

## GEA, FLORA ET FAUNA

# Aportació al coneixement de la distribució d'anostracis i notostracis (Crustacea: Branchiopoda) als Països Catalans

Dani Boix i Masafret\*

Rebut: 12.07.00

Acceptat: 16.05.02

## Resum

Es donen a conèixer noves citacions de *Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi* i *Tanymastix stagnalis* als Països Catalans i dues noves citacions a la península Ibèrica. S'ha revisat bibliogràficament les citacions anteriors d'aquestes espècies en l'àmbit iberobalear. Es descriu les característiques dels hàbitats on s'han localitzat les quatre espècies. S'amplia el rang de distribució geogràfica i altitudinal de *T. stagnalis* a la península Ibèrica. Es constata una disminució en les poblacions de *T. cancriformis* en arrossars on abans eren abundants. Moltes localitzacions estan dins o properes a territoris sota alguna figura de protecció i, per tant, és important una major sensibilitat per part de la gestió d'aquests territoris en la conservació d'ambients temporanis. Un millor coneixement de la distribució d'aquestes espècies és la base per a la seva protecció necessària i eficient i per la protecció dels seus hàbitats.

MOTS CLAU: Notostraca, Anostraca, *Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi*, *Tanymastix stagnalis*, ambients aquàtics temporanis, conservació.

\* Institut d'Ecologia Aquàtica i Departament de Ciències Ambientals. Facultat de Ciències. Universitat de Girona. 17071 Girona.

## Abstract

**Contribution to the knowledge of the distribution of fairy shrimp and tadpole shrimp (Crustacea: Branchiopoda) in the Catalan Countries**

*Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi* and *Tanymastix stagnalis* are recorded in several new localities of Iberian Peninsula. A literature review of the previous localities is done. It is described the characteristics of the habitats in those that the four species have been located. This paper extends the geographic and altitudinal distribution range of *T. stagnalis* in the Iberian Peninsula. A reduction of *T. cancriformis* populations has been detected in rice fields where they were abundant. A significant number of localities are inside or near protected areas, so it is important a sensitivity in the management of these areas for the conservation of temporary waters. A better knowledge of the distribution of these species is the basis for a necessary and efficient species and habitat protection.

KEY WORDS: Notostraca, Anostraca, *Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi*, *Tanymastix stagnalis*, temporary waters, conservation.

## Resumen

### Aportación al conocimiento de la distribución de anostráceos y notostráceos (Crustacea: Branchiopoda) en los Países Catalans

Se dan a conocer nuevas citas de *Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi* y *Tanymastix stagnalis* para los Países Catalans y dos nuevas citas para la Península Ibérica. Se ha revisado bibliográficamente las anteriores citas de estas especies en el ámbito iberobaleár. Se describe las características de los hábitats en los que se han localizado las cuatro especies. Se amplía el rango de distribución geográfico y altitudinal de *T. stagnalis* en la Península Ibérica. Se constata una disminución de las poblaciones de *T. cancriformis* en arrozales donde antes eran abundantes. Muchas localizaciones están dentro o cerca de zonas protegidas, y por lo tanto es importante una mayor sensibilidad en la gestión de estas zonas con la conservación de los ambientes acuáticos temporales. Un mejor conocimiento de la distribución de estas especies es la base para su necesaria y eficiente protección y para la protección de sus hábitats.

PALABRAS CLAVE: Notostraca, Anostraca, *Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi*, *Tanymastix stagnalis*, ambientes acuáticos temporales, conservación.

## Introducció

Anostracis i notostracis habiten, gairebé exclusivament, ambients aquàtics temporanis (Hartland-Rowe, 1972; Bănărescu, 1990). Aquests ambients han desaparegut o s'han degradat de manera alarmant en molts punts del planeta durant el darrer segle (Brown, 1998; Giudicelli & Thiéry, 1998) i es coneix l'efecte negatiu de les pràctiques agrícoles actuals sobre la fauna d'ambients temporanis (Euliss & Mushet, 1999). Això ha succeït malgrat el reconeixement científic de la importància ecològica i de la importància, per la conservació

d'espècies, d'aquests ambients (Seminario sobre bases científicas para la protección de los humedales en España, 1986; Valdecasas *et al.*, 1992; Williams, 1998). A la península Ibèrica i a la resta d'Europa, la destrucció de l'hàbitat ha comportat la desaparició de moltes poblacions d'anostracis i notostracis en els darrers cinquanta anys (Armengol *et al.*, 1975; Löffler, 1993; Franzén, 1996). Darrerament s'han endegat diverses iniciatives per afavorir la conservació d'aquestes espècies: conèixer la distribució i evaluar l'estat de les poblacions arreu del planeta (Bratton & Fryer, 1990; Mura, 1993; Grainger, 1994; Hödl, 1994; Thiéry, 1996; Petrov, 1996; Simovich *et al.*, 1997); definir i determinar els estatus de protecció (Belk, 1998; Nagano & Wynn, 1997); crear reserves per a la seva conservació (Hödl & Eder, 1996); conèixer els requeriments ambientals (Grainger, 1991; Maier *et al.*, 1998), i potenciar poblacions molt reduïdes amb reproducció en captivitat (Hughes, 1997). A Catalunya l'únic branquidòpode que està protegit per llei des de 1994 és el *Triops cancriformis* i, malgrat això, els darrers anys s'han comercialitzat ous de *Triops longicaudatus* (espècie americana) com a animal domèstic. Els efectes negatius d'altres introduccions similars, com és el cas de la tortuga d'aigua dolça de Florida (*Trachemys scripta*), s'han ignorat en aquest cas (Martínez-Silvestre *et al.*, 1997; Casanovas, 1998; Filella *et al.*, 1999). S'hauria de plantejar algun estatus de protecció, de tota la Península i illes Balears, per a les espècies d'anostracis, sobretot en el cas de les endèmiques i de les menys freqüents (*Tanymastix stagnalis* és una espècie rara a la península Ibèrica). En aquest escrit es donen a conèixer noves localitzacions de *Triops cancriformis*, *Chirocephalus diaphanus*, *Branchipus schaefferi* i *Tanymastix stagnalis* i es revisa bibliogràficament les localitzacions iberobalears anteriors d'aquestes quatre espècies per tal de contribuir al coneixement, difícils atès el caràcter temporani dels hàbitats,

---

d'aquestes quatre espècies. A més, es caracteritza el tipus d'hàbitat aquàtic temporani on s'han localitzat aquestes espècies. Aquest coneixement és necessari tant per a una protecció necessària i eficient d'aquestes espècies com per a la valorització dels punts on són presents.

Val a dir que en l'àmbit iberobaleà, a més de les espècies que figuren en aquest escrit, s'ha citat la presència del notostraci *Lepidurus apus* i la dels anostracis *Artemia* spp., *Branchinecta ferox*, *Branchinecta orientalis*, *Branchipus cortesi*, *Branchinectella media*, *Lindieriella* sp., *Streptocephalus torvicornis* i *Branchinella spinosa*. D'aquestes espècies, *Branchipus cortesi* i possiblement també la població de *Lindieriella* sp. a la llacuna de los Tollos són endemismes ibèrics (Alonso & Jaume, 1991; Alonso, 1996).

## Material i mètodes

Les captures s'han realitzat amb un salabre de 23 cm de diàmetre de boca i de 250 mm de porus de malla, a excepció de les realitzades a l'estanyol temporani d'Espolla on s'ha utilitzat una draga trineu d'Elster modificada (Schwoerbel, 1966) de 50 × 30 cm de boca i 250 mm de porus de malla.

Les citacions de *Branchipus schaefferi*, *Tanymastix stagnalis*, *Chirocephalus diaphanus* o de *Triops cancriformis* a la llacuna Chozas A, al toll del pla de Beret, a la bassa de la collada de Juarri, als aiguamolls de l'Alt Empordà, als arrossars de Pals, a les basses de Riudellots i de Riudarenes, a les cassoles de granit del puig de les Bateriaes, a les basses del Montsià i als tolls de Doñana corresponen a aparicions esporàdiques o a prospeccions puntuals, i per això es fa constar la data d'observació. També s'ha indicat la data de captura de *C. diaphanus* a l'estanyol d'Espolla, ja que només s'ha capturat un indi-

vidu després d'un mostreig exhaustiu en el temps i en l'espai (Boix *et al.*, 2001). La resta de citacions, en canvi, són el resultat de visites periòdiques realitzades a sistemes aquàtics temporanis de la Selva, el Gironès, el Pla de l'Estany, la Garrotxa, l'Alt Empordà i el Baix Empordà des del desembre de 1996 fins a gener de 2001, i on els anostracis han aparegut en gairebé la totalitat de visites (com a mínim en tres ocasions). Val a dir que algunes basses i llacunes eren seques en un nombre important dels mostrejos realitzats i, per tant, la presència en tres ocasions pot representar la totalitat de prospeccions que s'han pogut fer a la bassa o llacuna quan aquesta no estava seca.

