

Els peixos de les Gavarres i entorns

Quim **Pou i Rovira**
Miguel **Clavero Pineda**
Lluís **Zamora Hernández**



Biblioteca **Lluís Esteva**

Els peixos de les Gavarres i entorns

**Quim Pou i Rovira
Miguel Clavero Pineda
Lluís Zamora Hernández**

La **Biblioteca Lluís Esteva** neix de la voluntat de publicar els treballs guanyadors del Premi Joan Xirgo, organitzat pel Consorci de les Gavarres des de l'any 2001. La col·lecció pren el nom de Lluís Esteva i Cruañas (Sant Feliu de Guíxols, 1906-1994), que va dedicar una gran part de la seva vida a la descoberta, l'estudi i la divulgació del patrimoni històric.

Edita:



Consorci de les Gavarres

Col·laboren:



Generalitat de Catalunya
Departament de Governació



Generalitat de Catalunya
**Departament de Medi Ambient
i Habitatge**



Diputació de Girona



Consell
Comarcal
del Gironès



CONSELL COMARCAL
DEL BAIX EMPORDÀ

© Consorci de les Gavarres

Finca Camps i Armet, s/núm.

17121 Monells

e-mail: consorci@gavarres.cat

www.gavarres.cat

1a edició, novembre de 2007

Il·lustracions peixos: Miguel Clavero

Il·lustracions paisatges: Joan Escribà

La fotografia de la portada i les del llibre corresponen als autors excepte les que s'indica la seva autoria

Disseny gràfic i maquetació: 3 de Nou Publicitat

Impressió: Serafí Indústria Gràfica

Dipòsit legal: B-50558-2007

ISBN: 978-84-611-8177-3

ÍNDEX

Agraïments	7
Introducció als peixos continentals	9
Els peixos continentals ibèrics	10
Problemes de conservació	12
Antecedents sobre els peixos de les Gavarres	13
La xarxa hidrològica de les Gavarres	15
Metodologia de mostreig	21
Tècniques habituals de mostreig de poblacions de peixos	21
Metodologia aplicada en aquest estudi	22
Tècniques de captura o prospecció de peixos	22
Disseny del mostreig	24
Caracterització dels hàbitats aquàtics	26
Els peixos de les Gavarres i el seu entorn	27
Les espècies autòctones	29
Anguila	29
Bagra	32
Barb de muntanya	35
Espinós	38
Bavosa de riu	42
Les espècies introduïdes	45
Barb de l'Ebre	45
Carpa	47
Carpí	50
Gardí	52
Tenca	54
Pseudorasbora	56
Peix sol	58

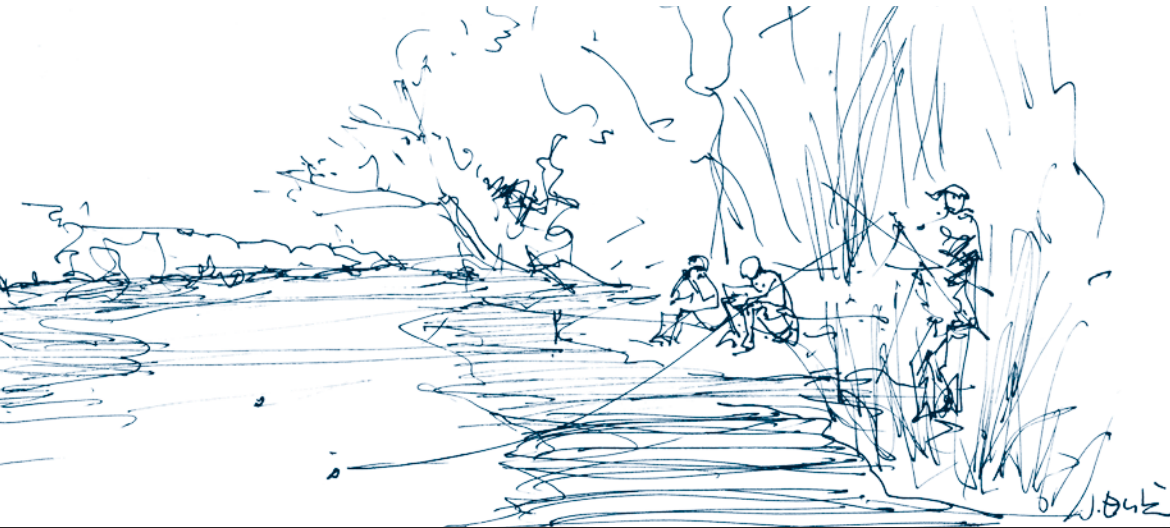
Perca americana	60
Gambúsia	62
Misgurn	64
El poblament de peixos a les Gavarres i el seu entorn	67
Poblament potencial i estat actual del poblament	67
La introducció d'espècies al·lòctones de peixos:	
una greu amenaça per als peixos autòctons	72
L'efecte del règim hidrològic	73
Altres factors antropogènics que expliquen l'estat actual del poblament de peixos.	75
L'estat de conservació de les espècies autòctones.	78
L'anguila	80
El barb de muntanya	80
La bagra	82
La bavosa de riu.	83
Quadre explicatiu 1: Integritat biòtica del poblament íctic	85
Quadre explicatiu 2: L'estructura de mides de les poblacions de peixos	86
El cas concret de l'espínós	88
Anàlisi de la distribució a la zona	88
Caracterització ecològica dels seus hàbitats	91
Estratègia vital	98
Refugis i moviments	102
Quadre explicatiu 3: L'ús de les CPUE com a índex d'abundància dels peixos	109
Quadre explicatiu 4: L'ús de la condició en l'estudi de l'ecologia dels peixos	111
Propostes de gestió per a la conservació dels peixos.	113
Bibliografia	117
Annexos.	121
A1 – Fotografies en color dels peixos descrits en aquest llibre.	123
A2 – Distribució d'altra fauna aquàtica detectada durant l'estudi	129

AGRAÏMENTS

Aquest llibre és el resultat final d'un estudi sobre l'estat de conservació de l'espínós (*Gasterosteus aculeatus*) i la resta de peixos autòctons del massís de les Gavarres, i ha estat possible gràcies al premi *Joan Xirgo*, en la seva quinzena edició, atorgat pel Consorci de les Gavarres. Alhora, els autors també volem agrair al Centre Cultural de la Mediterrània Can Quintana la recepció de la beca *Joan Torró i Cabratosa*, en la seva cinquena edició, per a un estudi sobre l'espínós i la bavosa de riu en l'àmbit del Baix Ter i el seu entorn. Ambdós ajuts combinats han permès arribar a un nivell d'esforç en la feina de camp prou important, que d'altra forma hauria estat impensable.

Tanmateix, tota aquesta feina tampoc hauria estat possible sense la participació i col·laboració desinteressada en els mostrejos de molts companys, amics i parents que han participat de l'alegria de redescobrir escanyagats i bavoses arreu de la plana empordanesa: Aram, Atena, Laia, Mireia, Ariana, Isabel, Pep, Ona, Arnau, Xevi, Sònia, Enric, Marc, Oriol, Narcís, Joan, Josep, Albert, Mohamed, Joan, Miós, Zeian, Sara, Malta, Mercè, Jordi, Dani, Carles, Quim, Lluís, Elisabet, Eloi, Elena, Carles, Quim, Sergi, Bernat, Ferran, Carles, Narcís, Mireia, Peter Pol, Paco, Carmen, Javi, Gemma, i amb molt de "carinyo" al pobre *Primera* i al venerable *4L*. A tots, moltes gràcies.

Finalment, tampoc podem oblidar la feina feta per en Narcís Vicens i l'Oriol Granyer, els tècnics del Consorci de les Gavarres que han supervisat el desenvolupament d'aquest estudi des dels seus inicis fins a la culminació d'aquest llibre. Sense deixar d'estimular-nos per arribar a bon port, ens han prestat llur col·laboració sempre oportuna a través d'orientacions precises en tot moment escaients.



INTRODUCCIÓ ALS PEIXOS CONTINENTALS

Actualment, al món hi ha unes 50.000 espècies de vertebrats, de les quals més de la meitat són peixos. Aproximadament un 40% de les espècies de peixos es troben als medis aquàtics continentals. Es podria pensar, per tant, que les aigües marines són més riques en espècies de peixos que les continentals. Tanmateix, s'ha de tenir en compte que menys d'un 0,1% de l'aigua del planeta està continguda en rius i llacs, mentre que els mars i oceans n'acumulen fins al 97%. Si es fan els comptes, al mar hi ha una espècie íctica per cada 100.000 km³ d'aigua, mentre que a les aigües continentals aquesta proporció és d'una espècie per cada 15 km³. Des d'aquest punt de vista, les aigües continentals resulten extraordinàriament riques en espècies, comparades amb les marines (Matthews, 1998).

La generació de l'enorme diversitat existent entre els peixos continentals troba el seu motor principal en l'aïllament al que es veuen sotmesos. Les conques fluvials i les lacustres són autèntiques illes, atès que els organismes aquàtics que contenen evolucionen independentment dels que viuen a d'altres conques (Clavero *et al.*, 2004). Les conques més importants tendeixen, doncs, a tenir un bon nombre d'espècies endèmiques, és a dir, que no són presents a cap altre lloc. Aquesta situació contrasta amb la dels peixos marins, que ocupen uns ambients relativament lliures de grans barreres i on la distribució dels organismes és limitada més aviat per les característiques del medi (temperatures, fondàries, etc.).

Els peixos han ocupat pràcticament tots els ambients aquàtics continentals del planeta, des de les basses de zones desèrtiques fins als rierols de les altes muntanyes, des de llacs subterranis fins a salines interiors que superen en tres o quatre vegades la salinitat del mar (Matthews, 1998). A més, els peixos utilitzen els medis aquàtics continentals de formes molt diverses. Existeixen espècies que romanen durant tot el seu cicle vital a les aigües continentals i d'altres que, en canvi, es mouen entre aquestes i el mar (les anomenades diàdromes).

Dins el grup de les espècies diàdromes hi ha diferents comportaments migratoris. El més freqüent és el de les espècies anàdromes, que es reproduïxen als rius o llacs però passen gran part de la seva vida adulta al mar; és el cas del salmó (*Salmo salar*), la saboga (*Alosa fallax*) o l'esturió (*Acipenser sturio*). Les espècies catàdromes, aquelles que es reproduïxen al mar per a després ocupar les aigües continentals, són menys freqüents, i tenen en l'anguila (*Anguilla anguilla*) el seu únic representant ibèric. Hi ha d'altres espècies, anomenades amfidromes, el moviment de les quals entre el medi marí i el continental no està tan clarament relacionat amb la reproducció. Les llisses (família *Mugilidae*) o els joells (*Atherina boyeri*) es poden trobar en aigües dolces, salabroses o al mar, i sovint es mouen entre aquests tres medis. Els peixos que completen tot el seu cicle vital dins les aigües continentals sovint realitzen també moviments migratoris. Els més freqüents són les remuntades de cursos fluvials en busca d'hàbitats adients per a la reproducció, com les que fan diverses espècies de barbs (gènere *Barbus*).

ELS PEIXOS CONTINENTALS IBÈRICS

A la península Ibèrica hi ha unes 60 espècies natives de peixos continentals, de les quals 45 són exclusives dels rius, llacs i embassaments (Doadrio, 2001; Ribeiro et al., 2007). La diversitat íctica ibèrica encara no ha estat catalogada de forma completa, i en temps recents s'han descrit un bon nombre d'espècies noves (p. ex. Coelho et al., 2005; Doadrio i Carmona, 2006), un procés que previsiblement continuarà durant els pròxims anys. Tot i així, la riquesa d'espècies de la ictiofauna continental ibèrica pot semblar baixa si es compara, per exemple, amb el nombre d'ocells nidificants (al voltant de 300) o de mamífers (uns 90). Però la característica més important de la fauna de peixos de la península és el seu altíssim grau d'endemicitat. De les 45 espècies estrictament continentals, 36 (el 80%) són endemismes ibèrics, és a dir, no es troben a cap altre lloc del món. Aquesta proporció d'espècies endèmiques no es dona a cap altre grup de vertebrats de la península Ibèrica (tot i ésser també molt alt per als amfibis) i és dels més importants d'Europa (Doadrio, 2001). La principal explicació a aquesta elevada endemicitat es troba en l'aïllament dels peixos ibèrics respecte als centreeuropeus, una situació semblant a la que es dona a d'altres penínsules mediterrànies, com ara la balcànica. De fet, algunes espècies ibèriques són evolutivament més properes als seus congèneres balcànics que als del centre d'Europa.

Les espècies de peixos continentals ibèrics representen 15 famílies diferents, tot i que aquest nombre pot variar en funció de quines i quantes espècies diàdromes es considerin. La família amb un major nombre d'espècies presents (en total, 32) és la dels ciprínids. Dins d'aquesta família hi ha tres gèneres especialment diversificats, les madrilles (*Chondrostoma*, 11 espècies), els barbs (*Barbus*, 9 espècies) i les bagres (*Squalius*, 9 espècies), que tenen un o diversos representants endèmics a cadascuna de les grans conques. L'endemicitat dels peixos ibèrics, per tant, no només existeix respecte a d'altres territoris, sinó que moltes espècies són endèmiques d'una o poques conques dins la península Ibèrica.

La majoria dels cursos d'aigua ibèrics tenen un règim de cabals marcadament mediterrani, en el que s'alternen períodes estivals de cabals mínims o nuls amb cabals elevats i crescudes, sovint sobtades, entre la tardor i la primavera. Aquestes variacions es produeixen també entre diferents anys, amb una erràtica alternança d'anys plujosos i secs. Com a resultat de totes aquestes variacions, els cursos d'aigua mediterranis són sistemes extremadament inestables i impredecibles (*Gasith i Resh, 1999; Magalhães et al., 2002*). Els peixos que han evolucionat en aquests ambients, entre ells la majoria dels peixos ibèrics, solen ésser espècies més petites i de maduració més ràpida que les que ocupen medis més estables (*Matthews, 1998*). A més, en unes condicions tan inestables es dificulta l'aparició de comportaments especialitzats. Així, entre els peixos nadius ibèrics n'hi ha pocs d'especialistes, ja sigui d'hàbitat o tròfics. Manquen, per exemple, peixos que tan sols ocupin aigües corrents o aigües quietes, ja que en més d'un moment de l'any aquests ambients no estaran disponibles. Tampoc no estan representats entre la ictiofauna nativa els peixos que s'alimenten d'altres peixos (piscívors), amb excepcions com l'anguila o la truita. En uns ambients tan fluctuants, on la disponibilitat de menjar pot ser molt impredecible, la selecció natural ha afavorit l'adopció d'estratègies tròfiques generalistes, és a dir, que cadascú mengi i aprofiti el que pugui, que després potser no n'hi haurà.

El coneixement sobre l'ecologia dels peixos continentals ibèrics és encara escàs. En contra del que passa amb altres grups de vertebrats, els peixos són uns organismes poc atractius i poc assequibles per als naturalistes, bàsicament perquè són difícils d'observar. Per a moltes espècies, incloent-hi algunes molt amenaçades, no s'han establert de forma acurada les seves àrees de distribució, fet que, afegit a una manca generalitzada de treballs de monitoratge, dificulta el seguiment i l'anàlisi de tendències poblacionals. Manquen també per a moltes espècies estudis sobre els requeriments i usos de l'hàbitat, èpoques de reproducció i preferències tròfiques. A més, sovint els treballs disponibles són difícilment extrapolables, donada la gran diversitat de medis aquàtics ocupats pels peixos. Tots aquests coneixements haurien de ser eines necessàries per a la gestió i conservació de l'important patrimoni natural que constitueixen els peixos ibèrics.

PROBLEMES DE CONSERVACIÓ

Els sistemes aquàtics continentals de l'àmbit mediterrani, incloent-hi la majoria dels cursos fluvials ibèrics, han sofert durant segles importants alteracions i una forta degradació per la elevada demanda humana d'aigua. L'aigua ha estat i és necessària per als conreus, la ramaderia, les indústries, el consum domèstic i el transport de residus, entre d'altres activitats. Sovint, aquests usos de l'aigua porten a una pèrdua de la seva qualitat, que afecta de manera directa moltes espècies aquàtiques d'animals i plantes. La gran majoria de les espècies de peixos continentals de les zones mediterrànies han patit fenòmens d'extinció local, han vist reduïda la seva àrea distribució i la seva abundància, i moltes d'elles estan avui greument amenaçades (Smith i Darwall, 2006). A la península Ibèrica encara no s'ha produït l'extinció de cap espècie íctica, però més del 80% de les espècies continentals es consideren avui amenaçades (Doadrio, 2001). Algunes de les que es troben en un risc d'extinció més greu com la loina (*Chondrostoma arrigonis*), el jarabugo (*Anaocypris hispanica*), el samaruc (*Valencia hispanica*) o el fartet (*Aphanius iberus*) són endemismes ibèrics, raó per la qual la seva hipotètica desaparició a la península Ibèrica suposaria la seva extinció a nivell mundial.

12

Una de les principals amenaces per la conservació dels peixos són les infraestructures d'emmagatzematge i conducció d'aigua (embassaments, rescloses, canals). Aquestes han existit a la península Ibèrica des de fa mil·lennis, però la seva presència al territori s'ha incrementat de forma exponencial durant el darrer segle (*Clavero et al., 2004*). De fet, avui són rares a la península Ibèrica les conques fluvials lliures d'infraestructures de regulació. Els embassaments i rescloses suposen, en la majoria dels casos, barreres infranquejables per als peixos, que no poden accedir als trams fluvials que hi ha per damunt de la infraestructura. Aquests impediments afecten totes les espècies, ja que totes realitzen alguna mena de moviment al llarg dels eixos fluvials, però el seu impacte és especialment greu en el cas dels peixos anàdroms, molts dels quals estan avui críticament amenaçats (*Prenda et al., 2002*).

Si es considera la totalitat de l'hàbitat fluvial, els rius són avui molt menys del que varen ser. Actualment, molts cursos d'aigua han estat canalitzats, sovint amb marges i lleres artificials, fent que l'aigua hagi de circular per uns canals de límits ben clars. Però en el seu estat natural els rius i rieres interaccionen amb les terres que els envolten inundant-les ocasionalment, formant-hi terrasses i meandres, i canviant el seus antics camins per altres de nous, oberts per les crescudes. La pèrdua de vitalitat dels rius i la desaparició de gran part dels boscos i prats riberencs ha suposat una greu degradació i simplificació de l'hàbitat fluvial, amb importants conseqüències per als poblaments de peixos, amfibis i altres organismes.

La contaminació de les aigües és un altre fenomen generalitzat en els cursos fluvials ibèrics. Els rius i rieres han estat des de sempre el medi per desfer-nos dels residus que produïm, per transportar-los lluny de nosaltres. Tammateix, no deixa de ser veritat que els nivells de contamina-

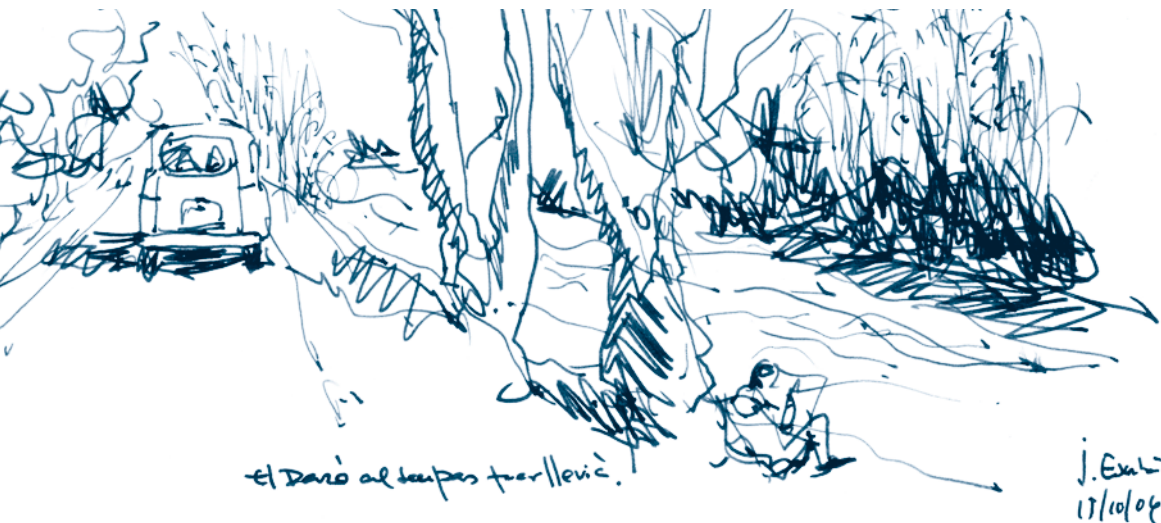
ció actuals de les aigües són molt més petits que els de fa unes dècades, a causa de la posada en funcionament de les depuradores. Tot i així, els efluent de les depuradores aboquen aigües amb una important càrrega de matèria orgànica que afavoreix l'eutrofització i l'ocurrència d'episodis d'anòxia. És freqüent que durant els estius, quan el poc cabal dels cursos fluvials és derivat o bombejat, tota l'aigua que circula provingui directament de les depuradores. Per altra banda, gran part dels productes fitosanitaris i d'adob de les terres de conreu van a parar als cursos d'aigua propers, on generen problemes d'eutròfia i toxicitat, i encara avui són massa freqüents els abocaments industrials, que poden generar mortalitats massives de peixos.

La introducció d'espècies és actualment una de les amenaces més importants per a la biodiversitat mundial. El problema és especialment greu als ecosistemes d'aigües continentals, i més concretament als que es troben en zones de clima mediterrani. El nombre d'espècies introduïdes als rius de la península Ibèrica ha crescut de forma exponencial durant l'últim mig segle, de manera que avui dia existeixen entre 20 i 25 espècies foranes definitivament establertes. A aquestes, s'hi han d'afegir les espècies translocades (entre conques, per exemple), en total unes 12, que tot i ésser natives de la península Ibèrica, s'han portat a zones alienes a les seves àrees de distribució originals. Per tant, les espècies translocades són introduïdes tant com les que provenen d'altres zones geogràfiques. El resultat de tots aquests moviments d'espècies és que avui la major part de les conques ibèriques, tant les grosses com les mitjanes i les petites, tenen tantes o més espècies introduïdes com espècies natives. A la península Ibèrica trobem alguns exemples molt clars del greu impacte de les espècies introduïdes, com ara el desplaçament del fartet per part de la gambúsia (*Gambusia holbrooki*) o la desaparició dels ciprínids a l'estany de Banyoles i a molts embassaments després de la introducció de la perca americana (*Micropterus salmoides*). Val a dir també que la regulació de cabals i la pèrdua de la variabilitat pròpia dels cursos mediterranis afavoreixen l'establiment d'espècies introduïdes, que en molts casos no podrien prosperar en cursos amb un règim natural de cabals.

ANTECEDENTS SOBRE ELS PEIXOS DE LES GAVARRS

Com a tants altres llocs, el poblament íctic dels cursos d'aigua que drenen el massís de les Gavarres era fins ara molt poc conegut. Tan sols existien referències més o menys antigues (Nadal, 1954; De Sostoa, 1990), un treball previ específic de la conca del Daró (Zamora i Moreno-Amich, 2004) i dades de les escasses pesques puntuals realitzades en aquesta mateixa conca i en les de l'Onyar, el Riduara i el tram baix del Ter (De Sostoa, 2005). D'aquesta informació prèvia, la dada més destacable era la presència en el Daró d'una població d'espínos (*Gasterosteus aculeatus*), un petit peix molt amenaçat tant a Catalunya com a la resta de la península Ibèrica (Doadrio, 2001). En aquest llibre es presenten els principals resultats de dos estudis simultanis portats a terme a les Gavarres i els seus entorns amb els objectius principals de delimitar la dis-

tribució de l'espínós a la zona, aportar informació sobre la seva ecologia i ampliar el coneixement sobre el poblament de peixos en aquest territori, especialment de les espècies autòctones.



LA XARXA HIDROLÒGICA DE LES GAVARRES

Els cursos fluvials que drenen el massís de les Gavarres i el seu entorn es reparteixen entre cinc conques independents: les del Ter, el Daró, l'Aubi, la riera de Calonge i el Ridaura (Figura 2).

El Ter flueix al nord del massís, recollint les aigües de l'Onyar i d'algunes petites rieres i torrents efímers que baixen per alguns dels seus vessants més septentrionals, com ara la riera de Palegret o la de Vilars. La conca de l'Onyar, al seu torn, engloba part del vessant sud i tot el vessant de ponent del massís de les Gavarres, que inclou diverses rieres importants, com les de Banyalobes, Verneda, Bugantó, Celrà o Galligans, a més d'altres rieres i torrents menors.

La conca del Daró inclou bona part del vessant nord de les Gavarres. La major part dels tributaris més importants d'aquest riu baixen de les Gavarres, els quals són, ordenats de nord a sud i de ponent a llevant, el Rissec i les rieres de Pastells, del Vilar, de la Marqueta, de Vulpellac, de la Revolta i de Llofriu. Actualment, el curs baix del Daró, també anomenat rec del Molí de Pals, es troba canalitzat i rep una aportació continuada d'aigua provinent del riu Ter destinada al regadiu de part de la plana.

L'Aubi és un curs menor que tan sols rep alguns torrents efímers del vessant de llevant de les Gavarres. El mateix passa amb el Ridaura, que amb tot té un afluent gavarrenc prou destacable, la riera de Saleny. En canvi, la riera de Calonge es forma a partir de la conjunció de dos

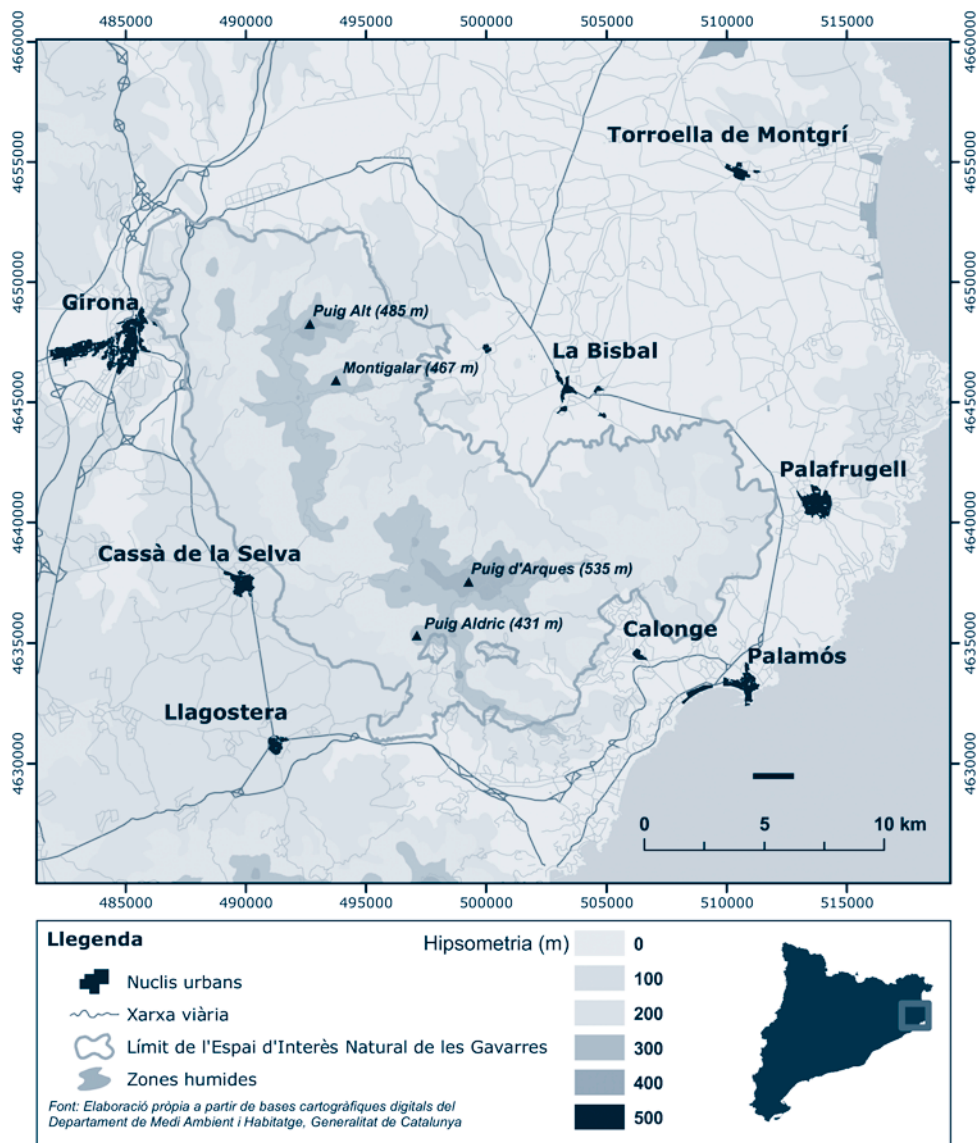


Figura 1. Àrea d'abast d'aquest treball

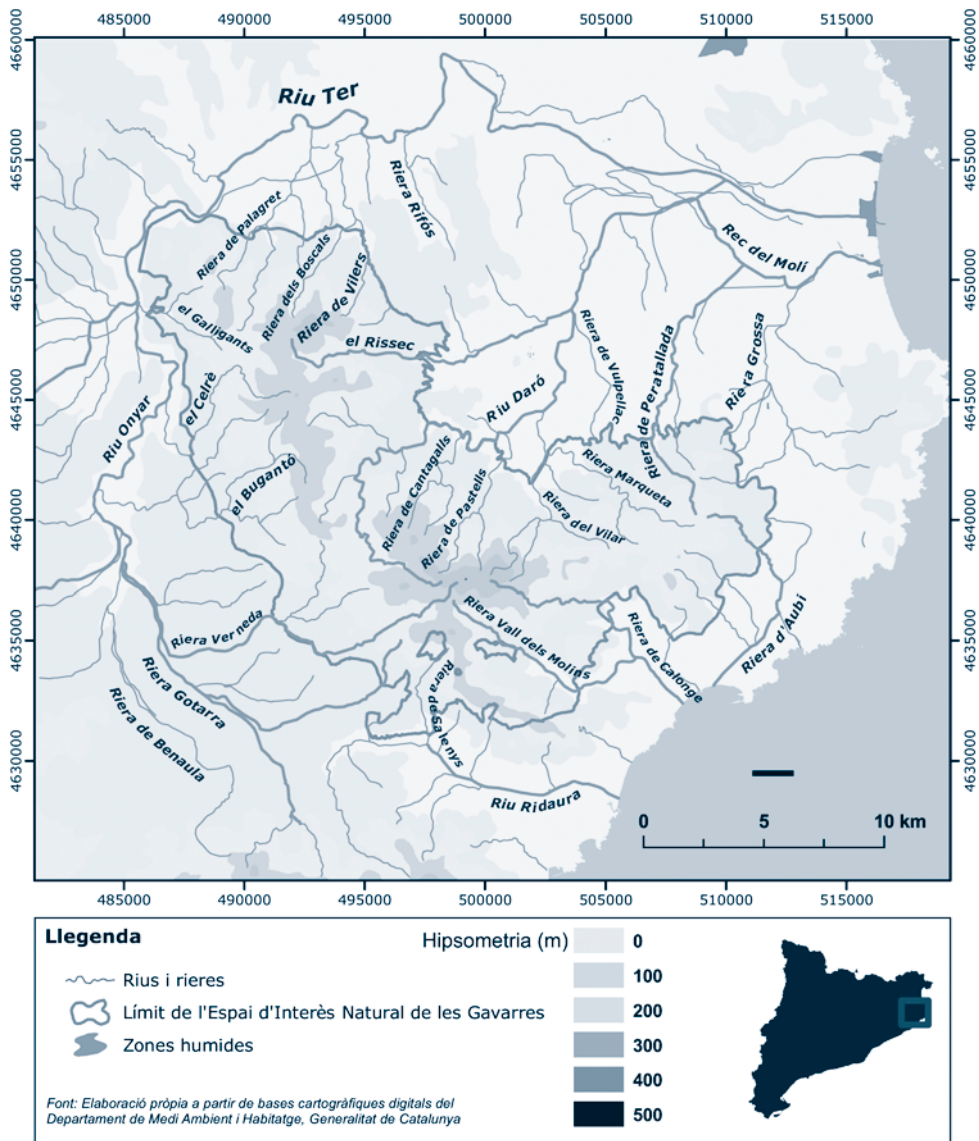


Figura 2. Xarxa hidrològica de les Gavarres i el seu entorn

cursos que drenen bona part del vessant sud de les Gavarres, la riera de la Vall dels Molins i el Rifred.

Allò comú a tots els cursos de les Gavarres, al marge de classificacions prèvies com l'adoptada per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA, 2005), és la variabilitat natural del seu cabal (Figura 3). Tots els cursos fluvials que drenen les Gavarres, sense excepció, estan sotmesos a un fort estiatge, amb un grau de severitat divers en funció de l'extensió, litologia i orientació de la conca, però alhora molt variable d'un any per l'altre. Actualment, l'estiatge d'algunes de les conques gavarrenques es veu probablement molt magnificat per l'extracció abusiva d'aigua dels aquífers, especialment en els seus cursos mitjans i baixos.

Tanmateix, el fort estiatge no comporta la dessecació total dels cursos fluvials principals, sinó que en els principals cursos, inclosos els més grans dels anomenats torrents litorals (Ridaura i riera de Calonge), hi romanen durant tot l'estiu un rosari de gorgues inundades, en nombre i mida variables, que hi permeten l'existència estable d'un poblament de peixos. Aquestes gorgues tendeixen a concentrar-se actualment en els cursos mitjans o mitjans-alts dels principals eixos fluvials, en trams generalment curts i ben conservats des d'un punt de vista hidromorfològic. Un bon exemple d'això són el tram del Daró situat entre poc més amunt de la font de l'Alzina i el Pla de Salelles, i el tram baix del Rifred abans d'entrar a la vila de Calonge.

Les gorgues més baixes i persistents, i sovint les més grans, tenen tendència a aparèixer molt disperses en els cursos mitjans en trams que conserven una certa heterogeneïtat de la llera (canal sinuós, elevada variació de la cota, etc.), gairebé sempre en zones de confluència de diversos cursos que baixen de la muntanya. Un bon exemple d'aquest tipus de gorgues el trobem al tram del Daró situat entre el Pla de Salelles i la Bisbal, incloent-hi bona part del recorregut urbà per aquesta vila, on es conserven algunes de les majors i més ben conservades gorgues permanents de les Gavarres. Malauradament, aquest tipus de gorgues s'han perdut en la major part de rius a causa de la forta pressió antropogènica (alteració de lleres, extracció d'aigua, etc.) a què estan sotmesos els cursos fluvials tan bon punt deixen els vessants més acusats del massís.

Antigament, probablement també existien grans gorgues resistents a l'estiatge en els trams baixos de cursos com el mateix Daró, la riera de Calonge, el Ridaura, o la Gotarra. Aquests trams, però, han sofert modificacions molt rigoroses al llarg del darrer segle que expliquen que avui s'assequin regularment i completament tots els estius, a banda d'altres alteracions funcionals i morfològiques severes de l'ecosistema fluvial.

A l'altre extrem de les variacions de cabal, les grans avingudes torrencials són típiques dels sistemes fluvials mediterranis. A tots els vessants de les Gavarres es produeixen grans avingudes, generalment sobtades, amb freqüència i intensitat variables. En el cas del Daró, les majors avingudes es donen a la tardor i a l'hivern, però no són estranyes a l'estiu, com les que es van pro-

duir el juny del 2005 o l'agost del 2006 (figura 3). La gran força transformadora d'aquestes perturbacions recurrents explica la configuració tant dels hàbitats fluvials com de les mateixes comunitats faunístiques.

