

Pla de conservació del barb de muntanya als espais fluvials del P.N. de Sant Llorenç del Munt i l'Obac



Adolf de Sostoa
Albert Maceda
Blanca Figuerola

Departament de Biologia Animal
Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona

Barcelona, març de 2007

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
1.1. Antecedents i justificació	3
1.2. Objectius del pla estratègic.....	5
1.3. Metodologia de treball	7
1.3.1. Estacions de mostreig al Parc Natural	8
2. L'ESTAT ACTUAL DE CONEIXEMENT DEL BARB DE MUNTANYA	10
2.1. Valoració de la rellevància en conservació del barb de muntanya	10
2.2. Biologia, fenologia i requeriments ambientals del barb de muntanya.....	12
2.3. Revisió i diagnosi de l'estat de coneixement a la xarxa de parcs: estudis i seguiments.	13
2.4. Diagnosi de l'estat de conservació del barb a la conca del Ripoll. Gestió del medi.....	15
2.5. Variables que incideixen en la conservació del barb de muntanya	18
2.6. Establiment de prioritats de conservació	23
3. VALORACIÓ DE FIGURES DE PROTECCIÓ I INCLUSIÓ DE DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES EN NORMATIVA I DISPOSICIONS SECTORIALS.....	28
3.1. Informació estratègica. Legislació.....	28
3.2. Reserves naturals i microreserves.....	32
3.3. Disposicions específiques en eines normatives i de gestió.....	33
4. PLA D'ACCIÓ	35
4.1. Control de factors ambientals que incideixen en el barb de muntanya.....	35
4.2. Proposta d'accions per minimitzar impactes negatius d'origen humà.....	38
4.2. Proposta d'accions per minimitzar impactes negatius d'origen humà.....	38
4.2.1. Punts de contaminació.....	38
4.2.3. Espècies exòtiques.....	41
4.2.4. Altres usos recreatius	43

Pla de conservació del barb de muntanya al P. N. de St. Llorenç del Munt i l'Obac

4.3.	Mesures de restauració de l'hàbitat. Calendari d'actuacions.....	45
5.	PLA DE SEGUIMENT I AVALUACIÓ DEL PLA D'ACCIÓ.....	48
5.1.	Indicadors de seguiment i d'avaluació	48
5.2.	Revisió del pla d'acció	49
6.	ANNEXOS. Documents de gestió.....	50
6.1.	Catàleg de llocs d'interès pel barb de muntanya de la xarxa del Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i Serra de l'Obac	50
6.1.1.	Introducció	50
6.1.2.	Metodologia	50
6.1.3.	Fitxes de cada tram de riu d'interès	50
6.1.4.	Taula-resum de llocs d'interès	55
6.1.5.	Resum de les actuacions a realitzar a les reserves	55
7.1.	Pla d'Acció del pla de conservació del barb de muntanya	57
7.1.1.	Introducció	57
7.1.2.	Metodologia	57
7.1.3.	Gestió activa dels trams d'interès dins del Parc Natural de Sant Llorenç Munt i l'Obac.....	59
7.1.4.	Gestió activa sobre les variables que afecten a la conservació del barb de muntanya.....	60
7.1.5.	Gestió activa per minimitzar els impactes	62
7.1.6.	Fitxes.....	63
8.1.	Indicadors del Pla de conservació	69
8.1.1.	Metodologia	69
8.1.2.	Fitxes dels indicadors	70
8.1.3.	Taula-resum dels indicadors	73
9.1.	Plànols	74
10.	BIBLIOGRAFIA	75

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents i justificació

L'estat de conservació dels peixos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac està molt influït per les condicions climatològiques i per la disponibilitat d'aigua a la xarxa hidrològica. El sistema fluvial és reduït i les rieres tenen una mida moderada, així com un acusat règim mediterrani que produeix una dràstica disminució de cabals a l'estiu. Això provoca que molts trams de riu es tornin intermitents i que els peixos restin aïllats en pous, situació que s'agreuja en anys castigats per la sequera, que com enguany sol produir un important estrès hídric. D'altra banda la pròpia climatologia mediterrània fa que a la tardor es puguin produir riuades les quals, de vegades, afecten greument les poblacions de peixos, molt especialment després dels incendis.

Al llarg dels darrers 16 anys s'han fet diversos estudis de peixos que inclouen el Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, com ara: "Atles de distribució dels peixos continentals de Catalunya" (1986-87) i "Diagnosi de l'estat de les poblacions de peixos de les conques internes de Catalunya"(1996); la majoria d'aquests estudis, però, per raons d'escala geogràfica, no permeten d'aprofundir en el detall de la problemàtica particular de la xarxa fluvial del Parc. Altres estudis han estat més acurats: "Avaluació de l'estat actual de les poblacions de peixos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt" (1996), "Mesures de gestió per la recuperació de la ictiofauna al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt" (1997) i "Diagnosi de les poblacions de peixos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (2002). Aquests darrers treballs van posar de manifest la situació crítica de les poblacions de peixos en l'àmbit del Parc i la necessitat d'impulsar una sèrie de mesures pal·liatives.

Fruit de tots aquests estudis, s'ha pogut establir amb detall la distribució de les poblacions de peixos i la seva evolució al llarg del temps, així com la problemàtica que els afecta. També s'ha aprofundit en l'estructura quantitativa

de les poblacions, aportant criteris per l'avaluació de l'hàbitat i l'estat de qualitat ambiental, i han estat seleccionades les estacions de referència per tal d'establir una xarxa permanent de control.

La xarxa hidrogràfica del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac pertany a les conques del Besòs (rieres de Rellinars, Nespres i Talamanca) i del Llobregat (riu Ripoll). La ictiofauna del Parc és relativament pobre pel que fa al nombre d'espècies, per raons bàsicament històriques.

Un dels principals problemes ambientals de Catalunya, que també pateix en major o menor grau el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, afecta a la conservació dels cursos d'aigua i al manteniment de les poblacions de peixos. En concret, algunes rieres o trams estan sotmesos a diferents tipus d'impactes, a més de l'incendi de l'agost de 2003: presenten una alteració de la qualitat de les aigües; s'extrau aigua per usos agrícola i de consum domèstic; s'ha modificat la vegetació de ribera; existeix alteració de les lleres; s'han construït petits embassament o represes; i s'han introduït espècies exòtiques o han estat traslocades d'altres conques.

Com a conseqüència dels efectes directes i indirectes de l'incendi de 2003, les poblacions de peixos quedaren greument afectades i es fa difícil pensar en llur recuperació de manera natural, degut al reduït nombre d'efectius restants. Per aquest motiu, es prengué la decisió de posar en marxa un programa de recuperació a fi i efecte de millorar l'hàbitat i preservar les espècies autòctones. Algunes d'aquestes mesures, com és la cria del barb de muntanya en condicions semi-intensives ja s'està duent a terme, i de la resta de propostes es fa esment en aquest pla de recuperació.

1.2. Objectius del pla estratègic

L'objectiu del pla estratègic de conservació del barb de muntanya al Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i Serra de l'Obac és promoure les accions necessàries per aturar e invertir la tendència regressiva dels seus nuclis poblacionals.

De dur-se a terme els objectius generals que s'esmenten en el present Pla, s'espera aconseguir nuclis poblacionals viables a llarg termini, tant des del punt de vista genètic com demogràfic i augmentar la densitat dels nuclis poblacionals existents per d'aquesta manera aconseguir la seva expansió cap a nous territoris dins de l'àrea de distribució potencial de l'espècie al Parc.

Les accions de conservació que es proposen en el següent Pla tindran com a objectius:

1. Determinar de manera precisa els punts més favorables per a l'espècie dins de l'àrea de Parc i assignar-los-hi una protecció especial.
2. Garantir la supervivència dels nuclis poblacionals preexistents i reduir els factors de mortalitat no natural.
3. Realitzar reforçaments i/o reintroduccions en els trams on sigui necessari. A aquest efecte s'està duent a terme un programa de cria en captivitat.
4. Millorar les condicions ambientals per a l'espècie dins la seva àrea de distribució potencial al parc.
5. Establir línies d'estudi, investigació i seguiment de l'espècie.
6. Profunditzar en l'estudi de tècniques de control de les espècies introduïdes i establir una normativa estricta al respecte.

7. Implicar a tots els sectors involucrats en les tasques de conservació o que realitzen alguna activitat lúdica o esportiva dins del parc.
8. Fomentar activitats de divulgació que posin de manifest la situació d'aquesta espècie i les tasques duent a terme de cara a llur conservació.

1.3. Metodologia de treball

El mètode científic de captura fou la pesca elèctrica, d'acord amb els protocols del *Comité Europeo para la Normalización (CEN)* com *Water Quality – Sampling of fish with electricity (CEN prEN 14011:2002)*, utilitzant un motor portàtil i corrent contínua entre 300 i 600 V. La pesca elèctrica és la metodologia més adequada per quantificar les poblacions de peixos ja que permet conèixer la densitat, biomassa i estructura de la població, i alhora té l'avantatge de permetre la captura incruenta dels exemplars. Els trams mostrejats, depenent de les característiques de cada secció de riu, feien entre 40 i 200 m, i comprenien tots els mesohàbitats existents a cada zona d'estudi (ràpids-taules-pous).

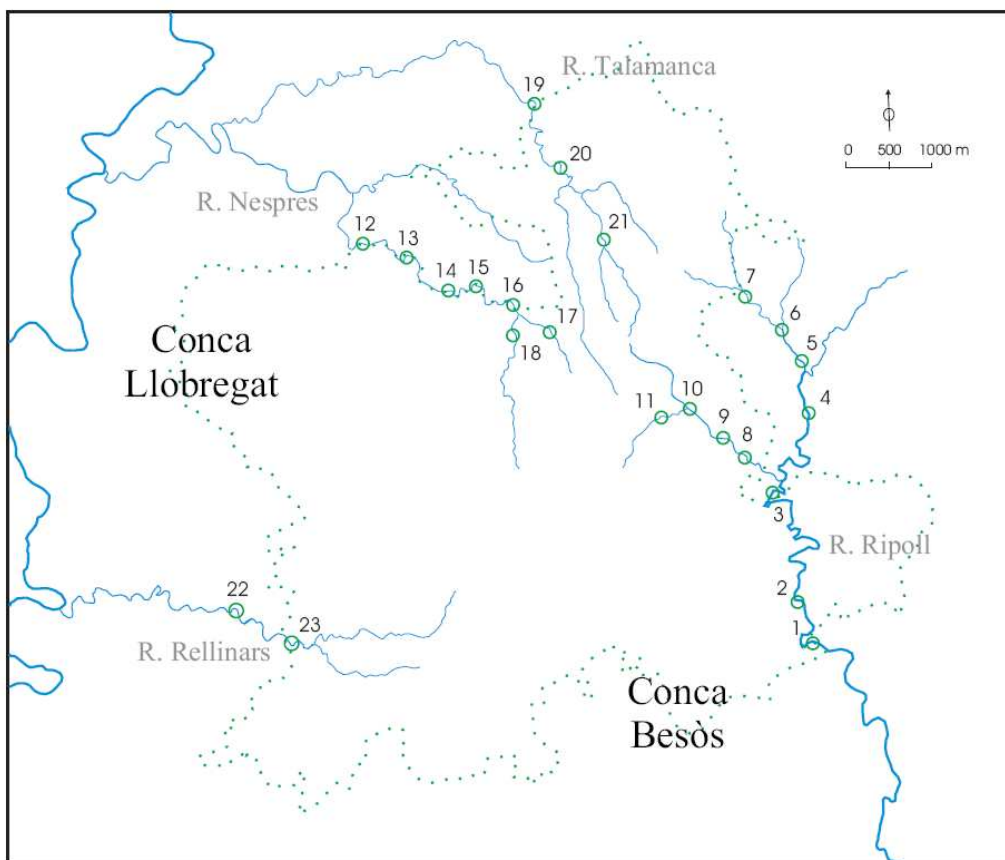
Tots els peixos capturats foren identificats a nivell d'espècie. A partir d'una mostra representativa d'exemplars, anestesiant-los amb MS 222 (Metasulfonat de tricaína), es prengueren una sèrie de paràmetres biològics. Es procedí a mesurar-los (longitud furcal i total – mm) i pesar-los (pes total – 0.001g), així com a observar si presentaven paràsits externs, malformacions o ferides, indicadors de l'estat de salut de la població. En cas que el nombre d'individus capturats és molt elevat, es submostreja un mínim de 40 individus per espècie i localitat. La totalitat dels exemplars capturats foren retornats al riu.

Per a l'avaluació de l'hàbitat fluvial en relació a les característiques geomorfològiques, de l'hàbitat físic i als impactes existents, així com de la vegetació de ribera i de la fauna aquàtica, s'utilitzà una adaptació del "*Rapid Bioassessment*". Aquest mètode utilitza els següents paràmetres: complexitat de l'hàbitat; grau de colmatació; diversitat de mesohàbitats; sedimentació; cabal; modificació de la llera; sinuositat; estabilitat de marges; i vegetació de ribera. També es prengueren diferents variables físico-químiques en el moment de la captura: temperatura, conductivitat, oxigen dissolt, pH, amoni, nitrats, nitrits, fosfats i alcalinitat. Així com les característiques físiques (longitud, amplada, fondària i velocitat de l'aigua; cobertura vegetal; règim fluvial; nivell màxim de crescuda; composició del substrat); impactes ambientals (obres de

canalització; obres hidràuliques, grau d'erosió; olor de l'aigua, substàncies en suspensió; contaminació difosa); i fauna i vegetació (vegetació de ribera; vegetació aquàtica; i flora i fauna aquàtica).

1.3.1. Estacions de mostreig al Parc Natural

La xarxa de localitats proposada pel seguiment de l'estat de conservació de les poblacions de peixos al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac consta de 23 punts de mostreig (Mapa 2.1; Taula 2.1), dels quals 19 corresponen pròpiament a la xarxa fluvial del Parc Natural i els altres 4 són localitats externes al Parc, però que tenen interès com a punts de referència del grau de conservació dels rius o de la complexitat de les conques. El repartiment d'estacions de mostreig és similar en ambdues conques: 11 al riu Besòs i 12 al riu Llobregat.



Mapa 2.1.- Xarxa d'estacions permanents de mostreig al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac: 1. Mas Pinetó; 2. Les Arenes; 3. Les Marines; 4. St. Llorenç-

Pla de conservació del barb de muntanya al P. N. de St. Llorenç del Munt i l'Obac

depuradora; 5. St. Llorenç Savall; 6. T. Font de S. Miquel; 7. T. De la Sala; 8. Moli de la Roca; 9. Les Oliveres; 10. Can Brossa; 11. Marquet de la Roca; 12. T. De Coma Bou; 13. Can Mas; 14. Mura (pic-nic); 15. Mura; 16. Ermita de St. Antoni; 17. Font del Rector; 18. Les Llosades; 19. Molí del Menut; 20. T. De la Vall; 21. Cua Pantà Refardes; 22. Rellinars; 23 Riera de Rellinars.