A cada visita es mesurava la temperatura, la conductivitat, el pH i la concentració d'oxigen dissolt mitjançant el conductímetre WTW LF 191 ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , precisió de la unitat; °C, precisió de 0,01), l'oxímetre YSI model 57 ( $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ , precisió de 0,01) i el pH-metre CRISON 507 (precisió de 0,01). També es recollia un litre d'aigua de cada massa d'aigua, es filtrava amb un filtre de microfibrilles de vidre (Whatman GF/C) i es realitzava l'extracció de la clorofil·la a en 5 ml de metanol (90 %) durant vint hores. La lectura a 665 nm s'utilitzava per calcular la concentració de clorofil·la a segons la fórmula de Talling & Driver (1963) i la lectura a 750 nm s'utilitzava per corregir la terbolesa si els valors eren inferiors a 0,015 (Ros, 1979).

Les determinacions s'han basat en Cottarelli & Mura (1983), Brendonck (1995), Alonso (1996) i Defaye *et al.* (1998). Els exemplars capturats o procedents de la col·lecció del Museu Comarcal del Montsià de *Triops cancriformis* s'han atribuït a la subespècie *T. c. simplex* a partir dels criteris proposats per Ghigi (1921, 1924), Gauthier (1934), Margalef (1953a), Longhurst (1955), Thiéry (1987) i Alonso (1996).

Cal comentar que les nomenclatures que han rebut les basses i llacunes de l'Albera en

diversos treballs faunístics i florístics (Alonso, 1980; Margalef-Mir, 1981; Murillo, 1984; Alonso, 1985a; Ribera *et al.* 1994) no coincideixen i no respecten la toponímia. En alguns d'aquests treballs, a més, no s'adjunta cap mapa de situació de les masses d'aigua en qüestió i això en dificulta la seva identificació. En aquest escrit, s'ha optat per utilitzar la nomenclatura de Font (1996), ja que es té constància que els noms que hi apareixen són els més usats per la gent del territori. Com una possible solució a aquest problema, s'ha localitzat cada punt amb les seves coordenades UTM (totes les localitzacions de Catalunya es troben dins la quadrícula bàsica 31 T del reticle UTM; en les altres, s'ha indicat la quadrícula dins la qual se situen).

En la revisió bibliogràfica de les citacions anteriors d'aquestes quatre espècies (*B. schaefferi*, *T. stagnalis*, *C. diaphanus* i *T. cancriformis*) en l'àmbit iberobalear, només s'ha inclòs la primera referència on s'indicava la seva presència en una massa d'aigua determinada.

## Resultats

*Branchipus schaefferi* i *Tanymastix stagnalis* són freqüents en determinades zones mostrejades. Així *T. stagnalis* és l'espècie més freqüent en ambients aquàtics temporanis de l'Alt i Baix Empordà, i *B. schaefferi* és l'única espècie d'anostraci localitzada a la comarca de la Selva (les noves localitzacions de les quatre espècies es troben en la taula 1 i el resultat de la revisió de les localitzacions publicades, en l'àmbit iberobalear, en la taula 3 de l'anex). Pel que fa a *Chirocephalus diaphanus*, només s'han localitzat poblacions en llacunes de l'Albera, si bé en la taula 1 també s'han inclòs altres citacions puntuals. En aquest sentit, cal comentar que no s'ha trobat cap població d'anostraci ni de notostraci a la Garrotxa ni al Gironès (es disposa d'informa-

cions de poblacions d'anostracis al Gironès que no s'han pogut validar). Respecte a *Triops cancriformis*, a la zona mostrejada periòdicament només s'ha localitzat la població d'Espolla (Pla de l'Estany) i, molt esporàdicament, a l'Empordà. S'han incorporat en la taula 1 noves poblacions detectades més al sud (Ulldecona i Albufera de València).

Tots els ambients en els quals s'han localitzat poblacions d'aquestes quatre espècies corresponen a quatre tipus d'hàbitats aquàtics temporanis:

a) Basses o llacunes: caracteritzades per un substrat amb vegetació i perquè assoleixen unes dimensions superiors als 100 m<sup>2</sup> de superfície i als 0,5 m de fondària.

b) Tolls: caracteritzats per un substrat argilós i sense vegetació, i per una superfície menor als 100 m<sup>2</sup>. Aquests hàbitats també es caracteritzen per una major terbolesa.

c) Prats inundats o closes: caracteritzats per un substrat amb vegetació i per ser masses d'aigua someres (alçada de la columna d'aigua inferior a 0,5 m).

d) Cassoletes de granit: petites depressions en blocs de granit que retenen aigua de pluja durant dues o tres setmanes. Són de dimensions molt reduïdes: de 0,05 m<sup>2</sup> a 2 m<sup>2</sup>.

De les quatre espècies, únicament *B. schaefferi* té poblacions en les quatre tipologies d'ambients aquàtics temporanis. En dos dels quatre hàbitats (bases o llacunes, i cassoletes) s'han localitzat poblacions de *T. stagnalis*, i han estat especialment freqüents a les cassoletes de granit. A més, *T. stagnalis* és l'única de les quatre espècies que no s'ha observat mai en aigua tèrbola i, en canvi, *B. schaefferi* ha estat l'espècie que s'ha trobat més sovint en aquest tipus d'aigua. A la zona mostrejada periòdicament, *C. diaphanus* només s'ha capturat en llacunes, però les captures puntuals a la Val d'Aran i al Pallars Sobirà corresponen a tolls argilosos. Les poblacions de *Triops cancriformis* s'han localitzat tant en

---

llacunes com en prats inundats i en tolls, sense que s'hagi observat cap preferència.

Totes les masses d'aigua mostrejades han presentat un rang estret de pH i de conductivitat (taula 2), i en canvi han presentat rangs relativament amples pel que fa a les concentracions de clorofil·la a, d'oxigen dissolt i de temperatura. En aquest sentit, s'ha observat que *T. stagnalis* és l'espècie més estenoica, ja que presenta un rang menor pel que fa a aquestes tres variables ambientals: habita aigües fredes, oxigenades i poc productives. No s'ha localitzat *C. diaphanus* en aigües de baixa concentració d'oxigen, però cal dir que no es disposa d'informació de les característiques de l'aigua de les basses del Pallars Sobirà i de la Val d'Aran. Les altres dues espècies, *Triops cancriformis* i *Branchipus schaefferi*, s'han observat en aigües molt productives i poc productives, amb baixa concentració d'oxigen dissolt i amb temperatures superiors als 25 °C.

A l'Alt Empordà (serra de l'Albera i cap de Creus), s'ha observat que *C. diaphanus* habita les masses d'aigua que tenen un hidroperíode de major durada (de tres a cinc mesos), *T. stagnalis* les de menor durada (de menys d'un a dos mesos), i que en masses d'aigua d'hidroperíodes intermedis (de dos a quatre mesos) aquestes dues espècies poden conviure. També s'ha observat que en els hidroperíodes hivernals, les poblacions de *C. diaphanus* són presents durant més temps, aproximadament tres mesos, que en els hidroperíodes primaverals, aproximadament un mes.

## Discussió

S'ha localitzat un nombre important de poblacions de dues de les espècies considerades poc freqüents a en l'àmbit peninsular (taula 3 annex): *Branchipus schaefferi*, espècie poc abundant segons Alonso (1985b) i *Tanymastix stagnalis*, espècie rara segons Alonso (1985).

En canvi, *Chirocephalus diaphanus*, considerada una espècie molt abundant en aigües temporànies ibèriques (Alonso, 1985b), només s'ha observat a l'Albera i en zones d'alta muntanya.

