

# LA XARXA DE QUALITAT BIOLÒGICA EN LA CONCA DEL XÚQUER

Ana María Pujante Mora\*

*A NETWORK TO ASSESS BIOLOGICAL QUALITY IN THE XÚQUER RIVERBASIN. LA RED BIOLÓGICA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR (BIOLOGICAL NETWORK OF THE RIVER JUCAR HYDROGRAPHIC CONFEDERATION) FOCUSES ON ANALYSING THE HYDROMORPHOLOGICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS WHICH INDICATE THE ECOLOGICAL STATE OF THE RIVERS WITHIN THIS NETWORK. THE INDICES USED ARE: ICG (PHYSICO-CHEMICAL), BMWP' (MACRO-INVERTEBRATES), IM (MACROPHYTES), ID (DIATOMIC) AND IE (FISH). IN THE ARTICLE WE SEE THAT THE BEST ECOLOGICAL QUALITY CAN BE FOUND IN THE STRETCHES OF HEADWATER WHILE THE LOWER STRETCHES ARE WORSE, DUE TO THE PRESENCE OF WASTE DISPOSAL.*

La Directiva Marc sobre l'Aigua 2000/60/CE obliga els organismes de conca (confederacions hidrogràfiques) a establir els programes adequats d'avaluació de l'estat ecològic, estenent una xarxa integrada d'estacions de seguiment i control mitjançant la utilització dels diferents indicadors de la qualitat ecològica: biològics, hidromorfològics i fisicoquímics. Entre les tasques pròpies d'aquests organismes hi ha les següents: la regionalització i tipificació de les masses d'aigua, el registre dels punts d'intercalibratge, l'establiment de les condicions i estacions de referència, la identificació i seguiment de les pressions antròpiques dels cursos i masses d'aigua, etc. Per a dur a terme totes aquestes tasques resulta imprescindible estendre unes xarxes de control de la qualitat ecològica que siguin operatives en el menor temps possible i l'objectiu de les quals siga establir un punt de vista coherent i comprensiu de l'estat ecològic dins de cada organisme de conca, classificant tots els tipus de masses d'aigua superficials en una de les cinc classes que marca la directiva per definir el seu estat: molt bo, bo, acceptable, deficient i dolent.

La Confederació Hidrogràfica del Xúquer (CHJ), a fi de complir les exigències de la directiva, va iniciar l'any 1999 el disseny d'una xarxa de control de la qualitat, denominada Xarxa Biològica, basada en

