

“Avaluació de les problemàtiques associades a les migracions reproductives de l’anguila europea (*Anguilla anguilla*), la saboga (*Alosa fallax*) i l’esturió europeu (*Acipenser sturio*) al tram final de l’Ebre per sistemes de marcatge i seguiment”



Índex

1. Antecedents	5
2. Introducció i justificació científica del projecte	7
3. Objectius	9
4. Metodologia, pla i programa del projecte.....	10
4.1 Àrea d'estudi	10
4.2 Metodologia	11
a) Sistema de mostreig, marcatge i seguiment	11
b) Localització dels punts de seguiment dels peixos del tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta) per telemetria ultrasònica	12
5 Resultats esperats	16
6 Equip d'investigadors i tècnics.....	17
7 Pressupost del projecte.....	31
8 Bibliografia	32

1. Antecedents

A Catalunya, el desenvolupament econòmic dels segles XIX i XX va comportar la construcció d'un nombre molt important de grans preses i rescloses o assuts i la modificació de la morfologia i el règim hidràulic natural de molts cursos fluvials. Tot i els beneficis socioeconòmics, aquest fet va afectar negativament la majoria dels peixos autòctons.

Els peixos haurien de ser capaços de desplaçar-se, de migrar, tant riu amunt com riu avall. Riu avall, el moviment acostuma a ser el més fàcil que riu amunt; aquest projecte es basarà essencialment en millorar les possibilitats de migració riu amunt. La connectivitat dels rius per als peixos és indispensable per restaurar o reforçar el poblament propi o natural -autòcton- de peixos d'una conca, permetre la dispersió d'alevins i juvenils i la recolonització d'àrees que es puguin trobar afectades per abocaments o altres alteracions del medi.

Per tant, els obstacles a la connectivitat -estructures transversals respecte de l'eix fluvial, de caràcter antròpic, que generen un desnivell- han de ser eliminats o han d'adaptar-se per ser respectuosos amb els peixos -i altra fauna aquàtica- (Marmulla i Welcomme, 2002; Armstrong i altres, 2005; Kroes i altres, 2006; Gough i altres, 2012). Les solucions per al pas dels peixos als rius han de ser funcionals per a totes les espècies autòctones presents potencialment a cada conca i sector fluvial, i s'han de poder avaluar i monitoritzar per constatar-ho. Això es desprèn de les indicacions de l'annex V de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/EC), de la implementació del Pla Sectorial de Cabals de Manteniment de Catalunya (2005) i del Pla Europeu de Recuperació de l'anguila europea (Regulation 1100/2007; EC, 2007).

El projecte LIFE MIGRATOEBRE (www.migratoebre.eu) fomenta la restauració de la connectivitat ecològica del tram final de l'Ebre a través de la interconnexió dels espais naturals inclosos a la Xarxa Natura 2000 per recuperar-hi el conjunt dels peixos migratoris. Es prenen com a espècies objectiu o bandera: l'anguila europea (*Anguilla anguilla*), l'esturió europeu (*Acipenser sturio*), la saboga (*Alosa fallax*) i la llamprea marina (*Petromizon marinus*).

Entre d'altres accions, aquest projecte preveu millorar els principals obstacles existents (assut de Xerta, assut d'Ascó i presa de Flix) per permetre la migració dels peixos riu

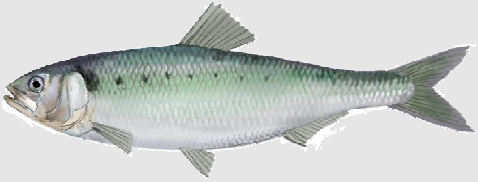



amunt (tot i que el propòsit és que, a curt o a mitjà termini, també s'impulsin mesures complementàries perquè també ho puguin fer tan aigua amunt com aigua avall).

En el marc del projecte LIFE MIGRATOEBRE està previst un projecte experimental i pilot de repoblació de l'esturió europeu (*Acipenser sturio*), al tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta i, si hi ha exemplars suficients, també entre la presa entre Flix i la presa d'Ascó). En el marc d'aquest mateix projecte se n'estudiarà el comportament migratori al riu Ebre i el seu estuari i els seus moviments al llarg de les barreres de migració. Es farà una avaluació i seguiment dels individus d'esturió europeu (*Acipenser sturio*) alliberats al tram final del riu Ebre amb telemetria ultrasònica.

2. Introducció i justificació científica del projecte

El projecte que es proposa a continuació és complementari al projecte LIFE MIGRATOEBRE i es centra en fer una prova pilot de marcatge de peixos amb telemetria ultrasònica per al seguiment i avaluació d'algunes de les espècies migradores de peix presents actualment al tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta). Les espècies objecte d'aquest projecte són l'anguila europea (*Anguilla anguilla*), la saboga (*Alosa fallax*) i les llisses (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*), espècies que, al mateix temps, també són objecte de seguiment i conservació en el marc del projecte LIFE MIGRATOEBRE.

Taula 1. Taula amb les espècies de peixos objecte del projecte

Nom de l'espècie	Grau de protecció	
Saboga (<i>Alosa fallax</i>)	VULNERABLE segons el "Libro Rojo de los Vertebrados Españoles" i en perill per la CE. UICN. Preocupació menor	
Anguila europea (<i>Anguilla anguilla</i>)	VULNERABLE segons el "Libro Rojo de los Vertebrados Españoles" i considerada fora dels límits biològics de seguretat. UICN. Categoria A2bd + 4bd CR, Perill crític d'extinció.	
Llissa calua (<i>Liza ramada</i>)	No es considera amenaçada	
Llissa llobarrera (<i>Mugil cephalus</i>)	No es considera amenaçada	

Es vol dur a terme l'avaluació, mitjançant el marcatge i seguiment d'individus, de la població i els moviments de l'anguila (*Anguilla anguilla*) i la saboga (*Alosa fallax*) al tram final del riu Ebre. Es farà el marcatge d'una trentena d'individus d'aquestes espècies, de les quals se'n determinarà la talla, el sexe i els seus moviments a tot el tram d'estudi. Les dades obtingudes permetran determinar quins són els patrons de migració d'aquestes espècies al tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta).

Les dades obtingudes es complementaran amb dades de caracterització de la qualitat fisicoquímica de l'aigua, l'estat ecològic, l'hàbitat i el bosc de ribera, els obstacles i l'efectivitat dels dispositius de pas per a peixos. Això permetrà valorar quins són els factors principals que determinen el moviment i els patrons de migració dels peixos marcats.

3. Objectius

L'estudi que es proposa té com a objectiu genèric fer proves de marcatge i seguiment d'anguiles (*Anguilla anguilla*), llisses (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*) i la saboga (*Alosa fallax*) al tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta), com a estudis complementaris als que es duran a terme en el marc del projecte LIFE MIGRATOEBRE.

