ; Les genres Culex, Uranotenia, Theobaldia, Orthopodomyia et mansonina*. Ed. Paul Lechevalier. Paris 383 pp.
- SENEVET & ANDERELLI, 1963b. Les moustiques de L'Afrique du Nord et du bassin Méditerranéen. III.- Les *Aedes*. Deuxieme partie : Description des especes. Sous-genre *Ochlerotatus*. *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*, 41 (3-4): 142-172
- SENEVET & ANDERELLI, 1964. Les moustiques de L'Afrique du Nord et du bassin Méditerranéen. III.- Les *Aedes*. Deuxieme partie. Sous-genre *Ochlerotatus* groupe H. *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*: 44, 51-74

- SENEVET & ANDERELLI, 1966. Les moustiques de L'Afrique du Nord et du bassin Méditerranéen. III.- Les Aedes. Deuxieme partie : Description des especes. Sous-genre Ochlerotatus groupe E. *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*, 42 : 94-144
- SERVICE, M.W. 1976. *Mosquito Ecology. Fiel sampling methods*. Applied science publishers Ltd. London. 583 pp
- SNOW, K.R. & RAMSDALE, C.D. 2003. A revised checklist of European mosquitoes. *European Mosquito Bulletin* 15, 1-5
- STONE, A.; KNIGHT, K. & STARKE, H. 1959. *A Synoptic catalog of the mosquitoes of the world. . (Diptera: Culicidae)*. 2nd ed. The Thomas Say Foundation 6. 358pp.
- TORRES CAÑAMARES, F. 1944. Nota sobre tres Culícidos nuevos para España. *EOS* 20: 65-70.
- TORRES CAÑAMARES, F. 1945. Culícidos de la provincia de Cuenca (Dip. Cul.) *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 19: 1-15.
- TORRES CAÑAMARES, F. 1951a. Una nueva especie de *Aedes* (Dip. Cul.) *EOS* 27: 81-92.
- TORRES CAÑAMARES, F. 1951b. La presencia del *Aedes (Stegomyia) vittatus* Big. en el Mediterráneo y algunas observaciones sobre el mismo. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 25: 435-443.
- TORRES CAÑAMARES, F. 1979. Breve relación crítica de los mosquitos españoles. *Revista de Sanidad e Higiene Pública* 53: 985-1002.
- WARD, R.A. 1984a. Second supplement to *A Catalog of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae)*. *Mosquito Systematics* 16: 227-270.
- WARD, R.A. 1992. Third supplement to *A catalog of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae)*. *Mosquito Systematics* 24: 177-230.
- WHITE, G. B. 1975. Notes on a catalogue of Culicidae of the Ethiopian Region. *Mosquito Systematics* 7: 303-343.