

## **Riqueza y rareza de los insectos acuáticos de la laguna temporal de Espolla (Pla de l'Estany, Cataluña)**

**D. Boix & J. Sala**

### **RESUMEN**

Se ha analizado la riqueza y la rareza de la comunidad de insectos en una laguna mediterránea temporal localizada en el NE de la península Ibérica. La comunidad acuática se muestreó semanalmente a lo largo de los 7 períodos de inundación que tuvieron lugar durante los 4 años de estudio (1996-1999). Se ha detallado la distribución de las especies raras (con una escasa presencia en el ámbito regional o peninsular). El número de especies de insectos de la laguna de Espolla se ha comparado con el de otros ambientes acuáticos. El número de especies raras de insectos (8 taxones: 5 Corixidae, 1 Limnephilidae y 2 Chironomidae) y la riqueza de los insectos (82 taxones) contrasta con la atribución tradicional de una baja riqueza y rareza a los ambientes acuáticos temporales.

**Palabras clave:** laguna temporal, riqueza, rareza, Corixidae, Dytiscidae, Limnephilidae, Chironomidae.

### **ABSTRACT**

**Aquatic insect richness and rarity of Espolla temporary pond (Pla de l'Estany, Cataluña, Spain)**

The richness and rarity of an insect community were analyzed in a Mediterranean temporary pond located in NE of the Iberian peninsula. The aquatic community was sampled weekly over 7 periods of flooding during 4 years (1996-1999). Distribution of rare species (with scarce presence at regional or peninsular level), is detailed. The richness of the Espolla pond has been compared with that of other aquatic environments. The number of rare species of insects (8 taxa: 5 Corixidae, 1 Limnephilidae and 2 Chironomidae) and the insect richness (82 taxa) contrast with the traditional attribution of a low richness and rarity to the temporary aquatic environments.

**Key words:** temporary pond, richness, rarity, Corixidae, Dytiscidae, Limnephilidae, Chironomidae.

## INTRODUCCIÓN

El peligro de degradación y desaparición al que se encuentran sometidos los sistemas acuáticos leníticos de la península Ibérica ha sido motivo de preocupación (SEMINARIO SOBRE BASES CIENTÍFICAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS HUMEDALES EN ESPAÑA, 1986; SKINNER & ZALEWSKI, 1995; PROYECTO "CHARCAS", 1997). Dentro de este marco, los ambientes acuáticos temporales son los que se encuentran en una situación más precaria y en parte esta situación se explica por la tradicional consideración de que estos ambientes tienen un menor interés ecológico. La degradación no se ha detenido a pesar de que se ha evidenciado la importancia y singularidad de su flora y fauna (BOUTIN *et al.*, 1982; METGE, 1986; FONT & VILAR, 1998; AGRN-RH, 1998) y la necesidad de su protección para la conservación de especies animales (COUNCIL OF EUROPE, 1992). Incluso la existencia de iniciativas europeas para la protección de lagunas temporales mediterráneas (Directiva Europea 92/43/CEE) no parece tener un efecto suficientemente eficaz.

La atribución de un menor interés ecológico a estos ambientes tiene como base la consideración que el secado supone una importante limitación sobre los organismos (WIGGINS *et al.*, 1980; WILLIAMS, 1987). Así, las comunidades de ambientes temporales se caracterizarían por una baja riqueza y rarefacción debido a la supuesta importante limitación que implica el secado. En la última década diversos trabajos han relativizado esta limitación y han cuestionado la atribución de una baja rarefacción y riqueza (BIGGS *et al.*, 1994; COLLINSON *et al.*, 1995; WILLIAMS, 1996; WILLIAMS, 2000). Esta nota faunística pretende evidenciar la existencia de un importante número de especies poco comunes y de una elevada riqueza de especies de insectos en los ambientes acuáticos temporales, a partir del caso concreto de la laguna de Espolla. Para ello: (1) se analizan las distribuciones de las especies poco frecuentes tanto en el ámbito regional como peninsular capturadas en dicha laguna, y (2) se compara su riqueza con la de otros ambientes acuáticos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La laguna de Espolla (coordenadas UTM 31 TDG 8065) se localiza a unos 2 km al norte del lago de Bañolas en la comarca del Pla de l'Estany (Cataluña). La máxima superficie inundada de la laguna es de 3.1 ha, la profundidad máxima es de 4.5 m, y la profundidad media es de 1.3 m. Se caracteriza por su naturaleza cársica (el origen de las aguas que la inundan es subterráneo) y su marcada temporalidad. El patrón de inundación se caracteriza por un hidroperiodo otoñal-invernal (aproximadamente de unos 4 meses), aunque en años lluviosos presenta otro hidroperiodo a principios de la primavera (de unos 2 meses). En años excepcionalmente lluviosos estos dos hidroperiodos pueden presentarse unidos formando uno de más de 6 meses. En períodos de sequía, como el actual (1998-2000) la laguna permanece seca durante todo el año. Otro aspecto a destacar de su hidrología es su rápido llenado (24 h) y vaciado (aprox. 20 días) y la alta tasa de renovación del agua (máximos de 17 día<sup>-1</sup>).

El muestreo consistió en la realización de 7 transectos (de 20 m cada uno) con periodicidad semanal mediante una draga-trineo de Elster modificada durante los 7 hidroperiodos ocurridos entre 1996 y 1999. Para más información sobre la metodología consultar BOIX (2000).

Para la comparación de la riqueza de la laguna de Espolla con otros ambientes temporales, se han seleccionado estudios realizados entre los 30° - 60° de latitud norte o sur

a lo largo de hidroperiodos mínimos de un año, con intervalos de muestreo no superiores a un mes y con una resolución taxonómica similar (a nivel de especie en la mayoría de los casos).

La comparación de diversas tipologías de ambientes acuáticos se ha basado en la riqueza de tres familias con amplia distribución en todos los medios acuáticos epicontinentales (Corixidae, Dytiscidae y Chironomidae), ya que muchos de los trabajos consultados no abarcaban la totalidad de la comunidad. También se han seleccionado los trabajos con una resolución taxonómica similar.