Els objectius concrets es descriuen a continuació:

- **Avaluar i testar el sistema de monitoratge amb telemetria ultrasònica per a peixos** al riu Ebre, per a conèixer-ne les seves particularitats i adaptar-lo a la situació particular del riu Ebre i a l'esturió europeu (*Acipenser sturio*).
- **Determinar i estudiar quines són les problemàtiques associades a la migració de peixos i la connectivitat** (especialment riu avall) en relació a les turbines de centrals hidroelèctriques i els canals de reg.
- **Conèixer els moviments i patrons migradors** de l'anguila (*Anguilla anguilla*), la saboga (*Alosa fallax*) i les llisses (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*). Determinar els factors desencadenants dels seus moviments; perquè, quan i quines espècies es mouen i quins són els factors que desencadenen aquests moviments i patrons migradors.

4. Metodologia, pla i programa del projecte

4.1 Àrea d'estudi

El curs principal del riu Ebre, situat al nord-est de la península Ibèrica, fa un total de 928 km, i drena una conca de 85.550 km².

L'àrea d'actuació del projecte és el tram final del riu Ebre, entre Flix (la Ribera d'Ebre) i el Delta de l'Ebre, incloent la mar circumdant (vegeu la figura següent):

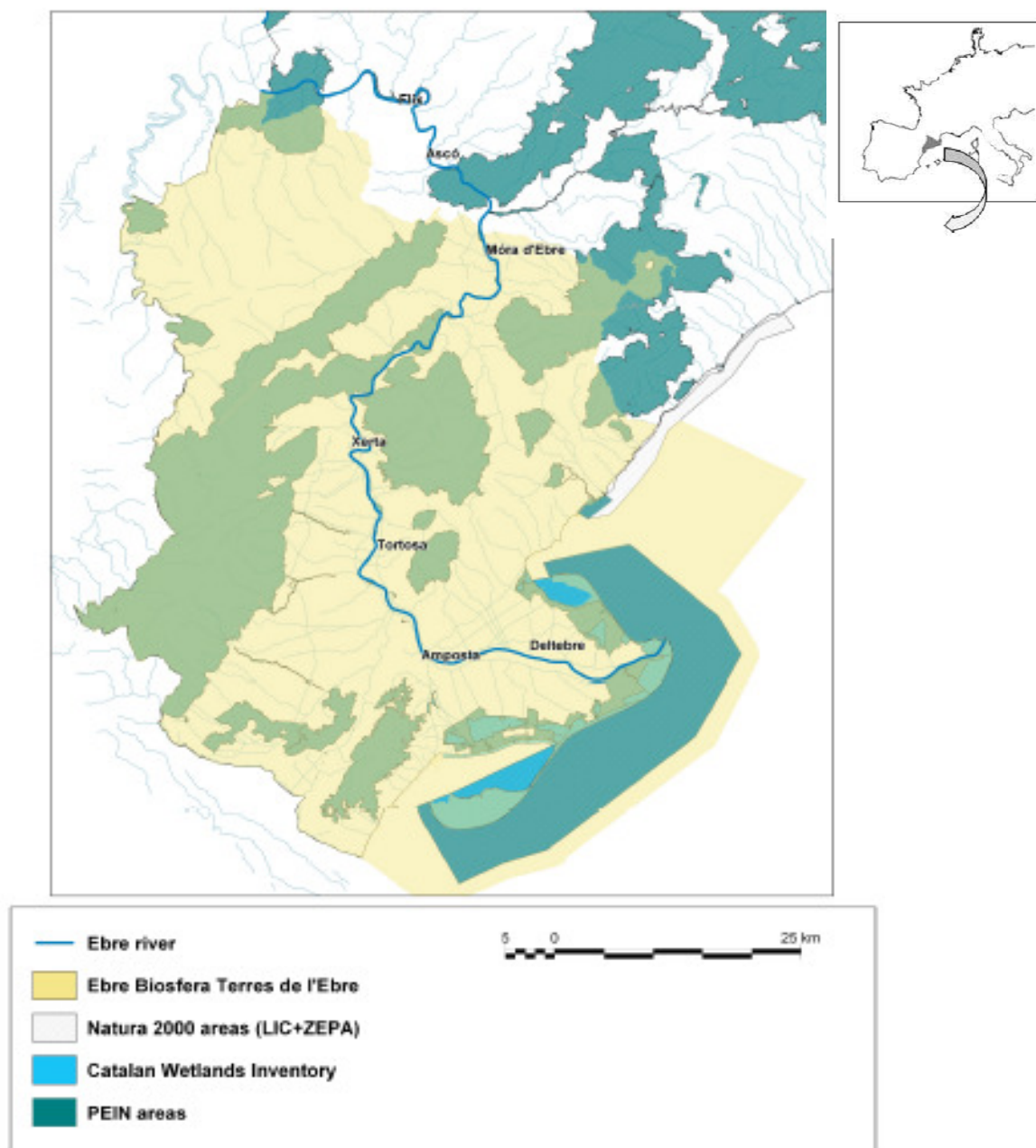


Figura 1. Espais naturals protegits del tram final de l'Ebre, on es desenvolupa el projecte LIFE MIGRATOEBRE.

4.2 Metodologia

a) Sistema de mostreig i marcatge

Les captures de peixos es faran mitjançant el mètode actiu de **pesca elèctrica**. Aquesta metodologia estandarditzada és emprada àmpliament i es considera no perjudicial per als peixos si es porta a terme correctament. El personal que fa el treball de camp coneix la fauna piscícola de l'àrea i els principis de la pesca elèctrica, així com els riscos i procediments de la seva pràctica.

La metodologia de mostreig i obtenció de dades per sistemes de pesca elèctrica està d'acord amb els treballs de Lobón-Cerbiá (1991), Pradillo (2009) i, concretament, la Norma CEN estàndard UNE-EN 14011: 2003 (Water Quality – Sampling of fish with electricity). El mostreig es farà amb vaixells que tenen incorporat un sistema de pesca elèctrica (a través de descàrregues de pulsos de 600 volts d'intensitat). La pesca el farà en trams alternatius de més a menys amplada. En acabar el mostreig es prendran les dades biomètriques i se'n determinaran les espècies. La determinació taxonòmica es fa considerant la informació disponible més recent (Doadrio, 2001; Kotelatt i Freyhoff, 2007; Leunda *i altres*, 2009).

