

MICROFAUNA DE ROTÍFEROS Y CRUSTÁCEOS ACUÁTICOS EN LAGUNAS DE LA PLANA DE REQUENA-UTIEL Y ZONAS ADYACENTES

**^{1,2}Bisquert-Ribes, M.; ²Martínez, A.;
²Castillo-Escrivà, A.; ²Gálvez, A.;
²Iepure, S.; ²de Manuel, B.; ³Marinho, M.;
³Martins, F.; ²Olmo, C.;
²Mesquita-Joanes, F. & ²Armengol, X.**

¹maria.bqrs@outlook.es

²Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva,
Universidad de Valencia, España

³Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad de Porto, Portugal



Resumen

Las charcas y lagunas temporales son lugares en los que se produce una alternancia entre un período con agua y otro de sequía. Este tipo de ambiente suele albergar diversas especies de plantas ligadas a ecosistemas de esta naturaleza, así como insectos acuáticos, aves y anfibios. Además, en estos ecosistemas tan particulares existen invertebrados acuáticos que se han adaptado a los ya mencionados ciclos del agua de forma que depositan sus huevos de resistencia en el sedimento de la laguna y cuando ésta se vuelve a llenar se restablece la comunidad. En el presente trabajo se pretende poner de manifiesto la diversidad de invertebrados acuáticos de este tipo de ecosistemas estudiando algunas charcas de la Meseta Requena-Utiel y sus alrededores. Los resultados muestran que aparecen 75 especies pertenecientes a cinco grupos principales: rotíferos, copépodos, ostrácodos, cladóceros y grandes branquiópodos. Además, algunas de las especies son de distribución restringida, o están ligadas a este tipo particular de ecosistemas. Por tanto, nuestro trabajo pone de manifiesto la capacidad de dichas lagunas de albergar no solo diversidad de plantas o vertebrados, sino también de muchos invertebrados acuáticos con gran interés biológico, que a menudo pasan desapercibidos.

Palabras clave

Banco de huevos, comunidad activa, invertebrados, lagunas temporales.

Introducción

Las lagunas temporales mediterráneas son masas de agua poco profundas que se secan durante el período de ausencia de lluvia, pero que se mantienen inundadas un tiempo suficiente para que se pueda desarrollar tanto una comunidad vegetal acuática o semiacuática, como una comunidad animal (Zacharias *et al.*, 2007). Este tipo de ecosistemas tradicionalmente han sido menos estudiados que ríos y lagos, por lo que el conocimiento que se tiene de la ecología de estas lagunas es reducido comparado con otros ecosistemas acuáticos continentales (Miracle *et al.*, 2010).

Las especies que habitan estas aguas temporales deben ser capaces de superar el período seco. Algunas especies tienen ciclos de vida anfibios y pueden abandonar la zona cuando la laguna se seca, como hacen muchos insectos o vertebrados. Pero hay especies cuyo ciclo vital está completamente ligado al agua y que no pueden desplazarse por tierra o por aire y, por tanto, deben estar bien adaptadas para sobrevivir durante este periodo seco y ser capaces de regenerar sus poblaciones en el periodo en que la laguna vuelve a tener agua (Brendonck & De Meester, 2003). El ciclo vital de estos organismos está marcado por una alternancia entre un período de reproducción activa y crecimiento, y un período en el que los procesos se retrasan o se paran (Alekseev *et al.*, 2007), denominado latencia. Entre los organismos que habitan las aguas temporales, la forma más extensa de latencia es la diapausa, un estado fisiológico que se inicia internamente y que requiere expresión de genes, cambios intracelulares, excreción de hormonas, etc. (Craig & Denlinger, 2000; Gerisch & Antebi, 2004). La diapausa se ha reconocido en la mayoría de rotíferos y en algunos crustáceos como los grandes branquiópodos, cladóceros, copépodos y ostrácodos (May, 1986; De Stasio, 1989; Waterkeyn *et al.*, 2009).

Las formas de resistencia de los diferentes organismos se depositan y acumulan en el sedimento de la laguna creando el denominado banco de huevos (equivalente al banco de semillas de los sistemas terrestres), donde pueden permanecer viables desde pocas semanas hasta décadas y excepcionalmente siglos (Hairston *et al.*, 1995).

Este tipo de ecosistemas son frecuentes en climas con un periodo seco, como el mediterráneo, que se da en la Comunidad Valenciana y por tanto, también en la meseta de Requena-Utiel y sus alrededores; a la hora de determinar la biodiversidad de organismos de agua dulce de nuestra región es interesante tener en cuenta este tipo de ecosistemas temporales. En este sentido, cabe destacar, entre otros, el esfuerzo realizado por María Sahuquillo, en cuya Tesis Doctoral (Sahuquillo, 2012) se caracterizaron multitud de lagunas temporales de la Comunidad Valenciana, estudiándose también una parte importante de su microfauna acuática.