## RESULTADOS

De los 113 taxones capturados, 82 corresponden a insectos, siendo los Dípteros (34 taxones), Coleópteros (22 taxones) y Heterópteros (17 taxones) los órdenes mejor representados (ver Apéndice I). En cada uno de estos órdenes una única familia (Quironómidos, Ditiscidos y Corixidos respectivamente) supone como mínimo el 50% de los taxones hallados. Los órdenes con una menor representación son Tricópteros (6 taxones), Odonatos (2 taxones) y Efemerópteros (1 taxón) (Tabla 1).

Respecto a las especies poco comunes, de las 12 especies de Corixidos (Corixidae, Heteroptera) 2 no han sido citadas anteriormente en Cataluña (*Sigara falleni* (Fieber, 1848) y *Sigara limitata* (Fieber, 1848)) y 3 son raras en la península Ibérica (*Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864), *Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848) y *Heliocorisa vermiculata* (Puton, 1874)). De las 6 especies diferentes de larvas de Limnefilidos (Limnephilidae, Trichoptera) capturadas, 1 de ellas es nueva para la fauna catalana (*Mesophylax impunctatus* McLachlan, 1884). Además, de los 20 taxones de Quironómidos (Chironomidae, Diptera) capturados, 2 son raramente citados en la península Ibérica (*Gymnometriocnemus* sp. y *Hydrobaenus* sp.). Las capturas y la distribución de todas estas especies se detalla a continuación.

### Heteroptera

*Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864)

**Material estudiado:** 18-VII-1997, 1 ♀.

Esta especie de distribución paleártica se considera rara en la zona oeste de Europa. En la revisión de NIESER & MONTES (1984) se cita su presencia al sur de la península (Cádiz, Sevilla y Ciudad Real), al noroeste (León) y en Portugal. Existe una cita de N. Nieser (BAENA & VÁZQUEZ, 1986) de los Pirineos españoles<sup>1</sup>. Millán et al. (1989) la citan de la cuenca del río Segura, de Murcia, y López & Hernández (2000) de Madrid. En Cataluña, Ribes (1984) la citó de Llorà (Gironès).

*Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848)

**Material estudiado:** 30-I-1997, 1 ♂.

Especie de distribución europea y mediterránea. Citada del oeste y centro de la

<sup>1</sup> La validez de esta cita plantea dudas, ya que en el catálogo elaborado posteriormente (NIESER & MONTES, 1984) no la incluye. El trabajo de BAENA & VÁZQUEZ (1986) corresponde a una revisión realizada en 1983 aunque no se publicó hasta 1986 (ver la nota final que aparece en BAENA & VÁZQUEZ, 1986).

| Referencia                             | este estudio    | BAZZANTI <i>et al.</i> (1996) | TERZIAN (1979)   | TERZIAN (1979)   | TERZIAN (1979)   | TERZIAN (1979)   | TERZIAN (1979)   | TERZIAN (1979)          | TERZIAN (1979)     | BOUTIN <i>et al.</i> (1982) | METGE (1986)    | LAKE <i>et al.</i> (1989) | KENK (1949)    | WILLIAMS (1983) | SUBLETTE & SUBLETTE (1967) |
|--|-----------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Nombre de las lagunas                  | Espolla         | T19                           | Crau             | Catchéou         | C. Rousse        | Marrakech        | Marrakech        | Sidi Bettache           | Victoria           | Pond I & II                 | East Pomborneit | Sunfish Pond              | Ontario        | Canada          | USA                        |
| Nº cuerpos de agua                     | 1               | 1                             | 1                | 3                | 4                | 3                | 3                | 6                       | 1                  | 2                           | 1               | 1                         | 2              | 1               | 3                          |
| Localización geográfica                | Cataluña España | Lazio Italia                  | Provence Francia | Provence Francia | Provence Francia | Provence Francia | Provence Francia | Sidi Bettache Marruecos | Victoria Australia | Michigan USA                | Michigan USA    | Ontario Canada            | Ontario Canada | USA             | New Mexico USA             |
| Máx. sup. inund. (m2)                  | 28131           | 1080                          | 3850*            | 80-300*          | 0.3-2.5          | 350-1600         | 507-31337        | 370                     | 500-1600*          | 2830*                       | 25447*          |                           |                |                 |                            |
| Máx. profundidad (m)                   | 3.9             | 0.5                           | 0.7              | 0.3-0.7          | 0.1-0.6          | 0.3              | 0.25-0.60        | 0.9                     | 0.5-0.6            | 0.8                         | 0.8             |                           |                |                 |                            |
| Máx. duración de un hidoperíodo (días) | 100             | 302                           | 240*             | 270-300*         | 180*             | 65-75*           | 80-240*          | 211                     | 190-230*           | 100*                        | 42-98*          |                           |                |                 |                            |
| Insecta                                | 82              | 67                            | 89               | 57-84            | 4-9              | ≥13-≥21          | 37-53            | 71                      | 56-59              | 59                          | 13-26           |                           |                |                 |                            |
| Ephemeroptera                          | 1               | 1                             | 1                | 1-2              | 0-1              | 1                | 1                | 2                       | 0-1                | 3                           | 0-1             |                           |                |                 |                            |
| Plecoptera                             | 0               | 0                             | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 1                       | 0                  | 0                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Odonata                                | 2               | 4                             | 8                | 3-13             | 0-1              | 0-1              | 3-4              | 6                       | 3-4                | 2                           | 0-3             |                           |                |                 |                            |
| Heteroptera                            | 17              | 8                             | 17               | 9-20             | 0-1              | 3-4              | 8-10             | 11                      | 6-8                | 5                           | 4-6             |                           |                |                 |                            |
| Corixidae                              | 12              | 4                             | 8                | 4-8              | 0-1              | 2-3              | 2                | 1                       | 1                  | 1                           | 3-5             |                           |                |                 |                            |
| Notonectidae                           | 3               | 3                             | 2                | 2-4              | 0                | 0-1              | 3-5              | 5                       | 1                  | 1                           | 1               |                           |                |                 |                            |
| otras familias                         | 2               | 1                             | 7                | 3-8              | 0-1              | 0-1              | 3-4              | 5                       | 4-6                | 3                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Coleoptera                             | 22              | 32                            | 45               | 26-33            | 1-3              | 8-11             | 15-24            | 29                      | 21                 | 23                          | 5-11            |                           |                |                 |                            |
| Dytiscidae                             | 11              | 19                            | 19               | 11-15            | 1-3              | 5-7              | 6-10             | 9                       | 9-13               | 11                          | 1-4             |                           |                |                 |                            |
| Hydrophilidae                          | 1               | 7                             | 9                | 5-7              | 0                | 1-3              | 2-6              | 10                      | 3                  | 3                           | 4-5             |                           |                |                 |                            |
| otras familias                         | 10              | 6                             | 17               | 6-11             | 0                | 1-3              | 5-8              | 10                      | 5-9                | 9                           | 0-2             |                           |                |                 |                            |
| Trichoptera                            | 6               | 0                             | 1                | 1-3              | 0                | 0                | 0                | 0                       | 1-4                | 3                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Limnephilidae                          | 6               | 0                             | 1                | 1                | 0                | 0                | 0                | 0                       | 1-2                | 3                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| otras familias                         | 0               | 0                             | 0                | 0-2              | 0                | 0                | 0                | 0                       | 0-2                | 0                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Lepidoptera                            | 0               | 0                             | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 2                       | 1                  | 0                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Diptera                                | 34              | 22                            | 17               | 12-13            | 2-4              | ≥1-≥4            | 8-19             | 20                      | 20-24              | 23                          | 7-8             |                           |                |                 |                            |
| Tipulidae                              | 4               | 1                             | 1                | 0-2              | 0-1              | 0-1              | 0-1              | 0                       | 1                  | 2                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Culicidae                              | 2               | 1                             | 3                | 2-4              | 0-1              | 0-2              | 4-9              | 7                       | 2-4                | 3                           | 0-1             |                           |                |                 |                            |
| Ceratopogonidae                        | 2               | 3                             | 0                | 0                | 1                | 0                | 0-1              | 1                       | 2-3                | 0                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| Chironomidae                           | 20              | 15                            | 8                | 2-3              | 0-1              | +                | 3-5              | 10                      | 8-12               | 12                          | 7               |                           |                |                 |                            |
| Ephydriidae                            | 3               | 0                             | 1                | 0-1              | 0                | 0                | 0                | 0                       | 1                  | 2                           | 0               |                           |                |                 |                            |
| otras familias                         | 3               | 2                             | 4                | 4-6              | 0-1              | 0                | 1-5              | 2                       | 2-7                | 4                           | 0-1             |                           |                |                 |                            |