Finalment, pel que fa a la qualitat de l'aigua i la qualitat ecològica dels ecosistemes fluvials, els cursos de les Gavarres exhibeixen un clar gradient decreixent dels valors de diversos indicadors al llarg del seu recorregut des de les capçaleres fins a la seva desembocadura al mar o la seva confluència amb els grans eixos fluvials de les planes (Ter i Onyar) (Sala i Sala, 2003; Sala, 2004, ACA, 2005). Al massís de les Gavarres, el despoblament i l'abandonament de la major part dels usos tradicionals del sòl, com ara la ramaderia, i, en general, l'escassa pressió humana (excepte en sectors concrets), fan que les capçaleres presentin globalment una bona qualitat, malgrat l'oscil·lació natural de diversos paràmetres físico-químics i biològics associada a la gran variació del cabal (Boix *et al.*, 2005). La conca alta i mitja-alta del riu Daró és probablement la que presenta globalment els millors índexs de qualitat, en part gràcies a la menor pressió antròpica que suporta el vessant nord de les Gavarres amb relació a grans sectors del vessant sud.

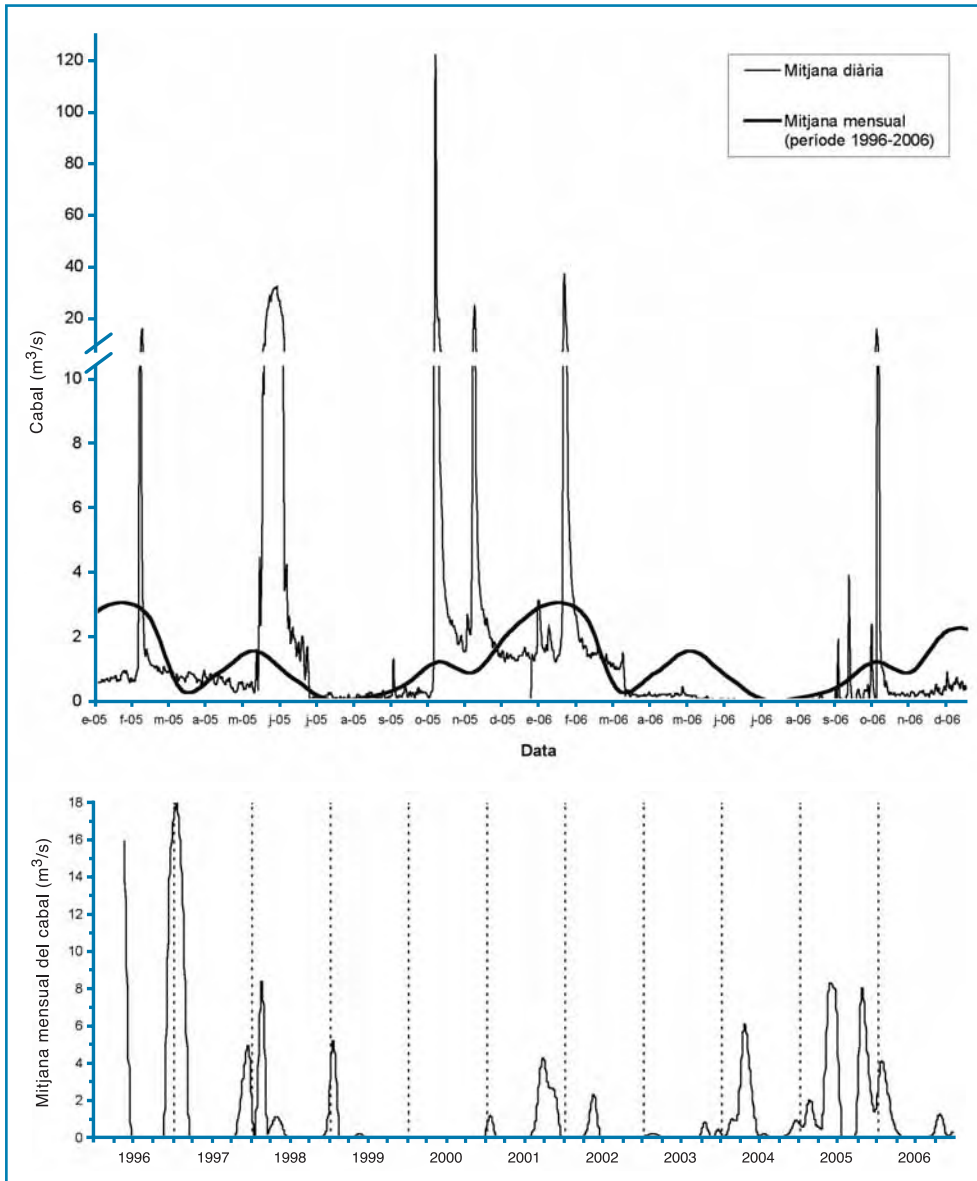


Figura 3. Règim hidrològic del riu Daró. A dalt: evolució dels cabals mitjans diaris al llarg dels anys 2005 i 2006. A baix: evolució dels cabals mitjans mensuals durant el període 1996-2006. Font: Agència Catalana de l'Aigua (estació d'aforament de Serra de Daró)



METODOLOGIA DE MOSTREIG

TÈCNiques HABITUALS DE MOSTREIG DE POBLACIONS DE PEIXOS

Existeixen diverses tècniques que permeten la detecció, comptatge i fins i tot la identificació dels peixos sense haver-los de capturar (ecosondació, videoseguiment, etc.), però la seva aplicabilitat a les aigües continentals sol ésser força reduïda, excepte en situacions molt concretes. Per aquest motiu, l'estudi del poblament de peixos d'aigua dolça generalment requereix realitzar captures, que, a més, sovint han de ser prou abundants com per poder realitzar amb garanties una avaluació poblacional estàndard o abordar aspectes de la seva ecologia o biologia. Aquest fet comporta la necessitat d'utilitzar tècniques de captura –preferiblement no lesiva– d'exemplars.

A grans trets, les tècniques de captura es poden dividir entre les tècniques actives, com és el cas de la pesca elèctrica, el ròssec o l'ús de salabres, i les tècniques passives, bàsicament consistents en l'ús d'ormejos calats durant cert temps en el medi aquàtic on els peixos hi queden atrapatats, com ara xarxes o trampes.

La pesca elèctrica és una de les tècniques de captura més habituals per a l'estudi dels peixos d'aigües dolces, sobretot en rius. Consisteix en l'aplicació d'un camp elèctric entre un càtode fixat al fons del riu i un ànode que és transportat per un operador. Quan aquest activa el corrent, produeix una resposta d'acostament a l'ànode (electrotàxia) en els peixos que es troben dins el radi

d'acció fins que es troben a una distància determinada, on queden estabornits (electronarcosi). Això permet la seva captura per part d'un segon operador. Els peixos capturats, que es recuperen passats uns minuts, poden ser retornats a l'aigua després d'haver estat examinats i mesurats. L'eficiència del mètode varia en funció de les característiques del camp elèctric aplicat, que són regulables, i de la temperatura i la conductivitat de l'aigua, la qual varia al seu torn en funció de la concentració de sals dissoltes a l'aigua.

L'ús de xarxes, com ara tremalls o soltes, per a la captura passiva de peixos d'aigües continentals, es limita a masses d'aigua amb una fondària suficient per a què puguin ésser calades. Així, doncs, són d'utilitat sobretot en ambients com ara grans eixos fluvials, llacs, embassaments o estanys profunds. En canvi, l'ús de paranyes, com ara barbols i nanses, són també tècniques passives fàcilment aplicables a qualsevol massa d'aigua. L'eficàcia de les tècniques passives de captura depèn sempre del règim d'activitat de les espècies a capturar, entre altres factors que incideixen en la capturabilitat del mètode.

METODOLOGIA APLICADA EN AQUEST ESTUDI

TÈCNiques DE CAPTURA O PROSPECCIÓ DE PEIXOS

L'àmplia tipologia d'ambients aquàtics prospectats durant aquest estudi, juntament amb altres factors, com la petita mida de la principal espècie objecte d'estudi, l'espínos, i la seva densitat *a priori* presumiblement baixa en alguns d'aquests ambients, ha fet necessari recórrer a una combinació de diverses tècniques de captura i prospecció. Així, doncs, s'ha utilitzat tant la pesca elèctrica com trampes de tipus barbol o nansa, o bé també, ocasionalment, salabres.

Pel que fa a la pesca elèctrica, s'ha utilitzat un equip portàtil model SAMUS alimentat amb bateries aplicant-hi corrent contínua amb un rang entre 90 i 200 volts i una intensitat d'1 amper. Si bé aquest equip de pesca elèctrica és poc potent comparat amb altres models emprats habitualment per a l'estudi de poblacions de peixos, presenta el gran avantatge de ser molt lleuger i versàtil, de manera que, a diferència del que passa amb altres equips, permet de prospectar fàcilment llargs trams fluvials. Això ha resultat especialment útil per a aquest estudi, atès que molts dels cursos mostrejats sovint presenten densitats de peixos molt baixes que generen freqüentment captures inferiors als 5 individus per cada 100 m lineals de curs, pel que es fa aconsellable de mostrejar al llarg de grans recorreguts per obtenir mostres suficientment grans. Totes les pesques elèctriques s'han dut a terme segons els estàndards habituals d'aplicació d'aquesta tècnica, però sense tancar el sector mostrejat amb xarxes. Per tal de quantificar l'esforç de pesca, s'ha registrat el punt inicial i final amb un receptor GPS, així com el temps total de cada pesca (temps efectiu de pesca elèctrica).

Les trapes utilitzades han estat sobretot barbols de malla petita (llum de malla < 4 mm). Aquests barbols es calen al fons del riu, o de la massa d'aigua, orientats amb l'entrada encara corrent avall i fixant-los mitjançant dues vares metàl·liques clavades al substrat de la llera. En alguns casos també s'han utilitzat unes nanses model Minnow Trap que han demostrat, però, ésser efectives només en alguns ambients amb poc corrent i major fondària. A cada punt mostrejat mitjançant trapes, se n'han col·locat almenys tres unitats amb una distància entre elles inferior als 150 m.

S'ha optat pel mostreig amb trapes (barbols i nanses) sempre que la pesca elèctrica no era factible, o bé era previsiblement poc eficient, o resultava molt lesiva per als peixos. També s'ha optat preferentment per aquesta tècnica quan es pretenia obtenir mostres copioses amb el mínim esforç i la màxima seguretat per als peixos, en punts concrets amb coneguda alta densitat d'exemplars.

Tots els peixos d'espècies autòctones capturats han estat identificats, mesurats, pesats i finalment retornats vius al medi, excepte quan s'han produït baixes accidentals. En alguns casos en què s'han aconseguit captures massives d'exemplars, s'ha mesurat només una submostra (mínim: 100 exemplars), tot i que s'ha comptabilitzat el total de captures. Els peixos d'espècies exòtiques han estat sempre identificats i comptabilitzats, però només han estat mesurats en algunes estacions concretes, i finalment també han estat retornats al medi. A més, s'ha procurat determinar el sexe de tots els peixos, sempre que ha estat possible, mitjançant inspecció externa.

Per altra banda, la realització de prospeccions visuals sense captura ha permès l'obtenció d'informació complementària que ha contribuït a afinar la cartografia de la distribució de les espècies autòctones de peixos, sobretot de l'espínós.



Figura 4. Equipament de mostreig utilitzat: a l'esquerra, equip portàtil de pesca elèctrica (SAMUS); a la dreta, barbol de malla petita

DISSENY DEL MOSTREIG

L'hivern del 2006 es va iniciar una prospecció exhaustiva de la zona d'estudi que es va perllongar durant tot l'any, encaminada a localitzar els principals nuclis d'espínós, l'espècie que representava l'objectiu principal d'aquest estudi. Aital prospecció consistí en un mostreig difós al llarg de totes les conques analitzades fins a cobrir les principals masses d'aigua amb possibilitats reals de tenir poblaments de peixos. La major part de l'esforç prospectiu es realitzà durant l'hivern i la primavera, tot i que el mostreig s'allargà durant tot l'any d'estudi, a fi d'abordar també altres aspectes d'interès sobre alguns nuclis de peixos ja detectats.

No s'ha realitzat un mostreig prospectiu completament aleatori en l'espai, sinó encaminat a obtenir el màxim de positius (cites) en la detecció de l'espínós o a respondre alguns dels interrogants que inicialment es plantejaven per a aquesta espècie, com l'eventual existència de moviments migratoris.

Paral·lelament al mostreig prospectiu, s'ha dut a terme un seguiment temporal d'alguns dels principals nuclis poblacionals d'espínós i barb de muntanya detectats, bàsicament destinat a conèixer l'evolució estacional de llur estructura demogràfica. Finalment, també s'ha optat per intensificar el mostreig al llarg de l'eix del riu Daró, on l'espínós hi manté la població detectada en més bon estat. Això ha permès obtenir dades sobre aquesta població, durant una mateixa data o època, al llarg d'una sèrie consecutiva d'estacions.

A banda dels mostrejos amb captura, la realització de prospeccions visuals durant el moment de màxim estiatge, al llarg dels cursos fluvials més importants del massís de les Gavarres, ha permès de localitzar els principals refugis dels peixos durant l'estiu extremadament sec de l'any 2006.

En conjunt, amb tots els tipus de mostreig, en aquest estudi s'ha aplicat un elevat esforç total i s'ha assolit un grau de cobertura de la zona d'estudi també elevat (Taula 1) que garanteix, entre altres, una alta resolució geogràfica dels resultats finals.

TAULA 1. Esforç i abast geogràfic del mostreig i la prospecció efectuats durant aquest estudi. No s'ha inclòs l'esforç de mostreig realitzat simultàniament a part de la zona durant altres estudis paral·lels

ESFORÇ DE MOSTREIG I PROSPECCIÓ																
Tècnica de pesca o prospecció		Nre. d'ocasions					Nre. de punts o trams									
Trampes per a peixos (barbols i nanses)		154					98									
Pesca elèctrica		76					63									
Prospeccions visuals		78					68									
TOTAL		316					191									
Trampes Total col·locades: 509 unitats Esforç total estandarditzat: 692 dies-trampa		Pesca elèctrica Distància total de curs fluvial mostrejat: 22,699 Km Temps efectiu total de pesca: 53,03 h														
Total de jornades amb pesques o prospeccions																
des 05 gen 06 feb 06 mar 06 abr 06 mai 06 jun 06 jul 06 ago 06 set 06 oct 06 nov 06 des 06 gen 07 TOTAL																
2 10 3 6 15 6 12 8 10 12 6 4 3 6 1 0 3																
ABAST GEOGRÀFIC																
Conques cobertes		Rieres afluent al curs mitjà del Ter Onyar Gotarra					Daró Ridaura Riera de Calonge									
Masses d'aigua prospectades		R. de Palagret R. dels Boschals R. de St. Martí R. de Rifós Onyar Galligans Celrà R. del Corb Bugantó Riera Seca Gotarra Benaula R. de la Verneda R. de Vilallonga Banyalques R. de la Resclosa Daró Rec del Molí de Pals Rec des Coll					Basses d'en Coll Ullals de Pals R. Grossa R. de Quermany R. Nova R. de la Revetlla R. Molí d'en Caixa R. Primera R. de Foixà R. d'Ultramort R. de Rupjà R. de l'Esquerrana Rec del Molí de Pals Rec Traient R. de Vulpellac Rissec R. Rodonell Torrent de les Olles R. del Vilar					R. Marqueta R. de St. Pol R. de Pastells R. Boscana Ridaura R. de St. Baldiri R. de Verderes R. de Salenys R. d'en Lloberes R. de Solius R. de Calonge R. de la Vall dels Molins R. del Mas Riera R. de Mas Cases Rifred R. del Folc R. dels Molins R. de la Ganga R. de la Vila				
Quadrants UTM 1x1 visitats		130 (amb pesques efectuades) 64 (només prospeccions visuals)														

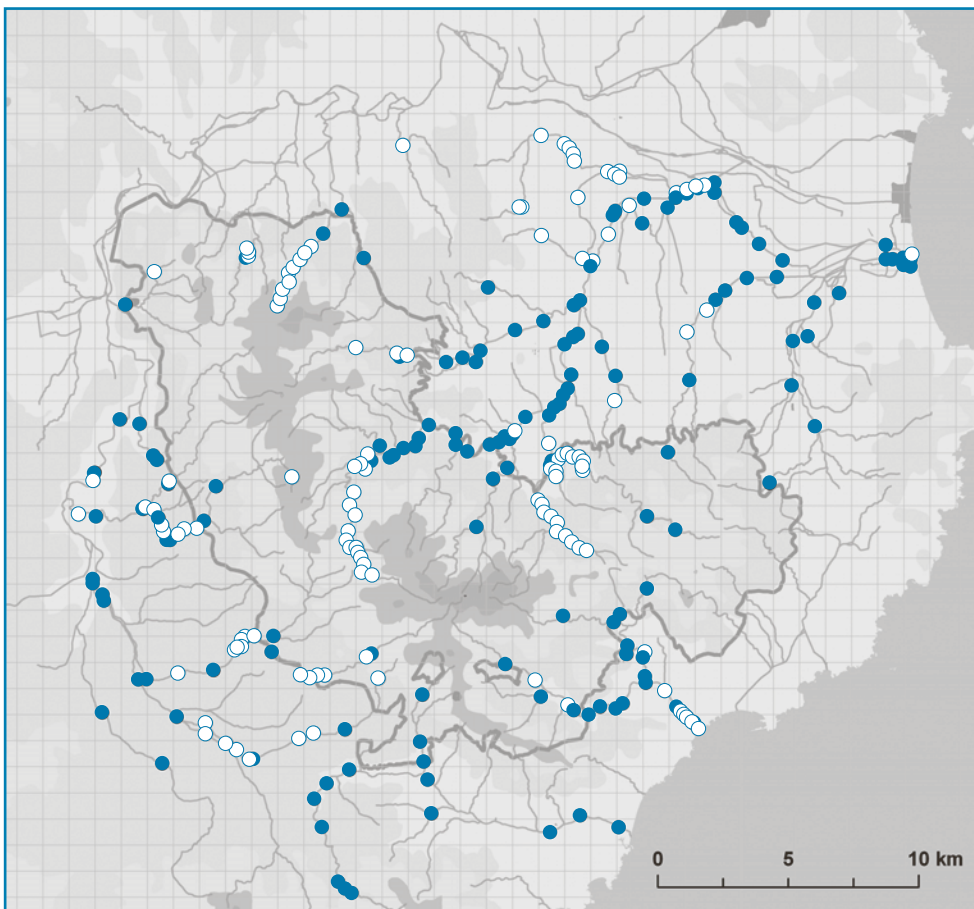
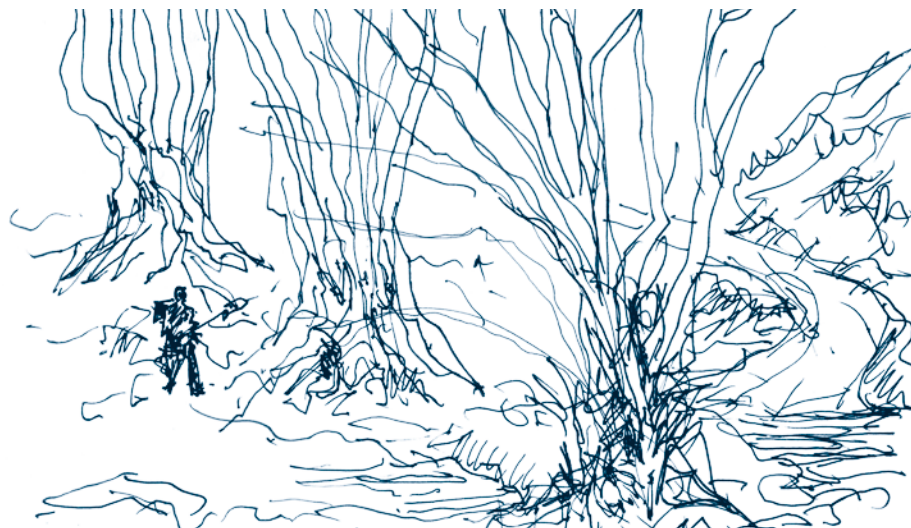


Figura 5. Distribució de l'esforç de mostreig durant aquest estudi. Punts foscos: mostreig amb trapes o pesca elèctrica; punts clars: prospeccions visuals

CARACTERITZACIÓ DELS HÀBITATS AQUÀTICS

En tots els punts prospectats s'ha realitzat una caracterització de l'hàbitat, que ha inclòs la presa d'algunes mesures de variables físiques i químiques de l'aigua (oxigen, temperatura, conductivitat i pH), i de descripció dels hàbitats fluvials (granulometria del fons, recobriment de la vegetació submergida, cobertura arbòria, presència de fullaraca, morfometria i heterogeneïtat de la llera i règim de velocitats, entre d'altres). Totes aquestes dades s'han registrat, conjuntament amb les dades derivades de les captures, en una fitxa de camp específica per a cada tipus de mostreig.



ELS PEIXOS DE LES GAVARRES I EL SEU ENTORN

En aquest capítol es presenta una sèrie de fitxes de les espècies de peixos detectades en temps recents a les Gavarres i el seu entorn immediat. No s'han inclòs, doncs, les espècies autòctones que avui estan extingides, com l'esturió (*Acipinser sturio*), o altres espècies amb una presència que es restringeix a localitats situades al nord de l'eix principal del riu Ter, com ara el fartet (*Aphanius iberus*). Tampoc s'han inclòs algunes espècies introduïdes al curs mitjà del Ter que semblen mantenir-hi ara per ara estocs ínfims o inestables, com és el cas del peix gat (*Ameiurus melas*) o la truita (*Salmo trutta*). Finalment, també s'han exclòs d'aquest capítol les espècies marines de penetració irregular o estacional (peixos amfídroms), com ara les llisses llobarrera i calua (*Mugil cephalus* i *Liza ramada*), que tot i que poden arribar a ésser temporalment abundants al tram baix d'alguns cursos fluvials de la zona, no penetren al massís de les Gavarres.

Les fitxes recullen informació descriptiva de cada espècie, des dels trets morfològics més rellevants que permeten identificar-les, fins a les principals característiques d'interès sobre la seva biologia i ecologia, a més d'una breu anàlisi sobre l'estat de conservació de les seves poblacions a les Gavarres i el seu entorn. Tota aquesta informació prové de diverses fonts bibliogràfiques recollides al capítol 7, així com de dades pròpies generades durant l'estudi sobre el poblament de peixos de les Gavarres dut a terme durant l'any 2006. Els mapes de distribució observada de cada una de les espècies han estat realitzats també a partir de les dades pròpies generades per aquest estudi, així com per un estudi paral·lel dut a terme en l'àmbit de la plana del Baix Ter (*Pou-Rovira*

et al., 2007). Ahora, aquests mapes recullen també la informació disponible en altres fonts recents sobre la distribució dels peixos a la zona (*Doadrio, 2001; De Sostoa 2003; Zamora i Moreno-Amich, 2003; Boix et al., 2005*).

Els dibuixos dels peixos que il·lustren les fitxes han estat fets expressament per a aquest treball per en Miguel Clavero.

ESQUEMA MORFOLÒGIC DEL PEIX

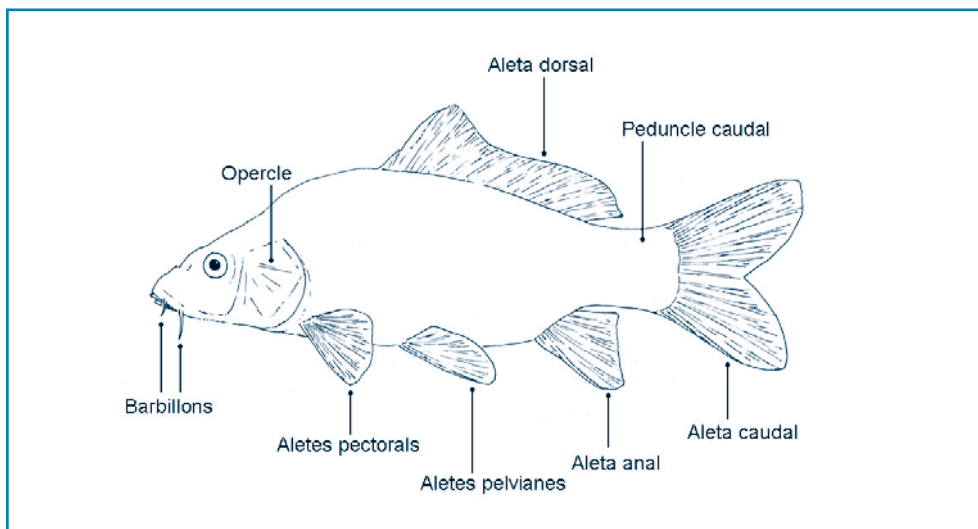


Figura 6. Principals elements morfològics dels peixos que són útils per a la seva identificació

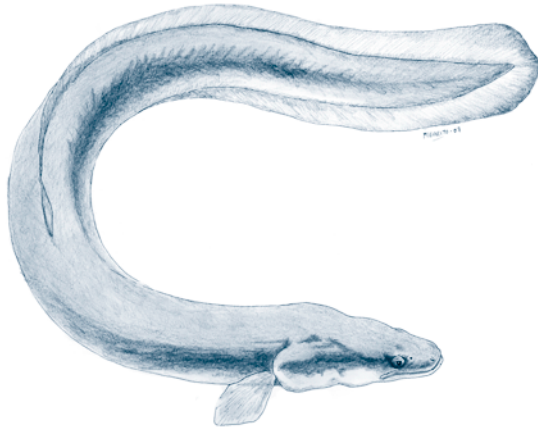
LES ESPÈCIES AUTÒCTONES

ANGUILA (*Anguilla anguilla*)

Ordre: Anguil·liformes

Família: *Anguillidae*

Castellà: anguila – Anglès: eel – Francès: anguille



Descripció

L'anguila és una espècie catàdroma, que penetra en els sistemes aquàtics continentals però realitza la seva reproducció al mar. Té el cos allargat, serpentiforme i cobert d'una mucositat relliscosa. Les escates, molt petites i endinsades a la pell, no s'aprecien a simple vista. La boca és grossa, amb llavis gruixuts, i està dotada de nombroses dents còniques i petites, distribuïdes tant per les mandíbules com pel paladar. No té aletes pelvianes, mentre que les aletes dorsal, caudal i anal estan fusionades en una única estructura que recorre gran part del cos. Quan arriben als estuaris i trams baixos dels rius, les anguiles (anomenades llavors angules) fan uns 7-8 cm de longitud i són totalment transparents. Ràpidament adquireixen una pigmentació de tons verdosos i groguencs, sempre més foscos a les zones superiors, que mantindran la major part de la seva vida als medis aquàtics continentals. Poc abans de tornar al mar per reproduir-se, els individus tornen a canviar la seva coloració, la part dorsal s'enfosqueix i la ventral pren tons platejats. A més, experimenten altres canvis notoris, com ara l'augment de la mida dels ulls i el desenvolupament dels òrgans reproductors. Els mascles inicien la migració cap al mar després de 6-12 anys als medis continentals, 9-20 anys en el cas de les femelles. Els individus que queden aïllats a les aigües dolces i no completen el seu cicle vital, poden assolir mides per sobre de 100 cm i viure més de 80 anys.

Distribució general

Durant la seva etapa continental, l'anguila es troba des d'Islàndia i el nord de Noruega fins als cursos d'aigua del Marroc i les Canàries, de manera que ocupa totes les conques mediterrànies i bàltiques.

Estat de conservació

Actualment, aquesta espècie està patint un acusat procés de regressió en tota la seva àrea de distribució mundial provocat per la sobrepesca, la contaminació i la pèrdua de connectivitat fluvial, que ha portat a una forta reducció dels hàbitats disponibles. S'han produït dràstiques davallades, superiors al 95%, en les captures tant d'anguiles com d'anguiles a totes les pesqueries comercials de l'espècie. Tot i així, al ser encara relativament freqüent i tenir una àmplia distribució, l'anguila no és una espècie amenaçada segons els criteris de la UICN, malgrat que segons nombrosos experts hauria d'estar considerada "en perill d'extinció" (EN) o "en perill crític" (CR). A Espanya té la categoria de vulnerable (VU) a causa de la proliferació de preses que impedeixen les migracions de l'espècie, a la degradació dels trams baixos dels rius i també a la sobrepesca, fonamentalment sobre les cotitzades angules.

Hàbitats

Pot viure gairebé a qualsevol tipus de massa d'aigua, incloent-hi el mar obert, estuaris, grans rius i petits rierols, canals, basses o estanys. Originalment, tan sols hauria d'estar absent als cursos d'aigua d'alta muntanya, però avui manca a molts hàbitats adients a causa de la presència de preses i rescloses que impedeixen que hi arribi. En general, l'abundància d'anguiles es redueix a mesura que augmenta la distància del mar, produint-se paral·lelament un increment en la talla mitjana dels individus aigües amunt. Sembla que les angules que viuen lluny del mar són majoritàriament femelles, mentre que els mascles passen la seva fase continental a prop dels estuaris. L'anguila és una espècie molt bentònica, d'activitat principalment nocturna, que sovint passa el dia enterrada en zones de grava, sorra o llims.

Dieta

L'anguila depreda pràcticament sobre qualsevol element de la fauna aquàtica al seu abast, seleccionant els grups animals que viuen més associats als fons. Els individus petits mengen sobretot invertebrats (larves de dípters, anèl·lids, etc), però a mesura que creixen van incorporant a la seva dieta una major proporció de peixos, a més d'invertebrats de mida més gran com ara crancs. També aprofiten les carronyes que es puguin trobar a l'aigua.

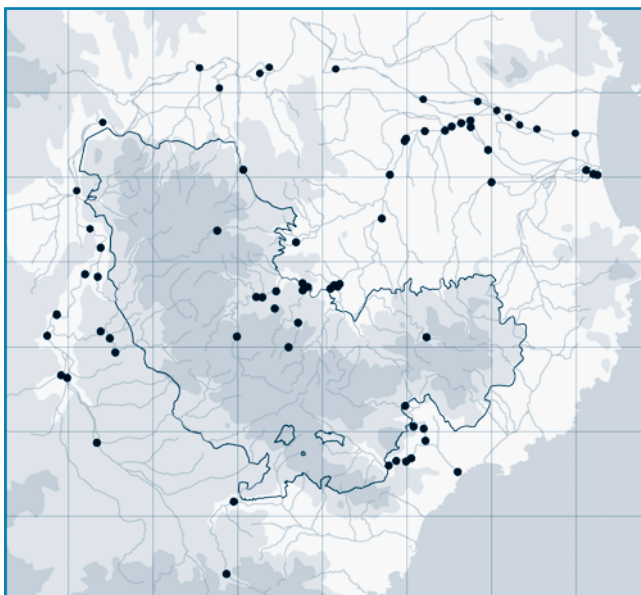
Reproducció

La reproducció de totes les angules de l'Atlàntic oriental té lloc entre els mesos de març i juny al mar dels Sargassos (Atlàntic occidental; 48-74° O i 23-30° N). Les angules platejades realitzen els més de 5.500 km des de les costes europees sense ingerir cap aliment. Mai no s'han capturat angules adultes a mar obert, raó per la qual no es coneixen les seves rutes migratòries, tot i que es creu que aprofiten el corrent del Golf des de l'alçada de les Canàries. El primer estadi juve-

nil de l'anguila s'anomena larva leptocefala i presenta un cos ample, amb forma de fulla. Els leptocefals són transportats pel braç nord del corrent del Golf fins a les costes europees i nord-africanes, en un viatge d'uns 10 mesos, tot i que pot arribar als 3 anys. En arribar a les costes es produeix la metamorfosi en angules, que en poc temps, quan entren als rius, tornen a metamorfosar, pigmentant-se. Tradicionalment es pensava que totes les anguiles formaven una única població reproductora i que, per tant, no haurien d'existir diferències genètiques entre les diferents zones ocupades per l'espècie (teoria de la panmixia). Tot i això, recentment s'han trobat variacions genètiques estructurades geogràficament, que es podrien explicar per desajustos temporals en l'arribada al mar dels Sargassos de les anguiles amb diferent procedència.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

L'anguila és l'espècie de peix més àmpliament difosa a l'àrea abastada per aquest estudi, ja que penetra per totes les conques considerades i arriba a la conca de l'Onyar, tot i haver de superar les grans rescloses del tram baix del Ter (Ullà, Canet, Colomers). Totes les anguiles que ocupen el vessant nord gavarrenc penetren per la gola del Daró, al costat de les basses d'en Coll, i puguen per l'anomenat rec del Molí de Pals (que és realment el curs baix del Daró inundat amb aigua del Ter). La futura transformació de la xarxa de regadiu del Baix Ter podria així afectar negativament al poblament d'anguiles de gran part de Gavarres, avui dia ja molt minvat respecte del que va estar en el passat.



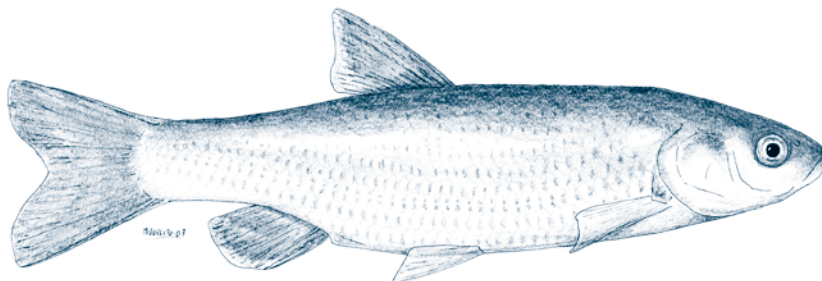
Mapa de distribució de *Anguilla anguilla* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

BAGRA (*Squalius cephalus*)

Ordre: Cypriniformes

Família: Cyprinidae

Castellà: bagre – Anglès: European chub – Francès: chevaine



Descripció

És un ciprínid gros, que pot sobrepassar els 500 mm de longitud, tot i que a l'entorn de les Gavarres rarament arriba als 300 mm. Té el cos allargat, amb tons platejats, sovint amb reflexos groguencs i sempre més foscos a la zona dorsal. El cap és robust i la boca se situa en posició terminal. Des de fora de l'aigua se'l pot veure nedant en petits grups, destacant la foscor de l'aleta caudal, que es veu gairebé negra. L'aleta anal i les pelvianes poden tenir tons vermellosos, especialment durant la primavera.

Distribució general

La bagra té una àmplia distribució per Euràsia i arriba fins a les conques del Tigris i l'Èufrates, que drenen cap al golf Pèrsic. A la península Ibèrica, l'espècie es troba a les conques internes catalanes i a la conca de l'Ebre.

Estat de conservació

És una espècie en regressió a tota la seva àrea de distribució ibèrica, la reducció de la qual s'ha estimat en més del 40%, pel que és considerada com a "vulnerable" a Espanya. Mundialment, no és una espècie amenaçada.

Hàbitats

Tot i que pot viure en ambients d'aigües quietes, com ara estanys i llacs (fins fa poques dècades era una espècie abundant al de Banyoles) i fins i tot embassaments, la bagra es troba principalment en rius i rieres d'aigües clares i substrats pedregosos. Sembla preferir zones amb gorgues fondes, i neda a la zona mitja de la columna d'aigua.

