

CULÍCIDOS (*DIPTERA, CULICIDAE*) DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (SW DE ESPAÑA). ASPECTOS FAUNÍSTICOS Y ECOLÓGICOS

J. R. Jordá Llona*; S. López Sánchez**; J. Ramírez Uña* & C. Montes*

Recibido: 1 diciembre 1992

Aceptado: 26 octubre 1993

SUMMARY

Culicids (*Diptera: Culicidae*) in Doñana National Park (SW Spain). **Faunistic** and **ecological aspects**

A **faunistic** analysis for culicids (*Diptera*) living in Doñana National Park is presented. 10 species **have been recorded**, 3 of them are new for the **province** of Huelva (*Aedes quasirusticus*, *Culiseta fumipennis*, *Culex impudicus y/o territans*). **Ecological** considerations on their associations with the different aquatic **environments** of the Park are **presented**, setting up **some** comparisons with other **estuarine** ecosystems of the **Andalucian coast**. **Also**, distribution data in the Iberian Peninsula are updated.

Key words: *Culicidae*. mosquitos, macrobentos. aquatic ecosystems on **coalic** sands, saltmarshes. Doñana.

RESUMEN

Se presenta un análisis faunístico de los culicidos (*Diptera*) presentes en el Parque Nacional de Doñana. Se han recolectado 10 especies, 3 de ellas nuevas citas para la provincia de Huelva (*Aedes quasirusticus*, *Culiseta fumipennis*, *Culex impudicus y/o territans*). También se aportan algunas consideraciones ecológicas sobre su asociación a los medios acuáticos del Parque, estableciendo algunas comparaciones con otros **ecosistemas** estuarinos del Litoral andaluz. Además se **actualizan** los datos sobre su distribución en la Península Ibérica.

Palabras clave: *Culicidae*, mosquitos, macrobentos, ecosistemas acuáticos sobre arenas **coalic**, marismas, Doñana.

INTRODUCCIÓN

Aunque la erradicación del paludismo en nuestro país redujo notablemente la nocividad de las poblaciones de mosquitos culicidos sobre las

poblaciones humanas, especialmente sobre aquellas asentadas en **humedales costeros** o en su entorno, la presencia de estos insectos sigue constituyendo un factor de riesgo para la salud, no sólo por la potencialidad de transmisión de

* Departamento Interuniversitario de **Ecología**. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid.

** Sector de Sanidad Ambiental. **Servicio** Andaluz de Salud. Junta de Andalucía. Avda. de la Constitución. 18. 41071 Sevilla.

organismos patógenos al hombre y los animales, derivada del hábito alimentario **hematófago** de las hembras, sino también, y más comúnmente, por la diversa sintomatología que puede acompañar a sus molestas picaduras y que, en cualquier caso, inciden negativamente sobre la calidad de vida de la población.

El conocimiento de la distribución y ecología de estos dípteros, ligados al medio acuático por sus estados preimaginales, puede aportar información sustancial para comprender la organización y la dinámica de los hábitats acuáticos a los que están asociados y de las comunidades de macroinvertebrados a las que pertenecen. Además, el comportamiento oportunista o pionero de sus poblaciones los convierte en indicadores del carácter fluctuante o de la etapa sucesional de los ecosistemas acuáticos en los que aparecen.

A este doble interés —sanitario y ambiental—, inherente al estudio de las especies de culícidos de nuestros sistemas estuarinos, viene a sumarse la importancia geográfica del área de estudio, el Parque Nacional de Doñana, de indiscutible valor ecológico.

A pesar de la aparición en España de un buen número de trabajos, que desde principios de siglo recogen aspectos **sistemático-faunísticos** o biológicos de nuestra culicidofauna (donde cabe destacar los trabajos de GIL COLLADO y TORRES CAÑAMARES, y más recientemente CORDERO DEL CAMPILLO, 1980, y ENCINAS GRANDES, 1982), es interesante constatar que la mayoría de ellos han sido realizados con motivaciones sanitarias y llevados a cabo por profesionales de la salud pública; y por tanto, basándose en la condición histórica de insalubridad de la mayoría de nuestros humedales, precisamente por la asociación de los mismos con la presencia de mosquitos. Como consecuencia de esto y a pesar de su importancia ecológica en determinados tipos de hábitats, este grupo de dípteros ha quedado tradicionalmente fuera de los trabajos sobre macroinvertebrados de importantes **humedales** como es el caso de las marismas del Guadalquivir.

La reciente implantación de programas de desmosquitización en diversos puntos de nuestro litoral, ha permitido conocer con cierta profundidad las especies de culícidos de algunos sistemas estuarinos, donde sus poblaciones im-

plican un cierto riesgo para la Salud Pública. El referente más cercano lo constituye el litoral de la provincia de Huelva, donde se dispone de datos sobre las especies de culícidos de los **ecosistemas costeros** desde la frontera con Portugal hasta la zona del Abalarío, al oeste del Parque Nacional de Doñana (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Las únicas citas encontradas para el área de las marismas del Bajo Guadalquivir se refieren a la presencia de *Aedes caspius* y *A. detritus* (CLAVERO, 1946) y de *Anopheles labranchiae atroparvus* (ROMEO VIAMONTE, 1950), aunque es probable que algunas de las citas de *An. maculipennis* de la provincia de Huelva pudieran referirse a localidades de dichas marismas. Concretamente para Doñana aparece citado *Culex pipiens* (ENCINAS GRANDES, 1982).

Con el presente trabajo se aportan las primeras notas faunísticas de culícidos del Parque Nacional de Doñana, así como algunas consideraciones sobre su macrodistribución y ecología en los medios acuáticos del Parque.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de las especies de culícidos objeto de este trabajo, tienen su origen en recolecciones diversas llevadas a cabo por los autores y otros investigadores, durante un período que abarca quince años (1976-1991), aunque la mayoría de las muestras han sido tomadas en los últimos cinco años (ver Tabla 1).