Tabla 1. Número de especies de cada taxón capturados en diversas lagunas o charcas leníticas y temporales. Leyenda: \*, valor estimado a partir de los datos bibliográficos; + familia presente pero se desconoce el número de especies.

Table 1: Number of species of each taxon captured at different temporary ponds or pools. Legend: \*, estimated from bibliographical data; + presence of the family but number of species unknown.

península Ibérica (León, Zamora, Portugal y Madrid; Nieser & Montes, 1984) y en el noreste (en Gerona; Baena & Vázquez, 1986), recientemente Jáimez-Cuellar et al. (2000) la han recolectado en Granada (Sierra de Huéctor).

*Heliocorisa vermiculata* (Puton, 1874)

**Material estudiado:** 9-VII-1997, 1 ♀ y 2 ♂♂s; 15-VII-1997, 1 ♂; 18-VII-1997, 3 ♀♀s, 3 ♂♂s y 10 ninfas.

Especie cuya área de distribución abarca la zona mediterránea, y desde el Oriente Próximo hasta la India (Nieser et al., 1994). En la península Ibérica (Nieser & Montes, 1984; López & Hernández, 2000) ha sido hallada en la franja oriental (Lérida, Tarragona, Valencia, Albacete, Alicante, Murcia) y en el centro (Madrid). También en las islas Canarias (Nieser & Montes, 1984; Millán et al., 1989; Baena & Báez, 1990). En Cataluña, se ha citado del delta del Ebro (Montsià) y de Puigverd de Lleida (Segrià) (Murillo, 1984).

*Sigara falleni* (Fieber, 1848)

**Material estudiado:** 26-I-1996, 1 ♂; 27-III-1996, 1 ninfa; 04-IV-1996, 1 ninfa; 25-XI-1999, 1 ♂.

Especie de distribución eurosiberiana, en la península Ibérica sólo existía una cita dudosa de Málaga (ver Nieser et al., 1994), por lo que nuestra captura confirma la presencia de la especie en la península.

*Sigara limitata* (Fieber, 1848)

**Material estudiado:** 25-XI-1999, 1 ♂ y 1 ♀.

Especie eurosiberiana, conocida de la zona occidental de la península Ibérica (sur de Portugal, Cáceres y León) y también de Madrid (Nieser & Montes, 1984; López & Hernández, 2000).

## Trichoptera

*Mesophylax impunctatus* McLachlan, 1884

**Material estudiado:** 25-I-1996, 1 larva; 31-I-1996, 1 larva; 7-II-1996, 4 larvas; 14-II-1996, 4 larvas; 21-II-1996, 5 larvas; 28-II-1996, 2 larvas; 6-III-1996, 1 larva; 20-III-1996, 1 larva; 27-III-1996, 1 larva; 16-I-1997, 1 larva; 23-I-1997, 1 larva.

Esta especie se ha citado del norte de la península (Guipúzcoa y Navarra) y de Teruel (González et al., 1992).

## Diptera

En la península solamente se ha citado una especie del género *Gymnometriocnemus* (*G. brumalis* (Edwards, 1929)) y otra del género *Hydrobaenus* (*H. cranstoni* Langton & Cobo, 1992) y las dos de La Coruña (Cobo, 1988, citado en Soriano et al., 1997). Las capturas de larvas de *Gymnometriocnemus* sp. se realizaron los días 25-I-1996, 22-XI-1996, 11-XII-1996 19-XII-1996 y 30-I-1997. Respecto a *Hydrobaenus* sp. se capturaron larvas (19-XII-1996; 30-I-1997; 06-II-1997) y pupas (16-I-1997).