Dieta

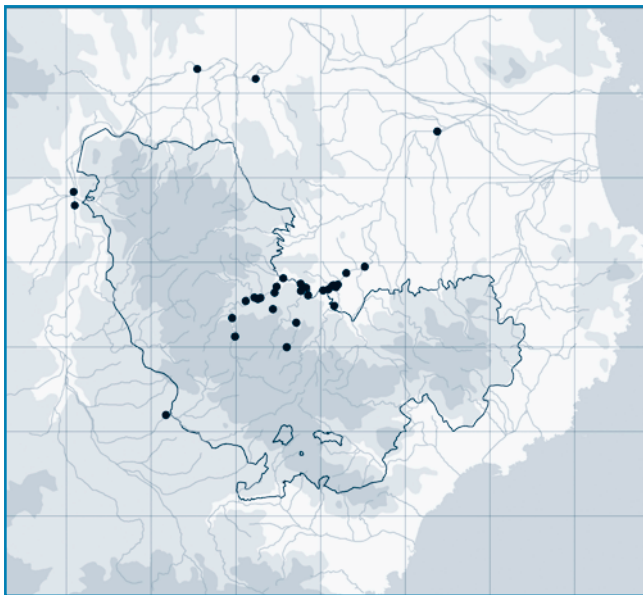
La bagra és una espècie omnívora, que pot incloure a la seva dieta tant elements vegetals com animals, tot i que aquests últims hi solen ser dominants. Els individus joves s'alimenten principalment de petits invertebrats aquàtics i dels terrestres que cauen a la superfície de l'aigua, però els més grans poden depredar a més sobre altres peixos (incloent-ne de la seva espècie), crancs i amfibis.

Reproducció

Es reproduïx entre els mesos de maig i juliol, deixant els ous enganxats a pedres, graves o plantes aquàtiques en zones de corrent. Els mascles assoleixen la maduració sexual als dos anys de vida, quan tenen un mida compresa entre 8 i 12 cm aproximadament. En canvi, les femelles ho fan més tard, cap als tres anys, amb una mida que se situa al voltant dels 15 cm. Durant l'època de reproducció, els mascles desenvolupen petits tubercles nupcials per tot el cos, més visibles al cap, que els donen una textura rugosa.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

Tot i que originalment la bagra hauria d'ésser present a tots els cursos d'aigua de l'entorn de Gavarres, la seva distribució actual és molt limitada. La presència de la bagra sembla estar limitada al tram mitjà-alt del Daró i a la riera de la Verneda, amb petites poblacions en algunes rieres del sector nord que drenen cap al Ter (riera de Rifós) o també algunes rieres litorals (riera d'Aubi). Així doncs, la bagra és l'espècie de peix més amenaçada de la zona, amb poblacions molt localitzades i poc denses. La principal causa de la seva rarefacció sembla ser la reducció en la disponibilitat d'hàbitats adients per a l'espècie. La bagra tendeix a ocupar gorgues fondes, uns hàbitats que gairebé han desaparegut dels trams mitjos i baixos del Daró, el Ridaura, la Gotarra o la riera de Calonge, cursos que actualment discorren per uns endegaments lineals molt poc semblants als rius originals. La baixa qualitat de l'aigua en alguns trams, la proliferació d'espècies al·lòctones als trams baixos i l'existència de barreres transversals al llarg dels eixos fluvials són també factors probablement implicats en la regressió de la bagra i que impedeixen la seva recuperació a l'entorn de les Gavarres.



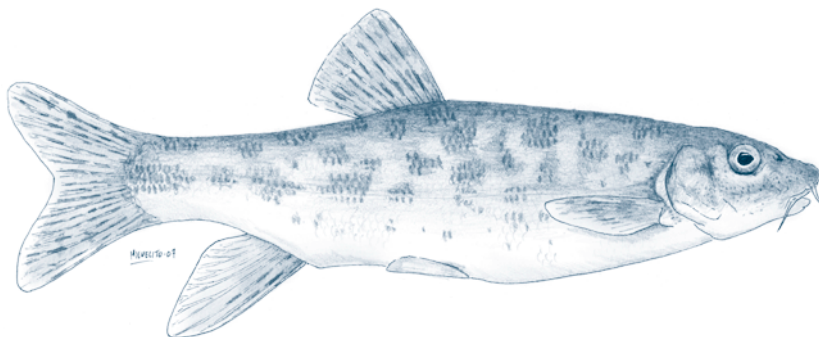
Mapa de distribució de *Squalius cephalus* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

BARB DE MUNTANYA (*Barbus meridionalis*)

Ordre: Cypriniformes

Família: Cyprinidae

Castellà: barbo de muntanya – Anglès: Mediterranean barbel – Francès: barbeau méridional



Descripció

És un barb relativament petit, que rarament supera els 300 mm de longitud. El cap és curt i més arrodonit que el d'altres espècies del gènere. Té dos parells de barbillons bucal (comuns a totes les espècies de barbs) que, en nedar pel fons, es projecten cap endavant. El cos, tant dels joves com dels adults, és de tons bruns, quasi blanc per sota, amb un disseny de taques fosques marrons i negres que adornen també totes les aletes. És relativament fàcil de confondre individus petits d'altres espècies de barbs amb el barb de muntanya, ja que les taques fosques són un caràcter comú als estadis juvenils de totes les espècies ibèriques de barbs, caràcter que sol perdre's quan assoleixen mides d'entre 70 i 90 mm. L'aleta caudal del barb de muntanya té una forcadura relativament suau i la dorsal presenta un perfil lleugerament convex. A l'igual que el barb cua-roig (*B. haasi*), està més estretament emparentat amb els barbs europeus (*B. barbus*) que amb la resta de barbs ibèrics, que són més propers a les espècies nord-africanes i gregues. De fet, se sap que el barb de muntanya pot hibridar-se amb totes dues espècies quan viuen en simpatia (als rius Llobregat i Besòs, amb *B. Haasi*, i a França, amb *B. barbus*).

Distribució general

El barb de muntanya és l'únic barb de la península Ibèrica que no és un endemisme ibèric. La seva distribució abasta les conques catalanes al nord del Llobregat (Besòs, Tordera, Ter, Fluvià, Muga i d'altres petites rieres litorals) i la vessant mediterrània francesa, incloent-hi la part sud de la conca del Roine. Abans es considerava que la seva distribució s'estenia per Itàlia i cap a l'est fins a Romania, però actualment les poblacions italianes i orientals es consideren espècies diferents.

Estat de conservació

És una espècie en regressió a tota la seva àrea de distribució catalana, i a Espanya es considera "vulnerable a la extinció" (VU). Les principals causes de la seva rarefacció són la introducció d'espècies foranes, tant de depredadors com de competidors (com ara el barb de l'Ebre, *B. graellsii*), i alhora la degradació dels hàbitats fluvials originada per la contaminació i la construcció d'infraestructures hidràuliques. A nivell mundial, la UICN llista el barb de muntanya com a "quasi amenaçat" (NT), i el conveni de Berna l'inclou entre els taxons protegits (annex III). Tanmateix, es troba dins l'annex II de la Directiva d'Hàbitats de la UE, en la que es recullen les espècies d'interès comunitari, la conservació de les quals requereix la designació de zones especials de conservació. La presència del barb de muntanya ha estat, de fet, una de les justificacions per a incloure una part dels cursos de les conques internes catalanes a la xarxa Natura 2000.

Hàbitats

El barb de muntanya es defineix sovint com una espècie pròpia de rieres de muntanya, d'aigües clares i amb bona oxigenació. Viu molt associat al fons dels cursos d'aigua i fa servir tant zones de ràpids com gorgues, preferint a més zones amb abundants arrels descobertes o d'altres estructures que pugui utilitzar com a refugi. Tot i això, originalment hauria ocupat la major part dels hàbitats aquàtics disponibles dins de la seva àrea de distribució, i encara avui se'l pot trobar pràcticament al nivell del mar en algunes conques (per exemple la Tordera i la riera de Calonge). Essent una espècie força exigent amb la qualitat de l'aigua, la degradació generalitzada dels trams mitjans i baixos de la major part dels cursos fluvials sembla marcar el patró de distribució i ocupació de l'hàbitat actual del barb de muntanya. Tanmateix, els trams on l'espècie avui és absent es veuen invariablement ocupats per altres peixos d'origen al·lòcton, incloent sovint el seu congènere el barb de l'Ebre.

Dieta

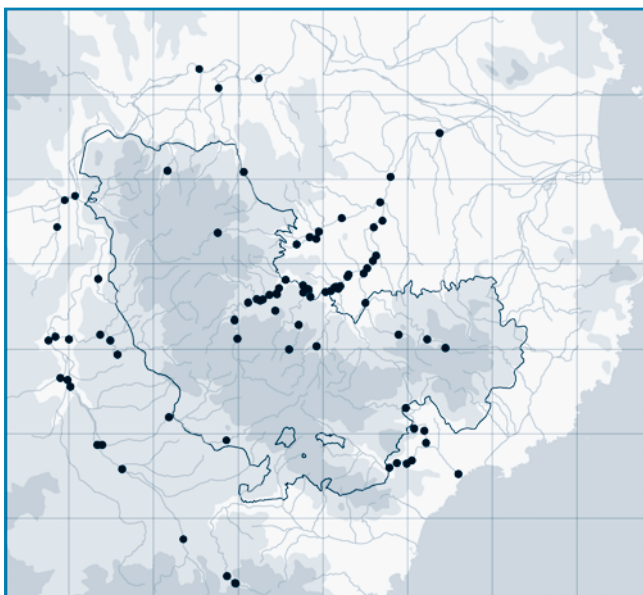
Tot i no existir estudis específics sobre la dieta del barb de muntanya, es considera una espècie que basa la seva alimentació en invertebrats aquàtics, essent, per tant, més depredador i menys omnívor que d'altres barbs.

Reproducció

Té lloc principalment entre els mesos de març i juliol, tot i que és probable que hi hagi alguna activitat reproductiva durant la tardor, ja que es poden trobar individus molt joves (< 20 mm) a l'hivern. El barb de muntanya presenta una maduració sexual molt precoç, amb una gran part dels individus que participen en la reproducció a l'any següent del seu naixement, tot i que aquesta maduració pot ésser més tardana en el cas de les femelles. A l'època de reproducció, els mascles desenvolupen uns petits tubercles nupcials per tot el cos, especialment visibles al cap, encara que no són tan cridaners com els dels mascles d'altres espècies de barbs. En les femelles més grans resulta evident la gran mida de l'aleta anal, que probablement fan servir per facilitar la fresa als fons dels rius.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

És present a totes les conques que drenen el massís de Gavarres, on és l'espècie més àmpliament difosa, i és puntualment abundant en alguns dels seus trams mitjans. Resseguint els cursos del Daró i el Rissac, el barb de muntanya arriba a zones per sobre dels 250 m d'altitud, amb petits nuclis reproductors que ocupen les poques gorgues d'una certa fondària que mantenen aigua durant tot l'estiu. A d'altres rieres, com la Verneda o el Bugantó, l'existència de barreres amb alçades importants impedeix que els barbs puguin remuntar fins a zones incloses dins l'EIN de Gavarres. Els impediments als moviments dels barbs són també especialment freqüents a la riera de Calonge, on les nombroses rescloses porten a la fragmentació i l'aïllament de petites poblacions, afavorint-ne l'extinció de moltes d'elles. Tanmateix, l'abandonament de les rescloses ha portat al seu rebliment amb al·luvions, amb la subsegüent pèrdua d'hàbitats de gorgues, els més adients per als barbs. Tot i així, la riera de Calonge és l'únic curs de la zona on el barb de muntanya viu als trams baixos i s'hi poden trobar individus fins a la seva gola. A les parts baixes de l'Onyar, el Daró i el Ter, el barb de muntanya és molt escàs, si no hi és ja absent. En canvi, a tots aquests trams que sovint tenen una qualitat de l'aigua força dolenta, és abundant el barb de l'Ebre, així com d'altres espècies introduïdes (carpes, gardins, gambúsies o peixos sol). Al Ridaura, la presència del barb es limita a la part alta de la conca, al massís de Cadiretes, ja que tot el tram mitjà i baix discorre per un substrat continu de sauló que impedeix la formació de gorgues importants. És notable també la presència del barb de muntanya a petites rieres que vessen cap a l'Onyar (Celrè) i el Ter (rieres de Vilers i Palagret).



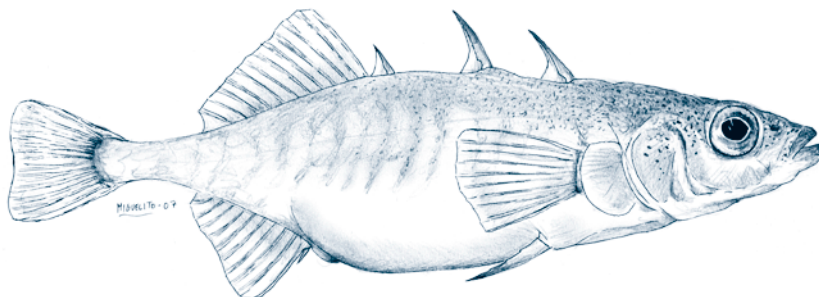
Mapa de distribució de *Barbus meridionalis* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

ESPINÓS O ESCANYAGATS (*Gasterosteus aculeatus*)

Ordre: Gasterosteiformes

Família: *Gasterosteidae*

Castellà: espinoso – Anglès: three-spined stickleback – Francès: épineche



Descripció

És un peix petit, amb una mida màxima registrada al voltant dels 100 mm, però que en poques ocasions supera els 65 mm. El seu aspecte és inconfusible pels ulls molt grossos, la boca súpera, el cos sense escates i endurit per una sèrie de plaques òssies, un peduncle caudal llarg i prim i la presència d'espines, a les quals fan referència els seus noms populars. Els tres primers radis de l'aleta dorsal són espinosos, independents i erèctils, el tercer d'ells, clarament més petit. Les aletes pelvianes s'han transformat en una estructura rígida amb plaques i dues fortes espines. Finalment, té una última espina, la més petita, al començament de l'aleta anal. La coloració es verdosa, amb una combinació de taques clares i fosques que s'ordenen en forma de bandes verticals cap a la cua. A partir de finals de l'hivern, els patrons de coloració d'ambdós sexes comencen a diferenciar-se. Les femelles, més grosses, adquireixen tons daurats i verdosos, mentre els mascles es tanyeixen d'un vermell llampant a les parts ventrals, que es torna blavós a la resta del cos. Vistos des de fora de l'aigua, els espinosos són fàcilment identificables per la seva peculiar manera de nedar. Es desplacen amb moviments ràpids intercalats amb llargues parades, durant les quals es mantenen quiets al mig de la columna d'aigua, sovint doblegant el llarg peduncle caudal.

Distribució general

La seva distribució mundial és una de les més àmplies per a una espècie de peix d'aigües continentals, perquè és present a les costes nord tant del Pacífic com de l'Atlàntic. Al Pacífic se'l pot trobar des de Corea fins a Baixa Califòrnia (Mèxic). A l'Atlàntic es distribueix des de la zona central de les costes nord-americanes fins a Europa, incloent-hi Groenlàndia i Islàndia. Es una espè-

cie freqüent a gairebé tota l'Europa central i del nord, exceptuant grans àrees de la conca del Danubi, i és present, de forma molt més localitzada, a les conques mediterrànies i del mar Negre. Dins d'aquesta vastíssima àrea de distribució l'espínós presenta una enorme variabilitat morfològica, raó per la qual molts experts prefereixen no parlar d'una espècie, sinó del "complex d'espècies *Gasterosteus aculeatus*". Altres autors opten per tractar com espècies diferents les distintes formes d'espínós, i integren les poblacions ibèriques dins l'espècie *G. gymnurus*. A la península Ibèrica l'espínós encara és freqüent al nord-oest (Galícia i nord de Portugal) i es distribueix per diversos cursos d'aigua del País Basc. La resta de poblacions ibèriques es troben repartides entre el sud de Portugal (conca del Mira i d'altres conques alentejanes) i les comarques gironines (conques de la Muga, Daró, riera de Calonge, Onyar i Tordera). Existeixen, a més, poblacions molt localitzades als ullals del delta de l'Ebre i alguns punts de la costa llevantina, i també és present a s'Albufera d'Alcúdia, a Mallorca.

Estat de conservació

A nivell mundial no es considera una espècie amenaçada, ja que és abundant a bona part de la seva enorme àrea de distribució. Tot i això, l'espínós ha sofert una forta regressió a la península Ibèrica i se l'ha catalogat com a espècie "en perill d'extinció" (EN) tant a Portugal com a Espanya. S'ha extingit a moltes zones de distribució històrica, com els cursos mitjà i alt del Guadiana, el baix Guadalquivir i diverses localitats de la costa Mediterrània. Les poblacions gironines són les més importants de les que romanen en ambients mediterranis ibèrics. Les principals causes del precari estat de conservació de l'espècie han estat la degradació dels hàbitats fluvials, que ha portat a l'aïllament de les poblacions en petits nuclis, la dessecació d'aiguamolls i la introducció d'espècies al·lòctones. La depredació per part de piscívors introduïts com la perca americana (*Micropterus salmoides*) i el lluci (*Esox lucius*) va portar a l'extinció de l'espècie al Guadalquivir, el Guadiana o l'estany de Banyoles. L'espínós també sembla veure's afectat per l'expansió del cranc americà (*Procambarus clarkii*), que produeix efectes negatius sobre la vegetació aquàtica i la transparència de l'aigua.

Hàbitats

Dins la seva àrea de distribució l'espínós es pot comportar com una espècie pràcticament marina, com a migradora anàdroma (que torna al mar després de la reproducció) o com a resident estable de les aigües dolces. Sembla que les poblacions ibèriques pertanyen a aquest darrer grup, ja que mai no s'han trobat espinosos al mar, tot i que poden ocupar ambients salabrosos costaners. Els ambients més freqüentment ocupats pels espinosos ibèrics són trams mitjans i baixos de rieres d'aigües relativament calmes i clares, amb abundància de gorgues. L'existència d'una bona cobertura de vegetació aquàtica és un caràcter comú a tots els hàbitats amb presència de l'espècie.

Dieta

A la península Ibèrica no existeixen estudis sobre la dieta de l'espínós, tot i que es pot assumir

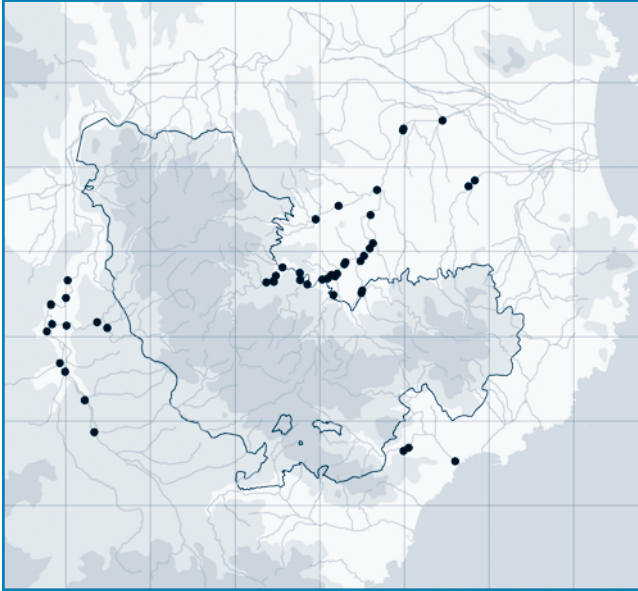
que és força semblant a l'observada a d'altres llocs, on sí que s'ha estudiat en detall. És una espècie depredadora, que pot incloure a la seva dieta tant petits crustacis planctònics (cladòcers, copèpodes) com invertebrats bentònics (anèl·lids, larves d'insectes). També aprofita els invertebrats terrestres caiguts a la superfície de l'aigua i pot depredar sobre peixos petits. S'han descrit comportaments caníbals sobre ous i juvenils.

Reproducció

El període de reproducció de l'espínós és molt flexible, i ve determinat per la temperatura de l'aigua i el fotoperíode. A Galícia comença a l'abril i acaba a finals de juliol, mentre que a les comarques de Girona s'estén des de febrer fins a principis de juny. El comportament reproductiu de l'espínós és molt vistós i ha estat estudiat de forma exhaustiva durant dècades. Des que comença l'època de reproducció els mascles es tornen molt agressius i territorials. Cada mascle construeix al seu territori un niu amb forma de túnel fent servir plantes aquàtiques, sorra i petites pedres. Els materials queden enganxats mitjançant una proteïna produïda al fetge i que fa les funcions de ciment. Quan un mascle té el niu acabat, intenta atraure-hi a alguna femella realitzant una dansa ritualitzada al final de la qual neda verticalment marcant l'entrada del túnel amb el cap. La femella entra al niu i allibera entre 50 i 100 ous i immediatament és expulsada del territori. Les femelles solen realitzar postes a diversos nius de mascles diferents. Després d'una posta, el mascle pot buscar altres femelles i repetir el procés o bé fecundar directament els ous. Una vegada completada la fecundació, el mascle es queda vigilant la posta, airejant-la freqüentment amb les aletes pectorals i defensant-la dels atacs d'altres adults, principalment femelles. Aquestes cures es perllonguen fins després de l'eclosió (aproximadament una setmana després de la posta), durant els primers dies de vida dels juvenils. Gairebé tots els peixos adults moren després de la reproducció.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

L'espínós es troba a les principals conques hidrològiques que drenen el massís de Gavarres (Daró, Onyar, riera de Calonge). El principal nucli poblacional ocupa el curs del Daró, des del casc urbà de la Bisbal fins al pla de Banyeres, aigües amunt de Sant Sadurní de l'Heura. S'han detectat també espínosos, de vegades massivament, aigües avall de la Bisbal fins a Gualta, tot i que tot aquest tram queda totalment sec durant els estiatges. L'espècie es reproduïx també al Rissec i a la riera Nova, ambdós tributaris del Daró. A la conca de l'Onyar, la població reproductora més important sembla ocupar la riera de Bugantó, des del polígon industrial de Llambilles fins a la seva confluència amb l'Onyar. També s'ha detectat la presència de l'espècie al curs principal de l'Onyar i a la riera de Gotarra. Finalment, l'espínós també manté una exigua presència al tram baix de la riera de la vall dels Molins i a la riera de Calonge, des del molí de les Roques fins a la gola.



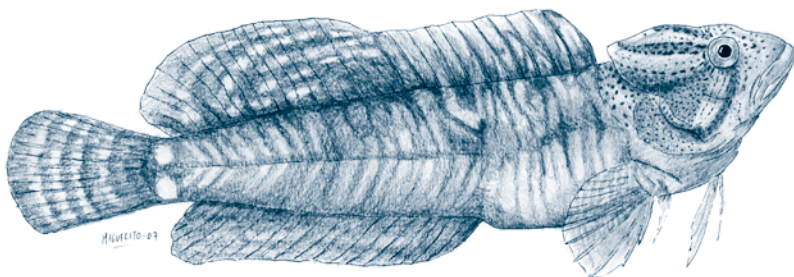
Mapa de distribució de *Gasterosteus aculeatus* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

BAVOSA DE RIU (*Salaria fluviatilis*)

Ordre: Perciformes

Família: *Blenniidae*

Castellà: fraile – Anglès: freshwater blenny – Francès: blennie fluviatile



Descripció

La bavosa de riu és una de les dues úniques espècies d'aigua dolça dins la família dels blènnids, un gran grup cosmopolita de peixos marins que inclou unes 350 espècies. Com la resta dels blènnids, la bavosa de riu té un cap prominent i el cos allargat i sense escates. És una espècie petita que no sol sobrepassar els 120 mm de longitud, tot i que alguns individus poden arribar a assolir els 150 mm. Les aletes dorsal i anal són llargues i ocupen la major part del cos. Les aletes pelvianes estan desplaçades cap endavant, situant-se just per darrere el cap, per davant de les pectorals, que són molt grosses i amples. La coloració és força variable, essent en general de tons bruns amb taques més fosques que tendeixen a formar bandes verticals. El cap està profusament pigallat amb taques fosques i pot presentar petits ocells de colors brillants. Els individus joves i algunes femelles presenten un ocell blau al començament de l'aleta dorsal. A sobre dels ulls, hi tenen uns petits tentacles ramificats i acolorits. La boca és grossa i terminal, i està orlada per uns llavis gruixuts. Tenen unes imponents dents caniniformes amb les que sovint claven mossegades doloroses quan se'ls està manipulant. A l'època de reproducció els mascles desenvolupen una cresta cefàlica molt alta i vistosa. La resta de l'any, es manté un clar dimorfisme sexual, amb mascles sempre més grans i robustos.

Distribució general

És una espècie de distribució quasi circummediterrània, que manca en extenses àrees de la costa sud, des del centre d'Algèria fins a la península Ibèrica del Sinaí. És present a les grans illes mediterrànies (Xipre, Creta, Sicília, Còrsega i Sardenya). A la península Ibèrica es troba a les conques del Guadiana, el Río Verde, el Xúquer, l'Ebre, el Ter i el Fluvià, i possiblement també a la Muga. Sembla haver desaparegut de la conca del Segura, i no està aclarida la seva presència al Guadalquivir.

Estat de conservació

En general, no es considera una espècie amenaçada a causa de la seva enorme àrea de distribució. Tanmateix, ha sofert fortes regressions i processos d'extinció local a molts indrets, entre ells la península Ibèrica. De fet, tant a Espanya com a Portugal la bavosa de riu s'inclou dins la categoria d'amenaça de "en perill d'extinció" (EN). La principal amenaça per a l'espècie la constitueix la degradació dels hàbitats fluvials i la minva de cabals circulants. S'ha demostrat que les extraccions de graves de les lleres fluvials tenen efectes molt negatius sobre les poblacions de bavoses. Les espècies introduïdes, sobretot els grans depredadors ictiòfags, suposen una amenaça addicional per a l'espècie, que redueix la supervivència dels individus i les densitats poblacionals. Tot i això, gràcies als seus hàbits bentònics, la seva associació a grans blocs de pedra i la seva coloració críptica, la bavosa de riu pot sobreviure a sistemes aquàtics fortament envaïts (estany de Banyoles, grans embassaments), on d'altres espècies autòctones han desaparegut.

Hàbitats

Ocupa preferentment trams mitjans i baixos de rius amb trams de corrent moderat o fort i substrats gruixuts. Sovint es troba sota pedres a les zones de corrent més intens. També pot viure en sistemes d'aigües quietes, sempre que hi hagi disponibilitat de blocs i pedres. És una espècie estrictament bentònica, tot i que després de l'eclosió els juvenils passen una curta fase planctònica.

Dieta

És un depredador d'invertebrats bentònics, principalment larves d'insectes, però pot consumir també peixos petits.

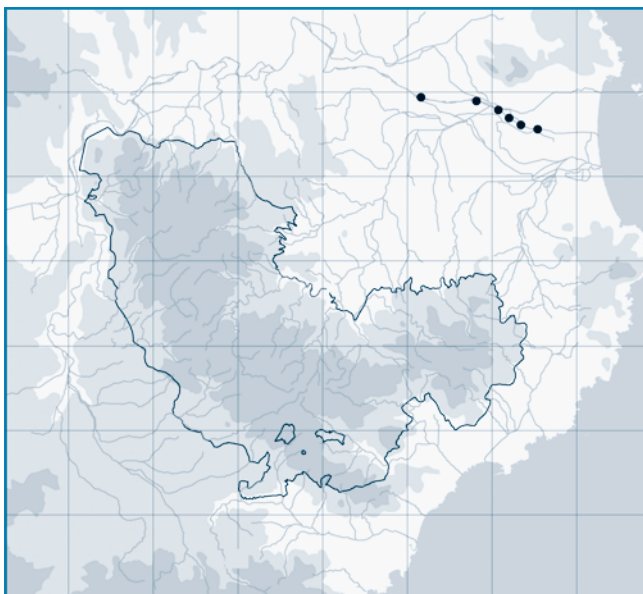
Reproducció

Té lloc entre els mesos d'abril i agost. En la reproducció primaveral participen els individus més grossos, mentre els més joves ho fan a l'estiu. Durant l'època de reproducció els mascles són territorials, i trien una pedra de gran mida sota la qual establiran el niu. Les femelles entren al niu i hi dipositen uns 500 ous, que queden enganxats a la part inferior de la pedra. El mascle defensa i neteja el niu i ventila els ous amb les aletes pectorals i dorsal. A més, a través d'unes glàndules situades al final de l'aleta anal, el mascle segrega una substància bactericida i fungicida que protegeix la posta contra les infeccions. Totes aquestes cures fan que el mascle deixi de banda la seva alimentació, raó per la qual pot acabar consumint part de les postes defensades per ell mateix.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

A l'àrea abastada per aquest treball, actualment la bavosa de riu tan sols es troba a la part baixa del riu Ter, des de la seva gola fins a la resclosa de Canet. En aquest tram, la distribució de l'espècie està molt condicionada per la presència de zones amb corrent i substrats gruixuts. Al tram baix del Ter, aquestes condicions es donen únicament al peu de dues rescloses (Canet i Ullà), al

petit saltant d'aigua generat pel pont de Torroella de Montgrí i a tres travesses de pedra de grans blocs construïdes aigües avall del pont per laminar el corrent del riu al seu tram final. La resclosa de Canet sembla constituir un obstacle insalvable per a les bavoses de riu, que fins ara no han estat trobades al Ter aigües amunt d'aquesta represa. La població de bavoses del Baix Ter és puntualment abundant i presenta una estructura de mides molt diversa, que inclou individus molt grossos. Les poblacions més properes de l'espècie es troben a l'estany de Banyoles (dins la mateixa conca del Ter) i al tram mitjà i baix del Fluvià.



Mapa de distribució de *Salaria fluviatilis* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

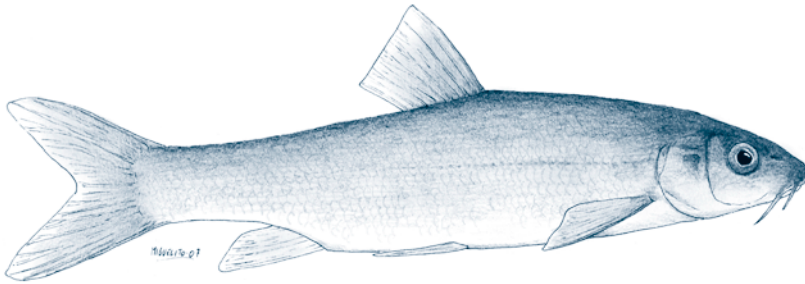
LES ESPÈCIES INTRODUÏDES

BARB DE L'EBRE O COMÚ (*Barbus graellsii*)

Ordre: Cypriniformes

Família: Cyprinidae

Castellà: barbo de Graells – Anglès: Ebro's barbel – Francès: barbeau de l'Èbre



Descripció

És un barb gros, que sovint sobrepassa els 300 mm de longitud, tot i que les mides màximes descrites arriben als 800 mm. El cos és allargat i esvelt, de tons bruns amb reflexos verdosos o daurats. El cap és més allargat i els ulls són més grossos que els del barb de muntanya. Com tots els barbs, té dos parells de barbells, que en aquesta espècie són llargs: el primer d'ells arriba a la part anterior de l'ull i el segon, a la part posterior. L'aleta caudal presenta una forcadura molt marcada. Els juvenils són pigallats, i poden ésser confosos fàcilment amb barbs de muntanya.

Distribució general

És una espècie endèmica de la conca del riu Ebre. Dins de la península Ibèrica ha estat introduït a diverses conques catalanes (Llobregat, Ter, Fluvià) i de la vessant cantàbrica (Asón, Nervión, Artibai). A l'any 2000 va ser detectada al centre d'Itàlia, on sembla haver-se establert.

Hàbitats

Pot ocupar una gran varietat d'hàbitats fluvials, tot i mostrar preferència pels trams mitjans i baixos d'aigües calmades i amb vegetació. A l'època de reproducció, però, remunten els rius i poden ocupar zones més altes i de corrent més intens.

Dieta

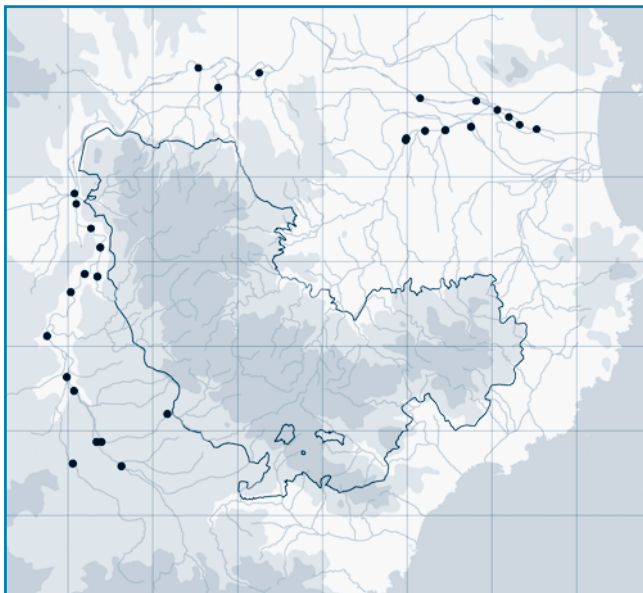
Sembla ser una espècie omnívora, que s'alimenta tant d'algues i restes vegetals com d'invertebrats aquàtics.

Reproducció

Té lloc a finals de primavera i començaments de l'estiu. La maduració sexual és tardana, ja que s'assoleix amb uns 3 anys de vida i més de 100 mm de longitud, tot i que alguns individus, sobretot mascles, poden madurar abans. La fresa s'esdevé en trams amb substrats de pedres i graves. A l'època de reproducció, els mascles mostren uns grans tubercles nupcials, especialment desenvolupats als voltants de la boca.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

Actualment, el barb de l'Ebre ocupa tot el curs mitjà i baix del Ter i els seus principals tributaris. De fet, a Girona se'l pot observar amb facilitat des de qualsevol pont sobre l'Onyar. Des del Ter arriba al tram baix del Daró, on hi ha poblacions estables mantingudes gràcies a les aportacions de cabal provinents de la resclosa de Canet. A través de l'Onyar, colonitza també les rieres de Celrà, Benaula, Gotarra i Verneda. Atès que es tracta d'una espècie de gran mida i maduració tardana, no pot ocupar de forma estable els trams mitjans i alts dels cursos fluvials de caràcter més mediterrani, que són precisament els que conserven les millors poblacions de barb de muntanya.



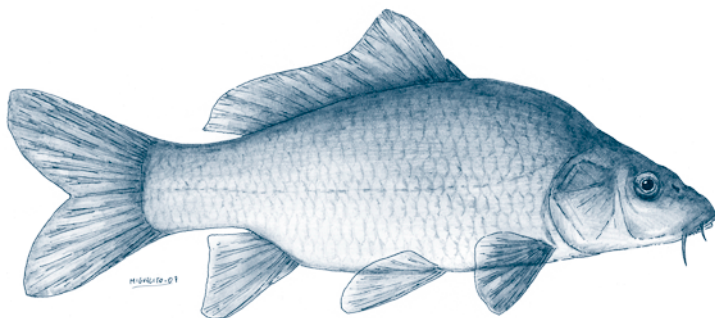
Mapa de distribució de *Barbus graellsii* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

CARPA (*Cyprinus carpio*)

Ordre: Cypriniformes

Família: *Cyprinidae*

Castellà: carpa – Anglès: carp – Francès: carpe



Descripció

És un peix robust i de mida gran, que pot arribar a fer més d'1 m de longitud i sobrepassar els 30 kg de pes. La forma del cos és molt variable, en funció parcialment del tipus d'ambient aquàtic ocupat, tot i que en general tendeix a ésser alt i comprimit. Les escates són grosses i la pell té tons daurats. L'aleta dorsal és molt llarga, i ocupa més de la meitat del cos, té un perfil còncau i un primer radi molt dur i serrat. La seva corpulència i la longitud de l'aleta dorsal permeten identificar fàcilment la carpa des de fora de l'aigua. Presenta dos parells de barbillons al voltant de la boca, el primer d'ells molt curt. Els individus juvenils tenen una taca fosca a la base de l'aleta caudal, que es perd als pocs mesos de vida. La carpa ha estat domesticada des de fa segles, i existeixen múltiples varietats de diferent color, forma, quantitat i mida de les escates. Al medi natural, de vegades es troben individus amb poques escates i molt grosses (carpes de mirall) o sense escates (carpes de cuir). A la Xina es van originar formes de colors brillants, conegudes com carpes *koi*.

