

## Seguiment de les poblacions de cranc de riu autòcton (*Austropotamobius pallipes*) a les conques del Fluvià, el Ter i la Muga

LLUÍS BENEJAM<sup>1</sup>, JORDI GRÀCIA<sup>2</sup>, JOAN MONTSERRAT<sup>2,3</sup> i FINA TORRES<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Institució Alt Empordesa per la Defensa i l'Estudi de la Natura, IADEN, C/ Sant Vicens, nº 30, 1er, 17600 Figueres, fitocu2@hotmail.com

<sup>2</sup> Agrupació Naturalista i Ecologista de la Garrotxa, Mas les Mates, s/n, 17800 Olot

<sup>3</sup> Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, Avinguda Santa Coloma, s/n 17800 Olot

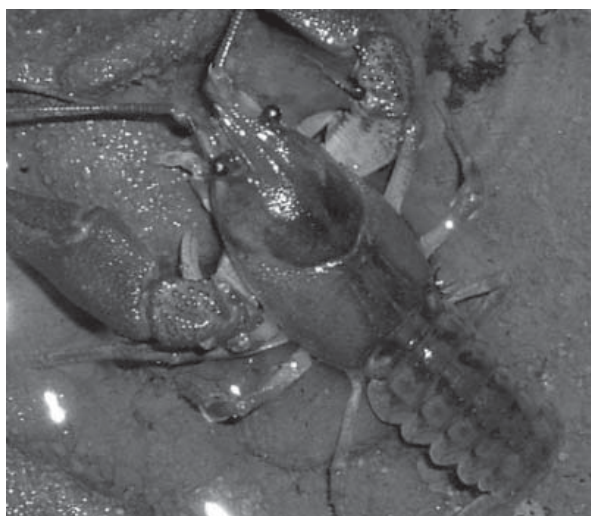
<sup>4</sup> Forestal Catalana, C/ Sabino Arana, nº 34, 1<sup>o</sup> 1<sup>a</sup> 08028 Barcelona

El seguiment de l'any 2007 sobre l'estat de les poblacions de cranc de riu autòcton (*Austropotamobius pallipes*) a les conques del Fluvià, el Ter i la Muga ha permès obtenir dades interessants sobre l'evolució de l'espècie en aquestes conques.

Gràcies al suport i la col·laboració de nombrosos voluntaris (65) i també l'ajuda a nivell de voluntariat dels agents rurals de la comarca d'Osona (que han inclòs el cens de cranc en el seguiments anuals de fauna), s'ha pogut determinar i analitzar l'estat de la majoria de les poblacions de cranc de riu autòcton a les tres conques fluvials de la Catalunya oriental.

A més s'ha millorat l'estat de coneixement de l'àrea de colonització del cranc roig americà (*Procambarus clarkii*), el qual desplaça al primer dels hàbitats que li són favorables i que, a més, és portador i resistent a la malura de l'afanomicosi.

La metodologia utilitzada en el seguiment ha estat la mateixa que s'està aplicant des dels anys 90 a la comarca de la Garrotxa (MONTSERRAT *et al.* 1991).



Exemplar de cranc de riu autòcton.

Fotografia: JOAN MONTSERRAT

El nombre total de poblacions localitzades ha estat de 58 (el Ter, 37; el Fluvià, 20 i la Muga, 2), però només 30 d'aquestes són viables. Es considera que les poblacions són viables únicament quan presenten una densitat i estructura d'edats suficient per tenir assegurat el seu futur. La resta de poblacions és previsible que vagin desapareixent si no s'aplica un Pla de recuperació que faciliti la seva estabilitat i es pugui recuperar l'equilibri dels paràmetres analitzats (densitat, estructura d'edats i relació de sexes).

En general,enguany ha estat un any força dolent per fer balanç sobre l'evolució en densitat degut principalment a la sequera climatològica que ha patit el país i, lògicament, la baixada de cabals que aquest fet ha implicat. Mentre en algunes poblacions hi ha hagut una baixada d'efectius, principalment de juvenils de l'any, en altres s'ha detectat un increment en densitat provocat per la concentració d'individus en les gorges situades dins els transectes de seguiment.