Tales recolecciones no tuvieron como objetivo el **muestreo** de dípteros culícidos en especial, sino que son el resultado de prospecciones de forma general, de macroinvertebrados acuáticos en general, por lo que probablemente el contenido de las muestras no recoja toda la riqueza de especies de esta **taxocenosis** en los medios estudiados, ni de los distintos tipos de ecosistemas acuáticos que puedan encontrarse dentro del Parque Nacional.

La determinación de las especies se hizo sobre los **estadios** larvarios, lo que en algunos casos ha limitado la confirmación que proporcionan los imagos. Para ello se siguieron los trabajos de RIOUX, 1958; SINEGRE *et al.*, 1979; ENCINAS GRANDES, 1982; Cranston *et al.*, 1987 y SNOW, 1990. Si bien se recolectaron multitud de pupas de *Culicidae*, la escasez de obras sistemáticas

NUM.	LOCALIDAD	FECHA	Aedes caspius	A. detritus	A. quinquevittatus	Anopheles atroparvus	Culiseta fumipennis	Cu. subochrea	Culex bortenais	Cx. impudicus/terrificus	Cx. pipiens	Cx. theileri	Aedes sp.	Anopheles sp.	Culiseta sp.	Culex sp.	TSD	Rég.Hid.
ARENAS ESTABILIZADAS																		
FLECHA LITORAL																		
1	Plancha	28.04.90														6	1.27	Est.
2	El Lucio	28.04.90														1	0.82	Est.
3	Ch. Pocito	23.04.88		1													1.27	Est.
4	Ch. Baliza	24.03.88														3	1.95	Est.
5	Ch. Pradera Gamos	24.03.88	636														55.97	Mar.
6	Ch. Emb. Plancha	25.03.88														2	28.98	Est.
7	Navazo Herfa	27.04.90														1	0.77	Est.
8	Navazo Junquera	09.03.87														1	2.78	Est.
9	Nav. Pajas (maris.)	25.03.88														2	2.36	Est.
10	Lg Carrizales	09.03.87														1	7.42	Est.
MANTO ARRASADO																		
11	Lg. Moral	25.05.87			50						6		15			1	0.43	Sem.
12	Cabezudos	22.03.88											1				0.33	Est.
13	Lg. Marques	06.04.88										9	1			2	0.18	Est.
14	Lg. Moguea	12.04.87								145	5	1	1	7			0.40	San.
15	Tojal Lobo	06.04.88										17		3			0.21	Est.
16	Encinas Bajas	06.04.88									6						0.25	Est.
17	Temp. carr. Rocío	25.03.88									2						0.14	Int.
18	Lg. Anguila	25.03.88			24							27					0.07	Est.
19	Lg. Anguila	25.03.88									5						0.03	Est.
ARENAS MÓVILES																		
CORRALES																		
20	Ch. Temporal	02.04.88				26717					154			21 M			0.21	Est.
ZONAS DE CONTACTO																		
21	Ch. del Toro	21.05.87			66								34	372			1.18	Est.
22	Lg. Gargas	06.04.88									9						0.32	Est.
23	Ch. Sopenón	23.04.90															0.88	Est.
24	Rincon Guerrero	02.04.88												3			0.77	Est.
25	Caño Raya	07.03.87			1	1		12									0.40	Sea.
26	Caño Tío Antoñito	07.03.87												1			0.30	Sa.
MARISMA																		
27	Marilópez Chico	30.05.77									10			4			18.17	Est.
28	Membrillo M. A.	09.03.87		4													7.42	Est.
29	Aro	29.03.88															4.48	Est.
M	Sevilla	01.04.88															6.14	Est.
31	Patos Reales	24.03.88															7.77	Est.
32	Tío taches	29.03.88															25.82	Est.
33	Resolmán	06.05.87			4						17		43	2			1.04	Est.
34	L. Membrillo	08.03.87	10	29									4				12.76	Sea.
35	1ª Comp. Brenes (D)	23.03.88									39	20		2			7.68	Per.
36	Brazo de la Torre	21.06.77												3			7.40	Per.
37	Casa Marilópez	29.03.88									36		1				13.73	San.
M	Casa Bomba	29.03.88															5.65	Sem.
39	El Burro	28.06.78												1	1		3.28	Est.

TSD- total sólidos disueltos (g/l); Rég.Hid.- régimen hidrológico más probable, Est.- estacional (inundación menor de 8 meses), Sem.- semipermanente (inundación mayor de 8 meses), Per.- permanente, Mar.- influencia mareal, Int.- intermitente.

TABLA 1. Especies de culícidos encontradas en el Parque Nacional de Doñana, indicando la localidad, fecha de captura, nº de individuos recolectados, total de sólidos disueltos (TSD) en g/l, y régimen hidrológico más probable de cada medio acuático estudiado.

Species of culicids found in Doñana National Park, showing locality, date of capture, number of individuals collected, total dissolved solids (TSD) in g/l, and most probable hydrological regime in each aquatic medium studied.

para las especies de nuestra región, impidieron su identificación específica, y aparecen en los resultados sólo a nivel genérico. Otras determinaciones a nivel de género que aparecen en los resultados se debieron al mal estado de conservación de muchas larvas a causa de su antigüedad o a lo inespecífico del método de recolección.

Por lo que respecta a las características ambientales que se presentan en la tabla 1, el total de sólidos disueltos y el régimen hidrológico se toman como medidas de la salinidad y del funcionamiento hidrológico de las localidades muestreadas.

RESULTADOS

Considerando la delimitación provincial del temtono del Parque (línea **discontinua** en la Figura 1), se observa que del total de especies citadas para la provincia de Huelva se han detectado el **47,6%** (10 de 21) del total de la suma entre las tres nuevas citas y las anteriormente citadas por LÓPEZ SÁNCHEZ (1989); y el 40% (2 de 5) de las especies citadas para Sevilla por Encinas Grandes (1982).