Distribució general

Originàriament s'estenia des de l'est d'Europa fins a l'est d'Àsia. Va ésser una de les primeres espècies introduïda de forma generalitzada fora de la seva àrea nativa. Es pensa que les carpes introduïdes a Europa provenen de la població salvatge de la conca del Danubi, la qual els romans ja van expandir cap a l'oest. Actualment la carpa es troba establerta com a espècie invasora a més de 120 països de tots els continents. A la península Ibèrica va ésser introduïda a mitjan segle XVII, tot i que probablement no va esdevenir una espècie freqüent al medi natural fins al XX. Avui

dia és present i freqüent a totes les principals conques ibèriques, i sovint és l'espècie dominant de les comunitats de peixos.

Hàbitats

És una espècie amb un ampli rang de tolerància ambiental, tot i que prefereix grans masses d'aigua amb poc o gens de corrent i substrats tous. Per aquest motiu, és freqüent als trams baixos dels rius i els seus aiguamolls associats, i és també omnipresent als embassaments. Sovint apareix en basses aïllades, sempre a partir d'introduccions. És molt resistent a la contaminació orgànica i a baixes concentracions d'oxigen a l'aigua.

Dieta

Inclou tant elements animals (invertebrats bentònics) com vegetals (algues, fanerògames, llavors), que troba remenant els sediments fins. Aquesta activitat comporta la resuspensió d'una gran quantitat de sediment, fet que afavoreix sovint l'eutrofització i afecta negativament de retruc molts elements dels medis aquàtics (vegetació submergida, ànecs capbussadors...).

Reproducció

Té lloc entre els mesos d'abril i juny, sempre en aigües somes, a prop de la vora i amb presència de vegetació submergida o emergent com ara volantins, potamogètons, balca o canyís. Les femelles a punt per realitzar la posta entren a la vegetació seguides d'un o diversos mascles i formen sorollosos grups que agiten vigorosament les plantes amb forts cops de cua. Els ous queden enganxats a la vegetació, i la seva eclosió es produeix als 4-5 dies. Durant l'època de reproducció, els mascles mostren nombrosos petits tubercles nupcials escampats pel cap i el cos.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

La carpa és una espècie abundant a tot el curs mitjà i baix del Ter i a gran part de l'Onyar. És freqüent també al curs baix del Daró, alimentat pel cabal del Ter (Daró Vell) i ha estat localitzada a la riera Nova. Existeixen també nuclis aïllats de l'espècie a algunes basses artificials. La inestabilitat pròpia dels cursos d'aigua mediterranis, amb la successió de crescudes i forts estiatges, impedeix que la carpa colonitzi la major part dels trams mitjans i alts de les rieres que drenen el massís de les Gavarres.



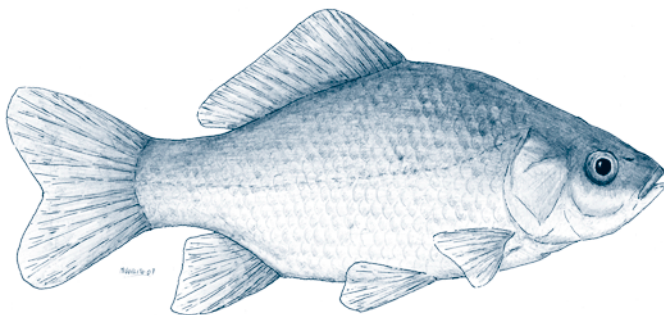
Mapa de distribució de *Cyprinus carpio* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

CARPÍ (*Carassius auratus*)

Ordre: Cypriniformes

Família: Cyprinidae

Castellà: carpin – Anglès: goldfish – Francès: poisson rouge



Descripció

És una espècie de cos robust i alt, rematat amb un curt peduncle caudal. La mida màxima registrada per a l'espècie arriba als 60 cm, tot i que rarament sobrepassa els 30 cm de longitud total. L'aleta dorsal és llarga i ocupa tota la meitat posterior del cos. El cap és triangular i la boca, sense barbillons, se situa en posició terminal. La coloració més comuna al medi natural és de tons verdosos o daurats, sobretot a partir del segon any de vida. Morfològicament és molt semblant a la carpa, però la manca de barbillons permet distingir-los. Tot i així, ambdues espècies hibriden amb facilitat i produeixen individus amb característiques intermèdies entre elles. El carpí és, juntament amb la carpa, una de les primeres espècies domesticades de peixos. Ha estat sotmès a un mil·lenari procés de selecció artificial que ha donat lloc a més d'un centenar de formes domèstiques, que varien tant en la seva coloració (taronja, rosa, blanca, bruna, negra o aquests colors combinats) com en l'estructura del cap, els ulls, les escates o les aletes. Tot i que al medi es pot trobar ocasionalment alguna d'aquestes varietats, les poblacions silvestres solen tenir coloracions i morfologies estàndards.

Distribució general

Originàriament ocupava l'Àsia central i oriental i el Japó. Va ser importat a Europa i Amèrica durant el segle XVII. Actualment és una de les espècies més àmpliament introduïdes arreu del món.

Hàbitats

És una espècie pròpia de llacs, estanys i embassaments o de trams fluvials d'aigües calmes i subs-

trats fins (llims o sorres). Prefereix aigües fredes i és capaç d'ocupar zones salabroses i de tolerar concentracions d'oxigen molt baixes. Durant l'hivern roman pràcticament enterrat al fons, i redueix molt la seva activitat.

Dieta

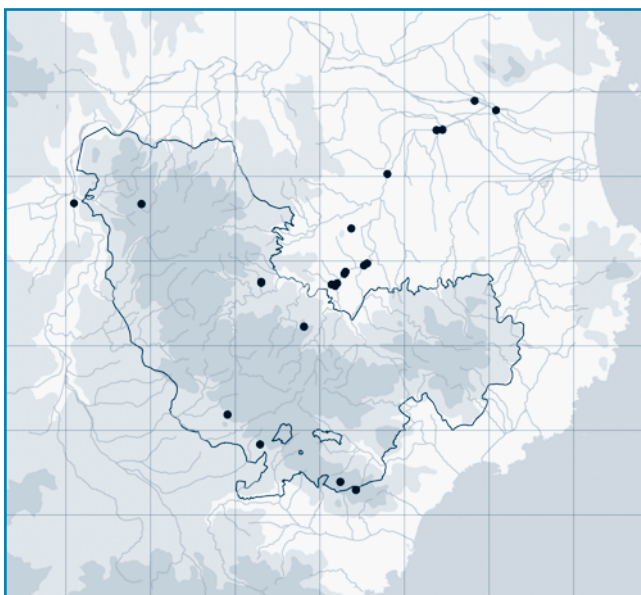
Consumeix una ampla gamma d'aliments, tant d'origen vegetal (algues i fanerògames) com animal (oligoquets, larves d'insectes, petits crustacis), així com detritus orgànics.

Reproducció

Té una ampla època de reproducció, que abasta des de començaments de primavera fins a mitjan estiu. Els ous són dipositats en zones somes amb una densa cobertura de vegetació submergida. Durant l'època de reproducció els mascles desenvolupen petits tubercles nupcials, especialment visibles sobre l'opercle.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

El carpi sol ésser una espècie poc abundant i de distribució molt localitzada al medi natural. Tot i així, l'espècie sembla ser mitjanament abundant al curs baix del riu Ter, al curs baix del Daró i en alguns dels seus tributaris, com ara la riera Nova. També s'han detectat carpins a diferents punts del tram mitjà del mateix Daró, probablement provinents d'alliberaments puntuals. El mateix origen tenen els carpins que es poden trobar a moltes basses i rescloses escampades pel territori.



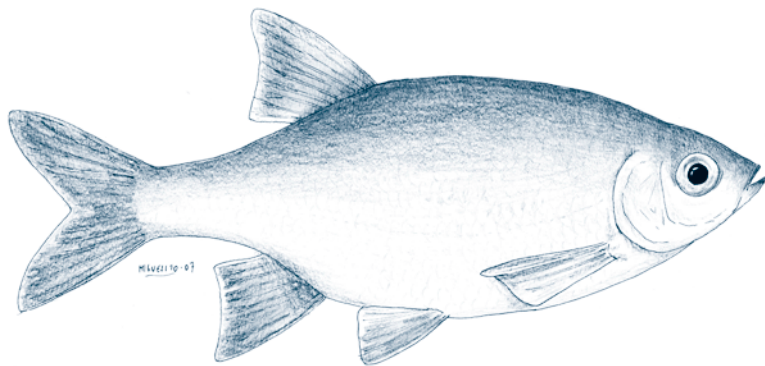
Mapa de distribució de *Carassius auratus* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

GARDÍ (*Scardinius erythrophthalmus*)

Ordre: Cypriniformes

Família: *Cyprinidae*

Castellà: gardí – Anglès: rudd – Francès: rotengle



Descripció

És un peix amb el cos comprimit dorsolateralment, gairebé en forma de disc en els exemplars més grossos, i de tons platejats o daurats. Les aletes, sobretot les pèlviques, anal i caudal, són d'un brillant color vermell, caràcter que permet identificar aquesta espècie des de fora de l'aigua amb certa facilitat. Pot ésser confós, però, amb un altre ciprínid introduït, la madrilleta vera (*Rutilus rutilus*). Per a diferenciar-los cal fixar-se en la posició relativa de l'aleta dorsal i de les pèlviques: el gardí té la primera endarrerida respecte a les segones, mentre que la madrilleta vera té ambdós tipus d'aletes alineades verticalment.

Distribució general

És una espècie eurasiàtica, amb una àmplia distribució que va des de França fins a la conca del mar de Aral. Ha estat introduïda a moltes zones arreu del món (com ara Nord-amèrica o Nova Zelanda). A la península Ibèrica va ser introduïda a l'estany de Banyoles a la dècada de 1910, i actualment es troba establerta a les conques del Ter, la Muga i l'Ebre.

Hàbitats

El gardí és una espècie d'aigües quietes o amb poc corrent, com ara estanys i llacs, trams baixos de rius, canals o aiguamolls, sempre amb un important nivell de desenvolupament de la vegetació aquàtica.

Dieta

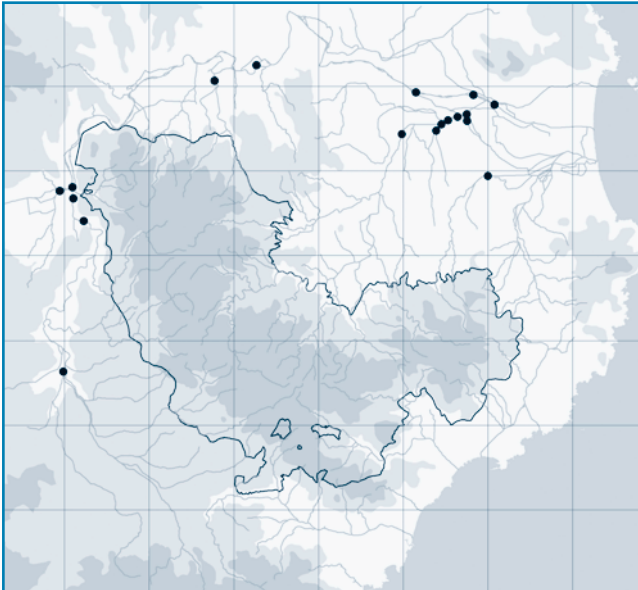
Tot i ésser una espècie prou omnívora, que pot incloure a la seva dieta tot un seguit d'invertebrats (larves d'insectes, cladòcers), el gardí és molt herbívor. Els individus grossos poden alimentar-se de forma gairebé exclusiva de plantes, de manera que sovint produeixen greus impactes sobre la vegetació aquàtica.

Reproducció

Es reproduïx entre els mesos de abril i juny deixant els ous enganxats a plantes aquàtiques en zones poc fondes.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

El gardí es pot trobar al llarg de tot el curs baix del Ter i l'Onyar (es fàcil d'observar des de qual-sevol pont de la ciutat de Girona). Ha estat també detectat a la riera de Benaula, a la conca de l'Onyar, i apareix regularment al tram baix del Daró (Daró Vell). La seva distribució i expansió a la zona es veu limitada pel caràcter mediterrani dels cursos d'aigua.



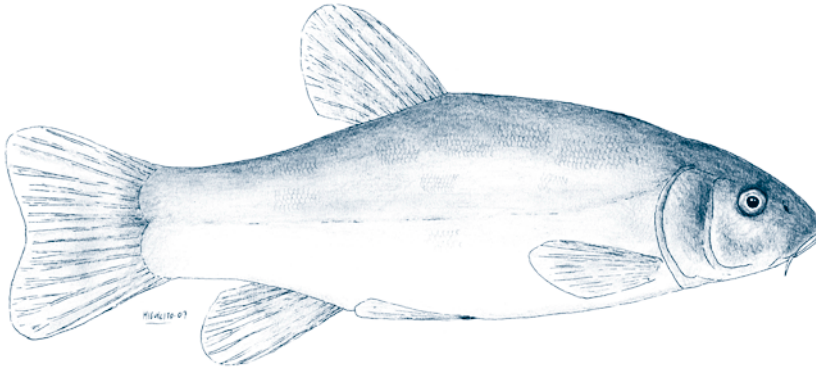
Mapa de distribució de *Scardinius erythrophthalmus* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

TENCA (*Tinca tinca*)

Ordre: Cypriniformes

Família: *Cyprinidae*

Castellà: tenca – Anglès: tench – Francès: tanche



Descripció

Té el cos alt i comprimit, d'uns tons verdosos brillants amb reflexos daurats, tot i que existeixen individus més foscos. Les escates són molt petites, i donen a la pell una textura molt suau. Les aletes dorsal i anal tenen un perfil clarament convex, i la forcadura de l'aleta caudal està molt poc marcada. Els ulls són vermellosos. La boca és petita i terminal, amb llavis carnosos i un únic parell de barbillons peribucals. Pot arribar als 80 cm de longitud, tot i que és molt rar trobar individus per damunt dels 30 cm.

Distribució general

La tenca és una espècie eurasiàtica. La seva àrea de distribució original s'expandeix des de França i les illes britàniques fins al riu Yenisei i el llac Baikal, a la Sibèria central. Des del segle XVIII ha estat introduïda a molts indrets arreu del món. A la península Ibèrica ha estat considerada tradicionalment com una espècie introduïda, tot i que sembla que existeixen restes prehistòriques que indiquen una antiga distribució ibèrica.

Hàbitats

Prefereix ambients d'aigües calmes com basses, aiguamolls o trams de rius i rieres amb gorgues i corrent flux, sempre amb un bon desenvolupament de la vegetació aquàtica. Es capaç de sobreviure en condicions prolongades de baixes concentracions d'oxigen a l'aigua.

Dieta

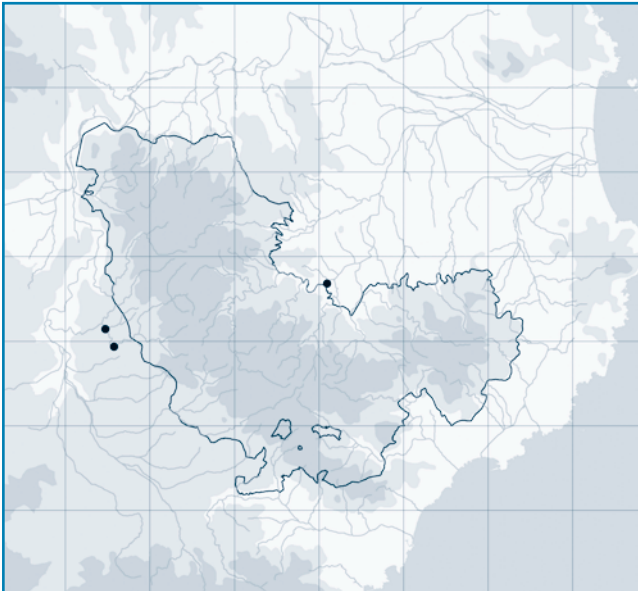
Espècie omnívora que consumeix tant algues com invertebrats aquàtics, tot i que el exemplars adults tendeixen a tenir una dieta exclusivament depredadora.

Reproducció

Es dona en zones amb una densa cobertura vegetal, entre els mesos de maig i agost. Les femelles deixen els ous enganxats a la vegetació, i efectuen postes en 4 o 5 ocasions durant 2 mesos. Els ous eclosionen molt ràpidament (uns 3 dies), i els juvenils romanen enganxats a les plantes fins que consumeixen completament el sac vitel·lí.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

A l'àrea abastada per aquest treball, la tenca és una espècie de distribució molt limitada i que es troba sempre en densitats molt baixes. Ha estat localitzada només a la riera de Bugantó, als voltants de Llambilles i al curs mitjà del Darò, al pla de Salelles. Sembla que antigament era una espècie freqüent a tot el tram baix del Ter, on avui és absent o bé escasseja.



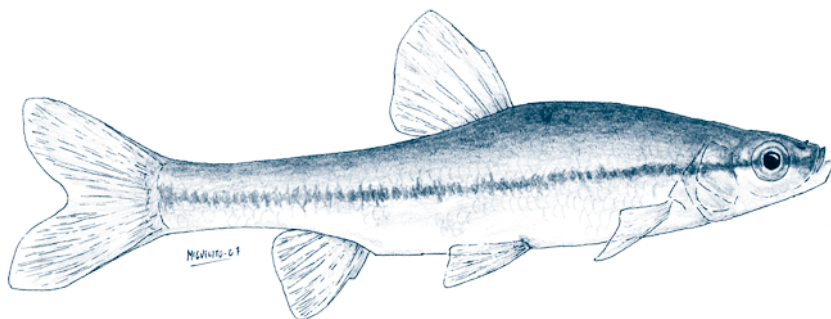
Mapa de distribució de *Tinca tinca* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

PSEUDORASBORA (*Pseudorasbora parva*)

Ordre: Cypriniformes

Família: *Cyprinidae*

Castellà: pseudoasbora – Anglès: stone moroko – Francès: pseudorasbora



Descripció

És un peix petit, que rarament sobrepassa els 100 mm de longitud total. El cos és allargat, amb escates grosses de tons grisencs o blavosos a la zona dorsal i molt clars a la zona ventral. Els individus juvenils mostren una banda fosca longitudinal molt nítida, que va desapareixent amb l'edat. El cap és lleugerament pla i la boca se situa en posició clarament súpera.

Distribució general

Originàriament es distribuïa per l'extrem oriental d'Àsia, incloent-hi les conques dels rius Amur, Huang-ho i Yang-tze, la península Ibèrica de Corea i el Japó. Va ésser localitzada a Europa per primera vegada a Romania, a principis de la dècada de 1960, i en poc més de 40 anys ha colonitzat bona part del continent, expandint-se en sentit est-oest. Les primeres cites a la península Ibèrica es produeixen el 1999 al delta de l'Ebre, on avui és una espècie freqüent.

Hàbitats

Ocupa preferentment zones amb poca velocitat de corrent, com ara trams baixos de rius, canals de rec, embassaments o aiguamolls.

Dieta

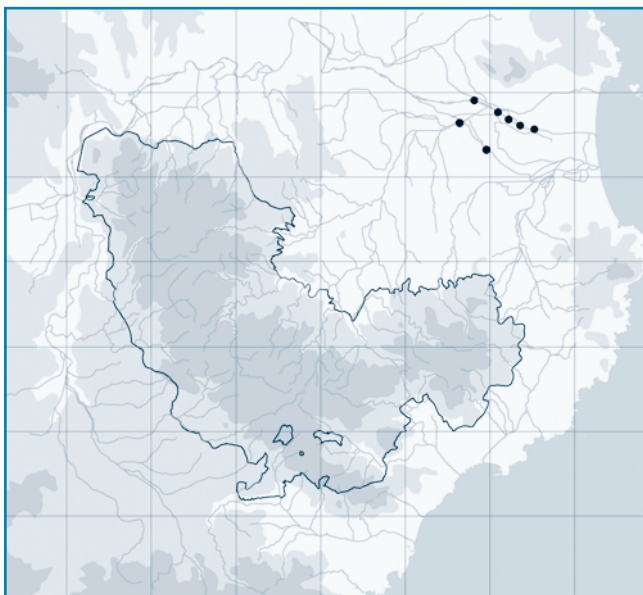
És una espècie depredadora d'invertebrats, tant bentònics com plantònics, que consumeix també petits peixos i ous de peix.

Reproducció

Es dóna a la primavera i hi participen tots els individus amb almenys un any de vida. A l'època de reproducció els mascles són territorials, es tornen més foscos, les aletes se'ls tenyeixen de negre i el opercle de morat, i desenvolupen molts tubercles nupcials al cap. Cada mascle pot fecundar la posta de diverses femelles, que defensa agressivament i per la qual s'enfronta sovint a peixos de mida molt més gran. Els ous, groguencs i enganxosos, són dipositats sobre plantes, pedres, closques de mol·luscs o d'altres substrats, sempre en zones somes properes a la vora.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

La pseudorasbora va ser trobada per primera vegada a la plana del Baix Ter l'any 2005. Avui és abundant al curs baix d'aquest riu, i ha colonitzat també el curs baix del Daró. És més que probable que l'espècie es trobi actualment en expansió i que ocupi noves zones al llarg dels propers anys.



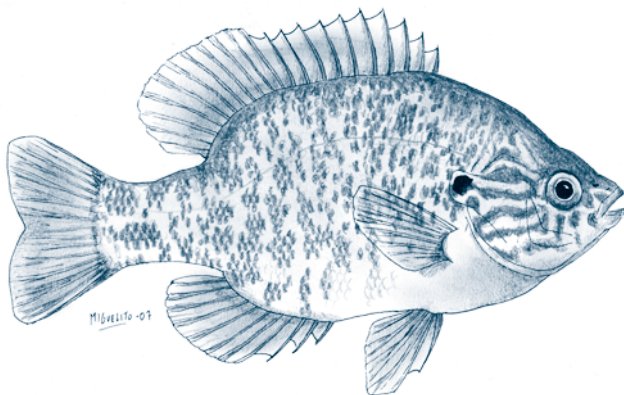
Mapa de distribució de *Pseudorasbora parva* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

PEIX SOL O MIRALLET (*Lepomis gibbosus*)

Ordre: Perciformes

Família: *Centrarchidae*

Castellà: pez sol – Anglès: pumpkinseed sunfish – Francès: perche-soleil



Descripció

És un peix d'una coloració llampant, amb un fons bru-vermellós i taques blau clar que al cap formen bandes especialment brillants. Mostra una taca negra a l'opercle, més desenvolupada en els mascles, i la panxa és groguenca o taronjosa. El cos és comprimit i alt, gairebé amb forma de llavor de carbassa (caràcter del que deriva el seu nom anglès). Té dues aletes dorsals fusionades, la primera d'elles amb radis espinosos (també presents a l'aleta anal) i la segona amb radis tous i ramificats.

Distribució general

Originàriament es distribuïa a l'est del Canadà i els Estats Units. Des del segle XIX ha estat introduït a moltes àrees, tant dins d'Amèrica del Nord com a d'altres continents. A Europa va arribar a la dècada de 1870 (a França i Anglaterra), i va ser alliberat a l'estany de Banyoles entre 1910 i 1913. La seva expansió per d'altres conques ibèriques sembla, però, un procés molt més recent, que s'inicia a la dècada de 1970. Actualment està establert a totes les grans conques de la península Ibèrica.

Hàbitats

És una espècie típica d'ambients d'aigües quietes o de corrent fluix, preferiblement amb un bon desenvolupament de la vegetació aquàtica. Als rius, ocupa principalment gorgues i zones laterals d'aigües calmades.

Dieta

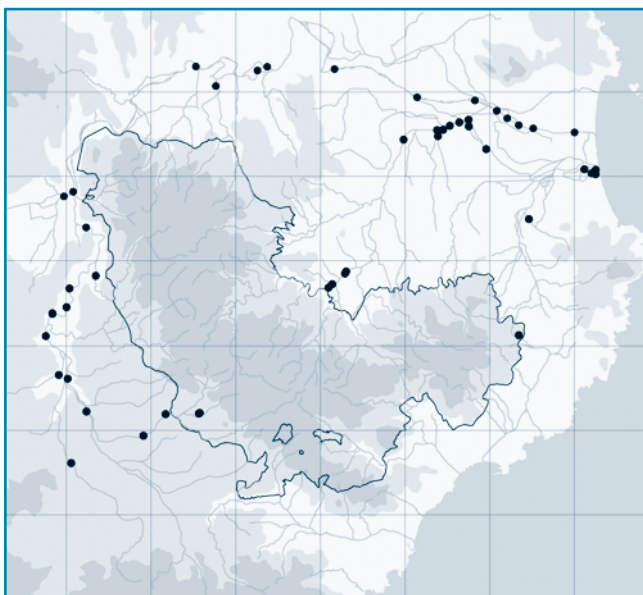
És un peix depredador que s'alimenta de cargols, larves d'insectes i cucs, tot i que també pot incloure a la seva dieta tant petits peixos com ous de peix. Els individus juvenils són molt zooplànctívors, i depreden sobre microcrustacis.

Reproducció

Té lloc entre els mesos de maig i juliol. A l'època de reproducció, els mascles es tornen molt territorials i construeixen en zones somes de substrats tous uns nius arrodonits que netegen de plantes, branques o qualsevol altre material. El mascle i una única femella neden en cercles dins el niu, alliberant ous i esperma. Després, el mascle es queda defensant els ous fecundats i els joves recent nascuts, almenys fins que aquests fan 10 dies. Tot seguit, el mascle torna a construir un altre niu.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

A la plana del Baix Ter, incloent el curs baix del Daró, el peix sol sembla estar-hi establert des d'antic, ja que pescadors i d'altra gent que s'acosten al riu el coneixen de sempre. Hi ha també una població de peix sol al Daró mitjà, a la zona del pla de Salelles, poc densa i sense individus de mida grossa, però que s'ha mantingut allà almenys durant els darrers 10 anys sense ocupar noves àrees. Al vessant occidental de les Gavarres, l'espècie és freqüent a l'Onyar, però ocupa també la riera de Benaula i manté una població abundant al curs mitjà de la riera de la Verneda, en una zona amb abundància de grans gorgues.



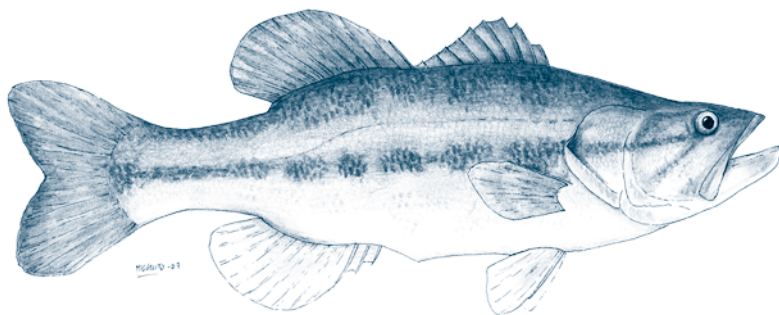
Mapa de distribució de *Lepomis gibbosus* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

PERCA AMERICANA (*Micropterus salmoides*)

Ordre: Perciformes

Família: *Centrarchidae*

Castellà: black-bass – Anglès: largemouth bass – Francès: black-bass



Descripció

És una espècie de cos robust, lleugerament comprimit, que pot fer fins a 60 cm de longitud, tot i que rarament arriba als 40 cm. Té el cap gros i una boca enorme, l'obertura de la qual sobrepassa el límit posterior de l'ull. Les parts dorsals són verdoses, essent molt més clares, gairebé blanques, les ventrals. Presenta una banda fosca irregular que recorre el cos des de l'ull fins a la base de l'aleta caudal, tot i que es va fent menys visible en augmentar l'edat dels peixos. Té dues aletes dorsals disposades consecutivament, que es toquen en un punt; la primera d'elles, amb radis espinosos. L'aleta caudal, amb una forcadura molt suau, es veu fosca des de fora de l'aigua.

Distribució general

Originari de l'est i el sud de Nord-amèrica, des dels Grans Llacs fins al nord de Mèxic. Pel seu interès a l'àmbit de la pesca esportiva, ha estat introduïda arreu del món, de forma que s'ha convertit en una espècie gairebé cosmopolita. A la península Ibèrica va ésser introduïda a mitjan dècada dels cinquanta per part de l'antic ICONA, en el marc d'actuacions oficials destinades a "millorar" la fauna piscícola dels rius espanyols. Durant les dècades següents es van produir multitud d'introduccions i repoblaments amb aquesta espècie. Avui la perca americana està escampada per tot el territori ibèric i encara es realitzen introduccions i repoblacions per part de particulars, tot i ésser totalment il·legals.

Hàbitats

És una espècie pròpia d'ambients d'aigües quietes, com ara embassaments i llacs, tot i que pot

ocupar trams mitjans i baixos de rius amb poca velocitat de corrent. Tractant-se d'un depredador visual, prefereix medis d'aigües clares.

Dieta

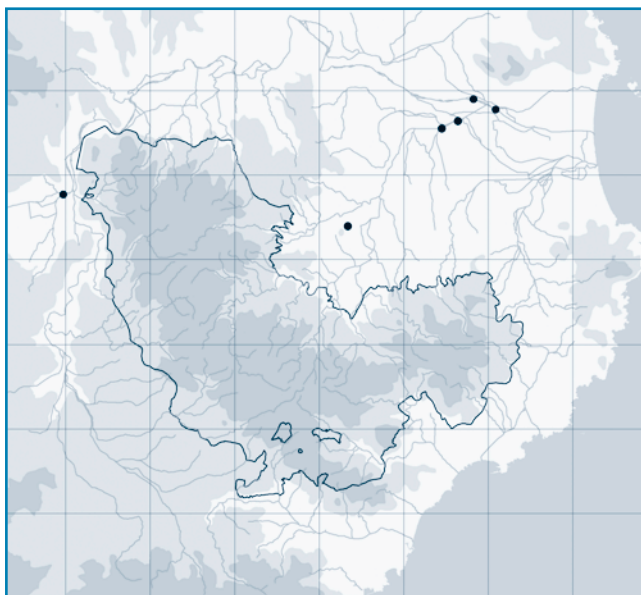
És un depredador estricte. Els juvenils consumeixen crustacis, insectes i peixos petits, mentre que els adults són més piscívors i s'alimenten de peixos més grans, complementant la seva dieta amb crancs, amfibis i fins i tot ocells (polls d'ànecs i fotges). El canibalisme no és rar en aquesta espècie.

Reproducció

Es dona entre finals de primavera i començaments d'estiu. Durant l'època de reproducció, els mascles madurs es tornen molt agressius i territorials, i preparen un forat suau sobre substrats tous en aigües somes que fan servir com a niu. Cada niu rep les postes de varies femelles, les quals visiten diversos nius. Els mascles cuiden la posta i la ventilen creant un corrent d'aigua per sobre seu.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

La perca americana és present, tot i que aparentment de forma poc abundant, als cursos mitjà i baix del riu Ter i també a l'Onyar. L'espècie ha estat localitzada al tram del Daró alimentat pel cabal derivat des del Ter (Daró Vell). Així mateix, a l'entorn de les Gavarres existeixen algunes basses i petites rescloses amb presència de l'espècie, com ara les basses de Vacamorta o la resclosa del mas Salvador.



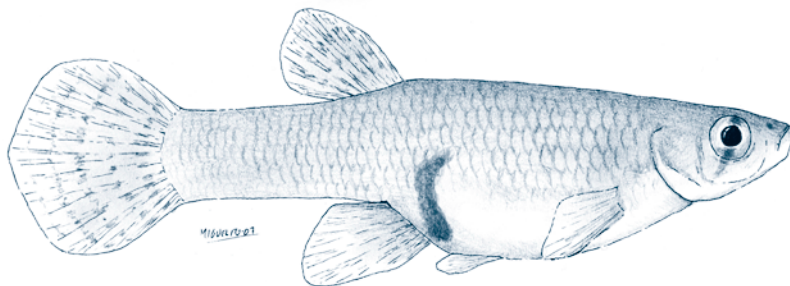
Mapa de distribució de *Microp-terus salmoides* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

GAMBÚSIA (*Gambusia holbrooki*)

Ordre: Cyprinodontiformes

Família: Poeciliidae

Castellà: gambusia – Anglès: eastern mosquitofish – Francès: gambusie



Descripció

És una espècie petita amb un marcat dimorfisme sexual que es reflecteix, entre d'altres aspectes, en les mides. Els mascles no passen dels 40 mm de longitud, mentre que algunes femelles poden sobrepassar els 60 mm. Els ulls són molt grossos i la boca és súpera. L'aleta dorsal se situa per darrere de la vertical de l'anal i la caudal, que remata un peduncle molt llarg, i té un sol lòbul, de perfil convex. Les femelles presenten una taca fosca a la part posterior de l'abdomen, més visible durant l'època de reproducció. Els mascles tenen l'aleta anal transformada en una llarga estructura (gonopodi) que fa les funcions d'òrgan copulador.

Distribució general

Originària de les conques atlàntiques dels Estats Units. Juntament amb una altra espècie de gambúsia nord-americana (*G. affinis*), ha estat introduïda a molts països arreu del món com a mecanisme de control de les poblacions de mosquits i les malalties associades a aquests com el paludisme. Tot i que l'expansió de les espècies de gambúsia sembla haver estat inefectiva pel que fa als mosquits, els seus impactes sobre les poblacions natives de peixos, amfibis i invertebrats ha estat molt greu. A la península Ibèrica va ésser introduïda a principis de la dècada del 1920 i actualment és present, i sovint molt abundant, a la major part dels ecosistemes aquàtics de les terres baixes.

Hàbitats

Ocupa aigües somes i amb poc corrent, com ara aiguamolls, recessos de rius i rieres, basses i les vores de masses d'aigua embassades, amb preferència de les zones vegetades. Pot viure en ambients salabrosos.

Dieta

Consumeix tant petits invertebrats planctònics (cladòcers, copèpodes) i larves d'insectes com preses d'origen terrestre o associades a la làmina superficial de l'aigua (col·lèmbols).

Reproducció

Té un llarg període de reproducció, que abasta des de l'abril fins a l'octubre, i una ràpida maduració sexual. És una espècie ovovivípara, és a dir, que la fecundació és interna. Les femelles pareixen entre 15 i 30 cries totalment desenvolupades que ja es poden reproduir a les 6 setmanes de vida.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

La gambúsia és freqüent al cursos baixos del Ter i el Daró, essent abundant tant a les basses d'en Coll com a d'altres aiguamolls propers (Ter Vell). Ha estat detectada també a les rieres Grossa, Nova i d'Aubi. Al vessant oest de les Gavarres, l'espècie és present a la major part del curs de l'Onyar, així com a la part baixa del Celrà. La gambúsia també es troba a moltes basses i rescloses escampades pel territori, però manca a les zones més altes. Com d'altres espècies introduïdes, troba grans dificultats per establir-se als cursos mitjans i alts de les rieres.