Un dels fets més rellevants d'aquest seguiment ha estat la detecció de l'epizoòtia fúngica de l'afanomicosi, en algunes poblacions (Vall d'en Bas, Vall de Bianya, Sant Jaume de Llierca, Santa Pau, Mieres...). Aquest fet confirma la presència de l'afanomicosi a la conca del Fluvià i incrementa en sis les poblacions afectades per aquesta malura letal en els darrers dos anys. El mateix succeeix amb la conca del riu Ter (Sant Feliu de Pallerols i Maiols).

### Introducció i antecedents

La xarxa hídrica de la conca del riu Fluvià presentava importants poblacions de cranc de riu autòcton (*Austropotamobius pallipes*) fins a finals de la dècada dels 70, que com a la resta de la península ibèrica es veieren afectades per la pesta micòtica o afanomicosi.

L'afanomicosi del cranc de riu, és una malura contagiosa, de curs virulent, produïda per un fong (*Aphanomyces astaci*), que origina una gran mortalitat de crancs en pocs dies.

El cranc de riu autòcton va desaparèixer majoritàriament dels rius, rieres i torrents de les conques del Fluvià, el Ter i la Muga, degut als efectes letals d'aquesta malura originària dels crancs americans.

Únicament quedaren petites poblacions aïllades de cranc de riu autòcton en sectors on el fong no hi va poder accedir degut a l'existència d'alguna barrera natural (sequera d'algun tram inferior del riu, salts d'aigua...).

### Conseqüències ecològiques

Les conseqüències ecològiques de la desaparició del cranc s'estimen com a desastroses (eutròfia i infeccions de les aigües) i irreversibles a llarg termini degut a l'important paper que juga aquesta espècie en els ecosistemes d'aigua dolça.

Els efectes de l'eliminació d'aquests animals omnívors i menjadors de detritus dels ecosistemes dulciaqüícoles es manifesten amb una ràpida i catastròfica eutròfia de les aigües de la qual deriven problemes d'excés de fermentacions, disminució del nivell d'oxigen i en l'acidificació del medi, de manera que es limiten i es poden arribar a eliminar moltes formes de vida d'aigua dolça.

### Problemàtica

El cranc de riu autòcton és una espècie que es troba inclosa en els annexes II i V de la Directiva 92/43, del 21 de maig de 1992 de la Comunitat europea relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre i, per tant, d'obligada preservació per part dels estats de la comunitat. Malgrat aquest fet a Catalunya encara es desconeix la situació de moltes poblacions de cranc de riu autòcton. Els organismes competents en aigües fluvials no han actuat amb suficient celeritat per afavorir-ne la seva expansió i ni tan sols en la seva conservació. No s'ha elaborat cap Pla de recuperació del cranc de riu autòcton tal com s'ha fet en altres països i comunitats autònomes i que doten d'esperances de futur per aquesta espècie.

A més, la introducció del cranc roig americà, espècie procedent de Louisiana i la seva espectacular expansió en pocs anys, ha provocat en molts cursos fluvials greus alteracions a la fauna i flora amb conseqüències ecològiques que encara no han estat suficientment analitzades, a més d'ésser una espècie resistent i transmissora de l'afanomicosi al cranc autòcton. Aquesta situació condemna a les poblacions relictas de cranc autòcton a la impossibilitat d'expansió i a sobreviure en els torrents i rierols més inaccessibles a l'arribada d'un nou brot d'afanomicosi.

Davant d'aquesta dramàtica situació l'any 1992 es van iniciar els primers estudis de localització i seguiment de les poblacions encara existents al Fluvià. Des de llavors s'ha anat fent, amb més o menys regularitat, un seguiment periòdic de les poblacions conegudes i una recerca de poblacions encara no detectades. Des de l'any 2005 de manera coordinada més d'una seixantena de voluntaris (l'listat al final de l'article) fan aquesta tasca a les tres conques més importants de les comarques gironines: el Ter, el Fluvià i la Muga. La coordinació, i bona part d'aquests voluntaris, són membres de diferents entitats del territori (Associació Naturalista i Ecologista de la Garrotxa, Institució Alt Empordanesa per a la Defensa i Estudi de la Natura, i delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural). La metodologia utilitzada a les tres conques és la mateixa, la qual cosa permet comparar resultats entre conques i al llarg dels anys.

