

Grandes branquiópodos (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca, Notostraca) en la provincia de Málaga, España (año hidrológico 2012/2013)

J. Ripoll Rodríguez, M. de las Heras Carmona,
J. M. Moreno Benítez, F. Prunier & F. Solano

Ripoll Rodríguez, J., De las Heras Carmona, M., Moreno Benítez, J. M., Prunier, F. & Solano, F., 2013. Grandes branquiópodos (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca, Notostraca) en la provincia de Málaga, España (año hidrológico 2012/2013). *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 11: 163–177, Doi: <https://doi.org/10.32800/amz.2013.11.0163>

Abstract

Large branchiopods (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca, Notostraca) from Málaga province, Spain (2012/2013 hydrological year).— This paper presents the occurrence of the large branchiopods detected during a survey carried out in the province of Malaga (Andalusia, southern Spain). Five species (*Branchipus cortesi*, *Chirocephalus diaphanus*, *Streptocephalus torvicornis*, *Triops mauritanicus* aggr. and *Phallocryptus spinosa*) were recorded at 90 sampled wetlands.

Key words: Crustacea, Large branchiopods, Branchiopoda, Temporary pools, Malaga, Spain.

Resumen

Grandes branquiópodos (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca, Notostraca) en la provincia de Málaga, España (año hidrológico 2012/2013).— Se enumeran las citas de una campaña de muestreo de grandes branquiópodos realizada en la provincia de Málaga (Andalucía, sur de España) que ha permitido la detección de cinco especies (*Branchipus cortesi*, *Chirocephalus diaphanus*, *Streptocephalus torvicornis*, *Triops mauritanicus* aggr. y *Phallocryptus spinosa*) en 90 masas de agua muestreadas.

Palabras clave: Crustacea, Grandes branquiópodos, Branchiopoda, Charcas temporales, Málaga, España.

Received: 04/11/2013; Conditional acceptance: 30/12/2013; Final acceptance: 25/01/2014

Javier Ripoll Rodríguez, Matías de las Heras Carmona, José Manuel Moreno Benítez, Florent Prunier y Francisco Solano, Asociación de Educación Ambiental El Bosque Animado, c/Tomás de Aquino 10 2º 1ª, 14004 Córdoba, España (Spain).

Corresponding author: J. Ripoll Rodríguez. E-mail: aeaelbosqueanimado.info@gmail.com

Introducció

El conocimiento sobre la distribución de los grandes branquiópodos (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca, Spinicaudata, Notostraca) en la provincia de Málaga es muy sesgado, encontrándose las escasas citas recogidas en la bibliografía (Alonso, 1985; Amat et al., 1995; Furest & Toja, 1987; García & Niell, 1993) centradas en los ambientes hipersalinos de la provincia, en particular en la Laguna de Fuente de Piedra (tabla 1). Como consecuencia y hasta la fecha, solo se conocían para la provincia 4 especies, todas ellas especializadas en ambientes salinos, una cifra muy inferior a la riqueza de las provincias de Andalucía occidental que han sido mejor exploradas (Sala et al., 2010). Este trabajo surge como prolongación del estudio emprendido en 2010 en la provincia de Córdoba (Prunier & Saldaña, 2010; Prunier et al., 2011) y su objetivo ha sido muestrear las charcas temporales de la provincia para detectar aquellas masas de agua con presencia de grandes branquiópodos.

Material y métodos

La provincia de Málaga, área de estudio del presente trabajo, está localizada al sur de Andalucía (península ibérica), en la costa mediterránea, y presenta un relieve muy montañoso debido a su situación comprendida en los sistemas béticos. Con una extensión de 7.276 km² es la provincia andaluza más pequeña. Las estribaciones meridionales de la Cordillera Subbética marcan el límite septentrional de la provincia, mientras que la Cordillera Penibética la atraviesa de este a oeste —arco calizo–dolomítico— creando entre ellas el llamado Surco Intrabético, que contiene las depresiones de Antequera y Ronda, donde se concentran la mayoría de ecosistemas húmedos endorreicos como lagunas y charcas temporales. En general, en las zonas costeras orientales predomina el clima mediterráneo subtropical, y en el extremo occidental, el mediterráneo oceánico, con lluvias más abundantes. Al norte, el efecto de la continentalidad determina un clima mediterráneo con inviernos más fríos.

Tabla 1. Datos bibliográficos conocidos sobre grandes branquiópodos presentes en Málaga: L. Laguna.

Table 1. Known bibliographic data on large branchiopods in Málaga: L. Lagoon.