## DISCUSIÓN

De la comparación de la comunidad de insectos de lagunas temporales se observa que la riqueza de los diferentes órdenes presentan unos patrones similares (Tabla 1):

- los Plecópteros y Lepidópteros son órdenes muy raros y con una baja riqueza en los ambientes leníticos temporales.
- los Tricópteros no son habituales en las lagunas temporales y siempre presentan riquezas bajas.
- los Efemerópteros, aunque normalmente presentes, están representados por muy pocas especies.
- los Odonatos también están normalmente presentes si bien con una mayor riqueza que los Efemerópteros.
- Coleópteros, Dípteros y Heterópteros están casi siempre presentes y con las máximas riquezas. Los Coleópteros suelen ser el orden con una mayor riqueza, aunque los Dípteros pueden presentar riquezas similares o incluso superiores, como en el caso de la laguna de Espolla. Otro aspecto coincidente en estos tres órdenes es que, en muchas lagunas, unas pocas familias tienen la máxima riqueza de cada orden. Así, Ditiscidos y Hidrofilidos en los Coleópteros, Quironómidos y Culícidos en los Dípteros, y Coríxidos y Notonéctidos en los Heterópteros son las familias con una mayor representación.

Por otro lado la comunidad de la laguna de Espolla destaca (Tabla 1), en el contexto de las lagunas temporales, por la alta riqueza de Quironómidos, Coríxidos y Limnefilidos, y por la baja riqueza de Hidrofilidos. Respecto a la comparación de la riqueza de Coríxidos, Ditiscidos y Quironómidos de diferentes tipologías de cuerpos de agua (Tabla 2), se observa que los Coríxidos y Ditiscidos presentan una riqueza igual o mayor en los ambientes temporales, mientras que los Quironómidos la presentan en los ambientes permanentes.

Cabe destacar que el número de especies de Coríxidos capturados en la laguna de Espolla (12 especies) es el mayor encontrado en la literatura, para un cuerpo de agua, en el contexto de la fauna de lagunas del ámbito iberoibaleár. Además este valor es similar al hallado para toda la cuenca del Segura, e incluso si se considera a nivel europeo, resulta un valor muy elevado (Tabla 2).

Respecto a la riqueza de Ditiscidos en la laguna de Espolla es interesante resaltar que presenta valores claramente inferiores a los publicados para lagunas de menor superficie tanto en el ámbito iberoibaleár (p.e. Estanys de Canadal; RIBERA *et al.*, 1994) como fuera del mismo (p.e. Sirapsbacken; NILSSON, 1986). Posiblemente el hecho que estas lagunas estén inundadas hasta principios de verano, a diferencia de la laguna de Espolla, permite la llegada de más especies de Ditiscidos, ya que en estos meses se dispersan la mayoría de especies. Precisamente el género *Agabus*, el más bien representado en la laguna de Espolla (3 especies), tiene la característica de que sus huevos pueden resistir la fase seca, adaptación no muy generalizable en los Ditiscidos (WIGGINS *et al.*, 1980).

A diferencia de lo descrito en otros ambientes temporales (p.e. SKLAR, 1985; NECKLES *et al.*, 1990; GOLLADAY *et al.*, 1997; LESLIE *et al.*, 1997) las poblaciones de Quironómidos de Espolla se han caracterizado por valores bajos de densidad (máxima densidad 10.89 ind·m<sup>-2</sup>; 86% *Psectrocladius* gr. *sordidellus*, 11% *Cricotopus sylvestris*, 3% *Zavrelimyia* sp., 1% *Virgatanytarsus* sp.; Boix, 2000). En la laguna de Espolla se desarrolla una población del Notostráceo *Triops cancriformis* (Lamarck,



