



FREDERIC CASALS i MARTÍ

TESI DOCTORAL
Octubre de 2005

**LES COMUNITATS ÍCTIQUES DELS RIUS MEDITERRANIS:
RELACIÓ AMB LES CONDICIONS AMBIENTALS**



FREDERIC CASALS i MARTÍ

DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL (VERTEBRATS)

FACULTAT DE BIOLOGIA

TESI DOCTORAL

**LES COMUNITATS ÍCTIQUES DELS RIUS MEDITERRANIS:
RELACIÓ AMB LES CONDICIONS AMBIENTALS**



UNIVERSITAT DE BARCELONA



TESI DOCTORAL
FACULTAT DE BIOLOGIA

DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL (VERTEBRATS)

PROGRAMA DE DOCTORAT

BIOLOGIA ANIMAL I: ZOOLOGIA

BIENNI: CURSOS MONOGRÀFICS

**LES COMUNITATS ÍCTIQUES DELS RIUS MEDITERRANIS:
RELACIÓ AMB LES CONDICIONS AMBIENTALS**

Memòria presentada per Frederic Casals i Martí
per a optar al títol de Doctor en Ciències Biològiques,
sota la direcció de Dr. Adolf de Sostoa Fernández,
Professor Titular del Departament de Biologia Animal

Frederic Casals i Martí

Dr. Adolf de Sostoa Fernández

Barcelona, Octubre de 2005

**LES COMUNITATS ÍCTIQUES DELS RIUS MEDITERRANIS:
RELACIÓ AMB LES CONDICIONS AMBIENTALS**

1. ELS PEIXOS D'AIGUA DOLÇA DELS RIUS MEDITERRANIS	1
2. METODOLOGIA.....	5
2.1. Campanyes de camp i metodologia de captura: pesca elèctrica.....	5
2.2. Biologia de les espècies	8
2.3. Estructura de les comunitats.....	17
3. ELS RIUS: L'AIGUA D'ORA, EL LLOBREGAT DE LA MUGA, EL MATARRANYA I EL RIPOLL	21
3.1. L'Aigua d'Ora	22
3.2. El Llobregat de la Muga	26
3.3. El Matarranya	30
3.4. El Ripoll	36
4. CREIXEMENT I REPRODUCCIÓ DELS CIPRÍNIDS MÉS COMUNS EN ELS RIUS DE CATALUNYA: EL BARB COMÚ, EL BARB CUA ROIG, EL BARB DE MUNTANYA, LA MADRILLA I LA BAGRA.....	41
4.1. El barb comú (<i>Barbus graellsii</i>)	41
4.2. El barb cua roig (<i>Barbus haasi</i>).....	51
4.3. El barb de muntanya (<i>Barbus meridionalis</i>).....	60
4.4. La madrilla (<i>Chondrostoma miegii</i>).....	67
4.5. La bagra (<i>Squalius cephalus</i>)	80
5. ESTRUCTURA DE LES COMUNITATS DE PEIXOS DELS RIUS MEDITERRANIS: L'AIGUA D'ORA, EL LLOBREGAT DE LA MUGA, EL MATARRANYA I EL RIPOLL	93
5.1. Un riu del prepirineu: l'Aigua d'Ora.....	93
5.2. Un riu sorrenc de la Catalunya humida: el Llobregat de la Muga	99
5.3. El tram baix d'un riu estacional: el Matarranya, a Nonasp.....	106
5.4. La capçalera d'un riu estacional: el Matarranya, a Vall-de-roures	112
5.5. Un petit riu de la Serralada prelitoral: El Ripoll.....	119
6. RELACIÓ AMB LES CONDICIONS AMBIENTALS.....	125
7. CONCLUSIONS.....	141
8. BIBLIOGRAFIA.....	147

ANNEXES

ANNEX 1. CÀLCUL DE LES LONGITUDS RETROCALCULADES DELS CIPRÍNIDS MÉS COMUNS EN ELS RIUS DE CATALUNYA

ANNEX 2. APLICACIÓ DEL MODEL DE VON BERTALANFFY AL CREIXEMENT DELS CIPRÍNIDS MÉS COMUNS EN ELS RIUS DE CATALUNYA

ANNEX 3. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ SECUNDÀRIA DE LA COMUNITAT ÍCTICA DELS RIUS MEDITERRANIS

AGRAIMENTS

Vull agrair al meu director de tesi, el Dr. Adolf de Sostoa, el haver fet possible realitzar i acabar aquest treball.