2. L'ESTAT ACTUAL DE CONEIXEMENT DEL BARB DE MUNTANYA

2.1. Valoració de la rellevància en conservació del barb de muntanya

El riu Ripoll constitueix una franja d'hibridació natural entre el barb de muntanya (*B. meridionalis*) i el barb cua-roig (*B. haasi*) (Machardom et al., 1990). Aquesta zona té un especial interès el seu estudi, donat que es dóna la interacció entre els genomes de dos taxons diferenciats i aquesta interacció és estable en el temps. Planteja el dilema biològic sobre el valor adaptatiu o el significat biològic dels híbrids (Ferguson et al., 1985; Barton & Bengtsson, 1986; Descimon & Geiger, 1988).

La utilització de diferents tècniques (morfologia, cariologia, polimorfisme enzimàtic o del ADN mitocondrial) permet conèixer nous casos d'hibridació o completar la informació dels preexistents. A més possibiliten l'avaluació del flux genètic i estudiar les zones híbrides, en certs casos "zones de tensió" (Key, 1968; Barton & Hewitt, 1985, 1989), resultant un equilibri entre selecció i dispersió.

En peixos hi ha nombrosos casos d'hibridació o introgressió genètica entre espècies diferents (Aspinwall & Tsuyuki, 1968; Avise & Smith, 1974; Wallis & Beardmore, 1980) i, més concretament, de ciprínids (Brassington & Ferguson, 1976; Cross, 1978; Bianco, 1982; Collares-Pereira & Coelho, 1983; Crivelli & Dupont, 1987; Berrebi et al., 1989; Collares-Pereira, 1989; Etc.).

En el cas del barb de muntanya (*B. meridionalis*) i el barb cua-roig (*B. haasi*) hi ha estudis, tant morfològics com genètics (mitjançant marcadors enzimàtics), que efectivament posen de manifest que hi ha una introgressió entre ambdues espècies. La tècnica emprada fou l'electroforesi de proteïnes, una tècnica que fou útil en estudis similars quan la introgressió és dèbil i no pot ésser detectada per estudis morfològics o resulta molt difícil. A més, aquest procediment permet

quantificar els canvis entre ambdues espècies i conèixer el grau d'introgressió de les poblacions suposadament híbrides.

Per altra banda, la combinació de marcadors nuclears i mitocondrials permet extreure molta més informació. Els marcadors mitocondrials identifiquen les “mares” dels encreuaments, mentre que els marcadors nuclears donen informació sobre ambdós parentals. D'aquesta manera, en una zona de interacció, es podrà comparar la introgressió de dos genomes, de vegades independent, degut a comportaments de reproducció asimètrics (Lam & Avise, 1986) o a barreres degudes a mecanismes asimètrics d'aïllament post-reproductor (Harrison et al., 1987).

L'aplicació d'aquests estudis al cas dels barbs de muntanya, dóna els següents resultats:

- L'electroforesi de proteïnes posa de manifest que hi ha una introgressió del 11% del genoma nuclear de *B. haasi* a la població de *B. meridionalis* del Ripoll.
- Els estudis de polimorfisme de longitud de fragments de restricció (PLFR) de l'ADN mitocondrial indiquen que el genoma nuclear de la població híbrida, majoritàriament “meridionalis”, es troba junt a un genoma mitocondrial quasi idèntic al de *B. haasi* (divergència de només un 0,7%).
- La asimetria en la penetració dels diferents marcadors genètics posen de manifest una direccionalitat dels encreuaments en el sentit de *B. haasi* (femelles) x *B. meridionalis* (mascles). Això o bé que la resta siguin estèrils.

Per aquest motiu és d'interès realitzar la caracterització genètica de les poblacions de barb de muntanya i conèixer la situació actual.

2.2. Biologia, fenologia i requeriments ambientals del barb de muntanya

És una espècie d'hàbits bentònics, que viu als cursos fluvials de muntanya, però que també es pot trobar en als trams mitjans d'alguns rius mediterranis. És l'únic barb ibèric que no és endèmic de la Península ibèrica. La seva distribució és complementària a Catalunya amb la del barb cua-roig i s'estén, a més de Catalunya, al sud-oest de França fins al nord d'Itàlia. Com ja s'ha comentat, en alguns llocs de Catalunya tendeix a hibridar-se amb el barb cua-roig. La tendència poblacional és marcadament regressiva en tota la seva àrea de distribució.

El barb de muntanya agrada d'aigües oxigenades i amb corrent, de fet, junt amb la truita (*Salmo trutta*) i el barb cua-roig (*B. haasi*), conformen la ictiofauna típica de les capçaleres dels nostres rius.

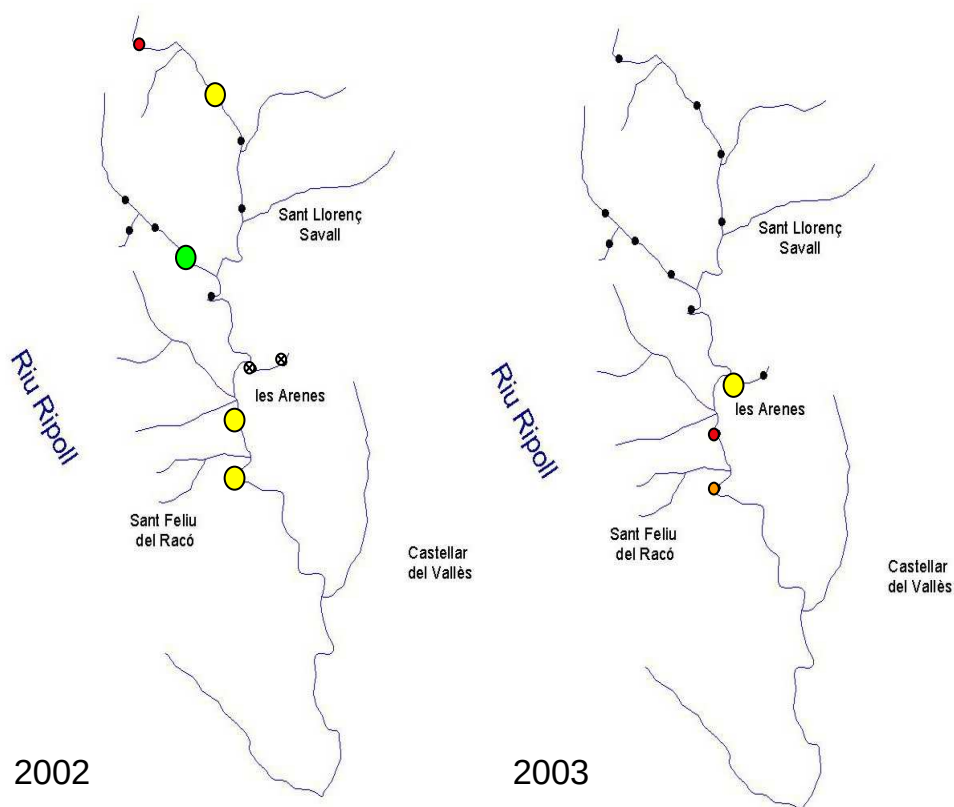
És tracta d'una espècie bastant generalista en termes tròfics, si bé la seva preferència són els macroinvertebrats (larves de quironòmids, efemeròpters i tricòpters).

Respecte a la selecció d'hàbitat mostra preferència per les zones de pous i és precisament gràcies a aquest mesohàbitat, que l'espècie pot sobreviure a la sequera estival.

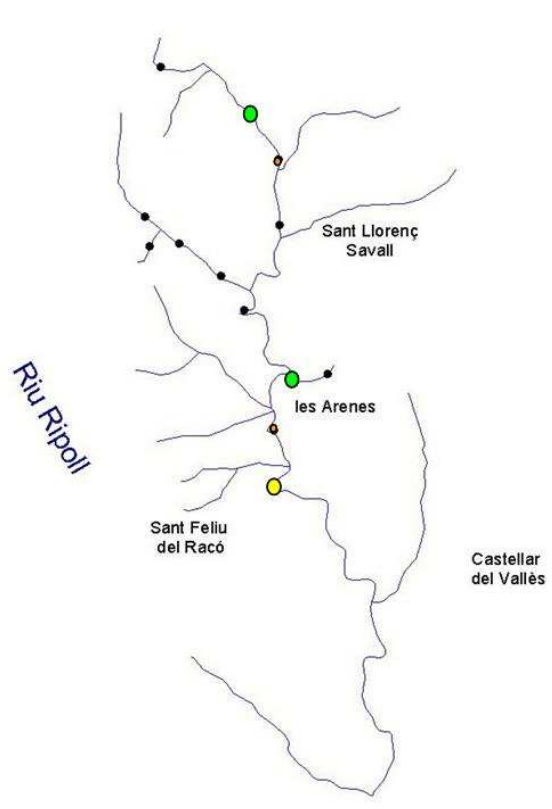
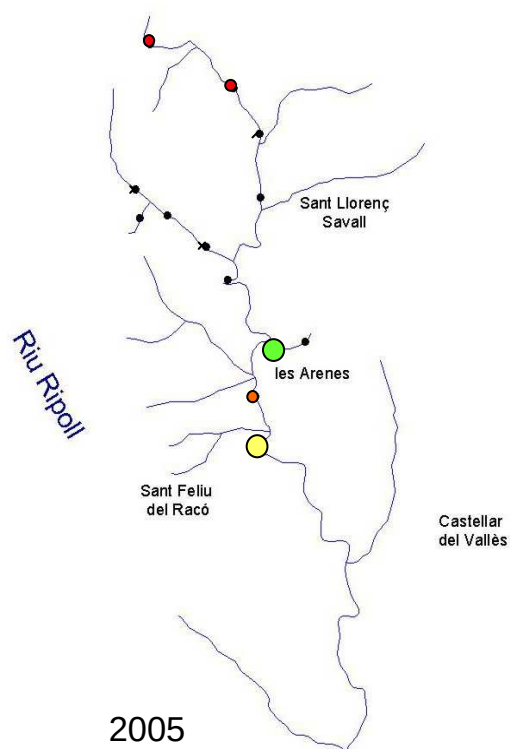
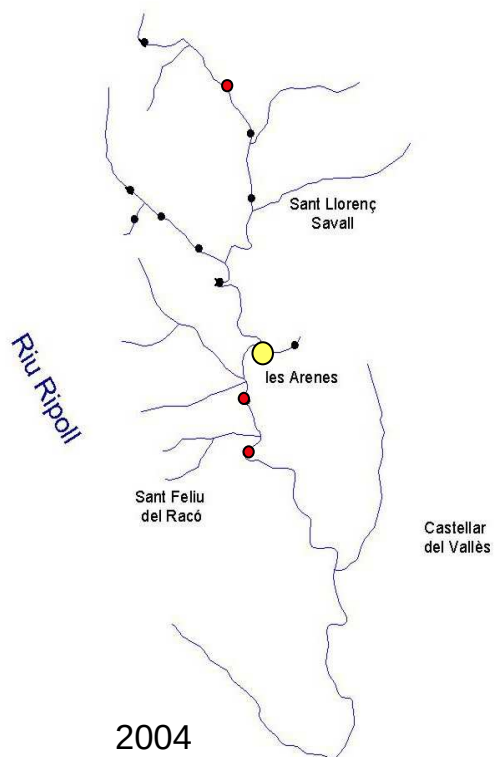
2.3. Revisió i diagnosi de l'estat de coneixement a la xarxa de parcs: estudis i seguiments.

La conca del Ripoll ha estat objecte d'estudi directe o indirecte al llarg dels darrers 16 anys amb la realització de diferents treballs, com ara: "Atles de distribució dels peixos continentals de Catalunya" (1986-87), "Diagnosi de l'estat de les poblacions de peixos de les conques internes de Catalunya" (1996), "Avaluació de l'estat actual de les poblacions de peixos al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt", "Mesures de gestió per la recuperació de la ictiofauna al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt" (1997), "Diagnosi de les poblacions de peixos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac" (2002), "Efectes de l'incendi de 2003 sobre les comunitats de peixos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac" (2006), i també ha format part de la realització d'una tesi doctoral (Casals, 2006).

Els següents mapes mostren l'evolució de la població de barb de muntanya al parc natural.



Pla de conservació del barb de muntanya al P. N. de St. Llorenç del Munt i l'Obac



Densitat (ind/ha)	
⊗	No mostrejat
•	Sense peixos
•	Molt baixa (1-2000)
•	Baixa (2001-4000)
•	Mitjana (4001-10000)
•	Alta (10001-50000)
•	Molt alta (>50000)

2.4. Diagnosi de l'estat de conservació del barb a la conca del Ripoll. Gestió del medi.

A la conca del riu Ripoll hi ha 12 estacions de mostreig repartides entre el riu Ripoll (de la 1 a la 7), el torrent de la Vall d'Horta (de la 8 a la 10), el torrent de la Font del Llor (11) i el torrent de Castelló (24). Al l'any 2002 dominen a la comunitat de peixos la bagra (*Squalius cephalus*) i el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) (Taula 1), amb presència de barb roig (*Phoxinus phoxinus*), carpa (*Cyprinus carpio*), gambúsia (*Gambusia holbrooki*), peix sol (*Lepomis gibbosus*), gobi ibèric (*Gobio lozanoi*) i perca americana (*Micropterus salmoides*). L'incendi de l'agost de 2003 alterà fortament l'estructura de la comunitat i moltes espècies desaparegueren (es produí una important davallada de les espècies exòtiques) i les espècies autòctones quedaran recloses al tram final del riu Ripoll i al torrent de Castelló, tot i que llurs densitats havien minvat força.

Localitat	2002	2003	2004	2005	2006
(1) Mas Pinetó	5275	3556	269,23	10692	8026
(2) Les Arenes	7519	137	778	2565	2007
(24) Torrent de Castelló	No mostrejat	2160	6432	12363	11433
(25) La Font del Plàtan	No mostrejat	0	0	0	0
(3) Les Marines	0	0	0	0	0
(4) Depuradora St. Llorenç	0	0	0	0	0
(5) St. Llorenç Savall	293	0	0	0	0
(6) T. de St. Miquel	3077	0	114	577	3093
(7) T. de la Sala	385	0	0	103	10101
(8) Molí de la Roca	0	0	0	0	0
(9) Les Oliveres	Sec	0	0	0	0
(10) Can Brossa	15385	0	0	0	0
(11) Marquet de les Roques	Sec	0	0	0	0

Taula 1. Densitat estimada (ind/ha) de *B.meridionalis* per estació durant el període 2002-06.