Actualment, la presència al nord dels Països Catalans de *Triops cancriformis*, espècie relativament freqüent a la península Ibèrica (taula 3 annex; Alonso, 1996), és escassa i esporàdica, però sembla que al sud les poblacions són més abundants. En els darrers anys, s'ha constatat la rarefacció de les poblacions de *T. cancriformis* dels aiguamolls del Baix Empordà. Així, entre els anys 1985 i 1990, M. Martinoy (*com. pers.*) va observar la presència de poblacions importants de *T. cancriformis* a diversos punts dels aiguamolls de Pals. Posteriorment, la seva presència ha esdevingut molt rara, i des de 1997 no s'han tornat a observar ni individus ni exúvies (J. Vilà, *com. pers.*). Una possible explicació seria les altes dosis de pesticides utilitzades a principis dels anys noranta. Actualment les aigües continuen tractant-se, si bé en dosis controlades, per eliminar el cranc americà (*Procambarus clarkii*) dels arrossars. Als arrossars de València, on la seva presència és coneguda històricament (Arévalo, 1915), també s'ha observat una disminució que ha coincidit amb el canvi de tractament (substitució dels organoclorats per organofosfats). Aquesta disminució ha coincidit amb la del cranc americà, que allà s'explota comercialment. Darrerament, durant la dècada de 1990, s'ha detectat la seva presència en altres ambients com són les mallades (depressions interdunars).

Respecte a les distribucions de les espècies capturades, cal comentar que cap d'elles és endèmica de la península Ibèrica i que totes quatre es consideren àmpliament distribuïdes per tota Europa (Brtek & Thiéry, 1995). En el cas de *Branchipus schaefferi*, cal remarcar que la desaparició de poblacions ha fet que sigui considerada una espècie amenaçada en

TAULA 1. Noves localitzacions de les quatre espècies de branquïpodes: *Branchipus schaefferi*, *Tanymanix stagnalis*, *Chirocephalus diaphanus* i *Tritops cancriformis*.

Massa d'aigua Taxon	Lloc	Coordenades UTM (x; y)	Recol·lector i data <sup>(1)</sup>
<b><i>Branchipus schaefferi</i> Fisher de Waldheim, 1834</b>			
Closes de St. Joan	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Peralada, Alt Empordà	506.600; 4.681.100	J. Gifre & R. Barrera 16.IX.99
Bassa del camí de Punta Prima	Parc Natural de Cap de Creus, Cadaqués, Alt Empordà	523.250; 4.679.350	J. Sala 5.III.00
Tolls al polígon de les llanes	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Castelló d'Empúries, Alt Empordà	509.250; 4.675.600	M. Martinoy 24.I.01
Tolls al costat del rec de l'Agulla i de la via del tren	Riudellots, Selva	484.450; 4.637.950	L. Moigé <sup>(3)</sup> 1.XI.77
Cassoletes de granit a les Roques de Ca l'Agustí	Riudarenes, Selva	471.025; 4.631.855	M. Franch 24.XI.00 i 10.XII.00
Basses de pluja en la Zona Esportiva	La Camparra, Riudarenes, Selva	477.100; 4.630.150	19 V 99
Bassa de la Sorra Bota	Pla de la Riera, Riudarenes, Selva	476.200; 4.629.750	M. Franch & X. Bravo 4.V.99 i 19.V.99
Tolls de pluja al marge del camí	Sils, Selva	477.700; 4.627.650	L. Moigé tardor del 1976
<b><i>Tanymanix stagnalis</i> Linnaeus, 1758</b>			
Bassa de la collada de Juvarrí	Vall de Santa Magdalena, Pallars Sobirà	358.805; 4.704.105	C. Geis & P. Garcia 27.V.00
Estany d'en Parú	Serra de l'Albera, Cantallops, Alt Empordà	494.400; 4.694.650	
Bassa dels Torlits,	Serra de l'Albera, Sant Climent Sescebes, Alt Empordà	496.800; 4.692.150	
Estany de la Cardonera dels Torlits	Serra de l'Albera, Sant Climent Sescebes, Alt Empordà	496.000; 4.691.050	
Llacuna del Coll de ses Portes	Parc Natural de Cap de Creus, Cadaqués, Alt Empordà	524.650; 4.685.700	
Llacuna sota el Puig de Culp	Parc Natural de Cap de Creus, Cadaqués, Alt Empordà	525.250; 4.685.600	14.I.01
Bassa sota el Puig de Culp	Parc Natural de Cap de Creus, Cadaqués, Alt Empordà	525.300; 4.685.450	14.I.01
Bassa del camí a la Cala Portatò	Parc Natural de Cap de Creus, Cadaqués, Alt Empordà	524.200; 4.685.650	14.I.01
Bassa al costat de la carretera del Far	Parc Natural de Cap de Creus, Cadaqués, Alt Empordà	523.900; 4.685.350	14.I.01
Cassoletes de granit a Roca Alba	Turó de l'Home, Sta. Cristina d'Aro, Baix Empordà	498.300; 4.627.550	

Cassoletes de granit al Puig de les Bateriaes	St. Felju de Guixòls, Baix Empordà	503.150; 4.626.750	16.IV.00
Basses de pluja al voltant del Palaceto del Acebrón	Parque Nacional de Doñana, Huelva	Quadrícula U.T.M.: 29 S 717.900; 4.114.000	3.I.96
<b>Chirocephalus diaphanus Desmarest, 1823</b>			
Toll del Plan de Beret	Naixement del Noguera Pallaresa, espai PE.I.N. "Marimanha", Val d' Aran	332.650; 4.731.500	M. A. Puig 3.VIII.92
Llacuna Chozas A	Chozas de Arriba, León	Quadrícula U.T.M.: 30 T 277.400; 4.711.400	C. de la Vega 2.XII.94 i 5.XII.95
Bassa de la collada de Juvarrí	Vall de Santa Magdalena, Pallars Sobirà	358.805; 4.704.105	C. Geis & P. Garcia 20.V.00 i 27.V.00
Estany Petit de Canadal	PNIN de l'Albera, la Jonquera, Alt Empordà	492.150; 4.694.500	
Estany de la Cardonera de la Gutina	Serra de l'Albera,	498.350; 4.694.150	
Estany de la Rajoleria de la Gutina	Sant Climent Sescebes, Alt Empordà	498.400; 4.694.050	
Estany de la Cardonera dels Torlits	Sant Climent Sescebes, Alt Empordà	496.000; 4.691.050	
Estanyol d'Espolla	Sant Climent Sescebes, Alt Empordà	480.800; 4.666.650	2.I.97
<b>Triops cancriformis (Lamarck, 1801)</b>			
Closes de St. Joan	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Peralada, Alt Empordà	506.600; 4.681.100	J. Gifre & R. Barrera 7.IX.99
Tolls a la Reserva Salada	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Castelló d'Empúries, Alt Empordà	508.800; 4.675.800	M. Martinoy IV.94
Arrossars del Pla del Mas Gelabert	Pals, Baix Empordà	514.700; 4.650.900	J. Vila 16.V.00
Arrossar de la Vela (Mas Gelabert)	Pals, Baix Empordà	513.750; 4.650.350	J. Vila 21.V.96
Arrossars de Pals	Pals, Baix Empordà	511.450; 4.649.400	X. Quintana & M. Martinoy VII.88
Clot al costat de la bassa de l'Ermida	Ulldecona, Montsià	286.000; 4.499.750	M. Llarch II.90
Bassa de la Llacuna	Ulldecona, Montsià	285.500; 4.498.900	M. Llarch 10.II.88
Mallada del Saler	Devesa de l'Albufera de València	—	F. Collado des de 1991
Muntanyar de la Mona	Devesa de l'Albufera de València	—	A. Vizzaino des de 1995

(1) - L'autor de l'escrit és el recol·lector de les citacions en què no s'indica cap recol·lector. Les citacions sense data corresponen a masses d'aigua on la població de branquiópodes s'ha localitzat en gairebé la totalitat de visites (com a mínim en tres ocasions).

(2) - Exemplar dipositat en la col·lecció de la Unitat de Zoologia de la UdG.

països centroeuropeus (Maier *et al.*, 1998). També cal destacar que la subespècie de notostraci *Triops cancriformis simplex* té una distribució europea restringida als dos terços nord de la península Ibèrica (Brtek & Thiéry, 1995; Alonso, 1996). Cal afegir que en el treball de Longhurst (1955), la subespècie *simplex* era considerada exclusivament nord-africana (des de Ceuta fins a Egipte). Les noves localitzacions de les quatre espècies no amplien les distribucions ibèriques ja conegudes (Alonso, 1978; Brtek & Thiéry, 1995; Alonso, 1996) a excepció de *Tanymastix stagnalis*, ja que la seva presència a Doñana i a la bassa de la collada de Juvarrí (vall de Santa Magdalena) suposen les localitzacions més al sud i més al nord, respectivament, de la península Ibèrica.