En una empresa de llarg recorregut, com ha sigut acabar aquesta tesi, el nombre de persones que ha participat directa o indirectament en les moltes i diverses fases és més elevat que el que podeu imaginar. En el seu final no m'agradaria oblidar a cap d'elles. Per tant, en lloc de la larga llista de noms que podeu esperar, vagi el meu agraiement més sincer per tots els que hi han col·laborat (per ordre d'aparició) al Departament de Biologia Animal (Vertebrats) de la U.B., al Matarranya, al Pirineu, al Departament de Producció Animal de la UdL,..... En especial, vull donar les gràcies a la llarga llista de companys i amics que han compartit feina i diversió de dia i de nit en el grup d'Ictiologia

El treball de camp d'aquesta tesi ha estat parcialment finançat per el projecte CCA/841065 *Ecological environmental relationships in some río Matarraña fish assemblages* del Comité Conjunto Hispano Norteamericano para la Cooperación Científica y Tecnológica, entre l'any 1985 i 1988; i pels Ajuts per joves investigadors de la C.I.R.I.T *Les comunitats íctiques de rius mediterranis: relació amb el medi*, de l'any 1987, i *Les comunitats íctiques de rius mediterranis: migracions i moviments estacionals* de l'any. 1988. El doctorant va gaudir d'una beca de Formació de Personal Investigador de la D.G.C.Y.T. entre els anys 1987 i 1990.

**1. ELS PEIXOS D'AIGUA DOLÇA
DELS RIUS MEDITERRANIS**

1. ELS PEIXOS D'AIGUA DOLÇA DELS RIUS MEDITERRANIS

Les comunitats biològiques responen als factors que modelen el seu hàbitat, als factors ambientals dels ecosistemes en que viuen, als factors climàtics que pateixen, als factors biològics relacionats amb les espècies que les formen, etc. ... (Matthews, 1998, Wootton, 1990). A l'acció de tots aquests factors cal afegir en una escala temporal, a llarg plaç, la relació amb la història geològica del seu territori. La separació de la Península Ibèrica respecte a Europa, degut als Pirineus, i d'Àfrica, per l'estret de Gibraltar, ha originat una ictiofauna d'aigua dolça rica i diversa, aïllada de les existents en la resta d'Europa, que ha evolucionat durant un llarg període de forma independent, amb el resultat d'un elevat nombre d'endemismes (Zardoya & Doadrio, 1998 i 1999). En aquest procés històric, les conques fluvials s'han mantingut separades per llarg temps, fet que es reflexa en que nombroses espècies de peixos es troben distribuïdes per poques conques fluvials.

El resultat d'aquesta particular història geològica és una ictiofauna mediterrània amb un considerable nombre d'espècies autòctones i una elevada proporció d'endemismes. Si considerem les principals conques de la vessant mediterrània de la península trobem 27 espècies de peixos autòctons, de les que 13 espècies són endemismes, gaire bé el 50% de les autòctones (Taula 1.1). Cal remarcar el gran nombre d'espècies introduïdes (fins un total de 17, un 36 % de les 44 espècies presents en els rius mediterranis) que es converteixen en un dels grans problemes per la conservació de la nostra ictiofauna (Clavero et al., 2004; Corbacho & Sánchez, 2001; Elvira, 1995; Elvira & Almodóvar, 2001; García-Berthou & Moreno-Amich, 2000). I encara que es coneixen cada cop millor els efectes nocius d'aquestes espècies sobre la ictiofauna autòctona, es continuen introduint noves espècies en els rius mediterranis (Caiola & Sostoa, 2002).

Aquest elevat grau d'endemicitat, junt amb la tardana incorporació de la ictiologia fluvial a la investigació moderna realitzada a Espanya durant la segona meitat del segle passat, és la causa de que encara s'estiguin descrivint noves

espècies pels rius peninsulars (Doadrio & Perdices, 1997; Coelho et al., 2005). O com en el cas d'una espècie citada en aquesta tesi, *Gobio gobio*, que ha sigut recentment descrita com a una nova espècie (Doadrio & Madeira, 2004), *G. lozanoi*, tot i que en el text encara conservem la nomenclatura anterior.