Con este trabajo se pretende señalar la riqueza de especies de invertebrados acuáticos (Rotíferos y Crustáceos) que habitan estas lagunas temporales y que, por su pequeño tamaño, no suelen ser conocidos por el público en general, aunque son importantes para el ecosistema acuático. Los datos presentados proceden de muestreos de la columna de agua, realizados durante la época de inundación (desde otoño de 2017 a primavera de 2018); pero también a partir de un experimento de eclosión realizado con sedimento procedente de las lagunas (tomado en verano de 2018), así como de trabajos previos. Nos centraremos en tres lagunas de la Comunidad Valenciana, los Lavajos de Sinarcas (Lavajo de Arriba y Lavajo de Abajo), el Lavajo de la Vía (Camporrobles,) y en la Laguna de Talayuelas en Cuenca.

Material y métodos

Área de estudio

Las lagunas incluidas en este trabajo (Figura 1) se caracterizan por presentar una alternancia entre período seco y húmedo, aunque no con la misma regularidad. Algunas (los lavajos) son charcas temporales anuales, es decir, que se secan todos los años, mientras que otras (Talayuelas) son lagunas semipermanentes, que no se secan cada año. Dado el clima mediterráneo, en el que las precipitaciones se dan principalmente en otoño, este tipo de lagunas se suelen llenar a principios de otoño y secar a finales de primavera o en verano.

La Laguna de Talayuelas (Figura 2) está situada en el municipio de Cuenca que le da su nombre y, como hemos dicho, es semipermanente. Es un humedal de origen endorreico cuyo nivel de agua depende de las lluvias, por lo que se llena con rapidez tras periodos de precipitación intensos. Está rodeada por terrenos agrícolas y también se practica la ganadería. Además, en uno de sus extremos hay una zona de pinar de *Pinus pinaster*. Fue declarada microrreserva en febrero de 2003, y está incluida en la lista de Red Natura 2000, formando parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) “Sierra de Talayuelas y Aliaguilla”. De especial relevancia son las plantas acuáticas o semiacuáticas *Polygonum amphibium* y el “helecho juncal” *Isoetes velatum*, que se desarrolla de forma ocasional en las pequeñas charcas del perímetro de la laguna. Entre las aves acuáticas destaca la nidificación de aves como el ánade real (*Anas platyrhynchos*), el zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*) o la focha común (*Fulica atra*); así como la invernada del pato cuchara (*Anas clypeata*) y la garza real (*Ardea cinerea*). Entre otros anfibios y reptiles, cabe destacar la presencia del gallipato (*Pleurodeles walt*), especie de tritón

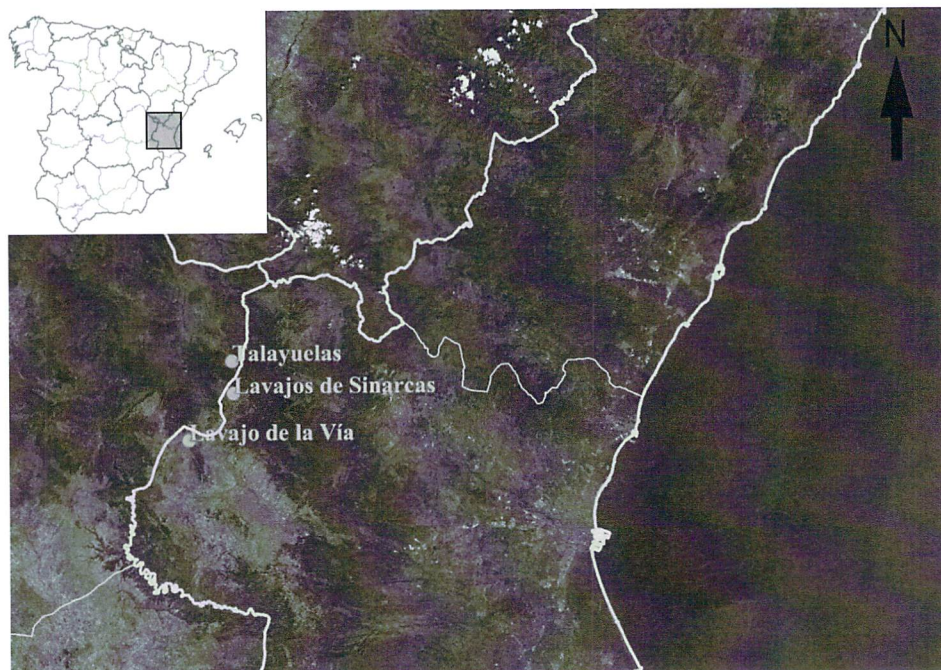


Figura 1. Localización de las lagunas de Talayuelas, Lavajos de Sinarcas y Lavajo de la Vía.

que posee una población bastante importante en la laguna (Blasco, 2008; Junta de Castilla-La Mancha, 2012).