Localidad	UTM		Especie
	10x10 km	Referencia	
L. Salada	UG30	Alonso, 1985	<i>Phallocryptus spinosa</i>
L. Fuente de Piedra	UG41	Amat et al., 1995	<i>Artemia salina</i>
L. Fuente de Piedra	UG41	Amat et al., 1995	<i>A. parthenogenetica tetraploide</i>
L. Ratososa	UG41	Furest & Toja, 1987	<i>Phallocryptus spinosa</i>
L. del Cerero	UG30	Furest & Toja, 1987	<i>Phallocryptus spinosa</i>
L. Salada	UG30	Furest & Toja, 1987	<i>Phallocryptus spinosa</i>
L. Fuente de Piedra	UG41	García & Niell, 1993	<i>Branchinectella media</i>
L. Fuente de Piedra	UG41	García & Niell, 1993	<i>Phallocryptus spinosa</i>
L. Fuente de Piedra	UG41	García & Niell, 1993	<i>Artemia salina</i>

La metodología empleada para esta campaña de muestreo sigue el planteamiento de un estudio anterior (Prunier & Saldaña, 2010). Los muestreos se realizaron de forma intensa desde diciembre hasta mediados de abril, cuando se secaron las charcas o se constató la desaparición de los grandes branquiópodos, por tanto se investigaron durante cinco meses de inundación las charcas de la provincia. Varias localidades se muestrearon hasta en tres ocasiones, con la intención de localizar tanto las especies más tempranas como las más tardías. La elección de las masas de agua potenciales a muestrear fue realizada tras un análisis de los mapas provinciales 1:50.000, la consulta de obras de referencia (Guerrero Ruiz et al., 2003; Reques, 2005) y las aportaciones de naturalistas locales. Resaltar que numerosas masas investigadas se encuentran incluidas en el *Inventario de Humedales de Andalucía* (IHA), para las que existe un programa de seguimiento mensual de parámetros físico-químicos y de riqueza en aves acuáticas. El año hidrológico 2012/2013 fue muy lluvioso en general, con precipitaciones superiores a la media histórica. Las persistentes lluvias de marzo incrementaron el nivel de agua de muchas charcas malagueñas.

Se hace necesario mencionar trabajos recientes sobre el género *Triops* en la península ibérica. Korn et al. (2010) describieron cuatro especies del SO ibérico, cuya identificación específica se basa en criterios morfológicos que necesitan el examen de varios ejemplares machos adultos de una población. No obstante, el trabajo de Vanschoenwinkel et al. (2012) apunta divergencias genéticas débiles entre esos taxones, que parecen no ser suficientes como para justificar el estatus de especie, aunque estos autores no establecen formalmente la sinonimia. Entre el material estudiado por los autores, ningún espécimen proviene de la provincia de Málaga, dificultad añadida para la clasificación del nuevo material recolectado, ya que los *Triops* de la provincia de Málaga podrían incluir linajes (haplotipos) tan peculiares como los de las especies descritas por Korn et al. (2010). Por ello, dejamos la identificación en *Triops mauritanicus* aggr. hasta que nuevos datos esclarezcan su identidad.

Resultados

Se han muestreado un total de 90 masas de agua (diferenciándose 74 localidades) en la provincia de Málaga durante el periodo de estudio (año hidrológico 2012–2013). Las charcas muestreadas y los resultados obtenidos se han clasificado por comarcas, unidades geográficas y ecosistémicas con una identidad propia que determinan la presencia, abundancia, temporalidad y distribución de las charcas temporales existentes, y por ende, la diversidad y abundancia de grandes branquiópodos que pueden desarrollarse en ellas. Los muestreos positivos de grandes branquiópodos se dieron en seis municipios (Alameda, Antequera, Fuente de Piedra, Campillos, Archidona y Ronda) pertenecientes a cuatro comarcas (tabla 2).

Las charcas muestreadas se distribuyen en 17 cuadrículas UTM 10x10 km de las 103 presentes en la provincia, destacando una mayor intensidad de muestreo en las áreas tradicionalmente ricas en charcas temporales (fig. 1). Se confirmó la presencia de grandes branquiópodos en 21 masas de agua, pertenecientes a 10 cuadrículas UTM 10x10 km (fig. 2), incrementándose en 24 masas si se consideran los datos bibliográficos de la tabla 1 (Laguna del Cerero y Laguna Salada muestreadas; Laguna de la Ratosa no muestreada).