Així mateix cal destacar la tasca del centre de reproducció de cranc autòcton a Olot i també la feina d'educació ambiental. El centre de reproducció va iniciar la seva tasca l'any 2004. L'objectiu del centre és tenir estocs viables de diferents poblacions de les tres conques per tal de tenir un reservori en cas d'una desaparició total de les poblacions naturals així com per poder fer reforços poblacionals. Pel que fa a la línia d'educació ambiental es va iniciar durant l'any 2006 editant i repartint a diferents escoles de la Garrotxa 15.000 retallables de les tres espècies de cranc de riu que es poden trobar a Catalunya: cranc autòcton, cranc americà i cranc senyal (també al·lòcton). També es van fer cubs de resina amb mudes de cranc autòcton i cranc americà. Els retallables i cubs estan emmarcats dins d'un taller més ampli, realitzats per grups d'educació ambiental, on s'exposa la importància de tenir cura i respectar aquesta espècie.

### Objectius del treball

Davant l'evident perill que corren les actuals poblacions de cranc de riu autòcton, esdevé imprescindible, per tal de salvaguardar aquesta espècie al nostre país:

- conèixer els nuclis poblacionals (distribució) de cranc autòcton que encara perduren a les tres conques i saber-ne el seu estat de conservació (densitats, estructura de talles...)
- manteniment del centre de reproducció de cranc com a element essencial per a la salvaguarda i recuperació de l'espècie
- realitzar un treball d'educació ambiental a la població per tal de sensibilitzar a l'entorn d'aquesta espècie
- control de cranc roig.



Nucli Reproductor de cranc de riu (fotografia: FINA TORRES)

### Àrea d'estudi i metodologia

Tal com s'ha comentat, el treball s'ha realitzat a les tres conques més grans de comarques gironines: la Muga, el Fluvià i el Ter. Les tres conques tenen un règim hidrològic mediterrani, a més, en el cas de la Muga i el Ter la presència d'embassaments modifica fortament els cabals d'aquests rius.

S'han aplicat dues metodologies diferents depenent de l'objectiu. Les dues s'apliquen de la mateixa manera en els diferents grups de treball per tal que els resultats siguin comparables entre conques.

- Per la recerca de noves poblacions: es recorren de dia, a l'estiu, les rieres que es sospita presència de l'espècie. Es prospecta des de dins del riu, contra corrent, i remenant pedres i possibles refugis.

- Per a l'anàlisi de l'estat de les poblacions conegudes: es fa un transsecte nocturn entre el 15 de juny i el 15

d'agost. Es prospecten 200 metres, es recorre la riera aigües amunt (contracorrent), preferible dues persones amb una llanterna cadascuna. No s'aixequen pedres, sinó que simplement es comptabilitzen els individus observats (s'estima mida i sexe de cadascun). Una vegada obtingudes les dades de cada població es calcula un índex de viabilitat (taula 1). El grau de viabilitat es considera que va en funció de tres paràmetres: la densitat, l'estructura d'edats i la relació de sexes. Aquests valors es calculen considerant un transsecte longitudinal de 100 metres i amb l'esforç i tipus de mostreig indicat anteriorment. Per definir i valorar el grau de viabilitat de la població s'han estimat els següents valors per cada paràmetre:

- Densitat:

Bona: si és superior a 50 individus (Valor 4).

Normal: si es troba entre 25 i 50 individus (Valor 3).

Baixa: si es troba entre 10 i 25 individus (Valor 2).

Estructura d'edats	Valor	Densitat				Valor	Sex ratio
		4	3	2	1		
3	Alt	Alt	Mig	Baix	3		
2	Alt	Mig	Mig	Baix	2		
1	Mig	Mig	Baix	Baix	1		

Taula 1. Matriu que s'utilitza per calcular l'índex de viabilitat de cada població. El grau de viabilitat s'estableix segons la combinació de valors dels tres paràmetres anteriors (on la densitat hi té major pes).

Conca	Comarca	Municipi	1992	1993	1994	1995	1996	1998	2002	2004	2005	2006	2007		
Fluvià	Garrotxa	Argelaguer	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0		
		Maià de Montcal	1	1	1	1	1	1		1		0	0		
		Mieres	2	2	0	0	0	0		3	3	3	4		
		Montagut	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		
		Riudaura	1	1	0	0	0	0	1	2	2	2	2		
		Santa Pau	3	3	3	2	2	2		2	2	2	1		
		St Jaume de Llierca	1	1	1	No hi ha dades				1	1	1	1		
		Sant Joan les Fonts	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2		
		Vall de Bianya	4	4	3	2	2	2	2	3	5	3	3		
		Vall d'en Bas	6	6	6	5	5	5	3	7	7	7	6		
		<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>20</b>
		<b>Total de viables</b>			<b>24</b>	No hi ha dades			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Deficient: si es troba entre 1 i 10 individus (Valor 1).