El Lavajo de la Vía (Figura 3) es una charca temporal, que se seca todos los años, situada en el municipio de Camporrobles (Valencia), junto a una línea ferroviaria (de ahí su nombre). Su hidrología depende fundamentalmente de las lluvias estacionales. Los alrededores de la charca están dedicados a la agricultura principalmente, aunque también se practica la caza. En sus alrededores se ha detectado la presencia de reptiles como la culebra de agua (*Natrix maura*) y anfibios como el sapo corredor (*Epidalea calamita*) (datos propios no publicados).

Los Lavajos de Sinarcas (Figura 4) son dos charcas temporales situadas en el municipio de Sinarcas (Valencia) y rodeadas por campos de cereal y viña. Estas charcas se forman en un acuífero relativamente aislado y su llenado depende principalmente de las lluvias. La zona presenta distintas figuras de protección, como microrreserva de flora (2001) y está incluida en la Red Natura 2000. También se ha declarado Zona de Especial Conservación (ZEC), razón por la cual se han llevado a cabo distintas medidas de gestión para mejorar el estado de conservación. En el

Lavajo de Arriba se restauró la morfología de la charca, y en el Lavajo de Abajo se trató de reducir los aportes de sal provenientes de la carretera nacional N-330 para reducir la conductividad del agua (FEDER, 2017). Algunas especies de flora de elevado interés presentes en el Lavajo de Abajo son *Marsilea strigosa*, *Littorella uniflora*, *Elatine brochonii*, *Isoetes velatum*, *Kickxia elatine* subsp. *elatine* y *Myriophyllum alterniflorum* (Sancho & Lacomba, 2010; FEDER, 2017). En el lavajo de Arriba, tras su restauración se detectaron tres especies de flora acuática que no estaban antes de la restauración, *Elatine brochonii*, *Nitella syncarpa* y *Chara fragilis*. Además, estas charcas también presentan interés para los anfibios ya que se han registrado diversas especies de anuros y también el gallipato (FEDER, 2017).

Toma de muestras y experimento de eclosión

Excepto el Lavajo de Arriba, para este trabajo se muestrearon todas las lagunas en distintos periodos, incluyendo la toma de sedimento en la estación seca. Para la toma de muestras de microinvertebrados de la laguna se utilizó una red de zooplankton de 63 micras, realizando varias pasadas de unos 2 m de longitud cada una, en los diferentes microhábitats. Para tomar las muestras del sedimento, durante el verano, se seleccionaron aleatoriamente seis puntos, tres en la zona más litoral y los otros tres en la parte más profunda, que luego se integraron en una única muestra.

Con las muestras de sedimento se llevó a cabo un experimento de eclosión que nos sirve para completar el estudio de la diversidad de invertebrados de las muestras de agua. Éste consistió en colocar 30 gramos de sedimento en contenedores de medio litro, que fueron rellenados con agua desionizada (3 réplicas) simulando la inundación de las lagunas. Para mantener las condiciones de luz y temperatura semejantes a las naturales, las muestras se colocaron en una cámara de cultivo (12 h de luz a 24 °C y 12 h de oscuridad a 18 °C). Una vez iniciado el experimento, cada cierto tiempo se procedió al recuento de los individuos eclosionados y se aislaron en tubos de plástico con alcohol al 70% para su posterior identificación. Todos los individuos fueron identificados siguiendo las guías de Koste (1978) para rotíferos, Alonso (1996) y Amoros (1984) para grandes branquiópodos y cladóceros, Dussart (1967-69) para copépodos y Meisch (2000) para ostrácodos. Cuando fuera posible, las identificaciones se hicieron a nivel de especie.

Listado de especies

La lista de especies de invertebrados acuáticos de estas lagunas se ha obtenido a través de los datos recopilados por este grupo de investigación en el campo y en el laboratorio (experimento de eclosión), para la Laguna de Talayuelas, el Lavajo de

la Vía y el Lavajo de Abajo. Además, también se tiene información bibliográfica de las especies de zooplankton de la Laguna de Talayuelas (Blasco, 2008), el Lavajo de Abajo (Sahuquillo, 2012) y el Lavajo de Arriba (FEDER, 2017).

