

SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC
DE LA RIERA DE RUBIÉS
(EL PORT DE LA SELVA, ALT EMPORDÀ).

MEMÒRIA DE L'ANY 2007

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis,
Museu Industrial del Ter¹

¹ Passeig del Ter, SN. 08560 Manlleu (Osona).
TEL: 93 851 51 76. FAX: 93 851 27 35.
cerm@mitmanlleu.org <http://www.mitmanlleu.org>

SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DE LA RIERA DE RUBIÉS
(EL PORT DE LA SELVA, ALT EMPORDÀ).
MEMÒRIA DE L'ANY 2007

Peticionari:

Consorti de la Costa Brava

Executor:

Jesús Ortiz Durà

Marc Ordeix i Rigo

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis,

Museu Industrial del Ter²

² NIF G-63418552. Passeig del Ter, SN. 08560 Manlleu (Osona).
TEL: 93 851 51 76. FAX: 93 851 27 35. cerm@mitmanlleu.org <http://www.mitmanlleu.org>

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



ÍNDEX

1. ANTECEDENTS	2
2. METODOLOGIA	3
Àrea d'estudi	3
Disseny experimental	4
Mètodes	7
3. RESULTATS	9
Paràmetres fisicoquímics	9
Vegetació	16
Peixos	30
4. CONCLUSIONS	32
4. CONCLUSIONS	33
5. AGRAÏMENTS	35
6. BIBLIOGRAFIA	36
7. ANNEXOS	38

1. ANTECEDENTS

L'any 2005, el Consorci de la Costa Brava va encarregar al CERM, Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis - Museu Industrial del Ter, l'avaluació de l'estat ecològic a sis trams de la riera de Rubiès (el Port de la Selva, Alt Empordà) –que en alguna cartografia surt amb la denominació de riera de Romanyac-. Aquest encàrrec s'emmarcava en les tasques de caracterització de les rieres costaneres que realitza el Consorci de la Costa Brava dins de la seva àrea d'actuació. Els objectius d'aquest estudi eren la determinació de l'estat ecològic de la riera de Rubiès i, alhora, l'obtenció d'informació preliminar sobre les característiques ecològiques de la riera de cara a un projecte futur de fer-hi aportacions d'aigua regenerada. Aquesta aigua regenerada provindria de l'estació depuradora d'aigües residuals del Port de la Selva a la riera de Rubiès i es faria en aquells períodes en què s'estimés convenient, per exemple en condicions de sequera. Els resultats derivats de l'estudi aportaran informació sobre la dinàmica de la riera de Rubiès, que alhora podrà ser utilitzada en el desenvolupament del projecte de regeneració de la riera esmentat.

Aquest document resumeix els resultats obtinguts els anys 2006 i 2007.

2. METODOLOGIA

Àrea d'estudi

La riera de Rubiés o de Romanyac neix al Cap de Creus al Mas de Romanyac dins del terme municipal de Roses a gairebé 400 m d'altitud. La riera té una longitud màxima de 7.6 km i drena una conca d'aproximadament 14.5 km² que pertanyen en bona part al Parc Natural del Cap de Creus.

El clima de la zona pertany a la divisió Mediterrània Litoral Nord, amb una precipitació mitjana de 700 mm anuals concentrats a la tardor. El vent dominant és la tramuntana, que bufa amb força i persistència bona part de l'any. La geologia de la conca té una naturalesa majoritàriament metamòrfica dominada per gneiss.

El clima eixut, l'exposició al vent, els incendis freqüents i l'activitat humana, principalment el conreu de la vinya i la pastura –amb la generació de focs per mantenir-la-, configuren una coberta vegetal dominada per màquies i brolles i on les espècies arbòries són escasses. Les espècies més representatives són el llentiscle (*Pistacia lentiscus*), el càdec (*Juniperus oxycedrus*), el bruc boal (*Erica arborea*), el bruc d'escombres (*Erica scoparia*), l'estepa negra (*Cistus monspeliensis*), l'estepa borrera (*Cistus salviifolius*), l'estepa blanca (*Cistus albidus*), l'argelaga negra (*Calicotome spinosa*), el pi blanc (*Pinus halepensis*) i la surera (*Quercus suber*). Restringits als indrets més obacs i humits, s'hi troba l'alzina (*Quercus ilex*) i el roure martinenc (*Quercus humilis*), i en algunes rieres pot aparèixer l'om (*Ulmus minor*), el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), el vern (*Alnus glutinosa*), l'avellaner (*Corylus avellana*) i alguna espècie de salze, com el salze blanc (*Salix alba*) i el gatell (*Salix atrocinerea*).

Disseny experimental

Els mostreigs de paràmetres fisicoquímics i macroinvertebrats s'han fet a sis trams de 50 m de longitud de la riera de Rubiès al Port de la Selva, Alt Empordà (Figures 1 a 7; vegeu l'Annex 1):

- Riera de Rubiès abans del salt de la Gorga, dins del Parc Natural del Cap de Creus (**ROM1**).
- Riera de Rubiès al Pla d'en Quim, dins del Parc Natural del Cap de Creus (**ROM2**).
- Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva, riera amunt del gual, dins del Parc Natural del Cap de Creus (**ROM3A**).
- Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva, riera avall del gual (**ROM3B**).
- Riera de Rubiès als Horts, abans de l'EDAR del Port de la Selva (**ROM4**).
- Riera de Rubiès a l'alçada de l'aparcament després de l'EDAR del Port de la Selva (**ROM5**).

En una ocasió, també es va mostrejar un setè tram situat riera avall del ROM5:

- Riera de Rubiès a la desembocadura, sota el pont (**ROM6**).

En aquests punts, es van fer sis mostreigs al llarg de l'any 2006 (març, abril, maig, agost, setembre i novembre) i quatre l'any 2007 (febrer, maig, juny i desembre) d'acord amb la disponibilitat d'aigua a la riera, molt minsa en un any de sequera extrema.

L'avaluació de l'estat ecològic dels cursos fluvials feta pel Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis es basa en la metodologia compilada per l'Àrea de Planificació per a l'Ús Sostenible de l'Aigua, de l'Agència Catalana de l'Aigua (Munné i altres, 2006) i es fonamenta en diversos protocols de determinació d'índexs biològics de qualitat de l'aigua i del bosc de ribera.

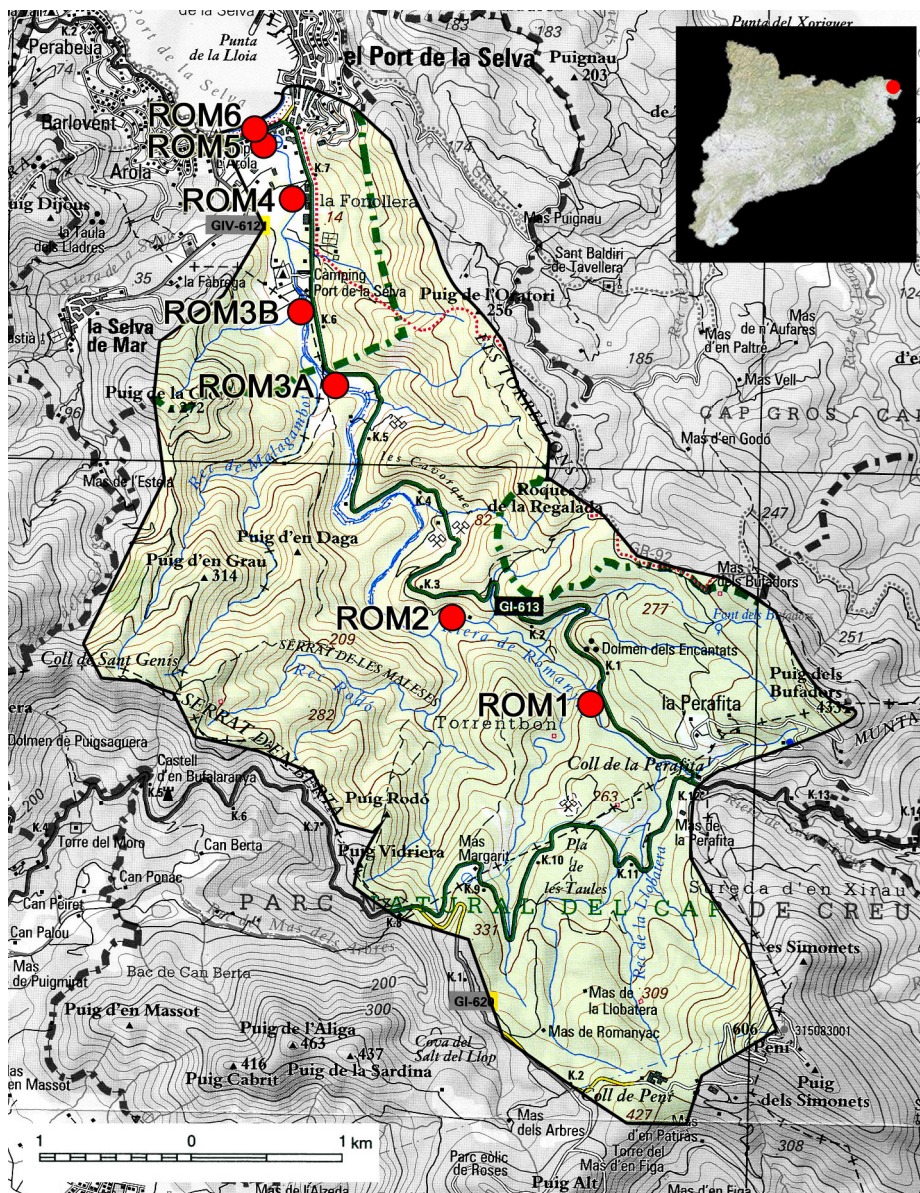


Figura 1: Localització dels punts de mostreig per a l'avaluació de l'estat ecològic a la riera de Rubiès (la conca de drenatge es destaca en color). Base cartogràfica i llegenda: mapa comarcal de Catalunya de l'Alt Empordà 1:50000, Institut Cartogràfic de Catalunya.



Figura 2. Riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el febrer de 2007.



Figura 3. Riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2007.



Figura 4. Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3A) el maig de 2007.



Figura 5. Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3B) el maig de 2007.



Figura 6. Riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) el maig de 2007.



Figura 7. Riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el maig de 2007.



Figura 8. Riera de Rubiès a la desembocadura (ROM6) el maig de 2007.

Mètodes

Paràmetres fisicoquímics

A cada punt i data de mostreig, es va estimar el cabal del riu d'acord amb el mètode velocitat-àrea per mitjà d'un correntímetre FP101 de Global Water. Es va determinar la conductivitat elèctrica i el pH de l'aigua amb un conductímetre CON6 i un pehàcmetre de XS Instruments, respectivament. L'oxigen dissolt a l'aigua i la temperatura es van mesurar amb un oxímetre-termòmetre Syland.

Adicionalment, es va calcular l'índex de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola (IP) per a tots els punts i dates de mostreig amb aigua i dades fisicoquímiques, a partir de diversos paràmetres fisicoquímics (oxigen dissolt, sòlids en suspensió i concentració de nitrits i d'amoni).