- Estructura d'edats:

Adequada: elevat nombre de larves i disminució de d'exemplars adults segons una corba exponencial negativa de les diferents classes de grandària amb un mínim de 10 exemplars reproductors de mes de 6 cm de longitud (Valor 3).

Poc alterada: elevat nombre de larves i disminució de d'exemplars adults segons una corba exponencial negativa de les diferents classes de grandària amb un mínim de 5 exemplars reproductors de mes de 6 cm de longitud (Valor 2).

Alterada: nombre de larves i adults més o menys equitatiu i/o manca d'exemplars reproductors i/o larves (Valor 1).

- Sex ratio:

Bona: més femelles que mascles amb relació aprox. (1:2) (Valor 3).

Regular: igualtat de gèneres (1:1) (Valor 2).

Dolenta: més mascles que femelles (Valor 1).

## Resultats

A les taules 2 es mostren els resultats per cada conca al llarg dels anys. En general s'hauria de distingir entre la conca del Fluvià (on hi ha seguiment des de l'any 1992) i les altres dues conques on fa pocs anys que s'ha començat. A la conca del Fluvià s'han perdut poblacions, però també n'han aparegut de noves. A la conca de la Muga no s'ha detectat cap nova població.

Conca	Comarca	Municipi	2005	2006	2007
Muga	Alt Empordà	Espolla	1	1	1
		Maçanet de Cabrenys	1	1	1
		Albanyà	0	1	0
		<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
		<b>Total viables</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Conca	Comarca	Municipi	2005	2006	2007	
Ter	Osona	Viladrau	1	1	0	
		Sant Sadurní d'Osomort	1	1	1	
		Sant Pere de Torelló	1	1	1	
		Oris	0	1	1	
		Vilanova de Sau	0	1	2	
		Gurb	1	0	0	
		Alpens	1	1	1	
		Sant Boi de Lluçanès	1	2	2	
		Santa Maria de la Besora	2	3	2	
		<b>Selva</b>	Amer	2	1	1
		Brunyola	1	1	0	
		Sant Hilari Sacalm	2	1	1	
		Osor	3	3	1	
		Susqueda	3	1	1	
		<b>Garrotxa</b>	Sant Aniol de Finestres	4	5	5
		Les Planes d'Hostoles	2	3	3	
		Sant Feliu de Pallerols	1	1	1	
		<b>Ripollès</b>	Gombrèn	0	0	1
		Ripoll	3	5	4	
		Campdevàno	1	1	1	
		Sant Joan de les Abadesses	3	4	4	
Les Llosses	1	1	1			
Vallfogona del Ripollès	2	2	2			
<b>Total</b>		<b>36</b>	<b>40</b>	<b>36</b>		
<b>Total viables</b>		<b>16</b>	<b>21</b>	<b>19</b>		

Taula 2. Número de poblacions a les diferents conques al llarg dels anys. Quan no hi ha dada indica que aquell any no es va mostrejar.

A la conca del Ter, el número de poblacions respecte a l'any anterior ha disminuït en totes les comarques menys a la Garrotxa. Les causes d'aquestes pèrdues han estat les baixades de cabals a l'estiu, l'expansió del cranc roig, l'afanomicosi, la sobrepastura de bestiar i les translocacions il·legals.

La situació actual de l'espècie és preocupant. Tot i que el número total de poblacions localitzades sigui de 58, enguany només 30 es podrien considerar viables. La