Las localidades, las fechas de captura y las características ambientales de los medios estudiados se presentan en la Tabla 1 y su localización geográfica en la Figura 1. La justificación de la sectorización ambiental a la que se hace referencia en la Tabla 1 puede encontrarse en BRAVO et al. (en prensa).

La determinación de las muestras dio como resultado la siguiente relación de especies:

Subfamilia **ANOPHELINAE**

* *Anopheles* (*Anopheles*) *atroparvus* (VAN THIEL, 1927).

Especie incluida dentro del complejo *maculipennia*, lo cual dificulta su diferenciación de las otras especies afines, en especial de *An. maculipennis*, de la cual era considerada una subespecie (*An. m. atroparvus*) antes de su desintegración en el complejo de especies (HORSFALL, 1972).

Tanto los caracteres larvarios de los ejemplares observados como los datos sobre la dis-

tribución ibérica de las especies del complejo (CORDERO DEL CAMPILLO et al., 1980 y ENCINAS GRANDES, 1982), indican que puede tratarse, efectivamente de *An. atroparvus*.

La tipología de los cuerpos de agua donde se han recogido ejemplares de esta especie (medios temporales o semipermanentes, con una estacionalidad más o menos acusada y aguas relativamente dulces), así como su asociación *Culex theileri*, coinciden con los datos observados para los medios ligados a las marismas más occidentales del litoral andaluz (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Es una especie de distribución paleártica, aunque francamente restringida a Europa (ILLIES, 1978). *An. atroparvus* aparece citado en gran parte de la Península Ibérica, incluyendo todas las provincias de Andalucía occidental (ENCINAS GRANDES, 1982). Las citas en las zonas del litoral **suratlántico** andaluz corresponden a las marismas del Odiel y el Tinto (NAJERA, 1983; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), marismas del Guadiana, laguna de El Portil y lagunas temporales del manto **eólico** de El Abalano, al oeste de Doñana (LÓPEZ SÁNCHEZ, *op. cit.*).

Probablemente algunas de las citas antiguas de *An. maculipennis* pudieran corresponder a la forma *atroparvus* del complejo *maculipennia*. ROMEO VÍAMONTE (1950) cita *An. labbranchiae atroparvus* en los arrozales del Bajo Guadalquivir, aunque se adjudica posteriormente a la especie *An. labbranchiae* (FALLENI, 1926). Esta cita indica la posibilidad de que la especie ya hubiera sido detectada en la zona.

Subfamilia **CULICINAE**

* *Culiseta* (*Culicella*) *fumipennis* (STEPHENS, 1825).

Especie poco conocida, inédita para la zona del Bajo Guadalquivir.

Su presencia en el Caño de la Raya se corresponde con los hábitats típicos de esta especie: en aguas permanentes o temporales, estancadas o corrientes y siempre con abundante vegetación que proporciona refugio a las larvas (ENCINAS GRANDES, 1982).

Cabe destacar, al igual que para los hábitats salmantinos (ENCINAS GRANDES, 1982), su coincidencia con *Aedes quasirusticus*, otra especie

rara en la Península Ibérica. También se detectaron en el mismo cuerpo de agua larvas de *Culex impudicus* y/o *Culex territans* (no ha sido posible la separación entre ambas especies).

Por los datos disponibles parece ser una especie de distribución paleártica, ya que aparece citada en Francia, Inglaterra y Rusia (HORSFALL, 1972). Hasta ahora las citas ibéricas de esta especie restringían su distribución a la zona central de la Península y Aragón. Por tanto, se cita por primera vez para Huelva, siendo además la primera vez que aparece asociada a ecosistemas próximos a la costa.

* *Culiseta (Culiseta) annulata subochrea* (EDWARDS, 1921).

A pesar de la controversia iniciada en 1921 por F.W. Edwards sobre la situación sistemática de *Cs. subochrea* (Rioux, 1958), aun hoy mantenida, en el presente trabajo se le ha dado el tratamiento de subespecie, aceptando los criterios expuestos por ENCINAS GRANDES (1982).

Las larvas de esta especie pueden desarrollarse en una gran variedad de hábitats, especialmente en los estacionales, sin descartar la ocupación de volúmenes de agua reducidos y de inundación ocasional. Desde pozos de aguas con escaso contenido en materia orgánica (ENCINAS GRANDES, 1982) hasta en aguas muy contaminadas por residuos urbanos (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989). En cuanto a la salinidad, aunque en general aparece en aguas dulces, la subespecie *subochrea* puede soportar bien la salinidad de algunos medios de marisma de influencia marina (RIOUX, 1958; GUTSEVICH *et al.*, 1974; LÓPEZ SÁNCHEZ, *op. cit.*).

En el Parque sólo se ha recolectado en una charca temporal con abundante vegetación helofítica y baja conductividad, asociada a *Culex hortensis* y *Cx. theileri*.

Aunque normalmente aparece asociada con otras especies de *Culiseta* (también a larvas de *Anopheles* y *Culex* (S. C. M. BAHÍA DE ROSAS, 1989), su coexistencia con *Culex theileri* y *Cx. hortensis* ya ha sido observada en las marismas del Tinto y en la laguna de El Portil (Huelva). Es interesante destacar la gran afinidad ecológica encontrada entre esta especie y *Cx. hortensis* (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Se trata de una especie típicamente paleártica. La situación actual de las citas ibéricas hace pensar en una distribución generalizada en toda la Península. Las únicas citas en Andalucía occidental corresponden al litoral onubense (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

* *Aedes (Ochlerotatus) caspius* (PALLAS, 1771).

Aunque el comportamiento de esta especie es típicamente halófilo, situándose sus hábitats larvarios preferentemente en medios acuáticos ligados al litoral, con una cierta influencia marina y con escasa o nula vegetación sumergida o flotante (GIL COLLADO, 1930; RIOUX, 1958; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), en localidades del interior puede ocupar una gran diversidad de medios dulceacuícolas, más o menos temporales, con vegetación o no (ENCINAS GRANDES, 1982), pero siempre en lugares donde se produzcan períodos de sequía, ya que los huevos de esta especie son enterrados en suelo desprovisto de vegetación.