A la localitat de Mas Pinetó, situada a 340 m d'altitud al límit del Parc, la població de barb de muntanya no té uns valors de densitat massa elevats, fins i tot abans de l'incendi. A 2002 hi trobem una densitat 5271 ind/ha passat l'incendi s'experimenta una reducció forta del nombre d'efectius fins 3556 ind/ha al 2003, i la davallada s'accentua dràsticament l'any 2004 amb 269 ind/ha. Això posa de manifest que els efectes d'una catàstrofe no sempre es manifesten al mateix moment, sinó que poden passar, com ha sigut aquest cas, fins a un any perquè les conseqüències siguin més evidents. Per contra, es pot observar com al 2005 l'espècie incrementa de forma notable el seu nombre d'efectius superant els 10000 ind/ha. La situació es pot dir que roman estable al 2006, tot i la lleugera davallada molt probablement associada al fort estrès hídric d'enguany.

A la localitat de Les Arenes, situada a una altitud de 360 m, a l'any 2002 la població de barb tampoc tenia una densitat massa elevada (7519 ind/ha), però superava lleugerament a la de Mas Pinetó. En aquest cas, ja hom pot observar una forta davallada de l'espècie durant el mostreig realitzat tot just després de l'incendi, quan tan sols s'observen 137 ind/ha. A partir de l'any 2004 comença a incrementar-se el nombre d'efectius poblacionals fins arribar als 2565 ind/ha l'any 2005 i, tot i que hi ha una lleugera davallada al 2006 fins 2007 ind/ha, no es pot dir que les diferències siguin significatives respecte l'any anterior.

A la localitat Les Marines, que correspon a un tram situat a 430 m d'altitud, a l'any 2002 no es trobà barb durant els mostrejos realitzats i la tendència ha estat la mateixa la resta d'anys fins a l'actual. Abans de l'incendi hi havia una altra espècie autòctona, la bagra (*S. cephalus*), però als efectes de l'incendi s'ha de sumar l'efecte dels abocaments d'aigües residuals sense tractar que de forma periòdica fa aquesta urbanització amb conseqüències catastròfiques per a la fauna.

La resta d'estacions (a altituds de 450 m, 470 m i 500 m, respectivament), a excepció de la 24, mostren els efectes que té sobre la població de peixos la

situació fora parc. Hom pot comprovar com l'única estació amb una densitat elevada de peixos era Can Brossa l'any 2002 amb 15000 ind/ha. La resta d'estacions posen de manifest impactes antròpics sobre el riu, bé sigui per extraccions poc regulades d'aigua per part de la població de Sant Llorenç Savall, o bé pel vessament d'aigües residuals procedents d'una depuradora ineficient. Ja hom trobava aquesta situació abans de l'incendi i la continua trobant en l'actualitat.

L'estació del torrent de Castelló mereix un comentari especial. Aquesta estació no formava part de la xarxa de seguiment del parc però, degut a que mantingué una població important de barb passat l'incendi (2160 ind/ha), es prengué la decisió d'incorporar-la a la xarxa. Per aquest motiu a la taula hom posa no mostrejada l'any 2002. Respecte a les densitats, s'observa un increment notable del nombre d'efectius durant el període 2004-06 amb 6432, 12363 i 11433 ind/ha (figura 1).

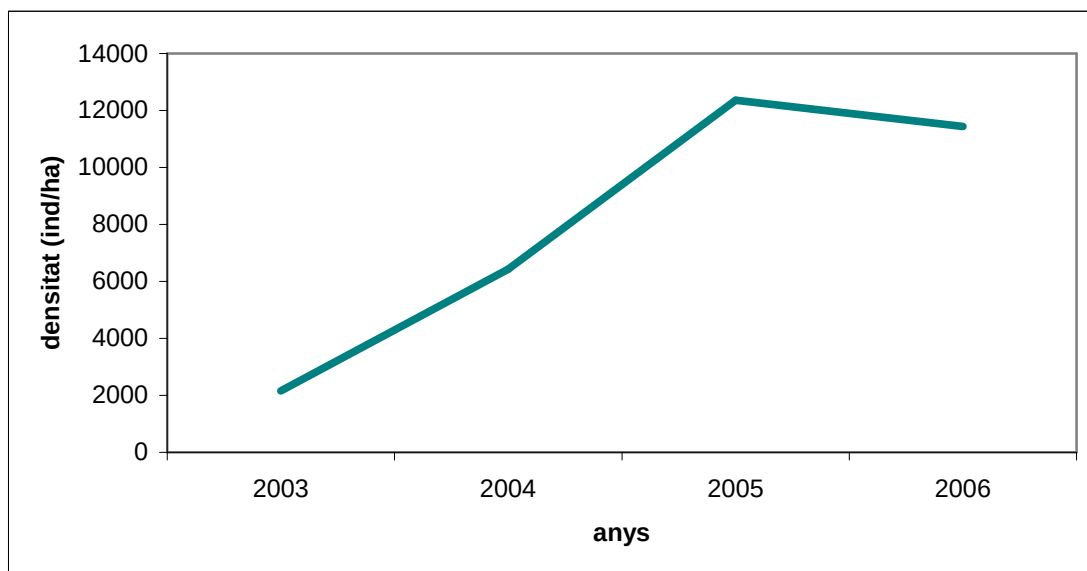


Figura 1. Evolució de la densitat (ind/ha) de barb de muntanya al torrent de Castelló durant el període 2003-06.

2.5. Variables que incideixen en la conservació del barb de muntanya

Els factors que incideixen més negativament sobre les poblacions de barb de muntanya tenen un origen antròpic: extraccions excessives d'aigua que no permeten el manteniment d'un cabal mínim, abocament de residus, manca d'una depuració eficient de les aigües residuals, existència de preses o rescloses que dificulten la recolonització natural i la introducció d'espècies exòtiques, en són alguns exemples. Aquesta situació no afecta de forma exclusiva al barb, sinó també a la resta d'ictiofauna del parc.

És conegut l'acusat règim mediterrani que produeix una dràstica reducció de cabals a l'estiu. A aquesta situació les espècies autòctones estan perfectament adaptades i en els pous aïllats que resten en els mesos més desfavorables, hi ha un reservori poblacional que permet recolonitzar després el trams de riu més afectats per la sequera sense problemes. Ara bé, la situació canvia dràsticament, bé quan la sequera es tant important que no permet el manteniment d'aquests pous ni tant sols en les zones obagues o bé, com passa en bona part dels casos, que a l'estiatge hem de sumar els efectes que produeix l'extracció d'aigua pel consum humà. La manca d'aquests reservoris fa que grans trams de riu quedin completament despoblats de peixos i que la recolonització sigui més costosa i lenta al ser des dels trams baixos.

Al comentat en el paràgraf anterior s'han de sumar els efectes dels rescloses o preses. Les escales de peixos ben fetes o directament l'eliminació d'aquests obstacles són la única manera de garantir la comunicació dels dos trams de riu. De no ser així, suposen una barreja infranquejable per a la nostra ictiofauna.

L'existència de depuradores d'aigües residuals (EDAR) no garanteix que l'aigua abocada al riu sigui de bona qualitat. La depuració terciària encara no està implantada a totes les EDARs, però el mínim que han de garantir és una depuració secundària. La EDAR de la població de Sant Llorenç Savall no funciona de forma correcta (figura 2). Durant els diversos mostrejos realitzats a

la zona, s'han pogut detectar nivells alts de compostos nitrogenats tòxics (amoníac y nitrits) per la fauna piscícola. No hi ha dubte que l'existència d'aquests compostos és incompatible amb la vida dels peixos i suposen una barrera química que evita la connectivitat dels trams de riu amunt i avall de la depuradora i que, també, mata als peixos que puguin haver a la zona cada vegada que es fa un vessament, fent impossible, d'altra banda, la recolonització del tram afectat.

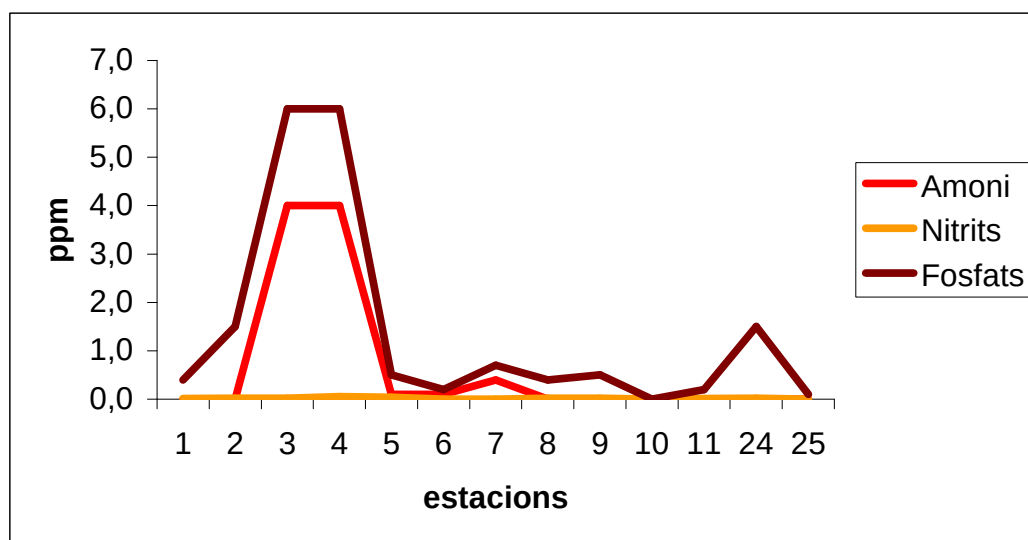


Figura 2. Concentracions d'amoní, nitrits i fosfats en cadascuna de les estacions de mostreig.

L'EDAR de la població de Sant Llorenç Savall té un cabal mitjà de 465 m³/dia i incumpleix la normativa europea -Directiva 91/271/CEE- (Taula 2). El PSARU 2005 preveu llur ampliació a l'escenari 2009-2014.

Període	MES	DQB	DBO ₅
Any 2005 mitjana	48	194	89
Any 2006 mitjana	31	139	53
Any 2006 mínim	13	78	29
Any 2006 màxim	50	212	79
Llindar Dir. 91/271/CEE	35	125	25

Taula 2. Paràmetres físics i químics de l'efluent de l'EDAR de Sant Llorenç Savall. MES = Matèria En Suspensió (mg/l). DQB = Demanda Bioquímica d'Oxigen (mg/l). DBO₅ = Demanda Biològica d'Oxigen de 5 dies (mg/l). Font: Sorea.

Continuant amb els vessaments, el parc té un altre punt conflictiu: la urbanització de les Marines. Com s'ha comentat a l'estació de la depuradora de St. Llorenç, s'han detectat nivells alts de compostos nitrogenats tòxics i també de fosfats durant els mostrejos realitzats en aquesta zona en diferents períodes. L'origen de la contaminació s'ha de buscar, molt probablement, en l'abocament del contingut de la fosa sèptica al riu durant les tasques de neteja de la mateixa. Aquests vessaments tenen un impacte molt negatiu sobre la ictiofauna.

En teoria la urbanització de Les Marines disposa del sistema de depuració anomenat Biotrit®, però no es té constància del seu funcionament. El PSARU 2005 (Programa de Sanejament d'Aigües Residuals) preveu l'adequació de l'EDAR de Les Marines a l'escenari 2006-2008.

Altres punts de contaminació amb aigües residuals són l'efluent de Mas Pinetó, el de les cases del Raval de Dins i algunes masies de la Vall d'Horta. Caldria revisar i incorporar (si s'escau), algun sistema de tractament de les aigües residuals.

Per acabar falta fer esment de la problemàtica de les espècies al·lòctones. Abans de l'incendi de 2003, la població de peixos del Ripoll estava constituïda per 8 espècies de peixos i només dues n'eren autòctones (el barb de muntanya i la bagre). En els mostrejos posteriors a l'incendi, es va veure una gran recessió de les espècies piscícoles però, molt especialment, de les exòtiques, restant únicament el peix sol (*Lepomis gibbosus*) i la carpa (*Cyprinus carpio*) a l'estació de Mas Pinetó. Caldria establir un protocol de control de les espècies al·lòctones, tant per les poblacions que puguin existir en la actualitat, com també per evitar futures reintroduccions. Les espècies exòtiques suposen una greu amenaça per a la nostra ictiofauna. Es tracten, en la seva majoria, d'espècies piscívores que depreden sobre les autòctones.

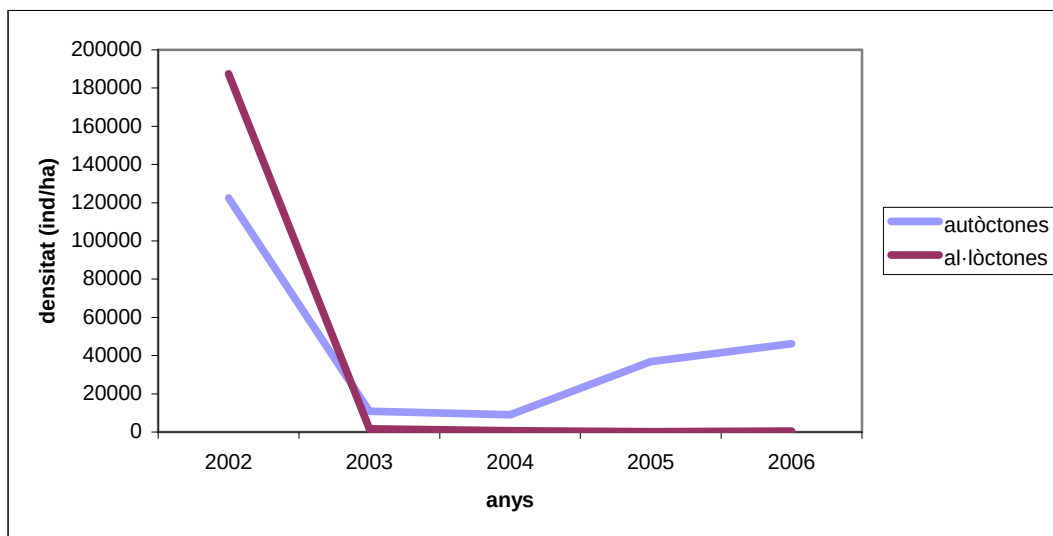


Figura 3. Presència d'espècies autòctones i al·lòctones al parc durant el període 2002-06.

Al marge de la pesca esportiva, els visitants del Parc Natural fan d'altres activitats de lleure: bany, passeig d'animals domèstics, abandonament incontrolat de deixalles, vehicles tot terreny, quads, motos, bicicletes, etc...

El nombre de visitants al Parc augmenta especialment durant els caps de setmana i els festius, sent la primavera i la tardor les èpoques de major aflluència de visitants (Taula 3).