| Tipo de cuerpo de agua           | Nº de especies o taxones | Ámbito geográfico                               | Referencia                         |
|----------------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|
| <b>CORIXIDAE</b>                 |                          |   |                                    |
| lagos                            | 9-11                     | Reino Unido                                     | Macan, 1962 (1)                    |
| lagunas permanentes              | 9-18                     | Reino Unido                                     | Macan, 1962 (1)                    |
| lagunas temporales               | 10-13                    | Reino Unido y Alemania                          | Macan, 1962 (1)                    |
| charcas permanentes              | 9-10                     | Reino Unido                                     | Macan, 1962 (1)                    |
| charca temporal                  | 9                        | Reino Unido                                     | Macan, 1962 (1)                    |
| charca temporal                  | 4                        | Vandorf pond I, Ontario, Canadá                 | Boix, datos no publicados          |
| río                              | 12                       | Reino Unido                                     | Macan, 1962 (1)                    |
| diversos tipos de cuerpo de agua | 0-5                      | península Ibérica                               | Murillo, 1984                      |
| lagunas                          | 1-3                      | Illes Balears                                   | García-Avilés <i>et al.</i> , 1996 |
| lagunas                          | 2-10                     | Provincia de Madrid                             | López & Hernández, 2000            |
| charcas permanentes              | 8-11                     | Provincia de Madrid                             | López & Hernández, 2000            |
| charcas temporales               | 1-9                      | Provincia de Madrid                             | López & Hernández, 2000            |
| charcas artificiales y albercas  | 1-2                      | Illes Balears                                   | García-Avilés <i>et al.</i> , 1996 |
| arroyos                          | 4-10                     | Provincia de Madrid                             | López & Hernández, 2000            |
| arroyos                          | 1-4                      | Illes Balears                                   | García-Avilés <i>et al.</i> , 1996 |
| río                              | 0-8                      | Provincia de Madrid                             | López & Hernández, 2000            |
| cuenca fluvial (359 estaciones)  | 13                       | río Segura (SE península Ibérica)               | Millán <i>et al.</i> , 1989        |
| <b>DYTISCIDAE</b>                |                          |   |                                    |
| lagunas permanentes              | 11-26                    | Västerbotten, Suecia                            | Nilsson, 1984                      |
| laguna permanente                | 7                        | Buenos Aires, Argentina                         | Ellenrieder & Fernández 2000       |
| charca semipermanente            | 15                       | Buenos Aires, Argentina                         | Ellenrieder & Fernández 2000       |
| laguna temporal                  | 7                        | Kent, Reino Unido                               | Carr, 1989                         |
| laguna temporal                  | 33                       | Sirapsbacken, Suecia                            | Nilsson, 1986                      |
| charca temporal                  | 13                       | Buenos Aires, Argentina                         | Ellenrieder & Fernández 2000       |
| charca temporal                  | 31                       | Vandorf pond I, Ontario, Canadá                 | Boix, datos no publicados          |
| charca permanente                | 21                       | Estanys de Canadal (NE p. Ibérica)              | Ribera <i>et al.</i> , 1994        |
| charcas                          | 1-11                     | Pirineos Centrales                              | Fresneda & Hernando, 1988          |
| lagunas temporales               | 8-23                     | Estanys de Canadal (NE p. Ibérica)              | Ribera <i>et al.</i> , 1994        |
| lagunas temporales y salobres    | 4-17                     | Lagunas de Villafáfila (NO p. Ibérica)          | Regil & Garrido, 1993              |
| charcas artificiales y albercas  | 2-9                      | Pirineos Centrales                              | Fresneda & Hernando, 1988          |
| charcas artificiales y albercas  | 16-22                    | Estanys de Canadal (NE p. Ibérica)              | Ribera <i>et al.</i> , 1994        |
| arroyos                          | 1-8                      | Pirineos Centrales                              | Fresneda & Hernando, 1988          |
| río                              | 1-12                     | Pirineos Centrales                              | Fresneda & Hernando, 1988          |
| río                              | 0-13                     | ríos Guadaira y Guadalete (S península Ibérica) | Gallardo <i>et al.</i> , 1995      |
| cuenca fluvial (390 estaciones)  | 53                       | río Segura (SE península Ibérica)               | Millán <i>et al.</i> , 1993        |

(1) - Los valores corresponden a máximos de riqueza de corixidos para un cuerpo de agua.

| Tipo de cuerpo de agua            | Nº de especies o taxones | Ámbito geográfico                       | Referencia   |
|-----------------------------------|--------------------------|---|--|
| <b>CHIRONOMIDAE</b>               |                          |   |  |
| lago                              | 24                       | Thingvallavatn                          | Lindgaard, 1992                                      |
| lago                              | 25                       | Lago Vico, Italia                       | Seminara <i>et al.</i> , 1990;<br>Mastrantuono, 1991 |
| laguna permanente                 | 25                       | Saskatchewan, Canada                    | Driver, 1977   |
| lagunas semipermanentes           | 10-31                    | Saskatchewan, Canada                    | Driver, 1977   |
| lagunas temporales                | 0-9                      | Saskatchewan, Canada                    | Driver, 1977   |
| lagunas temporales                | 15-17                    | Lazio, Italia                           | Bazzanti <i>et al.</i> , 1997                        |
| lago                              | 40                       | Estany de Banyoles<br>(NE p. Ibérica)   | García-Berthou, 1994                                 |
| lagunas (alta montaña)            | 1-5                      | Sierra Nevada                           | Laville & Vilchez-Quero, 1986                        |
| embalses                          | 3-12                     | península Ibérica                       | Real & Prat, 1991                                    |
| embalses                          | 13-17                    | río Guadiana<br>(SO península Ibérica)  | Prat <i>et al.</i> , 1991                            |
| cuenca fluvial<br>(55 estaciones) | 39                       | río Foix (NE península<br>Ibérica)      | Prat <i>et al.</i> , 1985                            |
| cuenca fluvial<br>(16 estaciones) | 86                       | río Llobregat<br>(NE península Ibérica) | Rieradevall & Prat, 1986                             |

**Tabla 2:** Valores de riqueza faunística para tres familias de insectos acuáticos (Corixidae, Dytiscidae y Chironomidae) en diferentes ambientes. El término "río" designa estaciones de muestreo individuales, mientras que el de "cuenca fluvial" indica un conjunto de estaciones distribuidas por toda la cuenca. La línea discontinua separa los cuerpos de agua internacionales y los de ámbito iberobaleár.

**Table 2:** Values of faunal richness for three families of aquatic insects (Corixidae, Dytiscidae and Chironomidae) in different environments. The term "river" designates individual sampling stations, while the term "fluvial basin" indicates a group of stations distributed in the whole basin. The discontinuous line separates the international bodies of water and those of the iberobaleár region.

1801), de la que se conoce que las larvas de Quironómidos forman parte de su dieta (Margalef, 1951). En lagunas temporales portuguesas con presencia de *Triops cancriformis* también se han observado abundancias bajas de las poblaciones de Quironómidos (P. Beja *com. pers.*).

A pesar de que se han considerado los cuerpos de agua temporales como ambientes con una baja presencia de especies raras (el término de especie rara, utilizado por Collinson *et al.*, (1995), se aplica a aquellas especies con una distribución escasa en un territorio), en Espolla se han encontrado 8 taxones de insectos poco frecuentes en Cataluña. La presencia de especies raras no se ha evidenciado únicamente con los insectos, ya que en otros grupos faunísticos (p.e. crustáceos y turbelarios) también han sido encontradas (Boix, 2000).

En el ámbito mediterráneo, la mayoría de los cuerpos de agua de tamaño pequeño son de carácter temporal. La desaparición de estos ambientes incrementa la distancia entre ellos afectando la dinámica de las metapoblaciones y, en definitiva, dificultando la persistencia de una especie en un territorio (Gibbs, 1993). Por tanto el ritmo actual de desaparición y degradación supone una de las amenazas para las especies acuáticas, especialmente para las que tienen una presencia reducida en un territorio.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Dr. Narcís Prat su ayuda en la obtención de datos bibliográficos.