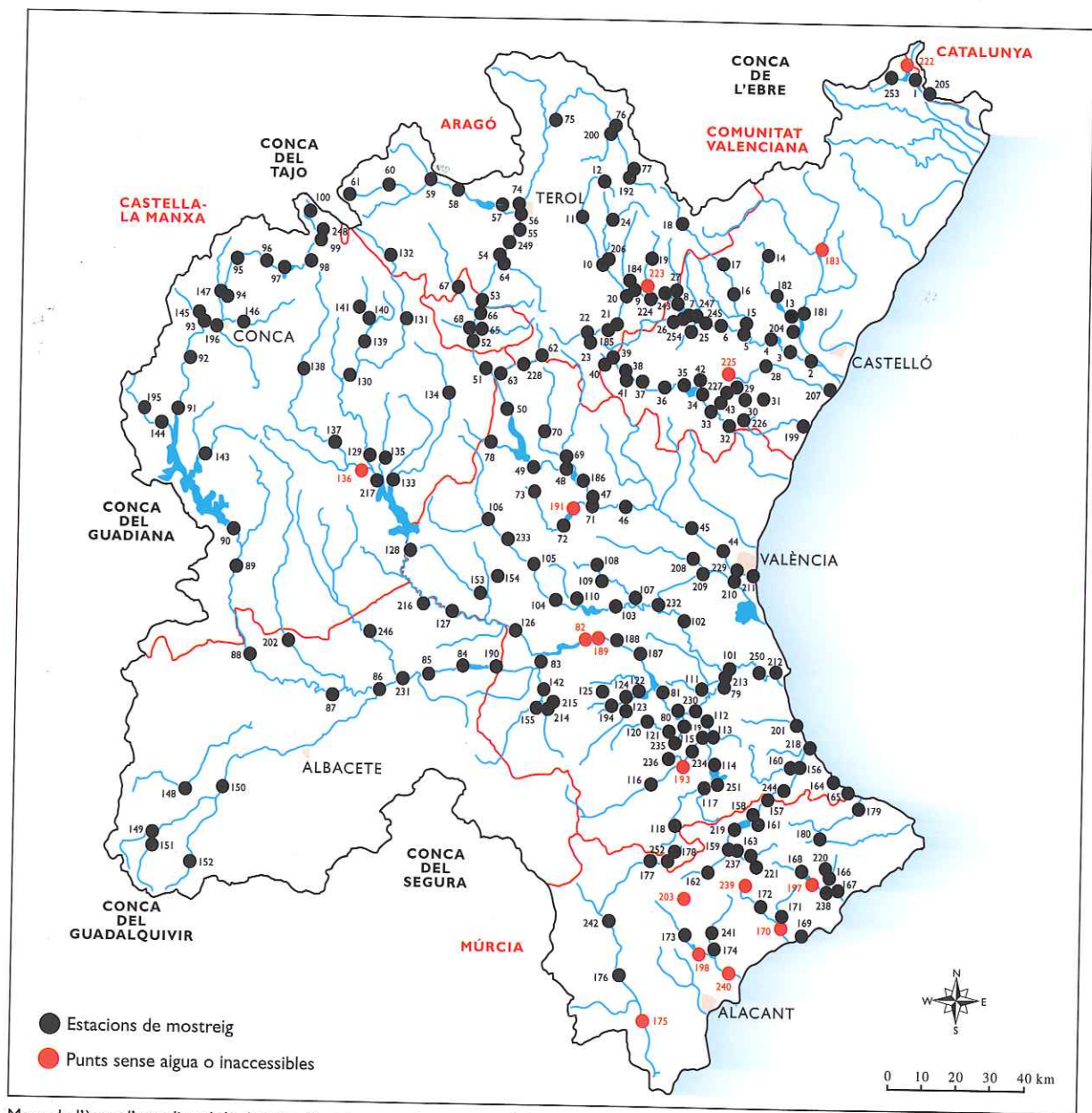
l'anàlisi dels principals grups biològics que formen part de l'ecosistema aquàtic i en el seu valor indicador. Un dels objectius principals és utilitzar la Xarxa com un instrument de control integral de l'evolució de la qualitat de l'aigua, diagnosticant i proposant els objectius de qualitat per a cada riu d'acord amb els indicadors biològics més adequats.

El projecte de disseny de la Xarxa Biològica va ser assignat a la UTE INIMA-Red Control, que me'n va encarregar la coordinació científica. Donades les característiques multidisciplinars de l'estudi, es va intentar reunir un equip d'investigació format per experts, principalment de doctors i especialistes de diferents departaments de la Universitat de València; del Departament de Zoologia, Francisco Martínez López, especialista en macroinvertebrats; del Departament de Botànica, Juan Alcober, especialista en diatomees, Fernando Boisset, especialista en algues, Felicidad Puche, especialista en briòfits, i

Antoni Aguilera, especialista en macròfits. A més, es va comptar amb l'equip d'investigadors especialistes en peixos dirigit per José Carlos Pena, de la Universitat de Lleó.

L'estudi s'ha centrat en l'anàlisi de l'estat ecològic de la majoria dels rius de l'àmbit de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer i s'han visitat un total de 111

«UN DELS OBJECTIUS PRINCIPALS ÉS UTILITZAR LA XARXA COM UN INSTRUMENT DE CONTROL INTEGRAL DE L'EVOLUCIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIGUA»



Mapa de l'àrea d'estudi amb la distribució dels punts de mostreig de la Xarxa Biològica. L'estudi s'ha centrat en l'anàlisi de l'estat ecològic de la majoria dels rius de l'àmbit de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer i s'han visitat un total de 111 rius en més de 238 localitats, repartides entre les províncies de Castelló, València, Alacant, Terol, Conca i Albacete.

rius en més de 238 localitats, repartides entre les províncies de Castelló, València, Alacant, Terol, Conca i Albacete. El disseny de la Xarxa Biològica es va dur a terme durant els anys 1999 i 2000, mitjançant campanyes estacionals per a establir les possibles diferències en la qualitat de les aigües.

