



## Monográfico

### Investigación

Pérez-Bote J. L. , Muñoz A., Méndez E., Roso R., Martín A. B. , Romero A. J. , López M. T. 2005. Grandes branquiópodos: importancia ecológica y conservación . *Ecosistemas*. 2005/2 (URL: [http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=101&Id\\_Categoria=2&tipo=portada](http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=101&Id_Categoria=2&tipo=portada))

## Grandes branquiópodos: importancia ecológica y conservación

J. L. Pérez-Bote, A. Muñoz, E. Méndez, R. Roso, A. B. Martín, A. J. Romero, M. T. López

Área de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura, 06071 Badajoz, España.

*Las lagunas temporales constituyen ecosistemas típicos de los climas mediterráneos donde se desarrolla una fauna muy especializada para poder sobrevivir en medios tan inestables. Entre los invertebrados, uno de los taxones mejor adaptados a estas masas de agua son los grandes branquiópodos, un primitivo grupo de crustáceos. En la Península Ibérica existe un gran desconocimiento sobre los grandes branquiópodos a pesar del elevado interés que pueden llegar a tener desde un punto de vista científico y conservacionista. A esta falta de conocimientos se suma la presión cada vez mayor que se ejerce sobre las lagunas temporales, circunstancia que puede desembocar en el hecho de que alguna de estas especies desaparezca de la península sin que ni siquiera se haya constatado su presencia.*

### Introducción

Las lagunas y charcas temporales (**Fig. 1**) son masas de agua de diferente extensión que se caracterizan por experimentar uno o más periodos de desecación a lo largo del año, en función de las características de los suelos sobre los que se asientan y de las condiciones hidrológicas de las áreas donde se localizan. En estos reservorios de agua se desarrolla una flora y fauna altamente especializada, capaz de proliferar en un medio sometido a constantes fluctuaciones. Estas plantas y animales son los que hacen de las lagunas y charcas temporales unos ecosistemas únicos. De hecho, la Comunidad Económica Europea ha reconocido esta importancia, de tal forma que los estanques temporales mediterráneos se incluyen en el Anexo I de la Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/EEC) dentro de los "Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas especiales de conservación".



**Figura 1.** Las lagunas mediterráneas se caracterizan, fundamentalmente, por su escasa profundidad.



El ciclo biológico de las lagunas y charcas temporales está indudablemente asociado al régimen hidrológico de la misma. Con las primeras lluvias de otoño, invertebrados acuáticos, crustáceos y anfibios inician la colonización de la masa de agua, a la vez que lo hacen las plantas propias de estos ecosistemas. Acto seguido se produce la llegada de aves invernantes que utilizan estos medios para descansar y alimentarse. En primavera la fauna y flora propia de estas lagunas despliega sus estrategias para enfrentarse a un nuevo periodo de sequía, de tal forma que quistes, huevos y semillas quedan protegidos en el barro cuando se produce la desecación de las mismas. De este modo, las charcas y lagunas temporales a principios de verano constituyen auténticos bancos de formas de resistencia, que esperan ser activados por las primeras lluvias otoñales.

Es de sobra conocida la importancia de este tipo de lagunas como refugio y zona de alimentación para aves migratorias durante la invernada y, de hecho, muchas lagunas se hayan protegidas en la Península Ibérica por este motivo (el convenio de Ramsar). Sin embargo, en estos medios prolifera un grupo de invertebrados altamente especializados que sólo ahora empieza a ser más conocido: los crustáceos branquiópodos. En este trabajo se presentan las características generales del grupo, en particular de sus órdenes mayores, los llamados grandes branquiópodos, así como el estado de conocimiento y de conservación de los mismos en la Península Ibérica.

### Crustáceos Branquiópodos

Los Branquiópodos constituyen un grupo primitivo de crustáceos de origen marino que se vio forzado a colonizar aguas químicamente más inestables a lo largo de todo el mundo (salvo los polos), normalmente aguas dulces y salobres. La característica que diferencia a los branquiópodos de otros grupos de crustáceos es la presencia de un sistema de filtración postcefálico único. El nombre de este taxón viene a significar "branquias en las patas" y hace referencia al hecho de que presentan unos apéndices poco diferenciados (prueba inequívoca de su primitivismo), ya que son aplanados, birrámeos, inarticulados y dotados de setas. Estos apéndices están poco especializados y son empleados para la respiración, la alimentación y el desplazamiento (**Fig. 2**).