La majoria d'aquestes espècies, ja sia autòctones o introduïdes, són ciprínids, família predominant també a la resta de rius de la Península. Si parlem dels peixos autòctons, la majoria dels ciprínids pertanyen als gèneres *Barbus* (5 espècies), *Chondrostoma* (5 espècies) i *Squalius* (2 espècies). Entre els barbs podem diferenciar les espècies del subgènere *Luciobarbus*, totes elles endèmiques i adaptades als trams mitjos i baixos dels rius (*B. graellsii*, *B. guiraonis* i *B. sclateri*), que arriben a talles considerables, al voltant de 50 cm; i un segon grup de espècies del subgènere *Barbus*, relacionades amb els barbs del reste d'Europa, que trobem en trams alts, amb aigües ràpides, de menor tamany (*B. haasi* i *B. meridionalis*) (Doadrio et al. 2002). Entre les espècies del gènere *Chondrostoma* totes les espècies són endèmiques i tres d'elles exclusivament mediterrànies (*Ch. arrigonis*, *Ch. miegii* i *Ch. turiense*) (Durand et al., 2003). Per últim, dins el gènere *Squalius* ens trobem amb una espècie, de gran tamany (fins uns 60 cm), distribuïda per Europa Central i les conques mediterrànies del nord com és *S. cephalus*; en tant que *S. pyrenaicus* de talla menor (fins uns 25 cm) es troba en rius meridionals tant de la vessant mediterrània com de la vessant atlàntica. (Sanjur et al., 2003; Durand et al., 1999)

Encara que ens trobem amb diversos treballs sobre la biologia de les espècies estudiades en aquesta tesi com per *B. graellsii* (Sostoa & Sostoa, 1981) i per *B. haasi* (Aparicio & Sostoa, 1998 i 1999) o per *C. miegii* (Sostoa & Sostoa, 1983), la majoria de les publicacions existents fan referència a espècies distribuïdes en rius de fora de Catalunya, com per *B. sclateri* (Herrera et al., 1988; Torralva et al., 1997 i Oliva-Paterna et al., 2003), per *B. bocagei* (Magalhaes, 1992; Oliveira et al., 2002), per *S. pyrenaicus* (Lobón-Cerviá & Sostoa, 1987; Fernández-Delgado & Herrera, 1995) o per *C. polylepis* (Rodríguez-Ruiz & Granado-Lorencio, 1992; Herrera & Fernández-Delgado, 1994)