Per a realitzar la caracterització ecològica de cada un dels rius estudiats es va elegir el tram més representatiu. S'hi analitzaren les característiques hidromorfològiques (cabal, velocitat, estructura i substrat

del llit del riu i estructura de la zona ribereña) i fisicoquímiques (temperatura, oxigen dissolt, potencial redox, conductivitat i pH). A més, es van recollir mostres d'aigua per a l'anàlisi d'altres paràmetres fisicoquímics relacionats amb la qualitat (nutrients, mineralització, etc.) i les diferents mostres biològiques (macroinvertebrats, diatomees i macròfits). L'estudi de vida piscícola es va realitzar mitjançant pesca elèctrica, capturant les poblacions i tornant-les al riu després del seu estudi (García de Jalón i



## BIOINDICADORS

Sota la denominació de macroinvertebrats trobem el grup d'organismes més utilitzat com a bioindicadors de la qualitat de les aigües en els ecosistemes d'aigua dolça, especialment als rius. El constitueix un variat nombre de grups faunístics: turbel·laris, anèl·lids (oligoquets i hirudinis), mol·luscos (gasteròpodes i bivalves), crustacis (anfípodes, isòpodes i decàpodes) i insectes (plecòpters, efemeròpters, tricòpters, heteròpters, coleòpters, dípters, megalòpters, i àcars). Hellawell (1978) basa l'èxit en la utilització dels macroinvertebrats com a bioindicadors enfront d'altres grups d'organismes en els motius següents:

- són sensibles diferencialment a diversos tipus de contaminants, i hi reaccionen amb rapidesa;
- són ubiquistes, abundants i relativament fàcils de recol·lectar i identificar;
- són quasi sempre sedentaris, i representen sovint les condicions locals;
- tenen una vida prou llarga per poder oferir un registre sobre la qualitat ambiental;
- són comunitats molt heterogènies amb representants de nombrosos grups.

Entre tots aquests avantatges cal destacar el fet que la composició d'aquestes comunitats és un excel·lent paràmetre integrador de la qualitat de les aigües durant llargs períodes de temps. La presència o absència de determinades espècies, així com la seua abundància relativa, proporciona una valuosa informació sobre l'estat d'un sistema quant al seu nivell de contaminació. Per això la majoria de mètodes biològics per a la determinació de la qualitat de l'aigua es basen en l'estudi de la comunitat de macroinvertebrats que s'ordena segons la seua sensibilitat a la contaminació. Una bona recopilació d'índexs biològics desenvolupats a Europa és l'oferta per Metcalfe (1989). Generalment, en aquests índexs es comprova en primer lloc si hi ha plecòpters, després, si estan absents, passem a observar si hi ha efemeròpters, i així successivament fins trobar el primer grup faunístic.

Cada grup faunístic té un valor indicador i, segons la seua abundància, s'obté al final un valor que oscil·la entre uns nombres que indiquen des d'aigües



*Tubifex tubifex*.

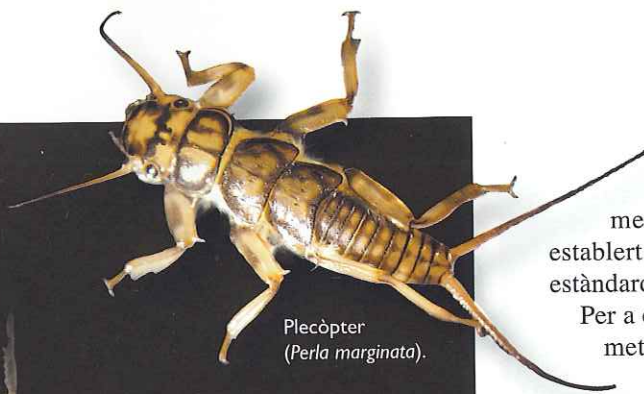
© A. Aguilera

Dípter (*Simulidae*).

Gasteròpode (*Ancylus fluviatilis*).

Sangonera (*Placobdella costata*).





Plecòpter  
(*Perla marginata*).



Efemeròpter  
(*Ephemera ignita*).

pures (valor 10 o valor 100, o pròxims) fins a aigües contaminades (valor 1 o 0).

A principis dels anys 80 es va desenvolupar a Anglaterra un mètode denominat BMWP (Biological Monitoring Working Party), que es basa en la identificació de famílies de macroinvertebrats. A cada família se li dona un valor comprès entre 1 i 10. El valor 1 correspon a famílies que viuen en aigües molt contaminades i el 10 a famílies que no toleren la contaminació. La suma dels valors obtinguts de cada família ens donarà el grau de contaminació en el punt de mostreig. A Espanya Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega (1988) van realitzar una adaptació de l'índex denominada BMWP', que inclou famílies que no estaven presents en l'original i que són freqüents en el nostre país i que modificava algunes puntuacions.

En l'actualitat són nombrosos els països europeus, entre ells alguns organismes de conca a Espanya, que utilitzen els macroinvertebrats per a l'avaluació de la qualitat de les aigües seguint les directrius de la Directiva 2000/60/CE per a l'establiment d'un marc comunitari d'actuació en la política de les aigües.