**Figura 2.** *Visión ventral de Triops cancriformis mauritanicus en el que se aprecia la disposición y estructura de sus apéndices.*

El interés cada vez mayor que despiertan los branquiópodos se debe, en gran medida, a su idoneidad para estudios sobre biología evolutiva, en especial para análisis de los factores que determinan los procesos de envejecimiento de las especies animales (Marcus y Weeks, 1997). Los ciclos vitales de los branquiópodos están fuertemente influenciados por las condiciones abióticas que inciden sobre las lagunas en las que se desarrollan. Además de las propiedades fisicoquímicas de las aguas (pH, temperatura, conductividad etc.), se ha comprobado que la duración de la propia masa de agua es el factor que mayor repercusión tiene en la biología de estos crustáceos, de tal modo que las poblaciones que viven en lagunas con menor duración poseen una longevidad menor que aquellas poblaciones que viven en lagunas con mayor duración de la masa de agua. Este hecho se traduce en que las poblaciones sometidas a un mayor estrés ambiental (la duración de la charca) pueden desarrollar estrategias que les permitan adaptarse a un factor tan inestable como es la duración de la masa de agua, no solo alcanzar la madurez más tarde, sino poseer mayores tasas de crecimiento o una menor fecundidad. Todas estas características, que están reguladas genéticamente, abren un enorme campo de posibilidades en biología evolutiva, utilizando



a los branquiópodos como modelo (Reznick, 1993).

Los Branquiópodos constituyen una clase muy heterogénea y primitiva en el que se reconocen seis órdenes (Alonso, 1996): Notostráceos, Espinicaudados, Anostráceos, Ctenópodos, Anomópodos y Onicópodos. Los tres primeros constituyen los grandes branquiópodos.

### Notostráceos

Los Notostráceos están constituidos por nueve especies (sólo dos en la Península) de gran tamaño (hasta 8 cm) y provistos de un caparazón dorsal que protege la cabeza y la porción anterior del tronco, que es troncocónico y termina en dos largos cercópodos. La morfología externa de estos animales no ha cambiado desde que aparecieron en el Triásico, cuando surgió *Triops cancriformis minor* †. En la actualidad se considera a *Triops cancriformis* (**Fig. 3**) como el animal cuyo morfotipo es el más antiguo, ya que cuenta con antepasados morfológicamente muy parecidos que datan de hace 220 m.a. (Kelber, 1999). Los notostráceos normalmente viven cerca del fondo de las lagunas donde se mueven con su superficie ventral hacia abajo. Sin embargo, cuando el oxígeno cae a niveles muy bajos es frecuente verlos en la superficie con sus apéndices modificados intentando respirar (**Fig. 4**). Se trata de animales omnívoros que suelen hurgar en el fondo con la parte frontal del sus caparazones en busca de plancton, quironómidos e, incluso, anélidos. Los únicos notostráceos ibéricos son: *Lepidurus apus* (Linnaeus, 1758) y *Triops cancriformis* (Bosc, 1801).



**Figura 3.** Visión dorsal de *Triops cancriformis mauritanicus*.

**Figura 4.** Varios ejemplares de *T. cancriformis* suben a la superficie a respirar.

### Espinicaudados

Los Espinicaudados poseen un caparazón bivalvo capaz de acoger la totalidad del cuerpo, que está muy segmentado y termina en un telson robusto y armado de fuertes espinas. Pasan la mayor parte de su tiempo en el fondo de las lagunas y pueden, incluso, enterrarse del mismo modo que los mejillones. Se desplazan mediante pequeños impulsos que logran con el concurso de sus apéndices y con la ayuda de sus antenas. Su alimentación es mediante filtración. Uno de los aspectos más sorprendentes de la biología de los espinicaudados es que su desarrollo puede ser muy rápido ya que, en función de la temperatura, los adultos pueden aparecer en las charcas pocos días después de que se haya producido la inundación de las mismas. En la Península Ibérica se conocen cuatro especies de espinicaudados, de las cuales *Cyzicus grubei* (Simon, 1886) (**Fig. 5**) constituye el único endemismo ibérico.