	Pàrking Vall d'Horta		Pic-nic Les Arenes	
Mes	Nº persones	Nº vehicles	Nº persones	Nº vehicles
Gener	213	99	1020	310
Febrer	198	93	951	289
Març	296	138	1417	431
Abril	589	84	654	184
Maig	461	187	1974	470
Juny	295	128	303	86
Juliol	274	128	1314	399
Agost	203	20	204	64
Setembre	133	37	425	119

Octubre	989	98	994	311
Novembre	276	106	636	211
Desembre	200	67	390	148
TOTAL	4128	1185	10281	3023

Taula 3. Estimació del nombre de persones que han visitat les zones de la Vall d'Horta i l'àrea de Pic-Nic de les Arenes del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac durant l'any 2005 (cap de setmana de 10 a 14h). Font: Memòria 2005 de gestió del PNSLMO.

2.6. Establiment de prioritats de conservació

Dins d'un marc general la ictiofauna de les conques internes de Catalunya ha experimentat un marcat empobriment i declivi. La regressió que han experimentat els peixos continentals autòctons des de principis de segle és del 100 % al 50 % per a la majoria d'espècies (Aparicio et al., 2000). La regressió més important correspon a les espècies que tenen rangs de distribució restringits, i que comporten l'aïllament de poblacions i poden portar a l'extinció local de l'espècie en aquestes conques.

A les conques internes la fauna íctica introduïda han mostrat una clara expansió tant en nombre d'espècies com en el rang de distribució, de manera que aquesta regió és la que presenta una major proporció d'espècies al·lòctones en relació a d'altres regions de la Península Ibèrica. Els alliberaments de peixos exòtics que realitzen fonamentalment els pescadors, les introduccions accidentals de les piscifactories, el control biològic de plagues i a *posteriori* els transvasaments entre rius i conques són les principals causes de l'aparició i expansió d'aquestes espècies. La modificació del patró natural del medi, com ara l'alteració de cabals que produeixen els embassaments, redueix la freqüència i la magnitud de les riuades, tendint llavors a afavorir l'establiment i proliferació d'una gran part de les espècies exòtiques. Existeixen estudis arreu del món sobre el declivi dels peixos autòctons després de la introducció d'espècies exòtiques, però aquest efecte està molt poc documentat a la Península Ibèrica. S'ha pogut constatar que els patrons de l'estat de les comunitats estan fortament relacionats amb la degradació ambiental de les conques fluvials. Els rius més ben conservats suporten una major proporció de peixos autòctons i d'integritat de la comunitat, i a mesura que augmenta la degradació de l'hàbitat i de l'aigua es produeix un increment del grau d'alteració de la comunitat, fet que produeix una progressiva davallada de les espècies autòctones. Així, els rius que encara conserven les comunitats de peixos originals són majoritàriament rius sense regular i amb una bona qualitat ambiental.

Diverses pertorbacions ambientals de tipus antropogènic afecten negativament la fauna de peixos autòctons. Per exemple, la construcció de represes i barreres que impedeixen la lliure circulació del peixos al llarg de la conca, i que poden produir la fragmentació de les poblacions. La regulació de cabals, modificacions hidrològiques i contaminació són desfavorables per a les espècies autòctones que habiten al Parc Natural de St. Llorenç del Munt i l'Obac, en concret pel barb de muntanya (*B. meridionalis*), el barb cua-roig (*B. haasi*) i la bagra (*S. cephalus*). Per tant, uns dels punts prioritaris a tenir en compte en la conservació serien, per una banda, eliminar les represes i, per l'altre, solucionar els punts conflictius on es produeixen vessaments d'aigües residuals (Les Marines i zona de la depuradora de St. Llorenç). Un hàbitat de qualitat afavorirà a les espècies autòctones i farà més difícil l'establiment de les espècies al·lòctones. Respecte a les espècies exòtiques, fora convenient prohibir la pesca d'aquestes al menys dins del territori de parc i fer controls poblacionals, en cas que fos necessari, en els trams més vulnerables, per evitar la seva expansió en cas d'una introducció.

Un altre aspecte important és el paper que tenen alguns trams de rius o rieres com a refugi per a les espècies autòctones, ja que en molts casos la degradació sembla estar directament relacionada amb la distància al naixement i l'amplada mitjana del riu. Per tant les capçaleres dels rius actuarien com a refugis per espècies d'àmplia distribució adaptades als cursos de muntanya, com els dos barbs o la bagra. De forma creixent, però, les comunitats de peixos autòctons estan quedant recloses a les capçaleres o petites rieres, i aïllades d'altres poblacions de peixos per preses, barreres, trams contaminats, etc. Aquest patró de fragmentació de poblacions dificulta la recolonització i produeix aïllament genètic, amb la conseqüent pèrdua de variabilitat que pot resultar en una pèrdua d'adaptabilitat, fet que és perillós en el cas de greus alteracions ambientals ja que pot produir l'extinció de poblacions.

Per tant, temes prioritaris a tenir en compte en la conservació serien, per una banda, eliminar les represes i, per l'altre, solucionar els punts conflictius on es produeixen vessaments d'aigües residuals (Les Marines i zona de la

depuradora de St. Llorenç). De la mateixa manera, fora necessari implantar algun tipus de protecció especial o vigilància per part dels guardes del parc a les zones on s'hi troben les poblacions de barb més ben conservades, com és el cas del torrent de Castelló.

La regressió general que han sofert les comunitats de peixos autòctons reflecteix el fracàs de les actuals mesures de conservació. Això pot afectar també les zones protegides que no ofereixen protecció a les espècies o comunitats amenaçades, ja que moltes vegades les conques no es tenen en compte per a la protecció del territori, i sovint aquestes àrees no coincideixen amb les localitats de més alt valor faunístic. En general els rius o rierols de muntanya estan molt representats dins les àrees naturals protegides, en canvi els trams de curs mitjà i baix no solen estar sota cap figura de protecció.

Al Parc Natural de St. Llorenç del Munt i l'Obac, les comunitats naturals de peixos són les pròpies d'una zona de baixa muntanya, i per tant amb cursos d'aigua de mida i cabal moderats, intermitents, susceptibles de copsar un cert estrès hídric en períodes de sequera persistent, i on els pous que hi juguen un paper determinant. Al 2002 quan es van prospectar totes les estacions de mostreig de la xarxa de control al Parc Natural, la relació entre espècies autòctones i introduïdes era molt elevat, afectant sobretot el riu Ripoll, el Besòs, i la riera de Nespres al Llobregat: al 30% de les localitats no hi havien peixos, al 67% de les estacions de mostreig amb peixos hi havien espècies introduïdes i al 40% d'aquestes, les espècies al·lòctones eren majoria o bé existien en igual proporció; la comunitat natural només es trobava a 5 de les estacions estudiades. Així doncs, teníem una comunitat de peixos molt alterada, amb una regressió creixent de les espècies autòctones. Després de l'incendi de 2003, a la subconca del Ripoll, el canvi de la comunitat de peixos és molt notable només: hi han peixos en el 33% de estacions i les espècies introduïdes són presents al 11% de les estacions.

D'altra banda, si hom analitza l'estructura quantitativa de la comunitat, s'observa que els valors són en general mitjans o baixos. Així, són poques les estacions que arriben a assolir la categoria bona pel que fa a la densitat, i només algunes superen la mitjana. El mateix passa amb la biomassa i amb els rangs de mides.

Com a resposta a totes les activitats que afecten negativament els peixos autòctons de St. Llorenç del Munt i l'Obac, caldria desenvolupar una estratègia de conservació. A grans trets, algunes de les iniciatives que podrien aplicar-se seria avaluar l'estat ecològic de les aigües continentals del Parc prioritant els trams de rius amb més valor de conservació, establint mesures concretes de rehabilitació i restaurant els trams degradats o les comunitats alterades. Algunes d'aquestes actuacions s'estan realitzant a escala local (a la Vall d'Horta), però aquestes mesures caldria fer-les extensives a tot l'àmbit del Parc Natural.

Una de les mesures que s'estan duent a terme a la vall d'Horta és un projecte de cria del barb de muntanya en condicions semi-intensives. L'objectiu del mateix és augmentar el nombre d'efectius de la població de barb de muntanya al Parc Natural. Després de l'incendi, la situació d'aquesta espècie era crítica. Només quedaven exemplars al 33% de les estacions distribuïdes pel parc i les densitats eren baixes o molt baixes. Malgrat l'espècie sembla recuperar-se favorablement, hi ha trams de riu despoblats on caldria fer reintroduccions per accelerar el procés de recolonització i per aquest motiu està en marxa el programa de cria en captivitat. De moment és tan sols en basses de reg i es fa compatible les tasques a realitzar per part del propietari amb la de la cria de barb. Però la situació futura passa per la reproducció del barb en condicions intensives.

Per altra banda, cal protegir de manera efectiva els trams de rius o rieres amb una prioritat més alta de conservació, així com les localitats que mantenen una comunitat autòctona relativament intacta. Per aconseguir el màxim d'efectivitat,

els esforços s'han de basar en una gestió integral de l'ecosistema. S'ha de mantenir una bona qualitat de l'aigua, que actualment no s'acompleix en un notable nombre de punts corresponents a la xarxa de seguiment, especialment al riu Ripoll i alguns trams de la riera de Nespres. D'altra banda les comunitats de peixos són bons indicadors del funcionament global de l'ecosistema aquàtic i donen informació de la qualitat ecològica a una escala regional.

3. VALORACIÓ DE FIGURES DE PROTECCIÓ I INCLUSIÓ DE DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES EN NORMATIVA I DISPOSICIONS SECTORIALS

3.1. Informació estratègica. Legislació.

En el present apartat hom cita la legislació recopilada referent al marc jurídic general, als usos permesos i a les espècies protegides tant dins de l'àmbit del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac com fora d'aquest.

Marc jurídic general

- Llei 12/2006 del 27 de juliol. DOGC 4690 de 3 d'agost de 2006.
- Decret 106/1987, de declaració de Parc Natural
- Decret 328/1992 de 14 de desembre, d'aprovació del PEIN. DOGC 1714 d'1 de març 1993.
- Llei 2/2002 de 14 de març, d'urbanisme. DOGC 3600 de 21 de març de 2002.
- El Pla especial del Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i l'Obac fou aprovat amb data de 24 de juliol de 1972 i publicada la seva aprovació en el BOE nº 87 d'11 d'abril 1973.
- Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües (BOE nº 189, 08-08-1985).
- Directiva Marc de l'Aigua 2000/60/CE. DOCE de 22 de desembre de 2000.
- Pla d'Espais Fluvials de la Conca del Besòs
- Pla de Sanejament de Catalunya defineix el tram del riu Ripoll com a ciprinícola.

- Pla Hidrològic de les conques internes de Catalunya, 1994.

Normativa referent als usos

- Resolució MAH/663/2007, de 5 de març, per la qual es fixen les espècies pescables, els períodes hàbils de pesca i les aigües en què es pot dur a terme l'activitat de pesca a les aigües continentals de Catalunya per a la temporada 2007 (DOGC nº4841 de 14/03/2007).
- Reglament 31-08-1998 per a les aigües aptes per a la vida dels peixos. Valors límit de conductivitat, clorurs, sulfats, nitrats, fosfats i amoni.
- Directiva 2006/44/CE del Parlament Europeu i del Consell de 6 de setembre de 2006 relativa a la qualitat de les aigües continentals que requereixen protecció o millora per ser aptes per a la vida dels peixos.
- Llei 9/1995, de 27 de juliol, de regulació de l'accés motoritzat al medi natural (DOGC nº 2083 de 02/08/1995) (Article 7).
- Articles 7, 3, 16, 17.3 i 18.3 del text articulat de les ordenances d'ús públic del PNSLMO.

Normativa referent a les espècies protegides

- Decisió 82/72/CEE del Consell, de 3 de desembre de 1981, referent a la celebració del Conveni de la vida silvestre i del medi natural d'Europa (Conveni de Berna, 1979, adoptat per la CE el 1981). Ratificat a l'Estat espanyol el 1986.

Annex I. Espècies de la flora estrictament protegides.

Annex II. Espècies de la fauna estrictament protegides.

Annex III. Espècies de la fauna protegides.

Legislació de Catalunya

- Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals.

- Decret 328/1992 pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interés natural

Annex IV. Espècies de la fauna estrictament protegides.

Legislació d'Espanya

- Reial Decret 439/1990, de 30 de març de 1990, pel qual es regula el Catàleg nacional d'espècies amenaçades.

Annex I. Espècies en perill d'extinció, les quals han d'ésser objecte d'un pla de recuperació.

Annex II. Espècies d'interès especial, les quals han de ser objecte d'un pla de gestió.

- Reial Decret 1997/1995, de 5 de desembre, que transposa la Directiva 92/43/CEE a l'ordenament jurídic espanyol.

Legislació de la Unió Europea

- Directiva 92/43/CE, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres.

Annex I. Tipus d'hàbitats naturals d'interès comunitari per a la conservació dels quals cal designar zones d'especial conservació.

Annex II. Espècies de la fauna i flora d'interès comunitari per a la conservació de les quals cal designar zones especials de conservació.

Annex III. Espècies de la fauna i la flora d'interès comunitari que requereixen una protecció estricta.

Documents científics i tècnics

- *Libro rojo de los vertebrados de España*. Marca les categories de conservació.
- Llista vermella de la UICN.

En el referent a la ictiofauna, totes les espècies autòctones del Parc estan considerades com a "Vulnerables" (VU 2cd), segons la legislació estatal. No obstant això, s'hauria de revisar el seu estatus de conservació a Catalunya, ja que la bagra (*Squalius cephalus*) i el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) han reduït notablement llur àrea de distribució, així doncs el grau d'amenaça encara és més greu que el legalment assignat. El barb de muntanya està inclòs com espècie d'interés dins la Xarxa Natura 2000.

3.2. Reserves naturals i microreserves

Les reserves naturals juguen un paper molt important en la conservació de la fauna i permeten una gestió més acurada que es fa difícil de fer en territoris fora de Parc.

Al Parc Natural trobem dues àrees que reuneixen les característiques per convertir-se en reserves naturals d'aquesta espècie: el torrent de Castelló i la Vall d'Horta (veure punt 6.1.3. de l'annex "Documents de Gestió"). El primer manté poblacions estables de barb de muntanya des d'abans de l'incendi, mentre que la Vall d'Horta quedà despoblada i està afectada per un estrès hídric molt acusat.

