

LA RIERA DE RAFAMANS

Bases ecològiques per a la seva gestió

abril 1996

SKAMOT VERD
Grup Ecologista de la
Facultat de Biologia (UB)

Estudi realitzat per:

David Bertran Chavarria¹
Ugo d'Ambrosio i Palau^{1,2}
Marta Doñoro Moya¹
Maria Esquerra Gonzàlez¹
Eulàlia Garcia i Vivet¹
Iola Leal Riesco¹
Montse López Molina^{1,3}
Anna Palau Llach¹
Ferran Pauné Fabré⁴
Marc Plans Ferrero
Salvador Pueyo Puntí^{1,5}
Andreu Salvat Saladrigas⁶
Ignasi Sans García¹
Carolina Solà Ortega
Núria Teixidor Ullod⁵
Gemma Urrea Clos

¹Skamot Verd. Grup Ecologista de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona

²Departament de Microbiologia. Universitat de Barcelona

³Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Universitat Autònoma de Barcelona

⁴Laboratori d'Espectrometria de Masses. Centre d'Investigació i Desenvolupament del Consell Superior d'Investigacions Científiques (C.I.D.-C.S.I.C.)

⁵Departament d'Ecologia. Universitat de Barcelona

⁶Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona

PRÒLEG

Tots hem estat d'acord que a Corbera el nostre principal patrimoni és el natural, entenent la natura des d'opcions diverses, veient-la i sentint-la diferent.

Fins ara ha primat la visió utilitària de l'entorn que entén la natura com a un bé que l'home pot disposar al seu gust, per recursos, per oci..., sense més limitacions que els seus propis desigs. Ara, amb l'extensió social d'alguns postulats ecologistes, els defensors d'aquestes opcions s'han hagut d'apuntar a "preservar la natura". Per a aquests, els sistemes naturals que cal preservar han de tenir unes característiques imprescindibles per a la seva catalogació: han de ser paisatges més o menys espectaculars, amb quantitat de fauna visible i sovint de grans mides, i el fet que tinguin prestigi entre els companys de viatge per convertir-se a curt termini en un pol d'atracció de turisme, que en direm verd. El resultat s'està endevinant cada dia: un país degradat, clapat per una sèrie d'illes de natura sense connexió entre elles que es mantindran ajardinades per a la recreació d'una població àvida d'una existència diferent.

Hi ha una altra manera de viure la natura que no es restringeix a una visió més o menys idíl·lica de paisatges. Com diu Narcís Prat: " Convé que ens considerem nosaltres mateixos part d'un món únic a compartir amb els altres éssers vius". No podem negar la importància utilitària de la natura per a l'home, però sabent que nosaltres també formem part de la natura i que seguim la seva sort. Domini i explotació han estat pautes culturals de relació amb el medi que amenacen la nostra supervivència biològica mateixa. Des d'aquí pensem que és necessari gaudir de la natura, percebre'n els fruits, però conservar-la i restituir-li la seva forma i substància.

Partícips que som d'aquesta opció, des de la Coordinadora Corbera Alternativa hem volgut situar en la realitat diària aquestes idees globals en un espai concret (Corbera), una qüestió primordial (l'aigua) i el seu origen i entorn (riera). Això ha estat possible gràcies a un grup de biòlegs (Skamot Verd) membres de diversos centres d'investigació, i a tota la gent que hi ha col·laborat.

Agraïm profundament tot el temps, l'esforç i la quantitat de ciència i tendresa que heu vessat en un treball que, podeu estar-ne segurs, serà molt ben aprofitat. Esperem que d'aquí a pocs anys pugueu gaudir amb nosaltres dels resultats que tots volem.

Arcadi Canyelles i Roca

Agraïments

En primer lloc cal agrair als membres de la CCA: Marina Acero, Patxi Aldazábal, Mercè Anguera, Arcadi Canyelles, Anna Canyelles, Joaquim Pascual, Alex Planas i Vicens Planas i Ferran Royo, el seu recolzament logístic.

Agraïm especialment a Juan Carlos García i Cristina Val, del Dept. d'Ecologia de la U.B. les anàlisis de laboratori per a l'apt. 1.

Així mateix, hem d'agrair els comentaris útils de Jaume Cambra i Isabel Álvaro, del Dept. de Biologia Vegetal de la U.B., de David Alonso, i de Maria Rieradevall, Narcís Prat, Joan Armengol i Jordi Flos, del Dept. d'Ecologia. A més, la major part de l'equip per a les campanyes ha estat facilitat per diversos membres del mateix Dept.: Joan Armengol, Valeria Astorga, Andrea Botturini, Jordi Flos, Juan Carlos García, Olga Invers, Isabel Muñoz, José Antonio Romero.

ÍNDIX

1.- INTRODUCCIÓ

Mapa de situació dels punts de mostreig	
Introducció	1

2.- ASPECTES FÍSICS I QUÍMICS

Introducció	2
Material i mètodes	2
Resultats	5
Discussió	5
<i>Característiques hidràuliques</i>	5
<i>Temperatura</i>	6
<i>Mineralització</i>	7
<i>Nutrients</i>	8
<i>Estat metabòlic</i>	9
<i>Interrelació entre les variables</i>	12
Conclusions	15

3.- ANÀLISI DE CONTAMINANTS ORGÀNICS A LA RIERA DE RAFAMANS

Introducció	16
Material i mètodes	16
<i>Protocol analític</i>	16
Resultats i discussió	17

4.- ALGUES I BRIÒFITES

Introducció	42
Mostreig	42
Resultats	43
<i>Localitat 5</i>	43
<i>Localitat 8</i>	44
<i>Localitat 10</i>	44
<i>Localitat 12</i>	44
Descripció de les comunitats	45
<i>Primer tram</i>	45
<i>Segon tram</i>	45
<i>Tercer tram</i>	46
<i>Quart tram</i>	46
Conclusions	46

5.- MACROINVERTEBRATS

Introducció	47
Mostreig a la riera de Rafamans	48

<i>Metodologia</i>	48
<i>Resultats</i>	49
Conclusions	53

6.- VEGETACIÓ DE RIBERA

Introducció	54
La vegetació que envolta Rafamans	54
<i>Estat de la vegetació</i>	54
<i>Comunitats vegetals de ribera</i>	54
Conclusions	55

7.- VERTEBRATS

Introducció i metodologia emprada	56
Densitat d'ocells al bosc de ribera	56
Significació tròfica de les fructificacions hivernals (Saüc, Heura, Esbarzer)	57
Importància del poblament animal en la dispersió de llavors o espores, per ingestió, deposició i/o remug	58
Significació del canyar en la nidificació d'ocells i en les estratègies d'alguns mamífers	58
Significació dels arbres de ribera per a les aus	59
La riera, refugi d'hivernada	59
Importància de la riera com a abeurador per als ocells del bosc	59
Corredor biològic i nucli de biodiversitat	60
Perills de la gestió actual	60

8.- CONCLUSIONS

Estat actual de la riera	61
Valors a preservar	61
Principals impactes	62

9.- PROPOSTES DE GESTIÓ

Restauració de la ribera amb revegetació	63
Respectar el domini públic hidràulic	64
Cessar l'abocament d'aigües residuals sense depurar	64
Respectar al màxim el règim natural de cabal	65
Fomentar la divulgació i el lleure entorn de la riera. Educació ambiental	65

10.- BIBLIOGRAFIA

11.- ANNEX: LEGISLACIÓ

Bases legals per a la gestió de la riera	69
<i>Sancions a les infraccions</i>	70
<i>Estudis d'impacte ambiental</i>	70
<i>Conclusions</i>	71

INTRODUCCIÓ

El present estudi ha estat realitzat pel Grup Ecologista de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, Skamot Verd, a petició de la Coordinadora Corbera Alternativa (CCA) a rel de les recents actuacions fetes a la ribera de la riera de Rafamans. La CCA, preocupada per la correcta gestió d'aquest enclavament, ha cregut necessari tenir-ne un coneixement més profund per poder valorar objectivament les bases per a la seva gestió i la possible necessitat de correcció de les actuacions realitzades per l'Ajuntament de Corbera i la Junta de Sanejament.

Aquesta riera roman emplaçada entre nuclis urbans i un reguitzell d'urbanitzacions que se'n beneficien pels seus usos domèstics i agrícoles, i per tant cal fer-ne una gestió adequada. Així, l'objectiu més immediat d'aquest treball és el replantejament dels valors de l'ecosistema fluvial i, alhora, la seva valorització no com a una realitat aïllada, sinó integradora de la biocenosi del bosc. En aquest sentit val a dir que la població animal que hi interactua adopta una dependència a tots els nivells en el seu cicle biològic. Aquest reclutament és dinàmic, i il·lustra l'estat en què es troba la riera al llarg de l'any.

Cal partir d'aquestes premisses per tenir present una proposta que reculli una planificació sobre l'actuació adient a fer a curt i llarg termini.

Així, s'espera que la contribució d'aquest informe, en definitiva, serveixi per donar una empenta a la millora de l'estat de la riera, redundant en un increment de la qualitat de tots els habitants que en depenen.

ASPECTES FÍSICS I QUÍMICS

INTRODUCCIÓ

Els rius i les rieres es defineixen per ser cursos d'aigua i, per tant, per caracteritzar-los, és fonamental estudiar-ne l'aigua, quina quantitat hi flueix i quines característiques físiques i químiques mostra. D'altra banda, es tracta de sistemes amb un gran dinamisme, en què aquesta mena de paràmetres no paren de canviar, en part en funció del cicle anual i de l'hora del dia i en part de forma irregular. Per conèixer-ne bé aquests aspectes cal un nombre elevat de mostreigs convenientment disposats en el temps per copsar les diferents situacions que es poden donar. En el nostre cas, però, el que ha interessat ha estat obtenir de forma ràpida el màxim d'informació possible. Per tant, s'ha realitzat un mostreig puntual en el temps que ha permès de tenir una instantània mostrant la riera en un moment donat de finals de l'hivern. Aquesta instantània és útil en tant que permet fer-se una idea dels ordres de magnitud en els quals ens movem. També podem esbossar unes primeres distincions entre els diferents trams de la riera, que poden servir de base per a futurs estudis i que, de moment, ja es poden considerar creïbles en la mesura que s'avenen amb la informació biològica, que en general reflecteix allò que ha succeït en intervals de temps més perllongats.

MATERIAL I MÈTODES

S'estudiaren els punts assenyalats en el mapa, en dos mostreigs:

- El mostreig 1 es feu el dissabte 2 de març del 1996 al migdia amb la intenció d'obtenir informació exhaustiva d'uns pocs punts. En el punt 12 es mesuraren les característiques hidràuliques, la temperatura, la conductivitat, l'oxigen dissolt, el pH i la DBO. En els punts 5, 8 i 10 es mesurà tot això i també el contingut de fòsfor reactiu soluble (SRP), nitrats, amoni, sulfats i clorurs.
- El mostreig 2 es feu el mateix dia 2 de març de 1996 al vespre amb la intenció d'obtenir una informació més limitada d'un nombre major de punts. Es mesurà, en els punts 3, 5, 6, 7, 8, i 9 la temperatura, la conductivitat, l'oxigen dissolt, el pH i la DBO.

A més, es disposa de mesures de temperatura realitzades prèviament per la Coordinadora Corbera Alternativa (CCA): el 3 de febrer del 1996 s'estudiaren els punts 1, 2 i 3, el 10 de febrer els punts 4 i 5 i el 17 de febrer els punts 6,7,8,9,10 i 12.

Els mètodes de mesura foren els següents:

- *Característiques hidràuliques:*

S'escollí una secció determinada a cada punt de mostreig. Es mesurà l'amplada de la llengua d'aigua i la fondària cada 5 cm (punts 5 i 8) o 10 cm (punts 10 i 12) i se sumaren les superfícies de cadascun dels petits rectangles així obtinguts com a aproximació a l'àrea total S .

Per calcular la velocitat v de l'aigua, s'abocà sal a una certa distància L , aigües amunt, del punt en el qual s'havia mesurat l'àrea, on s'obtingueren mesures de conductivitat c_i a n intervals regulars, des del moment t_0 de l'abocament, en què hi ha una conductivitat encara inalterada c_0 , fins a un moment t_n tal que $c_n=c_0$. La velocitat estimada és:

$$v = L \frac{\sum_{i=0}^n (c_i - c_o)}{\sum_{i=0}^n (c_i - c_o) t_i}$$

i el cabal estimat:

$$Q = Sv$$

- *Temperatura*

A les campanyes 1 i 2 es feren lectures de temperatura amb dos termistors i es promitjaren. A les campanyes prèvies de la CCA, la temperatura es mesurà amb un termòmetre.

- *Conductivitat*

Es mesurà *in situ* amb un conductímetre model LF95 de WTW.

- *Oxigen*

Es mesurà *in situ* amb un oxímetre OXY 86 T de Merck.