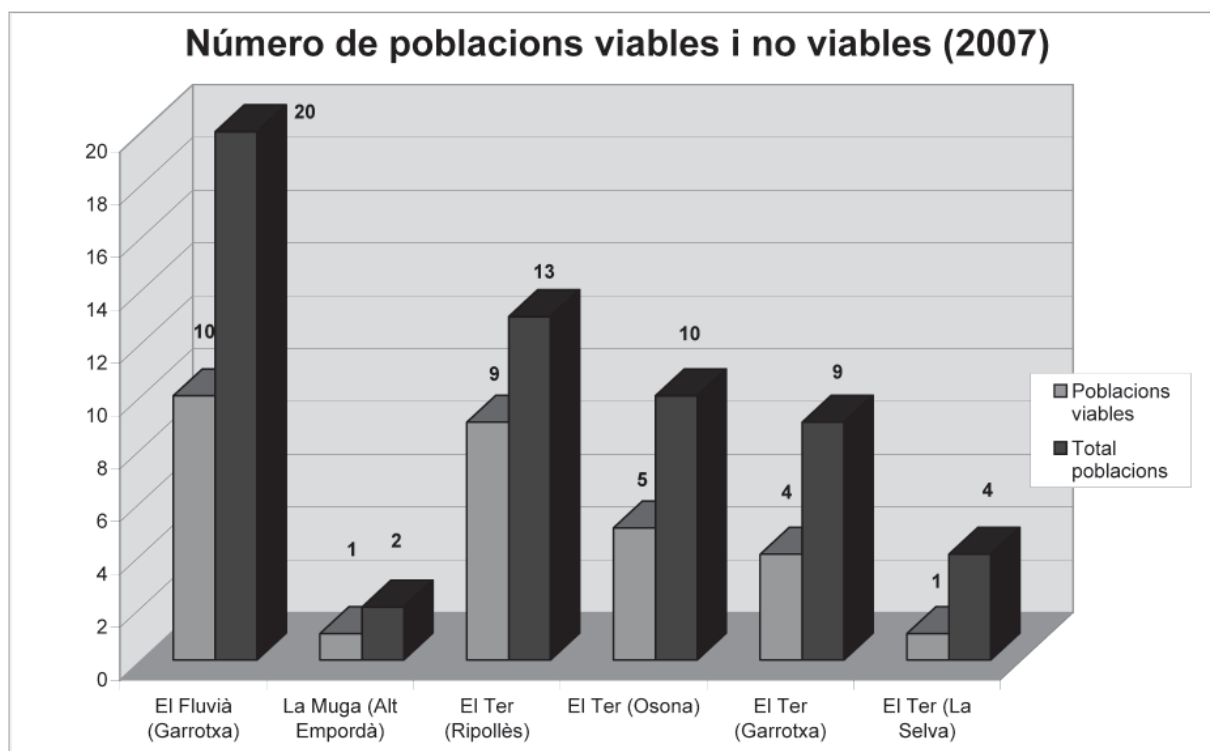


Figura 1. Número de poblacions totals i viables de l'any 2007 a les tres conques i per comarques.

resta estan en unes condicions molt precàries pel que fa al número d'individus i/o amb una estructura de talles i sex-ratio tan desviada que pràcticament impossibilita la seva supervivència.

Pel que fa a les densitats poblacionals, en termes generals aquestes tenen una tendència a la disminució degut principalment als efectes de la sequera i conseqüent disminució de cabals. S'ha detectat que hi ha una marcada incidència del factor climàtic sobre les poblacions. El nombre de poblacions desaparegudes o amb disminució de densitat, s'observa majoritàriament en les zones amb un ambient mediterrani o submediterrani, mentre que en el territori amb un ambient de tendència més atlàntica s'ha vist que les sequeres han afectat menys les poblacions. Les sequeres naturals es veuen incrementades per efectes de captació d'aigües superficials. Les sequeres tenen un impacte molt negatiu sobre les poblacions de cranc de riu ja que es moren molts individus i els que sobreviuen ho fan en condicions molt precàries (altes densitats, aigua amb poca qualitat...) que acaben afectant al seu estat sanitari (s'han detectat malures com telonialis i roia) i provocant pèrdues de postes de les femelles (per manca d'oxigenació).

Pràcticament cada estiu s'ha detectat algun episodi d'afanomicosi provocant la desaparició total d'unes quantes poblacions. Malauradament aquesta situació es va incrementant amb els anys amb l'expansió del cranc de riu americà.

Els principals factors de risc serien: l'afanomicosi, la baixada dels cabals per les sequeres naturals i els efectes de les captacions d'aigües superficials, el furtivisme, el trepig de bestiar dins les lleres (especialment quan a l'estiu els crancs queden concentrats en les petites gorgues amb aigua) i les repoblacions piscícoles.