## BIBLIOGRAFÍA

- AGRN-RH, 1998. Ecologie et conservation des mares temporaires méditerranéennes: l'exemple des mares de la Réserve Naturelle de Roque-Haute (Hérault, France). *Ecologia mediterranea*, 24 (2): 103-240.
- BAENA, M. & M. BÁEZ, 1990. Los Heterópteros acuáticos de las Islas Canarias (Heterópteros; Nepomorpha, Gerromorpha). *Vieraea*, 19: 233-244.
- BAENA, M. & M. A. VÁZQUEZ, 1986. Catálogo preliminar de los heterópteros acuáticos ibéricos. *Graellsia*, 42: 61-89.
- BAZZANTI, M., S. BALDONI & M. SEMINARA, 1996. Invertebrate macrofauna of a temporary pond in Central Italy; composition, community parameters and temporal succession. *Archiv für Hydrobiologie*, 137: 77-94.
- BAZZANTI, M., M. SEMINARA & S. BALDONI, 1997. Chironomids (Diptera : Chironomidae) from Three Temporary Ponds of Different Wet Phase Duration in Central Italy. *Journal of Freshwater Ecology*, 12 (1): 89-99.
- BIGGS, J., A. CORFIELD, D. WALKER, M. WHITFIELD & P. WILLIAMS, 1994. New approaches to the management of ponds. *British Wildlife*, 5: 273-287.
- BOIX, D., 2000. *Estructura i dinàmica de la comunitat animal aquàtica de l'estanyol temporani d'Espolla*. Tesis Doctoral. Universitat de Girona. 664 pp.
- BOUTIN, C., L. LESNE & A. THIÉRY, 1982. Ecologie et typologie de quelques mares temporaires à isoètes d'une région aride du Maroc occidental. *Ecologia mediterranea*, 8 (3): 31-56.
- CARR, R., 1989. Dytiscid (Coleoptera) life-cycle strategies in a seasonal pond in south-eastern England. *Entomologist's Gazette*, 40: 215-321.
- COLLINSON, N. H., J. BIGGS, A. CORFIELD, M. J. HODSON, D. WALKER, M. WHITFIELD & P. J. WILLIAMS, 1995. Temporary and permanent ponds: an assessment of the effects of drying out on the conservation value of aquatic macroinvertebrate communities. *Biological Conservation*, 74: 125-133.
- COUNCIL OF EUROPE, 1992. Conserving and managing wetlands for invertebrates. *Environmental Encounters*, 14: 5-130.
- DRIVER, E. A., 1977. Chironomid communities in small prairie ponds: some characteristics and controls. *Freshwater Biology*, 7: 121-133.
- ELLENRIEDER, N. VON & L. A. FERNÁNDEZ, 2000. Aquatic Coleoptera in the Subtropical-Pampasic Ecotone (Argentina, Buenos Aires): Species Composition and Temporal Changes. *The Coleopterists Bulletin*, 54 (1): 23-35.
- FONT, J. & L. VILAR, 1998. Valorització florística de les basses de la serra de l'Albera (Alt Empordà). *Acta Botanica Barcinonensia*, 45: 299-307.
- FRESNEDA, J. & C. HERNANDO, 1988. Los Hydradephaga de la Alta Ribagorza y Valle de Arán. *Eos*, 64: 17-55.
- GALLARDO, A., J. FRESNEDA & J. TOJA, 1995. Distribución de los coleópteros acuáticos (Insecta, Coleoptera) en dos cuencas del sur de la P. Ibérica. Relaciones con algunos factores del medio. *Limnética*, 11 (1): 19-28.
- GARCÍA-AVILÉS, J., M. A. PUIG & A. G. SOLER, 1996. Distribution and associations of the aquatic Heteroptera of the Balearic Islands (Spain). *Hydrobiologia*, 324: 209-217.
- GARCÍA-BERTHOU, E., 1994. *Ecologia alimentària de la comunitat de peixos de l'Estany de Banyoles*. Tesis Doctoral. Universitat de Girona. 288 pp.
- GIBBS, J. P., 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland-associated animals. *Wetlands*, 13 (1): 25-31.