- *pH*

Es prengueren mostres, es guardaren a temperatura adequada i es mesuraren el mateix dia amb un pHmetre

- *Nutrients i sals minerals*

Es prengueren mostres, es guardaren a temperatura adequada i s'estudiaren en el laboratori. Els nitrats, sulfats i clor es mesuraren per cromatografia iònica amb un Kontron Data System 450-MT2 V2.92. L'amoni es mesurà amb un FIA Technicon Autoanalyzer. El fòsfor reactiu soluble (SRP) es mesurà per colorimetria amb un espectrofotòmetre Shimatzu UV-1203.

- *Demanda bioquímica d'oxigen (DBO)*

Es prengueren dues mostres per punt, se'n mesurà l'oxigen al cap de 5 dies amb l'oxímetre i el nou contingut d'oxigen es restà de l'inicial (tot en mg/l, no en saturació). La comparació de les dues mostres de cada punt donà resultats semblants (bona "accuracy"). En els punts amb DBO moderada (3, 5, 6 i 7) la mesura es pot considerar suficientment precisa, però no pas en els punts de DBO elevada (8, 9, 10 i 12), on s'esgotà la major part d'oxigen de cada mostra, assenyalant que per tenir mesures adequades de DBO en el futur caldrà fer dilucions. De moment, en aquests darrers punts del que es disposa no és pròpiament de la DBO, sinó d'un indicador acotat de la DBO, que anomenarem DBO'.

Per a informació general sobre aquesta mena de paràmetres veieu Wetzel (1981).

Taula 1.1: resultats del mostreig 1

punt	5	8	10	12
hora	12:30	13:30	14:45	15:15
cabal, l/s	13	53	90	75
velocitat, m/s	0.32	0.19	0.32	0.25
secció, m ²	0.0399	0.2786	0.2819	0.3003
No. de Reynolds	10 ⁴	2. 10 ⁴	3. 10 ⁴	2. 10 ⁴
Temp, °C	10.3	11.85	10.3	11.95
Cond., mS/cm	1.87	1.92	2.01	2.02
Cl ⁻ , mg/l	64.6	128	141	
SO ₄ ²⁻ , mg/l	742	607	621	
SRP, μ M (mgP ₂ O ₅ /l)	0.06 (0.004)	31.71 (2.25)	25.92 (1.84)	
NO ₃ , μ M (mg/l)	276 (17.11)	191 (11.87)	398 (24.65)	
NH ₄ ⁺ , μ M (mg/l)	25.09 (0.45)	234 (4.22)	27.5 (0.50)	
NO ₃ +NH ₄ , μ M (mgN/ l)	301 (4.22)	425 (5.96)	425 (5.95)	
N/P	5018	13.42	16.40	
pH	8.15	8.2	8.1	8.22
Sat. O ₂ (%)	97	87	88	102
DBO', (mg/l)			4.12	9.21

Taula 1.2: resultats del mostreig 2

punt	3	5	6	7	8	9
hora	17:40	18:20	18:30	19:03	18:35	18:50
Temp, °C	12.56	11.05	11	10.9	11.9	11.6
Cond., mS/cm	1.12	1.87	1.69	1.73	1.85	2.18
Sat. O ₂ , %	97	98	97	93	79	68
pH	8.2	8	8.05	8.02	8.1	8
DBO', mg/l	1.63	2.55	2.21	1.88	8.14	6.60

RESULTATS

A les taules 1.1 i 1.2 es recullen els resultats de les mesures obtingudes.

DISCUSSIÓ

Característiques hidràuliques

En el punt 5, abans dels principals abocaments, on quasi tota l'aigua prové presumiblement dels aquífers que alimenten la riera, el cabal que es trobà fou de 13 l/s. Dos quilòmetres i mig més avall, en el punt 8, on, a part de possibles noves aportacions naturals, s'hi afegeixen les aigües residuals de Corbera Baixa, el cabal passa a ser de 53 l/s, quatre cops més gran. En el punt 10, uns altres dos quilòmetres més avall, el cabal encara puja a 90 l/s. En el punt 12, a tres quilòmetres i passat La Palma, el cabal mesurat¹ és de 75 l/s (fig. 1.1).

Fig.1.1. Cabals mesurats

La secció de la llengua d'aigua augmenta al llarg del curs de la riera, com és habitual. En el punt 5 és de 0.04 m², mentre que en els altres punts està entorn dels 0.3 m². En el punt 5 i en el 10 la velocitat és de 0.3 m/s, mentre que en el 8 i (en principi) en el 12 és de 0.2 m/s.

Amb la cautela necessària, es pot estudiar el règim de circulació de l'aigua a través del número de Reynolds, $Re = \frac{vl}{\nu}$, on ν és la velocitat, l és una longitud característica (hem pres

¹Tot i que podria estar subvalorat respecte als altres per l'error que genera la distribució fortament leptocúrtica del temps que triga l'aigua a arribar al punt de mesura, sense descartar tampoc que el sobrevalorat pugui ser el del punt 10. El problema amb una distribució així és que hi ha una part de l'aigua que circula molt a poc a poc i la diferència entre la seva conductivitat i la basal està en el límit de detecció del conductímetre.

la fondària mitjana) i ν és la viscositat de l'aigua (en aquest cas, prendrem que $\nu = 10^6 \text{ m}^2/\text{s}$) (veieu per ex. Pond i Pickard, 1983). Per a $Re < 10^3$ el règim de circulació és laminar, i per a $Re > 10^5$ és turbulent. Entremig, el flux es podria mantenir laminar només si la conducció de l'aigua fos molt llisa, que no és pas el nostre cas. Els valors de Re que hem trobat són justament de l'ordre de 10^4 . És a dir, el flux és turbulent gràcies a la rugositat de la llera, però és possible que en reduir-se el cabal s'aproximi a un flux quasi laminar, la qual cosa faria més difícil l'oxigenació i l'autodepuració de l'aigua sotmesa a contaminants.

En concret (fig. 1.2), al punt 5 tenim que $Re \approx 10^4$, al punt 8 puja a $2 \cdot 10^4$ i al punt 10 a $3 \cdot 10^4$, és a dir, tenim aigües cada cop més turbulentes en baixar per la riera. Al punt 12 trobem de nou $2 \cdot 10^4$, però com s'ha dit, la mesura de velocitat pot estar esbiaixada.

Fig. 1.2. Número de Reynolds estimat cada punt (a més alt, més turbulència).

Temperatura

Es recullen a la fig. 1.3. Malgrat un cert desfàs (pel moment de la mesura i/o per l'instrument diferent), tant al mostreig 2 com a les mesures prèvies de temperatura es troba una mateixa tendència al refredament des de Can Tries (punt 3), on la riera ja està ben definida, fins a Corbera de Baix (punt 6 o 7). En el mostreig 1 es trobà que la temperatura passava en aquest interval de 12.6°C a 10.9°C , mentre que a les mesures prèvies s'havia trobat una variació de 13°C a 9°C . Segurament es tracta d'una situació pròpia de l'hivern, conseqüència de la inèrcia de les aigües subterrànies, la temperatura de les quals fluctua més suaument que la temperatura ambient. Per aquest motiu a la capçalera s'observa una temperatura superior a la que hi ha més avall, on l'aigua ja porta temps en contacte amb l'atmosfera. Abans de Can Tres encara es constaten temperatures

superiors, d'uns 15°C , però el que es troba allà més aviat són petits tolls força estancats que poden funcionar com a acumuladors de calor solar al llarg del dia. D'altra banda, a partir de Corbera Baixa la temperatura s'incrementa de nou, fins a $11-11.9^\circ\text{C}$, a causa de les aigües

residuals. Després recupera la tendència a decreixer, sembla ser que interrompuda de nou per l'abocament de la Palma (punt 11).

S'ha de recordar que la temperatura acusa molt l'hora del dia.

Fig. 1.3. Temperatures mesurades.

Mineralització

La conductivitat elèctrica (fig. 1.4.) depèn del conjunt de les substàncies ionitzades que l'aigua porta en solució, és una bona mesura del grau de mineralització.

Les conductivitats que hem trobat són molt altes. El punt de menys conductivitat, el de capçalera (punt 3, Can Tres), té ja 1.12 mS/cm, i la resta de punts varia entre 1.7 i 2.2 mS/cm. En conjunt la conductivitat augmenta, amb alguna oscil·lació, al llarg de la riera, tal com acostuma a succeir, pel procés acumulatiu de rentat del substrat, sumat a l'aportació de contaminants.

En bona part aquesta conductivitat s'explica pel caràcter majoritàriament calcari de la conca. Val a dir que es troben valors de pH elevats i poc variables, entre 8 i 8.2 (fig. 1.6).

A la capçalera hi ha margues guixoses, per la qual cosa no només abunden els carbonats i bicarbonats sinó també els sulfats. En concret, hem trobat concentracions de sulfats d'entre 600 i 750 mg/l, que són molt elevades (no es pot descartar que incloguin part de contaminació).

D'altra banda, també es troben concentracions importants de clorurs, que normalment van lligats a contaminació (no sempre). Ja al punt 5, força abans de Corbera, es troben 64.6 mg/l, que encara es dupliquen en rebre els abocaments urbans.

Fig. 1.4. Conductivitats mesurades.

Nutrients

En els punts 5, 8 i 10 s'ha analitzat el fòsfor reactiu soluble (SRP), que acostuma a correspondre bàsicament a ortofosfat, així com els nitrats i l'amoni.

Normalment s'assumeix que el fòsfor és l'element clau que controla la producció biològica en els aigües continentals. En el nostre cas, es troba una diferència abismal abans i després de Corbera. En el punt 5, es troba una concentració de $0.06 \mu\text{M}$, que està dins dels marges de l'oligotròfia (aigües molt netes; escala de N. Prat, assumint una relació baixa entre fòsfor total i SRP, segons Álvarez et al., 1992). En canvi, en rebre les aigües residuals de Corbera, es multiplica per 500, passant a un estat d'hipereutròfia (aigües molt brutes).

Pel que fa al nitrogen, el canvi és molt menor, ja que segurament la riera rep contaminació difusa d'origen agrícola molt abans d'arribar a Corbera. Si considerem que el nitrat i l'amoni representen el total del nitrogen (el nitrit n'acostuma a representar una proporció petita), tenim que en el punt 5 ja hi ha una concentració de $300 \mu\text{M}$, i que en el punt 8 passa a $425 \mu\text{M}$.

En els dos quilòmetres que van del punt 8 al 10 la quantitat total mesurada de nitrogen es manté idèntica, $425 \mu\text{M}$, i en canvi hi ha una modificació molt gran en l'estat d'oxidació. Mentre que sota la influència directa dels abocaments la component majoritària és l'amoni, en el punt 10 quasi tot s'ha oxidat a nitrat, per l'acció autodepuradora dels bacteris nitrificants, i l'amoni retorna al nivell anterior a Corbera. Abans de l'autodepuració natural, la quantitat d'amoni que previsiblement ha passat a amoníac (un 2%, 0.08 mg/l) és suficient per fer tòxica l'aigua.

El desfàs entre l'aportació de compostos nitrogenats i la de fòsfats fa variar espectacularment la relació entre nitrogen i fòsfor, que sota els vessaments de Corbera Baixa

passa de 5000 a 13.4. Això és important per al desenvolupament d'unes o altres menes d'organismes.

Estat metabòlic

Caracteritzarem l'estat metabòlic dels diferents punts de la riera sobretot a partir d'informació relacionada amb el balanç d'oxigen i el contingut de matèria orgànica.

Fig. 1.5. Saturacions d'oxigen mesurades.

Fig. 1.6. pH mesurats.

*Fig. 1.7. DBO' mesurades (DBO, potser amb biaix a la baixa per als valors més grans).
El contingut d'oxigen de l'aigua (fig. 1.5.) depèn en part dels intercanvis amb*

l'atmosfera i en part dels processos biològics que tenen lloc al si de la riera.

Les mesures obtingudes s'han expressat com a saturació d'oxigen, que és la relació entre la concentració d'oxigen que es troba i la que es trobaria en equilibri amb l'atmosfera (en absència de vida). Aquest forma d'expressar-les permet aïllar la influència dels processos biològics. Així, una saturació superior al 100% indica que la producció primària (P) ha estat més gran que la respiració (R) durant un cert temps, i viceversa. Els sistemes fluvials reben els excedents de matèria orgànica de la seva conca, i per tant són majoritàriament heteròtrofs ($P < R$), si bé en certs casos la producció de les algues del propi sistema arriba a superar la respiració, sobretot en trams intermigs o de capçalera poc ombrívols. De totes maneres, en condicions naturals la concentració d'oxigen no acostuma a desviar-se gaire del 100% de saturació. En canvi, els abocaments de matèria orgànica poden crear un dèficit notori d'oxigen, mentre que les aigües contaminades amb un excés de nutrients poden generar sobreproducció d'oxigen. Cal afegir que aquest paràmetre varia força al llarg del dia, ja que la producció primària només té lloc quan hi ha llum.