Vegetació de ribera

Durant el mostreig de maig de 2007 es va fer un llistat dels arbres i arbusts de ribera presents a cada punt d'estudi. L'abundància i distribució d'aquestes espècies a les ribes es van emprar per determinar l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR; Prat i

altres, 2000).

Macroinvertebrats aquàtics

A cada punt i data de mostreig, es va fer un mostreig semiquantitatiu multihàbitat de macroinvertebrats en un tram de 50 m de longitud amb un salabre triangular de 30 cm de costat i 250 µm de diàmetre de porus. Els macroinvertebrats van ser conservats en alcohol al 70% i determinats fins al nivell taxonòmic més elevat possible (sovint gènere o espècie). Les dades obtingudes es van utilitzar per calcular diversos índexs biològics aplicables a la regió d'estudi incloent-hi l'IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), el BMWPC (Benito i Puig, 1999), l'EPT (nombre d'espècies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera; Lenat, 1983; Barbour i altres, 1999) i l'IASPT (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002). Prèviament al mostreig de macroinvertebrats, també es va avaluar la qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats per mitjà de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF, Pardo i altres, 2002) amb l'objectiu de garantir l'aplicabilitat dels índexs biològics emprats.

Peixos

El maig de 2007 es va realitzar un mostreig de peixos a tots els trams de la riera de Rubiés que tenien aigua (ROM2, ROM4, ROM5 i ROM6) a excepció del punt ROM1, que no va poder ser mostrejat per qüestions meteorològiques. El mostreig es va fer amb un equip de pesca elèctrica portàtil amb bateria, Hans Grassl IG200/2. Els peixos capturats van ser mesurats (longitud forcal) i pesats. En el cas de la gambúsia, només es va mesurar i pesar una part representativa del total de peixos pescats (60%), degut a la seva gran abundància en un dels sectors mostrejats; els individus d'aquesta espècie també van poder ser sexats gràcies al seu gran dimorfisme sexual.

3. RESULTATS

Paràmetres fisicoquímics

El **cabal** d'un riu es defineix com el volum d'aigua que circula per una secció determinada per unitat de temps. Ens referim al cabal superficial del riu perquè molts rius amb substrat porós poden presentar una circulació d'aigua subsuperficial molt important però bastant més complicada de mesurar. El cabal pot variar àmpliament al llarg de l'any i també al llarg del dia, principalment en funció de les precipitacions però també de l'evapotranspiració i de les extraccions. El corrent de l'aigua és la força de major importància en els ecosistemes fluvials i adquireix una importància cabdal per a la vida aquàtica perquè modula molts altres factors com l'oxigenació, la disponibilitat i distribució de recursos tròfics, la composició del substrat, etc.

L'any 2007, les precipitacions van ser encara més escasses que el 2006 de manera que gairebé tot el recorregut de la riera de Rubiés va romandre eixuta bona part de l'any (Taula 1). Durant els mostrejos realitzats, tan sols es va detectar aigua corrent als trams de més riera amunt (ROM1 i ROM2) al febrer i al maig (Figura 9). Els cabals mesurats en aquests dos punts van ser molt baixos però alhora bastant superiors als enregistrats l'any anterior a la mateixa època. Igual que l'any 2006, els trams situats riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM3A i ROM3B) van continuar eixuts tot l'any (Figura 10). El tram situat riera amunt de l'EDAR (ROM4) només va presentar aigua en el mostreig de maig en forma de dues basses aïllades de menys de 17 x 3 m de longitud màxima (Figura 11). Els únics trams que van tenir aigua tot l'any van ser els situats riera avall de l'EDAR (ROM5 i ROM6) gràcies a les aportacions marines i de l'EDAR (Figura 12). La situació de sequera i l'ús conseqüent d'aigua regenerada van propiciar que el nivell de l'aigua al tram ROM5 fos bastant inferior que l'any anterior i que l'aigua no hi circulés en cap mostreig.

Taula 1. Paràmetres fisicoquímics als punts de mostreig de la Riera de Rubiés els anys 2006 i 2007.

Data	Estació	Cabal (L/s)	Temperatura	pH	Oxigen		Conductivitat (µS/cm)
			aigua (°C)		(mg/L)	(% sat.)	
02/03/2006	ROM1	3.7	9.3	7.72	8.8	77.2	214
	ROM2	4.0	10.8	7.90	6.2	55.9	266
	ROM4	6.1	14.3	7.09	12.0	115.4	368
	ROM5	38.1	12.2	7.47	8.0	74.1	452
26/04/2006	ROM1	0.6	19.1	6.97	6.0	65.2	308
	ROM2	0.8	24.3	7.84	5.0	60.2	369
	ROM5	0.0	20.3	7.15	0.0	0.0	740
26/05/2006	ROM1	0.0	28.5	6.95	3.2	41.6	349
	ROM2	0.1	28.5	8.26	5.5	71.4	440
	ROM5	0.4	22.2	7.17	4.7	53.4	845
07/08/2006	ROM5	0.0	26.6	7.28	4.2	51.2	1204
26/09/2006	ROM1	28.3	18.4	7.48	7.4	79.6	275
	ROM2	37.9	19.0	7.88	6.3	67.7	259
	ROM5	0.0	21.1	7.24	1.7	18.9	1117
29/11/2006	ROM1	1.2	14.6	8.15	6.0	59.8	266
	ROM2	0.7	13.1	8.21	8.4	81.2	292
	ROM5	0.0	14.1	7.52	0.5	5.1	596
27/02/2007	ROM1	5.4	12.0	8.44	9.0	84.9	211
	ROM2	21.0	10.6	8.67	10.2	94.4	186
	ROM5	0.0	14.7	7.85	4.4	43.1	1119
03/05/2007	ROM1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	ROM2	5.5	16.9	8.78	4.5	47.4	215
	ROM4*	0.0	17.3 - 16.2	7.47 - 7.11	4.3 - 2.6	44.3 - 26.0	364 - 312
	ROM5	0.0	20.0	7.46	3.2	34.8	685
	ROM6	0.0	18.2	7.50	2.7	28.4	535
24/07/2007	ROM5	0.0	24.3	7.34	0.0	0.0	1278
13/12/2007	ROM2	0.0	5.8	8.70	4.5	36.6	646
	ROM5	0.0	11.6	7.72	3.8	34.2	1932

nd: no disponible, *: valors corresponents a dues basses aïllades. Els trams no inclosos en la taula es trobaven secs en el moment del mostreig.



Figura 9. Riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el febrer de 2007.



Figura 10. Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3B) el maig de 2007.



Figura 11. Riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) el maig de 2007.



Figura 12. Riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el juliol de 2007.

La **conductivitat elèctrica** de l'aigua és un indicador de la concentració d'ions que conté l'aigua –sals i nutrients– i és proporcional a la salinitat. Aquesta concentració d'ions depèn de la composició del substrat per on flueix l'aigua i dels abocaments de residus d'origen antròpic. En un mateix ecosistema, la conductivitat elèctrica sovint és inversament proporcional al cabal, ja que l'aigua de pluja tendeix a diluir les concentracions d'ions a l'aigua, mentre que en condicions de sequera es concentren. Es considera que aigües amb valors de conductivitat per sobre de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no són aptes per al consum humà.

Als trams situats abans del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2) la conductivitat va oscil·lar entre 200 i 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Taula 1). Al tram ROM2, la

conductivitat es va enfil·lar fins a més de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ com a conseqüència de les condicions d'estancament perllongades i, sobretot, per la crema de vegetació que es va fer arran d'aigua tal i com es va observar el desembre de 2007 (Figura 13). En l'únic mostreig de l'any 2007 que el tram situat amunt de l'EDAR (ROM4) va tenir aigua la conductivitat va ser semblant a la mesurada l'any 2006. Al tram situat just riera avall de l'EDAR, en canvi, la conductivitat és molt variable en funció de les precipitacions i, sobretot, de la quantitat de clor que s'afegeix a l'aigua tractada per l'EDAR. Per exemple, el maig de 2007 les concentracions de clor a l'aigua eren moderades (0.3 mg/L) i la conductivitat de gairebé 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mentre que al desembre la concentració de clor era de 1.5 mg/L i la conductivitat prenia valors extrems propers a 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 14).



Figura 13. Vegetació cremada a la ribera de la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el desembre de 2007.



Figura 14. Aspecte de l'aigua a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el desembre de 2007.

La concentració d'**oxigen dissolt** a l'aigua és un paràmetre primordial per a la vida aquàtica, que es troba relacionat principalment amb les condicions de temperatura, cabal i biomassa acumulada a l'ecosistema. Per una banda, les temperatures baixes permeten que l'aigua pugui contenir una concentració de molècules d'oxigen (O_2) més elevada que amb temperatures elevades i, per tant, sigui més fàcil arribar a la saturació d'oxigen quan l'aigua és freda. De manera indirecta, les temperatures baixes també contribueixen a mantenir concentracions elevades d'oxigen dissolt a l'aigua a través del control del metabolisme dels organismes de l'ecosistema, menys actius en

condicions de temperatures baixes. En segon lloc, els cabals elevats contribueixen a augmentar la turbulència i, per tant, faciliten l'intercanvi de gasos amb l'atmosfera – eliminació d'anhídrid carbònic i incorporació d'oxigen–.

L'any 2007, les concentracions d'oxigen dissolt a l'aigua van ser bastant baixes en general; rarament es van sobrepassar els 5 mg/L (Taula 1). Només es van mesurar concentracions d'oxigen que no fossin limitants per la vida aquàtica –per sobre de 7 mg/L- als trams situats amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al tram del Pla d'en Quim (ROM2) al febrer, únic mostreig on es donava una turbulència suficient com per airejar prou l'aigua (Figura 15). A l'igual que l'any anterior, els valors de concentració d'oxigen més extremadament baixos van ser mesurats al tram situat avall de l'EDAR (ROM5) on les condicions d'estancament i l'eutròfia són majors (Figura 16 i Annexos 2 i 3).



Figura 15. Riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el febrer de 2007.



Figura 16. Aspecte de l'aigua a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el desembre de 2007.

El valor de **pH** descriu l'activitat dels ions d'hidrogen (H^+) en una solució aquosa, que oscil·la entre 0 (més àcid) i 14 (més bàsic) i té un valor neutre de 7. Valors de pH extrems –per sota de 5 o bé per sobre de 9– resulten perjudicials per a la biota i poden fer minvar considerablement la qualitat biològica de l'ecosistema. La interdependència entre el sistema de tampó bicarbonat ($CO_2 - HCO_2^- - CO_3^{2-}$) i el pH fa que el valor de pH de l'aigua depengui en gran mesura dels processos metabòlics que s'esdevenen a l'aigua (respiració i fotosíntesi) i de la naturalesa del substrat (calcari o silici). Així

doncs, la producció algal en ecosistemes aquàtics provoca valors de pH més aviat elevats i la degradació de matèria orgànica fa baixar el pH, ja sigui d'origen natural (fullaraca) o bé antròpic (aigües residuals urbanes). Per contra, si el substrat del riu és ric en carbonats aquestes sals actuen de tampó i els valors de pH, en general, es mantenen més elevats i menys variables.