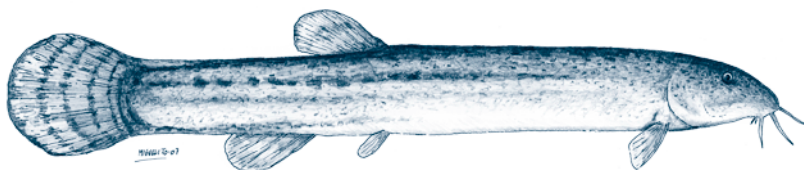
Mapa de distribució de *Gambusia holbrooki* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica

MISGURN, DOJO (*Misgurnus anguillicaudatus*)

Ordre: Cypriniformes

Família: *Cobitidae*

Castellà: misgurno, dojo – Anglès: oriental weatherfish – Francès: dojo



Descripció

És un peix petit, que assoleix mides al voltant dels 20 cm. El cos és molt allargat, i fora de l'aigua serpenteja com ho faria una anguila. Té una coloració general bruna o groguenca, amb nombroses taques més fosques distribuïdes per tot el cos. La boca, en posició ínfera, està rodejada per 5 parells de barbillons, dels quals els tres primers són molt llargs, mentre que els dos posteriors són curts i dirigits cap enrere. Té una cresta adiposa superior i una altra inferior cap a l'extrem caudal del cos.

Distribució general

La seva àrea nativa s'estén des de l'extrem oriental de Sibèria fins a la Xina central i el nord de Myanmar (Birmània). És una espècie molt apreciada en aquariofília, i ha estat introduïda a molts llocs arreu del món. Està establerta a Hawaii des de fa més d'un segle i s'ha expandit per bona part dels Estats Units durant els últims 50 anys. Està present també a Austràlia, Filipines i Turkmenistan. A Europa es coneixen poblacions establertes en llibertat durant els últims 10 o 15 anys a Itàlia i Alemanya. Ha estat citada al delta de l'Ebre.

Hàbitats

És una espècie molt associada als fons, pròpia d'aigües quietes o de corrent fluix. Pot sobreviure en condicions de anòxia gairebé total, ja que és capaç de respirar oxigen atmosfèric a través d'unes estructures modificades del tub digestiu. A l'hivern i en èpoques seques s'enterra als fangs, on pot romandre fins que millorin les condicions ambientals. És un peix principalment nocturn.

Dieta

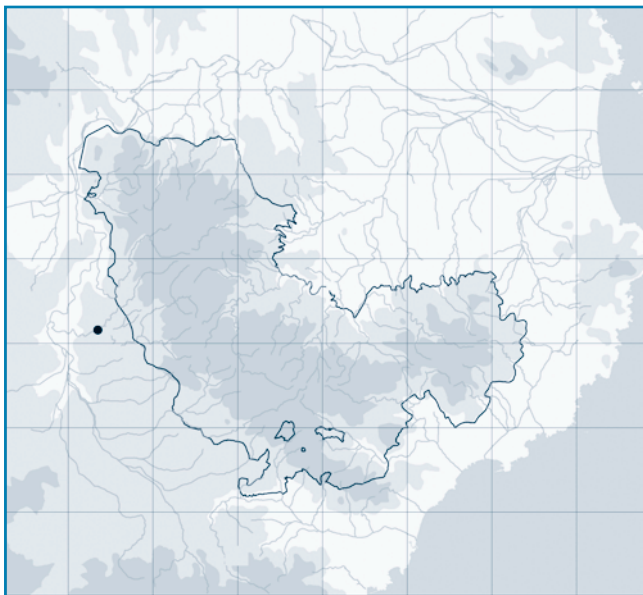
S'alimenta de petits animals bentònics, com ara anèl·lids, cargols o larves d'insectes (principalment dípters), tot i que també pot consumir plantes.

Reproducció

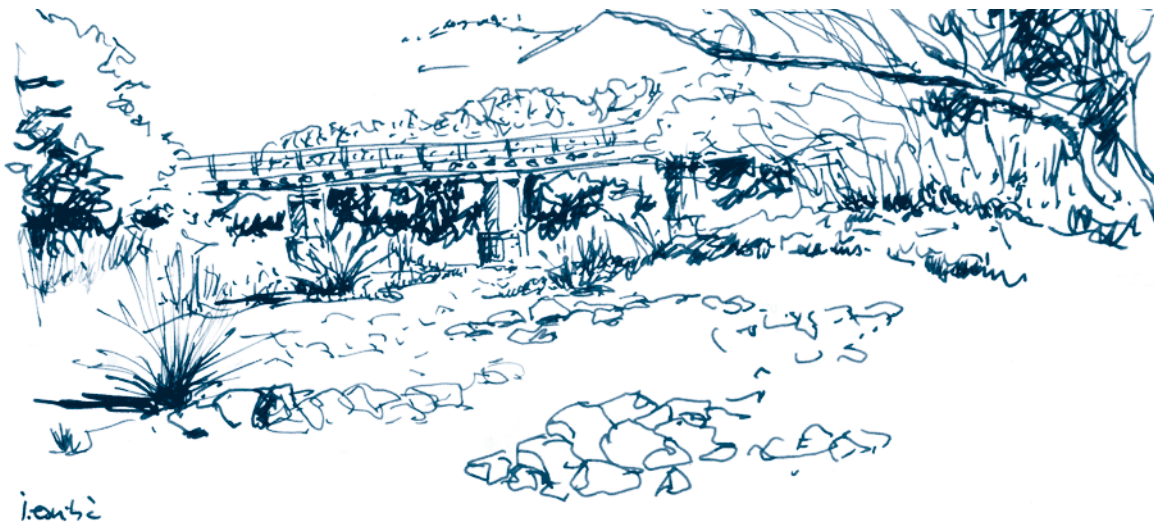
A la seva àrea nativa, la reproducció té lloc des de la primavera fins a la tardor. Durant aquest llarg període reproductiu, cada femella pot realitzar diverses postes.

Distribució i situació a les Gavarres i el seu entorn

L'espècie va ser trobada en una única ocasió a la riera Bugantó, on es va capturar un exemplar. No es pot assegurar, per tant, que estigui ara per ara establerta a la zona. Tanmateix, essent una espècie que ha demostrat una alta capacitat invasora i que és difícil de detectar, és possible que la seva localització indiqui la presència d'una població estable a la conca de l'Onyar que podria expandir-se durant els propers anys.



Mapa de distribució de *Misgurnus anguillicaudatus* a la zona d'estudi i a la península Ibèrica



EL POBLAMENT DE PEIXOS A LES GAVARRES I EL SEU ENTORN

POBLAMENT POTENCIAL I ESTAT ACTUAL DEL POBLAMENT

El poblament íctic potencial d'una regió, d'una conca o fins i tot d'una massa d'aigua concreta es pot definir com el conjunt d'espècies autòctones de peixos que hi han estat presents fins a l'actualitat, o bé que hi eren presents fins a temps recents, abans que les afectacions antropogèniques modernes en els seus hàbitats aquàtics provoquessin llur regressió o extinció local. Sovint, però no sempre, existeixen proves històriques, o bé evidències de tipus biogeogràfic, de la presència fins a temps recents d'algunes espècies avui desaparegudes.

Globalment, el poblament íctic potencial del massís de les Gavarres inclou almenys quatre espècies autòctones, totes elles presents amb un o altre estat de conservació: l'anguila (*Anguilla anguilla*), el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*), la bagra (*Squalius cephalus*) i l'espínol (*Gasterosteus aculeatus*). Als grans eixos fluvials de l'entorn de les Gavarres, especialment al Ter, el poblament potencial d'espècies estrictament limnètiques, és a dir, d'aigua dolça, o bé de migradores, es completa amb almenys tres espècies més: la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis*), l'esturió (*Acipinser sturio*) i la saboga (*Alosa fallax*). D'aquestes tres, les dues darreres estan extingides a la conca.

La bavosa de riu encara és present al curs baix del riu Ter (Pou-Rovira et al., 2007a), tot i que ha sofert una forta regressió que probablement l'ha feta desaparèixer de l'Onyar i del curs mitjà del

Ter. De fet, és possible que antigament aquesta espècie penetrés en alguns cursos, com ara el riu Daró, fins al mateix peu del massís de les Gavarres. Amb tot, i atès que no es té cap evidència d'aquesta possibilitat, no es pot considerar l'espècie com a integrant del poblament potencial dels cursos estrictament gavarrens. Per altra banda, a les planes deltaïques empordaneses hi ha encara una altra espècie autòctona, el fartet (*Aphanius iberus*), que ha sofert també una forta regressió durant les darreres dècades. Aquest peix petit, tot i no haver desaparegut per complet, actualment es troba confinat a algunes petites llacunes litorals al nord del Ter. La població més propera a la zona d'abast d'aquest treball es troba a les llacunes de la Pletera, a l'Estartit.

S'ha pogut constatar encara la presència de totes les espècies autòctones al massís, si bé amb un rang de distribució desigual entre espècies. Així, doncs, no totes elles són presents arreu, com es pot veure en els seus respectius mapes de distribució recent (vegi's capítol 4).

A escala de conca, la situació actual d'aquest poblament es desglossa a la taula 2, on no s'han considerat les espècies marines de penetració irregular o amb escàs grau de penetració actual al medi aquàtic continental, com ara les llisses (mugílids), encara que alevins d'algunes espècies colonitzen els trams baixos de les rieres marítimes, especialment de la riera de Calonge. Deixant de banda la petita conca de l'Aubi, que no ha estat suficientment prospectada fins avui, només l'anguila i el barb de muntanya apareixen encara a totes les conques que afecten el massís de les Gavarres. Amb tot, el barb de muntanya pot haver desaparegut ja dels cursos baixos del Ter i del Daró, on no ha estat detectat recentment i en tot cas avui només hi arribaria esporàdicament a partir dels nuclis que manté riu amunt. La bagra hauria desaparegut de dues conques senceres, la de la riera de Calonge i la del Ridaura, alhora que presenta una densitat molt baixa o una presència esporàdica en els cursos baixos de l'Onyar, el Ter i el Daró. De manera similar, l'espínós hauria desaparegut del Ridaura, tot i que encara és present a la riera de Calonge, i pot haver desaparegut del curs principal del Ter.

TAULA 2. Espècies de peixos citades recentment (els darrers 10 anys) a les principals conques que afecten el massís de les Gavarres, amb el seu grau d'ocupació a la zona. No s'han inclòs les espècies amfídomes amb escàs grau de penetració actual als cursos fluvials. En negreta: espècies autòctones. Grau d'ocupació: ●, presència constatada recentment amb poblacions estables; ●, presència probable o bé presència actual constatada, però sempre en densitat molt baixa o bé amb presència inestable o esporàdica, o bé constatada tan sols en basses aïllades de la xarxa hidrogràfica.

ESPÈCIE		OCUPACIÓ DE CONQUES O SUBCONQUES								
		Ter Curs mitjà	Ter Curs baix	Onyar	Gotarra	Daró Plana (<50 m)	Daró Valls (<50 m)	Ridaura	R. de Calonge	Aubi
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Barb de muntanya	<i>Barbus meridionalis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bagra	<i>Squalius cephalus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bavosa de riu	<i>Salaria fluviatilis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Espinós	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Truita comuna	<i>Salmo trutta</i>	●								
Truita irisada	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	●								
Tenca	<i>Tinca tinca</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Carpí daurat	<i>Carassius auratus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gardi	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Barb de l'Ebre	<i>Barbus graellsii</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>		●			●				
Misgurn	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	●		●						
Peix gat	<i>Ameiurus melas</i>	●	●							
Peix sol o mirallet	<i>Lepomis gibbosus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Perca americana	<i>Micropterus salmoides</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gambúsia	<i>Gambusia holbrooki</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●



Figura 7. El Daró al pla de Salelles. Imatge d'un dels cursos fluvials amb major interès de conservació del massís de les Gavarres i el seu entorn pel que fa a la integritat biòtica del seu poblament íctic

Així, doncs, la integritat biòtica del poblament íctic de les conques que drenen les Gavarres és força desigual (vegi's quadre explicatiu 1). Encara més, dins de cada una d'aquestes conques s'observen clars gradients pel que fa a la integritat biòtica, amb valors en general més alts en els cursos mitjans i alts dels principals rius i rieres. Amb tot, es dóna una notable variació de l'estat del poblament original a cada riu o riera en funció de diversos factors. Els trams fluvials de major interès pel que fa a la integritat biòtica del poblament de peixos se situen al vessant nord del massís, concretament a la conca del Daró, tant al mateix curs d'aquest riu (figura 7 i 8) com a bona part dels seus afluents com ara el Rissec, la riera del Vilar o la de Pastells. A la resta de la zona, els trams amb una bona integritat biòtica del poblament són de menys entitat i es concentren en algunes rieres de la conca de l'Onyar, com ara les rieres de Bugantó i Verneda, així com en un sector de la vall dels Molins, a la conca de la riera de Calonge. Tots aquests trams fluvials mantenen encara un estat ecològic general que es pot qualificar de bo, amb nivells alts tant pel que fa a indicadors basats en la qualitat de l'aigua, com a l'estructura morfològica de la llera, l'estat del bosc de ribera o els hàbitats aquàtics (Boix *et al.*, 2005; ACA, 2005).

Per altra banda, s'observa també que es produeix un notable paral·lelisme entre la integritat biòtica i la presència de l'espínol, o encara més, de refugis importants per a aquesta espècie en l'àmbit de les Gavarres i el seu entorn. Així, per exemple, el curs mitjà-alt del Daró i els cursos baixos dels afluents d'aquest riu que hi conflueixen en aquest sector presenten en conjunt una de les



Figura 8. El Daró al pla de Banyeres. Imatge d'un dels cursos fluvials amb major interès de conservació del massís de les Gavarres i el seu entorn pel que fa a la integritat biòtica del seu poblament ictric

majors integritats de poblament dins el context general de la zona d'estudi, alhora que acullen el gruix del principal nucli poblacional per a l'espínós detectat globalment en aquesta mateixa zona. A l'altre costat de les Gavarres, a la riera de Bugantó, també es produeix aquesta coincidència de valors alts d'integritat amb un nucli estable d'espínosos, si bé és remarcable l'absència de la bagra en aquesta riera.

Les petites conques marítimes de la riera de Calonge i el Ridaura constitueixen un cas a part pel que fa a la situació del seu poblament de peixos, a causa del seu aïllament hidrogràfic respecte a les grans conques interiors. A la vista dels resultats, tot i que no hi ha suficients evidències que ho demostrin, probablement ambdues conques tenien o han tingut les quatre espècies de peixos autòctons presents a tot l'àmbit de les Gavarres, com ho demostren les cites conegudes per a totes aquestes espècies i per al conjunt d'aquestes conques marítimes, inclosa la de l'Aubi. Si l'origen d'aquest poblament és o no natural és una qüestió difícilment abordable en aquest estudi. En tot cas, pot tractar-se de translocacions molt antigues des de conques properes més importants. Ara bé, la situació actual d'aquest poblament és molt desigual entre una i altra conca. El major interès de conservació se centra avui en la riera de Calonge, on s'han detectat tres d'aquestes espècies, inclòs l'espínós. La població de barbs de muntanya en aquesta conca, a més, presenta una distribució força àmplia i densitats localment altes en alguns punts. En canvi, al

Ridaura sembla que s'ha produït un col·lapse gairebé total de les poblacions de peixos que antigament havia tingut. Només s'ha detectat un petit nucli de barbs a la seva capçalera, i una escassa penetració d'anguiles.

LA INTRODUCCIÓ D'ESPÈCIES AL·LÒCTONES DE PEIXOS: UNA GREU AMENAÇA PER ALS PEIXOS AUTÒCTONS

A la zona d'estudi, s'han detectat fins a 13 espècies introduïdes (taula 2). La introducció d'espècies exòtiques, sobretot d'altres peixos, constitueix una de les principals amenaces per a la conservació dels peixos d'aigua dolça arreu del món. De fet, existeix una forta correlació entre la desaparició o rarefacció d'espècies autòctones i la introducció de noves espècies, per bé que sovint no es coneixen amb exactitud quins mecanismes expliquen aquest fet. Tanmateix, entre els més freqüents generalment es citen la depredació sobre les formes natives, la competència pels recursos, la hibridació amb les formes autòctones, el fet de constituir el vector d'entrada i transmissió de noves malalties, o bé combinacions d'aquests i altres factors menys coneguts.

Les conques fluvials de Catalunya no són alienes a aquest greu problema, i de fet els seus poblaments íctics originals es troben ja substancialment alterats com a conseqüència de la penetració d'espècies exòtiques de peixos, especialment als cursos fluvials mitjans i baixos i als sistemes lenítics (aiguamolls, llacs, estanys i embassaments) (Doadrio 2001). La conca del Ter, i en concret l'estany de Banyoles, gaudeix del trist privilegi d'haver estat una de les primeres zones de la península Ibèrica on es varen dur a terme introduccions de peixos de forma sistemàtica i planificada (Garcia-Berthou i Moreno-Amich, 2000; Zamora i Pou-Rovira, 2003).

A les Gavarres i el seu entorn s'observa que, ara per ara, la majoria d'espècies introduïdes es concentren als cursos baixos de les conques més grans, especialment als cursos baix i mitjà-baix del Daró, el Ter i l'Onyar, i al curs baix de la Gotarra. Només algunes espècies exòtiques penetren als cursos fluvials del massís de les Gavarres, generalment amb densitats molt baixes o presència molt puntual en petits punts de la xarxa fluvial, o més sovint en basses aïllades (*Boix et al., 2005*). Probablement, l'explicació de la fins ara escassa penetració de les espècies exòtiques als cursos situats al peu de les Gavarres rau en una combinació de factors de caire hidrològic (règim d'avingudes i períodes d'estiatge, sobretot) i de caire morfològic dels cursos (calat insuficient de les gorgues i presència d'obstacles per a la migració aigües amunt, entre altres).

Amb tot, la connexió hidrològica directa entre aquests trams baixos i els trams fluvials situats més amunt amb major integritat biòtica fa possible la penetració continuada aigües amunt de noves espècies exòtiques que posarien en perill la conservació de les poblacions de peixos autòctons. De fet, l'escassa presència d'espècies autòctones als sectors amb una elevada quan-

titat d'espècies exòtiques és precisament una evidència de l'amenaça general que aquestes suposen per a la conservació de les primeres.

Al mateix temps, cal tenir present que, malauradament, el procés d'introducció de noves espècies, com també el d'extensió i proliferació de les ja introduïdes, és encara operatiu, de manera que cal preveure que aquesta amenaça no sols seguirà vigent, sinó que possiblement augmentarà la seva força. Un exemple concret d'això és la recent aparició d'un petit ciprínid exòtic a la plana del Baix Ter, inclosa la part baixa del Daró. Es tracta de *Pseudorasbora parva*, detectada per primer cop a la zona durant les pesques d'aquest estudi. Aquesta espècie, originària de l'est asiàtic, pot representar una amenaça important per a l'espínol i els ciprínids autòctons dels cursos de les Gavarres, i caldria seguir de ben a prop si aconseguix colonitzar els sectors centrals de la conca del Daró i de l'Onyar durant els propers anys.

L'EFECTE DEL RÈGIM HIDROLÒGIC

El factor natural que té probablement una major influència sobre el poblament de peixos dels cursos fluvials gavarrencs és el seu règim hidrològic, caracteritzat, com ja s'ha vist, per una notabilíssima irregularitat en el cabal (figura 3).

Les grans avingudes torrencials provoquen un efecte notable de deriva aigües avall dels peixos, malgrat que les espècies autòctones tenen estratègies per a compensar en part aquest efecte, com la concentració en gorgs profunds durant les avingudes, o també la realització de moviments ascendants posteriors a aquestes.

En canvi, durant el moment de màxim estiatge dels cursos fluvials de la zona la distribució real dels peixos s'encongeix notablement, fins al punt que sovint es concentren en uns pocs punts o gorgues amb aigua permanent. La dessecació del riu és un procés gradual que permet als peixos de situar-se estratègicament en els punts més profunds dels trams que ocupen, on probablement hi trobaran refugi més endavant. Lògicament, això no evita que anualment es produeixin mortalitats massives de peixos en gorgues que s'acaben assecant del tot abans que el riu recuperi el cabal.

Així, durant l'any 2006 aquestes mortalitats s'observaren a la conca del Daró al llarg de tot el tram baix de la riera del Vilar i de la riera de la Marqueta, en diverses gorgues a l'alçada de la Bisbal d'Empordà i també al pla de Cruïlles, al pla de Salelles, al sector del Molí d'en Frigola, etc. El mateix passà al llarg de tot el tram baix del Rissec, de Monells cap avall, on tot el reclutament que s'hi produí durant la primavera fou segurament malaguanyat. De fet, l'estiatge del 2006 sembla haver estat força sever a jutjar per l'escassa pluviometria enregistrada a la zona durant la primavera i la primera meitat de l'estiu. Amb tot, les pluges que arribaren a mitjan agost salvaren els darrers refugis existents al Daró, per bé que al Gironès no faltaren pluges tempestuoses al llarg de tot l'estiu.

En qualsevol cas, és evident la importància estratègica que tenen aquests refugis estivals situats en gorgues permanents per a la conservació dels peixos autòctons d'aquestes conques. Tornant al cas del Daró, hi ha únicament quatre grans refugis on la major part dels estius hi sobreviuen milers d'espinosos i també desenes o centenars d'exemplars d'altres espècies de peixos: una gran gorga situada a la Bisbal a sota d'una antiga presa avui derruïda (figura 9), una gorga menor a la confluència de la riera de Pastells amb el Daró, i dos nuclis propers de gorgues consecutives situats també al pla de Salelles. Tanmateix, algunes d'aquestes també s'arriben a eixugar completament alguns estius. L'únic punt on sembla que no es produeix mai la completa dessecació és al meandre del pla de Salelles. A banda d'aquestes grans gorgues, existeixen també alguns trams que generalment tenen una bona cobertura arbòria, on sovint romanen un seguit de gorgues menors amb presència de peixos durant el màxim estiatge. Tanmateix, sovint es tracta de basses ínfimes amb uns pocs peixos. Aquesta situació es pot extrapolar a la resta de cursos gavarrencs, tot i que el curs mitjà-alt del Daró és el que conserva millor la seva dinàmica morfològica natural, i per tant, on actualment apareixen més nombre de gorgues que actuen com a refugi per als peixos durant l'estiatge.

Per altra banda, és remarcable el fet que a l'estiu existeix una forta variació de les condicions de l'hàbitat entre aquestes gorgues aïllades, fent variar també la seva capacitat d'acollir peixos. Així,



Figura 9. Una de les basses que es formen durant l'estiatge al curs del Daró i que presenta una major importància estratègica per a la conservació dels peixos d'aquest riu se situa a la Bisbal d'Empordà (agost 2006)

s'ha observat clarament que la major mortalitat de peixos es produïa en petites gorgues sense cobertura arbòria, possiblement per un excés de temperatura durant les hores de màxima insol·lació o bé per manca d'oxigen durant la nit, o ambdues coses alhora. En canvi, petits bassiols poc profunds situats directament sobre roca mare, mantenen exigus estocs de sovint només algunes desenes de reclutes, sempre i quan es trobin convenientment situats a l'ombra tupida del bosc de ribera o d'una paret.

La capacitat de persistir en aquests ambients subòptims que presenten algunes de les espècies autòctones probablement els ha permès mantenir nuclis poblacionals fora de l'abast d'altres impactes que es donen en cursos baixos amb règims menys variables, especialment pel que fa a la penetració d'espècies exòtiques, al marge que també colonitzin temporalment o permanentment alguns d'aquests ambients més estables.

ALTRES FACTORS ANTROPOGÈNICS QUE EXPLIQUEN L'ESTAT ACTUAL DEL POBLAMENT DE PEIXOS

A banda de la proliferació d'espècies exòtiques, els principals factors que incideixen negativament sobre les poblacions de peixos autòctons són la desaparició, fragmentació i degradació dels seus hàbitats, la disminució de la qualitat de l'aigua, i, en alguns casos, la sobrepesca. Malauradament, alguns d'aquests factors continuen essent operatius dins les zones protegides com és el cas de l'Espai d'Interès Natural de les Gavarres, i encara més en el seu entorn, sense que els seus gestors ho puguin evitar. De fet, alguns d'aquests factors, com la proliferació d'espècies exòtiques o la contaminació difusa de les aigües, són de difícil solució. Així, tot i la protecció i els esforços dels equips gestors d'aquests espais protegits, la major part de les poblacions d'espècies de peixos autòctons semblen continuar en regressió, sovint arribant fins a la seva extinció local. Valgui com a exemple puntual i extrem d'aquesta tendència l'extinció de l'espínol del Parc Nacional de Doñana (*Fernández-Delgado et al., 2000*) o també l'estat crític de les seves poblacions al Parc Natural del delta de l'Ebre (Queralt i Borrero, 1999).

La pesca ja no representa cap amenaça greu per als peixos autòctons de les Gavarres i el seu entorn, ja que actualment aquesta pràctica gairebé ha desaparegut o bé ha quedat relegada als grans eixos fluvials, on tanmateix té poca incidència sobre les poblacions íctiques. En canvi, la pèrdua o transformació dels hàbitats aquàtics, inclosa la degradació de la qualitat de l'aigua, és l'amenaça més gran per a la conservació dels peixos de les Gavarres, i, de fet, explica la seva desaparició ja en alguns sectors. Concretament, existeixen diverses afectacions antropogèniques sobre l'ecosistema fluvial que, per separat o de forma conjunta, redueixen la qualitat o disponibilitat d'hàbitats pels peixos:

Explotació excessiva de l'aquífer superficial durant l'estiu. Afectació crítica que provoca la dessecació total dels cursos mitjans i baixos dels principals rius i rieres que neixen de les Gavarres (figura 10).

Endegament de la llera. Problema especialment sever a les conques del Daró, la riera de Calonge, el Ridaura i la Gotarra, però que també incideix sobre la resta de cursos de la plana empordanesa i selvatana. La construcció de motes per a evitar el desbordament cap a la plana d'inundació natural del riu i el posterior endegament de certs trams per a protegir aquesta mateixa mota o altres infraestructures que intercepten el riu provoquen, entre altres conseqüències ecològiques negatives, la pèrdua d'heterogeneïtat morfològica del riu i la consegüent uniformització i degradació de l'hàbitat per als peixos. Aquest problema és especialment greu als trams mitjans i baixos dels cursos fluvials, on es combina amb l'impacte anterior per produir la dessecació total del riu en uns pocs dies, habitualment cap a finals de primavera (figura 11).



Figura 10. L'explotació excessiva de l'aquífer superficial durant l'estiu comporta cada any la dessecació completa del curs mitjà-baix del Daró



Figura 11. L'endegament de la llera suposa, entre altres conseqüències ecològiques negatives, la degradació severa de l'hàbitat per als peixos

Punts de contaminació directa o difosa sobre les aigües superficials de la xarxa fluvial. Atès el baix cabal durant l'estiu, l'aportació d'aigües residuals reverteix en episodis greus de pol·lució crítica per a la vida animal, o bé d'eutròfia severa que també provoca la pèrdua de la major part de la comunitat d'animals aquàtics. Això fa que els pocs cursos fluvials de terra baixa amb aigua durant l'estiu –encara que sigui en unes poques basses– no puguin ésser colonitzats de forma estable pels peixos (figura12).

Efecte barrera de guals, rescloses i altres infraestructures que intercepten el riu. Aquestes construccions impedeixen la lliure circulació dels peixos, necessària per a compensar l'efecte natural de deriva de les avingudes, i per a permetre els moviments aigües amunt d'algunes espècies migradores. La major part d'aquestes infraestructures són absolutament impermeables per a la fauna íctica dels rius, excepte les més baixes, que poden ésser parcialment permeables en determinats moments –els pocs dies posteriors a una avinguda– en què una petita part del poblament de peixos aconsegueix creuar-los (figura 13).



Figura 12. La contaminació directa (esquerra) o difosa sobre les aigües superficials de la xarxa fluvial i la consegüent eutrofització (dreta), provoquen la pèrdua de la major part de la comunitat d'animals aquàtics



Figura 13. Infraestructures que intercepten els cursos fluvials i que suposen un obstacle per als moviments dels peixos

L'ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES ESPÈCIES AUTÒCTONES

Actualment, totes les espècies autòctones de peixos d'aigua dolça de les Gavarres i el seu entorn es troben amenaçades en major o menor grau, tant a escala global com regional o local. Això ha motivat la seva inclusió en diversos catàlegs i normatives de protecció de fauna amenaçada (vegi's taula 3).

La conservació dels peixos autòctons passa evidentment per la conservació dels hàbitats naturals que encara ocupen, especialment durant el període reproductor. A tal fi, un primer requisit és el manteniment d'un règim natural de cabals, un aspecte sovint menystingut en la valoració de la qualitat ecològica dels rius. Per altra banda, una eventual millora de la qualitat de l'aigua i de la qualitat ecològica dels ecosistemes fluvials de les Gavarres i el seu entorn, o bé l'eliminació d'algunes barreres artificials que impossibiliten els moviments dels peixos, permetria la consolidació de nous nuclis poblacionals estables.

No es pot menystenir en absolut el risc d'extinció d'algunes de les poblacions d'espècies autòctones romanents a la zona. Al Daró, totes les poblacions es poden considerar en risc, especialment davant futures alteracions del medi aquàtic fluvial o davant la possibilitat que es produeixi algun episodi extrem d'estiatge. En tot cas, l'espècie que presenta un major risc d'extinció en aquesta conca sota les condicions actuals és la bagra, probablement a causa del fet que requereix masses d'aigua amb un volum i qualitat d'aigua més grans que les altres espècies autòctones. A la riera de Calonge, l'espínós ja es troba en una situació de risc extrem de desaparèixer i probablement ho farà en els propers anys si no es prenen les mesures adequades. El barb de muntanya també pot córrer la mateixa sort a la conca del Ridaura, on ja només ocupa un petit sector del curs alt. Pel que fa a la conca de l'Onyar, caldria fer una valoració global de la situació de cada espècie per a tota la conca. Amb tot, hi ha fortes evidències que la bagra i l'espínós tenen, si més no, un risc mitjà de desaparèixer.

Amb tot, l'estat de conservació concret de cada una d'aquestes espècies a la zona d'estudi mereix una aproximació independent.

TAULA 3. Estatus de protecció legal i de conservació a l'àmbit català, espanyol, europeu i internacional de les espècies de peixos autòctones a les Gavarres i el seu entorn. No s'han inclòs les espècies amfídomes amb escàs grau de penetració actual als cursos fluvials.

Espècie	ESTATUS LEGAL I DE CONSERVACIÓ*				
	Llei 12/2006	CNEA RD 439/90	Dir. Hab. 92/43/CEE	Conv. Berna	UICN
Anguila (<i>Anguilla anguilla</i>)	-	NC	-	-	NE (VU)
Barb de muntanya (<i>Barbus meridionalis</i>)	-	NC	II i IV	III	NT (VU)
Bagra (<i>Squalius cephalus</i>)	-	NC	-	-	LC (VU)
Bavosa de riu (<i>Salaria fluviatilis</i>)	D	IE	-	III	LC (EN)
Espinós (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	D	NC	-	-	LC (EN)

* Estatus legal:

Llei 12/2006^a: categoria de protecció segons la Llei de Protecció dels animals
CNEA R.D. 439/90^a: categoria en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas
Dir. Hab. 92/43/CEE^a: Annexos de la directiva Hàbitats en què se situa
Conv. Berna^a: Annexos del Conveni de Berna en què se situa
UICN^a: categoria en el Llibre Vermell de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura, i a l'Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001), entre parèntesi

a. La Llei 12/2006 cataloga les espècies protegides en 4 categories en funció de la rigorositat de la protecció: A, B, C i D (ordenades per rigorositat decreixent).

b. El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas cataloga les espècies que requereixen mesures de protecció en les següents categories:
PE, espècies i subespècies "en perill d'extinció"
SA, espècies i subespècies "sensibles a l'alteració de l'hàbitat"
VU, espècies i subespècies "vulnerables"
IE, espècies i subespècies "d'interès especial"
NC, espècies i subespècies "no catalogades"

c. Directiva comunitària d'Hàbitats:
L'Annex II recull les espècies "d'interès comunitari" la conservació de les quals necessita que es designin "zones especials de conservació".
L'Annex IV recull les espècies "d'interès comunitari" que requereixen protecció estricta.
L'Annex V recull les espècies la recol·lecció de les quals pot ser objecte de mesures de gestió.

d. Conveni de Berna:
L'Annex II recull els tàxons "estricta i protegits".
L'Annex III recull els tàxons "protegits".

e. La Unió Internacional per a la Conservació de la Natura adjudica els tàxons a una de les següents categories:

NE, tàxons no evaluats	DD, dades insuficients
EX, extingit	EW, extingit en estat silvestre
CR, en perill crític	EN, en perill
VU, vulnerable	NT, quasi amenaçades
LC, preocupació menor	

L'ANGUILA

L'anguila està patint un descens generalitzat dels seus estocs arreu de la seva àrea de distribució. De fet, malgrat la seva ubiqüitat al Baix Empordà i el Gironès, avui és molt menys abundant del que havia estat fins no fa gaires dècades. La seva regressió es deu a un cúmul de factors, molts d'ells desconeguts. Però en l'àmbit dels seus hàbitats continentals dins la zona d'estudi, el principal problema actual és la alteració del règim hidrològic natural de molts cursos fluvials, la degradació dels hàbitats fluvials en alguns sectors i, sobretot, l'aparició d'obstacles artificials que dificulten o restringeixen l'abast de les seves migracions.

A la conca del Daró es dona la paradoxa que probablement bona part de les grans anguiles capturades al seu curs baix provenen del Ter, des d'on arriben a través del rec del Molí quan realitzen la migració de retorn cap al mar i troben la resclosa de Canet, mentre que les anguiles que remunten pel curs mitjà del Daró han d'haver entrat majoritàriament i forçosament per la gola del mateix Daró. Per tant, això implica que totes les anguiles que colonitzen anualment la major part del vessant nord de les Gavarres penetren per la gola del Daró, al costat de les basses d'en Coll. La futura transformació de la xarxa de regadiu de la plana del baix Ter afectarà els hàbitats i règim de cabals del curs baix del Daró (en aquest sentit, mal anomenat rec del Molí de Pals), amb conseqüències incertes per a l'anguila. De fet, només la simple reducció del cabal podria ja ocasionar a curt termini una disminució notable en la penetració de l'espècie.

EL BARB DE MUNTANYA

El barb de muntanya és l'espècie més àmpliament difosa per la zona d'estudi, amb un rang de distribució semblant al de l'anguila, per bé que el barb és molt més abundant a les rieres de les Gavarres. Ocupa totes les conques prospectades, encara que de forma desigual.

A la conca del Daró és present arreu des del curs mitjà-baix, on només hi arriba ocasionalment i on sembla que no es reproduïx, malgrat que permet la recolonització parcial del Rissec després dels estiatges més severos. Per tant, en aquest riu pràcticament no coincideix amb el barb de l'Ebre, que tan sols penetra en petites quantitats justament fins al curs mitjà-baix. L'absència d'obstacles importants per a la migració aigües amunt als cursos fluvials d'aquesta conca explicaria que s'hagi localitzat l'espècie fins als cursos alts, on, a més, durant l'estiatge hi poden sobreviure petits grupets disseminats d'exemplars en gorgues de calat suficient, sovint molt allunyades entre elles. De tota manera, probablement es produeix un efecte regular de retracció i expansió del límit altitudinal de l'espècie als cursos d'aquesta conca, en funció de les variacions estacionals i interanuals del cabal. Les densitats més altes de barb de muntanya es donen al curs mitjà-alt del Daró.