En el nostre cas, partim d'una concentració quasi saturant a la capçalera, que es redueix de forma cada cop més pronunciada a mesura que s'acumula matèria orgànica, fins arribar a un mínim del 68% de saturació al punt 9 (Can Via), a una certa distància aigües avall dels abocaments de Corbera. Després hi ha una certa recuperació, i fins i tot s'arriba a la saturació al punt 12 (confluència amb la riera de Cervelló), no pas perquè l'aigua estigui neta, sinó perquè també hi deu haver una forta producció primària a causa dels nutrients acumulats. Val a dir que en aquestes condicions es donen fortes fluctuacions i en una altra visita puntual es trobà subsaturació d'oxigen també aquí.

Si l'aigua no tingués la forta alcalinitat pròpia d'una conca calcària, a una major P/R també li correspondria un major pH. En aquest cas (fig. 1.6.) les variacions no semblen significatives. Si ens quedem amb el mostreig 2, el més extens, l'únic que sembla clar és que el punt de capçalera, el més net, té un pH superior a la resta (en aquest mostreig no s'incloué el punt 12, que justament té sobreproducció).

El contingut de matèria orgànica (fig. 1.7) s'ha estimat per mitjà de la demanda bioquímica d'oxigen (DBO). Com s'ha comentat a "materials i mètodes", es medeix prenent mostres, deixant-les a les fosques durant 5 dies i comparant el contingut d'oxigen abans i després, quan se suposa que els microorganismes han oxidat la major part de la matèria orgànica fent servir oxigen.

La DBO més baixa, pròpia d'aigües netes, es troba a la capçalera, al punt 3 (1.6 mg/l), i fins a Corbera (punt 7 inclòs) només hi ha petites fluctuacions (1.9-2.6 mg/l). Es pot distingir amb claredat dos trams: l'esmentat, on la DBO és petita, i el que va des del punt 8 (Font Palmera) fins al punt 12 (R. Cervelló), que està sotmès a abocaments importants de matèria orgànica i mostra DBO elevades. Mentre que les mesures del primer tram es poden considerar precises, en el segon hem vist que les DBO són tan altes que l'oxigen present a l'aigua potser no sigui suficient per oxidar-hi tota la matèria orgànica i caldrà fer noves mesures amb mostres diluïdes en aigua destil·lada. No obstant, per a la present aproximació hem guardat aquestes primeres estimacions del DBO, que hem anomenat DBO' i es poden considerar un indicador acotat de la DBO.

Interrelació entre les variables

Les diferents variables esmentades no varien independentment, sinó que totes elles poden reflectir uns pocs fenòmens subjacents. En condicions naturals es podria esperar unes tendències monòtones de canvi al llarg de la riera (Vanotte et al., 1980). En el nostre cas, estem parlant d'una riera que discorre per un terreny majoritàriament calcari i que en conjunt

està ben il·luminada. Per tant, caldria esperar, des de la capçalera fins que s'ajunta amb la riera de Cervelló, que de forma gradual augmentés el cabal (no necessàriament la velocitat, en fer-se més ampla la riera), que s'acumulessin sals, que s'acumulés una certa quantitat de matèria orgànica, que augmentés la relació entre respiració i producció (a uns nivells, però, que no incidirien gaire en el dèficit d'oxigen) i que el pH quasi no variés. A més, hem vist que hi ha una tendència explicable en la variació de temperatura. Quan un continu fluvial com aquest es pertorba amb fonts de contaminació, moltes variables reben una acceleració sobtada en el sentit en què ja canviaven (de fet, el sentit de canvi ja tenia a veure amb el caràcter forçat de qualsevol sistema fluvial) i altres poden revertir el seu sentit de canvi. Aigües avall hi pot haver un retorn gradual a condicions més semblants a les anteriors a la pertorbació.

Si prenem el conjunt d'informació obtinguda en el mostreig 2, el que inclou més punts, veiem que a grans trets així es compleix.

El fet més clar és que el punt de capçalera (punt 3) és un extrem: mostra el mínim de conductivitat i DBO, el màxim de temperatura i pH i pràcticament el màxim de saturació d'oxigen. Els tres punts següents mostren el que caldria esperar: un cert augment de conductivitat i DBO i una certa disminució de temperatura, pH i saturació d'oxigen. Els dos darrers punts denuncien l'efecte de la contaminació: hi ha un salt

Fig. 1.8. Comparació de les variables estandaritzades perquè variïn en el mateix sentit i en el mateix rang (mostreig 2).

endavant en al mateixa via de canvi en DBO i saturació d'oxigen, es manté el ritme de canvi en la conductivitat, el pH no té alteracions significatives i, pel que fa a la temperatura, es reverteix el sentit de canvi.

Tot això es pot veure a la fig. 1.8. , on s'han representat simultàniament totes les variables estandaritzades perquè variessin només entre 0 i 1, i s'ha donat la volta a la conductivitat i a la DBO' perquè la seva via principal de canvi coincidís amb la de la resta de variables².

²Per a cada variable s'ha restat a tots els valors el mínim i el resultat s'ha dividit per la diferència entre el màxim i el mínim. En els casos de la conductivitat i la DBO', els números així obtinguts s'han restat de 1.

Alternativament, podríem imaginar que fem una gràfica on cada eix correspongués a una de les cinc variables i representem el curs que segueix la riera en aquest espai de paràmetres físics i químics. Naturalment, no podem fer una gràfica de cinc dimensions, però, si ho féssim, veuríem que els sis punts quedaven pràcticament continguts en un únic pla, de forma que si representem la trajectòria de la riera tan sols

Fig. 1.9. Representació del curs de la riera (mostreig 2) en un espai de paràmetres físics i químics (per components principals).

en aquest pla és com si féssim tota la gràfica. Això ho hem realitzat a la fig. 1.9 mitjançant la tècnica anomenada “components principals”³ (veieu per ex. Cuadras,1991). A pesar que estem parlant d’un nombre de dades molt baix, podem veure que a grans trets s’il·lustra el que hem estat dient fins ara. D’una banda, es distingeixen clarament tres trams: el de capçalera, l’intermig i l’inferior, que està sotmès a abocaments d’aigües residuals. D’altra banda, veiem que l’eix d’abscisses, que és el que agafa més variabilitat⁴, quasi coincideix amb el curs de la pròpia riera⁵. S’ha representat també a la fig. 1.9 la direcció en la que hem considerat que creixia la contaminació: aquesta direcció agafa tota la variació en DBO’ i saturació d’oxigen

³Amb les dues components agafem el 96% de la variabilitat.

⁴1a component, 57% de la variància.

⁵La relació entre la posició física en la riera i la posició segons aquest eix és estadísticament significativa: aplicant la correlació no-paramètrica de Kendall, és significativa per a un nivell de significació de 0.03.

que té lloc en el pla considerat i part de la variació en els altres paràmetres. Quan disposem de més dades, això pot servir de base per a un índex de contaminació més fonamentat. A la fig. 1.10 hem representat la contaminació a cada punt si prenem per bo l'índex tal com el tenim per ara.

Fig. 1.10. Grau de contaminació a cada punt avaluat a partir de les dades del mostreig 2.

Les anàlisis de substàncies concretes del primer mostreig són congruents amb aquest esquema. Mentre que pel que fa a fosfats hi ha molta contaminació però exclusivament a partir dels abocaments de Corbera (passant d'una concentració pròpia de sistemes oligotròfics, molt nets, a una pròpia d'hipereutròfics, molt bruts), pel que fa a nitrats i a clor es ratifica que al punt 5 ja hi ha una certa contaminació.

En tot cas, d'acord amb els indicadors físics i químics, abans d'arribar a Corbera Baixa l'estat de la riera és força bo, i la situació pèssima que es troba a partir d'allà no és la que es trobaria en cas que la depuradora funcionés amb normalitat. En el moment de l'estudi, la riera rebia aigua procedent directament de la claveguera.

És important remarcar el paper del cabal com a factor controlador dels processos físics, químics i biològics que tenen lloc a la riera. Hem vist que una petita reducció del cabal pot menar a un règim quasi laminar que faria difícil l'oxigenació de l'aigua a continuació dels abocaments. En el moment del mostreig, els abocaments provocaven una disminució important d'oxigen dissolt, però seguia sent suficient per oxidar els aportats d'amoni al cap d'una distància no gaire gran. Si baixa el cabal, es pot preveure una situació d'anòxia. No només s'acumularà amoni i amoníac sinó que també hi haurà reducció de sulfats, tan abundants, a sulfurs, fet que, a més de dificultar la immobilització del fòsfor, afectarà l'aire circumdant i es notarà en forma

d'un augment considerable dels olors desagradables. Això ja deu succeir amb freqüència a l'estiu i s'ha de tenir en compte de cara a possibles reduccions antropogèniques del cabal. En els punts menys contaminats, de capçalera, encara és més important evitar les alteracions en el règim de cabal, senzillament per preservar els valors ecològics de la riera.

CONCLUSIONS

En aquest capítol s'ha obtingut una mena d'instantània de l'estat físic i químic de la riera el diumenge 2 de març del 1996. S'ha fet a partir de dos mostreigs, l'un al migdia amb pocs punts i forces paràmetres i l'altre al vespre amb forces punts i pocs paràmetres.

En conjunt, les característiques que es troben corresponen a les d'una riera calcària sotmesa a fonts de contaminació en alguns indrets.

El mostreig amb més punts permet fer-se amb un cert detall una idea de l'estructura de la riera en l'espai. L'estimació del grau de contaminació a cada punt (fig. 1.10) mostra com a tret més clar el deteriorament sobtat que té lloc a Corbera Baixa, on la riera rebia aigües residuals sense depurar. S'ha d'esmentar que abans dels abocaments també hi ha diferències a nivell físic i químic entre el punt més de capçalera i els punts intermigs (fig. 1.9).

El mostreig amb molts paràmetres ha permès una certa caracterització de la mena de contaminació que es troba, que s'afinarà més en el pròxim capítol. Pel que fa a nutrients, l'efecte dels abocaments de Corbera Baixa s'acusa particularment en els fosfats, que són els principals controladors de la producció primària. En rebre els efluent urbans, es passa de concentracions pròpies d'oligotrofia (aigües molt netes) a concentracions pròpies d'hipereutrofia (aigües molt brutes). En canvi, els nitrats delaten una contaminació difusa ja des de força abans dels vessaments (per bé que es tracta d'un tipus més benigne de contaminació).

Cal remarcar la forta influència que té el cabal sobre les altres variables, per la qual cosa no tan sols és necessari resoldre els greus problemes de qualitat que té l'aigua que s'hi aboca sinó també gestionar adequadament la quantitat d'aigua circulant.

ANÀLISI DE CONTAMINANTS ORGÀNICS A LA RIERA DE RAFAMANS

INTRODUCCIÓ

Dels diferents tipus de contaminants que es poden trobar en mostres d'aigua -contaminants generals (formes nitrogenades i fosfòriques), organismes paràsits i patògens, elements potencialment tòxics (metalls pesats, contaminants orgànics de síntesi)- s'han analitzat els contaminants orgànics. Si bé les anàlisis més habituals de matèria orgànica al nostre país són les fetes en els anomenats tests no específics (DBO, DQO), aquests no permeten la identificació d'una contaminació específica, que és al que es tendeix actualment als països on la química ambiental està més desenvolupada.

L'anàlisi dels contaminants orgànics, els quals es troben en gran diversitat i poden presentar elevada toxicitat, ha estat poc usual fins a l'actualitat degut a la dificultat de les metodologies analítiques necessàries i el seu elevat cost. La tècnica d'anàlisi més emprada és la cromatografia de gasos (GC), essent habitualment complementada amb l'espectrometria de masses (MS). L'acoblament dels dos sistemes (GC/MS) i el tractament de dades amb base informatitzada, és avui per avui la tècnica més potent per a la identificació unívoca dels contaminants orgànics.

MATERIAL I MÈTODES

Característiques de les mostres

S'han pres dues mostres corresponents als punts 8 i 12 (vegeu plànol introductori) de la riera de Rafamans. El primer punt correspon al punt d'abocament de les aigües residuals del nucli urbà de Corbera de Llobregat el dia 2/3/96. El segon punt recull el possible impacte d'abocaments posteriors alhora que dona una idea de la capacitat d'autodepuració del riu. Les característiques físiques i químiques de les mostres es donen a l'apartat precedent.

Cal advertir que l'anàlisi de mostres puntuals és habitual en el camp de la química ambiental, degut a les característiques i cost de la metodologia analítica.

Protocol analític

Extracció

Se segueix un mètode per a mostres puntuals. S'extreuen 1.5 litres, emprant la tècnica líquid-líquid, amb clorur de metilè (mètode 625 de l'EPA). Les fraccions de bases més neutres (B+N) i àcids (H⁺) es concentren a un volum determinat i es cromatografien.