**Figura 5.** Visión dorsal de *Cyzicus grubei* en el que se aprecian las líneas de crecimiento.

### Anostráceos

Los Anostráceos se diferencian de los otros grandes branquiópodos por no presentar ningún tipo de estructura protectora. Con una morfología que no ha cambiado desde el Jurásico, los anostráceos se caracterizan por nadar con su superficie ventral orientada hacia la luz. Se alimentan de microplancton y de materia orgánica que obtienen filtrando el agua. Los anostráceos presentan un acusado dimorfismo sexual, ya que los machos tienen sus antenas modificadas en forma de pinzas que utilizan para sujetar a las hembras. A éstas, durante la época reproductora, se las reconoce por desarrollar un ovisaco (**Fig. 6**) donde los huevos están en constante movimiento para que dispongan de un continuo aporte de oxígeno. En la Península Ibérica se han citado once especies de espinicaudados.



**Figura 6.** Un anostráceo hembra con su saco de huevos.

### Amenazas



Los grandes branquiópodos se encuentran amenazados en toda Europa (Alonso, 1985; Brendonck, 1989; Mura, 1993; Petrov y Petrov, 1997; Defaye *et al.*, 1998; Maier 1998). Los factores de amenaza son similares a aquellos que inciden sobre los insectos acuáticos (Polhemus, 1993) e incluyen la destrucción de charcas y lagunas debido a los usos agrícolas, cambios en las condiciones hidrológicas y al desarrollo urbanístico (Hödl y Eder, 1996) y otros que inciden de forma particular sobre las áreas donde se localizan estos crustáceos, como la presencia de determinadas especies introducidas (**Fig. 7**). Tradicionalmente los invertebrados han atraído poco la atención en lo que respecta a su conservación, a diferencia de lo que ha ocurrido con los vertebrados, a pesar de que aquellos puedan desempeñar papeles ecológicos más importantes y de que puedan ser más eficaces como bioindicadores (New, 1993). La reciente discusión establecida en torno a la crisis de la biodiversidad y la presión pública para la protección de especies amenazadas favorece el establecimiento de medidas de conservación efectivas. Sin embargo, las autoridades con competencia en conservación demandan, cada vez con más frecuencia, datos cuantitativos como base de los Libros Rojos y para la toma de decisiones legales, sin tener en cuenta otros aspectos.



**Figura 7.** Daños producidos por un cangrejo rojo en el caparazón de un ejemplar de *T. cancriformis*.

## Conocimiento actual sobre los grandes branquiópodos ibéricos

En la Península Ibérica existe un gran desconocimiento sobre los grandes branquiópodos, que puede ser debido a la poca durabilidad de las masas de agua en las que proliferan estos crustáceos, y a que se trata de sistemas imprevisibles en lo que respecta a la duración de la masa de agua y al propio ciclo hidrológico de las áreas sobre las que se asientan las lagunas temporales. Con independencia de citas puntuales o anecdóticas, tan solo los estudios de Alonso (1985, 1996) han abordado con rigurosidad la distribución y ecología de estos crustáceos en España e Islas Baleares. Sin embargo, y a pesar del amplio esfuerzo realizado en estas obras, se constata la falta de datos en lo que respecta a la distribución de las especies, a su biología y ecología y a los factores que puedan incidir sobre la conservación de sus poblaciones. No obstante, en los últimos años se ha incrementado el número de estudios sobre estas especies referidos, principalmente, a la localización en zonas donde no se habían citado con anterioridad (Machado *et al.*, 1999a; Pérez-Bote, 2001; Pérez-Bote y Corbacho, 2002; Grosso y Soares, 2002; Sala *et al.*, 2003), así como aquellos que reflejan los primeros datos sobre la ecología y biología de los branquiópodos ibéricos (Machado *et al.*, 1999b; Boix *et al.*, 2002).

El escaso conocimiento que se tiene sobre estos crustáceos en la Península Ibérica se traduce en el hecho de que no exista una estrategia conservacionista hacia los mismos a nivel nacional. Sabemos que aparecen en unos medios (las lagunas temporales mediterráneas) muy particulares y que, por tanto, pueden ser utilizados como bioindicadores de calidad de las aguas. Además, poseen un gran potencial desde el punto de vista científico. Por ello sería conveniente relanzar, a nivel nacional, la investigación sobre estos interesantes artrópodos, a la vez que otorgarles, como han hecho Cataluña o Castilla-La Mancha, alguna categoría de protección que garantice su conservación y evite la desaparición de poblaciones, algo que por desgracia ha ocurrido con anterioridad (Armengol *et al.*, 1975).



## Agradecimientos

A la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura por la financiación aportada para la realización de este estudio.