L'any 2007, els valors de pH van ser lleugerament superiors als observats l'any anterior i van oscil·lar entre 7.34, al tram situat avall de l'EDAR (ROM5) al juliol i 8.78, al tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) al maig (Taula 1 i Figura 17). Els valors de pH més baixos es van enregistrar als trams situats amunt de l'EDAR (ROM4), avall de l'EDAR (ROM5) i a la desembocadura, on hi predominaven els processos de descomposició de matèria orgànica d'origen al·lòcton, principalment fullaraca (Figura 18). Als altres dos trams (ROM1 i ROM2) la importància relativa de la producció algal va ser major i la fixació de CO₂ va comportar un ascens del pH de l'aigua. En cap dels mostreigs fets fins ara no es va enregistrar cap valor de pH extrem als punts estudiats a la riera de Rubiès que pogués tenir conseqüències negatives per a la vida aquàtica, però al tram del Pla d'en Quim (ROM2) el pH va ser molt elevat podria assolir valors nocius en determinades condicions.



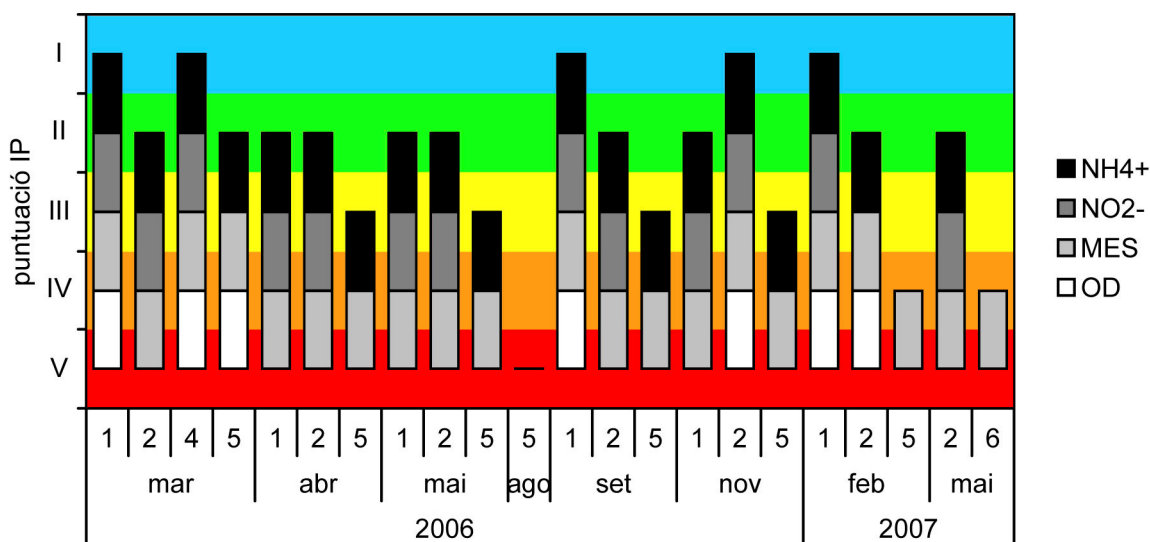
Figura 17. Riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2007.



Figura 18. Aspecte del substrat a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el febrer de 2007.

Els anys 2006 i 2007 es va calcular l'**índex de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola** (IP) per aquells punts i dates que es disposava de les dades fisicoquímiques necessàries. Aquest és un índex multiparamètric que va ser desenvolupat expressament pensant en els peixos ciprínids autòctons. Aquest índex indica la capacitat dels ecosistemes fluvials per permetre l'establiment de comunitats de peixos estables en funció de diversos paràmetres relacionats amb la qualitat química de l'aigua (oxigen dissolt, sòlids en suspensió i concentracions de nitrats i amoni). No considera però, aspectes hidrològics, d'hàbitat ni de competència amb espècies al·lòctones. Com es comenta a l'apartat final, sobre els peixos, i coincidint amb aquest índex de qualitat fisicoquímica de l'aigua, cap espècie de ciprínid no ha estat observada els darrers anys a cap punt de mostreig de la riera de Rubiés.

De manera similar a l'any 2006, els valors de l'índex IP per l'any 2007 mostren una qualitat de l'aigua per a la vida piscícola òptima per als trams de més riera amunt (ROM1 i ROM2) i deficient per als de més riera avall (ROM5 i ROM6; Figura 34). Tot i això, cal tenir en compte que en amunt del salt de la Gorga (ROM1 i riera amunt) la riera s'eixuga totalment durant períodes perllongats i cada any, a part de no disposar de cap possibilitat de connexió amb les basses que es poden formar riera avall. Aquesta impossibilitat de sostenir cap comunitat de peixos afegida a la qualitat molt bona de l'aigua, permet per una altra banda la presència d'altres organismes amb mecanismes per resistir la sequera, com els amfibis i molts invertebrats. Els altres dos trams per als quals ha estat possible calcular l'índex IP mostren un nivell de qualitat dolent amb la peculiaritat que al tram de la desembocadura sí que hi han estat observades algunes espècies de peixos, al·lòctons o molt resistents a la contaminació.



Categories de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola

I	Aigües netes, que no provoquen gens d'estrès a les comunitats de peixos.
II	Aigües que poden provocar lleugers símptomes d'estrès a les comunitats de peixos. Les espècies més sensibles es poden veure afectades.
III	Aigües que poden provocar desequilibris importants en el funcionament de l'ecosistema. Desapareixen les espècies més sensibles a la contaminació.
IV	Aigües que provoquen un fort estrès, amb molt poques possibilitats de presentar comunitats de peixos.
V	Aigües molt contaminades, sense gairebé cap possibilitat de presentar comunitats de peixos.

Figura 34: Valors de l'índex IP per als punts de mostreig de la riera de Rubí els anys 2006 i 2007.

Vegetació

L'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) avalua l'estat ecològic de la vegetació de la riba i la ribera en funció de la cobertura, l'estructura, la diversitat i l'alteració antròpica a partir de la presència, abundància i distribució de les espècies d'arbres, arbusts i helòfits. Cal destacar la importància de la vegetació de ribera, i en especial dels arbres, en la millora de la qualitat fisicoquímica de l'aigua perquè si es troba ben constituïda pot retenir una part molt important dels nutrients que hi arriben per via

difusa dels camps de conreu i fins i tot dels nutrients que transporta el propi riu. Per una altra banda, la vegetació de ribera també té un paper cabdal en la conservació de la biodiversitat, ja que proporciona refugi i recursos a una gran varietat d'espècies animals.

Les condicions bioclimàtiques del Cap de Creus, les dimensions de l'àrea de drenatge de la riera de Rubiès i, a les parts més baixes, també la pressió agrària i urbanística, no permeten el desenvolupament d'un bosc de ribera ben constituït ni continu amb espècies arbòries que necessiten una humitat elevada com el vern (*Alnus glutinosa*). Hi són presents, però, algunes espècies típicament de ribera, però no tant estrictes amb els requeriments d'aigua, com el salze blanc (*Salix alba*) o el gatell (*Salix atrocinerea*), tot i que no aconsegueixen gaire alçada i només es troben en els trams menys influenciats per l'activitat humana (Taula 2 i Figures 19 a 25).

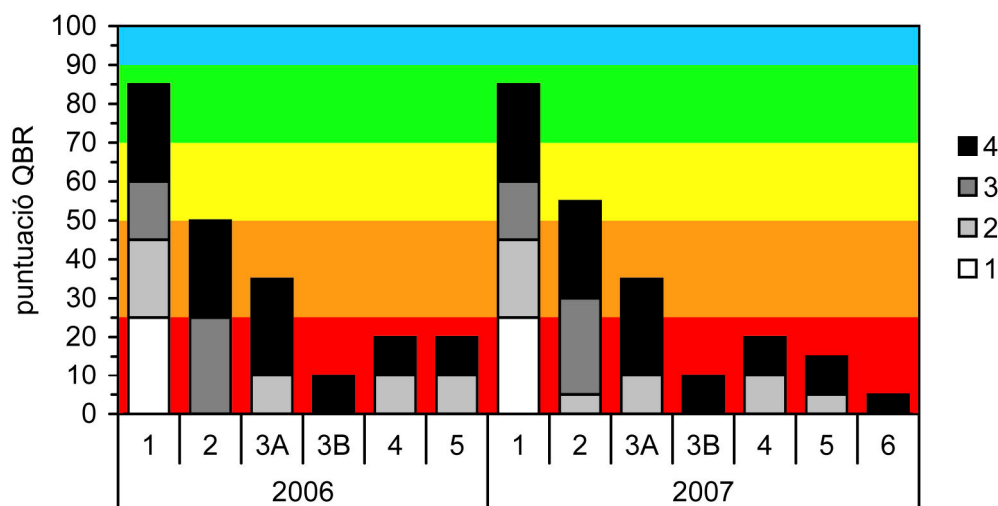
A les zones més enlairades, com és el cas del tram situat amunt del salt de la Gorga (ROM1), la vegetació arbòria és molt escassa per la freqüència dels vents forts i els incendis forestals. En aquest tram, les espècies vegetals amb major requeriments d'humitat tenen clares limitacions, però la influència humana és molt minsa i l'índex QBR adquireix un valor prou alt malgrat l'incendi de l'any 2000.

Al trams situats al Pla d'en Quim (ROM2) i riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM3A i ROM3B), el conreu de vinya i olivera s'estén fins arran d'aigua i sovint substitueix la vegetació de ribera. La qualitat del bosc de ribera disminueix progressivament fins el punt situat riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM3B) on la qualitat és pèssima. A partir d'aquí, els residus sòlids i la pressió urbanística s'afegeixen als efectes de l'agricultura i la qualitat del bosc de ribera té encara menys opcions de recuperació.

Taula 2. Espècies vegetals més importants de la riba i la llera a la riera de Rubiés l'any 2007.

Nom científic	Nom vulgar	ROM1	ROM2	ROM3A	ROM3B	ROM4	ROM5
arbres							
<i>Ailantus altissima</i> *	Ailant				x	x	
<i>Citrus limon</i> *	Llimoner					x	
<i>Morus alba</i> *	Morera blanca				x		
<i>Olea europea</i>	Ullastre / olivera		x				
<i>Populus alba</i>	Àlber				x		
<i>Populus nigra</i>	Pollancre	x			x		
<i>Prunus dulcis</i> *	Ametller		x				
<i>Salix alba</i>	Salze o saule blanc	x					
<i>Salix atrocinerea</i>	Gatell	x	x				
<i>Salix elaeagnos</i>	Sarga	x	x				
<i>Tamarix</i> sp.	Tamariu		x				
arbusts							
<i>Erica arborea</i>	Bruc	x	x		x		
<i>Crataegus monogyna</i>	Arç blanc	x					
<i>Hedera helix</i>	Heura					x	
<i>Rubus</i> sp.	Esbarzer	x			x	x	
<i>Sambucus nigra</i>	Saüc					x	x
<i>Smilax aspera</i>	Aritjol		x	x		x	
<i>Spartium junceum</i>	Ginesta	x		x	x		
<i>Ulex parviflorus</i>	Gatosa	x			x		
<i>Vitex agnus-castus</i>	Aloc		x		x	x	
helòfits							
<i>Arum italicum</i>	Sarriassa						
<i>Arundo donax</i> *	Canya				x	x	x
<i>Asparagus</i> sp.	Esparreguera			x			
<i>Phragmites australis</i>	Canyís						x
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga						x
hidròfits							
<i>Ranunculus</i> sp.	Ranuncle indet.	x	x				

* = espècie introduïda.