D'altra banda, previ a l'extracció dels 1.5 litres, s'afegeixen estàndards interns, *surrogates*, per obtenir el valor de la recuperació analítica dels compostos extrets en cada mostra.

Anàlisi cromatogràfica

S'empenen cromatògrafs de gasos d'alta resolució (HRGC) Konik KNK HRGC-3000 amb detector d'ionització de flama (FID) i captura d'electrons (ECD). Les dades són tractades per un integrador Hitachi-Merck D-2500 i emmagatzemades en un sistema VG-Minichrom.

Acoblament cromatografia de gasos/espectrometria de masses (GC/MS)

S'empra un analitzador quadripolar MD800 (VG Masslab, Fisons Instruments, UK) que es troba acoblat a un cromatògraf de gasos Carlo Erba GC 8000 Series (Fisons Instruments).

El tractament de dades es realitza amb un VG 11-250 sobre PDP 11/73 (DEC), que inclou un banc de dades d'espectres de masses (NBS) de 42.264 compostos diferents. Les dades obtingudes es transfereixen a un sistema informàtic VAX 3100 (DEC) que suporta a un "software" OPUS 1 (VG) que inclou la llibreria de la NBS actualitzada amb 53.993 espectres de masses.

Avaluació semiquantitativa

L'avaluació semiquantitativa s'ha portat a terme emprant com a estàndard intern antracè deuterat, a una concentració de 100 ng/ml. El patró s'afegeix abans de l'anàlisi cromatogràfica, amb el mateix dissolvent de la mostra.

La recuperació analítica per als *surrogates* ha estat del 95 % per al 4-Terfenil D-14 (aquest patró intern cobreix l'àrea dels cromatogrames en la que apareixen els compostos identificats).

- Esterols:

Es quantifiquen en base al patró intern d'antracè D-10. La determinació de cadascun dels pics a quantificar, ha estat verificada prèviament per GC/MS.

- Nonilfenols polietoxilats:

Es quantifiquen en base al patró intern d'antracè D-10, tot tenint en compte el factor de resposta d'aquests compostos respecte el patró.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Mitjançant l'anàlisi cromatogràfica amb detecció per espectrometria de masses s'han detectat els mateixos contaminants en ambdues mostres. Els compostos més remarcables són esterols (vegeu cromatogrames i espectres de masses adjunts), nonilfenols polietoxilats i diversos plastificants. El llistat de compostos identificats per GC/MS es dona en les llistes adjuntes. Els primers compostos són, principalment, indicadors de contaminació fecal, la qual prové de l'abocament d'aigües residuals urbanes de la població de Corbera de Baix. Els segons són tensioactius emprats en detergents d'us domèstic, també aportats per l'aigua residual de Corbera. Els plastificants comprenen ftalats, adipats, ésters de l'àcid fosfòric i estearat i palmitat d'octil. La presència de plastificants pot estar relacionada amb qualsevol origen antròpic, ja que són àmpliament utilitzats en materials plàstics. Factors com la pròpia instal·lació de conducció d'aigües residuals o processos on hi hagi un contacte amb materials plàstics, poden intervenir. Si bé els nivells trobats són baixos, cal tenir en compte la toxicitat dels ftalats, els quals es troben inclosos en les llistes dels principals contaminants, *Priority Pollutants*, de l'Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units (USEPA) 1979, Federal Register Dec. 3,69464-69570.

L'avaluació semiquantitativa per a l'esqualè (precursor d' esterols) es dona en la taula 1. El percentatge de recuperació analítica per al patró intern Terfenil D-14 és del 95%. Aquest patró cobreix la regió del cromatograma on apareixen els esterols identificats. S'observa un descens en

concentració d'aquest contaminant degut a la capacitat d'autodepuració del riu. D'altra banda, en la mostra del punt 12 només s'observa aquest esterol, havent estat degradat l'ergostanol.

Els nivells de nonilfenols detectats s'expressa a la taula 1. S'observa, paral·lelament als esterols una disminució de la concentració d'aquests contaminants, així com un canvi qualitatiu. Efectivament, al punt 8 es detecten nonilfenols polietoxilats amb graus d'etoxilació n=0 a n=2 quant al punt 12 es detecten graus d'etoxilació n=0 a n=1. Aquest fet denota una certa degradació microbiana de les cadenes etoxilades, indicant una certa capacitat de recuperació del riu, si bé escassa. Si bé al punt 12 la concentració de n=1 és superior al punt 8, aquest fet es deu a la incorporació a aquest grup dels n=2 per degradació.

D'altra banda es detecten hidrocarburs, si bé a baixes concentracions, molt possiblement procedents de tallers emplaçats en el casc urbà.

Taula 1.- Resultats quantitius per als nonilfenols polietoxilats (NPEO) detectats

Nom	Concentració en μ g/l	
	Punt 8	Punt 12
NPEO n=0	3.7	3.3
NPEO n=1	1.8	2.1
NPEO n=2	1.4	0
Éster de l'àcid fosfòric	5.5	0.1
Esqualè	517.1	11.1
Hidrocarburs	280.1	5.2

Els compostos identificats es troben habitualment en mostres de tipologia urbana. El grau de contaminació en el punt immediat d'abocament és elevat degut al poc cabal del curs captador. Aquest fet concorda amb els paràmetres físics i químics estudiats. Val a dir que no s'ha detectat cap compost indicador de contaminació industrial. Aquest fet fa que es pugui considerar la contaminació detectada com a solucionable a curt termini en resoldre la depuració de l'aigua, la qual cosa tornaria la riera a un bon estat de conservació. Aquest bon estat de la qualitat de les aigües és un fet a destacar i a tenir en compte per a la futura gestió de la riera, car pocs cursos d'aigua ostenten aquest privilegi en les comarques litorals barcelonines.

Llista de compostos identificats per GC/MS al punt 8

Nº d'espectre	Compost identificat
427	Alcohol
664	Alcohol
980	Fluorobifenil (Patró Intern)
754	Alquilbenzè C3
934	Alquilbenzè C4
1016	Hidrocarbur
1170	Dimetiletil fenol
1208	Éster de l'àcid fosfòric
1342	Ftalat
1426	Cicloalcà
1510 a 1610	Nonilfenols polietoxilats n=0
1655	Antracè D-10 (Patró Intern)
1724	Ftalat
1843	Ftalat
1950 a 2020	Nonilfenols polietoxilats n=1
2137	Terfenil D-14 (Patró Intern)
2280 a 2360	Nonilfenols polietoxilats n=2
2330	Adipat
2448	Palmitat d'octil
2529	Ftalat
2723	Estearat d'octil
2967	Esqualè
3083	Esterol tipus ergostanol

Llista de compostos identificats per GC/MS al punt 12

Nº d'espectre	Compost identificat
1210	Éster de l'àcid fosfòric
1341	Ftalat
1429	Cicloalcà
1510 a 1620	Nonilfenols polietoxilats n=0
1660	Antracè D-10 (Patró Intern)
1727	Ftalat
1845	Ftalat
1960 a 2160	Nonilfenols polietoxilats n=1
2140	Terfenil D-14 (Patró Intern)
2330	Adipat
2450	Palmitat d'octil
2523	Ftalat
2724	Estearat d'octil
2959	Esqualè

ALGUES I BRIÒFITS

INTRODUCCIÓ

L'estudi de les comunitats d'algues i briòfits aquàtics ens proporciona una notable informació sobre l'estat biològic d'un riu. En aquest sentit quan trobem comunitats amb un elevat grau de diversitat ens indicaran un estat de conservació acceptable de l'ecosistema aquàtic, especialment si abunden les moltes. La informació que ens proporcionen els organismes resulta més fiable que la obtinguda mitjançant un anàlisi físic i químic puntual, ja que integra les condicions del medi en el temps.

La utilització d'espècies com a bioindicadors, és a dir, espècies associades a determinades condicions ecològiques, és un mètode sovint emprat per diferents autors (Sabater & Tomàs, 1987).

MOSTREIG

Es van escollir quatre punts de mostreig representatius dels diferents nivells de pertorbació que podem trobar al llarg de tota la riera.

En cada punt es van mostrejar uns 20 m. dels quals es van agafar mostres de totes les moltes, algues macroscòpiques filamentoses i a més un raspall de les comunitats adherides als diferents substrats rocosos.

Amb les mostres agafades, es feren diferents observacions al microscopi per tal de determinar les comunitats microscòpiques.

Es feu una estimació de l'abundància considerant:

- 3 DOMINANT
- 2 ABUNDANT
- 1 POC ABUNDANT

RESULTATS

LOCALITAT 5 (TRAM INICIAL DE LA RIERA DE RAFAMANS)

fons del riu:

<i>Cladophora glomerata</i>	3
<i>Chlorotylum cataractarum</i> (=Gongrosira)	2
<i>Melosira varians</i>	2
<i>Gomphonema olivaceum</i>	2
<i>Gomphonema angustatum</i>	2
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	2
<i>Nitzschia linearis</i>	2
<i>Cocconeis pediculus</i>	1
<i>Amphora ovalis</i>	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	1
<i>Achnanthes minutissima</i>	1
<i>Surirella ovata</i>	1
<i>Synedra ulna</i>	1
<i>Audouinella sp.</i>	1

marges del riu i salts d'aigua:

<i>Vaucheria cf. geminata</i>	2
<u>Hepàtiques:</u>	
<i>Pellia fabbroniana</i> (=endiviifolia)	3
<i>Marchantia paleacea</i>	1
<i>Lophozia badensis</i>	1
<u>Molses:</u>	
<i>Cratoneuron filicinum</i>	3
<i>Didymodon tophaceus</i>	1
<i>Pohlia carnea</i>	1
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	1

LOCALITAT 8 (FONT DE LA PALMERA)

<i>Cladophora glomerata</i>	2
Filaments bacterians	3
<i>Synedra ulna</i>	2
<i>Melosira varians</i>	1
<i>Navicula gregaria</i>	1

LOCALITAT 10 (CAN VIA)

<i>Cladophora glomerata</i>	2
<i>Synedra ulna</i>	2
<i>Melosira varians</i>	2
<i>Vaucheria sp.</i>	1

LOCALITAT 12 (TRAM FINAL: CAVES RONDEL)

<i>Stigeoclonium tenue</i>	3
<i>Nitzschia palea</i>	2
<i>Navicula gregaria</i>	2
Filaments bacterians	2
<i>Vaucheria sp.</i>	1
<i>Surirella ovata</i>	1
<i>Chlamydomodium starri</i>	1

DESCRIPCIÓ DE LES COMUNITATS

primer tram:

La comunitat d'algues i moltes aquàtiques que ens apareix en el primer tram de la riera és sens dubte rica i diversa. La seva composició florística es correspon amb la típica comunitat dels rierols d'aigües alcalines de terra baixa.(HNPPCC, 1985).

L'alga dominant en aquest punt és la filamentosa *Cladophora glomerata*, que ens apareixerà al llarg de quasi tot el curs del riu. És una alga cosmopolita característica d'aquest tipus d'ambients, però que també es troba en aigües mineralitzades i pol·luïdes (Margalef, 1983). Els filaments d'aquesta alga són un substrat adequat per a nombrosos epífits, especialment diatomees que poden ser sèssils com *Cocconeis* i *Synedra* o pedunculades com *Gomphonema* i *Achnanthes*.

Una altra espècie que també ens apareix com a molt abundant en aquest primer punt és la diatomea *Melosira varians*, que forma uns filaments més o menys llargs de color marronós que s'adhereixen a roques, troncs de canya i d'altres substrats submergits.

Són molt interessants les comunitats d'algues epilítiques (adherides als substrats rocosos), on predominen les diatomees pedunculades i on també es va trobar el cloròfit *Chlorotylum cataractarum*. Aquesta espècie, que forma uns coixinets de color verd clar, no havia estat citada als Països Catalans, si bé es coneixia la seva presència en el riu Segura (Cambra & Aboal, 1992) i en rius del Sud de França. Entre les masses de *Chlorotylum* hi apareix també el rodòfit *Audouinella sp.* que és propi de corrents d'aigua neta i amb alcalinitats elevades. No s'ha pogut però determinar l'espècie donat que només l'hem trobat en estat estèril.

Als marges del riu hi ha *Vaucheria*, un xantòfit que aguanta prou bé períodes de dessecació i que tolera freqüents episodis de contaminació. Quan està entre aigües corrents reté sediment entre els filaments formant unes colònies en forma de coixinets d'aspecte avellutat. També als marges hi trobem diferents espècies de moltes. Cal destacar que aquest tipus de comunitats de moltes aquàtiques són cada cop més rares en el nostre país ja que són un indicatiu de rierols d'aigua més o menys permanent i poc pol·luïda (HNPPCC, 1985). Les espècies dominants d'aquesta comunitat de briòfits són la molsa *Cratoneuron filicinum* i l'hepàtica *Pellia endivifolia* ambdues molt abundants. Destaquem també la molsa *Rhynchostegium riparioides*, que viu submergida en cursos fluvials d'aigües ben oxigenades.

segon tram:

En el segon tram mostrejat, just després de l'abocament de les clavegueres del poble de Corbera Baixa, es nota un gran descens en la diversitat de les algues. En aquest punt les úniques espècies trobades són molt resistents a la contaminació. Així, *Cladophora* apareix embolcallada de filaments bacterians molt abundants, característics d'aigües amb una forta càrrega de matèria orgànica. La diversitat de diatomees disminueix considerablement i només hi trobem *Navicula gregaria*, *Synedra* i *Melosira*, aquesta última però en mal estat.

tercer tram:

En el tram de Can Via, la diversitat és també molt baixa. Les espècies trobades són les mateixes que en el punt anterior, i s'hi pot observar una clara disminució en la densitat dels filaments bacterians. Pels marges reapareix *Vaucheria* i els filaments de *Melosira* són abundants.