El número de especies detectadas en este estudio asciende a cinco, de las cuales cuatro son nuevas para la provincia: *Branchipus cortesi* Alonso & Jaume, 1991, *Chirocephalus diaphanus* Desmaret, 1823, *Streptocephalus torvicornis* (Waga, 1842) y *Triops mauritanicus* aggr. Además se detectó *Phallocryptus spinosa* (Milne-Edwards, 1840) en la Laguna de Fuente de Piedra, especie ya conocida en esta localidad y única de las especies aquí conocidas detectada. En el resto de localidades con presencia histórica donde se muestreó el resultado fue negativo. En los anexos 1 y 2 figuran con detalle las masas de agua muestreadas y las capturas.

Tabla 2. Resultados obtenidos por comarcas: TMM. Términos municipales con muestreos; NMM. Número de masas de agua muestreadas; NMB. Número de masas de agua con grandes braquiópodos; N. Número de especies detectadas.

Table 2. Results by region: TMM. Municipalities sampled; NMM. Number of sampled waterbodies; NMB. Number of waterbodies with large branchiopods; N. Number of species detected.

Comarca	TMM	NMM	NMB	N
Antequera	Alameda, Antequera, Fuente de Piedra	18	10	4
Axarquía	Alcaucín, Periana, El Borge	10	0	0
Guadalteba	Campillos	40	7	1
Costa del Sol Occidental	Benalmádena, Torremolinos	2	0	0
Málaga	Málaga	5	0	0
Nororma	Archidona	12	3	2
Valle del Guadalhorce	Coín	1	0	0
Ronda	Montejaque, Ronda	2	1	3
Totales	Provincia de Málaga (2012/2013)	90	21	5

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo y los históricos, la localidad con mayor número de especies citadas para la provincia es la Laguna de Fuente de Piedra, con cuatro especies (*Phallocryptus spinosa*, *Artemia parthenogenetica tetraploide*, *Artemia salina* y *Branchinecta media*), seguida de la charca del Cortijo de la Alberca, con tres especies: *Branchipus cortesi*, *Chirocephalus diaphanus* y *Triops mauritanicus* aggr.

Con seis especies conocidas en la cuadrícula 30SUG41, la Reserva Natural Laguna Fuente de Piedra y su entorno (tabla 3, fig. 2) se convierte en uno de los puntos de máxima biodiversidad a nivel ibérico para este grupo faunístico (Sala et al., 2010).

Discusión

En líneas generales, se han encontrado grandes branquiópodos en los complejos endorreicos del noroeste y noreste de la provincia, en particular en las lagunas y charcas temporales mediterráneas de las comarcas norteñas (Nororma, Antequera y Guadalteba). Son comarcas de orografía mayoritariamente llana y alomada, de uso agrícola (principalmente cereal en seco y olivar) y de suelos arcillosos bastante impermeables, que favorecen la presencia y abundancia de charcas temporales y complejos endorreicos. En estas tres comarcas se muestrearon el 77,8% (n = 70) de las charcas objeto de estudio, y dieron positivo en grandes branquiópodos el 28,6% de ellas (n = 20), con un total de cuatro especies detectadas (*Chirocephalus diaphanus*, *Triops mauritanicus* aggr, *Streptocephalus torvicornis* y *Phallocryptus spinosa*).

En las comarcas serranas, como son la de Ronda y Axarquía, predominan vastas áreas montañosas, cuyas estribaciones acaban en depresiones llanas o poco alomadas, de suelos fértiles y bastante impermeables, donde aparecen las charcas temporales. No son muy numerosas, sobre todo en la Axarquía. El 13,3% de las charcas muestreadas (n = 12) pertenecen a estas comarcas y solo una, la charca del Cortijo de la Alberca en la comarca de Ronda, ha resultado positiva. Hay que señalar la importancia de esta localidad,

Tabla 3. Composición específica por UTM (10 x 10 km) y Comarca (datos del presente estudio e históricos): N. Número total de especies.

Table 3. Specific composition per UTM (10 x 10 km) and región (data from this and previous studies): N. Total species number.