S'estan duent a terme tasques de restauració i millora d'hàbitat a la zona de la Vall d'Horta i s'espera que quan aquestes hagin finalitzat i, se solucioni el problema de la manca d'un cabal ecològic, aquesta zona constitueixi una reserva natural per a l'espècie després de fer les corresponents reintroduccions. Es vol fer un seguiment dels individus introduïts amb marcadors per veure la dinàmica de la població aprofitant les particularitats de la zona (sense espècies exòtiques, zona afectada per un incendi, etc...). És donen un conjunt de condicions poc estudiades en els rius mediterranis.

3.3. Disposicions específiques en eines normatives i de gestió

Un dels objectius del present Pla de Conservació és la regularització de la pesca recreativa dins de l'àmbit del Parc. Amb aquesta finalitat es proposen les següents mesures específiques de gestió:

- Prohibició de la pesca en les reserves naturals proposades (veure punt 6.1.3.)
- Prohibició de la pesca d'espècies exòtiques dins de l'àmbit de Parc

La problemàtica de les espècies exòtiques, tal i com s'esmenta en apartats precedents, no és un problema exclusiu del parc, sinó que afecta a tot l'Estat. Després de l'incendi de 2003, al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac es presenta un escenari excel·lent per aplicar les mesures de gestió adients i evitar que la situació de la ictiofauna exòtica torni a ésser com a l'any 2002 (figura 3, pàg 21).

La majoria de les introduccions de peixos exòtics són deguts a la pesca recreativa. La prohibició de la seva pesca comporta la no alliberació d'aquestes espècies per part dels col·lectius de pescadors i que puguin haver sancions pels qui infringeixin la llei. Apart, la nova llei de pesca continental que està a punt d'entrar en vigor, en l'article 28, obliga al sacrifici de totes les espècies exòtiques pescades, en el benentès que el pescador no pot seleccionar quina espècie captura amb la canya, però si està obligat a sacrificar a l'animal si es tracta d'una espècie exòtica.

Cal instal·lar els contenidors adients per recollir les espècies exòtiques sacrificades i tenir un protocol de sacrifici establert d'acord amb la normativa vigent i els criteris ètics corresponents. El servei de guarderia del parc haurà de vetllar pel compliment de la llei.

A les reserves naturals es prohibeix la pesca recreativa amb l'objectiu que actuïn com a reservori de fauna piscícola i també per poder estudiar amb més detall i sense la interferència de la pesca, com té lloc el procés de recolonització d'un riu mediterrani i els patrons de dispersió de les espècies implicades. Els resultats obtinguts d'aquest experiment seran dades inèdites, donat que la dinàmica poblacional post-incendi és poc coneguda en el cas dels peixos i menys en els ecosistemes mediterranis.

De dur-se a terme aquestes mesures de gestió, el PN de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac seria un referent per a la resta del territori.

4. PLA D'ACCIÓ

4.1. Control de factors ambientals que incideixen en el barb de muntanya

El barb de muntanya és un habitant típic dels cursos alts dels rius tot i que també se'l pot trobar en el curs mitjà. No és una espècie excessivament exigent respecte a la qualitat de l'aigua, si bé té preferència per les zones de corrent, amb aigües fresques i oxigenades.

Com qualsevol altra espècie aquàtica és sensible als abocaments de contaminants diversos que es puguin fer a l'aigua. És primordial evitar al màxim que aquests es produeixin, ja que incideixen molt negativament en la recuperació d'aquesta espècie evitant la recolonització dels trams que quedaren despoblats pels efectes de l'incendi. Cal una gestió adequada de les aigües residuals provinents de les urbanitzacions.

És vital per l'espècie les zones de pous, constitueixen un refugi natural per suportar les condicions climàtiques adverses (sequeres, riuades). S'ha de garantir un cabal mínim que garanteixi la permanència d'aquests mesohàbitats, fins i tot, en època de sequera. És important revisar aquestes zones de interès durant els mesos d'estiatge i aportar aigua, si fos necessari, per preservar les poblacions de peixos que en elles s'hi refugien.

El conjunt de les variables que incideixen de manera negativa hom les esmenta de forma detallada en el punt 2.5 de la present memòria, però a continuació hi ha una taula resum on s'inclouen possibles solucions als problemes detectats:

Factor	Localitat	Possibles solucions
Contaminació	St. Llorenç Savall (depuradora)	-Millorar l'EDAR existent. -Separar el tractament de les aigües urbanes i de les aigües industrials (o fer un tractament previ a aquestes). -Separar les aigües pluvials de les aigües residuals.
	Les Marines	-Seguir el protocol establert pel tractament del contingut de les foses sèptiques. -Instal·lació d'una EDAR a la urbanització.
	Abocaments d'aigües residuals de particulars (efluent de Mas Pinetó, etc...)	-Comprovar si aquests habitatges tenen algun sistema de tractament d'aigües residuals i, en cas de mancança, incorporar-lo.
Extraccions d'aigua i regulació de cabals	La Vall d'Horta (Pous de l'Alzina i de la Pregona)	-Esbrinar el destí de les captacions d'aigua de SOREA a la Vall d'Horta. -Pactar un cabal ecològic que permeti el manteniment de les poblacions de peixos.
Estiatge	La Vall d'Horta i Torrent de Castelló	-Evitar el seu assecament incorporant aigua amb camions cisterna en cas que fos necessari.
Hidromorfològiques	Presa del pantà de les Conques, resclosa de Mas Pinetó i de la	-Conèixer l'estatus legal de totes les preses, rescloses i canals de rec del Ripoll.

	Satina. Canals d'ús agrícola (zona de Cal Manyosa i Mas Olivet).	-Eliminar les ilegals i establir millores en la resta (pèrdues d'aigua en canals, escales de peixos, etc...)
Pesca recreativa	Tota la subconca	-Monitoratge anual per conèixer l'estat de les poblacions de peixos del Ripoll. -Fer descasts en els trams on s'hi trobin espècies exòtiques. -Vigilància més exhaustiva per part de la guarderia del Parc dels "punts calents" (Les Arenes, Pantà de les Conques, etc...). -Parlar amb els col·lectius de pescadors i fer-los participar en el projecte de conservació del barb. -Prohibició de la pesca d'espècies exòtiques dins de l'àmbit del Parc i prohibició de la pesca a les reserves naturals (veure punt 3.3).
Usos recreatius (al marge de la pesca)	Les Arenes, Mas Pinetó, Àrees de Pic- nic, Cal Llogari, Font de la Boixa, etc...	-Vigilància per part de la guarderia del parc. -Restringir l'accés de vehicles a zones d'especial interès.

4.2. Proposta d'accions per minimitzar impactes negatius d'origen humà

Les principals alteracions de l'hàbitat que tenen lloc a la subconca del Ripoll són: abocament d'aigües residuals, la manca d'un cabal ecològic i la introducció d'espècies exòtiques. Les solucions a aquests problemes s'esmenten en el punt 4.1., però a continuació hom les explicarà amb una mica més de detall.

4.2.1. Punts de contaminació

Localització

- Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) de Sant Llorenç Savall.
- Indústria situada aigües avall de l'EDAR just sota la benzinera de Sant Llorenç Savall.
- Urbanització de Les Marines.
- Efluents de les cases de Les Arenes i Mas Pinetó.
- Masos del Raval de Dins, Mas Pedro, Cal Sellarès, Cal Reig i Cal Cargol.
- Masos de la Vall d'Horta.

Tal i com s'esmenta en el punt 2.5., l'EDAR de Sant Llorenç Savall incompleix la normativa europea de tractament d'aigües residuals. Caldria comprovar si les dimensions de l'EDAR són adequades pel volum d'aigua que ha de tractar i, si s'escau, fer les remodelacions pertinents per garantir un efluent amb bona qualitat d'aigua. D'altra banda convindria, si hi ha possibilitat, separar el clavegueram d'aigües pluvials del d'aigües residuals. En cas de fortes pluges, és molt comú que surti l'aigua a pressió per les tapes del clavegueram que transcorre paral·lel al riu i que es produeixin abocaments d'aigües residuals directes al riu. De la mateixa manera, en cas que les aigües industrials no tinguin un tractament especial abans d'entrar a l'EDAR, convindria que el tinguessin. Determinats compostos que venen dissolts en les aigües industrials malmeten la biota del sistema de filtració biològic de l'EDAR la qual cosa pot comportar un efluent amb compostos nitrogenats tòxics (amoni, nitrats). Per

aquest motiu fora molt convenient separar les aigües industrials de les urbanes abans d'entrar a l'EDAR i fer el tractament previ pertinent (consultar empresa especialitzada en depuració d'aigües).

Respecte a la urbanització de Les Marines, els monitoratges que s'han realitzat els darrers anys posen de manifest que no fan un tractament adequat de les aigües residuals. Caldria comprovar el correcte funcionament del Biotrit® del que disposen o instal·lar un altre tipus d'EDAR. En el cas de les fosses sèptiques caldria aplicar un protocol estricte de manteniment i buidament, tal i com estableix la normativa vigent (article 89, BOIB).

En quan els punts de contaminació més puntual per part de efluents de Mas Pinetó o de diferents masies situades al Parc, convindria conèixer el tipus de sanejament que fan de les aigües residuals. En la actualitat hi ha a la venda estacions ecològiques per a la depuració d'aigües domèstiques que ocupen poc espai i són molt eficients. La seva instal·lació resultaria més pràctica, econòmica i amb menys impacte ecològic, que la construcció d'una xarxa de clavegueram entre masies que portés l'aigua a una depuradora conjunta.

Els abocaments d'aigües residuals directes al riu estan prohibits per llei. Qualsevol usuari o urbanització que incompleixi la normativa vigent hauria d'ésser sancionat. El servei de guarderia del Parc ha d'informar a l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) de qualsevol incidència, ja sigui si observen el vessament o si n'observen les conseqüències (anàlisi d'aigües). De la mateixa manera s'ha de facilitar a les masies, mitjançant les ajudes econòmiques pertinents, la instal·lació de les depuradores biològiques.

4.2.2. Alteració del règim de cabals

Localització

- Pous de l'Alzina i de la Pregona
- Presa del pantà de les Conques, resclosa de Mas Pinetó i de la Satina.

- Canals d'ús agrícola (zona de Cal Manyosa i Mas Olivet).

La Vall d'Horta està sotmesa a un estrès hídric molt important que impossibilita el manteniment d'una població estable de peixos a la zona. Fora necessari realitzar una sèrie d'experiments a la zona amb l'objectiu d'arribar a pactar un cabal ecològic amb els municipis implicats (article 9: Règim de cabals de manteniment, Avantprojecte Llei de Pesca i Pla Sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques Internes de Catalunya aprovat per la Administració Hidràulica, veure ACA). D'aquesta manera és garantiria un flux d'aigua que permetria el manteniment dels pous durant l'estiatge i també una lleugera renovació de l'aigua dels mateixos, condicions indispensables per al manteniment d'una població de peixos estable.

Caldria conèixer el destí de les captacions d'aigua que fa SOREA a la Vall d'Horta i veure si és realment per a consum de la població de Sant Llorenç Savall. L'objectiu d'aquest Pla de Conservació no és privar la població humana d'un be tant preuat com és l'aigua, sinó de garantir-ne una bona administració.

Per a pactar un cabal ecològic a la Vall d'Horta, primer cal fer una fase experimental on hom pugui veure quin és el cabal mínim necessari pel manteniment dels pous i les poblacions de peixos quan l'estiatge sigui més acusat. La fase experimental la duria a terme una empresa especialitzada en estudis hidràulics.

En cas que sigui necessari, s'hauria d'aportar aigua per reomplir els pous en època d'estiatge de la Vall d'Horta i el Torrent de Castelló (zones d'especial interès, veure punt 6.1.3.). No cal reomplir-los tots, només aquells en els quals hom observi peixos. Per aquest motiu caldria una vigilància setmanal de la zona per part de la guarderia del Parc. En cas d'ésser necessari el trasllat dels peixos, s'hauria d'aplicar el Pla de Salvament de la fauna salvatge present recollit tal i com cita l'article 13 de l'avantprojecte de la llei de pesca continental.

No només es fan extraccions d'aigua a la zona de la Vall d'Horta, sinó també en d'altres trams del riu Ripoll (sèquia molinera de la zona de Can Manyosa i

Mas Olivet, per exemple). Caldria conèixer la legalitat d'aquestes extraccions i si tenen els permisos en regla. En cas contrari, s'eliminarien. Per altra banda, si són legals, convindria regularitzar les extraccions i impermeabilitzar les canalitzacions per evitar pèrdues d'aigua innecessàries.

La mateixa situació la trobem amb totes les preses i rescloses que trenquen la connectivitat del riu (Article 12, Connectivitat del curs fluvial; Avantprojecte de la Llei de Pesca). S'han d'eliminar les que estiguin al marge de la legalitat i adequar convenientment les restants, per exemple, construint una escala de peixos per salvar el desnivell i instal·lant comportes per procedir al buidament quan hom ho cregui necessari. Hom no ha d'oblidar que aquestes zones són un "punt calent" per a l'introducció d'espècies exòtiques.

4.2.3. Espècies exòtiques

Localització

- Tota la conca del Ripoll

Tal i com s'esmenta en el punt 3.3., un dels objectius del present Pla de Conservació és la prohibició de la pesca d'espècies exòtiques dins de l'àmbit de Parc. Des d'aquí hom vol deixar clar que els pescadors no són els únics responsables de la introducció d'espècies exòtiques als nostres rius i embassaments, però malauradament per als afeccionats responsables que hi ha dins d'aquest col·lectiu, sí que hom pot dir que la pesca recreativa està darrera de la majoria de les introduccions de peixos exòtics que s'han fet al nostre territori. Cal establir contacte amb els col·lectius de pescadors actius al Parc Natural i fer-los participar en el Pla de Conservació. És imprescindible fomentar una pesca sostenible basada en les espècies autòctones per a garantir la conservació de la nostra ictiofauna. Abans de l'entrada en funcionament d'aquesta normativa, convindria realitzar xerrades informatives als centres d'educació ambiental o grups ecologistes dels municipis implicats i també a les societats de pescadors per tal de conèixer els seus punts de vista,

intercanviar opinions i transmetre'ls l'excel·lent oportunitat que tenim al nostre davant per evitar que el Ripoll torni a estar com abans de l'incendi en quan al que a espècies exòtiques es refereix. És millor abans d'imposar qualsevol normativa, intentar dialogar.