Caldria destacar que en aquest punt l'entorn de la riera es troba profundament pertorbat per les obres de canalització que s'estan duent a terme.

Uns metres cap a la dreta del rierol apareix un curs d'aigua que va a desembocar a la riera. Aquest rierol forma una petita cascada sota la qual les aigües queden estancades. En aquest petit salt d'aigua s'hi troben les mateixes algues, però caldria esmentar que en els marges trobem molses i la capil·lera (*Adiantum capillus-veneris*) i això ens indica doncs un aport d'aigua més o menys neta i constant.

quart tram:

En l'últim tram, situat sota el pont de la N-340, trobem un canvi substancial en la vegetació algal. Desapareix *Cladophora* i és substituïda per la quetoforal filamentosa *Stigeoclonium tenue*, una alga molt resistent a la contaminació, especialment al sulfhídric, i pels marges trobem també *Vaucheria*.

En aquest punt la comunitat de diatomees és molt pobra i està dominada per dues espècies, *Nitzchia palea* i *Navicula gregaria*, ambdues indicadores d'aigües contaminades i fins i tot tolerants a períodes d'anòxia, especialment la primera.

Formant unes colònies per sobre dels troncs i materials diversos abocats al riu trobem un cloròfit molt interessant des d'un punt de vista biogeogràfic, *Chlamydomodium* (= *Colacium*) *starri*, amb anterioritat només trobat a Sud-Àfrica. Per confirmar aquesta troballa s'està cultivant l'alga, i posteriorment s'enviarà a un especialista per tal que en confirmi la determinació.

Cal destacar en aquest tram les colònies bacterianes trobades en els punts d'abocament de les caves Rondel.

CONCLUSIONS

En primer lloc s'ha de destacar el bon estat de salut en què es troba la capçalera de la riera on la biodiversitat és elevada. Hi trobem algunes algues característiques d'aigües netes o poc contaminades com *Chlorotilium* o *Audouinella* i a més una rica comunitat de molses, encara que l'abundància de *Cladophora* i *Melosira* es pot relacionar amb unes concentracions de nutrients elevades.

Un cop la riera arriba al poble i en rep les aigües residuals entra en un estat de degradació que manté fins la seva desembocadura a la riera de Cervelló. En aquest sentit, la majoria d'espècies d'algues i tots els briòfits que trobàvem al primer tram desapareixen. Els mecanismes d'autodepuració propis de la riera es veuen superats per la magnitud de la descàrrega de contaminants tant des del poble de Corbera Baixa, com dels continuats abocaments que es produeixen en els següents quilòmetres.

MACROINVERTEBRATS

INTRODUCCIÓ

Sota el nom de macroinvertebrats s'agrupen aquells invertebrats visibles a simple vista i que es troben principalment al bentos o llit del riu. S'inclouen una gran varietat de formes i estratègies vitals. Aquesta varietat es tradueix en una diversitat tant a nivell dels grans grups zoològics (platihelminths, anèl·lids, mol·luscs, crustacis, insectes, ...) com dins de cada grup, sobretot en insectes (amb tricòpters, efemeròpters, plecòpters, dípters,...).

Els macroinvertebrats són uns bons bioindicadors, és a dir, uns bons indicadors de l'estat de salut dels rius ja que la seva presència ens informa sobre les característiques globals del medi. A més, són abundants en la majoria de rius i de fàcil recol·lecció i identificació. És per tot això que és important el seu estudi en un riu concret.

A part de la importància dels macroinvertebrats com a bioindicadors, aquests organismes tenen una importància per sí mateixos en el funcionament de l'ecosistema de la conca fluvial. Els macroinvertebrats estan situats en un nivell intermedi dins la xarxa alimentària del riu; processen tot el material que hi ha en suspensió, que creix sobre diferents substrats o que prové de l'ecosistema terrestre. D'altra banda, la immensa majoria dels macroinvertebrats aquàtics corresponen a formes larvàries d'animals que, en estat adult, són aeris. Aquest fet contribueix a augmentar la relació entre el sistema terrestre i l'aquàtic, de manera que per conservar tot l'ecosistema en bon estat cal tenir en compte els dos medis.

A diferència de l'anàlisi físics i químics, l'estudi dels macroinvertebrats no dona una informació puntual de l'estat del riu, sinó que la informació que aporta abarca un període de temps més llarg (relatiu a la durada del cicle vital de l'animal). Així, trobar una determinada comunitat de macroinvertebrats ens indica que les condicions del tram de riu on es troba han estat, durant un cert període de temps, superiors o iguals a les mínimes que requereixen aquells organismes.

Els requeriments de cadascuna de les espècies vénen condicionats per:

- L'hàbitat que ocupen (zones de més o menys corrent, llera amb pedres o llims,...)
- L'estratègia tròfica (descomponedors, trituradors, recol·lectors, depredadors,...)
- La sensibilitat a la contaminació, a les baixes concentracions d'oxigen, a diferents concentracions de nutrients...

En funció d'aquests requeriments associats a la fisiologia de les diferents espècies de macroinvertebrats, s'han elaborat diferents índexs biològics que permeten associar la composició de les comunitats d'aquests organismes amb la qualitat de les aigües. Els índexs més utilitzats al nostre país són el BMWP' (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988) i el BILL (Prat *et al.*, 1983). Aquí hem utilitzat el BILL i una adaptació dels rangs de qualitat de l'aigua del BMWP' pel Llobregat (Prat *et al.*, 1995). Aquests dos índexs classifiquen les aigües en cinc estats diferents, tot i que el pas d'un estat a l'altre és gradual, no brusca:

Rangs de qualitat	BILL	BMWP' Llobregat
Aigua neta	>8	>75
inici d'estrés	7-8	36-75
Fort estrés	5-6	16-35
Pol·lució	3-4	5-15
Pol·lució extrema	0-2	<5

MOSTREIG A LA RIERA DE RAFAMANS

Metodologia

El mostreig dels punt 5, 8, 10 i 12 es va fer el dia 2 de març de 1996. Donat que la majoria de macroinvertebrats viuen associats a les pedres del llit del riu, per tal de recol·lectar-los s'aixecaren i es netejaren pedres davant una xarxa col·locada corrent avall per agafar també els macroinvertebrats que eren arrossegats per l'aigua.

El punt 3 es va mostrejar el dia 17 de març. En aquest cas les pedres es van aixecar i netejar en una safata sense haver col·locat prèviament la xarxa. Això fa més difícil la detecció de la presència d'alguns grups, com els plecòpters.

Per la seva identificació es van utilitzar les claus de Tachet (Tachet *et al.*, 1980) amb l'ajut de lupes binoculars.

Resultats

-Punt 3.

Llistat de macroinvertebrats:

	Puntuació segons BMWP'
Cl. Insectes	
O. Efemeròpters	
Fam. Heptageniidae (Gèn. <i>Heptagenia</i>)	10
Fam. Baetidae (Gèn. <i>Baetis</i>)	4
O. Tricòpters	
Fam. Hydropsychidae	6
Fam. Glossosomatidae	8
Fam. Psychomyiidae	8
O. Coleòpters	
Fam. Helodidae	3
Fam. Elmiidae (Gèn. <i>Elmis</i>)	5
O. Dípters	
Fam. Chironomidae	2
Fam. Stratiomyidae	4
Cl. Crustacis	
O. Amfípodes	
Fam. Gammaridae (Gèn. <i>Gammarus</i>)	6
Cl. Gasteròpodes	
Fam. Ancyliidae (Gèn. <i>Ancylus</i>)	6
Fam. Lymnaeidae (Gèn. <i>Lymnaea</i>)	3
Cl. Oligoquets	1

Puntuació total segons BMWP': 66.

Puntuació total segons BILL: 8.

És a dir, aigües amb un inici d'estrés.

-Punt 5. Rafamans

Llistat de macroinvertebrats

	Puntuació segons BMWP'
Cl. Insectes	
O. Plecòpters	
Fam. Taeniopterygidae (Gèn. <i>Rhabdiopteryx</i>)	10
O. Efemeròpters	
Fam. Heptageniidae (Gèn. <i>Heptagenia</i>)	10
Fam. Baetidae (Gèn. <i>Baetis</i>)	4
O. Tricòpters	
Fam. Limnephilidae	7
Fam. Glossosomatidae	8
O. Odonats. S. O. Anisoptera	
Fam. Aeschnidae	8
Cl. Crustacis	
O. Amfípodes	
Fam. Gammaridae (Gèn. <i>Gammarus</i>)	6
Cl. Turbellaris	
O. Triclades	
Fam. Dugesiidae (Gèn. <i>Dugesia</i>)	5
Cl. Gasteròpodes	
Fam. Hydrobiidae (Gèn. <i>Potamopyrgus</i>)	3
Fam. Ancyliidae (Gèn. <i>Ancylus</i>)	6
Fam. Lymnaeidae (Gèn. <i>Lymnaea</i>)	3
Fam. Physidae (Gèn. <i>Physa</i>)	3
Cl. Oligoquets	1

Puntuació total segons BMWP': 72.

Puntuació total segons BILL: 8.

És a dir, aigües amb un lleuger inici d'estrés.

-Punt 8. Font de la Palmera

Llistat de macroinvertebrats

Cl. Gasteròpodes

Fam. Ancyliidae (Gèn. *Ancylus*)

En aquest punt només es va fer una mirada per sobre, sense mostrejar exhaustivament les pedres, de manera que amb els resultats obtinguts no es pot aplicar cap índex biològic. Cal remarcar, però, que el dia que es va fer el mostreig l'aigua estava en molt mal estat degut a un recent abocament de les clavegueres. La presència d'*Ancylus* podria veure's afectada si les condicions d'aquell dia es perllonguessin o es repetissin freqüentment.

-Punt 10. Can Via

Llistat de macroinvertebrats

Cl. Insectes	Puntuació
O. Dípters	segons BMWP'
Fam. Chironomidae	2
Cl. Hirudinis	3
Cl. Oligoquets	1

Puntuació total segons BMWP': 6

Puntuació total segons BILL: 2

És a dir, aigües amb una pol·lució extrema.

-Punt 12

Llistat de macroinvertebrats

Cl. Insectes	Puntuació
O. Dípters	segons BMWP'
Fam. Chironomidae	2
Cl. Hirudinis	3
Cl. Oligoquets	1

Puntuació total segons BMWP': 6

Puntuació total segons BILL: 2

És a dir, aigües amb una pol·lució extrema.

Fig. 4.1. Índexs de qualitat de les aigües basats en macroinvertebrats. Resultats per a la riera de Rafamans d'aplicar l'índex BMWP' (a dalt) i l'índex BILL (a baix).

CONCLUSIONS

Segons els índexs biològics realitzats a partir dels macroinvertebrats, el tram superior de la riera fins arribar a Corbera Baixa es troba en bastant bon estat, tot i que ja apareixen alguns signes d'estrès. La diversitat de grups trobada en aquest tram indica que la cadena tròfica és força llarga, ja que trobem representants de diferents nivells tròfics (tritadors, recol·lectors, brostejadors, filtradors i depredadors). Les cadenes curtes es solen donar en llocs molt alterats.

Per contra, a partir de Corbera Baixa l'aigua passa a estar fortament contaminada, de manera que la vida animal es veu molt reduïda: els índexs biològics dels punts d'aquest tram presenten uns valors extremadament baixos. Els únics organismes que hi trobem són aquells que presenten adaptacions a l'anòxia (generalment causada per contaminació orgànica), i que aprofiten la falta de competència per colonitzar aquests ambients.

VEGETACIÓ DE RIBERA:

INTRODUCCIÓ:

A les vores dels rierols d'aigües més o menys permanents caldria esperar la presència de boscos de ribera. En un context mediterrani aquest tipus de vegetació és de gran interès ja que suposa un increment notable de la biodiversitat. En aquest sentit, molts vegetals de distribució eurosiberiana hi troben refugi i aprofiten les favorables condicions d'ombra i humitat d'aquests ambients. A més de suposar un refugi per a nombrosos animals, les franges de vegetació caducifòlia del voltant dels cursos d'aigua han estat de sempre tallafocs naturals. També tenen un paper decisiu en el control de les avingudes donat el seu paper amortidor de les puntes de cabal, encara que aquest fet ha estat poc reconegut pels gestors dels nostres sistemes fluvials. Finalment, caldria esmentar l'enorme interès paisatgístic dels boscos d'aquest tipus i el seu potencial recreatiu.