- GOLLADAY, S. W., B. W. TAYLOR & B. J. PALIK, 1997. Invertebrate communities of forested limesink wetlands in southwest Georgia, USA: habitat use and influence of extended inundation. *Wetlands*, 17 (3): 383-393.
- GONZÁLEZ, M. A., L. S. W. TERRA, D. GARCÍA DE JALÓN & F. COBO, 1992. *Lista faunística y bibliográfica de los Tricópteros (Trichoptera) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Asociación Española de Limnología. Madrid. 200 pp.
- JÁIMEZ-CUELLAR, P., J. M. LUZÓN-ORTEGA & J. M. TIERNÓ DE FIGUEROA, 2000. Contribución al conocimiento de los heterópteros acuáticos de la Sierra de Huétor (Granada). *Zoología baetica*, 11: 115-126.
- KENK, R., 1949. The animal life of temporary and permanent ponds in southern Michigan. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan*, 71: 1-66.
- LAKE, P. S., I. A. E. BAYLY, & D. W. MORTON, 1989. The phenology of a temporary pond in western Victoria, Australia, with special reference to invertebrate succession. *Archiv für Hydrobiologie*, 115: 171-202.
- LAVILLE, H. & A. VILCHEZ-QUERO, 1986. Les Chironomidés (Diptera) de quelques «lagunas» de haute altitude de la Sierra Nevada (Granada, Espagne). *Annales de Limnologie*, 22 (1): 53-63.
- LESLIE, A. J., T. L. CRISMAN, J. P. PRENGER, & K. C. EWEL, 1997. Benthic macroinvertebrates of small Florida pondcypress swamps and the influence of dry periods. *Wetlands*, 17 (4): 447-455.
- LINDEGAARD, C., 1992. Zoobenthos ecology of Thingvallavatn: vertical distribution, abundance, population dynamics and production. *Oikos*, 64: 257-304.
- LÓPEZ, T. & J. M. HERNÁNDEZ, 2000. Utilización de la taxocenosis de los heterópteros acuáticos (Heteroptera: Gerromorpha y Nepomorpha) en la caracterización sinecológica de las aguas epicontinentales de la provincia de Madrid (España). *Boletín Asociación española de Entomología*, 24 (3-4): 23-37.
- MACAN, T. T., 1962. Why do some pieces of water have more species of Corixidae than others? *Archiv für Hydrobiologie*, 58: 224-232.
- MARGALEF, R., 1951. Observaciones sobre *Triops (= Apus) cancriformis* de una localidad catalana. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 247-254.
- MASTRANTUONO, L., 1991. Zoobenthos associated with submerged macrophytes in littoral areas of Lake Vico (Italy): some relations between fauna structure and water quality. *Limnética*, 7: 153-162.
- METGE, G., 1986. *Etude des écosystèmes hydromorphes (dayas et merjas) de la Méséta Occidentale Marocaine*. Thèse Doctoral. Université de Droit, d'Economie et Sciences d'Aix-Marseille. 280 pp.
- MILLÁN, A., J. VELASCO, C. MONTES, & N. NIESSER, 1989. Heterópteros acuáticos (Gerromorpha & Nepomorpha) de la cuenca del río Segura. SE. de España. *Anales de Biología*, 15 (Biología Animal, 4): 33-47.
- MILLÁN, A., J. VELASCO & A. G. SOLER, 1993. Los coleópteros Hydradephaga de la cuenca del río Segura (SE de la Península Ibérica). Estudio corológico. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 17 (1): 19-37.
- MURILLO, J., 1984. *Contribució a l'estudi de la distribució dels heteròpters aquàtics (Nepomorpha)*. Tesis de licenciatura. Universitat de Barcelona. 191 pp.
- NECKLES, H. A., H. R. MURKIN, & J. A. COOPER, 1990. Influences of seasonal flooding on macroinvertebrate abundance in wetland habitats. *Freshwater Biology*, 23: 311-322.
- NIESER, N. & C. MONTES, 1984. *Lista faunística y bibliográfica de los heterópteros acuá-*

- tics (Nepomorpha & Gerrormorpha) de España y Portugal*. Asociación Española de Limnología. Madrid. 66 pp.
- NIESER, N., M. BAENA, J. MARTÍNEZ-AVILÉS & A. MILLÁN, 1994. *Claves para la identificación de los heterópteros acuáticos (Nepomorpha & Gerrormorpha) de la península Ibérica. Con notas sobre las especies de las Islas Azores, Baleares, Canarias y Madeira*. Asociación Española de Limnología. Barcelona. 112 pp.
- NILSSON, A.N., 1984. Species richness and succession of aquatic beetles in some kettle-hole ponds in northern Sweden. *Holarctic Ecology*, 7: 149-156.
- NILSSON, A.N., 1986. Community structure in the Dytiscidae (Coleoptera) of a northern Swedish seasonal pond. *Annales Zoologici Fennici*, 23: 39-47.
- PRAT, N., G. GONZÁLEZ, X. MILLET & M. A. PUIG, 1985. *El Foix entre l'eixutesa i la contaminació*. Diputació de Barcelona, Servei de Medi Ambient, Barcelona. 92 pp.
- PRAT, N., F. SANZ & E. MARTÍNEZ-ANSEMIL, 1991. El bentos profundo y litoral de una cadena de tres embalses españoles del río Guadiana (SW España). *Limnética*, 7: 133-152.
- PROYECTO "CHARCAS", 1997. Situación y primeros resultados del proyecto de catalogación de masas de agua de interés herpetológico "Proyecto Charcas". *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 8: 45-48.
- REAL, M. & N. PRAT, 1991. Changes in the benthos of five Spanish reservoirs in the last 15 years. *Verhandlungen / Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 24: 1377-1381.
- RÉGIL, J. A. & J. GARRIDO, 1993. Fauna acuática de las Lagunas de Villafáfila (Zamora, España) (Coleoptera, Adepaga). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 98(4): 371-380.
- RIBERA, I., J. ISART & J. A. RÉGIL, 1994. Coleópteros acuáticos de los Estanys de Capmany (Girona): Hydradepaga. *Scientia gerundensis*, 20: 17-34.
- RIBES, J., 1984. Troballes noves o remarcables d'hemípters per a Catalunya. *III Sessió Entomològica ICHN-SCL*: 105-115.
- RIERADEVALL, M. & N. PRAT, 1986. Quironómidos de la deriva del Río Llobregat: Composición y algunos datos sobre su uso como indicadores biológicos. *Actas de las VIII jornadas de la Asociación española de Entomología*: 811-820.
- SKLAR, F. H., 1985. Seasonality and community structure of the backswamp invertebrates in a Louisiana Cypress-Tupelo wetland. *Wetlands*, 5: 69-86.
- SEMINARA, M., M. BAZZANTI & C. TAMORRI, 1990. Sublittoral and profundal chironomid (Diptera) communities of Lake Vico (Central Italy): relationship to the trophic level. *Annales de Limnologie*, 26(2-3): 183-193.
- SEMINARIO SOBRE BASES CIENTÍFICAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS HUMEDALES EN ESPAÑA, 1986. Declaración de los participantes en el seminario sobre "Bases científicas para la protección de los Humedales en España". *Oecologia aquatica*, 8: 152-153.
- SKINNER, J. & S. ZALEWSKI, 1995. *Functions and values of Mediterranean Wetlands*. En: SKINNER, J. & CRIVELLI, A. J. (eds.) *Conservation of Mediterranean Wetlands*, 4. Tour du Valat, Arles. 78 pp.
- SORIANO, O., F. COBO, M. RIERADEVALL & N. PRAT, 1997. *Lista faunística y bibliográfica de los quironómidos (Diptera, Chironomidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Asociación Española de Limnología. Madrid. 210 pp.
- SUBLETTE, J. E. & M. S. SUBLETTE, 1967. The limnology of playa lakes on the Llano Estacado, New Mexico and Texas. *The Southwestern Naturalist*, 12: 369-406.
- TERZIAN, E., 1979. *Ecologie des mares temporaires de l'isoetion dans la Crau et l'Estérel (France)*. Thèse Doctoral. Université de Droit, d'Economie et Sciences d'Aix-Marseille. 210 pp.