Els motius de la regularització de la pesca recreativa hom els esmenta amb més detall al punt 3.3. Al marge de la campanya de sensibilització dels afeccionats a la pesca recreativa, convindria establir un protocol de control de les espècies exòtiques. Aprofitant el monitoratge anual que hom fa de la ictiofauna del Parc Natural, es farien descasts, en cas que fos necessari, de les espècies exòtiques. De la mateixa manera, si la guarderia del parc té constància (abans de la realització d'aquesta campanya anual) d'algun punt conflictiu on s'hagi observat la presència d'espècies exòtiques, es podria avançar el descast o fer aquest tipus d'actuacions més d'un cop a l'any. L'objectiu principal és evitar l'expansió de l'espècie exòtica a d'altres trams fluvials, la qual cosa complicaria llur eradicació. Donat que aquests descasts poden comportar una biomassa important de peixos que cal tractar de forma adequada d'acord amb la normativa i els protocols ètics establerts, convindria que el servei de guarderia del Parc disposés de tancs adequats on es poguessin emmagatzemar i sacrificar els peixos (sobredosi d'anestèsic, etc...), i després s'encarregués de portar-los a una planta de tractament de residus orgànics.

Malgrat no siguin espècies íctiques, hom no pot deixar d'esmentar d'altres espècies exòtiques que comporten un perill per a la nostra fauna aquàtica en general. Aquest és el cas, per exemple, de les tortugues de Florida, del visó americà, etc... Convindria fer un monitoratge de totes aquestes espècies i controlar-ne llur expansió. En el cas dels rèptils exòtics es poden portar al Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC).

La llei actual prohibeix i sanciona l'alliberament de fauna exòtica al medi natural. Convindria, com en el cas dels peixos exòtics, realitzar campanyes informatives i posar cartells que informin als visitants de la problemàtica. Hom sap, per experiència, que molta gent desconeix els problemes que pot

comportar l'alliberament d'un animal exòtic al medi natural. De la mateixa manera, caldria preveure sancions per a totes aquelles persones que incompleixin la llei.

El servei de guarderia del Parc hauria de vigilar especialment els “punts calents” d'alliberament de fauna exòtica que solen correspondre a les àrees més visitades del Parc i també als punts on abans de l'incendi de 2003 hi havia presència de peixos exòtics.

I, finalment, convindria posar en marxa un programa de restauració dels trams més degradats de la subconca o amb manca de connectivitat que hom ja esmenta en el punt 4.3 o ja ha esmentat en el punt 4.2.2. Se sap que les zones més alterades des d'un punt de vista d'hàbitat, tenen més risc d'ésser colonitzades per una espècie exòtica.

4.2.4. Altres usos recreatius

Al marge de la pesca recreativa, els visitants del Parc fan d'altres usos recreatius: banys al riu, passejar animals domèstics, dinars al camp que molt sovint comporten abandonament de deixalles, ús de vehicles de muntanya (quads, motocicletes, etc...), etc...

Tot i que no s'ha observat un impacte directe sobre les poblacions de peixos, convindria que en l'aplicació del Pla de Conservació es tingués en compte algun tipus de regularització per a aquestes activitats.

El pas per pistes no autoritzades amb vehicles altera el sòl i si és per llera del riu erosiona els marges i fins i tot es pot arribar a contaminar l'aigua amb olis o hidrocarburs. S'haurien de preveure sancions per l'ús inadequat d'aquests vehicles i el servei de guarderia del Parc hauria de controlar les zones més conflictives (basses de Cal Llogart, Font de la Boixa).

Pot ser convenient fins i tot restringir l'accés amb aquest tipus de vehicles a les zones d'especial interès (veure punt 6.1.3.) per evitar-ne llur degradació.

4.3. Mesures de restauració de l'hàbitat. Calendari d'actuacions.

Factor	Localitat	Possibles solucions
Contaminació	St. Llorenç Savall (depuradora)	-Millorar l'EDAR existent. -Separar el tractament de les aigües urbanes i de les aigües industrials (o fer un tractament previ a aquestes). -Separar les aigües pluvials de les aigües residuals.
	Les Marines	-Seguir el protocol establert pel tractament del contingut de les foses sèptiques. -Instal·lació d'una EDAR a la urbanització.
	Abocaments d'aigües residuals de particulars (efluent de Mas Pinetó, etc...)	-Comprovar si aquests habitatges tenen algun sistema de tractament d'aigües residuals i, en cas de mancança, incorporar-lo.
Extraccions d'aigua i regulació de cabals	La Vall d'Horta (Pous de l'Alzina i de la Pregona)	-Esbrinar el destí de les captacions d'aigua de SOREA a la Vall d'Horta. -Pactar un cabal ecològic que permeti el manteniment de les poblacions de peixos.
Estiatge	La Vall d'Horta i Torrent de Castelló	-Evitar el seu assecament incorporant aigua amb camions cisterna en cas que fos necessari.
Hidromorfològiques	Presa del pantà de les Conques,	-Conèixer l'estatus legal de totes les preses, rescloses i

	resclosa de Mas Pinetó i de la Satina. Canals d'ús agrícola (zona de Cal Manyosa i Mas Olivet).	canals de rec del Ripoll. -Eliminar les il·legals i establir millores en la resta (pèrdues d'aigua en canals, escales de peixos, etc...)
Reintroducció del barb i reforçament poblacional	Vall d'Horta i tram superior del Torrent de Castelló en una primera fase.	-Programa de cria en captivitat del barb de muntanya. -Marcatge/Recaptura dels individus alliberats al medi natural per conèixer llur supervivència i dispersió.

Les solucions esmentades a la taula es complementen amb la informació del punt 4.2. Respecte a la restauració dels trams degradats, hom creu que el riu té capacitat per regenerar-se sol un cop desaparegui el focus de contaminació. És la gran avantatge dels sistemes fluvials respecte a d'altres tipus d'ecosistemes. Ara bé, convindria fer actuacions de control sobre plantes invasores que solen créixer a la llera competint amb les espècies autòctones i dificultant llur creixement. Aquest és el cas de l'acant (*Acanthus mollis*) i de la canya (*Arundo donax*).

A. donax és helòfit catalogat com invasor que és present a les ribes dels trams més degradats de la part alta del Ripoll. Per contra, l'acant es troba sobre la confluència del torrent de Can Brossa.

Aquestes mesures de restauració i eliminació o control de les plantes exòtiques haurien d'ésser progressives, evitant deixar llargs trams de riu sense vegetació, donat que aquesta proporciona ombra i refugi a la ictiofauna.

Respecte al calendari d'actuacions, és difícil establir un ordre d'actuació, però sens dubte les dues màximes prioritats són solucionar el problema de la manca

d'aigua a la Vall d'Horta (cabal ecològic) i les fonts de contaminació que afecten als diferents trams del riu Ripoll. Sense aigua, però també sense una aigua de bona qualitat, es fa difícil el manteniment de poblacions estables de peixos.

5. PLA DE SEGUIMENT I AVALUACIÓ DEL PLA D'ACCIÓ

5.1. Indicadors de seguiment i d'avaluació

L'avaluació del pla d'acció es farà emprant la mateixa metodologia que en els mostrejos realitzats fins ara. El mètode científic de captura serà la pesca elèctrica, d'acord amb els protocols del *Comité Europeo para la Normalización (CEN)* com *Water Quality – Sampling of fish with electricity (CEN prEN 14011:2002)*. De forma paral·lela, utilitzant els mètodes del “Rapid Bioassessment” i del QBR (Qualitat del Bosc de Ribera), s'avaluarà la qualitat de l'hàbitat.

També es pretén fer un seguiment més acurat de les poblacions de barbs reintroduïdes mitjançant la tècnica de marcatge i recaptura. D'aquesta manera s'aconsegueix tenir un historial dels individus, tant des del punt de vista biomètric i sanitari com del tram de riu que ocupen en el moment de la seva captura. Les condicions que es donen al Parc Natural són una oportunitat excel·lent per estudiar el procés de reintroducció d'una espècie autòctona en un ecosistema tant particular com és el mediterrani. Una experiència d'aquest tipus donarà informació privilegiada per d'altres programes de recuperació d'espècies piscícoles autòctones.

La resta de les variables que es tindran en compte a l'hora de l'avaluació del Pla hom les exposa en el punt 6.3.

5.2. Revisió del pla d'acció

Es farà un seguiment anual de les poblacions de peixos al parc (densitats, biomasses, estat sanitari i estructura de talles) i, segons els resultats obtinguts, es prendran les mesures escaients.

6. ANNEXOS. Documents de gestió

6.1. Catàleg de llocs d'interès pel barb de muntanya de la xarxa del Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i Serra de l'Obac

6.1.1. Introducció

La gestió acurada d'una població de peixos en un territori passa pel coneixement dels trams que tenen un especial interès per a la conservació de l'espècie en qüestió. Per aquest motiu, a continuació es fa esment de les dues àrees proposades com a reserva natural.

6.1.2. Metodologia

L'equip de guardes del parc hauria de vetllar per a la conservació d'aquestes zones, molt especialment durant els dies de màxima afluència de públic al Parc (caps de setmana i festius). De la mateixa manera, haurien de fer un seguiment visual d'aquests trams quan l'estrès hídric és més acusat, per posar en marxa el pla d'emergència establert per aquests casos, ja sigui aportar aigua als pous amb peixos o bé, si la situació és molt crítica, plantejar el trasllat de peixos a basses o altres trams de rius amb més aigua. De donar-se el cas, s'aprofitaria aquest moment per efectuar un control de les espècies exòtiques.

De forma paral·lela, els investigadors del projecte aniran fent seguiments regulars de la ictiofauna d'ambdues zones.

6.1.3. Fitxes de cada tram de riu d'interès

Les dues reserves naturals proposades dins de la zona de parc per aquesta espècie són el torrent de Castelló i la Vall d'Horta.

Torrent de Castelló

És un petit afluent de la dreta del riu Ripoll que desemboca a la zona de Les Arenes. En un principi no es trobava dins la xarxa de seguiment de peixos al Parc, però d'ençà de l'incendi, es decidí incorporar dues estacions més corresponents a aquest torrent donat que una d'elles (Les Arenes) presentava una població de barb de muntanya força ben conservada.

Des d'un punt de vista d'hàbitat, segons el *Rapid Bioassessment*, les dues estacions del torrent de Castelló, 24 (Les Arenes) i 25 (La Font del Plàtan), reben la qualificació de BONES. En quan a la qualitat del bosc de ribera "QBR", reben un total de 65 punts d'un màxim de 100 punts. S'ha de tenir en compte que el QBR dóna molta importància a la presència d'espècies autòctones formant la cobertura vegetal i aquest aspecte juga un paper secundari en la comunitat de peixos. Aquests tenen suficient amb que hi hagi una zona d'ombra i refugi. En aquest sentit és molt més significatiu el *Rapid Bioassessment* que no pas el QBR.

Respecte a la qualitat de l'aigua, d'acord amb les anàlisis químiques realitzades (taula 2), aquesta és ÒPTIMA.

pH	8
Oxigen (ppm)	9,23
Alcalinitat	23 °dH
Amoni (ppm)	0
Nitrits (ppm)	0
Nitrats (ppm)	0
Fosfats (ppm)	0,1
Conductivitat (µS/cm)	621

Taula 4. Paràmetres químics del torrent de Castelló l'any 2006.

Ambdues estacions presentaven unes condicions molt similars i és per això que hom les ha considerades conjuntament. Malgrat la Font del Plàtan no presenti peixos en l'actualitat, reuneix les condicions ambientals idònies per fer-ho. Així doncs està previst reforçar la població de barb del torrent de Castelló en el tram superior.

Torrent de la Vall d'Horta

Aquest torrent és un afluent que pertany a la capçalera del riu Ripoll i que, a excepció d'alguns pous i petites taules aïllades, està sec la majoria del seu curs. Les estacions de la xarxa de seguiment que pertanyen al torrent de la Vall d'Horta són la 8, la 9 i la 10, situades a 460 m, 480 m i 510 m d'altitud respectivament.

Aquest torrent quedà greument afectat per l'incendi i donades les particulars condicions ambientals que presentava abans de la catàstrofe, la situació passat l'incendi encara és més esfereïdora. En la actualitat no manté cap població de peixos. En vistes a solucionar el problema, s'està duent a terme un projecte de restauració de l'hàbitat amb flora autòctona i s'ha engegat l'esmentat programa de cria en captivitat del barb de muntanya en condicions semi-intensives.

Si s'arriba a pactar un cabal ecològic, aquesta zona reunirà unes condicions excel·lents per posar en marxa la reintroducció del barb. Però res d'això serà possible si no es manté un mínim flux d'aigua, donat que seria condemnar els peixos alliberats a una mort segura.

La puntuació mitjana obtinguda (taula 3) mitjançant el *Rapid Bioassessment* i el QBR de les estacions de mostreig del torrent de la Vall d'Horta ha sigut la següent:

Localitat	<i>Rapid Bioassessment</i>	QBR
Molí de la Roca	Acceptable	5
Les Oliveres	Acceptable	5
Can Brossa	Bo	85

Taula 5. Avaluació de l'hàbitat del torrent de la Vall d'Horta.

La qualificació millorarà un cop s'hagin dut a terme les millores d'hàbitat que hi ha previstes.

Respecte a la qualitat de l'aigua, d'acord amb les anàlisis realitzades, els resultats han sigut els següents:

Paràmetres	Molí de la Roca	Les Oliveres	Can Brossa
pH	7,3	7,5	7,3
Oxigen (ppm)	8,96	9,21	9,1
Alcalinitat	21	18	19
Amoni (ppm)	0	0,1	0
Nitrits (ppm)	0	0,02	0
Nitrats (ppm)	0,02	0	0
Fosfats (ppm)	0,4	0,01	0
Conductivitat (μ S/c)	565	575	548

Taula 6. Paràmetres químics de les estacions del torrent de la Vall d'Horta

Torrent de la Vall del Llor

Aquest torrent és un petit afluent del torrent de la Vall d'Horta i entraria dins de la reserva natural que es vol crear a la Vall d'Horta. Al marge de la manca d'aigua, aquesta torrentera presenta una puntuació alta en relació a la qualitat de l'hàbitat. Segons el *Rapid Bioassessment*, la qualitat de l'hàbitat té una qualificació de BONA i, segons el QBR, la puntuació total és de 75 punts.

Solucionant el problema del cabal ecològic, seria un lloc ideal per acollir a una població estable de barb de muntanya, com també ho és la resta del torrent de la Vall d'Horta.