A. P.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALBA-TERCEDOR, J.; A. SÁNCHEZ-ORTEGA (1988): "Un mètode ràpid i simple per a avaluar la qualitat biològica de les aigües corrents basat en el de Hellawell (1978)", *Limnetica*, 4: 51-56.
- HELLAWELL, J. M. (1978): *Biological surveillance of rivers*. Water Research Centre, 332 pp.
- METCALFE, J. L. (1989): "Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: history and present status in Europe", *Environmental Pollution*, 60: 101-139.

Smichdt, 1995). Els procediments de mostreig han estat molt variats depenent dels paràmetres o organismes estudiats, i les metodologies s'han establert en funció de les guies de control i els estàndards ISO/CEN.

Per a establir la relació entre els diferents paràmetres i els organismes estudiats, i l'estat ecològic dels rius, es van utilitzar diversos índexs de qualitat: l'índex QBR, que analitza la qualitat del bosc de ribera (Munné *et al.*, 1998); l'índex ICG, que valora la qualitat fisicoquímica de l'aigua (Mingo, 1980); i l'índex BMWP', que es calcula d'acord amb la presència o absència dels invertebrats i el valor indicador de cada una de les famílies (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988). L'índex BMWP' és el més utilitzat per establir la qualitat de les aigües als rius espanyols. També es van calcular una sèrie d'índexs experimentals: l'índex IM per als macròfits; l'ID per a les diatomees i l'índex IE per als peixos.

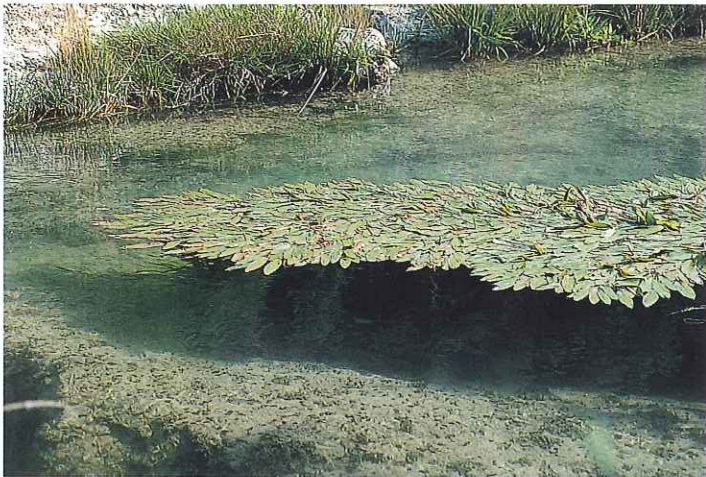
El diagnòstic de qualitat realitzat als rius estudiats, comparant els resultats obtinguts amb els diferents indicadors hidromorfològics, fisicoquímics i biològics, ha permès a la Confederació Hidrogràfica del Xúquer establir-hi una primera classificació ecològica. En aquesta classificació han tingut un major protagonisme els macroinvertebrats, ja que l'índex BMWP' és el més adequat perquè engloba tres de les característiques (taxonomia, diversitat i sensibilitat a la pertorbació) que demanda la DMA (Prat *et al.*, 2000). Sense desestimar les classificacions proporcionades pels altres grups, es pot concloure que la que proporciona el BMWP' està molt relacionada amb la classificació ecològica, pel que fa a la qualitat de l'aigua i a la tolerància de les famílies de macroinvertebrats a la contaminació, a més de ser un índex que es veu menys afectat per l'estacionalitat (Zamora-Muñoz i Alba-Tercedor, 1996).

Les conclusions de l'estudi realitzat són les següents:

Els trams alts dels rius principals (Xúquer, Túria, Millars, Palància) i els seus afluents de primer i segon ordre, presenten el millor estat ecològic amb valors de qualitat molt bo o bo, com ho demostren bons indicadors hidromorfològics, fisicoquímics i biològics. L'alta oxigenació de l'aigua, pocs nutrients i baixa conductivitat es correlacionen directament amb les majors altituds, el predomini dels substrats més gruixuts, etc. És en







© A. Aguilera

Les espigues d'aigua (*Potamogeton* sp.) són uns del macròfits més característics de la flora aquàtica dels nostres rius.

aquests trams on se situen la majoria dels punts de referència, que són els considerats per la directiva marc com els que més s'acostarien a l'estat natural dels rius.

Els trams mitjans presenten una qualitat ecològica acceptable, encara que són molt pocs els que poden ser considerats de referència, pel fet que en aquests trams es troben la majoria de preses (reg, hidroelèctriques, abastiment) que influeixen significativament en els paràmetres hidromorfològics (cabal, substrat, etc.) i això afecta les comunitats d'organismes que s'hi estableixen.