Los biotopos donde aparece esta especie en el Parque corroboran el comportamiento antes descrito: se recolectó en una charca de origen mareal, sin vegetación y con el mayor registro de salinidad (55,9 g/L en terminos de TSD) de todas las muestras en las que se obtuvieron larvas de culícidos (Charca Pradera Gamos) (Tabla 1), apareciendo una población abundante y de forma monoespecífica. Los otros dos medios donde se localizaron larvas de la especie son: un cuerpo de agua estacional de la Vera y una "gaveta" del Lucio del Membrillo, en contacto directo con las aguas de la desembocadura del Guadalquivir.

Esta especie aparece sola o acompañada de *A. detritus*. Tal y como ocurre en la mayoría de los ecosistemas mareales donde aparece *A. caspius*, las poblaciones larvarias son monoespecíficas (Rioux, 1958; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), sin embargo cuando esta especie aparece en medios dulces u oligosalobres puede estar asociada a larvas de especies más típicas de estos cuerpos de agua (*Culex sp.*, *Culiseta sp.*) (ENCINAS GRANDES, 1982).

En cuanto a su distribución, ocupa toda la subregión Paleártica. La localización de las citas en la Península es bastante irregular, apare-

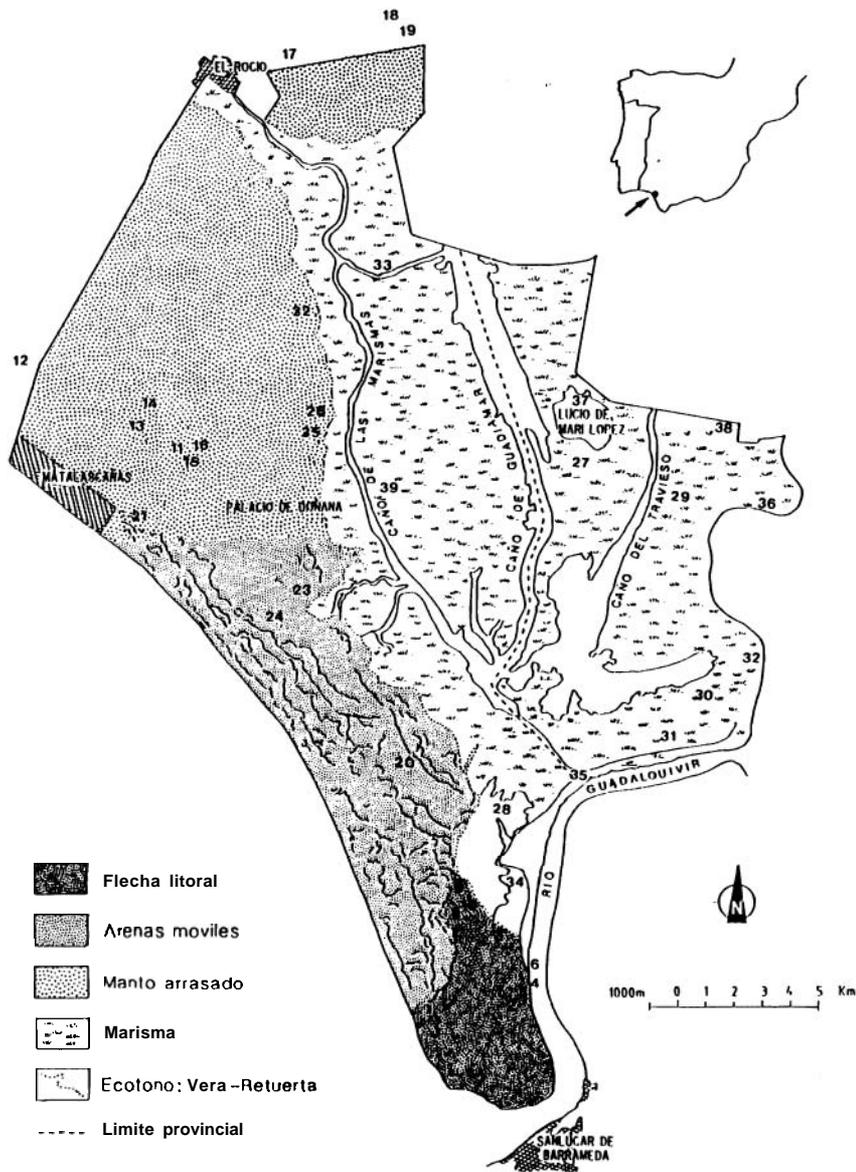


FIGURA 1. Localización de las estaciones de muestreo dentro de los grandes sectores ambientales que conforman el área de Doñana.

Location of the sampling sites within the great natural areas of the Doñana National Park

ciendo tanto en regiones **costeras** como del interior (ENCINAS GRANDES, 1982).

Está distribuida por toda Andalucía occidental, siendo el componente mayoritario de la culicidofauna de las marismas **mareales** de Huelva (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989) al igual que ocurre en el litoral ampurdanés (S. C. M. BAHÍA DE ROSES, 1989) y marismas de Santander (GIL COLLADO, 1930). CLAVERO (1946) la cita en los arrozales del Bajo Guadalquivir.

* *Aedes (Ochlerotatus) detritus* (HALIDAY, 1833).

Especie muy próxima a la anterior, desde los puntos de vista sistemático y ecológico. *Aedes caspius* y *A. detritus* son, con mucho, los más molestos de los culícidos costeros, al menos desde la región Suratlántica peninsular hasta el Mediterráneo francés (RIOUX, 1958).