## Referencias

- Alonso, M. 1985. A survey of the Spanish Euphyllopoda. *Miscelania Zoologica*, 9: 179-208.
- Alonso, M. 1996. Crustacea, Branchiopoda. En *Fauna Ibérica* (eds, Ramos, M.A., Alba, J., Bellés, X., Gonsálbes, J., Guerra, A., Macpherson, E., Martín, F., Serrano, J. y Templado, J.), 7: 1-486. Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, Madrid.
- Armengol, J., Estrada, M., Guiset, A., Margalef, R., Planas, D., Toja, J. y Vallespinos, F. 1975. Observaciones limnológicas en las lagunas de la Mancha. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 8: 11-27.
- Boix, D., Sala, J. y Moreno-Amich, R. 2002. Population dynamics of *Triops cancriformis* (Crustacea: Branchiopoda: Notostraca) of the Espolla temporary pond in the north-eastern Iberian peninsula. *Hydrobiologia* 486: 175-183.
- Brendonck, L. 1989. A review of the phyllopods (Crustacea: Anostraca, Notostraca, Conchostraca) of the Belgian fauna. *Verh Symp "Invertebraten van België"*: 129-135
- Defaye, D., Rabet, N. y Thiéry, A. 1998. *Atlas et bibliographie des crustacés branchiopodes (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata) de France métropolitaine*. MNHN, Paris.
- Grosso, J.M. y Soares, P. 2002. Primeiro registro de *Lepidurus apus* (Linnaeus, 1758) para Portugal (Crustacea, Branchiopoda, Notostraca, Triopidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 30: 176.
- Hödl, W. y Eder, E. 1996. Rediscovery of *Leptestheria dahalacensis* and *Eoleptestheria ticinensis* (Crustacea: Branchiopoda: Spinicaudata): an overview on presence and conservation of clam shrimps in Austria. *Hydrobiologia* 318: 203-206.
- Kelber, K.P. 1999. *Triops cancriformis* (Crustacea, Notostraca): Ein bemerkenswertes Fossil aus der Trias Mitteleuropas. En *Trias - Eine ganz andere Welt* (eds Hauschke, N. y Wilde, V.), pp: 383-394, Pfeil, München.
- Machado M., Cristo, M. y Cancela, L. 1999a. Non-cladoceran branchiopod crustacean from southwest Portugal I. Occurrence notes. *Crustaceana* 72 (6): 591-602.
- Machado M., Cristo, M., Reis, J. y Cancela, L. 1999b. Biological data on *Triops cancriformis mauritanicus* (Ghigi, 1921) and *Cyzicus grubei* (Simon, 1886) –crustacea Branchiopoda- in SW Portugal temporary ponds. *Limnética* 16: 1-7.
- Maier, G. 1998. The status of large branchiopods (Anostraca, Notostraca, Conchostraca) in Germany. *Limnologica* 28: 223-228.
- Marcus, V. y Weeks, S.S. 1997. The effects of pond duration on the life history traits of an ephemeral pond crustacean, *Eulimnadia texana*. *Hydrobiologia* 359: 213-221.
- Mura, G. 1993. Italian Anostraca: distribution & status. *IUCN Anostracan News* 1: 3.
- New, T.R. 1993. Angels on a pin: dimensions of the crisis in invertebrate protection. *American Zoologist* 33: 623- 630.
- Pérez-Bote, J.L. 2001. Primera cita de *Cyzicus grubei* (Simon, 1886) (Spinicaudata, Cyzidae) en la cuenca del Guadiana. *Boletín de la Asociación española de Entomología* 25:133-134.
- Pérez-Bote, J.L. y Corbacho, P. 2002. New records of *Triops cancriformis* (Bosc, 1801-1802) (Branchiopoda, Notostraca) from the Iberian Peninsula. *Crustaceana* 75 (2): 183-185.
- Petrov, B. y Petrov, I. 1997. The status of Anostraca, Notostraca and Conchostraca (Crustacea: Branchiopoda) in Yugoslavia. *Hydrobiologia* 359: 29-35.
- Polhemus, D.A. 1993. Conservation of Aquatic Insects: Worldwide Crisis or Localized Threats?. *American Zoologist* 33: 588-598.



Reznick, D. 1993. New models for studying the evolutionary biology of aging: crustacea. *Genetica* 91: 79-88.

Sala, J., Boix, D. y French, M. 2003. Noves localitzacions d'anostracis i notostracis (Crustacea: Branchiopoda) a Catalunya. *Scientia gerundensis* 26: 9-13.