L'ampli rang de tolerància a la concentració d'oxigen dissolt (taula 3) que ha presentat *B. schaefferi* contrasta amb les observacions de Maier *et al.* (1998), ja que aquests autors no van observar poblacions a les basses amb concentracions més baixes del 70 % de saturació d'oxigen. En canvi, el rang de tolerància a la temperatura d'aquestes mateixes poblacions centroeuropees és molt gran (de 3 a 35 °C). Pel que fa a les altres dues espècies d'anostracis, *C. diaphanus* i *T. stagnalis*, s'ha descrit la major capacitat de la primera espècie de suportar canvis sobtats de temperatura i temperatures més elevades (Mura, 1991). Això pot explicar el fet que *C. diaphanus* habiti masses d'aigua amb hidroperíodes més llargs (hidroperíodes que s'inicien a l'hivern i que finalitzen a finals de la primavera). La relació entre estació i durada de la població de *C. diaphanus* no es pot explicar a partir de la temperatura, ja que aquesta espècie pot habitar masses d'aigua que assoleixen els 30 °C (Nourisson & Aguesse, 1961; Mura, 1991). En canvi, l'estacionalitat de la dispersió dels predadors, com ara coleòpters i odonats, sembla una explicació raonable, ja que a la primavera, a

les llacunes mostrejades, s'assoleixen densitats molt altes d'aquests predadors. Cal dir que s'han observat desaparicions sobtades de *C. diaphanus* en diverses poblacions europees quan es produeix l'increment de temperatura (Pacaud, 1935; Nourisson & Aguesse, 1961). Pel que fa al pH, a aquesta espècie se l'ha observada en aigües d'un rang molt ampli: 5,0 – 8,6 (Pacaud, 1936). Comparativament, és una de les espècies d'anostracis que presenta un rang major de tolerància al pH (Mathias, 1937), si bé el pH i la concentració d'oxigen dissolt no sembla que siguin factors tan importants com ara la salinitat i la temperatura a l'hora d'explicar la distribució d'espècies diferents d'anostracis i notostracis (Horne, 1967). Els rangs de tolerància a la temperatura, concentració d'oxigen i pH de les poblacions de *Triops cancriformis* han estat força amplis i similars als descrits per a altres espècies de gènere com ara *T. longicaudatus* (Horne, 1971) i *T. granarius* (Hamer & Appleton, 1991). És oportú comentar que en el cas de *T. longicaudatus* s'han descrit adaptacions a situacions d'hipòxia consistents en canvis en el comportament (realització de viatges a la superfície) i l'increment de la concentració d'hemoglobina extracel·lular (Scholnick & Snyder, 1996).

El fet que s'hagi localitzat freqüentment *T. stagnalis* en cassoletes de granit no és excepcional, ja que aquesta espècie es localitza en aquest petit hàbitat en altres zones de la Península (Alonso, 1996) i d'Europa (Franzén, 1996). Val a dir que la relació entre les quatre espècies i la terbolesa és plenament coincident amb el que descriu Alonso (1985b). Aquest autor descriu *T. stagnalis* com una espècie d'aigües transparents; *B. schaefferi*, com una espècie d'aigües tèrboles, i *C. diaphanus* i *T. c. simplex* espècies freqüents en aigües transparents, però que també habiten aigües tèrboles. En altres zones d'Europa (Maier *et al.*, 1998) també s'ha observat poblacions de *B. schaefferi* en ambients tèrbols.



TAULA 2. Rang de les temperatures (°C), conductivitat ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), pH, concentracions d'oxigen dissolt ( $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ) i concentracions de clorofil·la a de les masses d'aigua on s'han localitzat les quatre espècies de branquiòpodes.

	<i>Temperatura</i> (°C)	<i>Conductivitat</i> ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	<i>pH</i>	<i>Oxigen dissolt</i> ( $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ )	<i>Clorofil·la a</i> ( $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ )
<i>Branchipus schaefferi</i>	8.5 - 25.9	77 - 231	6.7 - 8.1	0.8 - 10.5	3.80 - 20.71
<i>Tanymastix stagnalis</i>	3.8 - 13.3	57 - 474	6.8 - 7.4	6.6 - 11.3	0.25 - 4.87
<i>Chirocephalus diaphanus</i>	2.7 - 17.0	81 - 258	6.3 - 7.2	6.5 - 13.1	0.45 - 54.12
<i>Triops cancriformis</i>	5.6 - 33.0	212 - 1047	6.5 - 8.7	0.8 - 14.6	0.14 - 350.42

La citacio a la vall de Santa Magdalena és la primera de *T. stagnalis* als Pirineus (aproximadament a 1.960 m) on anteriorment s'havia citat la presència de *Chirocephalus diaphanus* i *Branchipus schaefferi* (Miracle, 1978; Despax, 1913; Nourisson, 1959; Defaye *et al.*, 1998).

La captura d'espècies de notostracis i/o anostracis que coexisteixen en una mateixa massa d'aigua ha estat molt rara. A l'estany de la Cardonera dels Torlits (serra de l'Albera) i a la bassa de la collada de Juverri (vall de Santa Magdalena), s'ha observat la coexistència de dues espècies d'anostracis (*C. diaphanus* i *T. stagnalis*) i a les closes de St. Joan (aiguamolls de l'Alt Empordà), s'ha capturat *T. cancriformis* i *B. schaefferi*. La primera és una associació molt poc freqüent si bé es coneix en algunes masses d'aigua europees on conviuen ambdues espècies (Mura, 1991; Gottwald & Eder, 1999), i al nord d'Àfrica (Algèria) també s'ha citat la presència de les dues espècies conjuntament amb el notostraci *Lepidurus apus lubbocki* en una mateixa llacuna (Gauthier, 1928). A Macedònia, *T. stagnalis* ocupa els ambients temporanis de mida

reduïda i és substituït a les grans masses d'aigua temporànies per una subespècie de *C. diaphanus* (Petkovski, 1995). És la primera vegada que es documenta la coexistència d'aquestes dues espècies d'anostracis a la península Ibèrica. En canvi, la presència de *T. cancriformis* i *B. schaefferi* en una mateixa massa d'aigua és relativament habitual (Simon, 1886; Gottwald & Eder, 1999) i s'ha descrit en masses d'aigua de la península Ibèrica (Alonso, 1980). En el cas de l'estanyol d'Espolla, no es pot considerar que coexistissin poblacions de dues espècies, ja que la presència de *C. diaphanus* es redueix a un únic individu, mentre que *T. cancriformis* hi desenvolupa una població (Margalef, 1951b; Pla, 1980; Vila & Abellà, 1990; Boix *et al.*, 2002). El fet d'una única captura després de gairebé cinquanta campanyes (a cadascuna es van realitzar, si el nivell d'aigua ho permetia, set transectes de 20 m) a l'estanyol d'Espolla, conjuntament amb el fet que mai no s'hi havia citat la presència de *C. diaphanus*, fa pensar que rarament aquest anostraci hi desenvolupa una població. En masses d'aigua on conviuen *T. cancriformis* i alguna espècie d'anostraci, *T. cancriformis*

esdevé un voraç predador d'anostracis (Franzén, 1996).

Un altre aspecte a ressaltar és la proximitat, o fins i tot la inclusió, dels punts citats a zones que tenen alguna figura de protecció: Parque Nacional de Doñana, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Parc Natural de Cap de Creus, Parc Natural del Delta de l'Ebre, Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera, espai del PEIN Marimanha, espai del PEIN Vall de Santa Magdalena, espai del PEIN Estany de Banyoles, espai del PEIN Aiguamolls del Baix Empordà, espai del PEIN Estany de Sils i espai del PEIN Massís de les Cadiretes. Aquest fet hauria de considerar-se en la gestió d'aquests espais protegits, i aquesta hauria de preveure l'existència d'ambients aquàtics temporanis com un valor a conservar. Cal assenyalar que a la comarca de l'Alt Empordà s'han localitzat poblacions de les quatre espècies en àrees sense cap figura de protecció.

Respecte a la morfologia dels individus capturats només cal destacar que la longitud total d'alguns exemplars de *T. stagnalis* (de fins a 15,0 mm a l'estany d'en Parú, 14,4 mm a l'Acebrón i 10,6 mm a Roca Alba) és superior a la mida màxima descrita per a poblacions ibèriques (Alonso, 1996) i també a la descrita per a poblacions italianes (Cottarelli & Mura, 1983). Mides similars o superiors, però, s'han trobat en altres poblacions europees de l'espècie (Brtek, 1962; Spitzenberger, 1980; Maier & Tessenow, 1983; Nourisson & Thiéry, 1988; Vekhov, 1991; Petkovski, 1995; Defaye *et al.*, 1998).