LA VEGETACIÓ QUE ENVOLTA RAFAMANS:

Estat de la vegetació:

La vegetació natural associada al curs d'aigua ha estat destruïda per la implantació de conreus a la vora del riu, avui en la seva major part abandonats, i pel creixement urbà de pobles i urbanitzacions fins i tot en les zones de capçalera. Aquestes activitats han suposat una alteració profunda de les comunitats vegetals, sigui per destrucció directa o degut a la pol·lució de l'aigua.

Com a resultat de la intervenció humana en aquest indret, hi trobem un predomini dels canyars dominats de manera gairebé monoespècífica per la canya (*Arundo donax*), una espècie d'origen asiàtic (Bolòs et al. 1990) afavorida antigament en les nostres terres pels pagesos. Trobem també com a fruit de la destrucció del bosc grans extensions de bardisses. Els arbres autòctons de ribera han estat en gran part substituïts per plàtans d'ombra (*Platanus x hybrida*) i per pollancre (*Populus sp.*).

Comunitats vegetals de ribera:

Del bosc de ribera només en resten alguns detalls de poca extensió. A la capçalera de la riera abunden el gatell (*Salix atrocinerea*), el saüc (*Sambucus nigra*), l'avellaner (*Corylus avellana*) i l'arç blanc (*Crataegus monogyna*) encara que també hi trobem oms (*Ulmus minor*) i àlbers (*Populus alba*). És important el paper que juguen les capçades del plàtans donat que mantenen un ambient ombrívol i humit similar al que poden crear els arbres autòctons. En aquestes condicions apareixen les cues de cavall (*Equisetum telmateia*), la sarriassa (*Arum italicum*), el fenàs de bosc (*Brachypodium sylvaticum*), la vinca (*Vinca difformis*), l'heura (*Hedera helix*), etc, mentre que la canya, heliòfila com es, desapareix. Encara que no és un arbre típic de ribera també hi trobem alguns exemplars notables de roure martinenc (*Quercus x cerritoides*), que es veuen afavorits per les condicions d'humitat i ombra de la riera.

A partir d'aquests elements que de forma aïllada trobem en l'actualitat podem suposar que la vegetació original de ribera en el primer tram de la riera, on la circulació d'aigua és més fluctuant, estava constituïda per gatelledes (*Carici-Salicetum catalaunicum*) i omedes (*Lithospermo-Ulmetum minoris*). La gatelleda ocuparia aquells indrets més ombrívols i encaixats, mentre que l'omeda, més resistent a l'eixut estival (Bolòs, 1963), entraria ja en

contacte amb l'alzinar. Finalment, allà on la llera s'eixampla i la circulació d'aigua pot mantenir un nivell freàtic prou constant, trobaríem l'albereda litoral (*Vinco-Populetum albae*), magnífic bosc dominat per l'àlber i la vinca. Aquests boscos són cada cop més escassos al nostre país ja que les zones litorals han estat les més densament humanitzades.

A les clarianes del bosc, i només en zones de la capçalera, apareixen puntualment algunes jonqueres (*Cirsio-Holoschoenetum*) dominades pel jonc boval (*Scirpus holoschoenus*) i per la botja d'aigua (*Dorycnium rectum*), on també s'hi fan el capferrat (*Cirsium monspessulanus*), el ranuncle (*Ranunculus repens*), la menta (*Mentha suaveolens*) i l'enciamet de la Mare de Déu (*Samolus valerandi*).

Finalment apareixen diverses plantes aquàtiques que constitueixen el creixenar (*Apietum nodiflori*), com els créixens (*Rorippa nasturtium-aquaticum*), la verònica (*Veronica anagallis-aquatica*) o bé el fals créixen (*Apium nodiflorum*), aquest darrer força abundant. És una comunitat associada a aigües netes i per tant podem interpretar la seva presència com a signe de relativa bona conservació fluvial (Folch, 1986). Antigament força comuna al nostre país, se la relaciona amb activitats agrícoles tradicionals, que pol·lueixen feblement els rierols amb matèria orgànica i nutrients. Per aquesta raó el creixenar desapareix a partir del pas de la riera per Corbera Baixa, degut a la càrrega contaminant urbana.

CONCLUSIONS

El mal estat generalitzat que presenten les comunitats vegetals de la riera de Rafamans, agreujat per les obres de canalització d'aigües residuals efectuades aquest mateix any, fa recomanable una intervenció per la recuperació d'aquest valuós element del patrimoni natural de Corbera de Llobregat.

Podem considerar com un factor favorable per aquesta recuperació el fet que els arbres de ribera són de ràpid creixement. Cal actuar però amb molta cura per tal d'escollir aquelles espècies autòctones adequades a les condicions ambientals actuals i al mateix temps conservar les mostres d'aquest tipus de vegetació que han sobreviscut fins avui. En aquest sentit tota actuació de recuperació ha d'anar precedida d'un estudi exhaustiu sobre l'estat actual de la vegetació.

VERTEBRATS

INTRODUCCIÓ I METODOLOGIA EMPRADA

Com a indicador de conjunt de la qualitat de l'ecosistema fluvial s'estudia la comunitat de vertebrats que hi depèn basant-se en un recompte "in situ" de les espècies ornítiques complementat pels rastres, petges i senyals deixats per alguns mamífers. Per això s'han realitzat dues sortides de camp en quatre punts més o menys equidistants al llarg de la riera els dies 2 i 17 de març de 1996, just uns dies abans de l'inici de la primavera.

Aquesta metodologia ha servit per elaborar un llistat de cites que no correspon necessàriament a les espècies nidificants de la riera, ja que la prospecció s'ha fet fora del període vàlid de recollida de dades d'ocells nidificants, que això és a Catalunya entre l'1 de maig i el 30 de juny (Prat, N. *et al.* 1995). Malgrat això, la importància d'un llistat fet en aquestes dates és rellevant ja que permet arregar tant els ocells hivernants com aquells que són estivals, de manera a tenir una visió de conjunt en el temps de les espècies que freqüenten la riera.

Les dades de camp obtingudes han recolzat el posterior treball bibliogràfic destinat a integrar aquests resultats a un coneixement general de la fauna vertebrada de la riera, recollint tots aquells aspectes destacables que la configuren, com són el seu cicle vital, la seva distribució relativa, la seva interacció amb el bosc circumdant, etc.

DENSITATS D'OCELLS AL BOSC DE RIBERA

Els ocells dels boscs de ribera són bàsicament els que viuen als boscs caducifolis humits. Les espècies més abundants segons diversos autors (Camprodon, J. 1990 o Prat, N. 1994), i de les quals s'ha confirmat la seva presència a la riera de Rafamans gràcies a diverses sortides de camp són, per ordre d'abundància:

· A la primavera:
 Rossinyol (*Luscinia megarhynchos*)⁶
 Tallarol de casquet (*Sylvia atricapilla*)
 Cargolet (*Troglodytes troglodites*)
 Rossinyol bastard (*Cettia cetti*)
 Gafarró (*Serinus serinus*)
 Garsa (*Pica pica*)
 Merla (*Turdus merula*)
 Tudó (*Columba palumbus*)

· A l'hivern:
 Lluer (*Carduelis spinus*)¹
 Cadenera (*Carduelis carduelis*)
 Mallerenga carbonera (*Parus majus*)
 Pinsà (*Fringilla coelebs*)
 Mosquiter comú (*Phylloscopus collybita*)
 Mallerenga petita (*Parus ater*)
 Pit roig (*Erithacus rubecula*)

SIGNIFICACIÓ TRÒFICA DE LES FRUCTIFICACIONS HIVERNALS (SAÜC, HEURA, ESBARZER)

ESPÈCIES	ARBUST	ALIMENT
Mallerenga carbonera	Saüc	Medul·la
Merla	Saüc Heura	Fruits Heurons
Gaig	Saüc	Fruits
Cotxa fumada	Esbarzer Saüc	Fruits Fruits
Tallarol de casquet	Esbarzer	Fruits
Guineu	Esbarzer	Fruits

Per superar la reduïda densitat d'invertebrats que hi ha en el bosc a l'hivern, molts vertebrats insectívors i carnívors s'acullen a una dieta frugívora que ofereix l'ecosistema de ribera en aquest temps. Aquest aport és imprescindible, de manera que una eventual desaparició d'aquestes espècies arbustives pot posar greument en perill la supervivència de molts animals del bosc.

D'altra banda cal remarcar també la importància dels arbres o arbusts de ribera en la dieta dels ocells pròpiament frugívors tant de la riera com del bosc en general (Boada, M. 1986).

⁶ Espècies molt estacionals, de manera que pateixen un gran descens en importància poblacional en relació a la resta d'ocells en l'estació desfavorable, i en canvi, una alta densitat en l'estació favorable. El lluer és una espècie hivernant que presenta una població fluctuant, de manera que molts hiverns és molt rar i altres és relativament abundant. Això depèn segurament de la producció de llavors de coníferes a les zones de cria europees (Ferrer 1986 a Camprodon, J. 1991), de la disponibilitat de l'aliment necessari (Asensio 1986 a Camprodon, J. 1991) i del factor clima (Culí, J 1987 a Camprodon, J. 1991). Per altra banda, el rossinyol és un ocell migrant estival.

IMPORTÀNCIA DEL POBLAMENT ANIMAL EN LA DISPERSIÓ DE LLAVORS O ESPORES, PER INGESTIÓ, DEPOSICIÓ I/O REMUG

La caiguda natural dels fruits forestals és generalment vertical i impedeix, per això mateix, la dispersió del fruit. Així doncs, el transport animal del fruit (zoocòria) resulta més eficaç, fins al punt de ser bàsic en molts casos. De fet, molts vegetals han adaptat els seus fruits a aquest mitjà de dispersió, tant a nivell fisiognòmic (espines ganxudes) per epizoocòria com a nivell fisiològic per endozoocòria. Això últim es deu a que en molts fruits suculents o druposos, la seva ingestió i posterior defecació pels animals és com assegura la germinació de la llavor (saüc, aranyoner, arboç) (Boada, M. 1987).

D'altra banda, molts mamífers carnívors, que depenen en bona part de l'any de la riera, consumeixen gran quantitat de fruits, actuant com a eficaços dispersadors de llavors, complint un paper important en la dinàmica i regeneració del bosc mediterrani (Herrera, C.M. 1989).

SIGNIFICACIÓ DEL CANYAR EN LA NIDIFICACIÓ D'OCELLS I EN LES ESTRATÈGIES D'ALGUNS MAMÍFERS

Tot i que el canyar és fruit de la destrucció del bosc de ribera i que cal mirar de reemplaçar per la comunitat que li és pròpia, o si més no, deixar que la successió natural l'aconteixi, malgrat tot, convé no menysprear-lo. La seva presència és clau per a molts organismes que estan, d'alguna manera, lligats a la riera:

- El blauet, nidifica en forats excavats als marges de terra.
- La cuereta blanca, que amaga el seu niu a la vora de l'aigua.
- La polla d'aigua, que resguarda el seu niu dins el canyar.

Per a tots ells, sigui de forma directa o indirecta, el canyar és el substrat indispensable per a acollir la niuada.

Altres vertebrats, com la rata d'aigua o rat buf (*Arvicola sapidus*), a no confondre amb la rata de claveguera (*Rattus norvegicus*) que pertany a una altra família de mamífers, aprofita les hores de més insolació per protegir-se, a tal efecte, entre el canyar. Per altra banda, també utilitza el canyar per ocultar els passadissos paral·lels al marge del riu que emprà per desplaçar-se (Santiago, J.M. a Castells, A. 1993). Igualment, la geneta o gat mesquer (*Ginetta ginetta*) usa el canyar per amagar-se de la presència humana però també per caçar (la seva dieta està constituïda per ratolins i musaranyes en un 80%, però també per ocells silvestres sobretot quan arriba l'hivern) (Estévez, J. a Castells, A. 1993).

Estudis fets sobre la biologia de la geneta afirmen que el bosc de ribera ofereix a la geneta la vegetació on més fàcilment troba menjar, i que per aquest fet é també el tipus de vegetació més freqüentat. A més a més, l'aprofita també per construir el cau (Palomares, F. 1993).

SIGNIFICACIÓ DELS ARBRES DE RIBERA PER A LES AUS

La fisiologia d'arbres com l'àlber, el pollancre, o el plataner -encara moderadament abundants en algun tram de la riera- presenta trets excepcionals que afavoreixen la niuada:

- La seva fusta tova permet foradar amb relativa facilitat caus on el pica-soques i el colltort (*Jynx torquilla*) podrien criar els seus pollets.
- La seva important alçada permet servir de talaia als rapinyaires, molt beneficiosos pel control de les poblacions de rosegadors.