- WIGGINS, G. B., R. J. MACKAY & I. M. SMITH, 1980. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. *Archiv für Hydrobiologie Supplement*, 58 (1/2): 97-206.
- WILLIAMS, D. D., 1983. The Natural History of a Nearctic Temporary Pond in Ontario with Remarks on Continental Variation in such Habitats. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*, 68: 239-253.
- WILLIAMS, D. D., 1987. *The ecology of temporary waters*. Timber Press. Portland. 205 pp.
- WILLIAMS, D. D., 1996. Environmental constraints in temporary fresh waters and their consequences for the insect fauna. *Journal of the North American Benthological Society*, 15 (4): 634-650.
- WILLIAMS, W. D., 2000. Biodiversity in temporary wetlands of dryland regions. *Verhandlungen / Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 27: 141-144.

Fecha de recepción: 23 marzo 2001

Fecha de aceptación: 29 enero 2002

**Dani Boix Masafret y Jordi Sala Genóher.** Instituto de Ecología Acuática y Departamento de Ciencias Ambientales. Universidad de Girona. Facultad de Ciencias. Campus de Montilivi. E-17071. Girona.

## APÉNDICE I

Lista completa de taxones de insectos capturados en la laguna de Espolla.

### Ephemeroptera

*Cloeon inscriptum* Bengtsson, 1914

### Odonata

*Lestes viridis* (Vander Linden, 1825); *Anax imperator* Leach, 1815.

### Heteroptera

*Aquarius paludum* (Fabricius, 1794); *Micronecta* cf. *scholtzi* (Fieber, 1851); *Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864); *Corixa affinis* Leach, 1818; *Corixa panzeri* (Fieber, 1848); *Corixa punctata* (Illiger, 1807); *Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848); *Helio-corisa vermiculata* (Puton, 1874); *Paracorixa concinna* (Fieber, 1848); *Sigara dorsalis* Leach, 1818; *Sigara lateralis* (Leach, 1818); *Sigara falleni* (Fieber, 1848); *Sigara limitata* (Fieber, 1848); *Anisops sardea* Herrich-Schäffer, 1850; *Notonecta viridis* Delcourt, 1909; *Notonecta glauca* Linnaeus, 1758; *Plea minutissima* Leach, 1817.

### Coleoptera

*Haliphus lineatocollis* (Marshall, 1802); *Hygrobia hermanni* (Fabricius, 1775); *Gyrinus caspius* Ménétries, 1832; *Hydroporus tessellatus* Drapiez, 1819; *Laccophilus* sp. Leach, 1817; *Copelatus haemorrhoidalis* (Fabricius, 1787); *Agabus didymus* (Olivier, 1795); *Agabus nebulosus* (Forster, 1771); *Agabus bipustulatus* (Linnaeus, 1767); *Ilybius* sp. Erichson, 1832; *Colymbetes fuscus* (Linnaeus, 1758); *Meladema coriacea* Castelnau, 1834; *Eretes sticticus* (Linnaeus, 1767); *Dytiscus circumflexus* Fabricius, 1801; *Berosus signaticollis* (Charpentier, 1825); *Helophorus brevipalpis* Bedel, 1881; *Helophorus* gr. *maritimus* Rey, 1885; *Helophorus* cf. *asturiensis* Kuwert, 1885; *Helophorus obscurus* Mulsant, 1844; *Dryops algericus* (Lucas, 1849); *Oulimnius rivularis* (Rosenhauer, 1856); Alleculidae (larvas indeterminadas).

Trichoptera

*Limnephilus* sp. Leach, 1815; *Melampophylax mucoreus* (Hagen, 1861); *Stenophylax* sp. *Kolenati*, 1848; *Micropterna* sp. *Stein*, 1874; *Mesophylax aspersus* (Rambur, 1842); *Mesophylax impunctatus* *McLachlan*, 1884.

Diptera

*Tipula* sp.1 Linnaeus, 1758; *Tipula* sp.2; *Dolichozeza* sp. Curtis, 1825; *Limonia* sp. Meigen, 1803; *Psychoda* sp. Latreille, 1796; *Chaoborus flavicans* (Meigen, 1818); *Culex hortensis* Ficalbi, 1889; *Aedes vexans* (Meigen, 1830); *Atrichopogon* sp. Kieffer, 1906; *Dasyhelea* sp. Kieffer 1911; *Procladius choreus* (Meigen, 1804); *Macropelopia nebulosa* (Meigen, 1804); *Zavrelimyia* sp. Fittkau, 1962; *Potthastia* gr. *gaedii* (Meigen, 1838); *Corynoneura* sp. Winnertz, 1846; *Cricotopus bicinctus* (Meigen, 1818); *Cricotopus sylvestris* (Fabricius, 1794); *Gymnometriocnemus* sp. Goetghebuer, 1932; *Hydrobaenus* sp. Fries, 1830; *Metriocnemus* sp. van der Wulp, 1874; *Orthocladius thienemanni* Kieffer, 1906; *Orthocladius oblidens* (Walker, 1856); *Psectrocladius* gr. *sordidellus* (Zetterstedt, 1838); *Thienemannia* sp. Kieffer, 1909; *Chironomus riparius* Meigen, 1804; *Microtendipes* gr. *pedellus* (De Geer, 1776); *Micropsectra* sp. Kieffer, 1909; *Parachironomus* gr. *arcuatus* Lenz, 1921; *Tanytarsus* sp. van der Wulp, 1874; *Virgatanytarsus* sp. *Pinder*, 1982; *Chloropidae* (larvas indeterminadas); *Ephydra* sp. Fallen, 1810; *Hydrellia* sp. Robineau-Desvoidy, 1830; *Setacera* sp. Cresson, 1930.