Ocupa los mismos hábitats larvarios que *A. caspius*, aunque normalmente segregada en el tiempo con respecto a él, de manera que, en medios **mareales** susceptibles de ser inundados repetidamente a lo largo del año, encontramos períodos de predominio de *A. caspius* en la época estival; otros de dominancia de *A. detritus* en invierno, cuando las temperaturas son más bajas y ocurre también un descenso de la salinidad por dilución pluvial; y períodos de solapamiento poblacional cuando estos factores son moderados (primavera y otoño) (BROTO, 1984; S. C. M. BAHÍA DE ROSES, 1989; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

Su localización en el Parque se corresponde con aguas de una cierta salinidad y algunas con régimen de inundación **mareal** (las tres muestras donde aparece pertenecen a la zona del Lucio del Membrillo, al sur del Parque y en relativo contacto con la salida del estuario del Guadalquivir).

Se encuentra asociada sólo a *A. caspius* o sin ninguna asociación. Sin embargo, el hecho de que esta especie aparezca en épocas de mayor precipitación hace posible la compartición de hábitats larvarios con otros culícidos más típicos de aguas dulces, por lo que en **ecosistemas costeros** puede estar asociada a otras especies, como ocurre en el litoral ampurdanés o en Huelva (S. C. M. BAHÍA DE ROSES, 1989; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

A pesar de aceptar un rango salino más amplio y, por tanto, de poder criar en aguas más dulces, es una especie menos ubiqüista que *A. caspius*, como indica su asociación casi exclusiva a **ecosistemas costeros**.

Su distribución es paleártica occidental, pero restringida al litoral (DAHL & WHITE, 1978). Las citas ibéricas vienen a confirmar esta característica: marismas de Santander y Guipuzcoa, Murcia (ENCINAS GRANDES, 1982), litoral catalán (BROTO, 1984), y en Andalucía en la desembocadura del río Guadalhorce (Málaga) (BASTAZO PARRA, 1986), arrozales del Guadalquivir (CLAVERO, 1946) y marismas **mareales** de Huelva (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

* *Aedes (Rusticoides) quasirusticus* (TORRES CAÑAMARES, 1951).

Se trata de una especie muy poco estudiada desde el punto de vista biológico. Las pocas referencias con las que se cuenta indican preferencia por aguas dulces y bajo contenido en materia orgánica, incluso compartiendo hábitat con gran diversidad de macroinvertebrados (TORRES CAÑAMARES, 1951). ENCINAS GRANDES (1982), a quien corresponden las recolecciones más numerosas de la especie, la ha detectado en aguas temporales (riberas, cunetas, prados inundados), mientras que TORRES CAÑAMARES (op. cit.) la cita en aguas más permanentes (manantial de montaña).

En Doñana se ha encontrado en un "caño" de carácter semipermanente, es decir, con un período anual corto de sequía.

Este período sin agua en superficie es necesario, como en el caso de las especies anteriores, ya que la puesta se realiza sobre suelo desnudo. En este caso, además, pueden los huevos resistir períodos de desecación prolongada (ENCINAS GRANDES, 1982). Parece típico de los meses fríos, produciendo una sola generación anual.

El único ejemplar detectado en Doñana se encontró con larvas de *Culiseta fumipennis* y *Culex impudicus/territans*. Se repite, también en esta localidad, la permanente asociación de esta especie con *Cs. fumipennis*, observada en todas las localidades de Salamanca (ENCINAS GRANDES, 1982) y citada también por TORRES CAÑAMARES (1951) en Cuenca.

No se han encontrado otros datos sobre su distribución europea, hasta ahora restringida a la Península Ibérica. Al igual que para *Cs. fumipennis*, esta es la cita más meridional de *A. quasi-rusticus*, y al mismo tiempo es la primera vez que se detecta a nivel del mar, ya que hasta ahora las únicas citas de esta especie correspondían a ecosistemas serranos del interior (Salamanca, Segovia y Cuenca). Se trata, pues, de la primera cita para Huelva y para la España meridional.

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

Es una de las especies más cosmopolitas a nivel mundial. Sus larvas están presentes en prácticamente todo tipo de hábitats: naturales o artificiales, con o sin vegetación y con un amplio rango de condiciones físico-químicas, aunque prefiere las aguas dulces. Aparece incluso en aguas muy contaminadas con residuos orgánicos, donde suele encontrarse en abundancia y de forma monoespecífica (HORSFALL, 1972; ENCINAS GRANDES, 1982; BROTO, 1984; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

En Doñana sólo se ha encontrado en dos localidades, en una laguna temporal de baja salinidad y abundante vegetación y en una gaveta de aguas más salobres y sin vegetación (ver Tabla 1), en ambos casos asociada con *Culex theileri*.

Cx. pipiens está distribuida por las regiones Holártica, Etiópica y Neotropical, aunque la mayor parte de los autores consideran hoy dos subespecies: *Cx. pipiens quinquefasciatus* (SAY, 1823), de distribución tropical; y *Cx. pipiens pipiens* L., 1758, que ocupa las regiones templadas del hemisferio Norte y de África del Sur (GABINAUD et al., 1989). *Cx. pipiens* está considerada, además, como una especie politípica que engloba un complejo de formas que difieren entre sí, tanto morfológica como biológicamente (GUTSEVICH et al., 1974) (Complejo *Cx. pipiens*). Esto explicaría, en cierto grado, la gran versatilidad ecológica de la especie, así como su presencia en hábitats tan dispares y su comportamiento.

Especie citada en toda la Península Ibérica, incluyendo en este caso Doñana (ENCINAS GRANDES, 1982).

* *Culex (Culex) theileri* (THEOBALD, 1903).

Es, con mucho, la especie mejor representada en el Parque. Sus larvas se han recogido

do en una gran diversidad de cuerpos de agua: charcas temporales de baja salinidad y sin vegetación, lucios de contenido salino muy variable a lo largo de ciclo anual y sacatierras con alta concentración de sales disueltas. Sin embargo, la mayor densidad de individuos se detecta en medios temporales con vegetación y baja salinidad (Tabla 1), confirmando así la preferencia de la especie por aguas oligosalobres o dulces, con abundante vegetación sumergida o emergente (LAIRD, 1988; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989, respectivamente).