## Agraïments

Aquest escrit ha estat possible gràcies a moltes persones que m'han facilitat bibliografia i informacions sobre poblacions de les quatre espècies, m'han ajudat a localitzar

tolls i llacunes o m'han permès l'observació dels exemplars capturats. Per tot això el meu més sincer agraïment a Xavier Quintana Pou, Mònica Martinoy Masjoan, Judith Vilà Suñer, Jaume Gifre Viñas, Ricard de la Barrera Hostench, Maria Àngels Puig García, Celia de la Vega Ampudia, Manel Llarch García, Marc Franch Quintana, Xavi Bravo Verdager, Lluís Motgé i Motgé, Joan Miquel Benavent Olmos, Joan Font García, Lluís Vilar Sais, Jordi Sala Genohèr, Miquel Truyol Olives, Maria Inês Trigo, Joan Lluís Pretus Real i Miguel Alonso García-Amilibia. A més, l'ajut d'en Jordi Sala Genohèr ha estat molt valuós en la supervisió de la redacció final de l'escrit.

## Bibliografia

- ARÉVALO, C. 1915. Sesión de la Sección de Valencia el día 30 de diciembre en el Laboratorio de Hidrobiología. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 15: 71.
- ALONSO, M. 1978. Nuevos hallazgos de anostráceos (Crustáceos: Eufilópodos) en España. *Oecologia Aquatica*, 3: 211-212.
- ALONSO, M. 1980. Estudio sistemático y ecológico de los eufilópodos (Euphyllopoda) no cladóceros de España. Tesis de licenciatura, Universitat de Barcelona.
- ALONSO, M. 1985a. Las lagunas de la España peninsular: taxonomía, ecología y distribución de los cladóceros. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.
- ALONSO, M. 1985b. A survey of the Spanish Euphyllopoda. *Miscel·lània Zoològica*, 9: 179-208.
- ALONSO, M. & JAUME, D. 1991. *Branchipus cortesi* n. sp.: a new anostracan from western Spain (Crustacea, Branchiopoda). *Hydrobiologia*, 212: 221-230.
- ALONSO, M. 1996. *Crustacea, Branchiopoda*. In: *Fauna Ibérica*, vol. 7. (M. A. Ramos *et al.*, Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- ARMENGOL, J.; ESTRADA, M.; GUISET, A.; MARGALEF, R.; PLANAS, D.; TOJA, J. & VALLESPINÓS, F. 1975. Observaciones limnológicas en las lagunas de la Mancha. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 8: 11-27.
- BĂNĂRESCU, P. 1990. Distribution and dispersal of some groups of Entomostraca, inhabiting mainly temporary pools. In: *General distribution and dispersal of freshwater animals, zoogeography of*

- fresh waters*, vol. 1 (P. BĂNĂRESCU, Ed.). AULA-Verlag, Wiesbaden. p. 392-405.
- BELK, D., 1998. Job one for the large Branchiopod working group - evaluate all fairy shrimps using the IUCN red list categories. *Anostracan News*, 6(1): 1-4.
- BIGOT, L. & MARAZANOF, F. 1965. Considérations sur l'écologie des invertébrés terrestres et aquatiques des marismas du Guadalquivir. *Vie et Milieu*, 16: 411-473.
- BOIX, D.; SALA, J. & MORENO-AMICH, R. 2001. The faunal composition of Espolla pond (NE Iberian peninsula): the neglected biodiversity of temporary waters. *Wetlands*, 21(4): 577-592.
- BOIX, D.; SALA, J. & MORENO, R. 2002. Population dynamics of the *Triops cancriformis* (Crustacea: Branchiopoda: Notostraca) of the Espolla temporary pond in the northeastern Iberian peninsula. *Hydrobiologia*, 486: 175-183.
- BOLÍVAR, C. 1892. Lista de la colección de crustáceos de España y Portugal del Museo de Historia Natural de Madrid. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, 2(1): 124-141.
- BOLÍVAR, C. 1926. Los branquiópodos. In: *Zoología (Invertebrados)*. *Historia Natural*. Publicaciones del Instituto Gallach. Barcelona. p. 99-101.
- BOLÍVAR, C. 1930. Los crustáceos. In: *Libros de la naturaleza*. Espasa-Calpe. Bilbao.
- BRATTON, J. H. & FRYER, G. 1990. The distribution and ecology of *Chirocephalus diaphanus* Prévost (Branchiopoda: Anostraca) in Britain. *Journal of Natural History*, 24: 955-964.
- BRENDONCK, L. 1995. An updated diagnosis of the branchiopodid genera (Branchiopoda: Anostraca: Branchiopodidae) with reflections on the genus concept by DUBOIS (1988) and the importance of genital morphology in anostracan taxonomy. *Archiv für Hydrobiologie / Supplement*, 107: 149-186.
- BROWN, K. S. 1998. Vanishing Pools Taking Species With Them. *Science*, 281: 626.
- BRTEK, J. 1962. Anostraca. In: *Lupenonožci-Branchiopoda, Fauna ČSSR*, vol. 16 (R. Šrámek-Hušek, M. Straškraba & J. Brtek. Eds.). Nakladatelství Československé Akademie Věd, Praha. p. 103-144.
- BRTEK, J. & THIÉRY, A. 1995. The geographic distribution of the European Branchiopods (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, Laevicaudata). *Hydrobiologia*, 298: 263-280.
- BUEN, O. DE. 1916. Los crustáceos de las Baleares. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 16: 355-367.
- BUSQUETS, J. M. 1988. Altres organismes interessants de Graugés i encontorns. In: *La vida als estanys de Graugés* (J. M. Busquets, M. Gorchs & L. Viladrich. Ed.). Edicions L'Albí. Berga. p. 134-144.
- CASANOVAS, R. 1998. Campaña sobre la tortuga de Florida en Cataluña. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 9: 50-51.
- CARVALHO, R. N. 1944. Catálogo da coleção de invertebrados de Portugal existentes no Museu Zoológico da Universidade de Coimbra. Crustacea. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra*, 160: 1-15.
- CHINCHILLA, M. & COMÍN, F. 1977. Contribució al coneixement dels crustacis del delta de l'Ebre. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 8: 119-144.
- COTTARELLI, V. & MURA, G. 1983. Anostraci, Notostraci, Concostraci. In: *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*, vol. 18. (RUFFO, S. Ed.). Consiglio Nazionale delle Ricerche. Verona.
- DEFAYE, D.; RABET, N. & THIÉRY, A. 1998. Atlas et bibliographie des crustacés branchiopodes (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata) de France métropolitaine. In: *Patrimoines Naturels*, vol. 32. Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Paris.
- DESPAX, R. 1913. Sur la présence d'un crustacé phyllopode (*Chirocephalus stagnalis* Shaw) dans les Pyrénées à une altitude élevée. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle Toulouse*, 46:113-116.
- FAHD, K.; SERRANO, L. & TOJA, J. 2000. Crustacean and rotifer composition of temporary ponds in the Doñana National Park (SW Spain) during floods. *Hydrobiologia*, 436: 41-49.
- FILELLA, E.; RIVERA, X.; ARRIBAS, O. & MELERO, J. A. 1999. Estatus i dispersió de *Trachemys scripta elegans* a Catalunya. *Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia*, 14: 30-36.
- FONT, J. 1996. El poblament vegetal de les zones humides de la serra de l'Albera (Alt Empordà). Treball de recerca, Universitat de Girona.
- FONT DE MORA, R. 1923. Un destructor de plantes de arroz. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 23: 313-314.
- FORÉS, E.; MENÉNDEZ, M. & COMÍN, F. A. 1986. Contribució al coneixement de crustáceos y rotíferos del delta del Ebro. *Miscel·lània Zoològica*, 10: 105-111.
- FRANZÉN, Å. 1996. Branchiopod crustaceans in the temporary waters of Fennoscandia. *Memoranda Societatis pro Fauna Flora Fennica*, 72: 37-46.
- FUREST, A. & TOJA, J. 1987. Tipificació de lagunas andaluzas según sus comunidades de crustáceos. *Oxyura*, 4(1): 89-100.
- GAUTHIER, H. 1928. Recherches sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie. Tesis doctoral, Lechevalier, Paris.
- GAUTHIER, H. 1934. Contribution a l'étude de l'*Apus cancriformis* et de ses variations dans l'Afrique du Nord (Euphyllopode notostracé). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, 14: 125-139.
- GHIGI, A. 1921. Ricerche sui notostraci di Cirenaica e altri paesi del Mediterraneo. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 60: 161-188.
- GHIGI, A. 1924. Ancora sulla sistematica delle specie mediterranee del genere *Triops*. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 63: 193-202.
- GIBERT, A. M. 1920. Crustacis de Catalunya. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 1919-1920: 9-127.