Al vessant selvatà de les Gavarres, l'espècie gairebé no penetra dins l'EIN de les Gavarres a causa de l'existència d'obstacles que impedeixen la circulació dels peixos, especialment a la riera de Bugantó i a la Verneda. Durant el mostreig d'aquest estudi només s'ha detectat l'espècie en un sol punt de la Verneda dins l'EIN, concretament al pas de l'Home Mort, tot i que es tractava d'un exigü nucli d'uns pocs exemplars concentrats en un bassiol poc profund. Als cursos baixos de la riera de Bugantó i de la Verneda, el barb de muntanya presenta abundàncies puntualment altes precisament en els trams situats per sota les principals barreres, mentre que la seva presència és més dispersa i poc nodrida a la resta del curs d'aquests rius, així com a l'Onyar i a la riera Gotarra, on actualment hi coincideix plenament amb grans concentracions de barb de l'Ebre.

Pel que fa al Ter, sembla que el barb de muntanya és encara prou abundant en alguns trams del Gironès, on coincideix amb altres ciprínids exòtics, tot i que no està clar si hi recluta o bé si els estocs d'exemplars que s'hi observen provenen d'altres cursos afluent. En canvi, sembla haver desaparegut ja del curs baix d'aquest riu al seu pas pel Baix Empordà.

Al Ridaura, l'espècie només subsisteix en un petit tram de la capçalera molt ben conservat, situat just abans de la confluència de les rieres de Verderes i de Sant Baldiri: fora, per tant, de l'àmbit de les Gavarres. L'absència d'una població estable al llarg del curs mitjà i baix d'aquest riu, probablement com a conseqüència de la manca de refugis durant l'estiatge, explica que tampoc no es trobi a la petita riera de Salenys, malgrat que aparentment hi ha prou hàbitat disponible de bona qualitat.

A la conca de la riera de Calonge, el barb és present als dos principals tributaris que conflueixen a la vila de Calonge. Amb tot, la seva població està força fragmentada per la presència de rescloses i trams fluvials molt degradats, sobretot estructuralment, però també per la pèrdua de qualitat de l'aigua. Semblantment al que passa al Ridaura, la litologia granítica de part de la conca fa que la llera del riu estigui formada sobretot per sauló, que tendeix a reblir qualsevol gorga o forat, ja sigui natural o artificial, fent disminuir notablement l'hàbitat disponible per als peixos. Aquest fenomen és especialment greu al curs baix de la riera de Calonge, on pràcticament no hi ha hàbitat adequat per als peixos en tot el seu recorregut des de Calonge fins a la gola, on, aquí sí, es produeix un cert augment de la profunditat mitjana.

Finalment, pel que fa a la distribució de l'espècie al massís de les Gavarres, és probable que en el futur apareguin nous enclavaments puntuals situats en algunes capçaleres no reflectits pels resultats d'aquest estudi. De fet, sembla clara la gran capacitat que té aquest petit barb per remuntar les rieres i establir-se en punts elevats, sovint formant petits nuclis reproductors aïllats. Un bon exemple d'això són els nuclis aïllats detectats a la riera de Vilers i a la riera de Palagret, aquest segon en un curt tram amb una sola gorga com a refugi durant els estiatges més severos. Sembla que hi havia nuclis similars als cursos alts del Celrà i el Rissac (Enric Bisbe, com. pers.), i també del Galligans (N. Vicens, com. pers.), tot i que la seva supervivència durant l'eixut estiu del 2006 no ha pogut ésser contrastada.

L'anàlisi de l'estructura de mides observada per les poblacions d'aquesta espècie a les Gavarres (vegi's quadre explicatiu 2) indica que es produeix una major mortalitat i potser també un creixement més lent, sobretot a partir del segon any de vida, respecte a les poblacions existents als grans eixos fluvials propers. Sembla que l'elevada variabilitat del medi aquàtic a les Gavarres té un efecte notable en la demografia i creixement d'aquest peix. Amb tot, la reproducció precoç d'aquesta espècie de barb (primera reproducció a l'any de vida), facilita la persistència de petites poblacions sotmeses a fortes pertorbacions naturals, com poden ésser les grans avingudes o els estiatges severes.

LA BAGRA

La bagra (*Squalius cephalus*) és l'espècie autòctona amb una situació general més precària a les Gavarres, aparentment fins i tot més que l'espínós, malgrat que aquest es troba en una situació general a Catalunya possiblement molt pitjor (Sostoa, 2003).

Se n'ha detectat la presència només en dues conques, la del Daró i la del Ter, si bé dins d'aquestes només manté una presència estable en sectors força localitzats com el curs mitjà-alt i alt del Daró, el curs baix de la riera de Verneda, el curs baix de la riera de Rifós o el curs baix del Terri. També apareix esporàdicament en altres masses d'aigua importants, com els cursos principals del Ter i de l'Onyar. En un altre estudi sobre el poblament de peixos de les Gavarres realitzat l'any 1994 (Zamora i Moreno-Amich, 2003), va ser localitzada també en un punt del tram baix del riu Daró, on enguany no ha aparegut, tot i que no es pot afirmar si eren exemplars propis del Daró o bé si provenien del Ter.

Al Daró és molt menys abundant que l'altre ciprínid autòcton, el barb de muntanya. De fet, s'ha capturat sempre en baix nombre, generalment un o pocs exemplars per pesca, excepte a les gorges del Daró a la Bisbal i al Pla de Cruïlles, on s'han obtingut algunes captures escassament superiors als 10 individus per pesca. S'han observat també algunes desenes d'exemplars concentrats en una gran gorga del Daró situada a la Bisbal d'Empordà.

A les rieres de Verneda i de Rifós només s'han observat concentracions d'algunes desenes d'individus en gorges dels seus cursos baixos, sovint situades just a sota de grans barreres infranquejables.

La mida màxima observada per a l'espècie a les Gavarres és de 321 mm, tot i que la major part dels exemplars capturats es trobaven força per sota d'aquest valor. En qualsevol cas, es tracta també, com en el cas del barb, d'un valor situat molt per sota de la mida màxima descrita per a l'espècie (600 mm). Malgrat el precari estat de l'espècie, continua havent-hi reproducció i reclutament. Amb tot, el fet que aquesta espècie es reproduïx a partir dels dos anys de vida (tres per

a les femelles), quan els individus assoleixen els 150-200 mm de longitud, indica que l'estoc de reproductors d'algunes conques relativament petites com la del Daró ha de ser inevitablement exigü.

El principal problema de conservació de l'espècie sembla trobar-se en la reducció de l'hàbitat disponible. La bagra, especialment quan és adulta, tendeix a ocupar gorgues amb suficient profunditat on explota els recursos disponibles nedant en la columna d'aigua. Actualment, l'absència de suficients gorgues prou grans a la major part dels cursos de les Gavarres no permetria el manteniment de poblacions viables. De fet, antigament la bagra devia presentar màxims d'abundància a molts dels cursos mitjans i baixos del mateix Daró, el Ridaura o les rieres de la Gotarra i de Calonge, des d'on podia colonitzar, regularment o ocasionalment, tots els cursos alts situats a les Gavarres. La profunda modificació que han sofert molts d'aquest cursos tant pel que fa a la qualitat de l'aigua com, encara més, a la morfologia de la llera i el canal fluvial expliquen probablement la desaparició d'aquesta espècie de conques o subconques senceres. Aquests trams baixos també tenen avui una major presència d'espècies exòtiques.

Per altra banda, com l'espínós i el barb de muntanya, aquesta espècie sembla que també realitza moviments prereproductius o, si més no, moviments destinats a compensar l'efecte de la deriva. Per tant, l'existència de barreres artificials que dificultin aquests moviments també l'afecta, especialment quan se situen de forma consecutiva al llarg de un mateix tram fluvial, com és el cas de moltes de les rieres de les vessants meridionals i de ponent del massís de les Gavarres.

Per tot plegat, no és gens casual que l'espècie conservi un dels principals nuclis poblacionals, potser l'únic en tot l'àmbit de la comarca del Baix Empordà, al curs mitjà-alt del Daró, especialment a la part més baixa d'aquest. En tot cas, aquest fet fa augmentar encara més, si és possible, l'interès de conservació del tram del Daró entre la Bisbal i el Pla de Salelles.

LA BAVOSA DE RIU

Com ja s'ha apuntat, la bavosa de riu només apareix al curs principal del riu Ter. Amb tot, aquesta espècie ha sofert una important regressió a tota la conca durant les darreres dècades a causa, sobretot, de la pol·lució de l'aigua i de la transformació dels seus hàbitats a les lleres del riu. Almenys fins a mitjan segle XX, sembla que poblava el curs mitjà i baix d'aquest riu, i probablement d'alguns dels seus principals tributaris, com l'Onyar i el Terri.

Avui tan sols se'n coneix la presència a la conca del Ter en dos petits sectors, el primer dels quals comprèn tot l'estany de Banyoles (*Pou-Rovira et al., 2007b*) i el segon un sector del Baix Ter (*Pou-Rovira et al., 2007a*). En aquest darrer sector, apareix només en alguns punts molt localitzats, on tanmateix hi arriba a ésser abundant. Es tracta majoritàriament d'hàbitats adequats d'origen antròpic, com ara rescloses o travesses fluvials.

**QUADRE EXPLICATIU 1:
INTEGRITAT BIÒTICA DEL POBLAMENT ÍCTIC**

A partir de la determinació de la riquesa potencial d'espècies íctiques autòctones (S_p) i dels resultats de campanyes recents de prospecció de l'estat del poblament de peixos, és possible calcular alguns índexs simples d'integritat biòtica d'aquest poblament, de forma similar a d'altres treballs (per ex., *Moreno et al., 1999*):

1) Índex d'assoliment de la potencialitat $I = (S_o / S_p) \times 100$

2) Proporció d'espècies introduïdes $PI = [S_i / (S_o + S_i)] \times 100$

on S_o representa la riquesa observada d'espècies íctiques autòctones, i S_i la riquesa observada d'espècies íctiques introduïdes.

TAULA 4. Càlcul de la integritat biòtica. * S'hi han exclòs les espècies que, tot i tenir una presència actual constatada (o presència probable), es troben aparentment en densitat molt baixa, o bé mantenen una presència inestable o esporàdica, o bé ha estat constatada tan sols en basses aïllades de la xarxa hidrogràfica

Paràmetres i indicadors	INTEGRITAT BIÒTICA PER CONQUES O SUBCONQUES							
	Ter Curs mitjà	Ter Curs baix	Onyar	Gotarra	Daró Plana (<50m)	Daró Valls (<50m)	Ridaura	R. de Calonge
S_p	5	6	5	4	6	4	4	4
S_o *	3	2	3	4	2	4	2	3
Índex d'assoliment de la potencialitat I (%)	60,0	33,3	60,0	100,0	33,3	100,0	50,0	75,0
S_i *	7	8	7	3	8	3	0	0
Proporció d'espècies introduïdes P_i (%)	70,0	80,0	70,0	42,9	80,0	42,9	0,0	0,0

QUADRE EXPLICATIU 2: L'ESTRUCTURA DE MIDES DE LES POBLACIONS DE PEIXOS

Els peixos creixen de forma continuada durant tota la seva vida, si bé ho fan més lentament a mesura que envelleixen. Aquesta particularitat, combinada amb el fet que la reproducció de cada espècie generalment es dona tan sols en una època concreta de l'any, permet obtenir aproximacions, sovint força precises, a l'estructura demogràfica de les seves poblacions a partir de les estructures de mides observades. Els diagrames obtinguts a partir de les mesures de les captures reflecteixen aquesta estructura de mides i permeten la fàcil identificació i separació *de visu* d'una o més classes d'edats o cohorts presents a la població.

L'anàlisi de seqüències temporals d'aquests diagrames per a una població concreta permet conèixer aspectes sobre la seva estratègia vital com el creixement mitjà dels seus individus, la seva taxa de supervivència o la longevitat màxima aproximada, entre d'altres. També es possible utilitzar aquests diagrames per comparar l'estat de poblacions de diferents localitats.

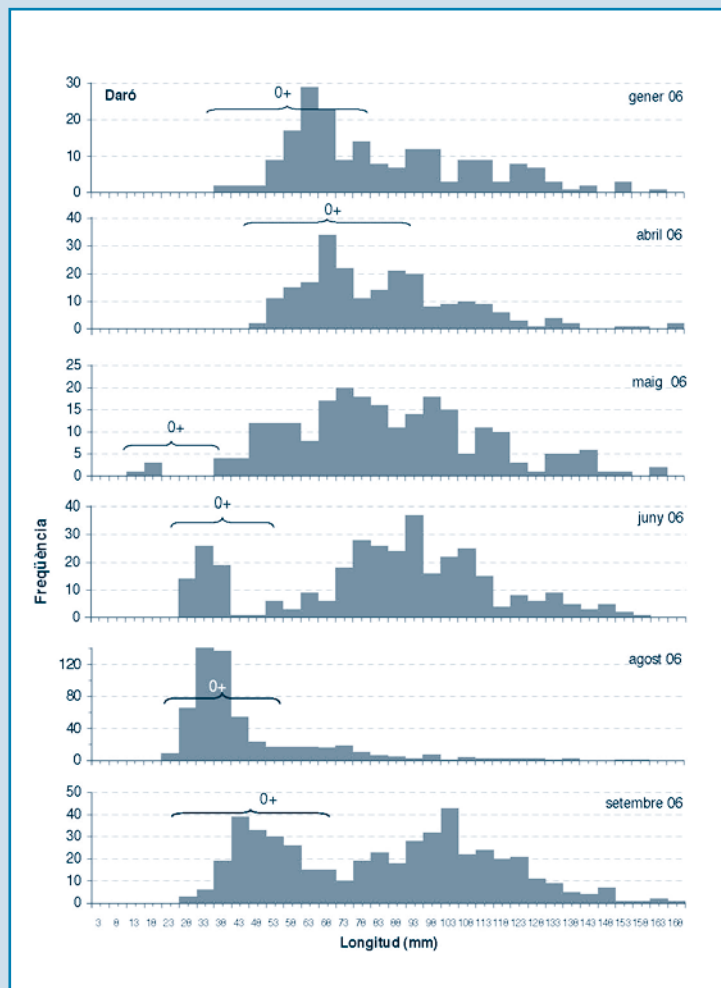
Amb tot, les classes d'edat més altes generalment es confonen entre si, de manera que només poden ésser separades mitjançant anàlisis estadístics complexos, o, encara millor, mitjançant la determinació de l'edat exacta de cada exemplar mesurat a partir dels anells de creixement en alguna estructura òssia (escates, otòlits, radis, etc). És el cas de la població del barb de muntanya del Daró (figura 14), on, a partir de les mostres obtingudes, tan sols és possible distingir amb seguretat la cohort dels joves de l'any (0+) del conjunt de la resta de cohorts.

L'estructura de mides observada a partir de les captures globals del barb de muntanya a la conca del Daró mostra la presència d'almenys dos grups d'edat (0+ i 1+), encara que aplicant-hi tècniques de determinació de l'edat individual mitjançant l'anàlisi d'estructures òssies, probablement es discriminarien un o dos grups d'edat addicionals. Les diferents components modals que aparentment apareixen als diagrames de freqüències de longitud, més enllà de la que correspon clarament als joves de l'any (0+), poden ésser degudes en part al dimorfisme sexual en la mida mitjana o bé també a diferències en el creixement entre les localitats concretes dins la conca d'on provenen les mostres. Tot i això, la longitud màxima observada a la zona d'estudi (170 mm) és considerablement menor a la descrita per a l'espècie (300 mm) i registrada als grans eixos fluvials propers, com ara el del Ter.

En canvi, en altres casos –com el de l'espinós–, és possible identificar sempre clarament tots els grups d'edat presents a la població gràcies a la seva menor longevitat i major taxa de

creixement (figura 19). La informació derivada de l'anàlisi de les estructures de mides observades per a l'espinós a les Gavarres s'exposa en el capítol específic sobre aquesta espècie.

FIGURA 14. Sèrie temporal de l'estructura de mides de la població de barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) a la conca del Daró



EL CAS CONCRET DE L'ESPINÓS

Atesa la precarietat global de l'estat de conservació de l'espínós a Catalunya, aquesta espècie representa un dels elements més interessants de la biodiversitat de les Gavarres. De fet, fou el principal motiu que impulsà aquest estudi.

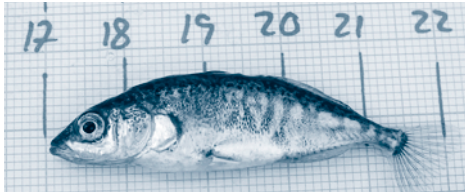
L'espínós és una espècie protegida a Catalunya, concretament per la Llei 12/2006 de protecció dels animals, on apareix amb la categoria D (taula 3). Aquest fet reforça la importància i prioritat que s'hauria d'atorgar als estudis destinats a dilucidar-ne el seu estat de conservació i proposar mesures de gestió.

ANÀLISI DE LA DISTRIBUCIÓ A LA ZONA

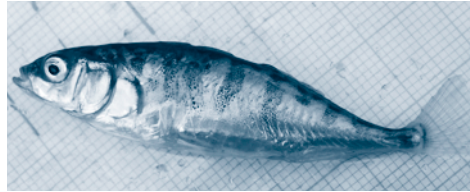
L'espínós ocupava antigament tots els ambients aquàtics de les planes empordaneses, i penetra-va també cap a l'interior, al Gironès i la Selva, a través de l'eix del riu Ter. Existeixen referències de la seva presència a totes aquestes comarques, tant provinents d'estudis previs (*Nadal, 1963; Sostoa et al., 1990*) com a través del record popular, encara viu, de molta gent que el coneixia i sovint el capturava accidentalment o com a entreteniment. Al Baix Empordà, al llarg de la conca del Daró l'anomenen escanyagats, fent clara referència a les seves punxes. En canvi, a Banyoles se'l coneixia amb el nom de sorelló, per la semblança del seu perfil al del sorell.

Avui, l'espècie es pot considerar extingida a la conca lacustre de Banyoles (Moreno-Amich, 1992; García-Berthou i Moreno-Amich, 2000; Zamora i Pou-Rovira, 2003). Al tram mitjà del Ter, les darreres referències de la seva presència són dels anys vuitanta del segle passat (Enric Bisbe, com. pers.). El mateix passa a la conca de l'Onyar, on les darreres cites, fins a la realització del present estudi, són també d'uns vint anys enrere (*Sostoa et al., 1990*). A l'Alt Empordà, l'espècie és sobretot present a la conca de la Muga, i sembla haver desaparegut recentment de la conca del Fluvià. De fet, fins no fa massa, l'espínós probablement mantenia una població contínua al llarg de totes les planes empordaneses, des de les Alberes fins a les Gavarres.

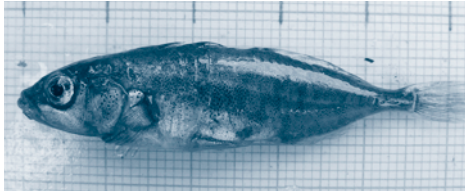
Fins al moment d'iniciar-se aquest estudi, a la vessant nord de les gavarres empordaneses només es coneixia la presència actual de l'espínós a la conca del Daró, concretament al seu curs mitjà, aigües amunt de la Bisbal d'Empordà (Zamora i Moreno-Amich, 2003). Tanmateix, el règim de cabals d'aquest riu, amb fortes avingudes torrencials, suggerien a priori la possibilitat que aquest peix arribés a altres parts de la conca o de la conca del Ter, almenys ocasionalment. De fet, antigament l'espècie probablement havia ocupat tota la conca d'aquest riu. Existeixen cites de la seva presència a tota la subconca de la riera Grossa (Ferrer, 15/12/06) i també d'altres tributaris importants del Daró, com el Rissec o afluents menors d'aquest (observacions de Jordi Palau dels anys vuitanta del segle XX; *Boix et al., 2005*).



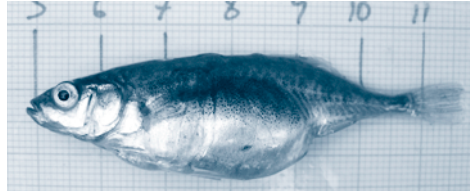
mascle (hivern)



possible femella (hivern)



mascle (primavera)



femella (primavera)

Figura 15. Dimorfisme sexual extern de l'espínós

Com ja s'ha apuntat, a la vessant de ponent del massís de les Gavarres, drenada per diverses rieres i torrents de la conca de l'Onyar, no es tenia coneixement de cites recents fidedignes. Amb tot, la proximitat de nuclis coneguts a la subconca de la sèquia de Sils (conca de la Tordera), dins del mateix àmbit de la plana de la Selva, feia verssemblant pensar que l'espècie encara s'hi pogués localitzar.

Finalment, a les vessants meridionals de les Gavarres no s'havia citat mai l'espècie fins que, en el context d'un estudi recent sobre fauna, fou capturat accidentalment un exemplar al curs baix de la riera de Calonge (Boix *et al.*, 2005). De fet, sembla que aquest peix ja havia estat observat anteriorment en un altre punt d'aquesta conca, concretament a la vall dels Molins (observacions de Jordi Vicens, juny 1993).

Actualment, gràcies a les prospeccions realitzades durant l'any 2006 i noves prospeccions encara en curs durant el 2007, s'ha pogut constatar la presència de l'espínós a les conques del Daró, l'Onyar i la riera de Calonge.

A la conca del Daró és on es troba més àmpliament difós. Hi ocupa tot el curs mitjà del mateix Daró, des de Gualta fins al pla de Banyeres a Cruilles, i també altres tributaris d'aquest curs, concretament la riera Nova, el Rissec, i les rieres del Vilar, Marqueta i de Pastells. Ara bé, només en alguns d'aquests trams s'han observat nuclis estables al llarg de l'any, tal com s'exposarà més endavant.

Per altra banda, en aquesta conca és força plausible que l'espècie arribi també, si més no ocasionalment, a colonitzar bona part de l'àmbit de la plana del Baix Ter, inclosos el mateix Ter, i tot el tram baix del Daró fins a la gola i les basses d'en Coll. Les característiques d'aquests ambients de la plana dificulten enormement la seva detecció, fent molt ineficients la major part de tècniques de pesca o prospecció. Per tant, els resultats negatius de la prospecció efectuada en aquest àmbit no comporten directament l'absència de l'espínós, tot i que, evidentment, en cas de trobar-s'hi, sembla que deu fer-ho en baixes densitats o de forma molt localitzada. Aplicant criteris de continuïtat entre els dos nuclis poblacionals detectats a la conca (Daró i riera Nova), l'espècie hauria d'ocupar també tota la part baixa del Daró, probablement fins a la gola. De fet, és ben conegut que aquest peix presenta en principi una elevada tolerància als canvis de salinitat de l'aigua, fins al punt que en algunes poblacions migradores els espínosos passen una part de la vida al mar o a llacunes litorals salabroses (Bruslé i Quignard, 2001).

Pel que fa al curs baix del Ter, on l'espècie no ha estat detectada durant els mostrejos simultanis d'un estudi paral·lel (*Pou-Rovira et al., 2007b*), és probable que hi arribin alguns individus a través del Daró Nou, provinents del tram mitjà del Daró, durant els episodis de grans avingudes d'aquest riu. Sembla, però, que actualment el curs del Ter actuarà com un cul de sac per a la part de la població d'espínosos que hi arriba –hi “cau”– del Daró, ja que un cop allí no tenen pràcticament possibilitats d'accedir, riu amunt, a cap massa d'aigua que reuneixi les condicions per a la seva reproducció a causa de l'existència de grans rescloses que actuen com a barreres per als seus moviments.

També és molt destacable l'aparent absència de l'espècie en dos dels tributaris més grans del Daró, la riera Grossa i la riera d'en Caixa i les altres rieres que hi conflueixen. Aquest fet, atribuïble al pèssim estat de qualitat de les seves aigües i a altres alteracions ecològiques severes d'aquestes subconques, implica que l'espècie no penetra als cursos d'amplis sectors de la plana al sud del Ter, malgrat que aquests estan connectats directament a masses d'aigua on hi és present, a vegades en abundància.

Pel que fa a la conca de l'Onyar, l'espínós ha estat retrobat al seu sector central, inclosos el mateix Onyar i els cursos baixos de la riera Gotarra i de la riera de Bugantó. És en aquesta darrera on s'han localitzat les majors concentracions d'individus, i alhora alguns punts amb nuclis poblacionals estables durant tot l'any 2006. És remarcable l'absència de captures a les altres rieres prospectades en aquest sector, especialment a la riera de la Verneda, i a la riera de Banyalokes. Tot sembla indicar que l'espínós presenta una baixa densitat global en bona part del sector prospectat de la conca de l'Onyar, amb l'excepció d'alguns punts de la riera de Bugantó i del mateix Onyar.

A banda d'altres factors de degradació ecològica dels sistemes fluvials plenament operatius al sector de ponent de les Gavarres (deteriorament de la qualitat de l'aigua, alteració o eliminació

del bosc de ribera, pèrdua d'heterogeneïtat morfològica de la llera, etc.), comuns a moltes de les rieres de la plana empordanesa, un dels factors concrets que probablement més incideix sobre la distribució de l'espínós en aquestes rieres del vessant de ponent de les Gavarres és la presència, en determinats punts, d'obstacles (guals, rescloses i altres) infranquejables per als peixos. De fet, tant al Celrà, com a la riera de Bugantó o a la riera de la Verneda, hi ha diverses infraestructures a prop del límit de l'EIN que suposen un clar obstacle per als peixos, les quals, de forma combinada amb l'efecte de les avingudes i els estiatges severos, semblen explicar l'absència de l'espínós i també d'altres peixos a llurs cursos alts, malgrat haver-hi hàbitats adequats. En el cas de la Verneda, a més, la situació s'agreuja amb tot un seguit de guals alts al llarg de tot el seu curs baix.

A la conca de la riera de Calonge s'ha confirmat la presència d'aquesta espècie. Amb tot, tan sols se n'ha detectat en petites quantitats a tres punts de la conca, fet que n'indica una situació global molt precària. Els dos primers llocs on ha estat localitzada se situen a la riera de la vall dels Molins, i el tercer a la gola de la riera de Calonge, a Sant Antoni de Calonge. La detecció de l'espínós en aquest ambient estuari tan proper al mar és especialment interessant perquè confirma la possibilitat que l'espècie es trobi també a ambients equivalents, i molt més extensos, de la desembocadura del Daró, a l'espera de futurs estudis que n'hi confirmin la presència.

De fet, una qüestió que també resta oberta a partir de la confirmació que ocupa aquesta petita conca és l'origen d'aquesta població, que en principi es troba completament aïllada de la resta de poblacions gironines. Sense descartar la possibilitat que es tracti d'un retall relictual i exigui d'una antiga ocupació general de totes les conques mediterrànies, també és possible que aquesta població sigui el resultat de translocaments, antics o recents. Per altra banda, malgrat que no s'ha confirmat que els espinosos sud-europeus colonitzin el medi marí (*Bruslé i Quignard, 2001; Fernández et al., 2006*), tampoc no es pot descartar que l'espècie pugui haver colonitzat aquesta petita conca des del mar, atesa la seva coneguda eurihalinitat que explica l'existència més al nord de poblacions completament anàdromes. Sigui com sigui, l'existència de petites poblacions aïllades en maresmes o torrents litorals és avui un fet al llarg de tot l'arc litoral mediterrani, incloent algunes illes com ara Mallorca, on l'espècie colonitza de forma molt localitzada sectors de S'Albufera (*Sostoa et al., 1990; Queralt i Borrero, 1999*). Sembla haver-hi, però, un procés gradual de desaparició de moltes d'aquestes poblacions (CAE, 1997; Doadrio, 2001).

CARACTERITZACIÓ ECOLÒGICA DELS SEUS HÀBITATS

L'espínós es pot considerar una espècie tolerant pel que fa a la qualitat de l'aigua i l'estructura dels hàbitats que ocupa, especialment fora de l'època de reproducció. Això fa que pugui aparèixer, fins i tot massivament, en punts de la xarxa hidrogràfica amb una qualitat ecològica baixa, com passa sovint en cursos mitjans o baixos, tant en l'àmbit de la plana empordanesa com de la

plana de la Selva (taules 5 i 6). Amb tot, en molts d'aquest punts no sembla mantenir poblacions estables, encara que no s'arribin a eixugar durant l'estiu (vegi's quadre explicatiu 3). De fet, és una espècie exigent durant la reproducció, i només nidifica o manté nuclis poblacionals estables en trams d'elevada qualitat, tant de l'aigua com dels hàbitats aquàtics i de ribera (taula 7).

Els trams fluvials on s'ha constatat la reproducció i alhora la presència de nuclis estables de l'espècie es caracteritzen majoritàriament per presentar una conductivitat de l'aigua baixa ($<500 \mu\text{S}/\text{cm}^2$). Aquests trams, situats sobretot al peu de les Gavarres, se situen gairebé sempre en cursos intermitents sotmesos a un fort estiatge, però que mantenen algunes gorgues i petits trams inundats tot l'any, on es refugien els peixos. En general, però no pas sempre, sol coincidir que se situen en trams amb vernedes ben constituïdes, especialment a l'àmbit estricte de l'EIN del massís de les Gavarres i el seu entorn immediat (figura 17). Tanmateix, a la conca de l'Onyar, també s'ha constatat la reproducció de l'espínós en trams baixos de la plana més alterats, per bé que no es té constància que aquest peix hi mantingui nuclis estables.



Figura 16. Els mascles d'espínós construeixen petits nius amb trossets de vegetació submergida

En tot cas, els trams amb reproducció constatada tenen generalment una elevada heterogeneïtat morfològica del canal com també una bona o molt bona qualitat de les ribes i, sobretot, dels hàbitats fluvials. Alguns factors concrets que semblen determinants per a la reproducció i l'establiment de nuclis permanents d'espínosos en densitats importants són la presència de vegetació submergida i una elevada cobertura arbòria de les ribes i de la pròpia llera. La disponibilitat de

vegetació submergida sembla que juga un paper clau per a la construcció dels característics rius de l'espècie, tasca que assumeixen els mascles. Si bé caldrien estudis més específics sobre l'ús del microhàbitat, per determinar les preferències que l'espècie té a l'hora de fer els rius a la zona d'estudi, totes les zones de nidificació observades durant el 2006 a les Gavarres presentaven una elevada densitat de briòfits aquàtics i d'altres hidròfits (figura 18). Tampoc no és infreqüent la presència de petits poblaments d'helòfits en aquests trams, encara que són ben rars en el context general dels cursos fluvials gavarrencs. Per altra banda, al substrat de la llera hi dominen graves i roques, i no hi són escassos els afloraments rocosos. Una altra característica comuna a la major part d'aquests trams és la presència abundant d'elements d'heterogeneïtat de l'hàbitat com ara troncs, branques, arrels i altres, que probablement contribueixen a aportar una complexitat afegida a l'hàbitat respecte a la mera presència d'hydròfits, cosa que repercuteix en la disponibilitat de refugi o d'emplaçaments per a la nidificació.

Pel que fa a la comunitat de peixos acompanyant, al massís de les Gavarres tan sols s'ha observat la coexistència de nuclis reproductors d'espínós amb altres espècies de peixos autòctons, sobretot el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) i, en menor mesura, la bagra (*Squalius cephalus*) i l'anguila (*Anguilla anguilla*). En canvi, aquesta pauta es trenca en els punts de reproducció observats més avall, especialment al Daró (tram entre el Pla de Salelles i la Bisbal d'Empordà) i a l'Onyar (tram entre Riudellots i Campllong), on també apareixen algunes espècies introduïdes com el carpi, el gardí, la tenca i el peix sol, si bé en general en densitats baixes o molt baixes i alhora estructures poblacionals molt dominades per exemplars de poca edat. Probablement totes aquestes espècies exòtiques sofreixen fortes davallades demogràfiques després de les grans avingudes. N'és una bona prova el fet que la talla mitjana del peix sol al tram del Daró, on coincideix amb reproductors d'espínós, se situa per sota els 50 mm, a diferència del que passa a la plana del Baix Ter, on aquest peix creix molt més.

De fet, en els trams amb reproducció, l'espínós ha estat en general l'espècie més abundant o de les dues més abundants, ocasionalment només superada pel barb de muntanya. Per tant, aquest fet sembla indicar que l'espínós també evita els trams amb presència de grans densitats de peixos autòctons i que tendeix a seleccionar per a la reproducció hàbitats amb pocs peixos.

Per altra banda, al massís de les Gavarres només s'ha constatat la reproducció de l'espínós en trams fluvials amb nul·la o baixa presència de cranc roig americà (*Procambarus clarkii*), per bé que a la zona de la plana selvatana aquesta pauta sembla trencar-se.

Tot indica, doncs, que l'efecte recurrent de les avingudes i la dessecació total cada estiu de la major part del curs mitjà-baix, ha dificultat fins ara la penetració i l'establiment de grans poblaments d'espècies exòtiques al tram mig del riu Daró i altres rieres de les Gavarres, i que aquest fet pot haver contribuït a la conservació de les espècies autòctones, entre elles l'espínós.

Globalment, el riu Daró i els seus afluents presenten una molt bona qualitat ecològica fins a la Bisbal d'Empordà, fet en si molt notable en el context mediterrani del nostre país. Es tracta d'un riu fins allí molt poc transformat, tant pel que fa als hàbitats com als cabals. És justament en aquesta zona mitjà-alta de la conca on l'espínós sembla trobar els seus refugis principals, sobretot al llarg del curs del mateix Daró. En canvi, els petits nuclis detectats al Rissec i a la riera Nova durant l'any 2006 se situen en trams de menor qualitat que el Daró aigües amunt de la Bisbal, i malgrat que possiblement depenen per la seva persistència del nucli principal del riu Daró, són un bon exponent de les possibilitats de recuperació de l'espècie si es milloren les condicions en altres sectors de la conca. La resta de la conca presenta alteracions notables del seu estat ecològic, que en alguns casos es fan més evidents durant els períodes crítics i recurrents de perturbacions naturals, com l'estiatge o les avingudes torrencials. Això fa que l'espècie no hi mantingui nuclis estables, per bé que no necessàriament hi aparegui en nombre escàs, com es veurà més endavant, de manera que només hi arriba ocasionalment, o bé potser recurrentment, a causa d'hipotètics moviments migratoris per ara no completament confirmats.

TAULA 5. Caracterització ecològica dels trams fluvials de la conca del Daró amb presència d'espínós.

a) I: presència inestable al llarg de l'any; E: presència estable al llarg de l'any; R: reproducció constatada

b) IHF: Índex d'Hàbitat Fluvial (escala: 0-100), rang de valors obtinguts en els punts de mostreig

c) QBR: Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (escala: 0-100), valor màxim assolit al tram fluvial

Tram	Presència d'espínós ^a	Qualitat dels hàbitats			
		Variació morfològica del canal fluvial	Nivell d'endegament	IHF ^b	QBR ^c
Daró (curs mitjà-baix I) de Gualta a Llabià	I	Baixa	Alt	39-59	60
Daró (curs mitjà-baix II) de Llabià a la Bisbal d'Empordà	I	Baixa	Alt	46-68	50
Daró (curs mitjà-alt I) de la Bisbal d'Empordà al pla de Salelles	E R	Molt elevada	Baix	53-77	55
Daró (curs mitjà-alt II) del Pla de Salelles a la font de l'Alzina	E R	Molt elevada	Nul	56-86	90
Rissec (curs baix) del Daró a Monells	I R	Moderada	Baix	64	35
R. Nova (curs mitjà-baix) de Palau-sator a Peretallada	E R	Moderada	Baix	62	65
R. del Vilar, Marqueta i Pastells – trams baixos	I/E R	Molt elevada	Baix	49-82	85



Figura 17. Imatges de dos trams fluvials amb reproducció constatada d'espínós (*Gasterosteus aculeatus*). Esquerra: Daró al pla de Banyeres; dreta: Bugantó sota el polígon de Llambilles

Aquesta situació general sembla similar a la que es dona en altres rius propers de fort caire mediterrani, on encara es conserva l'espínós, com és el cas dels cursos que drenen el massís de les Alberes dins la conca de la Muga (Anyet i Orlina, sobretot).