Nom científic	Nom castella	Nom catala	Tipus	Estat de conservació	Principals conques mediterrànies
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamprea marina	Lamprea de mar	Autòctona	Vulnerable	Ebre
<i>Acipenser sturio</i>	Esturió	Esturió	Autòctona	En perill crític	Xuquer, Turia, Ebre
<i>Alosa fallax</i>	Saboga	Saboga	Autòctona	Vulnerable	Ebre, Fluvià
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	Anguila	Autòctona	Vulnerable	En totes
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arco-iris	Truita arc-iris	Introduïda	---	Llobregat, Ebre, Palància, Turia, Xuquer, Segura
<i>Salmo trutta</i>	Trucha	Truita	Autòctona	Vulnerable	En la majoria de capçaleres
<i>Esox lucius</i>	Lucio	Lluci	Introduïda	---	Ebre, Xuquer
<i>Abramis bjoerkna</i>	Blica		Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno		Introduïda	---	Ebre, Turia, Xuquer
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	Barb comú	Endèmica	Menor risc	Ter, Llobregat, Ebre
<i>Barbus guiraonis</i>	Barbo mediterràneo		Endèmica	Vulnerable	Palància, Turia, Xuquer
<i>Barbus haasi</i>	Barbo de cola roja	Barb cua-roig	Endèmica	Vulnerable	Llobregat, Ebre, Millars, Palància, Turia
<i>Barbus meridionalis</i>	Barbo de muntanya	Barb de muntanya	Autòctona	Vulnerable	Muga, Fluvià, Ter, Besòs
<i>Barbus sclateri</i>	Barbo gitano		Endèmica	Menor risc	Segura
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo	Carpí	Introduïda	---	Ebre, Turia, Xuquer
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	Madrilleta	Endèmica	Vulnerable	Francolí, Ebre, Palància, Millars, Turia, Xuquer
<i>Chondrostoma arrigonis</i>	Loina		Endèmica	En perill	Xuquer
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	Madrilla	Endèmica	Menor risc	Llobregat, Ebre
<i>Chondrostoma polylepis</i>	Boga de riu		Endèmica	Menor risc	Segura
<i>Chondrostoma turiense</i>	Madrilla	Madrilla	Endèmica	En perill	Millars, Turia
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Carpa	Introduïda	---	En totes
<i>Gobio gobio</i>	Gobio	Gobi	Autòctona	Vulnerable	Ebre, Turia, Xuquer, Segura
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	Barb roig	Autòctona	Vulnerable	Muga, Ebre
<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo		Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Gardí		Introduïda	---	Muga, Llobregat, Ebre
<i>Squalius cephalus</i>	Bagre	Bagra	Autòctona	Vulnerable	Muga, Ter, Llobregat, Ebre
<i>Squalius pyrenaicus</i>	Cacho		Autòctona	Vulnerable	Ebre, Millars, Turia, Xuquer, Segura
<i>Tinca tinca</i>	Tenca	Tenca	Autòctona	No amenaçada	Distribució puntual
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	Llopet ibèric	Endèmica	Vulnerable	Ebre
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja	Llopet de riu	Endèmica	Vulnerable	Millars, Turia, Xuquer, Bullent
<i>Barbatula barbatula</i>	Lobo de riu	Llop	Autòctona	Vulnerable	Ter, Ebre
<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato	Peix gat	Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Ictalurus punctatus</i>	Pez gato punteado		Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Silurus glanis</i>	Siluro	Silur	Introduïda	---	Ebre
<i>Aphanius iberus</i>	Fartet	Fartet	Endèmica	En perill	Litoral
<i>Valencia hispanica</i>	Samaruc	Samaruc	Endèmica	En perill	Litoral
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	Gambusia	Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi		Introduïda	---	Millars
<i>Gasterosteus gymnaurus</i>	Espinoso	Espinós	Autòctona	En perill	Muga, Fluvià, litoral
<i>Salaria fluviatilis</i>	Fraille	Bavosa de riu	Autòctona	En perill	Fluvia, Ebre, Xuquer
<i>Lepomis gibbosus</i>	Pez sol	Peix sol	Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana		Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Perca fluviatilis</i>	Perca		Introduïda	---	Distribució puntual
<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca	Luci-perca	Introduïda	---	Muga, Ebre

Taula 1.1. Espècies presents als principals rius de la vessant mediterrànea de la Península Ibèrica, amb el seu origen i el seu estat de conservació segons Doadrio (2001).

En el cas dels peixos de riu, com per d'altres organismes aquàtics, el lligam amb l'habitat aquàtic fa que a la problemàtica de la conservació d'aquesta fauna s'afegeixin els factors que regulen la quantitat i la qualitat de l'aigua a la llista

citada anteriorment. Així en els rius mediterranis tots els aspectes lligats a la estacionalitat dels cabals i les sequeres estivals es troben entre els més estudiats actualment (Filipe et al., 2002; Magalhaes et al., 2002, Bernardo et al., 2003; Oliva-Paterna et al., 2003; Clavero et al., 2005; Morán-López et al., 2005)) Aquest fet es troba agreujat per la interconnexió entre conques fluvials com en el transvasament Tajo-Segura, i altres nous transvasaments previstos que són una greu amenaça per conservar l'integritat de unes comunitats íctiques que han estat aïllades entre sí durant milions d'anys (Carmona et al, 2000).

Avui en dia es produeixen importants impactes relacionats amb l'activitat de l'home (Cowx, 2002). La canalització dels rius, la construcció de preses i canals, la contaminació de l'aigua, la destrucció del bosc de ribera, la pressió urbanística, les pràctiques agrícoles i forestals agressives, ... produeixen canvis irreversibles que en els rius mediterranis, amb cabals molt variables i escassetat d'aigua en moltes conques, encara representen una major pressió ambiental.

En aquest tesi es completen dos dels aspectes necessaris en relació a la recerca per la conservació de la ictiofauna dels rius mediterranis:

- Millorar el coneixement de la biologia de les espècies amb l'aportació d'aspectes sobre el creixement i la reproducció del barb comú (*B. graellsii*), el barb cua-roig (*B. haasi*), el barb de muntanya (*B. meridionalis*), la madrilla (*C. miegii*) i la bagra (*S. cephalus*).

- Analitzar els canvis que es produeixen en el temps i en el espai de les comunitats de peixos de l'Aigua d'Ora, el Llobregat de la Muga, el Matarranya i el Ripoll en relació a la variabilitat de les condicions ambientals.