#### Agraïments

A totes les persones que han col·laborat de manera puntual o continua en el projecte, sense elles aquest no seria possible: TOMÀS ADMETLLLA, JORDI AGUSTÍ, EMILI BASSOLS, XAVIER BÉJAR, LLUÍS BENEJAM, MARTA BERGA, MARC BERTRAN, ARISTIDES BRANDI, FERRAN BRAVO, EVA BUSQUETS, MÒNICA CANAL, GERARD CARRION, MIGUEL CLAVERO, JAUME i PERE COROMINAS, Cos d'Agents Rurals de la Selva i d'Osona (1181,1358,1217 i 1353), del Ripollès (1001, 1251), SALVADOR CROSAS, GABRIEL DE JESÚS, JAUME FABREGÓ, ANNA FOLCH, CARLES HERNÁNDEZ, AGNÈS i MARIA HERNÁNDEZ, DOLORS HERRERO, ABEL JOU, XAVI JUANOLA, DAVID GIFREU, FERRAN GONZÁLEZ, JESÚS GONZÁLEZ, JORDI GRÀCIA, ANNA GUDAY, MARÍA JOSÉ LARIOS, JUANMA LÓPEZ, MARCOS MAGALLANES, NÚRIA MELIÀ, BERTO MINOBIS, JOAN MONTSERRAT, JULI MORELL, DAVID OLIVERES, XAVIER OLIVER, GUILLEM PASTORET, SANTI PÉREZ, IRENE PLANA, ELISABET PLANES, JORDI PONS, JAUME REIG, ESTEVE ROBLEDA, EDGAR ROBLEDILLO, RAMÓN ROBLEDILLO, LAIA ROVIRA, RAMÓN SALLEN, JORDI SALIP, JOAN CARLES SÀNCHEZ, SANDRA SAURA, BÀRBARA SCHMITT, ARIANA SEGLAR, MANEL SIMÓN, JOSEP SOLÀ, FINA i MARIA TORRES, FRAN TRABALÓN, MONTSE TURA, TONI UBIETO, JOAN VENTURA, JORDI i NARCÍS XIFRA.

A les associacions que coordinen i donen suport al projecte: Associació Naturalista i Ecologista de la Garrotxa, Institució Alt Empordanesa per a la Defensa i Estudi de la Natura, i la delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural.

A les diferents administracions i Fundacions que donen suport puntual o permanent en el projecte: Departament de Medi Ambient i Habitatge, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, Ajuntament d'Olot, Fundació d'Estudis Superiors d'Olot i Fundació Territori i Paisatge de Caixa Catalunya.

### Bibliografia

ABRAHAMSSON, S.A.A. 1973. Methods for restoration of crayfish waters in Europe. The development of an industry for production of young *Pacifatacus leniusculus*. *Freshwater Crayfish I*: 27-40.

ARRIGNON, J. 1979. Cría del cangrejo de río. Ed. ACRI-BIA, S.A.

BENEJAM, LL., GRÀCIA, J., MONTSERRAT, J. & TORRES, F. 2005, 2006 i 2007. Seguiment de les poblacions de cranc de riu autòcton i de cranc roig americà a les conques dels rius Fluvià, Ter i Fluvià. Agrupació Naturalista i Ecologista de la Garrotxa.

EDGERTON, B.F., HENTTONEN, P., JUSSILA, J., MANNONEN, A., PAASONEN, P., TAUGBOL, T., EDSMAN, L. & SOUTY-GROSSET C. 2004. Understanding the causes of disease in European freshwater crayfish. *Biological Conservation* 18 (6): 1466-1474.

CELADA, J.D., GAUDIOSO, V.R., CARRAL, J.M., TERMIÑO, C. & FERNÁNDEZ, R. 1984. Estado actual de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en la provincia de León. *An. Fac. Vet. León*, 30. 170-194.

CELADA, J.D. & GAUDIOSO, V.R. 1985. Localización y evaluación ecológica de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en la provincia de León. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 27: 99-105.

CELADA, J.D., FERNÁNDEZ, R. & GAUDIOSO, V.R. 1985. Problemática actual del cangrejo de río en España: la desaparición, repercusiones de su ausencia y vías de solución. *Caza y Pesca*, 515: 760-761 y 516: 842-844.

CELADA, J.D., CARRAL, J.M., GAUDIOSO, V.R., SAEZ-ROYUELA, M., MUNOZ, M. & PÉREZ J.R. 1994. Investigación sobre cangrejos de río en la provincia de León. Dptp. de Producción animal II, Facultad de Veterinaria de León. *An. Fac. Vet.* 1992-1994, 38:55-70.