El marcatge de les anguilles (*Anguilla anguilla*), llisses (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*) i saboga (*Alosa fallax*) es farà seguint la metodologia que fa servir la unitat de recerca EABX de l'ISTREA-Bordeaux, en el procés descrit per Le Pichon (2015). Els transmissors acústics s'implantaràn quirúrgicament seguint les recomanacions de Bridger i Booth (2003). Es farà mitjançant personal capacitat i experimentat al llarg dels diferents dies de mostreig. Es marcaran un total de 30 peixos repartits entre anguilles (*Anguilla anguilla*), llisses (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*) i saboga (*Alosa fallax*). Els peixos s'anestèsien, es pesen i es mesuren i es col·loquen en una taula quirúrgica amb circulació d'aigua. S'asseca la part ventral dels peixos amb una compresa estèril i es desinfecta amb Betadine (10% de povidona-iode). El transmissor, desinfectat prèviament amb etanol i assecat, s'implanta per incisió a la cavitat intraperitoneal. També se'ls injecta un tractament antibiòtic (amoixicilina, 0.025 ml/individu) a la cavitat abdominal. Seguint les recomanacions de Winter (1996), els transmissors que es faran servir no poden pesar més del 2% del pes del peix fora de l'aigua. La incisió es tancarà

amb dues sutures de monofilament simples amb nus de cirurgia (monofilament Ethicon estèril) i s'hi aplicarà crema antifúngica hidròfoba. En general, aquest procediment quirúrgic és relativament curt i no sol durar més de 5 minuts per peix. Un cop acabada la cirurgia, es deixen els peixos en un tanc amb aigua airejada per tal que es recuperin de la intervenció i de l'anestèsia. Una vegada els peixos s'han recuperat completament (20-30 minuts) s'alliberaran en un mateix punt, per tal de veure la seva capacitat "homing" de les espècies capturades.

b) Sistema de seguiment dels peixos del tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta) per telemetria ultrasònica

Per a fer el seguiment dels peixos marcats amb transmissors acústics, es faran servir receptors acústics de la casa Vemco (VR2W) que funcionen a 69 kHz amb 147 dB de potència de sortida (<http://www.vemco.com>). Es condiciona el període de seguiment dels individus capturats i marcats a la durada de la bateria dels transmissors (un mínim de 45 dies de garantia pel fabricant). Cada etiqueta acústica transmet un codi numèric acústic únic que es produeix a l'atzar en els intervals de 45-90s.

Per tal de definir els llocs on es col·locaran els receptors passius (Vemco VR2W-69kHz) es faran servir les distàncies de detecció descrites per Le Pichon (2015) segons el qual, la distància màxima en què es detecta un senyal el 50% del temps és d'entre 100 i 150m respecte el transmissor.

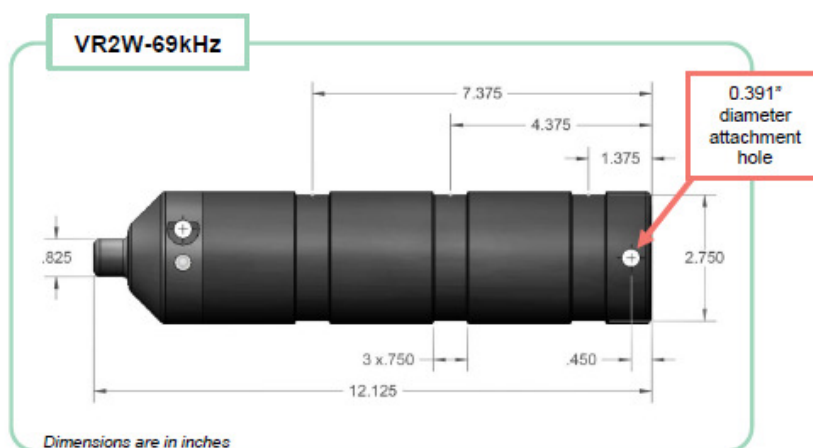


Figura 2. Receptor acústic VEMCO VR2W-69kHz que es col·locarà al tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut Xerta) per al seguiment dels peixos.

Per tant, basant-nos en aquestes distàncies experimentals i les descrites per la casa Vemco, es col·locaran 48 receptors (VR2W - 69kHz) al llarg de 60 km del riu Ebre i a les entrades dels canals (Dreta i Esquerra) i llacunes del Delta (Encanyissada, Tanca i el Canal Vell/l'Estella). Els receptors es col·locaran a zones del riu en què no hi hagi possibles interferències (illes, ponts, etc.). En alguns dels punts, on l'amplada del riu o és més estreta, només s'hi col·locarà un receptor, de manera que es pot optimitzar més el seu ús que en zones on l'amplada del riu és més gran.

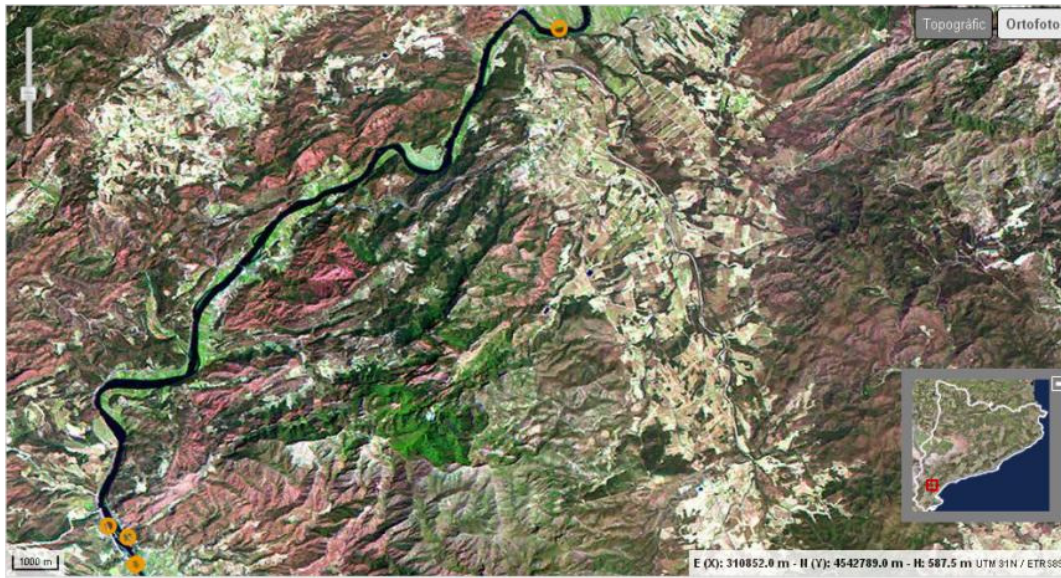
El material necessari per a fer el marcatge i seguiment dels peixos es mostra a continuació:

- a) 20 etiquetes acústiques V13 (més grosses).
- b) 10 etiquetes acústiques V9 (més petites).
- c) 48 receptors VR2W-69Hz (cadascun va associat a una boia que està lligada a un mort amb una corda).
- d) 1 hidròfon direccional VH110-10M (directament des d'una embarcació).
- e) 1 receptor acústic VR100 (amb GPS) + 1 kit de comunicació VR2W PC.

A continuació es mostren les localitzacions exactes de cadascuna d'elles.







5 Resultats esperats

Els resultats que s'esperen obtenir amb aquest projecte tenen relació amb la posada en pràctica d'aquest nou sistema de seguiment de peixos amb telemetria ultrasònica al riu Ebre.

Aquesta primera prova pilot amb el marcatge i seguiment d'anguiles (*Anguilla anguilla*), llisses (*Liza ramada* i *Mugil cephalus*) i la sabogues (*Alosa fallax*) al tram final del riu Ebre (aigua avall de l'assut de Xerta), ha de servir per conèixer a fons la metodologia de mostreig i seguiment i poder adaptar-lo al mostreig i seguiment de l'esturió europeu (*Acipenser sturio*).