- GIUDICELLI, J. & THIÉRY, A. 1998. La faune des mares temporaires, son originalité et son intérêt pour la biodiversité des eaux continentales méditerranéennes. *Ecologia Mediterranea*, 24(2): 135-143.
- GOTTWALD, R. & EDER, E. 1999. «Co-occurrence» –ein Beitrag zur Synökologie der Groß-Branchiopoden. *Annalen des Naturhistorischen Museum in Wien*, 101B: 465-473.
- GRAINGER, J. N. R. 1991. The biology of *Tanytastix stagnalis* (L.) and its survival in large and small temporary water bodies in Ireland. *Hydrobiologia*, 212: 77-82.
- GRAINGER, J. N. R. 1994. The status of Anostraca in Great Britain and Ireland. *Anostracan News*, 2: 3.
- HABSBURG, L. S. 1871. (1985). Mallorca. Parte general. In: *Las Baleares por la palabra y el grabado*, vol. IV. Caixa de Balears «Sa Nostra», Palma de Mallorca.
- HAMER, M. L. & APPLETON, C. C. 1991. Physical and chemical characteristics and phyllopod fauna of temporary pools in north-eastern Natal, Republic of South Africa. *Hydrobiologia*, 212: 95-104.
- HARTLAND-ROWE, R. 1972. The limnology of temporary waters and the ecology of Euphyllopoda. In: *Essays in Hydrobiology*. (Clark, R. B. & Wootton, R. J., Ed.). University of Exeter. Exeter. p. 15-31.
- HÖLD, W. 1994. A short review of the Anostraca, Notostraca, and Conchostraca of Austria. *Anostracan News*, 2: 3-4.
- HÖLD, W. & EDER, E. 1996. Die «Blumengang»-Senke: Chronologie eines Schutzgebietes für «Urzeitkrebse». In: *Urzeitkrebse Österreichs*. *Stapfia*, 42: 71-84.
- HORNE, F. R. 1967. Effects of physical-chemical factors on the distribution and occurrence of some southeastern Wyoming phyllopod. *Ecology*, 48: 472-477.
- HORNE, F. R. 1971. Some effects of temperature and oxygen concentration on phyllopod ecology. *Ecology*, 52(2): 343-347.
- HUGHES, I. 1997. Conservation breeding of the tadpole shrimp *Triops cancriformis* in Britain. *Aquarium Sciences and Conservation*, 1: 5-18.
- LÖFFLER, H. 1993. Anostraca, Notostraca, Laevicaudata and Spinicaudata of the Pannonian Region and its Austrian area. *Hydrobiologia*, 264: 169-174.
- LONGHURST, A. R. 1955. A review of the Notostraca. *Bull. of the British Museum (Natural History)*, Zoological series, 3(1): 3-57.
- MACHADO, M.; CRISTO, M. & CANCELA DA FONSECA, L. 1999. Non-cladoceran branchiopod crustaceans from southwest Portugal. I. Occurrence notes. *Crustaceana*, 72(6): 591-602.
- MAIER, G. & TESSENOW, U. 1983. *Tanytastix stagnalis*: Vorkommen im Hannovershen Wedland und Befunde zur Larvalentwicklung (Crust., Anostraca). *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, 25: 351-355.
- MAIER, G.; HÖSSLER, J. & TESSENOW, U. 1998. Succession of physical and chemical condition and of crustacean communities in Some Small, Man Made Water Bodies. *International Review of Hydrobiology*, 83: 405-418.
- MARGALEF, R. 1948. Miscelánea de zoología duceacuícola, II. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 5: 69-76.
- MARGALEF, R. 1949. Datos para la hidrobiología de la Sierra de Guadarrama. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 6: 5-22.
- MARGALEF, R. 1951a. Materiales para la hidrología de la isla de Ibiza. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 8: 5-70.
- MARGALEF, R. 1951b. Observaciones sobre *Triops (=Apus) cancriformis* de una localidad catalana. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 9: 247-251.
- MARGALEF, R. 1953a. Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas. In: *Biología de las aguas continentales*, vol. 10. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Ministerio de Agricultura. Madrid.
- MARGALEF, R. 1953b. Materiales para la hidrología de la isla de Mallorca. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 15: 5-111.
- MARGALEF, R. 1955. Datos para el estudio de la distribución de los crustáceos en las aguas continentales españolas. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 21: 173-177.
- MARGALEF, R. 1958. Algunos crustáceos de las aguas continentales de España y norte de África. *Miscel-lània Zoològica*, 1(1): 51-60.
- MARGALEF, R. & BASSEDAS, M. 1946. Algunos branquiópodos del NE de España y consideraciones sobre la fauna ibérica de cladóceros. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 2: 127-148.
- MARGALEF-MIR, R. 1981. *Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del E y NE de España y dependencia de la composición química del medio*. Serie Universitaria, 157. Fundación Juan March. Madrid.
- MARTÍNEZ-SILVESTRE, A.; SOLER, J.; SOLÉ, R.; GONZÁLEZ, X. & SAMPERE, X. 1997. Nota sobre la reproducción en condiciones naturales de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en España. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 8: 40-42.
- MATHIAS, P. 1937. Biologie des crustacés Phyllopoies. *Actualités Scientifiques et Industrielles*, 447: 1-99.
- MAYNAR, J. 1923. Contribución al estudio de la acción larvívica de las caráceas. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 23: 389-392.
- MAYOL, J. 1977. Hallazgo de *Triops cancriformis* (Bosc., 1801) y *Leptostheria dahalacensis* (Rüppel, 1837) en la isla de Mallorca. *Graellsia*, 31: 231-233.
- MIRACLE, M. R. 1978. Composición específica de las comunidades zooplanctónicas de 153 lagos de los Pirineos y su interés biogeográfico. *Oecologia Aquatica*, 3: 167-191.
- MURA, G. 1991. Life history and interspecies relationships of *Chirocephalus diaphanus* Prévost and *Tanytastix stagnalis* (L.), (Crustacea, Anostraca) inhabiting a group of mountain ponds in Latium, Italy. *Hydrobiologia*, 212: 45-59.
- MURA, G. 1993. Italian Anostraca: Distribution and Status. *Anostracan News*, 1: 3.
- MURILLO, J. 1984. Contribució a l'estudi de la distribució dels heteròpters aquàtics (Nepomorpha). Tesis de llicenciatura, Universitat de Barcelona.