Aunque aparece asociada a otras especies, como *Culiseta annulata subochrea* y *Culex hortensis*, aquí también se repite la asociación más frecuente con *Anopheles atroparvus* y *Culex pipiens*, detectada para las poblaciones de Salamanca y Huelva (ENCINAS GRANDES, 1982; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989).

La distribución de esta especie está considerada como sudpaleártica, etiópica y nororiental (BROTO, 1984), de manera que parece ser propia de climas templados. Las citas ibéricas confirman una distribución preferentemente suroccidental, siendo más rara en la mitad nororiental.

* *Culex (Maillotia) hortensis* (FICALBI, 1889).

Sus larvas pueden vivir en hábitats acuáticos muy variados, pero en general prefieren pequeños cuerpos de agua, dulces u oligosalobres. transparentes, soleados y con o sin vegetación.

La mayoría de los autores coinciden en describirla como una especie más bien montana, especializada en criar en charcas de desbordamiento de ríos y arroyos (GIL COLLADO, 1930; RIOUX, 1958; BROTO, 1984; ENCINAS GRANDES, 1982), aunque también puede colonizar pequeños contenedores artificiales de agua (HORSFALL, 1972).

Su localización en Huelva coincide con estas preferencias, si bien las características hidrológicas de la región no propician la aparición de las citadas charcas (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989). En Doñana sólo se ha recogido en una charca temporal de un corral, con abundante vegetación de carófitos, lo que no parece ser un criadero típico de *Cx. hortensis*, aunque se asemeja a los hábitats en los que se ha localizado

en Huelva, donde también se encuentra asociada a otras especies, al contrario que cuando ocupa los cuerpos de agua de montaña, en los que se registra monoespecíficamente.

En Doñana aparece asociada con *Cs. a. subochrea* y *Cx. theileri*.

Cx. hortensis es una especie considerada euro-mediterránea e iraníana (ILLIES, 1978). Las citas para la Península Ibérica dan una distribución, al menos irregular, en la mitad meridional, faltando en la España septentrional a excepción de Cataluña y Aragón.

* *Culex (Neoculex) impudicus* (FICALBI, 1890) y/o *Culex (Neoculex) territans* (WALKER, 1856).

Las larvas de estas dos especies son morfológicamente idénticas, lo que impide su separación en ausencia de los adultos obtenidos de la cría de ellas (ENCINAS GRANDES, 1982). El origen de los ejemplares no ha permitido disponer de los mismos por lo que ha resultado imposible tal separación, sin embargo, ya que desde el punto de vista de su comportamiento ecológico son muy similares (ENCINAS GRANDES, 1982), haremos aquí un comentario común para ambas especies.

Los hábitats larvarios preferentes son, como en la especie precedente, los pequeños volúmenes de agua dulce, aunque parece que *Cx. territans* admite mejor los medios de grandes dimensiones. Al contrario que *Cx. hortensis* ocupan criaderos umbríos (Rioux, 1958; ENCINAS GRANDES, 1982).

Ha sido recogida en Doñana en un caño de aguas semipermanentes, de escasa salinidad y abundante vegetación helofítica.

Ambas especies comparten los mismos hábitats larvarios, pero pueden aparecer también asociadas a otros taxones, como *Culiseta fumi-pennis* y *Aedes quasirusticus* (en el Caño de la Raya).

La distribución de *Cx. impudicus* es más restringida que la de *Cx. territans*. Mientras que ésta última aparece repartida por toda la región Holártica (HORSFALL, 1974), la primera parece ser mediterráneo-occidental (el carácter vicariante de estas especies, propuesto por RIOUX (1958) no queda claro, ya que ENCINAS GRANDES (1982) ha encontrado ejemplares de

ambas coexistiendo en los medios acuáticos de Salamanca).

En la Península hay citas en Cataluña, en la meseta meridional, en el Sistema Central y en Sierra Morena. Es la primera vez que se citan para Huelva.

Por último, la infructuosa identificación específica de algunas larvas en muy mal estado y la falta de claves sistemáticas para los estados ninfales hace que en algunas localidades, donde han aparecido estados preimaginales de culícid, éstos sólo aparezcan determinados de forma genérica (ver Tabla 1). Incluimos tales citas pues pueden servir de datos de apoyo para recolecciones futuras.

DISCUSIÓN

Esta primera lista de especies de mosquitos culícid del Parque Nacional de Doñana, incluye un total de 10 especies, lo que supone haber registrado más de la mitad de las ya citadas para Huelva (17), añadiendo además tres nuevas citas para esta provincia, dos de las cuales constituyen el único registro de la España meridional (*Aedes quasirusticus* y *Culiseta fumi-pennis*).

Teniendo en cuenta que durante el muestreo intensivo del litoral de Huelva se obtuvieron igual número de especies (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989), y el origen esporádico de las muestras en las que se basa el presente trabajo, resulta factible suponer una mayor riqueza de especies en el Parque, y por tanto, la posibilidad de ampliar el inventario con futuras prospecciones.

Esta mayor riqueza específica es el resultado de la gran diversidad de ambientes con caracteres tanto fluvial y terrestre como marino (BRAVO *et al.*, en prensa), en contraste con la homogeneidad de hábitat de las marismas mareales más occidentales del litoral onubense. Los diferentes estados sucesionales en que se encuentran estas marismas y las del Bajo Guadalquivir, mucho más avanzado en el caso de Doñana, ya con escasa influencia mareal y sin la compleja red de drenaje característica de las marismas mareales más jóvenes, como las anteriormente citadas (RUBIO *et al.*, 1985) propicia una clara diferenciación entre las especies de

culícidos presentes y su distribución **espacio-temporal**.

Por otra parte, el comportamiento oportunista y/o pionero de las poblaciones de culícidos se manifiesta en la aparición de unas pocas especies con altos efectivos poblacionales en condiciones extremas, como ocurre en medios sometidos al régimen de inundación **mareal** o en aquellos con un gran contenido en materia orgánica (por ej.: *Aedes caspius*, *Ae. detritus* y *Culex pipiens*), donde no tienen que competir por los recursos y están a salvo de la depredación; al contrario de lo que ocurre en la etapas climáticas, donde la diversidad es grande y la densidad específica menor.