Per altra banda, esperem obtenir dades suficientment rellevants dels moviments i patrons migradors de les espècies marcades per tal de poder determinar quins són els factors que desencadenen els seus moviments.

Finalment, s'han de poder identificar quins problemes concrets tenen aquestes espècies al tram final de riu Ebre en relació a la seva migració riu avall, per tal de poder (en un futur relativament proper) proposar actuacions de millora de la connectivitat fluvial.

6 Equip d'investigadors i tècnics

MARC ORDEIX RIGO

Coordinador del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya

Formació acadèmica i professional: **Doctor en Biologia (Gestió Forestal i Medi Natural)** (2016) i llicenciat en **Ciències Biològiques** per la Universitat de Barcelona (1989),

Postgrau en Tecnologia de l'Agua per la Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona y Terrassa, 1990) y Màster en Conservació de la Natura i Gestió de Recursos Naturals pel Centro d'Estudis Universitaris IUSC Universitat de Barcelona (1999). Membre del grup d'investigació FEM (Freshwater Ecology an Management), Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona.

Participació en projectes de recerca finançats amb convocatòries públiques:

- Projecte d'**Avaluació de l'Estat Ecològic i la biodiversitat dels sistemes aquàtics del parc del Castell de Montesquiú**. (2016)
- Projecte de recerca **INTCATCH**, de la convocatòria Horitzó 2020, centrat en el desenvolupament de noves estratègies de monitoratge i de control de la qualitat de l'aigua, basades en tecnologies innovadores capaces d'obtenir dades en temps real sobre els paràmetres més importants de la qualitat de l'aigua (**2016-2019**)
- Projecte europeu **LIFE MIGRATOEBRE** (LIFE+ Nature 2014-2018) conjuntament l'Institut per al Desenvolupament de les Terres de l'Ebre (IDECE) del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, la Fundació Catalunya – La Pedrera, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya i l'IRTA - Sant Carles de la Ràpita (centre d'aqüicultura adscrit al DAAM de la Generalitat de Catalunya).
- Projecte de recerca de la convocatòria Fundació Barcelona Zoo, **Estudi del poblament del barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) i la bagra catalana (*Squalius laietanus*) a l'Alt Ter** (2014).

- Projecte de recerca per a la millora de la truita comuna mitjançant actuacions d'heterogeneització dels hàbitats fluvials. **Millora de l'hàbitat per a la truita comuna en un tram pilot de la Noguera de la Vallferrera**, (Alins, Pallars Sobirà) (2013-14).
- Projecte europeu **Community Rivers** (Interreg III C, 2004-2006), conjuntament amb Torfaen County Borough Council (Wales, United Kingdom), Keep Wales Tidy (Wales, United Kingdom), Hunze en Aa's Waterboard (Holland), Jihomoravsky Kraj and Brno University (South Moravia, Szeck Republik); Parc Fluvial Colònies del Llobregat (Catalunya).
- Projecte europeu **RICOVER** (Interreg IVC, 2009-2011), conjuntament amb l'Institut Superior de Agronomia (Escola Politecnica Superior, Lisboa), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (en associació amb el CERM), Confederacion Hidrografica do Algarve, Aguas del Algarve y Junta de Extremadura.

Participació en projectes de recerca amb empreses i/o administracions, principalment en la línia de bioindicadors d'estat ecològic en aigües continentals, macroinvertebrats i peixos-:

- Col·laboració en l'elaboració de **l'Estudi (diagnosi i pla d'acció) sobre espais fluvials i altres espais aquàtics continentals en l'àmbit territorial de la Diputació de Barcelona** (2016).
- Selecció de **metodologies i avaluació de l'eficàcia dels diferents dispositius de pas per a peixos existents als rius de Catalunya** (2005-2017).
- **Seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials de la comarca de Osona** (des de 2002).
- **Avaluació de l'estat ecològic de les rieres de la Costa Brava**: riera de Tossa de Mar, 2002-08; riera de Romanyac El Port de la Selva 2006 -11; riera de Molinàs, Colera, 2008-2010; riera de Llançà, Llançà, 2009-2011.
- **Projectes de Custòdia (conservació i restauració) de sistemes fluvials**: Riberes del Ter (Torelló, les Masies de Voltregà i Manlleu, riu Ter) (des de 2009); Platja del Dolcet, Manlleu, riu Ter (des de 2002); Meandre del Gelabert, Manlleu, riu Ter (des de 2004); Establiment d'un itinerari naturalista els meandres i illes de las Gambires i Gallifa, Les Masies de Voltregà, riu Ter, La Bardissa, Torelló, rius Ges i Ter (des de 2007); Torrent i pantà de Garet, Lluçà, (des de 2007).

- **Avaluació de l'estat ecològic del torrent i pantà de Garet** (Lluçà, conca del Llobregat, NE Catalunya) –geomorfologia, qualitat fisicoquímica, clorofil·les, vegetació de ribera, macroinvertebrats i poblament de peixos) - després dels treballs de restauració geomorfològica i reforestació de les riberes realitzats l'any 2008.
- **Atles de la fauna vertebrada de Osona** (1985-89).

Publicacions -obres editades o publicacions-:

- BAUCCELLS, J., J. CAMPRODON & M. ORDEIX. 1989. La Fauna Vertebrada de Osona. Atles dels Peixos, els Amfibis, els Rèptils, els Ocells i els Mamífers actuals i extingits recentment de la Plana de Vic, el Pre-pirineu, el Collsacabra, les Guillerries, el Montseny i el Lluçanès.. Lynx Edicions. Barcelona.
- AYMERICH, J., J. BAUCCELLS, D. BIGAS, J. CAMPRODON, J. ESTRADA, M. MOLIST, M. ORDEIX, J. RAMONEDA, J. VIGUE, F. COMAS, J. CULI, M. GOMEZ, J. MARTÍ, J. ORTA, J. ROMERO, E. SOLA & L. VILA. 1991. Els ocells d'Osona. Lynx Edicions, SL. Barcelona.
- CAMPRODON, J. Y ORDEIX, M. 1993. Osona (en: El medi natural a les comarques gironines. L'estat de la qüestió). Diputació de Girona. Girona.
- ORDEIX, M. Y CAMPRODON, J. 1995. Peixos, amfibis i rèptils de l'Alt Congost. Centre Català d'Ornitologia y Consorci per la Defensa del Besos. Granollers.
- ESPADALER, I.; J. RIVERA, J. CAIXACH, F. PAUNE, E. ELJARRAT, M. ORDEIX & A. CORTES. 1998. Determinación de contaminantes orgánicos en lodos de depuradora de aguas residuales. Tecnologia del Agua.
- ORDEIX, M., J. CAMPRODON, F. COMAS, M. MOLIST & F. BARNIOL. 1998. Dades sobre la presència del mol·lusc bivalve d'aigua dolça *Unio elongatulus aleroni* (Companyo & Massot, 1845) al Lluçanès. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural.
- CAMPRODON, J.; J. MALUQUER-MARGALEF, M. ORDEIX & F. PAUNE. 1999. Sobre un caso de necrofàgia en *Rana perezi*. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural.
- KROES, MARTIN; PETER GOUGH, PETER PAUL SCHOLLEMA, HERMANN WANNINGEN, MARC ORDEIX Y DAVID VESELY. 2006. From sea to source; Guidance for the