- L'emplaçament prop del riu i l'abundant capçada que disposen sedueix als ocells per construir el seu niu. Els pollancre i altres arbres molt alts del bosc i de les arbredes de ribera atreuen l'atenció de garses (*Pica pica*) i d'oriols (*Oriolus oriolus*), que nidifiquen dalt les capçades. També hi pot ser comú el xot (*Otus scops*), que aprofita els nius vells de garsa per criar (Camprodon, J. 1991).

LA RIERA, REFUGI D'HIVERNADA

- El cargolet: la seva població és sedentària, però a l'hivern s'incrementa el nombre d'efectius que es refugien a les bardisses per la visita de viatgers extra-comarcals, possiblement procedents del nord d'Europa.

- L'oreneta cua blanca: migra a l'hivern cap a l'Àfrica, exceptuant una petita part que resta, aprofitant la bonança climàtica que gaudeix la riera.

Aquests dos "exemples tipus" evidencien que la riera de Rafamans és un punt de residència a l'hivern tant d'ocells emigrants del nord com d'ocells immigrants al sud, ja que aprofiten les condicions de transició que ofereix la comarca entre el bioclima fred eurosiberià del nord d'Europa i el bioclima suau subtropical i tropical de l'Àfrica.

IMPORTÀNCIA DE LA RIERA COM A ABEURADOR PER ALS OCELLS DEL BOSC

Entre les necessitats imprescindibles de les distintes espècies ornítiques destaca l'obtenció de nutrients sòlids elementals per l'aport de calories i el desenvolupament dels seus diferents cicles vitals. Però l'aigua també es fa imprescindible, fins al punt de ser vital en els mesos més calorosos de l'any. Per alguns ocells l'aigua és imprescindible degut a que la seva alimentació es compon de llavors i granes, però en general, és rellevant per la importància que té el bany en la desparasitació i manteniment del plomatge.

La visita als abeuradors del riu és molt freqüent, així doncs, durant l'estiu. Tanmateix, els contingents de pas tardorals i hivernants de novembre i desembre s'apunten metòdicament a la imprescindible visita.

Tanmateix, l'afluència màxima es dona en els mesos de setembre i octubre, quan les aus sedentàries i estivals es sumen a les de pas i hivernants (De la Cruz, J.L 1992).

Els ocells que freqüenten més la riera com a abeurador solen ser:

- fringíl·lids (40%): gafarró, cadenera, pinsà, verdum.
- pàrids (20%): mallarengues.
- sílvids (15%): mosqueters.
- túrdids (11%): rossinyol i pit roig.

CORREDOR BIOLÒGIC I NUCLI DE BIODIVERSITAT

Com hem anat veient, la riera és utilitzada com a eix de comunicació principal en els desplaçaments dels animals per la vall, però també com a vial per a altres ocells extra-comarcals. És un focus d'atracció per a moltes espècies, element clau de supervivència, oasi per a la vida. Només cal dir que més d'un terç de les espècies presents a l'Estat Espanyol que mereixen preocupació conservacionista (segons la recent obra *Birds in Europe*, publicada per Bird Life International) freqüenten aquest tipus d'habitat. D'ella els animals es nodreixen, sobretot quan l'època és desfavorable, i el bosc no pot abastir-los. La importància d'aquest

hàbitat, així doncs, és cabdal, no tan sols pels organismes de l'ecosistema fluvial puix que tot el bosc associat al massís de l'Ordal en depèn, i fins i tot algunes migracions.

PERILLS DE LA GESTIÓ ACTUAL

L'obertura d'un vial arran del riu, i l'estassada sistemàtica que s'ha fet a una gran part del canyar, posa de manera alarmant la dinàmica del bosc en perill.

El canyar, cau de nidificació, pantalla de protecció que sedueix l'ocell que busca aixopluc o discreció per abeurar, cal que estigui íntimament comunicat amb el bosc, per així poder desenvolupar la seva funció. Un tall indiscriminat entre la riera i el bosc, junt a la desaparició durant forces mesos del canyar (la seva regeneració tarda aproximadament un any) impossibilitarà a un gran nombre d'organismes de realitzar tot el seu cicle vital de manera exitosa.

CONCLUSIONS

ESTAT ACTUAL DE LA RIERA

Les dades obtingudes en les observacions dels paràmetres tant biològics (algues, briòfits, macroinvertebrats) com físics i químics donen una informació coincident de l'estat dels diferents trams del riu.

Pel que fa al curs d'aigua pròpiament dit, l'estudi permet observar una clara diferència entre el tram inicial (Riera de Rafamans) i el tram final (Riera de Corbera). El primer tram està força ben conservat, malgrat que s'observen indicis de contaminació difusa i alguns abocaments de runa incontrolats. Per contra, el segon tram presenta una disminució substancial i sobtada de la qualitat de l'aigua degut als efluenters provinents del clavegueram urbà. Aquesta distinció no afecta només els paràmetres físics i químics sinó que també es manifesta en una brusca davallada de la riquesa biològica. Val a dir que en l'estudi de contaminants orgànics no s'ha detectat compostos d'origen industrial (sense que s'excloquin possibles abocaments puntuals).

Pel que fa a les riberes no es diferencien dues zones, ja que l'impacte humà és fort al llarg de tot el curs. Així els reductes del que fóra el bosc de ribera són puntuals, i en les vores del riu hi predominen canyars i bardisses (comunitats de substitució del bosc primigeni).

VALORS A PRESERVAR

Les rieres tenen una gran importància com a reservori de biodiversitat i com a part integrant d'ecosistemes més amplis.

Encara resten algunes traces de la vegetació pròpia dels cursos fluvials inalterats que és imprescindible conservar, ja que és a partir d'aquestes que es podran refer tant el bosc com les comunitats aquàtiques. Associats a aquest ambient hi trobem alguns animals molt característics com el blauet (*Alcedo atthis*), l'oreneta de ribera (*Riparia riparia*) o el teixó (*Meles meles*) (d'aquest últim s'han trobat rastres que confirmen la seva indubtable relació amb la riera) inclosos en l'apartat d'espècies amenaçades del llibre vermell dels vertebrats d'Espanya editat per ICONA. Del blauet, concretament, es considera que la població indígena catalana es troba en regressió (com a tota Europa) i es calcula en només 200-500 parelles. La polla d'aigua (*Gallinula chloropus*), i el rat buf (*Arvicola sapidus*) són altres integrants destacats. Cal afegir que hi ha la sospita (són ocells que solen visitar els nostres rius i rieres de manera ocasional) de que també s'hi puguin trobar de pas, provenint del contingent migratori, la boscarla d'aigua (*Acrocephalus paludicola*), el mosquiter xiulaire (*Phylloscopus sibilatrix*), o la mallerenga de bigotis (*Panurus biarmicus*), inclosos tots també en l'apartat del citat llibre.

Dins el propi curs d'aigua hi ha una gran diversitat d'organismes com mostren les taules recollides en els diferents capítols, malgrat són fruit d'un estudi parcial. A la capçalera, tant la fauna de larves, nimfes i altres macroinvertebrats com les algues i les molles són bona mostra de les comunitats pròpies dels rierols calcaris estacionals de terra baixa. Cal destacar que aquests tipus de comunitats són cada cop més rares en el nostre país ja que són altament sensibles a la pol·lució.

Dins dels macroinvertebrats, el grup d'organismes més utilitzats com a bioindicadors de la qualitat de l'aigua, no en manquen d'exclusius d'aigües netes com el plecòpters que es troben en els primers trams de la riera. Crida especialment l'atenció la gran abundància de

tricòpters, que es reconeixen pels seus tubs fets de pedretes i són característics d'indrets com aquest.

Les dues troballes més sorprenents són però dues algues. *Chlorotylum cataractarum* indicadora d'aigües netes, s'ha trobat ací per primera vegada als Països Catalans. *Chlamydomodium starri* és molt interessant des d'un punt de vista biogeogràfic ja que només ha estat trobada amb anterioritat a Sud-Àfrica. Per confirmar aquesta troballa d'incalculable valor científic, s'està cultivant l'alga, i posteriorment s'enviarà a un especialista perquè en confirmi la determinació.

PRINCIPALS IMPACTES

Els principals impactes detectats en el present estudi estan relacionats amb la gestió de les aigües residuals urbanes, a dos nivells. D'una banda el fet que en aquest moment part d'aquestes aigües s'aboquin directament a la riera, i de l'altra les pròpies obres de construcció del col·lector que se n'haurà de fer càrrec en un futur.

L'abocament de les aigües residuals ha conduït el tram inferior de la riera a un estat d'hipereutrofia, de gran degradació, amb la consegüent pèrdua de biodiversitat. A l'empobriment ecològic s'hi afegeix el risc potencial de contaminació per agents patògens en cas que part d'aquesta aigua s'emprés per al reg.

Pel que fa a les obres de construcció del col·lector s'ha constatat una greu destrucció de la vegetació circumdant al curs, amb moviment de terres que augmenten el risc d'erosió, a més de crear un efecte barrera per les diferents poblacions d'éssers vius. Alhora, augmentarà el potencial destructiu de les avingudes per dos motius:

- la desaparició del bosc de ribera, implica un increment en la velocitat de l'aigua en aquests episodis.
- la deposició de les restes vegetals (en molts casos de port arbori) a la pròpia llera comporta un augment dels flotants.

Finalment cal esmentar els abocaments incontrolats de runa, irregularitat que ocupa perillosament espai útil de drenatge a la pròpia llera, alhora que destrueix espai potencialment ocupable pel bosc de ribera.

PROPOSTES DE GESTIÓ

Les actuacions de gestió immediata a seguir a la riera de Rafamans que es desprenen d'aquest estudi són:

- Restauració de la ribera amb revegetació.

Les actuacions en marges han d'incorporar més condicionants que l'estabilitat estructural i la capacitat de desguàs, tals com l'entorn geomorfològic, els sistemes naturals, paisatge i accessibilitat, els quals milloren la qualitat final de la ribera .

Com ja assenyalàvem en l'apartat 6, la vegetació de ribera juga un paper clau en l'ecologia de la riera i els ecosistemes circumdants.

- Manteniment de la biodiversitat.
- Afavoriment dels processos d'autodepuració de l'aigua.
- Control d'avingudes.
- Previsió de l'erosió.
- Tallafor natural.
- Interès paisatgístic.

Considerant tots aquests factors, i l'estat actual de la riera, es planteja la necessitat de la seva revegetació. Per això cal un estudi previ que contempli els següents aspectes:

• Aspectes hidràulics:

Quan s'altera l'equilibri entre l'aigua, el sòl i la vegetació (amb alteracions com moviment de terres i destrucció de la vegetació, com en el cas de la riera de Rafamans) es produeix la inestabilitat d'un marge. Així les alteracions de la llera, comporten un increment de la capacitat hidràulica, és a dir, de la velocitat i de l'erosió. Una modificació de la velocitat suposa un canvi en l'equilibri erosió/sedimentació; el trencament de l'equilibri converteix el riu en erosió augmentant els riscos generals d'avingudes. La vegetació de ribera constitueix un element cohesionador i protector de l'erosió, augmenta la rugositat de la ribera (que absorbeix part de l'energia de l'aigua) i disminueix la velocitat de l'aigua. Així es recomana emprar espècies vegetals i imitar seccions transversals naturals. Aquest fet, és d'importància cabdal en els trams de la riera situats entre nuclis urbans, car el bosc de ribera augmenta el temps de concentració de la conca i per tant esmorteix les avingudes.

• Aspectes biològics:

Les tècniques per recuperar la vegetació de ribera s'allunyen dels tractaments convencionals de jardineria, donat que el seu objectiu és la regeneració de les comunitats vegetals autòctones. En aquest sentit es recomana aprofitar d'altres experiències similars dutes a terme a la comarca (Collserola, Molins de Rei, El Prat de Llobregat, etc.), així com la informació disponible en el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, que ha subvencionat alguns projectes d'aquesta mena.

Les principals recomanacions a tenir en compte són:

1. Fer una cartografia prèvia de la vegetació existent, per tal de determinar la distribució de les comunitats potencials i així decidir les espècies adients a cada tram.
2. Respectar i afavorir els retalls de bosc de ribera que encara queden, que tenen un gran potencial per coadjuvar a la regeneració.
3. Fer servir prioritàriament plançons i estagues de plantes autòctones presents a l'àrea.

4. En el seu defecte, utilització de material de vivers que treballin amb espècies autòctones. Cal vigilar l'origen de la planta, ja que molts vivers comercialitzen varietats de jardineria, gens adequades per als nostres objectius.
5. En alguns casos cal eliminar la vegetació, bàsicament el canyar, que pot impedir l'establiment de les plantes introduïdes (exclusivament allà on s'estigui duent a terme la repoblació).