Así, mientras *A. caspius* y *A. detritus* se presentan de forma monoespecífica y en muy altas densidades en las cotas más altas de marismas inundadas quincenalmente por el agua del mar, siendo los principales culícidos de los estuarios del Tinto y Odiel, en Doñana estas especies están escasamente representadas y solo se detectó una población importante de *A. caspius*, en una zona con influencia **mareal**.

Del mismo modo, *C. pipiens*, una especie cosmopolita, no destaca de las demás encontradas en Doñana. Probablemente la ausencia de aguas contaminadas por residuos orgánicos limita su dominancia, lo que ocurre en casi todos los cauces y lagunas donde se vierten aguas residuales urbanas, caso más común en otros **ecosistemas** como la Albufera (CALLAHAN, 1989).

Especies como *Culex theileri* y, en menor medida, *Anopheles atroparvus*, comparativamente menos frecuentes en las marismas de Huelva, son las más frecuentes en el ámbito del Parque (probablemente la mayoría de las muestras con *Anopheles sp.* correspondientes al complejo *maculipennis* sean de *atroparvus*) (Tabla 1). Esto se debe a que admiten una gran diversidad de medios dulces, ricos en vegetación y fauna acuática, hábitats **larvarios** más característicos de Doñana que de las citadas marismas.

El resto de las especies son igualmente poco frecuentes, siendo raras *Culiseta fumipennis*, *Aedes quasirusticus* y *Culex impudicus* y/o *Culex territans*.

Otro factor importante a tener en cuenta a la hora de valorar la riqueza en especies de culícidos, es la permanencia de los individuos en

los cuerpos de agua muestreados. Debido a la corta duración del desarrollo **larvario** y **pupal** de estos dípteros, la probabilidad de encontrarlos depende del momento del **ciclo** estacional de los medios que ocupan y del número de generaciones anuales, que está en función de la temporalidad del cuerpo de agua.

Probablemente *A. caspius*, que puede tener varias generaciones **acopladas** a ciclos **mareales**, produzca una sola generación en los medios estacionales o semipermanentes de Doñana donde, como el resto de las especies de **culícidos**, debe aprovechar el período inmediato a la inundación, cuando aún no se plantean relaciones de competencia y depredación, para más tarde desaparecer o limitarse a sobrevivir como especie accesoria. De esta forma, especies que, en otras regiones u otro tipo de ecosistemas acuáticos, pueden realizar varias generaciones anuales, están aquí limitadas por la escasa oportunidad que ofrece el comportamiento **estacional** de la mayoría de los medios acuáticos del Parque Nacional (BRAVO & MONTES, 1993).

También es probable que haya una sucesión de especies de culícidos acopladas a la evolución estacional del agua en sus hábitats. Por ejemplo, una primera aparición de especies que realizan sus puestas en el suelo (*Aedes sp.*) a espera de la primera inundación, que serán posteriormente sustituidas por otras que **ovopositan** en la película superficial del agua (*Culex*, *Culiseta*, y *Anopheles sp.*).

Las especies consideradas como raras tienen aquí pocas posibilidades de expansión en comparación con otras zonas más septentrionales, donde una hidrología más favorable puede procurar un mayor número de cuerpos de agua, resultantes de una frecuente pluviosidad y del desbordamiento de ríos y arroyos, hábitats **larvarios** más típicos de las citadas especies.

También hay que tener en cuenta, como factor determinante de la aparición y distribución de estas especies, el hábito trófico de las hembras. Si bien la selección del huésped está en la mayoría de los casos relacionada con la disponibilidad del mismo, existe una ligera tendencia a seleccionar los huéspedes en función de sus hábitats preferenciales. *Culex pipiens*, especie antropófila por excelencia y endófaga está especialmente ligada a la población humana, en cuyo entorno encuentra además aguas

permanentes contaminadas para realizar múltiples generaciones anuales, lo cual puede explicar en parte su poca representatividad en el Parque.

Otras especies como *Aedes caspius* y *A. detritus*, aunque antropófilo-exófagos pueden utilizar como hospedador otros mamíferos e incluso aves.

La utilización del ganado vacuno, equino u otros grandes mamíferos del parque como hospedadores fundamentales permiten la consecución del ciclo gonotrófico en especies como *Anopheles atroparvus* y *Aedes quasirusticus*. Las aves pueden ser buenos hospedadores para *Culex theileri*, *An. atroparvus*, *Culiseta subochrea* y *Cs. fumipennis*, mientras que *Cx. hortensis* y *Cx. impudicus* y/o *Cx. territans* utilizan animales poiquilotermos para la obtención de sangre.

Las asociaciones encontradas entre las distintas especies coinciden con las ya citadas por diversos autores, aunque depende de la aparición o no en sus hábitats más típicos, en cuyo caso algunas especies no cohabitan con otros culícidos (*A. caspius*, *A. detritus*, *Cx. pipiens* o *Cx. hortensis*).

Desde el punto de vista zoogeográfico, todas las especies detectadas son típicamente paleárticas (aunque *Cx. territans* pueda ocupar también la región Neártica.), con algunas tendencias de carácter mediterráneo (*An. atroparvus* y *Cx. theileri*). Tan solo un taxon es, al parecer, exclusivamente ibérico, *A. quasirusticus*. Mientras que *Cx. pipiens* es el único elemento extendido por todo el mundo.

No es posible hacer una valoración desde el punto de vista aplicado, de la importancia de las citadas especies en Doñana, pero en cualquier caso, el hecho de que aparezcan culícidos típicamente antropófilos, algunos con gran capacidad de dispersión como *A. caspius* y *A. detritus*, apunta a una cierta potencialidad como factor de riesgo sanitario. Sin embargo, la incidencia de las poblaciones autóctonas del Parque en sus medios no alterados es mínima, sobre todo si la comparamos con las molestias que pueden ocasionar los efectivos de adultos importados, activa o pasivamente por el viento, de zonas limítrofes. Los grandes cambios introducidos en el régimen hídrico natural de estas zonas proporciona las condiciones ambientales

adecuadas para la proliferación de grandes poblaciones larvianas de mosquitos, como es el caso de los arrozales del Bajo Guadalquivir y de las salinas de su margen izquierda.