Categories de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)

- I** Bosc de ribera sense alteracions, qualitat molt bona, estat natural
- II** Bosc pertorbat lleugerament, qualitat bona
- III** Inici d'alteració important, qualitat intermèdia
- IV** Alteració forta, qualitat dolenta
- V** Degradació extrema, qualitat pèssima

Figura 19: Valors de l'índex QBR per als punts de mostreig de la riera de Rubiés els anys 2006 i 2007. QBR1: Grau de cobertura de la zona de ribera, QBR2: Estructura de la cobertura, QBR3: Qualitat de la cobertura, QBR4: Grau de naturalitat del canal fluvial.



Figura 20. Vegetació de ribera a la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el maig de 2007.



Figura 21. Vegetació de ribera a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2007.



Figura 22. Vegetació de ribera a la riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3A) el maig de 2007.



Figura 23. Vegetació de ribera a la riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3B) el maig de 2007.



Figura 24. Vegetació de ribera a la riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) el maig de 2007.



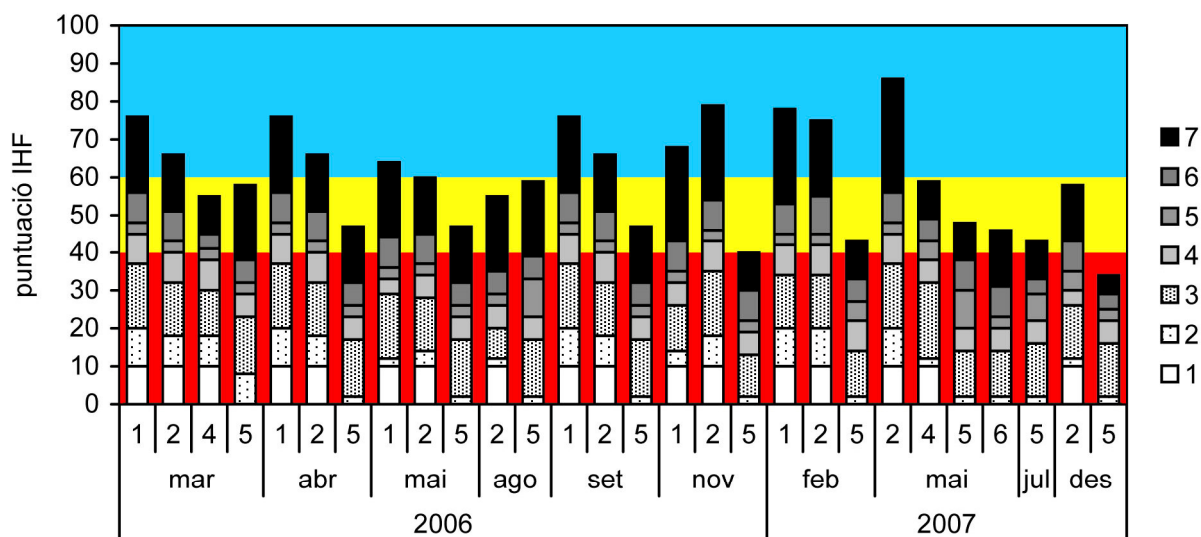
Figura 25. Vegetació de ribera a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el maig de 2007.

Macroinvertebrats aquàtics

Els macroinvertebrats aquàtics han estat utilitzats àmpliament com a indicadors de qualitat de l'aigua en ecosistemes fluvials de tot el món perquè en depenen d'una manera molt directa. L'anàlisi de la presència i abundància dels diferents organismes de les masses d'aigua ens dóna una informació de gran rellevància a l'hora de determinar la qualitat de l'ecosistema fluvial, gràcies a la resposta ràpida dels organismes a les possibles pertorbacions. La utilització de macroinvertebrats aquàtics com a bioindicadors ofereix avantatges diversos respecte d'altres grups d'organismes com els peixos o les algues, per exemple, per la seva ubiqüitat, que permet aplicar un mateix índex a tota una regió, o la seva longevitat, que permet integrar la qualitat fisicoquímica que ha tingut l'aigua fins a varies setmanes o mesos enrere. Malgrat tot, també cal tenir en compte alguns inconvenients, com per exemple el fet que poden ser afectats per les riuades o la sequera, factors no necessàriament relacionats amb la contaminació. Així mateix, cal disposar sempre de personal especialitzat i amb una bona experiència, per no cometre errades importants en el mètode de mostreig ni en la determinació taxonòmica de la mostra obtinguda.

L'**índex d'hàbitat fluvial** (IHF) és un índex desenvolupat per avaluar l'aplicabilitat dels índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics per determinar la qualitat biològica de l'ecosistema fluvial. Valors prou elevats d'aquest índex garanteixen que la categoria de qualitat obtinguda a partir dels índexs biològics seran indicadors de la qualitat fisicoquímica del tram d'estudi durant els darrers dies. L'índex IHF té en compte variables relacionades amb la diversitat d'hàbitat com la sedimentació, la hidrologia, la composició del substrat, l'exposició solar o la vegetació aquàtica. Tot i que no està dissenyat per avaluar la qualitat de l'ecosistema fluvial per si mateix, sovint és indicador de pertorbacions que poden degradar l'hàbitat fluvial sense alterar la qualitat fisicoquímica de l'aigua, com abocament de sediments, manca de cabal, extraccions d'àrids o afectacions a la vegetació de ribera.

De manera similar a l'any anterior, els valors de l'índex de qualitat d'hàbitat fluvial (IHF) calculat per a tots els punts de mostreig de la riera de Rubiés indiquen que es poden fer servir els índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics en tots els casos



Categories de qualitat de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)

- I Bona qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats
- II Qualitat de l'hàbitat susceptible de degradació
- III Hàbitat empobrit

Figura 26: Valors de l'índex IHF per als punts de mostreig de la riera de Rubiès els anys 2006 i 2007. IHF1: inclusió del sediment, IHF2: freqüència de ràpids, IHF3: composició del substrat, IHF4: règims de velocitat - profunditat, IHF5: percentatge d'ombra, IHF6: elements d'heterogeneïtat, IHF7: cobertura de la vegetació aquàtica.



Figura 27. Aspecte de l'hàbitat fluvial a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el desembre de 2007.



Figura 28. Aspecte de l'hàbitat fluvial a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2007.

El **nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics** no es pot considerar cap índex per si mateix però ens dona una informació molt rellevant a l'hora de determinar l'estat ecològic d'un ecosistema fluvial, ja que dins d'una mateixa regió bioclimàtica existeix una correlació directa entre qualitat de l'aigua i la riquesa taxonòmica.

L'any 2007, es van trobar 71 taxons pertanyents a 51 famílies entre tots els punts mostrejats a la riera de Rubiés, en front als 100 taxons de 61 famílies de l'any anterior (Figura 29 i Annexos 4 i 5). La diferència encara és una mica més acusada -3 taxons inferior- si no es tenen en compte els macroinvertebrats que van aparèixer només en el tram situat a la desembocadura (ROM6), que no va ser mostrejat l'any 2006 però sí el 2007. La causa principal d'aquesta diferència riquesa taxonòmica van ser les precipitacions, que van ser especialment escasses l'any 2007. Al tram situat per sobre del Salt de la Gorga (ROM1) hi va haver una diferència de 26 taxons i només va poder ser mostrejat una vegada l'any 2007 en comparació als cinc mostrejos l'any anterior. El 2007, al tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) es van realitzar 2 mostreigs menys que l'any anterior –de cinc a tres- però, en canvi, les diferències de riquesa taxonòmica no van ser gens importants –tan sols tres taxons inferior-. Aquesta similitud podria ser explicada per l'estabilitat hídrica que proporciona el llit impermeable en aquest tram, dominat per roca mare. Al tram situat per sobre de l'EDAR (ROM4) la diferència en riquesa taxonòmica torna a ser important –de 28 taxons l'any 2006 a tan sols 10 el 2007-. En aquest cas, tot i que va ser mostrejat una sola vegada tant l'any 2006 com el 2007, en el primer any el cabal era baix però l'any 2007 les condicions de sequera encara eren més importants i només hi quedaven dues basses aïllades. La diferència en riquesa taxonòmica més important, però, es va donar al tram situat sota l'EDAR (ROM5). En aquest punt, les conseqüències de la sequera són menys dràstiques que en els trams situats riera amunt gràcies a la proximitat al nivell del mar i, sobretot, a les aportacions d'aigua de l'EDAR del Port de la Selva. El nivell de l'aigua en aquest tram va ser poc variable al llarg dels dos anys mostrejats tot i que en situacions de sequera l'aigua deixava de circular ràpidament. Així doncs, la diferència de riquesa taxonòmica existent entre els anys 2006 i 2007, de 37 taxons, s'explica sobretot per les diferències en la qualitat de l'aigua abocada per l'EDAR, essencialment pel que fa a les concentracions de clor. En aquest sentit, la riquesa taxonòmica més baixa observada

fins ara a la riera de Rubiés, de cap espècie de macroinvertebrat aquàtic, es va donar en aquest tram el desembre de l'any 2007 i va coincidir amb unes concentracions de clor extremadament elevades -1.5 mg/L- i clarament limitants per a la vida aquàtica. Durant el mostreig anterior, la família dels cucs tubíficids, dels grups més resistents a la contaminació, va ser la única família observada.

El tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) va presentar la riquesa taxonòmica més elevada observada en un sol mostreig. El valor màxim es va donar el maig de 2007 i va ser de 46 taxons pertanyents a 36 famílies diferents. el següent tram amb major riquesa taxonòmica va ser el situat riera amunt del salt de la Gorga (ROM1), només mostrejat al febrer i amb 13 taxons menys que el tram anterior. En aquests dos punts, hi continua destacant la presència de taxons pertanyents a famílies considerades molt sensibles a la contaminació com els plecòpters *Nemoura lacustris* (Nemouridae) i *Isoperla moselyi* (Perlodidae) o l'efemeròpter *Thraulius bellus* (Leptophlebiidae). Hi manquen, però, algunes espècies d'interès que van ser observades l'any 2006 com el plecòpter *Capnioneura mitis* (Capniidae), el coleòpter *Hydrochus smaragdineus* o el gasteròpode *Ferrissia wautieri* (Ferrissidae).