- restoration of fish migration in European Rivers. Plantijn Casparie Nieuwegein, Holanda.
- N. PRAT, N CID, B. RÍOS, M. VILA-ESCALE, J.JUBANY, M.MIRALLES, M.ORDEIX, R. ACOSTA, N. BONADA, R. CASANOVAS-BERENGUER, C. PÍCARA, T. PUNTI, M. RIERADEVALL, C.SOLA, T. VEGAS. 2006. La qualitat ecològica del Llobregat, Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2004. Informe 2004.
 - Estudis de qualitat ecològica dels rius, 14 (formato CD). Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona. Barcelona.
 - Coautor del llibre L'anguila i el seu espectacular viatge transoceànic. 2007, DMAH de la Generalitat de Catalunya.
 - Coeditor y coautor del manual Espiadimonis, nàiades, sabaters i cuques de capsa – els macroinvertebrats dels rius i zones humides de Catalunya, de la col·lecció la Turbina, editada por el Museu Industrial del Ter i Eumo editorial.
 - Ordeix, M. 1991. El lagunaje de Madremanya (Gironès, NE Catalunya): rendiment de eliminació de contaminants i comunitat biològica. Tecnologia del Agua. Vol 80 (pp 17-27).
 - ORTIZ, J. D.; MERSEBURGER, G.; MARTI, E.; ORDEIX, M. & SABATER, F. 2008. Effects of urbanization on aquatic macroinvertebrates in Mediterranean streams. Wagner, L. N. (editor), Urbanization: 21st century issues and challenges). New York (USA).
 - CAMPRODON, J; M. ORDEIX; D. GUIXÉ; L. JIMENEZ & F. LLLACH. 2010. Actuacions silvícoles de restauració del bosc de ribera al curs mitja-alt del riu Ter. Proceedings de XXVII Jornades Tècniques Silvícoles Emili Garolera. Consorci Forestal de Catalunya. Barcelona.
 - ORDEIX, M.; J. CAMPRODON, D. GUIXÉ, L. JIMENEZ, F. LLACH & N. SELLARES. 2010. River restorations approaches in SUDOE Europe: problems and pitfalls. Experience in the Ter River, Catalonia, north-east of Iberian Peninsula. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration: Avignon, France, 23-27/08/2010. SER Europe
 - ORDEIX, M., Q. POU-ROVIRA, N. SELLARES, A. MUNNE, M. BARDINA, A. CASAMITJANA & C. SOLA. 2011. Fish passes assessment in the rivers of Catalonia (NE Iberian Peninsula). A case study of weirs associated to hydropower plants and gauging stations. Limnetica, 30(2): 405-426.

- SOLA, C.; ORDEIX, M., Q. POU-ROVIRA, N. SELLARES, A. QUERALT, M. BARDINA, A. CASAMITJANA AND A. MUNNE. 2011. The longitudinal connectivity within the hydromorphological quality assessment of rivers. The ICF index and its application to Catalan Rivers. *Limnetica*, 30(2): 273-292.
- CAMPRODON, J., M. ORDEIX, D. GUIXE, L. JIMENEZ & F. LLACH. 2010. Actuacions silvícoles de restauració del bosc de ribera al curs mitja-alt del riu Ter. XXVII Jornades Tècniques Silvícoles, 53-61. Consorci Forestal de Catalunya.

Experiència professional: treballa principalment en anàlisis d'aigua, control de estacions depuradores d'aigües residuals, diagnòstic ambiental de la conca hídrica del riu Ter, pesca elèctrica, ictiologia, ornitologia, macroinvertebrats aquàtics, vegetació, etc. Professor a temps parcial de la llicenciatura de Ciències Ambientals de la Universitat de Vic.

Des de l'any 2001 és el coordinador del CERM, Centre d'Estudis de los Rius Mediterranis, que centra la seva activitat en: projectes de seguiment d'estat ecològic dels cursos fluvials; conservació i restauració de cursos i hàbitats fluvials, mitjançant acords de custòdia del territori; seguiment de poblacions de peixos, i educació ambiental i sensibilització ciutadana.

NÚRIA SELLARÈS ORÓ

Ambientòloga especialitzada en recerca i custòdia al Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya.

Formació acadèmica i professional: Curs d'especialització en comunicació científica a la Universitat de Vic (en curs). **Màster en Ciència i Tecnologia de l'Aigua** a la Universitat de Girona (2014). Llicenciada en **Ciències Ambientals** a la Universitat de Girona (2006), Diplomada en **Enginyeria Tècnica Agrícola** a la Universitat de Vic (2002).

Formació complementària: Curs d'Aptituds Pedagògiques (CAP) per l'Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach. Universitat de Girona. Curs 2006 - 07. Curs d'aus aquàtiques. Associació Galanthus, Girona. Curs de mamífers terrestres a l'Associació Galanthus, Girona. Assistència a la Universitat Catalana de Ciències de la Natura estació de natura de l'Aiguabarreig (Lleida); Curs sobre l'Estat Ecològic del riu Ter. Curs d'estiu de la UVic. Assistència a la Universitat Catalana d'Estiu (UCE) de Prada de Conflent.

Participació en projectes de recerca finançats amb convocatòries públiques:

- Projecte de recerca **INTCATCH**, de la convocatòria Horitzó 2020, centrat en el desenvolupament de noves estratègies de monitoratge i de control de la qualitat de l'aigua, basades en tecnologies innovadores capaces d'obtenir dades en temps real sobre els paràmetres més importants de la qualitat de l'aigua (**2016-2019**)
- Projecte europeu **LIFE MIGRATOEBRE** (LIFE+ Nature 2014-2018) conjuntament l'Institut per al Desenvolupament de les Terres de l'Ebre (IDECE) del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, la Fundació Catalunya – La Pedrera, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya i l'IRTA - Sant Carles de la Ràpita (centre d'aqüicultura adscrit al DAAM de la Generalitat de Catalunya).
- Projecte de recerca de la convocatòria Fundació Barcelona Zoo, **Estudi del poblament del barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) i la bagra catalana (*Squalius laietanus*) a l'Alt Ter** (2014).
- Projecte de recerca per a la millora de la truita comuna mitjançant actuacions d'heterogeneització dels hàbitats fluvials. **Millora de l'hàbitat per a la truita**

comuna en un tram pilot de la Noguera de la Vallferrera, (Alins, Pallars Sobirà) (2013-14).

- Projecte europeu **Community Rivers** (Interreg III C, 2004-2006), conjuntament amb Torfaen County Borough Council (Wales, United Kingdom), Keep Wales Tidy (Wales, United Kingdom), Hunze en Aa's Waterboard (Holland), Jihomoravsky Kraj and Brno University (South Moravia, Scheck Republik); Parc Fluvial Colònies del Llobregat (Catalunya).
- Projecte europeu **RICOVER** (Interreg IVC, 2009-2011), conjuntament amb l'Institut Superior de Agronomia (Escuela Politecnica Superior, Lisboa), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (en associació con el CERM), Confederación Hidrogràfica do Algarve, Aguas del Algarve y Junta de Extremadura.