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se recogen los 93 taxones aparecidos en las cuatro lagunas incluidas en este estudio. Las especies de invertebrados que han eclosionado pertenecen a los grupos Rotifera (38%), Branchiopoda Cladocera (Anomopoda) (24%), Ostracoda (18%), Copepoda (16%) y los grandes Branchiopoda (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata) (4%). En la Figura 5, se muestran algunos ejemplos.

Se puede apreciar en la Tabla 1 que algunas especies han aparecido tanto en los muestreos de la comunidad activa (CA), como en el banco de huevos (BH). Pero también hay especies que han aparecido únicamente en los muestreos del BH, es decir, solo se han registrado estas especies porque aparecieron en el experimento de eclosión, y de la misma manera también hay especies que solamente se encontraron en los muestreos de la CA, en aquellas lagunas (Lavajo de la Vía, Talayuelas y Lavajo de Abajo) en las que se disponen de los dos tipos de datos (CA y BH).

Hay que tener en cuenta que las muestras de la CA normalmente no representan los cambios que se producen en las comunidades zooplanktónicas a lo largo del tiempo (Cabrera *et al.*, 2019) ya que se suele tratar de una única muestra en un momento del año determinado. Esta falta de representación temporal de la CA puede ser una razón por la que los taxones que no han aparecido en el campo sí lo hagan en el experimento de eclosión, dado el componente de promediado temporal del BH (Brendonck & De Meester, 2003).

Por otra parte, varias razones podrían explicar que algunas especies no hayan aparecido en el BH, pero sí en la CA. Hay especies que no forman huevos de resistencia, como por ejemplo algunos ostrácodos de la familia Candonidae (Mesquita-Joanes *et al.*, 2012), que podrían haber colonizado la laguna, procedentes de masas de agua cercanas por dispersión por viento o por ectozoocoria (Brendonck *et al.*, 1990). También hay especies, como algunos copépodos ciclópidos (Alekseev *et al.*, 2007), que presentan latencia larvaria, por lo que estas formas de resistencia han podido permanecer en alguna parte de la laguna, con una cierta humedad, que no se haya muestreado y, por tanto, esas especies no han aparecido durante el experimento. Otra razón es que puede haber especies que necesitan ciertas condiciones específicas para eclosionar que tal vez no estaban cubiertas en el experimento (Duggan *et al.*, 2002; Bell & Weithoff, 2003). También cabe la posibilidad de que

algunas especies necesitan largos periodos de incubación antes de eclosionar (Vandekerkhove *et al.*, 2005).

Pero aparte de esto, hay que tener en cuenta que puede haber especies que sean más fáciles de encontrar en un tipo de muestreo o el otro. Por ejemplo, los ostrácodos son organismos mayoritariamente bentónicos (Mesquita-Joanes *et al.*, 2012), por lo que en los muestreos con red de plancton de la CA se podría haber producido una subestima de estos organismos ya que, a pesar de la poca profundidad de las charcas, algunas especies tienen tendencia a vivir en el sedimento. Lo mismo ocurre con especies de cladóceros de la familia Euryceridae (Alonso, 1996) o con los rotíferos que viven en los intersticios del sedimento, como los géneros *Cephalodella* y *Proales* (Lokko *et al.*, 2017). Todo esto también podría explicar algunas diferencias en cuanto a composición de especies.

Centrándonos en las especies que han aparecido en estas lagunas, en el Lavajo de la Vía se han registrado 23 especies (Tabla 1) de invertebrados acuáticos, pertenecientes a los cinco grupos estudiados en este trabajo: ostrácodos (11 especies), rotíferos (6 esp.) cladóceros (3 esp.), copépodos (2 esp.) y grandes branquiópodos (1 esp.). Entre ellas cabe destacar el anostráceo *Branchipus schaefferi*, puesto que se trata de un endemismo ibérico, el ostrácodo de afinidad africana *Ilyocypris biplicata anomala* y el copépodo *Metacyclops minutus*, el único copépodo ciclópido que produce huevos de resistencia (Alekseev *et al.*, 2007) y que es una especie habitualmente ligada a aguas temporales.

En la comunidad de invertebrados acuáticos de la Laguna de Talayuelas hay que señalar la presencia de las especies de distribución restringida como el rotífero *Rhinoglena frontalis*, el ostrácodo de distribución Mediterránea *Cypris bispinosa* o el copépodo *Mixodiaptomus laciniatus atlantis*. En esta laguna se han contabilizado un total de 41 especies, entre los cinco grupos estudiados: rotíferos (16 esp.), cladóceros (11 esp.), ostrácodos (7 esp.), copépodos (6 esp.) y el anostráceo *Branchipus cortesi*.