Als trams baixos, més densament poblats, es concentren la majoria d'abocaments (urbans, industrials i agropecuaris), per això és difícil o quasi impossible, establir punts de referència (Alba-Tercedor i Pujante, 2000).

Es pot concloure que en l'àrea d'estudi són les activitats humanes les que més afecten la qualitat ecològica: ús del sòl (ciutats, granges, tales, pasturatge, preses), abocaments, extracció d'aigua, desembassaments, piscifactories esportives i comercials i introducció d'espècies al·lòctones (Karr, 1999). No obstant això, cal considerar les condicions climàtiques i ecològiques de l'àrea mediterrània que determinen que els rius s'assequen en alguns trams durant l'estiu com una part natural del seu cicle ecològic, i això ha de reflectir-se en la definició de bon estat ecològic (Olsen, 2001).

El diagnòstic de qualitat de tots els rius estudiats va permetre establir una sèrie de mesures correctores

que es poden resumir com segueix: respectar les condicions hidromorfològiques del riu, millorar la qualitat fisicoquímica de l'aigua, mantenir un cabal ecològic que permeti la dilució natural als rius, evitar la introducció d'espècies al·lòctones (crancs, peixos, macròfits, etc.), restaurar riberes i introduir espècies autòctones que colonitzen antics territoris.

Finalment, cal indicar que la problemàtica dels rius espanyols en general i dels valencians en particular, és variada, encara que segons Narcís Prat és important no destruir el riu amb canalitzacions, derivacions o la construcció d'embassaments, a més de la sobreexplotació dels aqüífers. Respecte a la contaminació, no tot se soluciona amb la depuració, ja que és molt més important la dilució perquè hi haja una recuperació del riu. Per això resulta imprescindible mantenir uns cabals ecològics que assegurin la dilució.

Cal destacar que el disseny de la Xarxa Biològica ha representat un gran èxit quant a l'aplicació de la directiva marc i a la consecució dels objectius ambientals per als rius de l'àmbit de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, per la qual cosa aquest organisme ha incorporat l'esmenada xarxa com una eina imprescindible per a la gestió dels seus rius. ☺

\*Red-Control, SL (València)

#### BIBLIOGRAFIA

- ALBA-TERCEDOR, J.; A. SÁNCHEZ-ORTEGA (1988): "Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell" (1978), *Limnetica*, 4: 51-56.
- ALBA-TERCEDOR, J.; A. M. PUJANTE (2000): "Running-water biomonitoring in Spain: opportunities for a predictive approach", en WRIGHT, J. F.; W. SUTCLIFFE; M. T. FURSE (eds): *Assessing the biological quality of fresh waters, RIVPACS and other techniques*, Ambleside, Cumbria (GB), Freshwater Biological Association, 207-216.
- GARCÍA DE JALÓN, D.; G. SCHMIDT (1995): *Manual práctico para la gestión sostenible de la pesca fluvial*, Madrid, Asociación para el Estudio y Mejora de los Salmónidos (AEMS), 169 pp.
- KARR, J. R. (1999): "Defining and measuring river health". *Freshwater Biology*, 41: 221-234.
- MINGO, J. (1981): *La vigilancia de la contaminación fluvial I. Tratamiento de los datos de control analítico*, Madrid, Dirección General de Obras Hidráulicas (MOPU), 75 pp.
- MUNNÉ, A.; C. SOLÀ; N. PRAT (1998): "QBR: Un índice rápido per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera", *Tecnologia de l'Aigua*, 175: 20-37.
- OLSEN, A. M. (2001): "The new water framework directive for the European Union –main principles and obligations– prospects for a sustainable water policy for the coming decades", *II Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas*, Saragossa: 1-11.
- PRAT, N.; A. MUNNÉ; M. RIERADEVALL; N. BONADA (2000): "La determinación de l'estat ecològic dels ecosistemes aquàtics a Espanya", en FABRA, A.; A. Barreira (eds): *La aplicación de la Directiva Marco del Agua en España: Retos y Oportunidades*. Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente: 47-82.
- ZAMORA-MUÑOZ, C.; ALBA-TERCEDOR, J. (1996): Bioassessment of organically polluted Spanish rivers, using a biotic index and multivariate methods. *Journal of the North American Benthological Society*, 15(3): 332-352.

### «SÓN LES ACTIVITATS HUMANES LES QUE MÉS AFECTEN LA QUALITAT ECOLÒGICA»