En definitiva, la població d'espínós del Daró, que ocupa part de la plana del Baix Ter, constitueix un dels principals refugis per a l'espècie tant a Catalunya com a la península Ibèrica, i també es pot considerar el nucli més important de l'espècie a la costa mediterrània ibèrica. Alhora, per la seva estabilitat i aparent bon estat i per la dinàmica hidrològica de la conca, és un centre de dispersió d'exemplars cap a conques veïnes, bàsicament la del Ter, on pot recuperar les seves poblacions en el futur si es donen les condicions adequades.

En canvi, la situació de l'espècie a les conques de l'Onyar i de la riera de Calonge sembla més compromesa, especialment en aquesta darrera. I justament la manca d'hàbitats aquàtics de qualitat i alguns problemes puntuals de connectivitat longitudinal semblen ésser la principal explicació d'aquesta situació. De fet, en el cas del Celrè, la Bugantó i la Verneda, principals afluents gavarrencs de l'Onyar, bona part dels hàbitats disponibles per a l'espècie, si més no per a la reproducció, són situats a la part mitja-alta de llurs cursos, generalment dins de l'EIN de les Gavarres, però no són assolibles per als espínosos que es troben aigües avall d'importants elements artificials que fragmenten el riu. És, doncs, una situació ben diferent de la que es dona a l'altra banda del massís, on hi ha pocs problemes de connectivitat longitudinal –per bé que n'hi ha alguns d'ordre probablement menor– al llarg del Daró i els seus tributaris.

TAULA 6. Caracterització ecològica dels principals trams fluvials prospectats a les conques de l'Onyar i de la Riera de Calonge

* E: presència estable al llarg de l'any; R: reproducció constatada

Tram	Presència d'espínos ^a	Qualitat dels hàbitats		
		Variació morfològica del canal fluvial	Nivell d'endegament	Qualitat del bosc de ribera
Onyar (curs mitjà-baix) de Palol a Riudellots	Detectat	Elevada	Baix/Alt	Dolenta/Mitjana
Celrà (curs baix) fins a Erols	No detectat	Moderada	Baix	Mitjana
Bugantó (curs baix) fins a la C-65	E R	Molt elevada	Baix	Mitjana/alta
Bugantó (curs alt) des de la C-65	No detectat	Elevada	Nul	Mitjana/alta
Gotarra (curs baix) fins a Llagostera	Detectat	Molt baixa	Alt	Dolenta/Mitjana
Verneda (curs baix) fins a la resclosa	No detectat	Elevada	Baix	Mitjana/alta
Verneda (curs alt) a partir de la resclosa	No detectat	Elevada	Nul	Mitjana/alta
Banyaloques	No detectat	Moderada	Baix	Dolenta/alta
Riera de Calonge	Detectat	Molt baixa	Alt	Dolenta
Vall dels Molins	Detectat	Moderada	Baix	Mitjana
Rifred	No detectat	Moderada	Alt	Dolenta/Mitjana

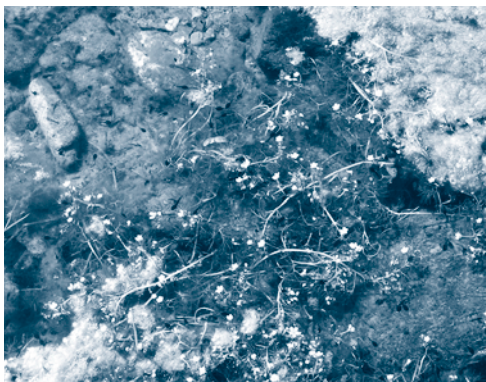
En el cas de la riera de Calonge, semblen combinar-se diversos factors adversos en contra de l'espínos. Existeixen també diverses barreres pràcticament infranquejables per a l'espècie que impossibiliten la colonització de sectors que li serien adients. Alhora, es donen també severos problemes de deteriorament ecològic del riu, especialment pel que fa a la qualitat i quantitat de l'aigua, així com al manteniment de les condicions hidromorfològiques naturals. Possiblement el fort caràcter torrencial d'aquest curs, combinat amb la litologia del seu substrat, expliquen certa manca natural d'hàbitats, atès que moltes gorgues tendeixen a quedar reblertes de sauló després de les avingudes. Aquest fet, però, es pot haver vist magnificat pel sever canvi d'usos que ha experimentat bona part de la conca de recepció, especialment pel que fa a la urbanització d'amplis vessants de muntanya.

TAULA 7. Caracterització ecològica de l'hàbitat dels trams fluvials amb reproducció constatada d'espínos (*Gasterosteus aculeatus*), per observació de reclutes o bé d'adults reproductors durant l'època de reproducció (abril a juny)

* Rang observat durant el període reproductiu

† Trams on s'ha constatat l'existència de nuclis poblacionals estables al llarg dels anys 2006-2007

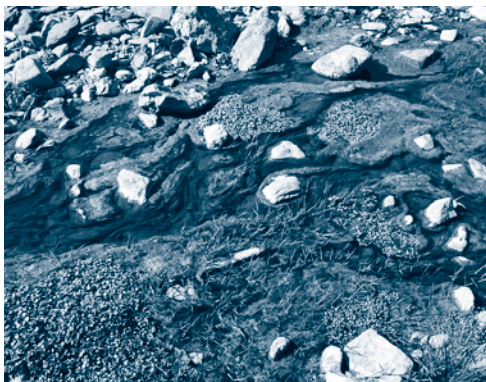
Tram	Conductivitat* ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	Hàbitat fluvial						
		Variació morfològica del canal fluvial	Pedres i graves en el substrat	Recobriment d'hidròfits	Recobriment d'helòfits	Elements d'heterogeneïtat (branques, arrels...)	Cobertura arbòria	Verneda
Daró a la Bisbal †	400-700	Elevada	40-80%	40-90%	0-30%	5-15%	0-20%	No
Daró al pla de Salelles †	250-550	Molt elevada	60-85%	20-40%	0-20%	5-50%	0-45%	Discontinua
Daró al Molí d'en Frigola †	250-400	Molt elevada	70-90%	10-20%	0	15-35%	70-100%	Continua
Daró al pla de Banyeres †	250-400	Molt elevada	80-95%	10-20%	0-5%	20-50%	60-100%	Continua
Daró a la Font de l'Alzina †	250-400	Molt elevada	65-95%	30-55%	0	15-40%	70-100%	Continua
Rissec a Monells †	550-650	Elevada	55%	90%	5%	30%	45%	Discontinua
R. Vilar/riera Marqueta (curs baix) †	400-450	Elevada	60-80%	15-50%	0-2%	15-30%	40-75%	Discontinua
Onyar, de Riudellots a Camllong	550-1400	Elevada	25-40%	0-40%	15-80%	5-15%	15-65%	No
Gotarra (curs baix)	400-1100	Elevada	10-20%	0-10%	5-10%	10-20%	50-75%	Discontinua
Bugantó curs baix †	320-500	Elevada	40-90%	25-90%	5-40%	15-40%	70-100%	Discontinua
Bugantó, entre la C-65 i la confluència amb la r. del Corb †	320-500	Molt elevada	55%	10%	0%	40%	100%	Continua
Riera de la Vall dels Molins (curs baix)	530	Mitjana	25%	70%	20%	5%	5%	No



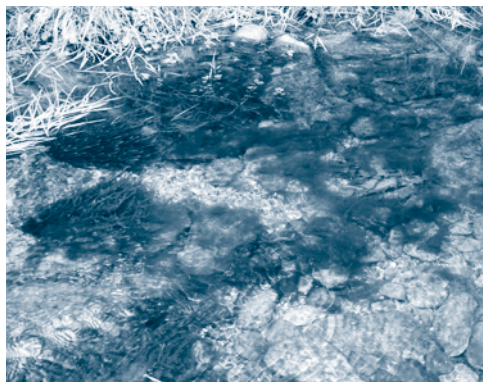
Pla de Salelles - abril 06



La Bisbal d'Empordà - juny 06



Pla de Salelles - agost 06



Pla de Banyeres - desembre 06

Figura 18. Imatges de detall de l'hàbitat dels espinosos (*Gasterosteus aculeatus*) en zones amb reproducció constatada del riu Daró

ESTRATÈGIA VITAL

En relació a la biologia de l'espinós, s'ha pogut constatar una elevada plasticitat en el període de reproducció, una maduració sexual precoç i una elevada taxa de creixement. Això li permet respondre a les variacions imprevisibles del medi fluvial mediterrani aprofitant ràpidament, quan es donen, els moments adequats per a la reproducció i el creixement.

És molt destacable la curta longevitat observada en les poblacions analitzades a la zona d'estudi, que sembla estar sempre per sota els dos anys, si bé la major part dels individus moren poc després del primer període reproductor a l'entorn del primer any de vida o poc després (figura 19). Amb tot, sembla que les femelles tendeixen a sobreviure amb major probabilitat després del primer episodi reproductiu, per a arribar a assolir potser en alguns casos els dos anys de vida, fet que en tot cas caldria confirmar mitjançant l'anàlisi d'estructures òssies.

Pel que fa al creixement, i al contrari del que sol passar amb la major part de peixos en climes temperats, aquest no s'atura durant l'hivern i en canvi sí ho fa a l'estiu. Així, tot i que el seu desenvolupament és especialment ràpid en els primers mesos de vida, de tal manera que els espinosos assoleixen de mitjana la meitat de la seva longitud màxima, quan arriba l'estiu s'atura completament durant un període variable, probablement depenent de les condicions precises de la massa d'aigua on es concentren. L'aturada estival en el creixement és una clara conseqüència del sever estiatge que sofreixen els cursos que ocupa aquest peix. La disminució de la qualitat de l'aigua i de la quantitat de recursos disponibles en les gorgues on s'acumulen els peixos, entre altres factors habituals en aquest període, provoquen una disminució severa de la condició dels espinosos nascuts uns mesos abans (0+), i en conseqüència deixen de créixer (vegi's quadre explicatiu 4). Per tant, malgrat que una part de la població aconsegueix de sobreviure en algunes gorgues que no arriben a eixugar-se, es troben en condicions clarament subòptimes. Quan el riu recupera cabal cap a la tardor, els espinosos reinicien el creixement i comencen a recuperar la condició.

A partir d'aquest moment, i al llarg de l'hivern, ambdós sexes segueixen una evolució ben contrastada. Els mascles creixen més lentament i deixen de fer-ho a partir de mitjan hivern, quan comencen a madurar sexualment i probablement també a explorar l'hàbitat cercant bons emplaçaments per als nius. El seu comportament progressivament més agressiu i territorial els comporta una elevada despesa energètica que es tradueix en una disminució de la condició, i de retruc en l'aturada del creixement. Generalment moren extenuats i d'inanició un cop han acomplert el cicle reproductor, si és que han sobreviscut fins aquest moment. Aquest fet s'ha pogut observar clarament durant en el mostreig en els darrers mesos de primavera i els primers d'estiu, durant els quals es capturaven mascles amb aspecte demacrat i senil (pèrdua de la vivesa de la coloració, aletes erosionades, baix to muscular, etc.).

Les femelles, en canvi, creixen probablement més ràpid, atanyen una major talla mitjana i alhora guanyen proporcionalment més pes fins ben entrada la primavera, fet que es reflecteix en un major augment de la condició. Aquest augment és bàsicament atribuïble al creixement de les gònades, ja que la condició s'ha calculat sobre la base del pes total dels individus. A partir de mitjan primavera, les femelles fresen als nius fins que, un cop *buides*, sembla que també moren majoritàriament, per bé que s'han observat algunes femelles capturades durant l'estiu que aparentment s'estaven recuperant, encara que això no es reflecteix en les sèries perquè es tracta de molt pocs casos.

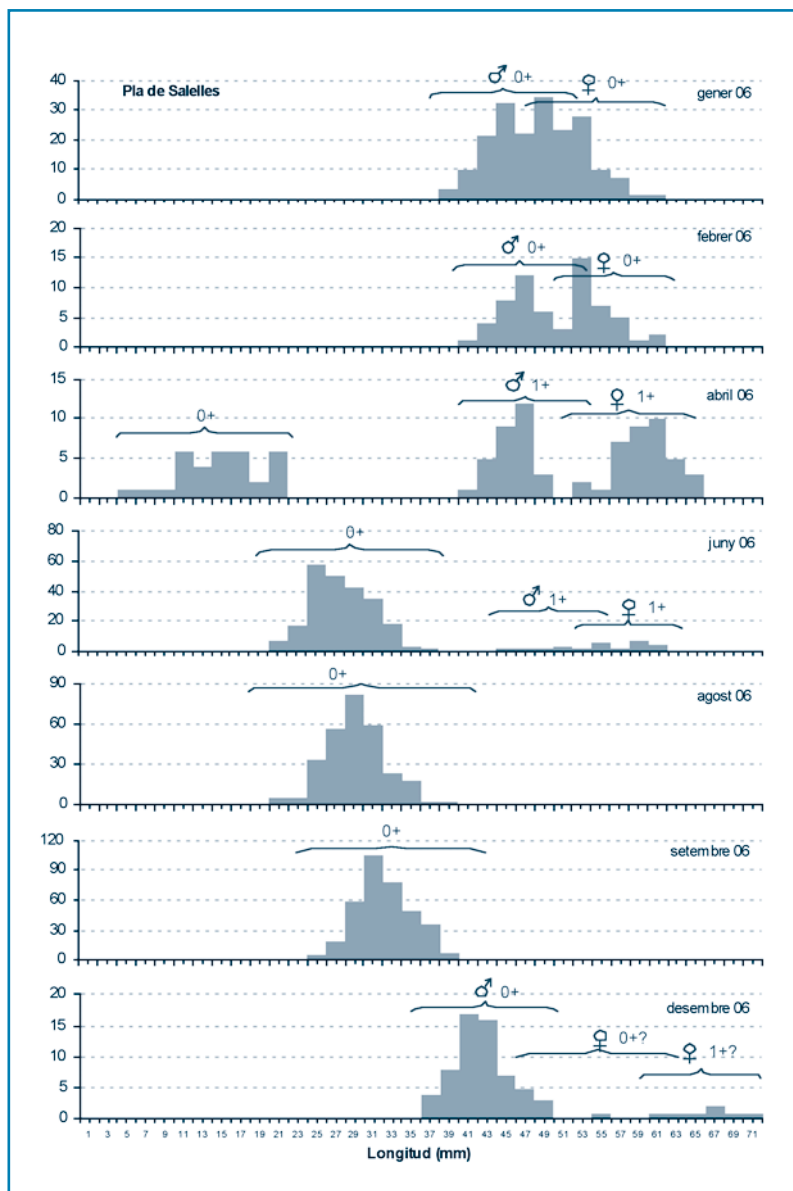


Figura 19. Estructures de mides observades durant el seguiment de la població d'espínol (*Gasterosteus aculeatus*) del Daró a l'alçada del pla de Saelles

Un altre aspecte interessant, observat en aquest cas al llarg de diferents estacions del riu Daró, és l'existència clara d'un gradient en el creixement al llarg d'aquest riu (figura 20). Així, per a una mateixa època, s'observa certa variació gradual de la mida mitjana dels peixos i també de la condició, de manera que ambdós paràmetres tendeixen a créixer amunt del riu. Associat a aquest gradient en el creixement i la condició apareix també un gradient fenològic, de manera que la reproducció és més primerenca com més avall en el curs es troben els peixos. Aquests gradients poden ésser simplement deguts a les diferències de la temperatura de l'aigua al llarg d'aquest tram del riu, que, al seu torn, són en bona mesura atribuïbles a una menor cobertura arbòria i una major insolació de la llera a mesura que el riu s'allunya del massís de les Gavarres.

A l'alçada de la Bisbal d'Empordà, els primers indicis de reproducció es donen ja durant el mes de gener, quan s'observen alguns mascles molt acolorits i femelles gràvides, però no és fins el març que es troben els primers reclutes de l'any. En canvi, a zones més altes del Daró, la reproducció s'inicia força més tard i els reclutes no apareixen fins a finals d'abril. Per tant, quan a les estacions més baixes els espinosos ja han completat la reproducció i han desaparegut la major part d'adults, a les estacions més altes es troben en ple procés reproductiu. Tot plegat també explica la major talla mitjana i la major amplitud de rang de la talla dels reclutes capturats en dife-

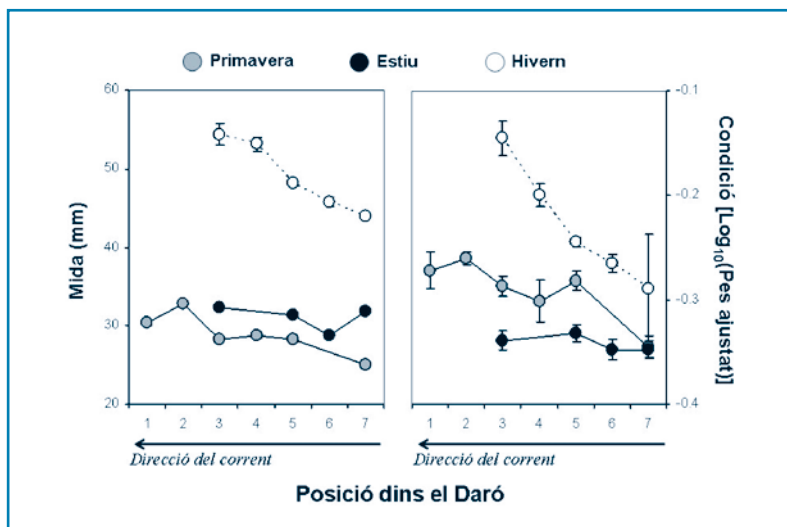


Figura 20. Gradient de mides mitjanes i de condició dels joves de l'any (0+) de l'espinós (*Gasterosteus aculeatus*) al llarg de l'eix principal del Daró (curs mitjà). Estacions: 1, Llabià; 2, aiguabarreig Daró-Rissec; 3, la Bisbal d'Empordà; 4, pla de Cruïlles; 5, pla de Salelles; 6, Molí d'en Frigola; 7, pla de Banyeres. Les barres representen l'error estàndard

rents estacions de mostreig al llarg del riu Daró a la primavera. A l'estiu, les estructures de talles tendeixen a simplificar-se arreu amb la desaparició dels adults i l'estancament del creixement en valors mitjans de longitud molt similars al llarg de tot el riu, fet possiblement atribuïble a l'existència d'un menor gradient ambiental durant aquesta estació.

REFUGIS I MOVIMENTS

Prenent la població de la conca del Daró com a model, i d'acord amb els resultats obtinguts (vegi's quadre explicatiu 3), sembla evident que la població d'espínos del Daró té un nucli principal al curs mitjà-alt, on quedaria garantida la seva pervivència en les condicions actuals. En aquest sentit, la població de la conca es pot entendre com un model de metapoblació a la qual s'ha arribat després de la regressió parcial d'una antiga població que amb tota seguretat era molt més extensa territorialment i demogràficament. Aquesta metapoblació tindria potser un únic nucli central i estable, que possiblement en alguns anys d'eixut estival extrem esdevindria l'únic enclavament per a l'espècie a la conca. A partir d'aquest nucli central, es mantenen alguns nuclis accessoris, més o menys dinàmics en la seva formació i extinció, alguns situats ben a prop del nucli principal i d'altres molt allunyats, com seria el cas del que actualment s'ha localitzat a la riera Nova (figura 21).

Òbviament, aquest model de metapoblació no té sentit sense la possibilitat que es donin moviments dispersius entre aquests nuclis que permetin la formació de nuclis nous o mantinguin els ja existents amb reforços provinents del nucli central. Alhora, sovint es considera que aquest és un patró de distribució que garanteix millor la conservació a llarg termini d'una espècie que no pas un model basat en un únic nucli, encara que sigui aparentment estable. D'acord amb aquest criteri, caldria potenciar la recuperació i establiment de nous nuclis d'espínos a la conca, i a fi d'aconseguir-ho s'hauria de permetre que aquesta espècie es desplaqués a través de la xarxa fluvial (Primack, 1998).

Aquest moviments dispersius es poden donar activament quan el riu manté un cabal suficient i no hi ha barreres transversals –com ara guals, rescloses o trams fortament contaminats–, o bé passivament en moments de fortes avingudes. Aquests darrers es donen, és clar, tan sols aigües avall. Per bé que l'espínos està adaptat a suportar les notables avingudes del Daró, altrament no s'hi mantindria una població estable, a cada avinguda es produeix una deriva més o menys severa d'una part de la població.

L'efecte continuat de la deriva, ja sigui en situacions de cabal ordinari o encara més durant les grans avingudes, és pal·liat pels peixos fent moviments compensatoris aigües amunt. En el mostreig realitzat al riu Daró durant l'any 2006, s'han observat indicis de moviments ascendants immediatament posteriors a les avingudes, especialment les de l'hivern, quan els espínos tenen

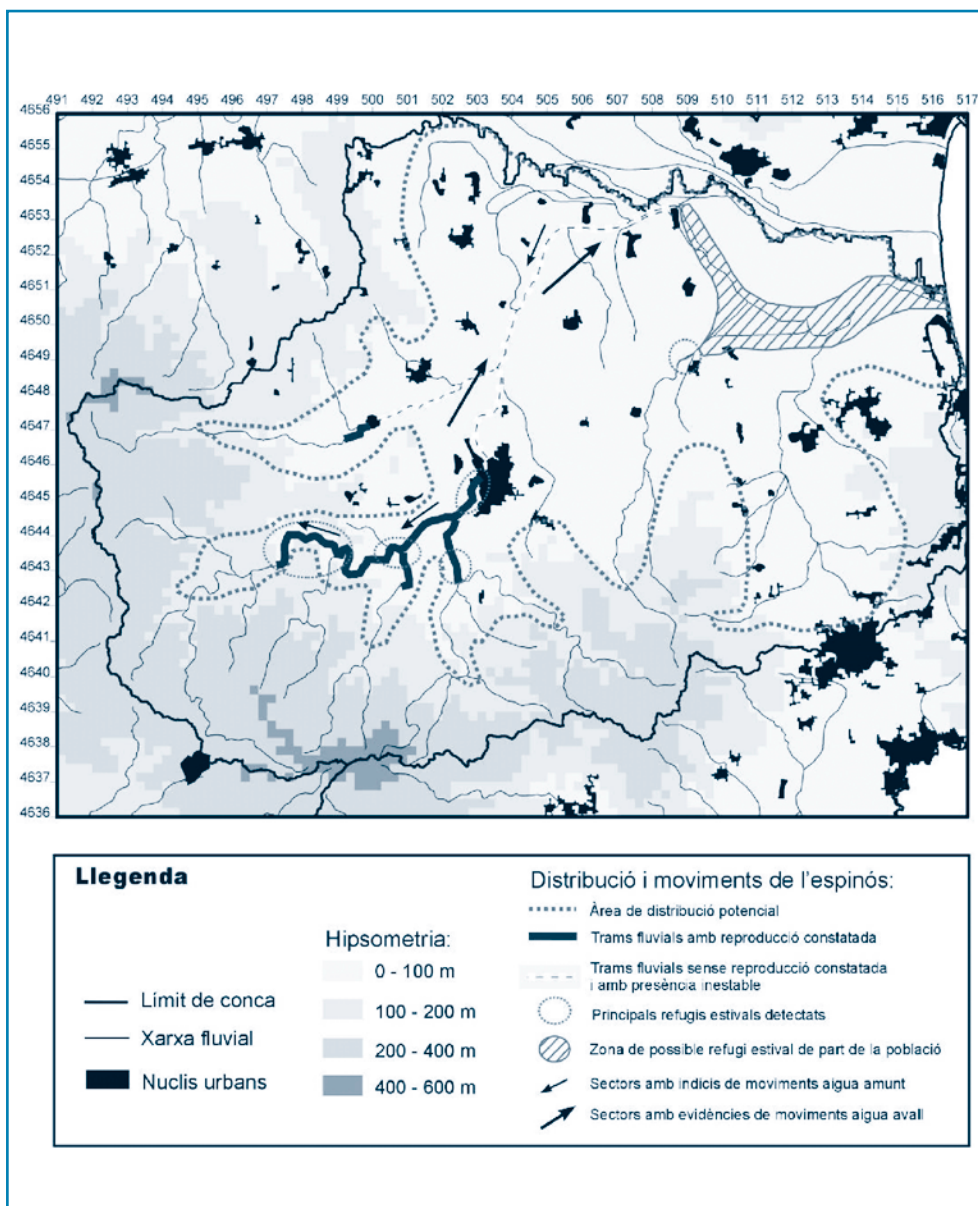


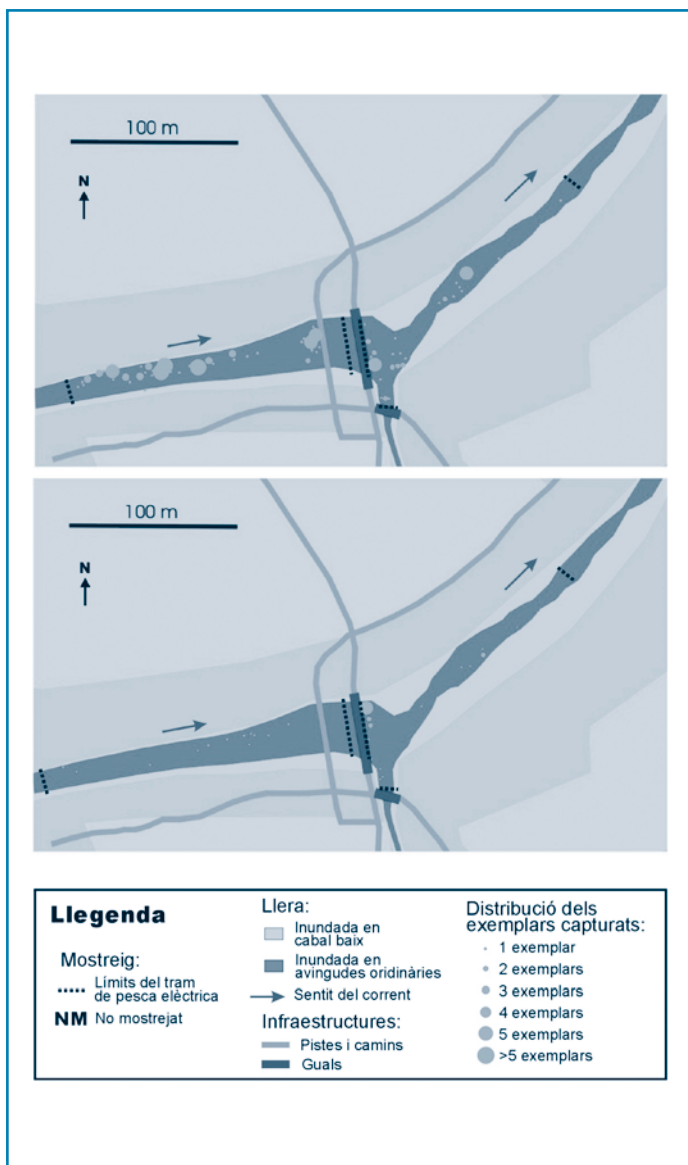
Figura 21. Model descriptiu de la dinàmica de la metapoblació d'espínós (*Gasterosteus aculeatus*) a la conca del Daró

necessitat de recuperar les posicions on hi ha els hàbitats adequats per a la reproducció (figura 22). Així, poc després d'un mostreig al pla de Salelles durant el mes de gener, es produí un episodi de neu i pluja que provocà una forta i sobtada avinguda. Les conseqüències foren inicialment catastròfiques sobre el dens nucli d'adults prereproductors establert a la zona, que fou desplaçat aigües avall gairebé enterament, de manera que la CPUE en pesques al mateix lloc immediatament posteriors a l'avinguda foren molt menors, especialment aigües amunt del gual. Aquesta infraestructura sembla generar un cert efecte barrera per als peixos, ja que durant les pesques d'hivern, i especialment just després de l'avinguda, s'observà una notable concentració d'espinosos just sota la seva base. Aquestes observacions, més enllà de posar en evidència el problema que poden representar aquest tipus d'infraestructures per a la migració dels peixos, palesen també l'existència de moviments ascendants de caràcter prereproductor en els espinosos i també de moviments compensatoris de la deriva, que en aquest cas es combinaren.

Aquests moviments compensatoris de la deriva poden explicar la recolonització cada any, o si més no freqüentment, de tributaris laterals que tendeixen a assecar-se completament a l'estiu, com és el cas del Rissec.

Per altra banda, és ben conegut que l'espínós és una espècie de gran plasticitat en la seva capacitat dispersiva i amb tendència a realitzar migracions (Bruslé i Quignard, 2001). Existeixen, i sovint coexisteixen en una mateixa conca, poblacions completament sedentàries, poblacions migradores pomatòdromes (intrafluvials) i també poblacions migradores anàdromes que arriben al mar, abans de retornar per a reproduir-se a les aigües continentals. Algunes d'aquestes migracions poden ésser de gran recorregut, mentre que d'altres es realitzen entre ambients ecològicament ben diferenciats, però poc distants. Davant d'aquesta situació, es pot hipotetitzar que almenys una part de la població d'espínós del Baix Empordà hagi pogut ésser migradora i que potser encara ho sigui. No s'han observat moviments massius aigües amunt més avall de la Bisbal d'Empordà, però, en canvi, s'ha observat indirectament un desplaçament massiu de part de la població d'espínós, de caràcter postreproductor, aigües avall al llarg de l'eix del riu Daró.

Aquest moviment descendent, que també s'ha descrit per a la mateixa espècie a la zona de la Camarga (Crivelli i Britton, 1987) respondria a una estratègia clarament migradora lligada possiblement a la necessitat de trobar refugis per a sobreviure el sever estiatge que pateix aquest curs fluvial. En aquest context, la zona del Baix Ter, i en concret el curs baix del Daró i els aiguamolls de Pals, podrien jugar un paper com a refugi per a l'espècie, malgrat que no hi ha estat detectada. De fet, però, una bona part dels migradors que es desplacen aigües avall pel curs mitjà-baix del Daró durant la primavera moren a finals de juny, quan aquest tram s'eixuga completament, fet que es sembla repetir-se anualment. Per tant, si bé és possible que una part de la població tingui tendència a realitzar aquest tipus de migració, també sembla que aquest impuls representa la mort per a la major part d'aquests exemplars, atès l'estat actual de la part baixa de la conca. En qualsevol cas, una dada puntual força significativa és que una de les captures més



10 gener 2006

Captures totals i CPUE
 (entre parèntesi, ind./hora):

Espècie	Tram inferior	Tram superior
Espinòs	42 (32,3)	84 (61,5)
Barb de muntanya	64 (49,2)	6 (4,4)
Bagra	3 (2,3)	13 (9,5)
Anguila	5 (3,9)	0 (0,0)

3 febrer 2006

Captures totals i CPUE
 (entre parèntesi, ind./hora):

Espècie	Tram inferior	Tram superior
Espinòs	21 (17,0)	12 (9,9)
Barb de muntanya	18 (14,6)	5 (4,1)
Bagra	2 (1,6)	6 (4,9)
Anguila	1 (0,8)	0 (0,0)

Figura 22. Efecte de les avingudes i de les barreres artificials sobre la distribució dels espinosos i altres espècies en un tram que va del Daró situat al pla de Salelles. Data de l'avinguda: 29/01/06

copioses d'espinosos fetes enguany s'ha obtingut a prop de Gualta a finals de juny. En canvi, només s'han capturat uns pocs individus aïllats durant l'hivern en aquest mateix tram del Daró.

Finalment, cal admetre que l'aparició durant la primavera de milers de reclutes al llarg del Daró per tot el tram entre la Bisbal d'Empordà i Gualta, es podria deure a l'existència d'algun nucli no localitzat de reproductors en aquest mateix tram. Aquest fet podria estar lligat, al seu torn, amb la deriva de reproductors aigües avall, que s'hauria produït amb l'avinguda de finals de gener del 2006. Amb tot, les pesques realitzades al llarg de tot l'any en aquest tram del Daró tan sols produïren positius a finals de la primavera.

Així, doncs, antigament, els antics estanys de la plana, avui desapareguts o molt alterats, devien constituir importants refugis per a l'espècie. És el cas, per exemple, de l'antic estany d'Ullastret, que sembla que s'omplia durant les grans avingudes del Daró.

La qüestió dels moviments dins d'aquesta població resta, doncs, força oberta. Els forts indicis de desplaçaments de diversos tipus, combinat amb l'existència de refugis a la part mitja-alta de la conca, i el règim de cabals que la caracteritza, configura una situació complexa que va més enllà de la simple existència d'una àrea de distribució discontinua dins la vall del Daró. Per altra banda, allò descrit suara per a la població d'espínos d'aquesta conca probablement es pot extrapolar a la resta de poblacions d'aquesta espècie existents en altres conques que drenen el massís de les Gavarres.

Fruit de la prospecció realitzada durant l'estiu del 2006 en alguns dels principals cursos de les Gavarres, es varen localitzar els principals refugis estivals on es concentraven els espinosos i altres peixos autòctons durant el període més crític de l'estiatge a principi d'agost, els quals es situaven principalment al Daró i a la riera de Bugantó. El Daró és el curs que generalment conserva un major nombre de gorgues que actuen com a refugi per a l'espínos durant l'estiatge, disperses al llarg del seu curs mitjà alt, en algunes de les quals poden arribar a sobreviure-hi diversos milers d'exemplars. Al Bugantó, en canvi, s'hi van detectar només dues gorgues amb espinosos, malgrat que es localitzaren més punts d'aigua sense peixos o amb només barbs de muntanya. No es localitzaren refugis amb espínos a cap altre curs prospectat, ja fos perquè s'eixugaren completament o perquè als pocs punts amb aigua no s'hi va mantenir viu cap peix o només peixos d'altres espècies, generalment barbs de muntanya.

Fora de l'àmbit estricte del massís de les Gavarres, a la conca del Daró hi ha probablement almenys un altre refugi estival a la riera Nova a sota del poble de Palau-sator. Malgrat que les visites efectuades durant l'estiu del 2006 no han permès de detectar-hi la presència de peixos, tot sembla indicar que un petit estoc hi va sobreviure, ja que l'espècie hi ha estat detectada en diferents moments de l'any (gener 2006, novembre 2006). A la conca de l'Onyar, i ja dins la plana de la Selva, existeixen probablement altres masses d'aigua on poden existir refugis estivals d'aquesta espècie no localitzats fins ara, inclòs el mateix curs de l'Onyar.

A la riera de Calonge, les prospeccions permeteren constatar un fort estiatge durant l'estiu del 2006, però no es va fer una recerca extensiva de gorgues al llarg del riu. Amb tot, la baixa densitat relativa obtinguda durant les pesques de l'hivern 2006-07, tant d'espinosos com d'altres peixos, apunten cap a l'existència de pocs i petits refugis.

Sigui com sigui, sembla clar que, després d'una forta regressió de la seva àrea de distribució original, l'espècie actualment es troba en bona mesura acantonada en conques o trams fluvials amb fort caràcter mediterrani, malgrat que la supervivència durant l'estiu en els pocs refugis que hi resten es produeix, com ja s'apuntava anteriorment, en condicions clarament subòptimes. En el passat, possiblement també ocupava massivament sistemes més estables, com ara tots els grans eixos fluvials, inclòs el Ter i els antics estanys de la plana, en les quals probablement hi trobava millors condicions. Amb tot, justament la seva capacitat de persistir en aquests ambients subòptims l'ha situat fora de l'abast d'altres impactes que es donen en aigües més estables, especialment pel que fa a la penetració d'espècies exòtiques.