De especial relevancia para este estudio son también las especies que aparecen en el Lavajo de Abajo y que se caracterizan por estar ligadas a aguas temporales, como los grandes branquiópodos, algunos cladóceros como *Leberis diaphana* o *Ephemeroporus phintonicus*, y copépodos como *Hemidiaptomus ingens* y *Metacyclops minutus*, entre otras especies. En esta charca se han detectado los 5 grupos de invertebrados acuáticos estudiados, con un total de 54 especies diferentes: rotíferos (22 esp.), cladóceros (15 esp.), copépodos (10 esp.), grandes branquiópodos (4 esp.) y ostrácodos (3 esp.).

Por último, en el Lavajo de Arriba solamente se tiene información de tres grupos de organismos: cladóceros (8 esp.), copépodos (3 esp.) y el anostráceo *Branchi-*

pus schaefferi, haciendo un total de 12 especies diferentes. En esta charca no se indica la presencia de rotíferos y ostrácodos ya que no fueron estudiados.

Conclusión

El presente trabajo pone de manifiesto la gran diversidad de invertebrados acuáticos que pueden albergar las lagunas temporales, haciendo que este tipo de ecosistemas tome un alto valor ecológico, aunque por su pequeño tamaño los organismos que habitan las lagunas suelen ser desconocidos y frecuentemente infravalorados. Realizan importantes funciones en los ecosistemas que habitan, entre otras, son la base de las cadenas tróficas acuáticas y suelen controlar el crecimiento de fitoplancton. Además, dado que las lagunas incluidas en nuestro estudio presentan diferentes tipologías (charcas temporales y lagunas semipermanentes), también se muestra la importancia de desarrollar buenos planes de conservación de lagunas temporales que no sólo protejan alguna tipología, sino que englobe a muchos tipos de lagunas, lo que puede ayudar a mantener la diversidad de organismos de dichos ecosistemas a escala regional, ya que son núcleos de refugio y dispersión de estos organismos. Pero el mantenimiento de estas redes de lagunas temporales, además debe tener en cuenta una visión tanto espacial como temporal, para que la gestión sea realmente efectiva (Cayrou & Céréghino, 2005; Jeffries, 2005; De Bie *et al.*, 2008; Oertli *et al.*, 2008; Pretus, 2009).

Agradecimientos

Este trabajo está enmarcado dentro del proyecto “Organización de las meta-comunidades de lagunas temporales tropicales y mediterráneas: efectos ambientales, espaciales y temporales (METACOM)” con código CGL2016-78260-P, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

Referencias

- Alekseev, V.R.; De Stasio, B.; Gilbert J.J. 2007. *Diapause in aquatic invertebrates*. Springer, Dordrecht.
- Alonso, M. 1996. *Fauna Ibérica 7: Crustacea Branchiopoda*. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid.
- Amoros, C. 1984. *Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises*. Publications de la Société Linnéenne, Lyon.
- Bell, E. M.; Weithoff, G. 2003. *Benthic recruitment of zooplankton in an acidic lake*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 285–286: 205–219.
- Blasco, E. 2008. *Caracterización limnológica y evaluación del estado ecológico de la Laguna de Talayuelas (Cuenca): enfoque hacia su conservación*. Trabajo Final de Máster, Universidad de Valencia.