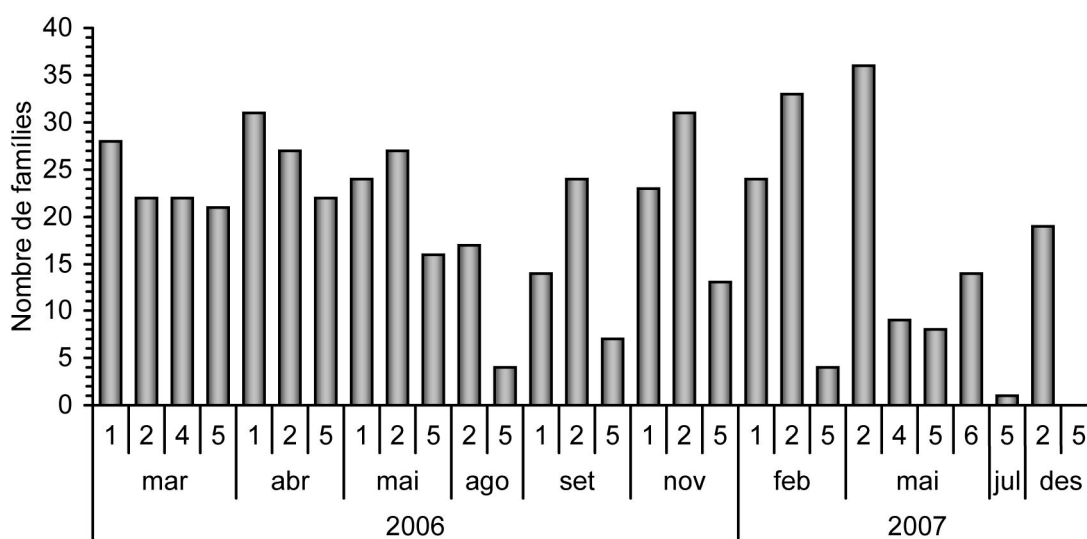


Figura 29. Nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics presents a les mostres recol·lectades als punts de mostreig de la riera de Rubiés els anys 2006 i 2007.

L'**EPT** és un índex que es calcula a partir de la suma del nombre d'espècies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera presents a la comunitat de macroinvertebrats aquàtics, considerats els més sensibles a la contaminació en general malgrat l'existència d'alguna excepció. Es tracta d'un índex de càlcul senzill que permet fer comparacions inclús entre diferents regions biogeogràfiques. Tot i que va ser desenvolupat fa més d'una dècada, encara no s'han establert uns nivells de qualitat de l'aigua associats a cada rang de valors però la seva utilització cada vegada és més comuna en els estudis de monitoratge. Una dificultat important és que els macroinvertebrats considerats han de ser determinats a nivell d'espècie o, com a mínim de gènere, de manera que es fa imprescindible tenir un bon coneixement sobre la taxonomia d'aquests grups.

El nombre d'espècies del grup EPT acostuma a ser relativament baix en ecosistemes fluvials del litoral mediterrani, principalment pel seu grau elevat de temporalitat. Als punts de més riera avall (ROM4, ROM5 i ROM6) el valor de l'índex EPT a nivell d'espècie va ser nul a tots els mostreigs realitzats l'any 2007, no es va detectar cap espècie d'efemeròpter, plecòpter o tricòpter (Figura 30). Aquest resultat contrasta amb els valors obtinguts l'any anterior, on aquests punts podien arribar fins a un valor de tres punts encara que també va prendre valors nuls en alguna ocasió. El valor més elevat, fins i tot considerant també les dades de l'any 2006, va ser observat al tram situat al Pla d'en Quim (EPT = 9). Cal destacar, però, el cas del tram situat riera amunt del salt de la Gorga (ROM1) amb un màxim de tan sols 5 espècies EPT el 2007 en comparació amb les 8 de l'any anterior. De nou, la causa més probable d'aquests valors baixos és la manca de cabal.

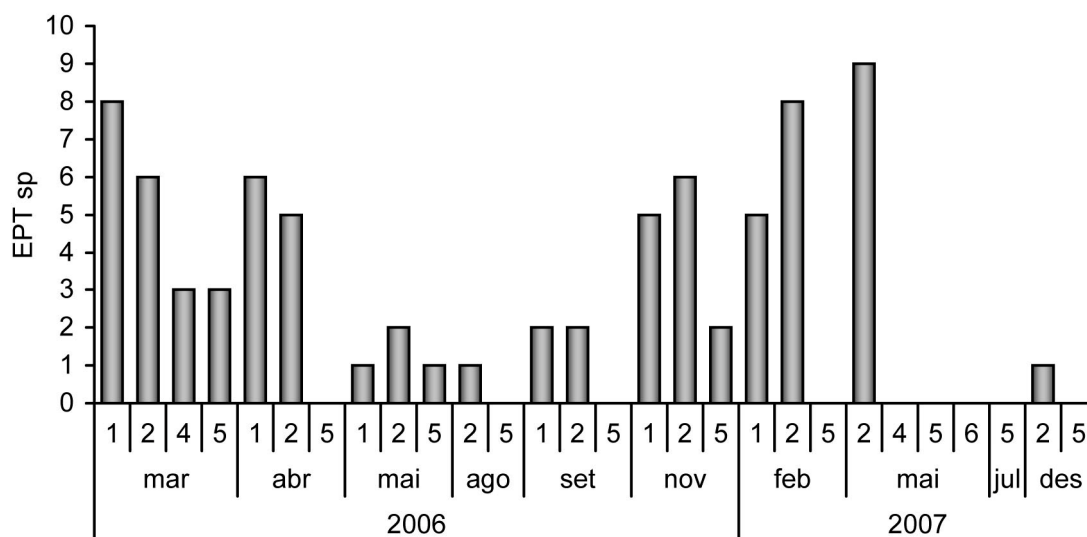
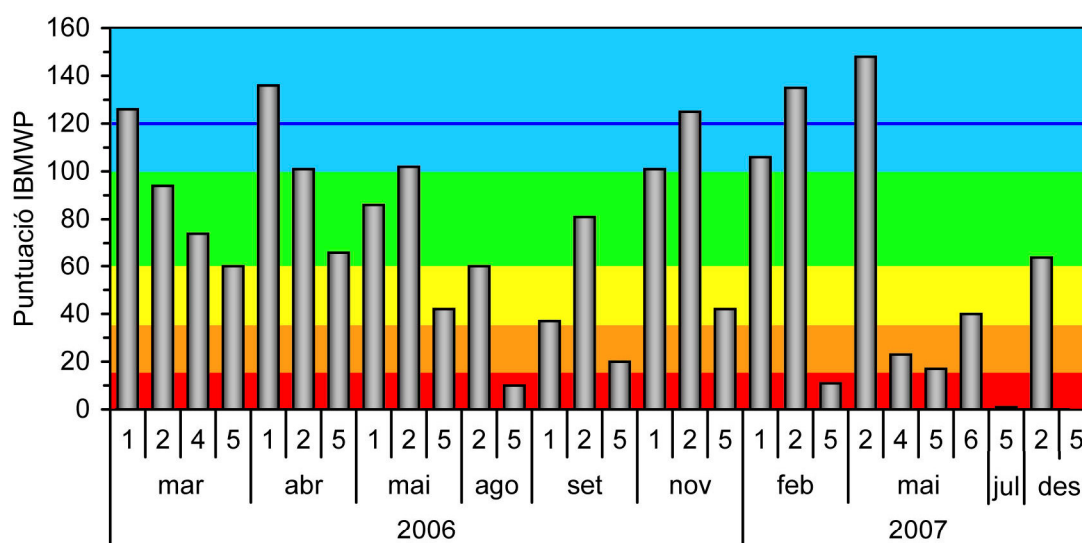


Figura 30. Nombre d'espècies EPT presents a les mostres recol·lectades als punts de mostreig de la riera de Tossa els anys 2006 i 2007.

L'índex **IBMWP**, revisat i actualitzat periòdicament, és avui dia l'índex basat en macroinvertebrats aquàtics més àmpliament acceptat i utilitzat a la Península Ibèrica. Posseeix una aplicabilitat àmplia però es recomana la utilització conjunta amb altres índexs per tal de corroborar resultats i aportar informació addicional que pot ser molt valuosa. Aquest índex assigna una puntuació a cada família de macroinvertebrat en funció de la seva tolerància a la contaminació que oscil·la entre 1 (més tolerant) i 10 (més sensible). L'índex es calcula a partir de la suma de totes les puntuacions de les famílies presents a la mostra, de manera que tant hi contribueix la riquesa taxonòmica com el grau de tolerància a la contaminació de cada macroinvertebrat.

De manera similar a l'any 2006, els únics trams que van assolir el rang de qualitat molt bo van ser els de més riera amunt (ROM1 i ROM2; Figura 31). Igualment, els valors màxims es van donar a la primavera i van disminuir de manera considerable cap a finals d'any. El valor de l'índex IBMWP més elevat calculat per al període 2006 – 2007 va ser 148, corresponent a la categoria d'aigües molt netes, al tram situat al pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2007. Malgrat la sequera, durant els mostreigs realitzats l'any

2007 l'índex IBMWP va prendre rangs de qualitat molt bona tant al tram situat amunt del salt de la Gorga (ROM1) com al situat al pla d'en Quim (ROM2) i tan sols va disminuir fins a qualitat bona el desembre, amb una manca de cabal molt accentuada i impròpia d'aquesta època de l'any. Al tram situat avall de l'EDAR (ROM5) els valors d'aquest índex van ser notablement inferiors als de l'any anterior. En determinades ocasions, l'any 2006 es van assolir qualitats de l'aigua bona, mentre que l'any 2007 tots els valors es troben entre dolenta i pèssima. Hi contrasta el valor de l'índex calculat per al tram situat a la desembocadura (ROM6) que, malgrat les deficiències en la qualitat de l'hàbitat i la proximitat al punt anterior, adquireix una qualitat regular pel fet de no trobar-se tan influenciat per l'entrada d'aigües de l'EDAR.



Categories de qualitat de l'aigua (IBMWP)

- I Aigües no alterades sensiblement o molt netes (>120)
- II Aigües amb alguns efectes evidents de contaminació
- III Aigües contaminades
- IV Aigües molt contaminades
- V Aigües fortament contaminades

Figura 31: Valors de l'índex IBMWP per als punts de mostreig de la riera de Tossa els anys 2006 i 2007.

L'**IASPT** és un índex derivat de l'IBMWP que es calcula dividint la puntuació d'aquest darrer entre el nombre total de famílies presents a la mostra. Aquest índex complementari permet saber si en el valor de l'índex IBMWP té més importància la presència de famílies sensibles a la contaminació (puntuacions IASPT elevades) o bé la riquesa taxonòmica (puntuacions IASPT més moderades).

De manera similar a l'índex IBMWP, l'índex IASPT va ser bastant més elevat als trams de més riera amunt (ROM1 i ROM2) que als més influenciats per les activitats humanes (ROM4, ROM5 i ROM6; Figura 32). Tot i que al maig de 2007 el tram situat al pla d'en Quim (ROM2) va assolir el valor màxim de nombre de taxons i de l'índex IBMWP, no va ser així per aquest índex. Tot i que va prendre valors prou elevats, el valor màxim es va donar al març de l'any anterior. Això indica que el nombre de famílies l'any 2007 va ser superior que el 2006 però el nombre de famílies sensibles a la contaminació va ser menys important en relació a aquelles amb una puntuació baixa. Hi destaca el tram situat avall de l'EDAR (ROM5) pel predomini de famílies considerades resistentes a la contaminació, la presència d'una sola família al juliol o cap al desembre.