Participació en projectes de recerca amb empreses i/o administracions -principalment en la línia de bioindicadors d'estat ecològic en aigües continentals, macroinvertebrats i peixos-:

- Selecció de **metodologies i avaluació de l'eficàcia dels diferents dispositius de pas per a peixos existents als rius de Catalunya** (2006-2010).
- **Seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials de la comarca de Osona** (des de 2006).
- **Avaluació de l'estat ecològic de les rieres de la Costa Brava**: riera de Tossa de Mar, 2002-08; riera de Romanyac El Port de la Selva 2006 -11; riera de Molinàs, Colera, 2008-2010; riera de Llançà, Llançà, 2009-2011.
- **Projectes de Custòdia (conservació i restauració) de sistemes fluvials**: Riberes del Ter (Torelló, les Masies de Voltregà i Manlleu, riu Ter) (des de 2009); Platja del Dolcet, Manlleu, riu Ter (des de 2006); Meandre del Gelabert, Manlleu, riu Ter (des de 2006); Establiment d'un itinerari naturalista els meandres i illes de las Gambires i Gallifa, Les Masies de Voltregà, riu Ter, La Bardissa, Torelló, rius Ges i Ter (des de 2007); Torrent i pantà de Garet, Lluçà, (des de 2007).
- **Avaluació de l'estat ecològic del torrent i pantà de Garet** (Lluçà, conca del Llobregat, NE Catalunya) –geomorfologia, qualitat fisicoquímica, clorofil·les, vegetació de ribera, macroinvertebrats i poblament de peixos) - després dels treballs de restauració geomorfològica i reforestació de les riberes realitzats l'any 2008.

- Realització de tasques de **coordinació del Grup de Treball de Custòdia Fluvial** de la Xarxa de Custòdia del Territori (xct);
- Realització i coordinació **d'activitats educatives, divulgació científica i voluntariat ambiental.**

Publicacions -obres editades o publicacions-:

- Coautora del manual “Espiadimonis, nàiades, sabaters i cuques de caps – els macroinvertebrats dels rius i zones humides de Catalunya”, de la col·lecció la Turbina, editada pel Museu Industrial del Ter i Eumo editorial.
- ORDEIX, M., Q. POU-ROVIRA, N. SELLARÈS, A. MUNNE, M. BARDINA, A. CASAMITJANA AND C. SOLA. 2011. *Fish passes assessment in the rivers of Catalonia (NE Iberian Peninsula). A case study of weirs associated to hydropower plants and gauging stations.* Limnetica, 30(2): 405-426.
- SOLA, C.; ORDEIX, M., Q. POU-ROVIRA, N. SELLARÈS, A. QUERALT, M. BARDINA, A. CASAMITJANA AND A. MUNNE. 2011. *The longitudinal connectivity within the hydromorphological quality assessment of rivers. The ICF index and its application to Catalan Rivers.* Limnetica, 30(2): 273-292.
- ORDEIX, M.; J. CAMPRODON, D. GUIXÉ, L. JIMENEZ, F. LLACH & N. SELLARÈS. 2010. *River restorations approaches in SUDOE Europe: problems and pitfalls. Experience in the Ter River, Catalonia, north-east of Iberian Peninsula. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration.* Avignon, France, 23-27/08/2010. SER Europe

Experiència professional: Des de l'any 2006 és tècnica de recerca i custòdia del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis. Disposa experiència en projectes de seguiment de poblacions i migració de peixos; avaluació de dispositius de pas per a peixos per l'anàlisi de la connectivitat als rius de Catalunya; estat ecològic dels cursos fluvials; realització de plans de gestió, restauració i custòdia del territori; tasques de coordinació del Grup de Treball de Custòdia Fluvial de la Xarxa de Custòdia del Territori (xct); coordinació i realització d'activitats educatives, divulgació científica i voluntariat ambiental.

LAIA JIMÉNEZ I SALDAÑA

Biòloga especialitzada en recerca i custòdia al Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis
– Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya.

Formació acadèmica i Professional: **Llicenciada en Biologia** a la Universitat Autònoma de Barcelona (2004) i **Màster en Conservació de la Natura i Gestió de Recursos Naturals** pel Centre d'Estudis Universitaris IUSC - UB (2006).

Formació complementària: Certificat d'Aptituds Pedagògiques (CAP) per d'Institut de Ciències de l'Educació. Universitat Autònoma de Barcelona. Curso 2003 - 04.; Curs d'usuari i usuari avançat d'ArcGIS 9.x al Laboratori d'Informació Geogràfica i Teledetecció de la Universitat Autònoma de Barcelona (2007); Estades de recerca al Parc Natural del Montseny: Fauna vertebrada, mamífers (2002) i Fauna vertebrada: ocells (2005) organitzats per la Diputació de Barcelona; Curs de rapinyaires ibèrics (2002) i Curs de tècniques de gestió de fauna salvatge, de Galanthus (2001).

Participació en projectes de recerca finançats amb convocatòries públiques:

- Projecte d'**Avaluació de l'Estat Ecològic i la biodiversitat dels sistemes aquàtics del parc del Castell de Montesquiú**. (2016)
- Projecte europeu **LIFE MIGRATOEBRE** (LIFE+ Nature 2014-2018) conjuntament l'Institut per al Desenvolupament de les Terres de l'Ebre (IDECE) del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, la Fundació Catalunya – La Pedrera, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya i l'IRTA - Sant Carles de la Ràpita (centre d'aqüicultura adscrit al DAAM de la Generalitat de Catalunya).
- Projecte de recerca de la convocatòria Fundació Barcelona Zoo, **Estudi del poblament del barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) i la bagra catalana (*Squalius laietanus*) a l'Alt Ter** (2014).
- Projecte de recerca per a la millora de la truita comuna mitjançant actuacions d'heterogeneització dels hàbitats fluvials. **Miillora de l'hàbitat per a la truita comuna en un tram pilot de la Noguera de la Vallferrera**, (Alins, Pallars Sobirà) (2013-14).

- Projecte europeu **RICOVER** (Interreg IVC, 2009-2011), conjuntament amb l'Institut Superior de Agronomia (Escola Politecnica Superior, Lisboa), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (en associació amb el CERM), Confederación Hidrográfica do Algarve, Aguas del Algarve y Junta de Extremadura.