AGRADECIMIENTOS

Parte del trabajo ha sido financiado mediante un convenio de investigación entre el Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid y el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA).

BIBLIOGRAFÍA

- BASTAZO PARRA, G. 1986. *Estudio biológico de los mosquitos de la urbanización Guardamar (Málaga): Situación actual, perspectivas y soluciones*. Informe proyecto desmosquitización. 106 pp.
- BRAVO, M. A. & MONTES, C. 1993. Inventario de las formaciones palustres del manto eólico del Parque Nacional de Doñana (SW España). *Actas del VI Congreso Español de Limnología*: 31-43.
- BRAVO, M. A., & MONIES, C. & BORJA, F. (en prensa). *Mapa ecológico del Parque Nacional de Doñana. Escala 1:20000* (en prensa).
- BROTO, J. 1984. *Distribució dels hàbitats larvaris dels culícids a la Catalunya Oriental*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Barcelona. 200 pp.
- CALLAGHAN, P. 1989. Los culícidos de la Devesa del Parque Natural de L'Albufera. *Medi Natural*, 1 (1 y 2): 47-52.
- CLAVERO, G. 1946. Aedinos de España. *Rev. San. Hig. Púb.*, XX: 1205-1232.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1980. *Índice catálogo de zooparásitos ibéricos*. Ed. Sanidad y Seguridad Social, Colección de Estudios Sanitarios, Madrid. 579 pp.
- CRANSTON, P. S., RAMSDALE, C. D., SNOW, K. R. & WHITE G. B. 1987. Keys to the adults, male hypopygia, fourth-instar larvae and pupae of the British mosquitoes (CULICIDAE) with notes on their ecology and medical importance. *Freshwater Biol. As. Scien. Pub.* n° 48. 152 pp.
- DAHL, C. & WHITE, G. B. 1978. Culicidae. In J. Illies Ed.: *Limnofauna Europaea*. G. Fischer, Stuttgart: 390-395
- EDWARDS, F. W., 1921. A synonymie list of the mosquitoes hitherto recorder from Sweden; with keys for determining the genera and species. *Ent. Tidskr.*, 42: 46-52.

- ENCINAS GRANDES, A. 1982. *Taxonomía y biología de los mosquitos del área salmantina (DIPTERA, CULICIDAE)*. CSIC, Ed. Universidad de Salamanca. 437 pp.
- GABINAUD, A., VIGO, G., COUSSERANS, J., PASTEUR, N. & CROSET, H. 1989. La mamofilia de las poblaciones de *Culex pipiens pipiens* L., 1758 en el sur de Francia. En: *Control de las poblaciones de mosquitos en el Baix Llobregat*. Ed. Consell Comarcal del Baix Llobregat, Área metropolitana de Barcelona: 109-114.
- GIL COLLADO, J. 1930. Datos actuales sobre la distribución geográfica de los culícidos españoles. *EOS*, VI: 329-347.
- GONZÁLEZ, G., MILLET, X., PRAT, N. & PUIG, M. A. 1983. Culícids (DIPTERA:CULICIDAE) del Baix Llobregat. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 49 (Sec. Zool., 5): 119-122.
- GUTSEVICH, A. V., MONCHADSKII, A. S. & SHTAKELBERG, A. A. 1974. Fauna of the U.S.S.R. DIPTERA. Vol. 3, nº 4. Mosquitoes Family CULICIDAE. IPTS, Jerusalem. 408 pp.
- HORSFALL, W. R. 1972. *Mosquitoes. Their bionomics and relation to disease*. Hafner Publishing Company, New York. 723 pp.
- LAIRD, M. 1988. *The natural history of larval mosquito habitats*. Academic Press, San Diego. 555 pp.
- LÓPEZ SÁNCHEZ, S. 1989. *Control integral de mosquitos en Huelva. Estudio ecológico de las poblaciones larvarias*. Pub. Consej. de Salud y Serv. Sociales. Junta de Andalucía. 340 pp.
- NAJERA, R. 1983. *Resumen informativo sobre los culícidos del área litoral onubense*. Informe técnico, CNM, Majadahonda, Madrid. 5 pp.
- RIOUX, J. A. 1958. Les culicidés du "Midi" méditerranéen. Etude systématique et écologique. *Ency. Entomol.* Ser. A., XXXV. 303 pp.
- ROMEO VIAMONTE, J. M. 1950. Los anofelinos de España y de la zona del protectorado de Marruecos. Su relación con la difusión del paludismo. *Rev. San. Hig. Pub.*, XXIV: 213-295.
- RUBIO, J. C., FIGUEROA, M. E., FERNÁNDEZ, J., & CLEMENTE, L. 1985. Dinámica geomorfológica actual de las marismas del Odiel (Huelva). *Actas do Cuaternario Ibérico*, Lisboa: 379-392.
- S. C. M. DE BAHÍA DE ROSAS I BAIX TER. 1989. Distribución de los culícidos en el litoral ampurdanés. En: *Control de las poblaciones de mosquitos en el Baix Llobregat*. Ed. Consell Comarcal del Baix Llobregat, Área metropolitana de Barcelona: 109-114.
- SINEGRE, G., RIOUX, J. A. & SALGADO, J. 1979. *Fascicule de détermination des principales espèces de moustiques du littoral méditerranéen Français*. W. I. D. du Lit. Med., Montpellier. 19 pp.
- SNOW, K. R. 1990. *Mosquitoes*. Naturalists' Handbook 14. Richmond Publishing, England. 65 pp.
- TORRES CAÑAMARES, F. 1951. Una nueva especie de *Aedes* (DIPTERA:CULICIDAE). *EOS*. 27: 79-92.