Considerant tot plegat, el risc d'extinció en algunes de les conques o subconques on s'ha detectat l'espècie no es pot menystenir. Atès l'estat actual de conservació de molts trams fluvials, i l'evolució futura que seguiran d'altres a causa de la creixent pressió antròpica a què es troben sotmesos, que en concret consisteix en els projectes en curs de transformació de les lleres, o en l'increment de les captacions d'aigua, entre d'altres, és d'esperar que la regressió de l'espècie segueixi almenys en alguns dels sectors de la zona d'estudi.

Per altra banda, l'exigüitat demogràfica d'algunes de les poblacions localitzades i l'escassa presència de refugis durant l'estiatge pot fer-les desaparèixer per simple variabilitat natural a través d'alguna pertorbació natural severa, com ara un intens eixut estival o una granavinguda. De totes les poblacions detectades, la de la riera de Calonge és la que sembla presentar un major risc d'extinció. A l'altre extrem, la població del Daró sembla ser la que té més garanties de persistir a mig termini, si bé no està en absolut exempta d'amenaques i de fet, com totes, s'ha de considerar només com el vestigi d'una antiga població molt més copiosa i difosa.

QUADRE EXPLICATIU 3: L'ÚS DE LES CPUE COM A ÍNDEX D'ABUNDÀNCIA DELS PEIXOS

L'avaluació quantitativa de la densitat de les poblacions de peixos es pot dur a terme mitjançant diversos mètodes, alguns dels quals permeten l'obtenció d'estimacions de la densitat total (individus per unitat de superfície). És el cas, per exemple, del mètode de captures successives (Seber, 1982; Lobon-Cervià, 1991), àmpliament utilitzat en l'estudi de poblacions de peixos fluvials. Amb tot, aquests mètodes solen presentar una aplicació força costosa en termes de consum de temps, de manera que en molts estudis, especialment quan són de caire prospectiu com és el cas d'aquest, se sol recórrer a l'ús dels anomenats índexs relatius d'abundància, generalment mesurats com a captures per unitat d'esforç (CPUE).

Les CPUE són proporcionals a la densitat total, que resta però desconeguda, i permeten la comparació de densitats entre localitats, o entre dates per a una mateixa localitat. Aquesta comparació es basa en el supòsit que la capturabilitat és constant entre dates i localitats. Per a poder assumir aquest supòsit, cal com a mínim una rigorosa utilització de les tècniques de pesca, en la que s'ha de procurar maximitzar l'estandardització en llur aplicació. En qualsevol cas, només són comparables els resultats obtinguts amb el mateix tipus de tècnica de captura.

Així, la comparació de les densitats relatives mitjanes de les diferents zones de la conca del Daró on s'han localitzat espinosos (taula 8) permet constatar la importància que té el tram mitjà-alt del Daró per a aquesta població. A la resta de zones on ha estat detectat en aquesta conca, en general presenta densitats baixes o inestables, per bé que esporàdicament hi pot ésser també abundant.

A la resta de conques on s'ha detectat l'espinós, la seva densitat relativa ha estat sovint baixa en comparació al Daró, amb excepcions notables en alguns punts de la conca de l'Onyar, com per exemple a la riera de Bugantó, a la qual hi manté, a més, un nucli estable.

En tot cas, cal tenir present que aquesta espècie té una forta tendència al gregarisme fora de l'època de reproducció, per la qual cosa sovint forma moles de centenars o milers d'individus juvenils. Això provoca que a voltes es capturin inesperadament grans quantitats d'individus en el mateix punt on abans no havia estat capturat.

Zona	Mitjana de les CPUE							
	Trampes: ind./trampa-dia				Pesca elèctrica: ind./hora			
	HIVERN 06	PRIMAVERA 06	ESTIU 06	TARDOR 06	HIVERN 06	PRIMAVERA 06	ESTIU 06	TARDOR 06
Daró (curs baix) de la gola a Gualta	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Daró (curs mitjà-baix I) de Gualta a Llabià	0,06	90,17	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-
Daró (curs mitjà-baix II) de Llabià a la Bisbal d'Empordà	0,00	335,00	0,00	0,00	1,17	-	-	0,00
Daró (curs mitjà-alt I) de la Bisbal d'Empordà al pla de Salelles	2,38	661,58	58,89	-	20,76	33,41	7,35	30,64
Daró (curs mitjà-alt II) del pla de Salelles a la font de l'Alzina	-	69,00	38,67	-	7,90	22,94	-	-
Daró (curs alt)	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-
Rissec (curs baix) del Daró a Monells	0,25	4,00	-	-	-	48,50	-	-
Rissec - curs alt	-	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
R. Nova (curs baix) del Daró a Palau-sator	-	-	0,00	-	-	-	-	0,00
R. Nova (curs mitjà-baix) de Palau-sator a Peretallada	1,00	-	-	19,00	-	-	-	-
R. Nova o Revetlla (curs mitjà-alt)	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-
Riera del Vilar, Marqueta i Pastells - trams baixos	-	1,25	1,67	-	-	-	-	-
Riera del Vilar, Marqueta i Pastells - trams alts	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-

TAULA 8. Comparació dels índexs relatius d'abundància (CPUE) de l'espínol (*Gasterosteus aculeatus*) obtinguts en diversos sectors de la conca del Daró

QUADRE EXPLICATIU 4: L'ÚS DE LA CONDICIÓN EN L'ESTUDI DE L'ECOLOGIA DELS PEIXOS

La condició dels peixos no és altra cosa que la relació entre el pes d'un individu i la seva longitud. Es tracta, per tant, d'un índex de massa corporal que reflecteix la quantitat de reserves corporals que tenen els peixos, tot i que també integra altres aspectes com ara el grau de desenvolupament gonadal. L'ús de la condició mitjana dels peixos d'una població, o de grups dins d'aquesta població (separant per sexes o edats, per exemple), permet entendre millor alguns aspectes sobre l'estratègia vital de l'espècie analitzada, com ara la supervivència, el creixement individual o la reproducció. Alhora, el càlcul de la condició constitueix una bona eina per a la comparació de l'estat en què es troben poblacions diferents i l'anàlisi dels factors que n'afecten cada una.

En aquest treball, la condició de les poblacions d'espínos s'ha determinat a través de la utilització de mitjanes ajustades del pes (Garcia-Berthou i Moreno-Amich, 1993; Pou-Rovira, 2004) (figura 23).

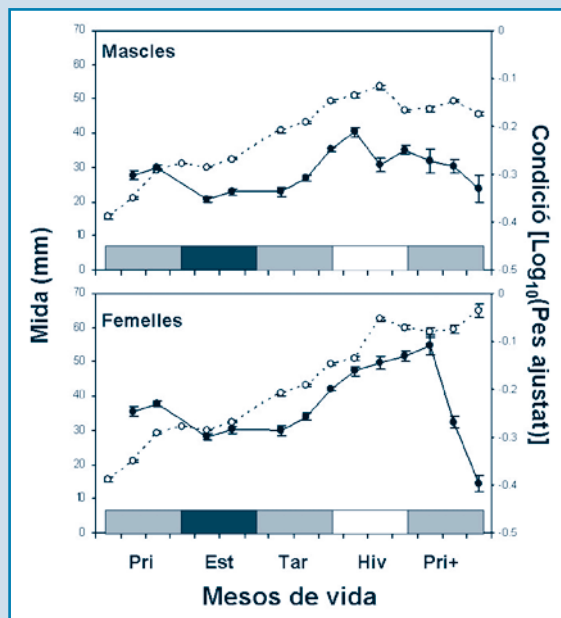


Figura 23. Creixement (cercles blancs) i variació ontogenètica de la condició (cercles negres) de l'espínos (*Gasterosteus aculeatus*) a la zona d'estudi. Les barres representen l'error estàndard



PROPOSTES DE GESTIÓ PER A LA CONSERVACIÓ DELS PEIXOS

Sovint s'afirma que a l'hora d'invertir esforços en conservació, i tenint en compte que els recursos són limitats, cal prioritzar aquelles espècies més atractives socialment, com se suposa que ho són els ocells o els mamífers. Aquesta afirmació és força discutible. En qualsevol cas, això ha fet que altres components de la nostra biodiversitat rebin menys atenció directa. Evidentment, amb notables excepcions com la del fartet, és el cas dels peixos.

Els peixos són valorats per la gent, tot i que són una mica desconeguts, però aquesta situació es pot resoldre amb senzilles campanyes de sensibilització. I, per altra banda, l'estat de les seves poblacions, amb problemes específics molt greus, mereix clarament un esforç important si es pretén la seva conservació.

El cert és que la situació dels peixos autòctons de les aigües continentals de les comarques gironines és força precari en conjunt i quasi desesperada en alguns casos concrets. Amb tot, se sap poca cosa de l'estat i l'evolució de les poblacions de la majoria d'espècies íctiques autòctones, simplement perquè fins ara se n'han fet pocs estudis. Les espècies més amenaçades són petits peixos com el fartet, la bavosa de riu o l'espínós, entre d'altres. Però cada cop més s'observa com espècies fins fa poc ben abundants, com ara la bagra, estan patint greus processos de regressió. A l'hora de plantejar alguna mena de projecte de conservació de peixos, el primer que caldria seria destinar cert esforç a recollir un mínim d'informació preliminar sobre l'es-

tat actual de les seves poblacions, a la qual cosa aquest treball ha volgut contribuir des dels seus començaments.

Per tot plegat, a continuació s'apunten algunes propostes concretes de gestió per a la conservació dels peixos i els hàbitats aquàtics fluvials de les Gavarres i el seu entorn.

RESPECTE LA QUALITAT DE L'AIGUA I EL CABAL:

Fomentar l'ús sostenible de l'aigua. L'extracció excessiva d'aigua, especialment per a usos urbans i agrícoles, agreuja l'efecte de l'estiatge.

Evitar els canvis en el règim hidrològic dels cursos. La modificació del règim natural de cabals afavoreix la penetració d'espècies exòtiques de peixos, entre altres efectes ecològics.

Evitar la injecció d'aigua depurada, rica en nutrients, directament sobre els rius amb fort estiatge. L'abocament directe d'aquesta aigua en una llera amb cabal ínfim o fins i tot nul, suposa un impacte sever sobre l'ecosistema fluvial. Quan no existeix un cabal natural on aquestes aportacions es dilueixin suficientment, cal preveure la implementació de tractaments terciaris de les aigües residuals que eliminin els nivells d'alguns nutrients, especialment de nitrats i fosfats.

Controlar i eliminar els abocaments puntuals d'aigües residuals, ja siguin d'origen domèstic o ramader. Especialment durant l'estiatge, el seu efecte acumulatiu sobre la qualitat de l'aigua del curs pot malbaratar els estocs de peixos d'un o diversos refugis de peixos situats en gorgues aïllades.

RESPECTE LA QUALITAT ESTRUCTURAL DELS HÀBITATS FLUVIALS:

Evitar la transformació morfològica dels rius i rieres. La pèrdua d'heterogeneïtat estructural dels canals fluvials com a conseqüència sobretot d'endegaments més o menys aguts, és un dels principals factors que expliquen la regressió de les espècies autòctones.

Valorització correcta dels espais fluvials en els estudis d'impacte ambiental associats al planejament urbanístic o a projectes constructius d'infraestructures. Les àrees de major interès per a la conservació dels peixos de les Gavarres es troben a l'entorn immediat del massís. Si no es pot garantir la conservació dels poblaments d'aquestes àrees, la major part dels cursos gavarrencs, si no tots, perdran la seva fauna íctica més tard o d'hora.

Restauració de cursos fluvials. Seria bo que s'impulsessin projectes de restauració ambiciosos i de gran abast que haurien de preveure la recuperació de la morfologia natural del canal, tant de la

llera com de les ribes, i fins i tot també una possible recuperació de zones d'inundació en moment de grans avingudes, eliminant motes si fos necessari.

Recuperació o creació de zones de refugi. Els refugis naturals situats en gorgues o clots excavats per les avingudes en els dipòsits d'al·luvials es veuen sovint afectats per l'activitat humana. A més a més, l'absència de refugis amb aigua permanent durant l'estiatge pot provocar la desaparició del poblament de peixos en amplis sectors.

Recuperació de la connectivitat longitudinal. Cal recuperar la connectivitat eliminant les barreres artificials, si és possible, o bé construint mesures correctores com ara dispositius de pas per a peixos, especialment al vessant de ponent del massís de les Gavarres.

ALTRES MESURES:

Rescats de peixos en gorgues que s'eixuguen. La mort massiva dels peixos que queden atrapats en gorgues que s'acaben eixugant a l'estiu és un fenomen natural en els rius mediterranis de cabal variable. En general, doncs, no cal preveure operacions sistemàtiques de rescat dels exemplars d'aquestes gorgues.

Control d'espècies exòtiques. Convé posar a punt protocols per a controlar, quan i on es consideri necessari, de forma eficient i econòmicament viable, proliferacions puntuals d'espècies exòtiques que puguin tenir una especial incidència sobre algun nucli poblacional d'interès de les espècies autòctones.

Realització d'estudis de seguiment i d'ampliació del coneixement sobre els peixos de les Gavarres i el seu entorn. Sense coneixement no hi pot haver gestió efectiva. Alhora, és absolutament prioritari el seguiment tant de les poblacions de peixos com dels seus hàbitats, mitjançant l'establiment d'una xarxa estable d'estacions de mostreig de peixos.

Elaboració de plans de conservació de l'espínós i la bagra. Ja sigui a nivell de conca o a escala comarcal o nacional, la situació d'aquestes dues espècies, no només a les Gavarres, justifica l'elaboració de sengles plans de conservació que incorporin mesures com les que aquí es proposen.

Conservació *ex-situ* de l'espínós. Tot i que es tracta d'una situació extrema, no es pot excloure la necessitat de mantenir un nucli captiu d'espínós. L'estat actual de la població de la riera de Calonge, per exemple, justificaria la creació d'un estoc genètic a partir d'individus provinents d'aquesta conca.

Divulgació dels valors dels rius mediterranis. La població local tendeix cada cop més a veure els rius de les Gavarres i el seu entorn com mers drenatges en moments de fortes pluges. Poc s'ima-

gina la major part de la gent que aquest riu, que a l'estiu estan eixuts, contenen elements de tant valor, interès i bellesa com l'espínós. Convé, doncs, programar i preveure les mesures necessàries per a divulgar el valor faunístic i natural dels ecosistemes fluvials gavarrencs, sobretot en els àmbits fluvials periurbans o urbans de les viles i pobles de la corona de les Gavarres.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. Diversos autors, 2005. *Caracterització de masses d'aigua i risc d'incompliment dels objectius de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE) a Catalunya (conques intra i intercomunitàries) en compliment dels articles 5, 6 i 7 de la Directiva*. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, Barcelona.

BRUSLÉ, J. i QUIGNARD, J-P. 2001. *Biologie des poissons d'eau douce européens*. Editions Tec&Doc, París, 625 p.

BOIX, D.; GASCON, S.; MARTINOY, M.; MONTSERRAT, E. i SALA, J. 2005. *Fauna aquàtica de les Gavarres*. Biblioteca Lluís Esteva, XIII Premi Joan Xirgo, Consorci de les Gavarres.

C.A.E., CENTRO DE ACUICULTURA EXPERIMENTAL. 1997. *Estatus del espinoso (Gasterosteus aculeatus) en la Comunidad Autónoma Valenciana y bases para su programa de recuperación*. Informe per a la Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana. <http://www.mediterranea.org/cae/statuses.htm> (Consulta a 5/03/07)

CLAVERO, M.; BLANCO-GARRIDO, F. i PRENDA, J. 2004. "Fish fauna in Iberian Mediterranean river basins: biodiversity, introduced species and damming impacts" dins *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 14:575-585.

COELHO, M.M.; MESQUITA, N. i COLLARES-PEREIRA, M.J. 2005. "Chondrostoma almaçai, a new cyprinid species from the southwest of Portugal, Iberian Peninsula" dins *Folia Zool.* 54:201-212.

CRIVELLI, A.J. i BRITTON, R.H. 1987. "Life history adaptations of *Gasterosteus aculeatus* in a Mediterranean wetland" dins *Environ. Biol. Fish.*, 18 (2): 109-125.

DOADRIO, I. (ed). 2001. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. CSIC-Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

DOADRIO, I. i CARMONA, J.A. 2006. "Phylogenetic overview of the genus *Squalius* (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula, with description of two new species" dins *Cybium*, 30: 199-214.

FERNÁNDEZ, C.; SAN MIGUEL, E.; AMARO R. i HERMIDA, M. 2006. "Espinoso - *Gasterosteus aculeatus*" dins l'Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L.M. i Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

- FERNÁNDEZ-DELGADO, C.; DRAKE, P.; ARIAS, A.M. i GARCÍA, D. 2000. *Peces de Doñana y su entorno*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.
- FERRER, X. (15/12/06). "Mòdul Vertebrats. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya". Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- GARCÍA-BERTHOU, E. 1994. *Ecologia alimentària de la comunitat de peixos de l'estany de Banyoles*. Tesi doctoral. Universitat de Girona.
- GARCÍA-BERTHOU, E. i MORENO-AMICH, R. 2000. "Introduction of exotic fish into a Mediterranean lake over a 90-year period" dins *Arch. Hydrobiol.*, 149: 271-284.
- GASITH, A. i RESH, V.H. 1999. "Streams in Mediterranean climate regions- abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events" dins *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 51-81.
- KOTTELAT, M. 1997. "European freshwater fishes" dins *Biologia*, 52, Suppl., 5:1-271.
- LOBÓN-CERVIÀ, J. 1991. *Dinàmica de poblacions de peces de riu. Pesca elèctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancias*. Museo Natural de Ciencias Naturales (CSIC). Madrid.
- MAGALHÃES, M.F.; BATALHA, D.C. i COLLARES-PEREIRA, M.J. 2002. "Gradients in stream fish assemblages across a Mediterranean landscape: contributions of environmental factors and spatial structure" dins *Freshwater Biology* 47: 1015-1031
- MATTHEWS, W.A. 1998. *Patterns in Freshwater Fish Ecology*. Chapman & Hall: New York.
- MORENO-AMICH, R.; GARCÍA-BERTHOU, E.; VILA, A. i BOIX, D. 1992. *Estudi de les poblacions piscícoles de l'estany de Banyoles. Avaluació i distribució espacial*. Informe a l'Ajuntament de Banyoles. 90 p.
- MORENO-AMICH, R.; POU-ROVIRA, Q. i SUNYER, L. 1999. *Atlas de peixos del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà*. Institut d'Ecologia Aquàtica. Universitat de Girona.
- MUNNÉ, A.; SOLÀ, C. i PAGÉS, J. 2006. (Coords.) *HIDRI, Protocol per a l'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Agència Catalana de l'Aigua. Barcelona.
- NADAL, J. 1964. *La pesca fluvial en Gerona*. Ediciones del G.E.i E.G.
- POU-ROVIRA, Q. 1998. *Avaluació de tècniques de mostreig i disseny mostral per a un estudi d'ecologia de poblacions dels peixos a l'estany de Banyoles*. Treball de Recerca. Universitat de Girona.
- POU-ROVIRA, Q. 2004. *Ecologia demogràfica de la perca americana *Micropterus salmoides* a l'estany de Banyoles*. Tesi doctoral. Universitat de Girona.
- POU-ROVIRA, Q.; VILA, N. i ZAMORA, L. 2005. *Els peixos de l'estany de Banyoles*. Col·lecció Guies de natura de l'Estany. Banyoles.
- POU-ROVIRA, Q.; ALCARAZ, C.; FEO, C.; ZAMORA, L.; VILA-GISPert, A.; CAROL, Q.; GARCIA-BERTHOU, E. i MORE-

- NO-AMICH, R. 2004. "Els peixos del Baix Ter" dins *Papers del Montgrí*. 23:71-85
- POU-ROVIRA, Q.; CLAVERO, M. i ZAMORA, L., 2007a. "Estat de conservació de l'espínol (Gasterosteus aculeatus) i de la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis*) a la plana del Baix Ter" dins *Papers del Montgrí*. 28:57-93.
- POU-ROVIRA, Q.; FEO, C.; GASCÓN, S.; SALA, J.; BOIX, D.; CLAVERO, M. i ZAMORA, L., 2007b. *Estat de conservació de la bavosa de riu (*Salaria fluviatilis*) i les nàïades al Pla de l'Estany*. Beca de recerca comarcal Joaquim de Palmada Teixidor (edició 2005). Memòria final. Consell Comarcal del Pla de l'Estany i Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles. Banyoles.
- POU-ROVIRA, Q.; CLAVERO, M. i ZAMORA, L., 2007c. *Estat de conservació de l'espínol (Gasterosteus aculeatus) a les Gavarres*. XV edició del premi Joan Xirgu. Memòria final. Consorci de les Gavarres. Monells.
- PRENDA, J.; CLAVERO, M.; BLANCO-GARRIDO, F. i REBOLLO, A. 2002. *Consecuencias ecológicas de la creación de embalses en el ámbito mediterráneo: el caso de los peces* dins III Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Del Moral, L. (editor). Universidad de Sevilla, Universidad Pablo Olavide, Fundación Nueva Cultura del Agua: Sevilla; 497-503.
- PRIMACK, R.B. 1998. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer associates, Sunderland, USA.
- QUERALT, J.M. i BORRERO, J.M. 1999. *Peixos, amfibis i plantes aquàtiques del Delta de l'Ebre*. Parc Natural del delta de l'Ebre. Deltebre.
- SALA, J. i SALA, L. 2003. *Estudi de l'evolució dels recursos de l'aigua de la conca del Ridaura i qualitat ecològica del riu*. Informe tècnic del Consorci de la Costa Brava. Girona. http://www.ccbgi.org/docs/informe_Ridaura_2003-07.pdf
- SALA, J. 2004. *Estudi puntual de la qualitat de l'aigua de l'Aubi (setembre de 2003 i juny de 2004)*. Informe tècnic del Consorci de la Costa Brava. Girona. <http://www.ccbgi.org/docs/Informe%20preliminar%20qualitat%20Aubi%202003-2004.pdf>
- SEBER, G.A.F. 1982. *The estimation of animal abundance and related parameters and related parameters*. Griffin & Company. Londres.
- SMITH, K.G. i DARWALL, W.R.T. (compiladors) 2006. *El estado y la distribución de los peces endémicos de agua dulce en la cuenca del Mediterráneo*. http://www.iucn.org/places/medoffice/cd_fwfish/materials/status_es.pdf
- SOSTOA, A. et al. 1990. *Història natural dels Països Catalans*. 11. Peixos. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- SOSTOA, A.; FERNÁNDEZ, J.V.; SOSTOA, F.J. i CASAPONSA, J. 1994. "Ictiofauna dels aiguamolls de l'Empordà" dins *Els sistemes naturals dels aiguamolls de l'Empordà*. GOSÁBEZ, J., SERRA, J. i VELASCO, E. (ed.). Treb. Inst. Cat. Hist. Nat. 13. pp. 307-327.

SOSTOA, A.; APARICIO, E.; CASALS, F.; OLMO, J.M.; VARGAS, M.J. i VINYOLÉS, D. 1995. *Estat actual de les poblacions de peixos continentals en perill d'extinció a Catalunya*. Informe del Departament de Biologia Animal, Facultat Biologia, (Universitat de Barcelona) per al Dept. de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

SOSTOA A. (dir.) 2003. *Desenvolupament d'un índex d'integritat biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental dels rius de Catalunya. Aplicació de la Directiva Marc en Política d'Aigües de la Unió Europea 2000/60/CE*. Informe final del Dept. de Vertebrats de la UB per a l'Agència Catalana de l'Aigua.

ZAMORA, L. i MORENO-AMICH, R. 2003. "Distribució i avaluació de les poblacions de peixos a la conca del riu Daró" dins *Scientia gerundensis*. 26: 15-28.

ZAMORA, L. i POU-ROVIRA, Q. 2003. "Noves introduccions i poblament actual de peixos a l'estany de Banyoles" dins *Butlletí de la Institució d'Història Natural*, 71: 135-139.

ZAMORA, L. 2004. *Distribució espacial i ús de l'hàbitat de la comunitat de peixos a l'estany de Banyoles*. Tesi doctoral. Universitat de Girona.

WEBS de consulta sobre els peixos d'aigua dolça

Mediterranean Red List of Threatened Species - Endemic freshwater fish, 2006.

www.iucn.org/places/medoffice/cd%5Ffwfish/

Fishbase. www.fishbase.org

Atlas de los peces continentales españoles. www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/atlas_Peces/indice.htm

Biocat, Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (Catalunya).

biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html

Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles. www.vertebradosibericos.org/

Carta Piscícola Nacional (Portugal). www.fluviatilis.com/dgf/?nologin=true

Associazione Ichthyos (Itàlia). www.ittiofauna.org

Invasiber, especies exòtiques de la península Ibèrica. <http://hidra.udg.es/invasiber/>



ANNEXOS



Anguila

Anguilla anguilla
> Pàg. 29



Bagra

Squalius cephalus
> Pàg. 32



Barb de muntanya

Barbus meridionalis
> Pàg. 35





Espinós
Gasterosteus aculeatus
> Pàg. 38



Bavosa de riu
Salaria fluviatilis
> Pàg. 42

Barb de l'Ebre
Barbus graellsii
> Pàg. 45



Carpa
Cyprinus carpio
> Pàg. 47

Autor: Mariano Cebolla Borrell



Carpí
Carassius auratus
> Pàg. 50





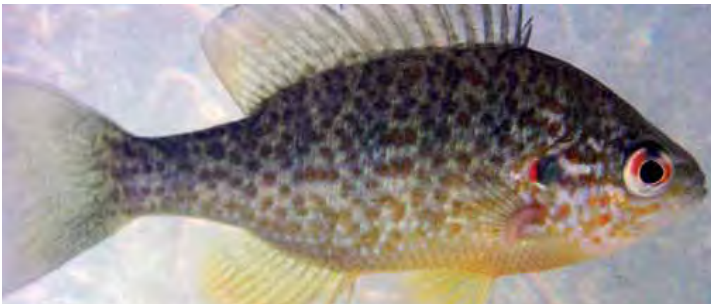
Gardi
Scardinius erythrophthalmus
 > Pàg. 52



Tenca
Tinca tinca
 > Pàg. 54



Pseudorasbora
Pseudorasbora parva
 > Pàg. 56



Peix sol
Lepomis gibbosus
 > Pàg. 58

Perca americana
Micropterus salmoides
> Pàg. 60



Gambúsia
Gambusia hoolbrooki
> Pàg. 62



Misgurn
Misgurnus anguillicaudatus
> Pàg. 64

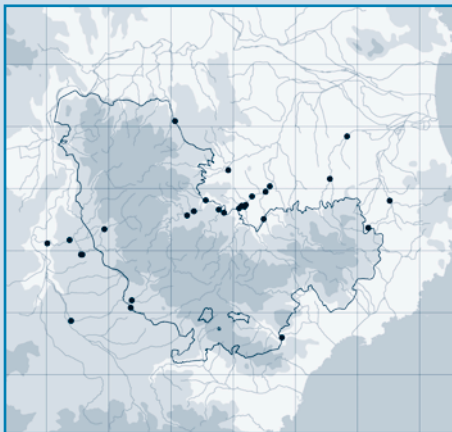


Salamandra (*Salamandra salamandra*)



Distribució observada de la Salamandra (*Salamandra salamandra*) a les Gavarres i sectors adjacents

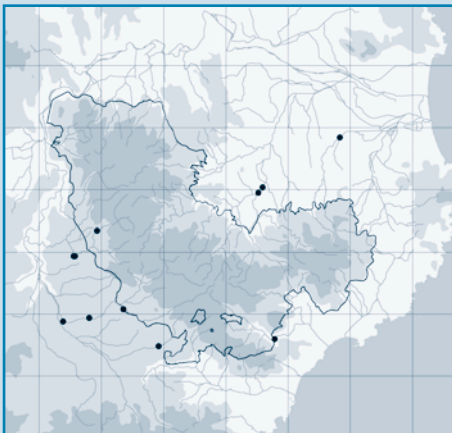
Tritó palmat (*Lissotriton helveticus*)



Marc Franch

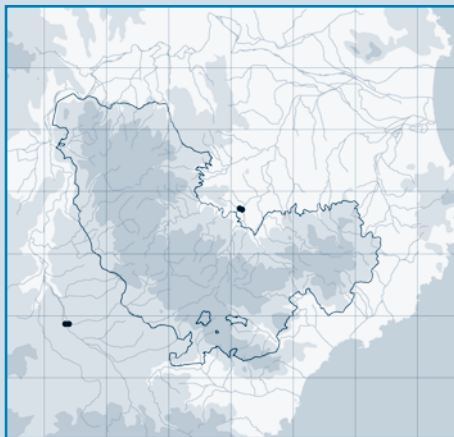
Distribució observada del Tritó palmat (*Lissotriton helveticus*) a les Gavarres i sectors adjacents

Tritó verd (*Triturus marmoratus*)



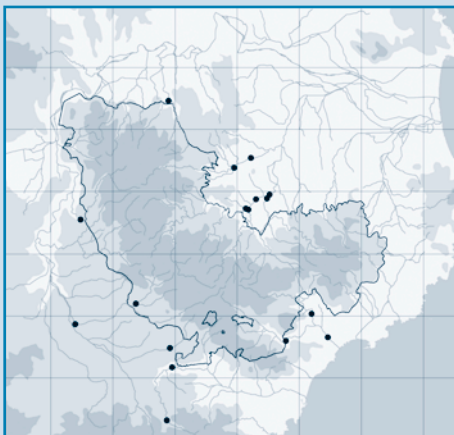
Distribució observada del Tritó verd (*Triturus marmoratus*) a les Gavarres i sectors adjacents

Granoteta de punts (*Pelodytes punctatus*)



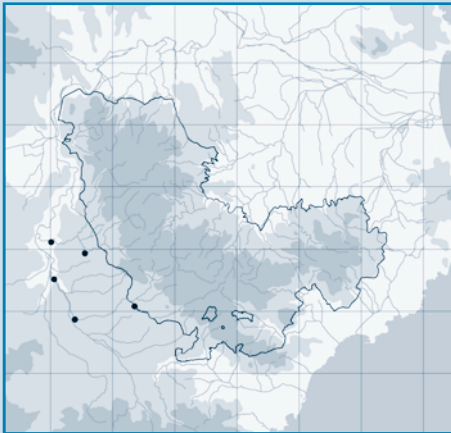
Distribució observada de la Granoteta de punts (*Pelodytes punctatus*) a les Gavarres i sectors adjacents

Gripau comú (*Bufo bufo*)



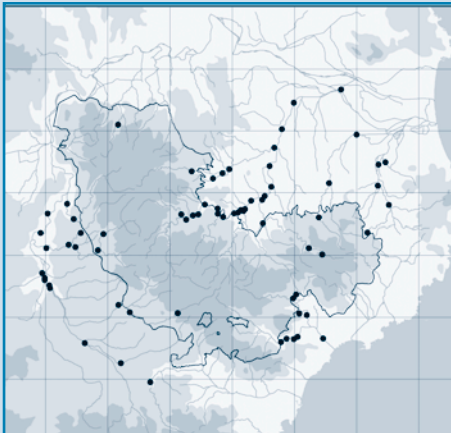
Distribució observada del Gripau comú (*Bufo bufo*) a les Gavarres i sectors adjacents

Reineta (*Hyla meridionalis*)



Distribució observada de la Reineta (*Hyla meridionalis*) a les Gavarres i sectors adjacents

Granota verda (*Pelophylax perezi*)



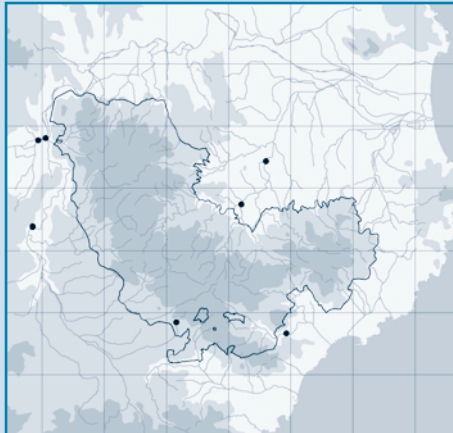
Distribució observada de la Granota verda (*Pelophylax perezi*) a les Gavarres i sectors adjacents

Granota pintada (*Discoglossus pictus*)



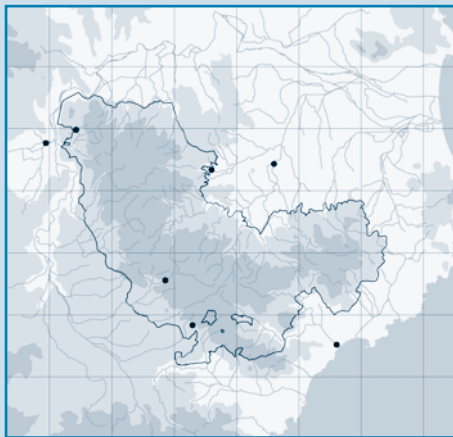
Distribució observada de la Granota pintada (*Discoglossus pictus*) a les Gavarres i sectors adjacents

Tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*)



Distribució observada de la Tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*) a les Gavarres i sectors adjacents

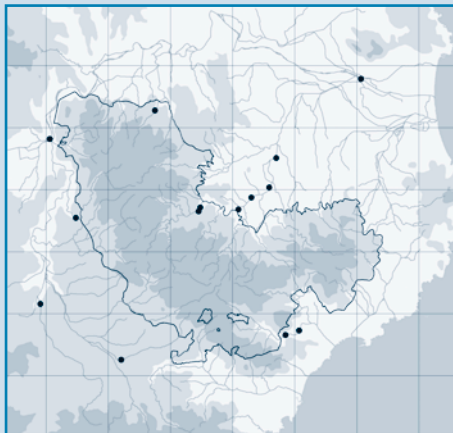
Tortuga de Florida (*Trachemys scripta*)



Autor: Consorci de les Gavarres

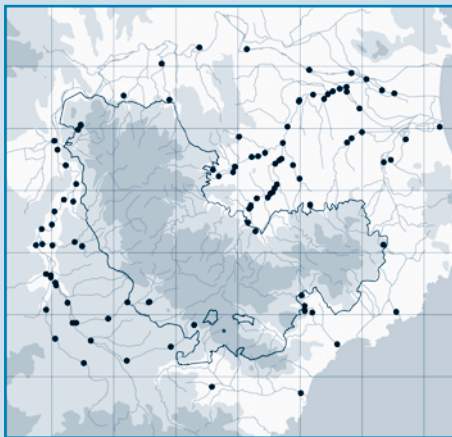
Distribució observada de la Tortuga de Florida (*Trachemys scripta*) a les Gavarres i sectors adjacents

Serp d'aigua (*Natrix maura*)



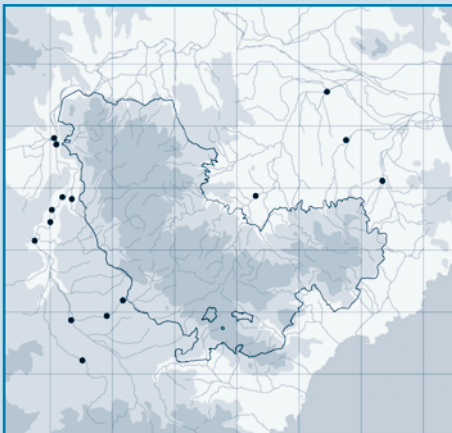
Distribució observada de la Serp d'aigua (*Natrix maura*) a les Gavarres i sectors adjacents

Cranc roig americà (*Procambarus clarkii*)



Distribució observada del Cranc roig americà (*Procambarus clarkii*) a les Gavarres i sectors adjacents

Visó americà (*Mustela vison*)



Distribució observada del Visó americà (*Mustela vison*) a les Gavarres i sectors adjacents

Autor: Carlos Sanz