- De Bie, T.; Declerck, S.; Martens, K.; De Meester, L.; Brendonck, L. 2008. *A comparative analysis of cladoceran communities from different water body types: patterns in community composition and diversity*. Hydrobiologia. 597: 19-27.
- Brendonck, L.; De Meester, L. 2003. *Egg banks in freshwater zooplankton: evolutionary and ecological archives in the sediment*. Hydrobiologia. 491: 65-84.
- Brendonck, L.; Thiéry, A.; Coomans, A. 1990. *Taxonomy and biogeography of the Galapagos branchiopod fauna (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata)*. Journal of Crustacean Biology. 10: 679-694.
- Cabrera, S.; Compte, J.; Gascón, S.; Boix, D.; Cunillera-Montcusí, D.; Barrero, L.; Quintana, X.D. 2019. *How zooplankton respond to a coastal wetland restoration? The case of newly created salt marsh lagoons in la Pleta (NE Catalonia)*. Limnetica. 38: 721-741.
- Cayrou, J.; Céréghino, R. 2005. *Life-cycle phenology of some aquatic insects: implications for pond conservation*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. 15: 559-571.
- Craig, T.L.; Denlinger, D.L. 2000. *Sequence and transcription patterns of 60S ribosomal protein P0, a diapause-regulated AP endonuclease in the flesh fly, Sarcophaga crassipalpis*. Gene. 255: 381-388.
- Duggan, I.C.; Green, J.D.; Shiel, R.J. 2002. *Rotifer resting egg densities in lakes of different trophic state, and their assessment using emergence and egg counts*. Archiv fur Hydrobiologie. 153: 409-420.
- Dussart, B. 1967-69. *Copepodes des eaux continentales d'Europe occidentale. Tomes I et II*. N. Boubée and Cie, París.
- FEDER. 2017. *Restauración de estanques temporales mediterráneos (hábitat 3170*) en Los Lavajos de Sinarcas (Valencia)*. Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Comunitat Valenciana 2014-2020.
- Gerisch, B.; Antebi, A. 2004. *Hormonal signals produced by DAF-9/cytochrome P450 regulate C. elegans dauer diapause in response to environmental cues*. Development. 131: 1765-1776.
- Hairston, N.G.; Van Brunt, R.A.; Kearns, C.M.; Engstrom, D.R. 1995. *Age and survivorship of diapausing eggs in a sediment egg bank*. Ecology. 76: 1706-1711.
- Jeffries, M. 2005. *Small ponds and big landscapes: the challenge of invertebrate spatial and temporal dynamics for European pond conservation*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems. 15: 541-547.
- Junta de Castilla-La Mancha. 2012. *Microrreservas de Castilla-La Mancha*. Medio Ambiente de Castilla-La Mancha. 11:1-50.
- Koste, W. 1978. *Rotatoria die radertiere mitteleuropas ein best immungswerk, begrundet von Max Voight uberordnung monogononta*. Gebruder Borntraeger, Berlin.
- Lokko, K.; Virro, T.; Kotta, J. 2017. *Seasonal variability in the structure and functional diversity of psammic rotifer communities: role of environmental parameters*. Hydrobiologia. 796: 287-307.
- May, L. 1986. *Rotifer sampling: a complete species list from one visit?* Hydrobiologia. 134: 117-120.
- Meisch, C. 2000. *Freshwater ostracoda of western and central Europe*. Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Mesquita-Joanes, F.; Smith, A.J.; Viehberg, F. 2012. *The ecology of Ostracoda across levels of biological organisation from individual to ecosystem: a review of recent developments and future potential*. In: Horne, D.J.; Holmes, J.A.; Rodríguez-Lázaro, J.; Viehberg, F. (Eds.), *Ostracoda as proxies for Quaternary climate change*. Developments in Quaternary Science Series, 15-35. Elsevier, Amsterdam.
- Miracle, M.R.; Oertli, B.; Céréghino, R.; Hull, A. 2010. *Preface: conservation of european ponds-current knowledge and future needs*. Limnetica. 29: 1-8.
- Oertli, B.; Indermuehle, N.; Angélibert, S.; Hinden, H.; Stoll, A. 2008. *Macroinvertebrate assemblages in 25 high alpine ponds of the Swiss National Park (Cirque of Macun) and relation to environmental variables*. Hydrobiologia. 597: 29-41.
- Pretus, J.L.L. 2009. *Mediterranean temporary ponds: life histories for unwarranted offbeat environments*. In: Fraga-Arguimbau, P. (Ed.), *International conference on Mediterranean temporary ponds*. Proceedings & Abstracts. Recerca. 14: 23-35. Consell Insular de Menorca, Maó.
- Sahuquillo, M. 2012. *Distribution and diversity of crustacean communities in Mediterranean ponds (Eastern Spain): relationships with climatic and limnological factors*. Tesis doctoral.
- De Stasio, B.T. 1989. *The seed bank of a freshwater crustacean: copepodology for the plant ecologist*. Ecology. 70: 1377-1389.

- Sancho, V.; Lacomba, I. 2010. *Conservación y Restauración de Puntos de Agua para la Biodiversidad*. Colección Manuales Técnicos de Biodiversidad, 2. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.
- Vandekerckhove, J.; Declerck, S.; Brendonck, L.; Conde-Porcuna, J.M.; Jeppesen, E.; Johansson, L.S.; De Meester, L. 2005. *Uncovering hidden species: Hatching diapausing eggs for the analysis of cladoceran species richness*. Limnology and Oceanography: Methods. 3: 399-407.
- Waterkeyn, A.; Grillas, P.; De Roeck, E.R.M.; Boven, L.; Brendonck, L. 2009. *Assemblage structure and dynamics of large branchiopods in Mediterranean temporary wetlands: patterns and processes*. Freshwater Biology. 54: 1256-1270.
- Zacharias, I.; Dimitriou, E.; Dekker, A.; Dorsman, E. 2007. *Overview of temporary ponds in the Mediterranean region: threats, management and conservation issues*. Journal of Environmental Biology. 28: 1-9.