CERENIUS, L., SODERHALL, M., PERSSON, M. & AJAXON, R. 1987. The crayfish plague fungus *Aphanomyces astaci*. Diagnosis isolation and pathobiology. Departement of Physiological Botany. Universitu of Uppsala. Sweden.

CERENIUS, L. & SODERHALL, K. 1992. Crayfish diseases and crayfish as vectors for important diseases. *Finnish. Fish. Res.* 14: 125-133.

CUELLAR, L., COLL, M. 1983. La peste micótica del cangrejo. *Noticias Neosán*, 210: 69-85.

CUELLAR, L. & COLL, M. 1983. Epizootiology of the crayfish plague (*aphanomycosis*) in Spain. *Freshwater Crayfish V*: 545-548 Ed. Charles R. Goldman. Davis. California. U.S.A.

DIÉGUEZ-URIBEONDO, J., RUEDA, A., CASTIEN E. & BASCONES, J.C. 1997 A Plan of restoration in Navarra for the natives freshwater crayfish species of Spain *Austropotamobius pallipes*. *Bull. Peche pisc.* 347 p. 625-637.

DIÉGUEZ, J. & RUEDA, A. 1994. Nuevas esperanzas para el cangrejo de río autóctono. *Quercus* 97: 8-12.

Diputación de Burgos. Jornadas de estudio sobre el cancrejo de río (1986).

GALLAGHER, M.B., DICK, J.T.A. & ELWOOD, R.W. 2005. Rive-rine habitat requirements of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. *Biology and Environment Proceedings of the Royal Irish Academy* 106 (1): 1-8.

GIDERMOR. 1992. Crayfish diseases and management-the need for knowledge. *Finnish. Fish. Res.* 14. P. 119-124. Dep. de Zoología y Biología Marina, Facultad de Ciencias. Universidad de Baleares.

GIL, J. & ALBA-TERCEDOR, J. 1997. El cangrejo de río autóctono en la provincia de Granada. *Quercus*.

GIL-SANCHEZ, J.M. & ALBA-TERCEDOR, J. 2002. Ecology of the native and introduced crayfishes *Austropotamobius pallipes* and *Procambarus clarkii* in southern Spain and implications for conservation of the native species. *Biological Conservation* 105 (1): 75-80.

GIL-SANCHEZ, J.M. & ALBA-TERCEDOR, J. 2006. The decline of the endangered populations of the native freshwater crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in southern Spain: it is possible to avoid extinction? *Hydrobiologia* 559: 113-122.

GIRALDEZ, S. & GARCIA, D. 1997. Reproducció i estudi de població de cranc de riu autòcton per la seva recuperació a la Garrotxa. Beca d'investigació en ciències naturals Ciutat d'Olot.

Gobierno Vasco. Informes Técnicos Nº 4 1986 (Dpto. De Agricultura y Pesca). Jornadas de estudio del cangrejo de río.

GOUIN, N., GRANDJEAN, F. & SOUTY-GROSSET C. 2001. Drastic bottlenecks in the endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* in Spain and implications for its colonization history. *Heredity* 86: 431-438.

GOUIN, N., GRANDJEAN, F. & SOUTY-GROSSET, C. 2006. Population genetic structure of the endangered crayfish *Austropotamobius pallipes* in France based on microsatellite variation: biogeographical inferences and conservation implications. *Freshwater Biology* 51 (7): 1369-1387.

HUNER, J. HOLDICH D.M. & WESTMAN, K. 1992. Crayfish management strategies and management methods in Europe: a summary. *Finnish Fish. Res.* 14: 157-159

SKURDAL, J. & TAUGBOL, T. 1992. Crayfish management in Norway. *Finnish Fish. Res.* 14: 33-37

MONTERRAT, J. & PULIDO, A. 1991. Estudi de viabilitat en la recuperació del cranc de riu a la Garrotxa. Beca Ciutat d'Olot.

NYLUND, V. & WESTMAN, K. 1992. Crayfish diseases and their control in Finland. *Finnish Fish. Res.* 14: 107-118

THOMPSON, A. 1990. The danger of exotic species. *World aquac.* 21.

TRONTELJ, P., MACHINO, Y. & SKET, B. 2005. Phylogenetic and phylogeographic relationships in the crayfish genus *Austropotamobius* inferred from mitochondrial COI gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34: 212-226.

WESTMAN, K. 1992. Present status of crayfish management in Europe. *Finnish. Fish.*