En relació a la qualitat de l'aigua, les anàlisi realitzades donen els següents resultats:

pH	7,8
Oxigen (ppm)	9,61
Alcalinitat	19
Amoni (ppm)	0
Nitrits (ppm)	0,01
Nitrats (ppm)	0
Fosfats (ppm)	0,2
Conductivitat (µS/cm)	474

Taula 7. Paràmetres químics del torrent de la Font del Llor

6.1.4. Taula-resum de llocs d'interès

Riu	Localitat	UTM-X	UTM-Y
Torrent de Castelló	Les Arenes	421824	4011521
Torrent de Castelló	Font del Plàtan	422458	4611730
Torrent de la Vall d'Horta	Molí de la Roca	420419	4613384
Torrent de la Vall d'Horta	Oliveres	420002	4613828
Torrent de la Vall d'Horta	Can Brossa	419042	4614558
Torrent de la Vall del Llor	El Marquet de les Roques	418212	4614285

Taula 8. Localització de les reserves naturals

6.1.5. Resum de les actuacions a realitzar a les reserves

1. Gestió sostenible dels recursos hídrics: garantir un cabal ecològic
 - 1.2. Bàsicament regular els pous de l'Alzina i la Pregona a la Vall d'Horta
 - 1.2. Pous de la Font del Plàtan al Torrent de Castelló
2. Gestió de les aigües residuals
 - 2.2. Conèixer la situació dels masos de la Vall d'Horta i instal·lar un sistema de sanejament ecològic en cas que es detecti llur mancança.
3. Recuperació hidromorfològica
 - 3.2. Eliminació o adequació de les rescloses i assuts del torrent de la Vall d'Horta, prèvia revisió del seu estat legal.
4. Programa de cria en captivitat del barb de muntanya (aplicable no només a les reserves) i reintroducció de l'espècie al medi natural.
 - 4.1. Cria en captivitat en condicions intensives i semi-intensives del barb de muntanya.
 - 4.2. Marcatge-recaptura i seguiment del peixos marcats.
 - 4.3. Vigilància de pous i reompliment dels que tinguin peixos

5. Recuperació de la vegetació de ribera i gestió de les plantes invasores

7.1. Pla d'Acció del pla de conservació del barb de muntanya

7.1.1. Introducció

La situació en la que es troba el barb de muntanya al Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i l'Obac requereix la posada en marxa d'un pla d'acció per tal de revertir la situació actual en la que es troben les seves poblacions. Trobem trams importants on no hi ha presència de l'espècie, però on s'hi donen condicions favorables per a la seva existència llevat de l'estrès hídric; d'altres trams amb forta contaminació i, finalment, trams amb un risc elevat d'introducció d'espècies exòtiques.

7.1.2. Metodologia

Per fer els reforçaments poblacionals o les reintroduccions en els trams sense peixos s'està duent a terme l'esmentat programa de cria semi-intensiva en basses de reg. Si l'experiència té èxit, no es descarta ampliar el nombre basses i d'aquesta manera tenir també una sèrie de dipòsits que puguin fer en un moment donat de reservori poblacional, per exemple, durant els mesos de màxim estrès hídric.

Els peixos alliberats en cadascun dels trams seran marcats per tal de poder-los fer un seguiment. És important conèixer l'estat de salut i els paràmetres biomètrics dels exemplars alliberats temps després de fer els alliberaments, però també és important estudiar la dispersió durant aquest temps. La dinàmica d'una població de peixos post-incendi en un ecosistema mediterrani no està gaire estudiada, com tampoc ho està el procés de reintroducció d'espècies piscícoles autòctones i llur cria en captivitat.

Donades les particularitats de la població de barb de muntanya del Ripoll, es fa la proposta d'una caracterització genètica d'aquesta població. Ens trobem en

una zona d'hibridació natural de les dues espècies de barbs de muntanya, el barb de muntanya (*B. meridionalis*) i el barb cua-roig (*B. haasi*).

Però part del pla d'acció ha d'ésser desenvolupada per tècnics del parc i per l'equip de guardes. Les millores de la qualitat de l'hàbitat, la vigilància dels trams de riu amb un interès especial en la seva conservació, el funcionament adequat de les EDARs i el pacte d'un cabal ecològic, són premisses importants i sense les quals cap programa de cria en captivitat té sentit.

7.1.3. Gestió activa dels trams d'interès dins del Parc Natural de Sant Llorenç Munt i l'Obac

Totes les mesures de gestió esmentades estan desenvolupades en el punt 6.1.5. de la present memòria.

- Vigilància de les reserves naturals creades dins de l'àrea de Parc Natural especialment durant els dies de màxima afluència de públic (festius, caps de setmana). A càrrec del Servei de Guarderia del Parc.
- Control de la introducció d'espècies exòtiques. A càrrec de la Universitat de Barcelona.
- Seguiment dels pous durant els mesos d'estiatge donat que és en aquest mesohàbitat on s'acumulen els peixos. En cas que sigui necessari afegir aigua als pous i/o traslladar els peixos a basses refugi fins que l'estrès hídric sigui menys acusat. A càrrec del Servei de Guarderia del Parc.
- Monitoratge i seguiment de les poblacions de barb de muntanya. A càrrec de la Universitat de Barcelona.
- Reforçament de les poblacions de barb preexistents i reintroducció en els trams restaurats però sense peixos com la Vall d'Horta o la Font del Plàtan. A càrrec de la Universitat de Barcelona.
- Prohibició de la pesca esportiva en general dins de les reserves naturals o limitada a alguns indrets controlats, com ara el pantà de Les Refardes, i prohibició de la pesca d'espècies exòtiques dins de l'àrea de parc (veure més detalls al punt 3.3.). Autoritzar la pesca comportaria prèviament la recuperació de les espècies autòctones per tal de garantir la supervivència en aquests trams o indrets. A càrrec del Servei de Guarderia del Parc i Departament de Medi Ambient.

7.1.4. Gestió activa sobre les variables que afecten a la conservació del barb de muntanya

Totes les propostes de gestió esmentades estan desenvolupades més extensament en el punt 4 de la present memòria i s'indiquen específicament les localitats o els trams on cal dur-les a terme.

- Control dels focus de contaminació amb aigües residuals, tant sigui de municipis com d'urbanitzacions: Les Marines i Sant Llorenç Savall. A càrrec del Servei de Guarderia del Parc.
- Manteniment d'un cabal ecològic en els trams més afectats per l'estrès hídric: cas de la Vall d'Horta o capçalera del riu. Experiment de cabal ecològic (contractació externa) i vigilància a càrrec del Servei de Guarderia del Parc.
- Control de la introducció d'espècies exòtiques fent un especial seguiment de les poblacions ja existents. Aprofitant l'eixut dels mesos més calorosos de l'any, quan els peixos es concentren als pous, es poden dur a terme els descasts d'aquestes espècies en cas que sigui necessari. A càrrec de la Universitat de Barcelona amb el suport del Servei de Guarderia del Parc.
- Vigilància més exhaustiva dels trams on abans de l'incendi hi havia poblacions establertes d'espècies exòtiques. Són punts "calents" on poden tornar a aparèixer: Mas Pinetó, Les Arenes, Les Marines, Torrent de Sant Miquel i Torrent de la Sala. A càrrec del Servei de Guarderia del Parc.
- Restauració dels trams degradats, tant per l'incendi com per ésser un punt d'abocament d'aigües residuals. Contractació externa.

- Eliminació de preses i rescloses existents que són un punt de risc per a la introducció d'espècies exòtiques i que també dificulten la connectivitat de la ictiofauna autòctona. Contractació externa.

7.1.5. Gestió activa per minimitzar els impactes

Totes les propostes de gestió aquí esmentades estan desenvolupades extensament al punt 4 de la present memòria.

- Restauració dels trams degradats per abocaments d'aigües residuals. Contractació externa.
- Restauració del bosc de ribera en els trams on no hi hagi cobertura vegetal o aquesta sigui de mala qualitat. Contractació externa.
- Reforçament poblacional en zones on la densitat de barb no sigui prou alta com per mantenir una població estable en el temps. A càrrec de la Universitat de Barcelona.
- Reintroducció de l'espècie en trams degradats ja restaurats o que, tot i mantenir una bona qualitat ambiental, no tenen peixos. A càrrec de la Universitat de Barcelona.
- Vigilància dels punts de risc. A càrrec del Servei de Guarderia del Parc.
- Prohibició de la pesca d'espècies exòtiques en tota l'àrea dins de parc. A càrrec del Servei de Guarderia del Parc i del Departament de Medi Ambient.
- Avaluació i seguiment de les poblacions de peixos preexistents i reintroduïts al llarg del temps, donat que són un bons indicadors biològics. A càrrec de la Universitat de Barcelona.

7.1.6. Fitxes

Impacte observat
Contaminació amb aigües residuals
Tipus d'actuació
Molt urgent
Localitats afectades
Depuradora de Sant Llorenç Savall Les Marines Masies (impacte menor però a tenir present)
Descripció del problema
La urbanització de Les Marines i la de la depuradora de Sant Llorenç Savall són les dues localitats que causen el problema més greu de contaminació i requereixen una solució immediata. Per altra banda, s'han detectat episodis de contaminació difusa que molt probablement provenen de masies que no presenten un tractament adequat de les seves aigües residuals. No comporten un risc tan elevat per a la fauna aquàtica com els casos anteriors, però convindria intentar solucionar el problema a mig termini.
Solucions
Adequació de la depuradora de Sant Llorenç Savall al tipus i volum d'aigua que ha de tractar. Es recomana incorporar el sistema de depuració terciària. Instal·lació d'algun sistema de depuració d'aigües residuals a la urbanització de les Marines i, en cas que funcioni amb fossa sèptica, fer complir la normativa vigent de buidatge i manteniment. Recuperació de les lleres de les zones on es produeixen aquests vessaments i incorporar vegetació de ribera que contribueixi al manteniment d'una bona qualitat de l'aigua. Revisar el tipus de tractament que fan les diferents masies i restaurants de la zona i, en cas necessari, instal·lar algun sistema de tractament d'aigües residuals.

Impacte observat
Extraccions d'aigua
Tipus d'actuació
Molt urgent en el cas de la Vall d'Horta
Localitats afectades
Zona de la Vall d'Horta (pous de l'alzina i la pregonà) Canals d'ús agrícola distribuïts al llarg del riu (ex. Mas Pinetó)
Descripció del problema
Les captacions d'aigua que es produeixen a la Vall d'Horta constitueixen un greu problema per al manteniment de poblacions de peixos estables i estructurades en el temps. Aquesta zona es veu especialment castigada per l'estiatge típic del clima mediterrani que s'agreuja, en aquest cas, pel tipus de substrat. Per altra banda, hi ha antics canals de rec que es desconeix la seva vigència actual.
Solucions
Conèixer el destí de les captacions d'aigua de SOREA a la Vall d'Horta i pactar un cabal ecològic. Evitar l'assecamment dels pous que presentin peixos a la Vall d'Horta mitjançant l'aportació d'aigua amb cubes. Aquest tipus d'actuació pot ésser necessària en d'altres trams del riu. Malauradament, hom no pot precisar els llocs amb exactitud atès que canvien d'un any per l'altre. Revisar l'estat dels canals de rec, suprimir els que incompleixin la normativa vigent i adequar la resta per evitar pèrdues d'aigua innecessàries.

Impacte observat
Hidromorfològic
Tipus d'actuació
A tenir present
Localitats afectades
Pantà de les Conques Resclosa de Mas Pinetó i La Satina
Descripció del problema
Les barreres físiques trenquen la connectivitat entre trams, comporten la fragmentació de les poblacions de peixos i minven els efectes de les riuades, fenòmen natural en els rius mediterranis. Entre els seus efectes, cal destacar que afavoreixen l'establiment d'espècies exòtiques.
Solucions
Conèixer la situació legal de les rescloses presents al riu. Es probable que algunes d'elles siguin concessions antigues que no tinguin vigència en l'actualitat. Instal·lar escales de peixos a les barreres físiques que no es puguin eliminar

Impacte observat
Usos recreatius inadequats de l'espai fluvial
Tipus d'actuació
A tenir present
Localitats afectades
Les Arenes, Mas Pinetó, Picnic, Cal Llogart i Font de la Boixa
Descripció del problema
Al marge de la pesca recreativa, els visitants del Parc fan d'altres usos recreatius: banys al riu, passejar animals domèstics, dinars al camp que molt sovint comporten abandonament de deixalles, ús de vehicles de muntanya (quads, motocicletes, etc...), etc... Totes aquestes activitats convindria regular-les pel bé, tant del Parc com dels seus visitants.
Solucions
Vigilància per part del servei de guarderia del parc de les zones conflictives
Restringir el pas de vehicles per determinades zones del parc sensibles (llocs de rius i torrents, etc...)
Campanya de sensibilització

Tasca a realitzar
Reintroducció d'espècies autòctones als trams restaurats
Tipus d'actuació
Necessària però té prioritat solucionar els problemes ambientals que afecten les poblacions de peixos del Ripoll
Localitats afectades
Tota la subconca
Descripció del problema
Ambdues espècies autòctones han perdut àrea de distribució dins del PN i presenten unes densitats baixes a les localitats on encara es troben presents després de l'incendi de 2003. La situació de les espècies autòctones ja no era òptima abans de l'incendi i d'ençà d'aquest, encara es troben en una situació més crítica. Ara bé, cap programa de cria en captivitat té sentit si no desapareixen les pertorbacions que causen el declivi d'aquestes espècies. Sobre la recolonització natural dels trams degradats, manquen estudis sobre la capacitat de dispersió de les espècies que conformen la ictiofauna del Ripoll, però un estudi fet amb una espècie similar, el barb cua-roig (<i>B. haasi</i>), demostra que no realitzen gaires desplaçaments de llarga distància al llarg de la seva vida.
Solucions
Establir un programa de cria en captivitat preservant la variabilitat genètica que permeti la reintroducció de peixos autòctons als trams restaurats sense que comporti l'extracció d'individus d'altres localitats. Aprofitant la reintroducció, realitzar un experiment de marcatge i recaptura per conèixer la capacitat dispersiva que tenen aquestes espècies i com té lloc el procés de recolonització. L'experiència portada a terme al PNSLMO pot servir d'exemple per d'altres catàstrofes que afectin a rius mediterranis, donat que hi ha poca informació al respecte.

8.1. Indicadors del Pla de conservació

8.1.1. Metodologia

L'avaluació del pla de conservació es farà emprant la mateixa metodologia que en els mostrejos realitzats fins ara (pesca elèctrica, *Rapid Bioassessment* i QBR).

També es pretén fer un seguiment més acurat de les poblacions de barb reintroduïdes mitjançant la tècnica de marcatge i recaptura. D'aquesta manera s'aconsegueix tenir un historial dels individus, tant des del punt de vista biomètric i sanitari com del tram de riu que ocupen en el moment de la seva captura. Les condicions que es donen al Parc Natural són una oportunitat excel·lent per estudiar el procés de reintroducció d'una espècie autòctona en un ecosistema tant particular com és el mediterrani. Una experiència d'aquest tipus donarà informació privilegiada per d'altres programes de recuperació d'espècies piscícoles autòctones.