D'acord amb Bolòs (1962) i Folch (1986) i en funció dels resultats d'aquest estudi, adjuntem un llistat d'espècies adequades per a la repoblació:

Àlber (*Populus alba*)
Avellaner (*Corylus avellana*)
Freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*)
Gatell (*Salix atrocinerea*)
Salze blanc (*Salix alba*)
Saüc (*Sambucus nigra*)
Vinca (*Vinca difformis*)

Una agressió puntual a la vegetació pot comportar un temps llarguíssim de recuperació i, per tant, cal posar una cura extrema en les possibles operacions de manteniment del col·lector, cura que no s'ha tingut en el moment de la instal·lació.

- Respectar el domini públic hidràulic.

Aturar definitivament l'abocament de runes que sepulten l'entorn de la ribera i obstaculitzen l'evacuació d'aigües.

Impedir la implantació d'indústries i altres edificacions en el domini públic hidràulic tant per les conseqüències ambientals com de seguretat enfront avingudes.

Caldrà així aplicar la legislació penal adient quan això succeeixi (vegeu annex).

- Cessar l'abocament d'aigües residuals sense depurar.

En aquest sentit la contaminació detectada durant la realització de l'estudi serà pal·liada a curt termini amb la finalització de les obres del col·lector d'aigües residuals. S'han detectat també indicis de contaminació en la capçalera, que no quedaran resoltos amb les obres de canalització i podrien afectar l'abastament d'aigua per al poble.

- Respectar al màxim el règim natural de cabal.

Per tal de respectar aquest règim, fluctuant segons l'estació de l'any, cal limitar els aportats i les captacions. Amb l'entrada en funcionament del col·lector d'aigües residuals, els aportats detectats al punt 8 es deixaran de produir. En aquest moment, la riera quedarà a la sort dels aportats naturals. Aquest fet, però, no implicarà un retorn a l'equilibri fluctuant natural si no s'eliminen també les captacions. Actualment les captacions constatades que poden afectar directament la riera són: Els Masets i Pou Oliverar.

La captació dels Masets actualment abasteix les fonts públiques de Corbera del Llobregat, i cedeix el seu sobrant a la xarxa d'abastament de Corbera (13.700 m³ l'any 1995). La captació de Pou Oliverar, pel fet d'explotar l'aquífer, no té un efecte fàcilment quantificable sobre el cabal de la riera.

En vistes a aquests fets, es recomana i proposa que:

1. El sobrer de Masets no sia captat, i passi a integrar part del cabal de la riera des del seu inici al punt 1. Cal dir que si bé el cabal mig calculat per a aquest volum d'aigua és tan sols de 0.43 l/s, en el moment de fer l'estudi als punts 1 i 2 la riera era seca.
2. La captació de Pou Oliverar, en no tenir un efecte tan clar sobre la riera, no és imperant deixar d'explotar-la. Amb tot, però, es recomana fer un estudi de l'aquífer per veure'n els possibles efectes de sobreexplotació.
3. En tot cas, el tant per cent de consum d'aigües que suposa Masets (1.4 % del total) és prou petit per a no representar una millora apreciable de la qualitat de l'aigua de la xarxa. Més encara quan en l'actualitat la planta potabilitzadora d'Abrera està millorant el seu sistema de potabilització amb la instal·lació de filtres de carbó actiu, la qual cosa redundarà en la millora de la qualitat de l'aigua provinent del Llobregat.
4. És important fer una inspecció a fons de les possibles captacions d'aigua per assegurar-se que no n'hi hagi de no catalogades. Només així es pot esbrinar si el fet que tota l'aigua provinent de Corbera de Baix deixi de passar per la riera representa o no una pèrdua en relació a les condicions naturals.

- Fomentar la divulgació i el lleure entorn la riera. Educació ambiental.

Cal tenir en compte que en el moment en què les aigües estiguin netes (quan els rius tinguin l'element fonamental que defineix la seva riquesa potencial) la societat reclamarà un apropament cultural i turístic. Aquesta necessitat social només es podrà satisfer si paral·lelament s'ha recuperat el marc físic (revegetació, neteja de runes, estabilitat de marges,...).

BIBLIOGRAFIA

- Alba-Tercedor, J.; Sánchez-Ortega, A. (1988). Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Helawell. *Limnética*, 4: 51-56.
- Álvarez, M., Rubio-Olmo, A. i Muñoz, P. (1992) Eutrophication in freshwater ecosystems. *Limnetica*, 8:263-266
- Amenós, A., Peñalver, À. i Toldrà, Ll. (1991). *Els drets del medi ambient*. Editat pel CEPA i DEPANA.
- Boada, M. (1987). In: *El medi natural del Vallès (II col·loqui de naturalistes vallesans)*, 20-28.
- Bolòs, O. (1963) “El paisaje vegetal barcelonés”. Fac. Fil. Letr. Univ. Barcelona. Barcelona.
- Cabello, V. i Garcia, P. (1994). Actuaciones en riberas fluviales *OP* 28: 14-23.
- Cambra, J. & Aboal, M. (1992) “Filamentous green algae of Spain: Distribution and ecology”. *Limnetica* Vol. 8. Pg. 213-221.
- Camprodon, J.(1991). In: Aymerich, J. et al. *Els ocells d'Osona*, edicions Lynx: 29-31.
- Castells, A.; Mayo, M. (1993). *Guia de los mamíferos de la península ibérica*, ed. Pirámide: 154, 253-255.
- Cuadras, C.M. (1991) Métodos de Análisis Multivariante. PPU, Barcelona.
- De la Cruz, J.L.; Cámara, F. (1992) Importancia de los aguaderos para las aves. *Quercus*, octubre 1992: 22-25.
- Folch, R. (1986) La vegetació dels Països Catalans. 2a ed. Ketres, Barcelona
- Herrera, Carles M. Papel de los carnívoros en el bosque de ribera. *Quercus*, març 1989: 20-28.
- Margalef, R. (1974) Ecología. Omega, Barcelona
- Margalef, R. (1983) Limnología. Omega, Barcelona.
- OP*. (1993) Ríos I. Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Núm 26.
- Palomares, F.; Delibes, M. (1993).Ecología de la gineta en Doñana. *Quercus*, maig 1993: 6-12.
- Pond i Pickard (1983) *Introductory Dynamical Oceanography*, 2nd. ed. Pergamon Press, Oxford.
- Prat; Puig; González (1983). Predicció i control de la qualitat de les aigües del Besos i Llobregat.II. El poblament faunístic i la seva relació amb la qualitat de les aigües. *Estudis i monografies*, 9. Servei del Medi Ambient. Diputació de Barcelona.

- Prat, N; Rieradevall, M; Munné, A; Chacón, G (1995). Seguiment de la qualitat ecològica de les aigües dels rius Besòs i Llobregat. Informe 1994-1995.
- Sabater, F. & Tomàs, X. (1987) "Water quality and diatom communities in two Catalan rivers". *Water Research* 21. Pg. 901-911.
- Seo/BirbLife. (1996). Campaña para conservar las riberas españolas. *Quercus*, març 1996: 42.
- Tachet, M.; Bournand, M.; Richour, P. (1980). *Introduction à l'étude des macroinvertèbres des eaux douces (Systematique élémentaire et aperçu écologique)*. Université Lyon I & Ass. Française de Limnologie. Lyon.
- USEPA (1979). Technical report. *Federal Register* Dec. 3, 69464-69570.
- Vanotte, R.L., Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell i C.E. Cushing (1980). The river continuum concept. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 37: 130-137.
- Wetzel, R.G. (1981) *Limnología*. Omega, Barcelona.

ANNEX: LEGISLACIÓ

BASES LEGALS PER A LA GESTIÓ DE LA RIERA

Legislativament parlant, la normativa en matèria d'aigües a Catalunya presenta diversos problemes competencials.

A la distribució competencial que es fa a la Constitució i a l'Estatut d'Autonomia de Catalunya (EAC), trobem diferents elements que entren en joc:

- Competència sobre medi ambient de caire general, que adjudica la legislació bàsica a l'Estat i la de desenvolupament i execució a la Generalitat.
- L'entrada en joc del concepte de Domini Públic Hidràulic que donarà un major grau de competències al poder central....

En línies generals, la legislació bàsica ve donada per l'Estat, i més concretament manifestada a la Llei d'Aigües 29/85, mentre que correspon a la Generalitat el desplegament legislatiu.

L'Administració Hidràulica a Catalunya es compon de: la Direcció General d'Obres Hidràuliques, la Junta d'Aigües de Catalunya, i la Junta de Sanejament.

Un dels principis pels que s'ha de regir aquesta Administració és la de compatibilitzar la gestió pública de l'aigua, amb l'ordenació del territori, la conservació i la protecció del medi i la restauració de la natura.

Són objectius de la protecció del Domini Públic Hidràulic contra el seu deteriorament:

- Aconseguir i mantenir un nivell adequat de qualitat de les aigües.
- Impedir l'acumulació de compostos tòxics i perillosos.
- Evitar qualsevol altra actuació que pugui ser causa de degradació.

Queda prohibit amb caràcter general:

- Efectuar vessaments directes o indirectes que contaminin les aigües.
- Acumular residus sòlids, enderrocs o substàncies en llocs que constitueixin i puguin constituir un perill de contaminació de les aigües o de degradació del seu entorn.
- Efectuar qualsevol altra activitat que pugui deteriorar el Domini Públic Hidràulic.

SANCIONS A LES INFRACCIONS

La normativa d'aigües estableix el ja habitual capítol sancionador per a tot aquell que infringeixi les normes vigents. Amb tot un seguit de multes i altres mesures contingudes al Reglament del Domini Públic Hidràulic, es preveu corregir i perseguir els infractors de la norma. A la pràctica, l'Administració catalana ha sancionat molt poc, prenent en aquest sentit una actitud molt passiva, la qual cosa li ha reportat moltes crítiques de diferents sectors. Hom preveu que amb la finalització de determinades obres d'infraestructura pública en matèria de sanejament, ja no quedarà més excusa per no aplicar rigorosament la normativa.

ESTUDIS D'IMPACTE AMBIENTAL

A l'atorgament de concessions o autoritzacions per aprofitament d'àrids, pastures i vegetació arbòria o arbustiva, establiments de ponts o passarel·les, embarcacions... es considerarà la possible incidència ecològica desfavorable exigint-se les adequades garanties per a la restitució del medi, sent preceptiva la presentació d'una avaluació dels seus efectes (Estudi d'Impacte Ambiental).

El contingut de l'Estudi d'Impacte Ambiental (art. 2 D 114/88) és el següent:

- Anàlisi detallat de l'indret on es vol ubicar l'activitat i del seu entorn; ha d'incloure com a mínim:
 - * Descripció del medi físic: aspectes geològics, hidrològics, hidrogeològics, climatològics, atmosfèrics, edàfics, vegetació, paisatge i altres necessaris per definir el medi físic.
 - * Règim urbanístic (usos del sòl, aprofitaments,...) i jurídic (servituds, municipis afectats,...) del lloc.
- Descripció general del projecte i exigències previsibles respecta la utilització de recursos naturals durant la construcció i funcionament.
- Efectes previsibles directes i indirectes sobre la població, la geologia, el sòl, la flora, la fauna, l'aire, el clima, el paisatge i el patrimoni històric-artístic.
- Mesures previstes per eliminar o compensar els efectes negatius al medi ambient.
- Alternatives existents i idoneïtat de l'escollida.
- Resum clar de l'estudi i conclusions. El fet que s'hagi de fer en termes fàcilment comprensibles no vol dir que se li resti serietat, sinó que els diferents aspectes que tracta siguin entenedors pel públic en general.
- Programa de vigilància ambiental que garanteixi el compliment de les indicacions i mesures correctores que hi ha a l'estudi.

Segons la normativa que acabem d'exposar, l'estudi ha de ser molt detallat i no podem admetre estudis estàndards. Ara bé, a la pràctica succeeix que la majoria dels EIAs que es fan no tenen en compte tots els aspectes que exigeix la normativa degut al cost que implicaria fer-los com cal i a la complicitat de l'Administració en admetre estudis incomplets.

CONCLUSIONS

Tot i havent-hi les limitacions que tota legislació té i que l'aplicació de la mateixa és en molts casos del tot deficitària si no àdhuc arbitrària, pot ser una bona eina de reclamació d'un

estudi d'impacte, sobretot si exigim que es faci amb tots els ets i uts que la normativa explicada conté.

La planificació actual, totalment oposada a la legislació considerada, és alhora, absolutament contrària al desenvolupament sostenible i al manteniment dels ecosistemes aquàtics.

Cal una gestió integral de l'aigua que inclogui tots els seus aspectes.

Afegir pedaços intentant tapar forats (depuradores, canalitzacions ...), actitud molt freqüent en els nostres dies, no és una solució al problema de fons, que requereix una gestió global. Si volem tenir un riu viu (i.e., un ecosistema ric i dinàmic), hem de veure l'aigua no només com a un recurs a explotar sinó que hem d'entendre i protegir el seu paper en els ecosistemes naturals.