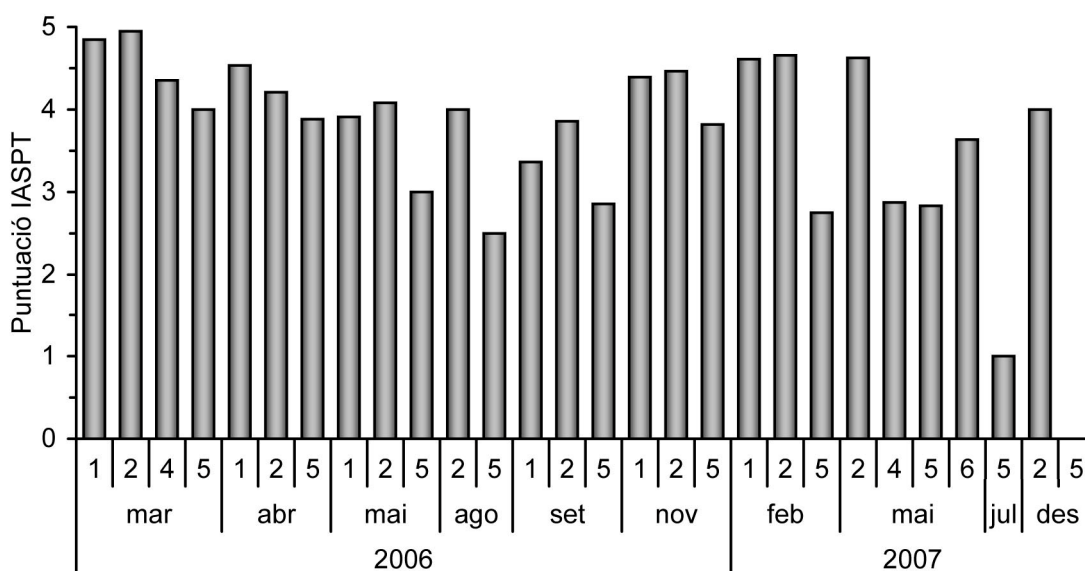
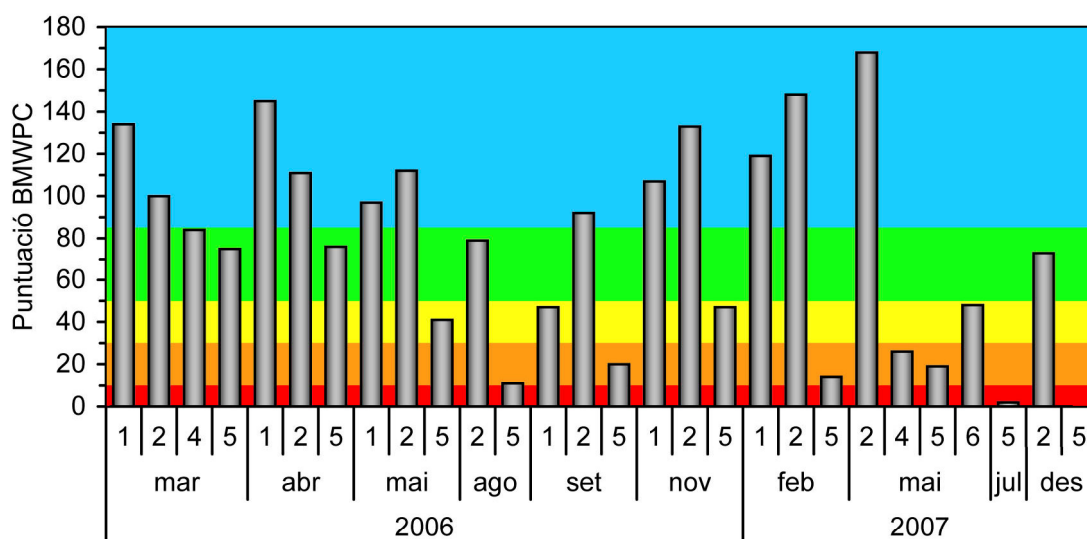


Figura 32: Valors de l'índex IASPT per als punts de mostreig de la riera de Rubiés els anys 2006 i 2007.

L'índex **BMWPC** es calcula de la mateixa manera que l'índex IBMWP però les puntuacions de tolerància de les famílies de macroinvertebrats han estat adaptades per als rius catalans. Es tracta, però, d'un índex menys restrictiu que l'anterior i que, per tant, sovint pren classes de qualitat més elevades.

L'any 2007, l'índex BMWPC no només va presentar la mateixa tendència que l'índex IBMWP, tal i com és habitual, sinó que també va coincidir amb els rangs de qualitat amb la única excepció del tram situat riera avall de l'EDAR (ROM5) al febrer. En aquesta data l'índex IBMWP indica una qualitat pèssima mentre que el BMWPC és una mica més optimista i li atribueix un nivell de qualitat superior –dolenta-.



Categories de qualitat de l'aigua (BMWPC)

- I** Aigües molt netes
- II** Aigües netes
- III** Aigües eutrofitzades amb signes de contaminació
- IV** Aigües parcialment contaminades
- V** Aigües molt contaminades

Figura 33: Valors de l'índex BMWPC per als punts de mostreig de la riera de Rubiés els anys 2006 i 2007.

Peixos

Les pesques elèctriques realitzades el maig de 2007 van donar com a resultat que l'únic tram amb presència de peixos –degut a tractar-se d'un any tan eixut- va ser el situat a la desembocadura (ROM6; Taula 3). L'absència de vida piscícola als altres trams es pot explicar per la connectivitat deficient amb el medi marí i la seva temporalitat (ROM1, ROM2, ROM3A, ROM3B i ROM4) o bé per la qualitat de l'aigua (ROM5). Tot i això, l'any anterior es van detectar alevins de llissa i alguna larva i juvenil d'anguila al tram situat avall de l'EDAR (ROM5), en un any més humit i quan les concentracions de clor a l'efluent de l'EDAR no eren tan elevades com a la primavera de 2007.

Al tram situat a la desembocadura (ROM6) l'espècie de peix dominant va ser, amb diferència, la gambúsia (*Gambusia holbrooki*). Aquest és un peix al·lòton, de petites dimensions, molt competitiu i productiu, capaç de resistir condicions extremes d'eutròfia que va ser portat del continent nord-americà per combatre les plagues de mosquits, i ara és un veritable problema ecològic al conjunt del país –en depredar i competir amb altres espècies de la fauna autòctona- (Figura 35). En aquest tram, la gambúsia conforma una població ben estructurada amb individus d'ambdós sexes i de diferents edats i, per tant, amb una viabilitat elevada.

Les altres dues espècies de peix trobades en aquest tram van ser l'anguila (*Anguilla anguilla*) i la llissa vera (*Chelon labrosus*), ambdues autòctones, bastant resistents a la contaminació i que alhora poden viure tant en aigua dolça, salobre com marina (Figures 36 i 37). Aquestes dues poblacions, molt menys abundants, semblen estar formades essencialment per individus juvenils, tot i que no es descarta la presència d'individus més grans a les zones més profundes (amb més de 1'5 metres de profunditat), on no es pot mostrejar amb aquest aparell de pesca elèctrica.

Degut a la manca de cabal circulat a l'únic punt on es va poder capturar algun peix, i a la presència d'una gran gorga molt profunda, no es va poder estimar la densitat de les diferents espècies presents.

Taula 3. Nombre d'individus, longitud furcal mitjana (LF) i pes mitjà de les espècies de peixos capturats amb sistemes de pesca elèctrica a la riera de Rubiés el 3 de maig de 2007.

Espècie		ROM1	ROM2	ROM3A	ROM3B	ROM4	ROM5	ROM6
Llissa calua,	individus	nd	0	-	-	0	0	2
<i>Chelon labrosus</i>	LF (mm)	nd	0	-	-	0	0	43
	Pes (g)	nd	0	-	-	0	0	1.0
Anguila,	individus	nd	0	-	-	0	0	6
<i>Anguilla anguilla</i>	LF (mm)	nd	0	-	-	0	0	106
	Pes (g)	nd	0	-	-	0	0	2.5
Gambúsia,	individus	nd	0	-	-	0	0	149
<i>Gambusia holbrooki</i>	LF (mm)	nd	0	-	-	0	0	38
	Pes (g)	nd	0	-	-	0	0	0.8

nd: no disponible. -: tram sec.

Altra fauna vertebrada

D'entre les altres espècies de fauna vertebrada observades, la més abundant és la granota verda (*Pelophylax perezi*), present arreu i tot l'any. És seguida per un altre amfibi, el gripau comú, observat en forma de larves o capgrossos al mes de maig i només a la desembocadura (*Bufo bufo*; Figura 38). Destaca una cita de presència de salamandra (*Slamandra salamandra*) a la capçalera (ROM2), el mes de desembre (13-12-07).

A la desembocadura, és habitual observar-hi ocells aquàtics, com la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) i el balquer (*Acrocephalus arundinaceus*). Enguany també s'hi va observar una fotja (*Fulica atra*) el dia 3 de maig.



Figura 35. Gambúsies, l'espècie més abundant a la Riera de Rubiès a la desembocadura (ROM6) el maig de 2007.



Figura 36. Anguila capturada a la Riera de Rubiès a la desembocadura (ROM6) el maig de 2007.



Figura 37. Liessa vera capturada a la Riera de Rubiès a la desembocadura (ROM6) el maig de 2007.

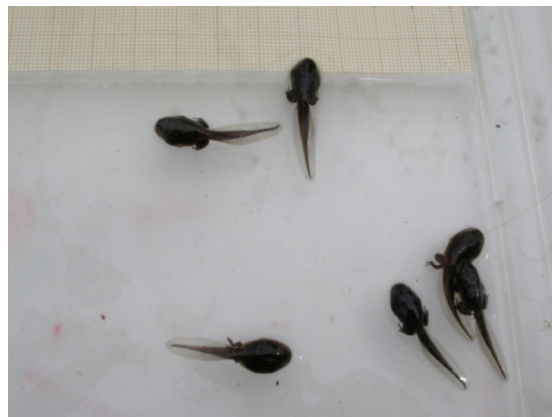


Figura 38. Larves de gripau comú capturades a la Riera de Rubiès a la desembocadura (ROM6) el maig de 2007.

4. CONCLUSIONS

L'any 2007, el tram de la riera de Rubiès a damunt del salt de la Gorga (ROM1) presentava una vegetació de ribera amb un nivell de qualitat que no arribava a molt bo però que es podria considerar òptim si es tenen en compte les condicions bioclimàtiques de l'àrea. A partir del tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) fins la desembocadura al mar, la qualitat del bosc de ribera hi segueix disminuint gradualment, fins a valors pèssims com a conseqüència de la pressió agrícola i urbanística creixent en aproximar-se al nucli urbà del Port de la Selva. El bosc de ribera esdevé cada vegada menys estructurat i hi apareixen espècies al·lòctones.