Anexo

Tabla 1

	Lavajo de la Vía	Talayuelas	Lavajo de Abajo	Lavajo de Arriba
Rotíferos				
<i>Anuraeopsis fissa</i>			+	
<i>Asplanchna sieboldi</i>				
Bdelloidea				
<i>Brachionus calyciflorus</i>				
<i>Brachionus quadridentatus</i>			+	
<i>Cephalodella</i> cf. <i>auriculata</i>				
<i>Hexarthra</i> sp.			+	
Cf. <i>Horaëlla thomassoni</i>				
<i>Epiphanes senta</i>	+			
<i>Euchlanis dilatata</i>			+	
<i>Euchlanis meneta</i>				
<i>Filinia longiseta</i>			+	
<i>Keratella quadrata</i>			+	
<i>Keratella</i> sp.		+		
<i>Lecane bulla</i>				
<i>Lecane closterocerca</i>		+		

<i>Lecane grandis</i>			+	
<i>Lecane ludwigii</i>				
<i>Lecane luna</i>			+	
<i>Lecane venusta</i>				
<i>Lepadella ovalis</i>		+		
<i>Lepadella patella</i>			+	
<i>Lepadella triptera</i>			+	
<i>Mytilina ventralis</i>		+		
<i>Notholca squamula</i>		+		
<i>Notommata copeus</i>			+	
<i>Polyarthra dolychoptera</i>		+	+	
<i>Polyarthra</i> sp.		+	+	
<i>Proales gigantea</i>				
<i>Proales</i> sp.				
<i>Rhinoglena frontalis</i>		+		
<i>Testudinella patina</i>		+	+	
<i>Trichocerca elongata</i>		+		
<i>Trichocerca tropis</i>		+		
<i>Trichocerca</i> sp.			+	
Ostrácodos				
Ostracoda sp. indet.				
Cypridoidea sp. indet.				
Cyprididae sp. indet.				
<i>Potamocypris arcuata</i>				
<i>Potamocypris</i> sp.				
<i>Cypris bispinosa</i>		+		
<i>Cypris</i> sp.				
<i>Cypridopsis</i> sp.		+		
<i>Eucypris virens</i>				
<i>Tonnacypris lutaria</i>		+		

<i>Trajanocypris clavata</i>				
<i>Herpetocypris chevreuxi</i>		+		
<i>Heterocypris incongruens</i>				
<i>Heterocypris</i> sp.				
<i>Ilyocypris biplicata anomala</i>				
<i>Ilyocypris gibba</i>				
<i>Ilyocypris</i> sp.				
Copépodos				
<i>Acanthocyclops americanus</i>		+		
<i>Acanthocyclops robustus</i>		+	+	
<i>Cyclops abyssorum</i>			+	+
<i>Cyclops</i> sp. 2		+		
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		+		
<i>Eucyclops serrulatus</i>			+	
<i>Metacyclops minutus</i>	+		+	
<i>Tropocyclops prasinus</i>			+	
Nauplios de ciclópodos				
<i>Diaptomus cyaneus</i>			+	
<i>Hemidiaptomus ingens</i>			+	+
<i>Mixodiaptomus laciniatus atlantis</i>		+	+	+
Nauplios de calanoides				
<i>Canthocamptus staphylinus</i>			+	
Harpacticoida		+		
Cladóceros				
<i>Alona anastasia</i>			+	
<i>Alona elegans</i>	+			
<i>Alona guttata</i>		+		
<i>Alona rectangula</i>		+	+	+
<i>Chydorus piger</i>				

<i>Chydorus sphaericus</i>		+	+	+
<i>Dunhevedia crassa</i>		+	+	
<i>Ephemeroporus phintonicus</i>			+	
<i>Leberis diaphana</i>			+	
<i>Leydigia acanthocercoides</i>			+	+
Daphniidae sp. indet.				+
<i>Ceriodaphnia</i> sp.			+	+
<i>Ceriodaphnia dubia</i>		+		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>				
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+		+	
<i>Daphnia</i> sp. (grupo <i>longispina</i>)		+		
<i>Daphnia</i> sp. (grupo <i>pulex</i>)	+	+		
<i>Simocephalus expinosus</i>		+		
<i>Simocephalus vetulus</i>			+	+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>			+	+
<i>Moina micrura</i>			+	+
<i>Moina</i> sp.		+		
Grandes branquiópodos				
<i>Branchipus cortesi</i>		+	+	
<i>Branchipus schaefferi</i>			+	+
<i>Triops cancriformis</i>			+	
<i>Maghrebesteria maroccanna</i>			+	

Tabla 1. Lista de especies en cada localidad de estudio. Las casillas sombreadas indican que esa especie ha aparecido en el experimento de eclosión. El símbolo “+” indica que se ha encontrado en muestreos de la columna de agua (tanto datos propios como trabajos previos).