Comarca	UTM	N	Especies
Antequera	UG 41	6	<i>Artemia parthenogenetica tetraploide</i> , <i>Artemia salina</i> , <i>Branchinectella media</i> , <i>Chirocephalus diaphanus</i> , <i>Phallocryptus spinosa</i> , <i>Triops mauritanicus</i> aggr.
Ronda	UF 18	3	<i>Branchipus cortesi</i> , <i>Chirocephalus diaphanus</i> , <i>Triops mauritanicus</i> aggr.
Antequera	UG 61	3	<i>Chirocephalus diaphanus</i> , <i>Streptocephalus torvicornis</i> , <i>Triops mauritanicus</i> aggr.
Nororma	UG 81	2	<i>Chirocephalus diaphanus</i> , <i>Streptocephalus torvicornis</i>
Antequera	UF 59	1	<i>Chirocephalus diaphanus</i>
Antequera	UG 40	1	<i>Triops mauritanicus</i> aggr.
Guadalteba	UF 39	1	<i>Chirocephalus diaphanus</i>
Guadalteba	UF 49	1	<i>Chirocephalus diaphanus</i>
Guadalteba	UG 30	1	<i>Phallocryptus spinosa</i>
Nororma	UG 80	1	<i>Chirocephalus diaphanus</i>

con la mayor riqueza registrada en la campaña de muestreo, presentando tres especies. Además su interés se incrementa por ser la única localidad conocida hasta la fecha en la provincia con presencia de *Branchipus cortesi*. Las otras dos especies acompañantes son *Chirocephalus diaphanus* y *Triops mauritanicus* aggr. La charca, de origen kárstico, está situada en el término municipal de Cuevas del Becerro, a 790 m s.n.m., en un entorno adhesionado y de uso principalmente ganadero. Surcada por los tramos finales del Arroyo del Tejedor, que la alimenta, su curso termina en un sumidero que llena los acuíferos. Cuando la precipitación alcanza valores importantes, el sumidero no puede absorber los caudales del arroyo y la laguna se inunda, alcanzando una profundidad media de hasta un metro y pudiendo encharcar hasta 55 hectáreas. Se trata de un humedal estacional, que se inunda cada ocho o diez años, si bien antaño se trataba de una laguna permanente.

Varios muestreos no han permitido constatar su presencia en el litoral, aunque este resultado no tiene porque ser representativo de la situación real, ya que existen localidades costeras en la provincia de Cádiz, similares a las malagueñas, con presencia de grandes branquiópodos (García de Lomas & García, 2003; García de Lomas et al., 2005). Estas charcas litorales se enmarcan en las comarcas de Málaga y Costa del Sol Occidental, áreas con un alto grado de alteración antrópica en la que aún existen algunos reductos naturalizados que permiten la formación de algunas charcas. Ambas comarcas representaron el 7,8% de las charcas muestreadas (n = 7).

La comarca del Valle del Guadalhorce está influenciada por los ríos Guadalhorce y Grande, donde el depósito de sedimentos ha conformado un área agrícola muy rica (principalmente cítricos y cultivos en regadío). De orografía bastante llana y ondulada, la

formación y prevalencia de charcas temporales no es muy abundante, principalmente por la permeabilidad del suelo sedimentario. Las escasas charcas temporales se forman en las estribaciones del valle, donde se acumulan depósitos de arcillas y margas. La única charca muestreada dio resultado negativo para grandes branquiópodos.

La presencia de grandes branquiópodos observada en 21 de las 90 masas de agua muestreadas muestra una prevalencia alta ($p = 0,23$). Es ligeramente inferior a la observada en la provincia vecina de Córdoba ($p = 0,33$), muestreada sistemáticamente las temporadas 2009/2010 y 2010/2011 (Prunier & Saldaña, 2010; Prunier et al., 2011), si bien el número de charcas muestreadas fue claramente muy superior, casi el triple ($n = 239$).

En cuanto al ámbito geográfico de las ocho especies hasta ahora citadas, y observando la distribución de las localidades donde se presentan, *Chirocephalus diaphanus* es la más ampliamente distribuida en la provincia, seguida de *Triops mauritanicus* agr. y *Phallocryptus spinosa*. *Branchipus cortesi* y *Streptocephalus torvicornis* presentan una distribución, en principio, más confinada en los sectores noroccidental y nororiental de la provincia respectivamente. Especies de ambientes salinos como *Artemia parthenogenetica tetraploide*, *Artemia salina* y *Branchinecta media*, están citadas en Fuente de Piedra pero no han sido observadas en el curso del presente estudio.

Conclusiones

El norte de la provincia representa la principal área, conocida a priori, de presencia de grandes branquiópodos en Málaga. La prevalencia encontrada y el número de especies detectadas han puesto de manifiesto la importancia de la provincia de Málaga para este grupo faunístico.

Es necesario completar el inventario de localidades con presencia de grandes branquiópodos y la riqueza específica que contienen, para determinar de manera más precisa la distribución de estos invertebrados. Las lagunas y charcas temporales donde habitan son ecosistemas únicos de incuestionable valor y piezas clave en la matriz ecológico–funcional. No en vano, la importancia de estas masas de agua temporales mediterráneas fue reconocida a nivel europeo, incluyéndose 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”.