Participació en projectes de recerca amb empreses i/o administracions

- Selecció de **metodologies i avaluació de l'eficàcia dels diferents dispositius de pas per a peixos existents als rius de Catalunya** (2005-2010).
- **Seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials de la comarca de Osona** (des de 2008).
- **Avaluació de l'estat ecològic de les rieres de la Costa Brava:** riera de Romanyac El Port de la Selva 2006 -11; riera de Molinàs, Colera, 2008-2010; riera de Llançà, Llançà, 2009-2011.
- **Projectes de Custòdia (conservació i restauració) de sistemes fluvials:** Riberes del Ter (Torelló, les Masies de Voltregà i Manlleu, riu Ter) (des de 2009); Platja del Dolcet, Manlleu, riu Ter (2002-2007); Meandre del Gelabert, Manlleu, riu Ter (2004-2007); Establiment d'un itinerari naturalista els meandres i illes de las Gambires i Gallifa, Les Masies de Voltregà, riu Ter, La Bardissa, Torelló, rius Ges i Ter (2007); Torrent i pantà de Garet, Lluçà, (2007).
- **Avaluació de l'estat ecològic del torrent i pantà de Garet** (Lluçà, conca del Llobregat, NE Catalunya) –geomorfologia, qualitat fisicoquímica, clorofil·les, vegetació de ribera, macroinvertebrats i poblament de peixos) - després dels treballs de restauració geomorfològica i reforestació de les riberes realitzats l'any 2008.
- Model conceptual per comprendre el **risc dels fangs tòxics de l'embassament de Flix** (2006-08);
- Criteris de **qualitat pels elements traça als sòls de Catalunya basats en l'anàlisi de risc pels ecosistemes** (2007-08).
- **Estudi de la biologia de la reproducció del *Microtus lusitanicus*** (2004-08).
- **Censos i anàlisis de l'hàbitat del mussol comú (*Athene noctua*) al Lluçanès** (2009-11).

Publicacions -obres editades o publicacions-

- CAMPRODON, J., M. ORDEIX, D. GUIXE, L. JIMÉNEZ & F. LLACH. 2010. Actuacions silvícoles de restauració del bosc de ribera al curs mitja-alt del riu Ter. XXVII Jornades Tècniques Silvícoles, 53-61. Consorci Forestal de Catalunya.
- ORDEIX, M.; J. CAMPRODON, D. GUIXE, L. JIMÉNEZ, F. LLACH & N. SELLARES. 2010. River restorations approaches in SUDOE Europe: problems and pitfalls. Experience in the Ter River, Catalonia, north-east of Iberian Peninsula. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration: Avignon, France, 23-27/08/2010. SER Europe
- Knowledge Base on Ecological Restoration in Europe.
- VENTURA, J., L. JIMÉNEZ & J. GISBERT. 2010. Breeding characteristics of the Lusitanian pine vole *Microtus lusitanicus*. Animal Biology.
- FELIU, C., J. VENTURA, J.M. SEGOVIA, L. JIMÉNEZ, A. RIBAS & J. GISBERT. 2009. Helminths of *Microtus lusitanicus* (Gerbe, 1879) (Rodentia: Cricetidae) in the Iberian Peninsula: faunistic and ecological considerations. Revista Ibero – Latinoamericana de Parasitologia.
- GUIXE, D., F. SORT & L. JIMÉNEZ. 2008. Musaraña gris *Crocidura russula* (Hermann, 1780). GUIXE, D., F. SORT & L. JIMÉNEZ. 2008. Musgaño enano *Suncus etruscus* (Savi, 1822). GUIXE, D., F. SORT & L. JIMÉNEZ. 2008. Lirón careto *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766). GUIXE, D., F. SORT & L. JIMÉNEZ. 2008. Topillo agreste *Microtus agrestes* (Linnaeus, 1766). Galemys SECEM.

Experiència professional: Des de l'any 2008 treballa al Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis. Treballa en projectes de seguiment d'estat ecològic de cursos fluvials i realització de tallers de riu (educació ambiental), recerca en influència dels processos de restauració del bosc de ribera sobre els ecosistemes fluvials i en restauració d'hàbitats fluvials mitjançant acords de custodia fluvial.

Disposa d'experiència en recerca sobre models de risc per a ecosistemes, basat en el projecte del model conceptual per comprendre el risc dels fangs tòxics de l'embassament de Flix, i sobre biologia i ecologia de petits mamífers.

ÈLIA BRETXA CUNILL

Tècnica d'educació del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya.

Formació acadèmica i professional: **Màster en innovació en didàctiques específiques i didàctica de la ciència** per la Universitat de Vic (2016). **Diplomada en Magisteri** a la Universitat de Vic (2005). **Postgrau en Gestió Ambiental en l'Àmbit Municipal** a la Universitat de Girona (2003). Llicenciada en **Ciències Ambientals** a la Universitat de Girona (2002).

Formació complementària: Curs d'Aptituds Pedagògiques (CAP) per d'Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach. Universitat de Girona (2003). Curs d'Enginyeria Ambiental sobre l'aplicació agrícola de residus orgànics a la Universitat de Lleida (2001).

Participació en projectes de recerca finançats amb convocatòries públiques:

- Projecte europeu **LIFE MIGRATOEBRE** (LIFE+ Nature 2014-2018) conjuntament l'Institut per al Desenvolupament de les Terres de l'Ebre (IDECE) del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, la Fundació Catalunya – La Pedrera, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya i l'IRTA - Sant Carles de la Ràpita (centre d'aqüicultura adscrit al DAAM de la Generalitat de Catalunya).
- Projecte europeu **Community Rivers** (Interreg IIIIC, 2004-2006), conjuntament amb Torfaen County Borough Council (Wales, United Kingdom), Keep Wales Tidy (Wales, United Kingdom), Hunze en Aa's Waterboard (Holland), Jihomoravsky Kraj and Brno University (South Moravia, Scheck Republik); Parc Fluvial Colònies del Llobregat (Catalunya).
-

Participació en projectes de recerca amb empreses y/o administracions -principalment en la línia de bioindicadors d'estat ecològic en aigües continentals, macroinvertebrats i peixos-:

- Col·laboració en l'elaboració de **l'Estudi (diagnosi i pla d'acció) sobre espais fluvials i altres espais aquàtics continentals en l'àmbit territorial de la Diputació de Barcelona** (2016).
- Seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials de la comarca de Osona (2002-17).
- Avaluació de l'estat ecològic de les rieres de la Costa Brava: riera de Tossa de Mar, 2002-08; riera de Romanyac El Port de la Selva 2006 -11; riera de Molinas, Colera, 2008-2010; riera de Llançà, Llançà, 2009-2011.
- Projectes de Custòdia (conservació i restauració) de sistemes fluvials: Riberes del Ter (Torelló, les Masies de Voltregà i Manlleu, riu Ter) (des de 2009); Platja del Dolcet, Manlleu, riu Ter (2002-2007); Meandre del Gelabert, Manlleu, riu Ter (2004-2007); Establiment d'un itinerari naturalista els meandres i illes de las Gambires i Gallifa, Les Masies de Voltregà, riu Ter, La Bardissa, Torelló, rius Ges i Ter (2007); Torrent i pantà de Garet, Lluçà, (2007).
- Avaluació de l'estat ecològic del torrent i pantà de Garet (Lluçà, conca del Llobregat, NE Catalunya) –geomorfologia, qualitat fisicoquímica, clorofil·les, vegetació de ribera, macroinvertebrats i poblament de peixos) - després dels treballs de restauració geomorfològica i reforestació de les riberes realitzats l'any 2008.
- Realització d'activitats de voluntariat ambiental en finques de custòdia de l'entitat; Seguiment d'acords de custòdia del CERM.