- NAGANO, C. & WYNN, S. 1997. Endangered and threatened wildlife and plants; determination of endangered status for the San Diego Fairy Shrimp. [Online]. Disponible. «<http://endangered.fws.gov/r/fr97608.html>» [26 febrer 2000].
- NOURISSON, M. 1959. Evolution d'une mare temporaire de haute altitude à *Chirocephalus stagnalis* Shaw (Crustacé phyllopode). *Compt. Rend. Acad. Sci.*, 248: 3052-3054.
- NOURISSON, M. & AGUESSE, P. 1961. Cycle annuel des phyllopodes d'une mare temporaire de Camargue. *Bull. Soc. Zool. France*, 86(6): 754-762.
- NOURISSON, M. & THIÉRY, A. 1988. Crustacés branchiopodes. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon*, 57(4): 75-135.
- PACAUD, A. 1935. Contribution à l'étude de la répartition de *Chirocephalus stagnalis* Shaw. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, 69: 47-59.
- PACAUD, A. 1936. Nouvelles observations sur la répartition de *Chirocephalus stagnalis* Shaw. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, 70: 233-239.
- PARDO, L. 1932. Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española. *Boletín de Pesca y Caza*, 4(10): 321-334.
- PETKOV, B. 1996. A Short review and status of Anostraca, Conchostraca and Notostraca of Yugoslavia. *Anostracan News*, 4(2): 2-3.
- PETKOVSKI, S. 1995. On the presence of the genus *Tanyrastix* Simon, 1886 (Crustacea: Anostraca) in Macedonia. *Hydrobiologia*, 298: 307-313.
- PLA, J. M. 1980. Els *Apus* d'Espolla. *Revista de Girona*, 91:171-250.
- PRETUS, J. L. 1985. Els branquiòpodes. In: *Enciclopèdia de Menorca*: 204-210. Obra Cultural de Menorca. Maó.
- PRETUS, J. L. 1987. Presència d'elements estepàrics a les aigües dolces de Menorca: crustacis eufiletàpodes. Nota preliminar. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 31: 153-154.
- PRETUS, J. L. 1990. A commented check-list of the Balearic branchiopoda (Crustacea). *Limnetica*, 6: 157-164.
- PRETUS, J. L. 1991. Crustáceos epigeos e hipogeos de las Baleares. Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.
- REIS, J.; MACHADO, M.; CRISTO, M. & CANCELA DA FONSECA, L. 1997. *Ocorrência de Triops cancriformis mauritanicus (Ghigi) e de Cyzicus grubei (Simon) (Crustacea, Branchiopoda) em lagoas do Sudoeste de Portugal*. Internal Report, Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, Odemira.
- RIBERA, I.; ISART, J. & RÉGIL, J. A. 1994. Coleópteros acuáticos de los estanys de Capmany (Girona): Hydradephaga. *Scientia gerundensis*, 20: 17-34.
- ROS, J. (ed.), 1979. *Prácticas de ecología*. Omega. Barcelona.
- SCHOLNICK, D. A. & SNYDER, G. K. 1996. Response of the tadpole shrimp *Triops longicaudatus* to Hypoxia. *Crustaceana*, 69(8): 937-948.
- SCHWOERBEL, J. 1966. *Methoden der Hydrobiologie (Süßwasserbiologie)*. Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.
- 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.
- SIMON, M. E. 1886. Étude sur les crustacés du sous-ordre des Phyllopodes. *Annales de la Société entomologique de France*, sér. 6, 6: 393-460.
- SIMOVICH, M. A.; SASSAMAN, C. & BELK, D. (Ed.) 1997. *Studies on large Branchiopod biology and conservation*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- SORIA, J. M.; ALFONSO, T.; ROJO, C. & BALLESTEROS, L. 1987. Aportación al estudio de la laguna temporal de San Benito. *Actas del IV congreso español de limnología*: 123-126.
- SPITZENBERGER, H. J. 1980. *Tanyrastix stagnalis* (Linnaeus, 1758) - Ein neuer Fundort für Deutschland (Crust.: Phyllopoda). *Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, 23: 303-307.
- TALLING, J. F. & DRIVER, D. 1963. Some problems in the estimation of chlorophyll a in phytoplankton. In: *Proceedings of the conference on primary productivity measurement marine and freshwater*. (M. S. Doty. Ed.). Univ. Hawaii, EUA Atomic Energy Commission, Division of Technical Information TID-7633.
- THIÉRY, A. 1987. Les crustacés Branchiopodes Anostraca, Notostraca & Conchostraca des milieux limniques temporaires (Dayas) au Maroc. Taxonomie, biogéographie, ecologie. Tesis doctoral, Université Aix-Marseille III.
- THIÉRY, A. 1996. Review and status of the Anostraca, Notostraca, and Spinicaudata of Morocco. *Anostracan News*, 4(1): 1-3.
- VALDECASAS, A. G.; CAMACHO, A. I. & BELLO, E. 1992. Small water bodies: a neglected resource for aquatic invertebrate conservation. In: *Conserving and managing wetlands for invertebrates: Environmental encounters*, vol. 14. Council of Europe, Vaduz.
- VEKHOV, N. V. 1991. Anostraca Crustaceans of the Chernomorsky Nature Reserve Water Bodies. Communication 2. *Tanyrastix stagnalis*. *Vestnik Zoologii*, 1: 7-12 (en rus).
- VIANNA-FERNANDES, A. M. 1951. Contribuições para o estudo dos filópodos portugueses. *Arquivos do Museu Bocage*, 22: 75-85.
- VILA, X. & ABELLÀ, C. A. 1990. Les sorgències del pla d'Usall. *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, 1988-1989: 7-22.
- WILLIAMS, W. D. 1998. Biodiversity in temporary wetlands of dryland regions *Verhandlungen / Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, 27(1): 141-144.

TAULA 3 ANNEX. Localitzacions publicades, en l'àmbit iberobalear, de les quatre espècies de branquiòpodes: *Branchipus schaefferi*, *Tanymastix stagnalis*, *Chirocephalus diaphanus* i *Triops cancriformis*.

Tàxon	Referència
<i>Massa d'aigua i/o localització</i>	
<b><i>Branchipus schaefferi</i> (= <i>Branchipus stagnalis</i>)</b>	
Mallorca	Habsburg (1871)
Aigües dolces de les Balears	Buen (1916) <sup>(1)</sup>
Basses de pluja a la carretera de Tarragona a Pont d'Armentera (Tarragonès-Alt Camp)	Gibert (1920)
Laguna de los Pájaros (pico de Peñalara, Sierra Guadarrama, Madrid)	Bolívar (1930) <sup>(2)</sup>
Aigües de València	Pardo (1932)
Dues basses entre Sta. Creu d'Olorda i Molins de Rei (Baix Llobregat)	Margalef & Bassetas (1946)
Dues basses d'1 m <sup>2</sup> localitzades entre St. Antoni i Sta. Inès (Eivissa)	Margalef (1951a)
Es Molí vermei (Alcudia, Mallorca)	Margalef (1953b)
Salamanca;	Margalef (1955)
Maçanes (Selva, Catalunya)	
Torredembarra (Tarragonès, Catalunya);	Margalef (1958)
Sóller (Mallorca)	
Albarracín (Teruel);	Alonso (1978)
Les Cases d'Alcanar (Montsià, Catalunya);	
Parets del Vallès (Vallès Oriental, Catalunya);	
Tordesillas (Valladolid)	
Llacuna Grande de Albuera (La Albuera, Badajoz);	Alonso (1980)
Llacuna de La Salina Grande (Villafáfila, Zamora);	
Llacuna de Bamba (Villafáfila, Zamora);	
Llacuna de Fuentelsol (Valladolid);	
Bassa de l'aeroport de Villanubla (Valladolid);	
Llacuna del Puerto del Madero (Villar del Campo, Soria);	
Bassa de Bellver de Cerdanya (Cerdanya, Catalunya)	
Llacuna Gris (Las Mesillas, Almaraz, Cáceres);	Alonso (1985a)
llacuna de La Zaida (Used, Zaragoza);	
Gorra (Zaragoza);	
Agramunt (Urgell, Catalunya)	
Almaraz (Cáceres);	Alonso (1985b)
Gamonal (Toledo);	
Used (Zaragoza)	
Basses de Menorca	Pretus (1985)
Toll prop de Cal Gris (estany de Graugés, Avià, Berguedà)	Busquets (1988)
Basses a Ses Fontanelles i a Porto Saler (Formentera)	Pretus (1990)
<b><i>Tanymastix stagnalis</i> (= <i>Tanymastix lacunae</i>)</b>	
Entre Casabranca i Torrão (Portugal)	Vianna-Fernandes (1951)
Serra de Cameros (Logroño)	Margalef (1958)
Herrera del Duque (Badajoz);	Alonso (1978)

---

Medina del Campo (Valladolid);  
Astorga (León)  
Riego de la Vega (León); Alonso (1980)  
Gredos (Sistema Central, Ávila)  
Llacuna Gris (Las Mesillas, Almaraz, Cáceres); Alonso (1985a)  
Masses d'aigua de la Sierra de Guadarrama (Madrid-Segovia) <sup>(1)</sup>  
Gamonal (Toledo); Alonso (1985b)  
La Paramera (Ávila);  
Cap de Creus <sup>(3)</sup> (Alt Empordà, Catalunya)