Estació	Localitat	UTM-X	UTM-Y
1	Mas Pinetó	0421452	4608707
2	Les Arenes	0421320	4610502
3	Les Marines	0420763	4612677
4	Depuradora St. Llorenç	0421425	4613880
5	Sant Llorenç Savall	0421465	4615608
6	Des. Torrent St. Miquel	0421081	4616197
7	Des. Torrent de la Sala	0420378	4616923
8	Molí de la Roca	0420419	4613384
9	Les Oliveres	0420002	4613828
10	Can Brossa	0419042	4614558
11	El Marquet de les Roques	0418212	4614285
24	T. de Castelló (Les Arenes)	0421824	4011521
25	Font del Plàtan	0422458	4611730

Taula 9. Xarxa d'estacions de mostreig de seguiment.

8.1.2. Fitxes dels indicadors

Els indicadors que s'empraran per fer el seguiment del pla de conservació seran: paràmetres químics de l'aigua, paràmetres hidromorfològics i avaluació de la població de peixos.

Paràmetres químics

La qualitat de l'aigua és un factor clau per al manteniment de poblacions de peixos estructurades i estables en el temps. Es recomana fer un seguiment bianual (taula 9) dels següents paràmetres químics i informar immediatament en cas de qualsevol anomalia.

- Oxigen (ppm)
- Amoníac/Amoni (ppm)
- Nitrits (ppm)
- Nitrats (ppm)
- Fosfats (ppm)

L'amoníac i els nitrits són dos compostos intermediaris del cicle del nitrogen molt nocius per a la fauna aquàtica, especialment el primer. Per altra banda, els nitrats i els fosfats són indicadors del grau d'eutrofització del riu, en especial els fosfats.

El criteri a seguir per avaluar l'estat de l'aigua és el següent:

Paràmetre	Molt bona	Bona	Acceptable	Dolenta	Molt dolenta
Amoni (mg/l)	0	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-1	>1
Nitrit (mg/l)	0	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,5	>0,5

Cal activar el pla d'actuació quan es detecti amoni (> 0 mg/l) i el nivell d'emergència quan l'aigua es trobi a la categoria d'ACCEPTABLE. La resta de

paràmetres químics (al marge d'amoni i nitrats) es mesuraran anual o bianualment, però convindria que aquests es mesuressin trimestralment. Cal tenir present que una pujada d'amoni pot acabar amb els peixos del riu. S'ha de localitzar immediatament la font de contaminació, denunciar-ho a l'Agència Catalana de l'Aigua i solucionar el problema en el menor temps possible.

Amb una periodicitat bianual s'analitzarà l'aigua de totes les estacions, però la xarxa d'alerta (revisió trimestral) constarà de les següents:

Estació	Localitat	UTM-X	UTM-Y
3	Les Marines	0420763	4612677
4	Depuradora St. Llorenç	0421425	4613880
9	Les Oliveres	0420002	4613828
24	Torrent de Castelló	0421824	4011521
25	Font del Plàtan	0422458	4611730

Es pot utilitzar per a fer l'anàlisi de l'aigua qualsevol test colorimètric de precisió (Merk, Visocolor, etc...). Als mostrejos de peixos utilitzem el VISOCOLOR.

Paràmetres hidromorfològics

L'avaluació de la qualitat de l'hàbitat forma part del protocol establert per fer els seguiments de cadascuna de les estacions del parc. La freqüència amb la que es realitzarà serà anual, coincidint amb l'avaluació de la població de peixos. Ara bé, és necessari fer un control més exhaustiu dels cabals per detectar punts crítics i posar en marxa les mesures correctores oportunes.

Els controls de cabal s'haurien de realitzar amb una periodicitat setmanal durant els mesos d'estiatge als següents trams:

Estació	Localitat	UTM-X	UTM-Y
8	Molí de la Roca	0420419	4613384
9	Les Oliveres	0420002	4613828

10	Can Brossa	0419042	4614558
11	El Marquet de les Roques	0418212	4614285
24	T. de Castelló (Les Arenes)	0421824	4011521
25	Font del Plàtan	0422458	4611730

El protocol ha seguir és el següent:

1. Localitzar els pous amb peixos
2. Analitzar l'aigua dels pous (veure apartat paràmetres químics)
3. Reomplir els pous si hi ha manca d'aigua
4. Afegir aigua per renovar-la en cas que les anàlisis així ho indiquin (Amoni > 0 mg/l).

L'aigua utilitzada ha d'ésser aigua sense clor, cloramines o metalls pesants. Pot ser aigua d'ús domèstic sempre hi quan estigui correctament tractada per eliminar aquests compostos nocius per a la fauna aquàtica. Els pous s'hauran d'omplir lentament per tal de no pertorbar excessivament la fauna que en ells s'hi troba.

Avaluació de la població de peixos

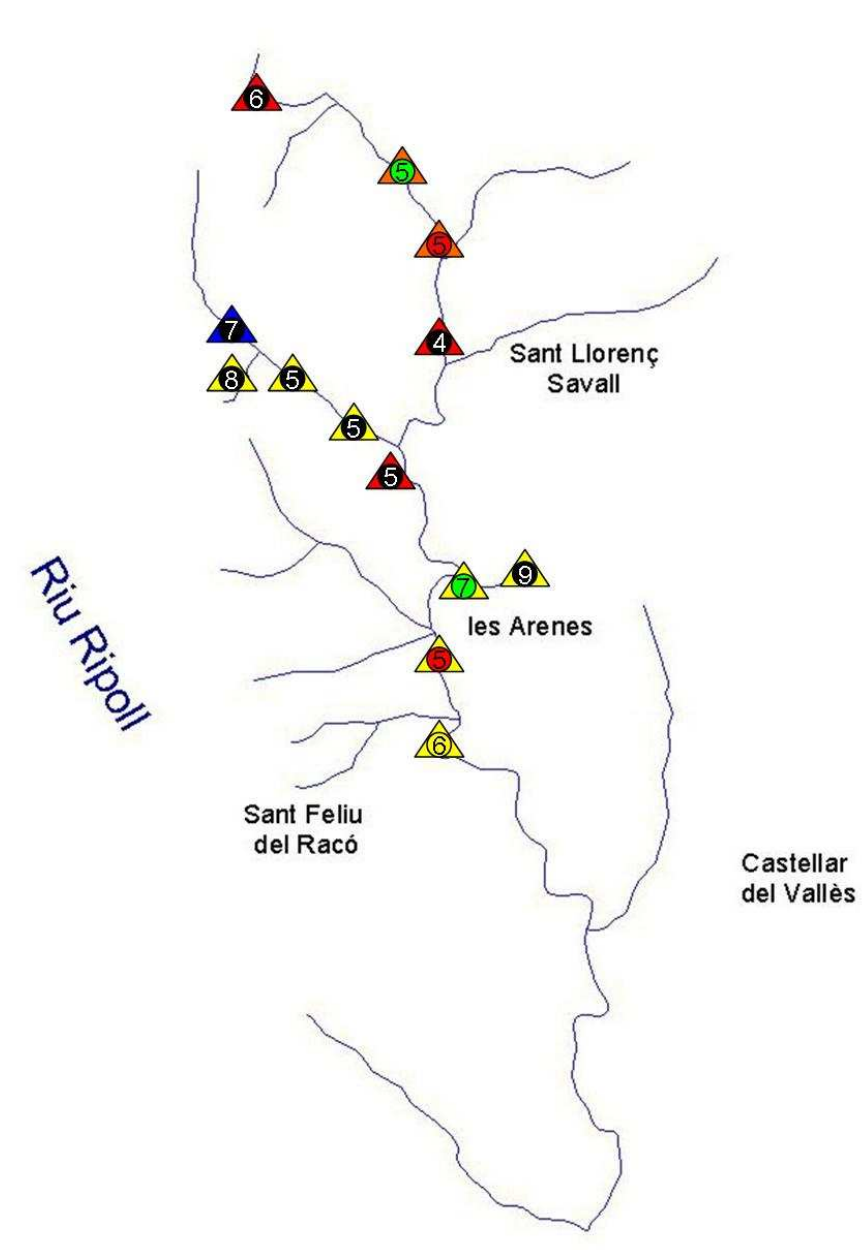
L'avaluació de l'estat de la població de peixos es farà mitjançant el mètode de la pesca elèctrica tal i com s'explica a l'apartat de metodologia. Seran indicadors del bon funcionament del pla de conservació, els paràmetres biomètrics (densitat i biomassa), l'estructura poblacional i l'estat de salut dels exemplars.

El seguiment es farà anualment.

8.1.3. Taula-resum dels indicadors

Paràmetres químics	Qualitat de l'hàbitat	Peixos
Oxigen	Cabal	Densitat
Amoni	<i>Rapid Bioassessment</i>	Biomassa
Nitrits	QBR	Estat de salut
Nitrats		Demografia
Fosfats		

9.1. Plànols



Qualitat de l'aigua	Qualitat de l'hàbitat	Densitat (ind/ha)
▲ Dolenta ▲ Deficient ▲ Acceptable ▲ Bona ▲ Molt bona	0-2 Dolent 3-4 Deficient 5-6 Acceptable 7-8 Bo 9-10 Molt bo	● Sense peixos ● Molt baixa (1-2000) ● Baixa (2001-4000) ● Mitjana (4001-10000) ● Alta (10001-50000) ● Molt alta (>50000)

Figura 4. Avaluació de l'estat de la subconca del Ripoll segons qualitat de l'aigua, qualitat de l'hàbitat i densitat piscícola.

10. Bibliografia

Aparicio, E. & Sostoa, A. de. 1998. *Reproduction and growth of Barbus haasi in a small stream in the NE of the Iberian peninsula*. Archiv für Hydrobiologie, 142: 95-110.

Aparicio, E. & Sostoa, A. de. 1999. *Pattern of movements of adult Barbus haasi in a small Mediterranean stream*. Journal of Fish Biology, 55: 1086 -1095.

Aparicio, E.; Vargas, M.J.; Olmo, & Sostoa, A. de. 2000. *Decline of native freshwater fishes in a Mediterranean watershed on the Iberian Peninsula*. Environmental Biology of Fishes, 59 (19) : 11- 19.

Barbour, M.T.; Gerritsen, J. ; Snyder, B.D. i Stribling, J.B. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and Fish*. 2ª edició. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

Brown, D.K.; Echelle, A.A.; Propst, D.L.; Brooks, J.E. & Fisher, W.L. 2001. *Catastrophic wildfire and number of populations as factors influencing risk of extinction for Gila trout (Oncorhynchus gilae)*. Western North American Naturalist, 61 (2): 139-148.

Casals, F. 2005. *Les comunitats íctiques del riu mediterrani: relació amb les condicions ambientals*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.

Doadrio, I. (Ed.). 2001. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. 364 pp. Madrid.

Doadrio, I., Lobón-Cerviá, J. & Sostoa A. De. 1985. The chub (*Leuciscus cephalus cephalus* L., 1758) in the Iberian Peninsula. *Cybum* 9 (4): 410-411.

Doadrio, I.; Elvira, B. i Bernat, Y. 1991. *Peces continentales españoles. Inventario y clasificación de zonas fluviales*. Colección Técnica ICONA.

Gaikowski, M.P.; Hamilton, S.J.; Buhl, K.J.; McDonald, S.F. & Summers, C.H. 1996. *Acute toxicity of three fire-retardant and two fire-suppressant foam formulations to the early life stages of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*. Environ. Toxicol. Chem., 15 (8): 1365-1374.

MacDonald, J.S.; Miller, G. & Stewart, R.A. 1988. *The effects of logging, other forest industries and forest management practices on fish: An initial bibliography*. Department Fisheries & Oceans, West Vancouver, B.C. (Canada). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1622. 216 pp.

Machardom, A. 1990. *Filogenia y evolución del género Barbus en la Península ibérica mediante marcadores moleculares*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 258 pp. Madrid.

Machordom, A.; Berrebi, P. & Doadrio, I. 1990. *Spanish barbel hybridization detected using enzymatic markers: Barbus meridionalis Risso X Barbus haasi Mertens (Osteichthyes, Cyprinidae)*. Aquatic Living Resources 3 (4): 295-303.

Minshall, G.W.; Robinson, C.T. & Lawrence, D.E. 1997. *Postfire responses of lotic ecosystems in Yellowstone National Park, U.S.A.* Can. J. Fish. Aquat. Sci., 54 (11): 2509-2525.

Minshall, G.W.; Royer, T.V. & Robinson, C.T. 2001. *Response of the Cache Creek macroinvertebrates during the first 10 years following disturbance by the 1988 Yellowstone wildfires*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 58 (6): 1077-1088.

Nagpal, N.K. 1994. *Development of water quality and sediment criteria for PAHs to protect aquatic life. International Fish Physiology Symposium, Vancouver, BC (Canada)*. High Performance Fish: Proceedings of an International Fish Physiology Symposium, 193-198.

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. *Estudis de la qualitat ecològica dels rius*, 10. 163 pp.

Rieman, B. & Clayton, J. 1997. *Wildfire and native fish: Issues of forest health and conservation of sensitive species*. Fisheries, 22 (11): 6-14.

Rinne, J.H. *The effects of fire and its management on southwestern (USA) fishes and aquatic habitats*. 1994.14. Annu. International Symposium of the North American Lake Management Society, Orlando, FL (USA), 1994. Lake Reservoir Manage., 9 (2): 108.

Sostoa, A. de (Ed.). 1990. *Historia Natural dels Països Catalans*. Peixos. Fundació Enciclopedia Catalana. 487 pp. Barcelona.

Sostoa, A. de; Fernandez-Colome, V.; Sostoa, F.J. de; Casals, F. & Vinyoles, D. 1985. *La ictiofauna del riu Llobregat*. Memoria ICE Politècnica.

Sostoa, A. De, Lobón- Cervia, J., Fernández Colomé, V. & Sostoa, F.J. de. 1987. *La distribució del pez sol (Lepomis gibbosus L.) en la Península Ibérica*. Doñana Acta Vertebrata 14: 121-123.

Sostoa, A. de; Sostoa, F.J. de; Casals, F.; Vinyoles, D. 1990. *Ictiofauna del Besòs i la Tordera Vallesans*. Treballs de II Col·loqui de naturalistes, 2 : 139-145.

Sostoa, A. de; Sostoa, F.J. de; Casals, F.; Vinyoles, D. 1990. Ictiofauna del Besòs i la Tordera. ADENC-CEEM (ed.). *El Medi Natural del Vallés*, 2: 139-145. Sabadell.

Sostoa, A. De; Aparicio, E.; Olmo J.M.; & Vargas, M.J. 1996. *Diagnosi de l'estat de les poblacions dels peixos de les conques internes de Catalunya*. Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya. 66p.

Sostoa, A. de; Caiola, N.; Vinyoles, D. & Casals, F. 2002. *Diagnosi de les poblacions de peixos del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. Diputació de Barcelona. Informe no publicat. 63 pp.

Sostoa, A. De; Vinyoles, D.; Maceda, A.; Caiola, N. & Casals, F. 2005. *Efectes de l'incendi de 2003 sobre les comunitats de peixos al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac*.