Als trams situats riera amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2), l'any 2007 la qualitat de l'aigua de la riera de Rubiès va ser òptima d'acord amb els índexs biològics basats en macroinvertebrats. En aquests dos trams es van obtenir alguns valors d'índexs biològics baixos, relacionats amb la manca d'aigua, característica d'aquest tipus de rieres litorals de règim mediterrani. Els trams situats riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM 3A i ROM3B) no van poder ser mostrejats en cap moment com a conseqüència de l'escassetat de precipitacions que ha caracteritzat els anys 2006 i, encara més, 2007. El tram situat riera amunt de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) només va tenir aigua durant el mostreig del maig. En aquesta data, els índexs basats en macroinvertebrats indiquen que l'activitat humana podria tenir certs efectes sobre la comunitat de macroinvertebrats.

Al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5), la qualitat de l'aigua va ser dolenta o pèssima a tots els mostreigs fets l'any 2007, molt inferior que la observada l'any 2006. Els valors dels índexs van ser considerablement més baixos que en els trams situats riera amunt. Aquest deteriorament de la qualitat de l'aigua va ser conseqüència de la densitat elevada de canyís en aquest sector —que no va ser arrabassada per cap rierada, com sol ser habitual— i, sobretot, de l'abocament d'aigües residuals amb concentracions elevades de compostos clorats, nutrients i matèria orgànica.

En conjunt, els trams de capçalera de la riera de Rubiès, inclosos al Parc Natural del Cap de Creus, presenten un valor ecològic i naturalístic molt elevat, que es troba

relacionat estretament amb la dinàmica hidrològica que imposen les condicions bioclimàtiques de la zona. Els trams situats riera avall presenten un valor potencial també elevat però molt més condicionat pel règim hidrològic de la riera i influenciat fortament per l'activitat humana.

Per millorar l'estat ecològic en aquests trams més baixos caldria, doncs, emprendre mesures de restauració o rehabilitació que contribueixin a la millora de la qualitat del bosc de ribera i la geomorfologia de la llera i les riberes i dels usos de l'aigua a la conca, així com desenvolupar un pla de gestió que contempli una regulació dels abocaments d'aigües residuals i de productes nocius per a la vida aquàtica que es fan a la riera de Rubiès, especialment a la seva desembocadura.

En aquest sentit, es creu convenient considerar la possibilitat de sol·licitar algun ajut, com per exemple els que convoca anualment l'Agència Catalana de l'Aigua per la restauració i millora d'ecosistemes fluvials, per tal de conservar l'elevat valor ecològic dels trams de capçalera de la riera de Rubiès així com per millorar la qualitat ecològica dels trams baixos, sobretot quant a vegetació de ribera. També es podria presentar aquesta una iniciativa al Programa de custòdia del territori per a la recuperació, gestió i conservació de l'entorn fluvial, que convoquen conjuntament l'Agència Catalana de l'Aigua i la Xarxa de Custòdia del Territori, sense desestimar la presentació d'altres propostes d'ajuts i subvencions a empreses privades i fundacions.

Manlleu, 22 de gener de 2008

5. AGRAÏMENTS

Volem agrair la bona predisposició i confiança mostrades en tot moment per Lluís Sala, del Consorci de la Costa Brava. Volem destacar també la col·laboració del Marc Carré, responsable de l'EDAR del Port de la Selva.

També volem mostrar gratitud per diverses col·laboracions: a les companyes del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis - Museu Industrial del Ter, Élia Bretxa i Núria Sellarès, i als estudiants de Biologia en pràctiques de la Universitat de Girona, Mercè Boy, Jordi Font i Francesc Llach.

6. BIBLIOGRAFIA

- Alba-Tercedor, J. i Sánchez-Ortega, A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica*, 4:51-56.
- Alba-Tercedor, J.; Jáimez-Cuellar, P.; Álvarez, M, Avilés, J.; Bonada, N.; Casas, J.; Mellado, A.; Ortega, M.; Pardo, I.; Prat, N.; Rieradevall, M.; Robles, S.; Sáinz-Cantero, C. E.; Sanchez.Ortega, A.; Suarez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Albarca, M. R.; Vivas, S. i Zamora-Muñoz, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21: 175-185.
- Barbour, M. T.; Gerritsen, B. D.; Snyder, B. D. I Stribling, J. B. Editors. 1999. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water, Washington, D.C.
- Benito, G. I Puig, M. A. 1999. BMWPC un índice biológico para la calidad de las aguas adaptado a las características de los ríos catalanes. *Tecnología del Agua* 191:43-56.
- Boix, D.; Gascon, S.; Gifre, J.; Moreno-Amich, R.; Martinoy, M.; Quintana, X.; i Sala, J. 2004. *Caracterització, Regionalització i Elaboració d'eines d'establiment de l'estat ecològic de les zones humides de Catalunya*. 90 pàg. Agència Catalana de l'Aigua, Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- Burriel, J. A.; Ibañez, J. J.; Mata, T.; Vayreda, J. 2001 Regió forestal III. Alt Empordà, Baix Empordà, Gironès, Pla de l'Estany, Selva. *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya*, 3. Sistema d'Informació dels Boscos de Catalunya. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals i Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. 143 pàg. Barcelona.

- Lenat, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: natural variation and use in pollution assessment. *Freshwater Invertebrate Biology* 2:192-198.
- Pardo, I.; Álvarez, M.; Casas, J.; Moreno, J. L.; Vivas, S.; Bonada, N.; Alba-Tercedor, J.; Jaimez-Cuellar, P.; Moya, G.; Prat, N. L.; Robles, S.; Suarez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Albarca, M. R. 2002. El hàbitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hàbitat. *Limnetica* 21:115-133
- Prat, N.; Munné, A.; Rieradevall, M.; Solà, C. i Bonada, N. 2000. *Ecostrimed. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Estudis de la qualitat ecològica dels rius, 8. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient. 94 pàg. Barcelona.
- Prat, N.; Munné, A.; Solà, C., Casanovas-Berenguer, R.; Vila-Escalé, M.; Bonada, N.; Jubany, J., Miralles, M.; Plans, M.; Rieradevall, M. 2002. La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 10). 163 pàg. Barcelona.

7. ANNEXOS

Annex 1. Descripció dels punts de mostreig a la riera de Rubiés.

Estació	Descripció - topònim	Altitud (m.s.n.m.)	Localització (UTM)
ROM1	Abans del salt de la Gorga (dins del Parc Natural del Cap de Creus).	177	31T 0518945, 4683465
ROM2	Al Pla d'en Quim (dins del Parc Natural del Cap de Creus).	85	31T 0517279, 4685182
ROM3A	Abans del càmping Port de la Selva, riera amunt del gual (dins del Parc Natural del Cap de Creus).	8	31T 0516965, 4686787
ROM3B	Abans del càmping Port de la Selva, riera avall del gual.	8	31T 0516990, 4685426
ROM4	Als Horts, abans de l'EDAR del Port de la Selva.	2	31T 0516862, 4686787
ROM5	A l'alçada de l'aparcament després de l'EDAR del Port de la Selva.	1	31T 0516681, 4687116
ROM6	A la desembocadura, sota el pont.	1	31T 0516610, 4687190

Annex 2. Concentracions de nutrients als punts de mostreig de la Riera de Rubiés l'any 2006.

			Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
MES mg/L	ROM1	nd	< 1	< 1	3	-	-	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
	ROM2	nd	< 1	2	< 1	1	6	-	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
	ROM3	nd	< 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	nd	< 1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	3	5	4	3	1	10	117	4	nd	2	nd	nd
	ROM6	nd	1	1	4	2	2	9	1	1	< 1	< 1	< 1	< 1
NH4-N mg N/L	ROM1	nd	< 0.3	< 0.5	< 0.5	-	-	-	-	< 0.3	< 0.5	< 0.5	< 0.1	< 0.1
	ROM2	nd	< 0.3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-	< 0.3	< 0.5	< 0.5	< 0.1	< 0.1
	ROM3	nd	< 0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	nd	< 0.3	< 0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	< 0.3	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5	0.8	22.1	< 0.3	nd	< 0.5	nd	nd
	ROM6	nd	< 0.3	< 0.5	0.6	1.7	< 0.5	5.6	16.8	< 0.3	< 0.5	0.6	0.6	0.6
NO2-N mg N/L	ROM1	nd	< 0.01	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
	ROM2	nd	< 0.01	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
	ROM3	nd	< 0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	nd	< 0.01	< 0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	0.01	0.02	0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	3.05	0.30	nd	0.02	nd	nd
	ROM6	nd	0.02	0.03	0.02	< 0.02	< 0.02	0.61	1.1	0.2	0.15	0.2	0.15	0.15
NO3-N mg N/L	ROM1	nd	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	-	-	-	3.7	0.9	< 0.1	< 0.1	< 0.1
	ROM2	nd	0.7	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	-	4.7	0.6	< 0.1	< 0.1	< 0.1
	ROM3	nd	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	nd	2.2	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	0.9	1.0	0.2	< 0.1	< 0.1	0.4	8.6	6.7	nd	1.1	nd	nd
	ROM6	nd	0.7	0.3	0.1	< 0.1	< 0.1	5.4	10.7	3.8	3.1	7.2	4.6	4.6
Fòsfor total mg P/L	ROM1	nd	0.1	0.5	nd	-	-	-	-	0.3	0.4	12.1	< 0.2	< 0.2
	ROM2	nd	0.2	0.4	nd	< 0.2	< 0.2	-	-	0.2	0.5	3.4	< 0.2	< 0.2
	ROM3	nd	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	nd	0.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	0.4	1.9	nd	3.1	0.5	5.0	6.0	3.2	nd	0.8	nd	nd
	ROM6	nd	< 0.1	2.1	nd	4.5	3.4	4.8	2.1	2.4	8.4	1.4	3.0	3.0

Dades cedides pel Consorci de la Costa Brava. nd: no disponible. -: tram sec.

Annex 3. Concentracions de nutrients als punts de mostreig de la Riera de Rubiés l'any 2007.

		Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
MES mg/L	ROM1	< 1	< 1	< 1	< 1	21	-	-	-	-	< 1	-	-
	ROM2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	-	-	-	< 1	-	1
	ROM3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	2	< 1	2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	ROM6	< 1	< 1	< 1	< 1	3	nd	nd	nd	nd	19	nd	6
NH4-N mg N/L	ROM1	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-	-	-	0.8	-	-
	ROM2	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	-	-	-	-	0.6	-	< 0.5
	ROM3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	2	2.2	< 0.5	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	ROM6	< 0.5	< 0.5	1.7	< 0.5	0.8	nd	nd	nd	nd	0.6	nd	0.6
NO2-N mg N/L	ROM1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-	< 0.02	-	-
	ROM2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	-	-	-	-	< 0.02	-	< 0.02
	ROM3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	0.15	0.15	0.15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	ROM6	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	nd	nd	nd	nd	0.08	nd	0.08
NO3-N mg N/L	ROM1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.6	-	-	-	-	< 0.1	-	-
	ROM2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	-	-	-	-	< 0.1	-	< 0.1
	ROM3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	2.3	2.5	1.8	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	ROM6	3.3	2.1	2.2	2.5	1	nd	nd	nd	nd	1.3	nd	3.3
Fòsfor total mg P/L	ROM1	< 0.2	< 0.2	0.4	0.1	0.4	-	-	-	-	0.2	-	-
	ROM2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.5	-	-	-	-	0.2	-	1.0
	ROM3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	nd	1.9	4.1	2.3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	ROM6	3.4	2.4	3.7	2.5	2.4	nd	nd	nd	nd	0.6	nd	3.1

Dades cedides pel Consorci de la Costa Brava. nd: no disponible. -: tram sec.