***Chirocephalus diaphanus***

Ciudad Real; Bolívar (1892)  
Madrid  
Laguna de los Pájaros Bolívar (1930) <sup>(2)</sup>  
(pico de Peñalara, Sierra Guadarrama, Madrid)  
Llacuna a 400 m al SE de la Laguna de Peñalara Margalef (1949) <sup>(4)</sup>  
(Sierra de Guadarrama, Madrid-Segovia)  
Estany Sec (Cerdanya, Pirineus); Miracle (1978)  
Port de Ratera (Pallars Sobirà, Pirineus)  
Llacuna de Los Tollos (Cádiz); Alonso (1978) <sup>(5)</sup>  
Hornachuelos (Córdoba);  
Villagonzalo de Coca (Segovia);  
Toledo;  
Llacunes de Villafáfila (Zamora);  
Medina del Campo (Valladolid);  
San Juan de la Peña (Huesca);  
Osorno (Burgos);  
Mansilla de las Mulas (León)  
Bassa al km 14 de la carretera d'Écija a La Lantejuela (Sevilla); Alonso (1980)  
Llacuna de Benamejí (Córdoba);  
Llacuna Grande de Albuera (La Albuera, Badajoz);  
Llacuna de Cucharas (Villamayor de Calatrava, Ciudad Real);  
Llacuna de Puertollano (Ciudad Real);  
Bassa de Navalmoral de la Mata (Cáceres);  
Llacuna La Albardiosa (Lillo, Toledo);  
Bassa al km 50 de la carretera de Cuéllar a Cantalejo (Segovia);  
Nava Limpia de Villagonzalo de Coca (Segovia);  
Sèquia de los Sotillo (Cantalejo, Segovia);  
Bassa de Villalpando (Zamora);  
Llacuna de Villarrín de Campos (Villafáfila, Zamora);  
Llacuna de Salinas (Villafáfila, Zamora);  
Llacuna de Bamba (Villafáfila, Zamora);  
Llacuna de Barrillos (Villafáfila, Zamora);  
Llacuna de la Salina Grande (Villafáfila, Zamora);  
Llacuna de Fuentesol (Valladolid);  
Lavaajo del Carpio (Valladolid);  
Llacuna de Villaverde de Medina (Valladolid);  
Basses de Santas Martas (León); basses de Sahagún (León);

Estany de Baix de Canadal (Alt Empordà, Catalunya)	
Bassa de Las Naciones (Almaraz, Cáceres);	Alonso (1985a)
Basses a la Sierra de Guadarrama (Madrid-Segovia) <sup>(1)</sup> ;	
Llacuna de Navahornos (Cantalejo, Segovia);	
Llacuna Sotillo Bajero (Cantalejo, Segovia);	
Llacuna Ciria (Soria);	
Llacuna de La Zaida (Used, Zaragoza);	
Llacuna Montecillo (Zaragoza).	
Fuensavián (Guadalajara);	Alonso (1985b)
Matisalvador (Segovia);	
Laguna de la Iglesia (Segovia);	
Bodón del Grillo (Valladolid);	
Aguasal (Valladolid);	
Somiedo (Asturias)	
Bassa temporària a Fornells (Menorca)	Pretus (1990) <sup>(6)</sup>
Llacuna de San Agustín (Villaveza del Agua, Zamora)	Alonso (1996)
Lagoa do Monte do Vale Santo (G3), Lagoa PS (G37) i	Machado <i>et al.</i> (1999)
Lagoa Funda (G12) al P. N. Sudoeste Alentejano	
(Costa Vicentina, Vila do Bispo, SW de Portugal)	
Llacunes temporànies del Parque Nacional de Doñana.	Fahd <i>et al.</i> (2000)
<b><i>Triops cancriformis</i> (= <i>Apus cancriformis</i>)</b>	
Mallorca	Habsburg (1871)
Sevilla;	Bolívar (1892)
Ciudad Real;	
Talavera de la Reina (Toledo)	
València	Arévalo (1915)
Arrossars ibèrics	Font de Mora (1923)
Balsete de las adobas (Zaragoza)	Maynar (1923)
Arrossars de l'Albufera de València	Bolívar (1926)
Marjales del Puig (Benifaió)	Pardo (1932)
Azambuja (Portugal)	Carvalho (1944)
Bassa pròxima al camp d'aviació de Beja (Portugal);	Vianna-Fernandes (1951)
Lagoa da Mó i Lagoa da Forca (Castro Verde, Portugal)	
Lucio de Mari-López (Parque Nacional de Doñana)	Bigot & Marazanof (1965)
Llacunes de Lluçmajor (Mallorca)	Mayol (1977) <sup>(7)</sup>
Llacuna de San Benito (València-Albacete)	Soria <i>et al.</i> (1987)
<b><i>Triops cancriformis simplex</i></b>	
Estanyol d'Espolla (Porqueres-Fontcoberta, Pla de l'Estany)	Margalef (1948)
Villanueva (Castelló)	Margalef (1953a)
Es Molí vermei (Alcudia, Mallorca)	Margalef (1953b)
Llacuna de La Zaida (Used, Zaragossa)	Alonso (1985a)
Zamora;	Alonso (1985b)
Laguna de Negrillos (León);	
Delta de l'Ebre (Catalunya) <sup>(8)</sup> ;	
Artesa de Lleida (Segrià, Catalunya)	
Arrossars del Delta de l'Ebre	Forés <i>et al.</i> (1986) <sup>(8)</sup>



---

(Sant Jaume d'Enveja, Montsià, Catalunya)	
Bassa de Torrellafuda i Bassa de Binigafull	Pretus (1987)
(Ciutadella, Menorca)	
Aigües temporànies de Biniparratx (St. Lluís, Menorca)	Pretus (1991)
<b><i>Triops cancriformis mauritanicus</i></b>	
Llacunes temporànies del Parque Nacional de Doñana.	Fahd <i>et al.</i> (2000)
Maó (Menorca)	Margalef (1948)
Bassa al km 23 de la carretera de Morón a Sevilla (Sevilla);	Alonso (1980)
Bassa al km 14 de la carretera d'Écija a La Lantejuela (Sevilla);	
Llacuna de Longuilla (Fuentes de Andalucía, Sevilla);	
Bassa de La Miaha (Cañada Rosal, Sevilla);	
Llacuna de Los Tollos (Cádiz);	
Llacuna de Benamejí (Córdoba);	
Llacuna Grande de la Albuera (Badajoz).	
Bassa de Las Naciones (Almaraz, Cáceres)	Alonso (1985a)
Gamonal (Toledo)	Alonso (1985b)
Llacuna de San Lázaro (Sevilla)	Furest & Toja (1987)
Lagoa do Monte do Vale Santo (G3), Lagoa PS (G37),	Reis <i>et al.</i> (1997)
Lagoa Funda (G12), Lagoa G35, Lagoa G16 i Lagoa de Budens	
situades dins o en les proximitats del P. N. Sudoeste Alentejano	
Costa Vicentina (Vila do Bispo, SW de Portugal)	
Lagoa Pequena da Defeza (NE d'Odemira, SW de Portugal);	Machado <i>et al.</i> (1999)
Presència d'exúvies en tres llacunes temporànies (G16, G20, G36)	
situades dins o en les proximitats del P. N. Sudoeste Alentejano	
Costa Vicentina (Vila do Bispo, SW de Portugal).	

---

<sup>(1)</sup> - Determinació a nivell de gènere.

<sup>(2)</sup> - En el text no queda clar si l'anostraci citat és *Chirocephalus* sp. o *Branchipus* sp.

<sup>(3)</sup> - No consta cap referència sobre a quina llacuna o llacunes van ser capturats els exemplars de *Tanymastix stagnalis* (J. Cambra *leg.*).

<sup>(4)</sup> - En aquest treball els exemplars capturats van ser determinats com Chirocephalidae indeterminats, però en un treball posterior del mateix autor (Margalef, 1953a) van ser assignats a *C. diaphanus*.

<sup>(5)</sup> - En aquest treball consta que la presència de *C. diaphanus* al delta de l'Ebre es citada a Chinchilla & Comín (1977), però després de consultar aquesta font això no s'ha verificat.

<sup>(6)</sup> - Un avaluador anònim de l'escrit ha manifestat dubtes sobre la validesa d'aquesta citació.

<sup>(7)</sup> - La taxonomia de *Triops cancriformis* a nivell de subespècie és confusa a les Balears: Margalef (1948) va determinar com a *T. c. mauritanicus* els exemplars procedents de Maó de la col·lecció del Museu de la Universitat de Barcelona, el mateix autor assigna a *T. c. simplex* els individus que va capturar a Mallorca (Margalef, 1953b); Pretus (1991) considera que tots els exemplars que va capturar a Menorca i Mallorca corresponen a *T. c. simplex*, i Alonso (1996) apunta la possibilitat que els exemplars de Lluçmajor siguin *T. c. cancriformis* ja que presenten característiques intermèdies entre *T. c. mauritanicus* i *T. c. simplex*.

<sup>(8)</sup> - S'han determinat els exemplars dipositats al Museu Comarcal del Montsià (F. Comín *leg.*) com a *T. c. simplex*.