Figura 2. Laguna de Talayuelas (Talayuelas, Cuenca).

Figura 3. Lavajo de la Vía (Camporrobles, Valencia).

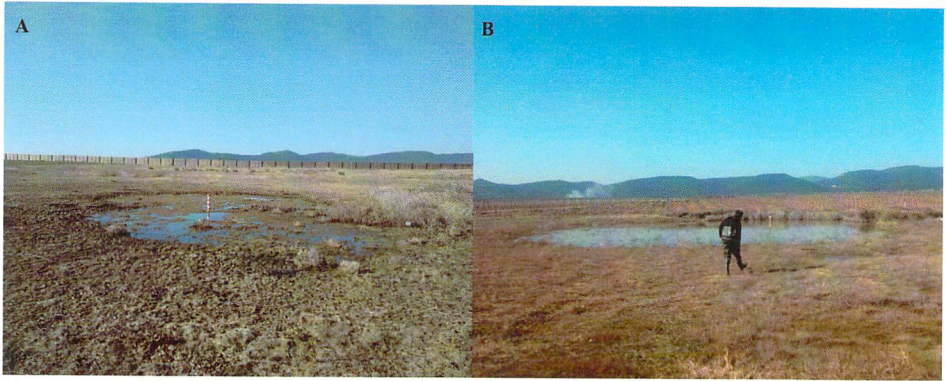


Figura 4. Lavajos de Sinarcas (Sinarcas, Valencia). A. Lavajo de Abajo. B. Lavajo de Arriba.

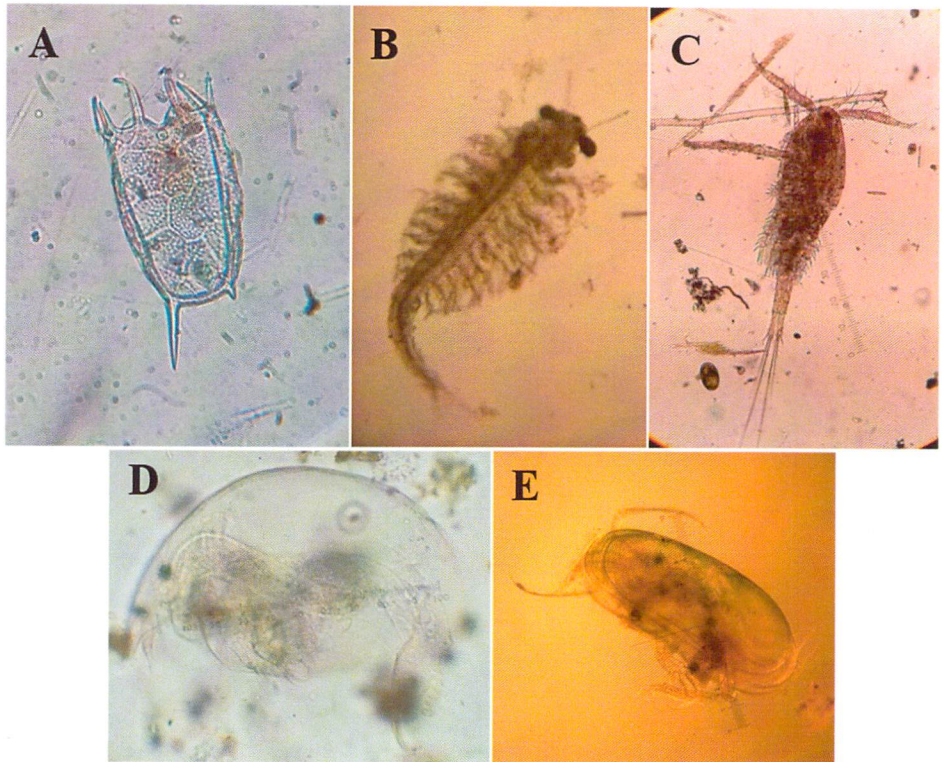


Figura 5. A. Rotífero *Keratella* sp. B. Anostráceo (juvenil). C. Copépodo *Metacyclops minutus*. D. Cladóceros *Alona elegans*. E. Ostrácode *Herpetocypris chevrenxi*.