Annex 4. Presència de macroinvertebrats aquàtics als trams estudiats a la riera de Rubiés l'any 2006. Continua.

Ordre o cat. sup.	Familia	gènere/espècie	estadi	26-04-06					26-05-06					07-08-06					26-09-06					29-11-06				
				ROM1	ROM2	ROM3	ROM4	ROM5	ROM1	ROM2	ROM3	ROM4	ROM5	ROM1	ROM2	ROM3	ROM4	ROM5	ROM1	ROM2	ROM3	ROM4	ROM5	ROM1	ROM2	ROM3	ROM4	ROM5
Turbellaria	Dugesidae		A	x	x																							
Nematoda			A																									
Nematomorpha			A																									
Oligochaeta		<i>Eisenella tetraedra</i>	A																									
Hirudinea	Lumbricidae		A																									
	Naididae		A																									
	Tubificidae		A																									
	Glossiphoniidae	<i>Helobdella stagnalis</i>	A																									
	Erpobdellidae	<i>Dina lineata</i>	A																									
Gasteropoda	Ancylidae	<i>Ancylus fluviatilis</i>	A																									
	Ferriidae	<i>Ferisia wuelleri</i>	A																									
	Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i> sp.	A																									
		<i>Radix</i> sp.	A																									
	Physidae	<i>Physa</i> sp.	A																									
	Planorbidae	<i>Gyraulus</i> sp.	A																									
Cladocera			A																									
Copepoda			A																									
Ostracoda			A																									
Amphipoda	Gammaridae	<i>cf Crangonyx pseudogracilis</i>	A																									
Isopoda	Asellidae	<i>Proasellus</i> sp.	A																									
Hydracarina			A																									
Colembola			A																									
Ephemeroptera	Baetidae	indet.	N																									
		<i>Cloeon inscriptum</i>	N																									
		<i>Baetis</i> sp.	N																									
		<i>Baetis fuscatus</i>	N																									
		<i>Baetis rhodani</i>	N																									
	Caenidae	<i>Caenis</i> sp.	N																									
		<i>Caenis luctuosa</i>	N																									
	Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia fusca</i>	N																									
		<i>Thraulius bellus</i>	N																									
Plecoptera	Capniidae	<i>Capnioneura mitis</i>	N																									
	Nemouridae	<i>Nemoura lacustris</i>	N																									
	Perlidae	<i>Isoperla moselyi</i>	N																									
	Aeshnidae	<i>Aeshna</i> sp.	N																									
		<i>Anax</i> sp.	N																									
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i> sp.	N																									
		<i>Phytosoma</i> sp.	N																									
	Lestidae	<i>Chalcolestes viridis</i>	N																									
	Libellulidae	<i>Crauthornia</i> sp.	N																									
		<i>Diplacodes lefebvrei</i>	N																									
		<i>Leucorrhinia</i> sp.	N																									
		<i>Libellula</i> sp.	N																									
		<i>Orthetrum</i> sp.	N																									
		<i>Symptetrum</i> sp.	N																									
		<i>Tamnetum</i> sp.	N																									
Heteroptera	Corixidae	indet.	N																									
		<i>Arctocoris</i> sp.	N																									
		<i>Arctocoris</i> sp.	N																									
	Gerridae	<i>Gerris</i> sp.	A																									
	Hydrometridae	<i>Hydrometra stagnorum</i>	A																									
	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	A																									
	Notonectidae	<i>Anisops sardus</i>	N																									
		<i>Notonecta</i> sp.	N																									
	Veliidae	<i>Velia</i> sp.	A																									
		<i>Microvelia</i>	N																									
		indet.	A																									
Coleoptera	Curculionidae	<i>Dryops</i> sp.	A																									
	Dytiscidae	indet.	L																									
		<i>Agabus</i> sp.	L																									

Annex 4. Continuació.																								
Ordre	o cat. sup.	Familia	gènere/espècie	estadi	02-03-06				26-04-06				26-05-06				07-08-06				29-11-06			
					ROM1	ROM2	ROM4	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5
Coleoptera	Dytiscidae		<i>Agabus</i> sp.	A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x			
			<i>Bidessus goudotii</i>	A					x															x
			<i>Coelambus</i> sp.	A					x															x
			<i>Copelatus</i> sp.	L								x												
			<i>Deronectes</i> sp.	L	x	x			x	x														
			<i>Deronectes opatinus</i>	A					x	x														x
			<i>Dytiscus</i> sp.	L					x	x														
			<i>Dytiscus</i> sp.	A																				
			<i>Graptodytes ignotus</i>	A	x	x			x															
			<i>Hydroglyphus</i> sp.	A														x						x
			<i>Hydroporus</i> sp.	L						x														x
			<i>Hydroporus vagepictus</i>	A																				
			<i>Meladema coriacea</i>	L	x	x																		
			<i>Meladema coriacea</i>	A																				
			<i>Stictonectes</i> sp.	L					x	x														
			<i>Stictonectes leptidus</i>	A	x				x	x														
			<i>Stictotarsus duodecimpustulatus</i>	A																				
			<i>Oulimnius</i> sp.	L	x	x			x	x														
			<i>Oulimnius rvularis</i>	A	x	x			x	x														
			<i>Gyrinus urinator</i>	A					x															
			<i>Halplus</i> sp.	L																				
			<i>Halplus</i> sp.	A					x															
			<i>Pelodytes</i> sp.	L																				
			<i>Helophorus</i> sp.	A																				
			<i>Hydraena</i> sp.	A	x				x															
			<i>Limnebius</i> sp.	A																				

42

Annex 5. Presència de macroinvertebrats aquàtics als trams estudiats a la riera de Rubiés l'any 2007. Continua.

Ordre o cat. sup.	Família	gènere/espècie	estadi	27-02-07					03-05-07					24-07-07				
				ROM1	ROM2	ROM5	ROM2	ROM5	ROM4	ROM5	ROM6	ROM5	ROM6	ROM5	ROM2	ROM5	ROM2	ROM5
Porifera Turbellaria	Spongillidae		A				x										x	
	Dugesidae		A															
	Planariidae		A				x											
	Lumbricidae		A						x									
	Naididae	<i>Eiseniella tetraedra</i>	A	x														
Oligochaeta	Tubificidae		A					x								x		
	Erpobdellidae	<i>Dina lineata</i>	A	x														
	Ancylidae	<i>Ancylus fluviatilis</i>	A	x					x								x	
	Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i> sp.	A	x					x								x	
		<i>Radix</i> sp.	A	x														
Hirudinea	Physidae	<i>Physa</i> sp.	A															
	Planorbidae	<i>Gyraulus</i> sp.	A														x	
			A														x	
			A														x	
			A														x	
Cladocera	Copepoda		A															
	Ostracoda		A															
	Isopoda		A															
	Hydracarina		A															
	Colembola		A															
Ephemeroptera	Asellidae	<i>Proasellus</i> sp.	A	x														
			A															
			A															
			A															
			A															
Plecoptera	Baetidae	<i>Cloeon inscriptum</i>	N	x														
		<i>Baetis rhodani</i>	N															
	Caenidae	<i>Caenis luctuosa</i>	N															
	Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia fusca</i>	N	x														
		<i>Thraulius bellus</i>	N															
Odonata	Nemouridae	<i>Nemoura lacustris</i>	N	x														
	Perlidae	<i>Isoperla moselyi</i>	N	x														
	Aeshmidae	<i>Anax</i> sp.	N	x														
	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i> sp.	N	x														
		<i>Ischnura</i> sp.	N															
Heteroptera	Lestidae	<i>Chalcolestes viridis</i>	N															
	Libellulidae		N															
		<i>Diplacodes lefebvrii</i>	N															
		<i>Sympetrum</i> sp.	N															
		<i>Arctocorisa</i> sp.	N															
Coleoptera	Corixidae	<i>Gerris</i> sp.	A															
	Gerridae	<i>Hydrometra stagnorum</i>	A															
	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	A															
	Notonectidae	<i>Notonecta</i> sp.	A	x														
	Psephenidae	<i>Psephenus leachi</i>	A															
	Velidae		N	x														
	Dryopidae	<i>Dryops</i> sp.	A	x														
	Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.	L	x														
		<i>Agabus</i> sp.	A															
		<i>Bidessus goudoti</i>	A															
	Deronectidae	<i>Deronectes</i> sp.	L															
		<i>Deronectes opatrinus</i>	A															
	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> sp.	L	x														
		<i>Graptodytes ignotus</i>	A															
		<i>Hydroporus vagepictus</i>	A															
		<i>Hyphidrus</i> sp.	A															
		<i>Laccophilus</i> sp.	A															
		<i>Meladema coriacea</i>	L															
		<i>Meladema coriacea</i>	A															
		<i>Rhantus</i> sp.	A															
		<i>Sictonectes</i> sp.	L	x														
		<i>Sictonectes lepidus</i>	A	x														
		<i>Oulimnius</i> sp.	L	x														
		<i>Oulimnius rivularis</i>	A	x														
		<i>Gyrinus urinator</i>	A	x														
	Halplidae	<i>Halplius</i> sp.	A															
			A															
			A															
			A															
			A															

Annex 5. Continuació.

Ordre	o cat. sup.	Família	gènere/espècie	estadi	27-02-07			03-05-07				24-07-07		13-12-07		
					ROM1	ROM2	ROM5	ROM2	ROM4	ROM5	ROM6	ROM5	ROM2	ROM5		
Trichoptera		Hydraenidae	<i>Hydraena</i> sp.	A	x											
		Hydrophiidae	<i>Helochaetes</i> sp.	L						x		x				
			<i>Helochaetes</i> sp.	A							x		x			
			<i>Laccobius</i> sp.	A												
		Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp.	L		x										
		Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i> sp.	L							x					x
Diptera		Limnephilidae	sp1	L	x											
		Philopotamidae	<i>Wormaldia</i> sp.	L	x						x					
		Anthomyiidae		P	x											
		Ceratopogonidae		L	x	x										
		Chironomidae	<i>Ceratopogoninae</i> 1	L	x											
			<i>Corynoneura</i> sp.	L	x	x					x		x			x
			<i>Chironomini</i> 2	L	x						x					
			<i>Chironomini</i> 2	N								x				
			<i>Orthoclaadiinae</i> 1	L	x						x		x			x
			<i>Orthoclaadiinae</i> 1	N								x				
			<i>Tanypodinae</i> 1	L	x							x				
			<i>Tanytarsini</i> 2	L	x	x						x				x
			<i>Tanytarsini</i> 2	N									x			
		Culicidae	<i>Culicinae</i> 1	L									x			
		<i>Culicinae</i> 1	N									x				
	Dixidae	<i>Dixella</i> sp.	L										x			
	Simuliidae	<i>Simuliini</i> 2	L	x												
	Tipulidae		L													
Nombre total de taxons				71	33	42	5	46	10	13	20	1	22	0		

¹ subfamília, ² tribu

Els indeterminats (indet.) es corresponen a individus massa petits per poder ser determinats.

Estadis vitals: L=larva, N=nimfa, P=pupa, A=adult.