Los grandes branquiópodos se encuentran amenazados en toda Europa (Eder y Höld, 2002). La destrucción de sus hábitats por los usos agrícolas, infraestructuras y desarrollo del tejido urbano, los cambios en las condiciones hidrológicas, así como algunas especies exóticas invasoras, constituyen sus principales amenazas. Comparándolo con otros grupos zoológicos, principalmente dentro de los vertebrados, los grandes branquiópodos e invertebrados en general son poco conocidos, traduciendo en una escasa atención en cuanto a su conservación, a pesar de que desempeñan papeles ecológicos fundamentales y constituyen bioindicadores muy eficaces (Pérez–Bote et al., 2005).

Agradecimientos

Gracias a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía por facilitar los permisos oportunos; a Manuel Rendón y Joaquín Domingo por facilitar el muestreo en la RENPA; a la Asociación Jara (Coín) por prestar parte del material y a los compañeros naturalistas por intercambiar información sobre la localización de puntos a muestrear.

Referencias

- Alonso, M., 1985. A survey of the Spanish Euphylopoda. *Miscel·lània Zoològica*, 9: 179–208.
- Amat, F., Barata, C., Hontoria, F., Navarro, J. C. & Varo, I., 1995. Biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca) in Spain. *International Journal of Salt Lake Research*, 3: 175–190.
- Eder, E. & Hölld, W., 2002. Large freshwater branchiopods in Austria: diversity, threats, and conservational status. En: *Modern approaches to the study of Crustacea*: 281–289 (E. Escobar-Briones & F. Alvarez, Eds.). Kluwer Academic, New York.
- Furest, A. & Toja, J., 1987. Tipificación de lagunas andaluzas según sus comunidades de crustáceos. *Oxyura*, 4: 89–100.
- García, C. M. & Niell, F. X., 1993. Seasonal change in a saline temporary lake (Fuente de Piedra, southern Spain). *Hydrobiologia*, 267(1–3): 211–223.
- García de Lomas, J. & García, C. M., 2003. Observaciones de Branchiopoda en lagunas temporales litorales de la provincia. *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 3: 277–279.
- García de Lomas, J. & García, C. M. & Canca, I., 2005. Caracterización y fenología de las lagunas temporales del pinar de La Algaida (Puerto Real, Cádiz). *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 4: 105–124.
- Guerrero Ruíz, F. J., Ortega González, F., Castro, M. & Parra Anguita, G., 2003. Los humedales de la provincia de Málaga. *Oxyura*, 11: 73–84.
- Korn, M., Green, A. J., Machado, M., García de Lomas, J., Cristo, M., Cancela da Fonseca, L., Hundsdoerfer, A. K., 2010. Phylogeny, molecular ecology and taxonomy of southern Iberian lineages of *Triops mauritanicus* (Crustacea: Notostraca). *Organism diversity and evolution*, 10: 409–440, [Doi: 10.1007/s13127-010-0026-y](https://doi.org/10.1007/s13127-010-0026-y)
- 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*, 2: 168–176.
- Prunier, F. & Saldaña, S., 2010. Grandes branquiópodos (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca, Spinicaudata, Notostraca) en la provincia de Córdoba (España) (año hidrológico 2009/2010). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 47: 349–355.
- Prunier, F., Sosa, R. & Saldaña, S., 2011. Grandes branquiópodos (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca, Spinicaudata, Notostraca) en la provincia de Córdoba (España) (año hidrológico 2010/2011). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 49: 223–226.
- Reques, R., 2005. *Conservación de la biodiversidad de los humedales de Andalucía*. Sevilla, Consejería de Medio Ambiente.
- Sala, J., Amat, F., Boix, D., Cancela da Fonseca, L., Cristo, M., Florencio, M. & Serrano, L., 2010. Updating the distribution and conservation status of large branchiops in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands (poster). Presentado en el XV Congreso de la Asociación Ibérica de Limnología, Ponta Delgada, Azores.
- Vanschoenwinkel, B., Pinceel, T., Vanhove, M. P. M., Denis, C., Jocque, M., Tims, B. V. & Brendonck, L., 2012. Toward a Global Phylogeny of the 'Living Fossil' Crustacean Order of the Notostraca. *PLoS ONE*, 7(4): e34998, [Doi:10.1371/journal.pone.0034998](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034998)