Publicacions -obres editades o publicacions-:

- Coautora del llibre *L'anguila i el seu espectacular viatge transoceànic*. 2007, DMAH de la Generalitat de Catalunya.
- Coautora del manual *Espiadimonis, nàiades, sabaters i cuques de capsa – els macroinvertebrats dels rius i zones humides de Catalunya*, de la col·lecció *La Turbina*, editada per el Museu Industrial del Ter i Eumo editorial.

Experiència professional: Des de l'any 2004 treballa com a tècnica d'educació al Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis. Desenvolupa tasques de coordinació i desenvolupament de tallers de riu (educació ambiental) de la oferta educativa del

centre i col·labora en projectes de seguiment d'estat ecològic dels cursos fluvials i en projectes d'avaluació de dispositius de pas per a peixos per l'anàlisi de la connectivitat als rius de Catalunya.

7 Pressupost del projecte

A continuació es detalla el pressupost del projecte presentat:

Concepte	€	IVA	TOTAL IVA INCLÒS
Coordinació i seguiment del projecte	3,836.70 €		3,836.70 €
Captura i marcatge de peixos			
Treball de camp (1 especialista)	383.67 €		383.67 €
Treball de camp (1 tècnic)	263.84 €		263.84 €
Recull de dades de les estacions receptores a l'Ebre			
Treball de camp (1 tècnic, 2 jornades setmanals juny-set)	8,970.56 €		8,970.56 €
Avaluació in situ de connectivitat fluvial			
Treball de camp (1 tècnic)	527.68 €		527.68 €
Material fungible	250.00 €	47.50 €	297.50 €
Revisió i tractament de les dades			
Treball de gabinet (1 especialista)	3,836.70 €		3,836.70 €
Informe final i redacció d'article			
Treball de gabinet (1 especialista)	4,604.04 €		4,604.04 €
TOTAL (IVA no inclòs)	22,673.19 €	47.50 €	22,720.69 €

Import sol·licitat a la Fundació Barcelona Zoo (33%)	7,497.83 €
Import del projecte cofinançat per altres ajuts (67%)	15,222.86 €
TOTAL	22,720.69 €

8 Bibliografia

- Alba-Tercedor, J. i Sánchez-Ortega, A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica*, 4:51-56.
- Alba-Tercedor, J.; Jáimez-Cuellar, P.; Álvarez, M, Avilés, J.; Bonada, N.; Casas, J.; Mellado, A.; Ortega, M.; Pardo, I.; Prat, N.; Rieradevall, M.; Robles, S.; Sáinz-Cantero, C. E.; Sanchez.Ortega, A.; Suarez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Albarca, M. R.; Vivas, S. i Zamora-Muñoz, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21: 175-185.
- Barbour, M. T.; Gerritsen, B. D.; Snyder, B. D. i Stribling, J. B. (ed.). 1999. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water, Washington, D.C.
- Bridger CJ, Booth RK (2003) The effects of biotelemetry transmitter presence and attachment procedures on fish physiology and behavior. *Rev Fish Sci* 11(1):13–34
- Lenat, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: natural variation and use in pollution assessment. *Freshwater Invertebrate Biology*, 2:192-198.
- Le Pichon, J Coustillas and E Rochard. 2015. Using a multi-criteria approach to assess post-release recovery periods in behavioural studies: study of a fish telemetry project in the Seine Estuary. *Anim Biotelemetry* (2015) 3:30.
- LUCAS, M.C. i BARAS, E. 2001. *Migration of Freshwater Fishes*. Blackwell Science. Oxford, United Kingdom. 420 pp.
- MARMULLA, G. i WELCOME, R. (eds.). 2002. *Fish passes. Design, dimensions and monitoring*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) i Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturvau (DVWK). Roma, Itàlia. 118 pp.
- ORDEIX, M.; POU-ROVIRA, Q.; SELLARÈS, N.; BARDINA, M.; CASAMITJANA, A.; SOLÀ, C. i MUNNÉ, A. 2011. Fish pass assessment in the rivers of Catalonia (NE Iberian Peninsula). A case study of weirs associated with hydropower plants and gauging stations. *Limnetica*, 30 (2): 405-426.

- ORDEIX, M.; SELLARÈS, N.; POU-ROVIRA, Q.; MUNNÉ, A. i CASAMITJANA, A. 2010. Treballs d'avaluació de l'eficàcia de dispositius de pas per a peixos dels rius de Catalunya. Any 2010. Treball realitzat pel CERM, Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis - Museu Industrial del Ter (Manlleu), per encàrrec de l'Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. Barcelona. Document inèdit. 166 pp. Disponible a internet: <http://aca-web.gencat.cat/acaç>
- Pardo, I.; Álvarez, M.; Casas, J.; Moreno, J. L.; Vivas, S.; Bonada, N.; Alba-Tercedor, J.; Jaimez-Cuellar, P.; Moya, G.; Prat, N. L.; Robles, S.; Suarez, M. L.; Toro, M.; i Vidal-Albarca, M. R. 2002. El hàbitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hàbitat. *Limnetica*, 21:115-133.
- Prat, N.; Munné, A.; Rieradevall, M.; Solà, C. i Bonada, N. 2000. Ecostrimed. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis. Estudis de la qualitat ecològica dels rius, 8. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient. Barcelona. 94 pàg.
- Prat, N.; Munné, A.; Solà, C., Casanovas-Berenguer, R.; Vila-Escalé, M.; Bonada, N.; Jubany, J., Miralles, M.; Plans, M.; Rieradevall, M. 2002. *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 10). Barcelona. 163 pàg.
- RODRIGUEZ-RUIZ, A. i GRANADO-LORENCIO, C. 2006. Spawning period and migration of three species of cyprinids in a stream with Mediterranean regimen (SW Spain). *Journal of Fish Biology*, 41 (4): 545 – 556.
- RONI, P. (Ed.). 2005. *Monitoring Stream and Watershed Restoration*. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland, EUA. 350 pp.
- SANTO, M. 2005. Dispositivos de passagem para peixes em Portugal. Direcção-Geral dos Recursos Florestais. Editideias – Edição e Produção, Lda. Lisboa. 137 pp.
- SOLÀ, C.; ORDEIX, M.; POU-ROVIRA, Q.; SELLARÈS, N.; QUERALT, A.; BARDINA, M.; CASAMITJANA, A. i MUNNÉ, A. 2011. Longitudinal connectivity in hydromorphological quality assessments of rivers. The ICF index: A river connectivity index and its application to Catalan rivers. *Limnetica*, 30 (2): 273-292.

TRAVADE, F. i LARINIER, M. 2002. Monitoring techniques for fishways. Bull. Fr. Pêche Piscic., 346 suppl.: 166-180.

Winter JD (1996). Advances in underwater biotelemetry. In: MurphyBR, Willis DW (eds) Fisheries techniques. American Fisheries Society, Bethesda, pp 555–590