

L'estat ecològic dels rius i rieres dels parcs de la Serralada Litoral i com millorar la informació disponible gràcies a la participació ciutadana

PAU FORTUÑO¹, RAUL ACOSTA¹, ESTELA ANGLADA², MIGUEL CAÑEDO ARGÜELLES¹, DANIEL CASTRO¹, NÚRIA CID¹, MARINA CODINA², CESC MÚRRIA¹, TOMÁS PADROSA², NARCÍS PRAT¹, MARIA SORIA¹, IRAIMA VERKAİK¹ i NÚRIA BONADA¹

¹Grup de Recerca FEHM (Freshwater Ecology, Hydrology and Management). Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Universitat de Barcelona

²Projecte Rius. Associació Hàbitats

Resum

La informació disponible sobre l'estat de rius i rieres que circulen pels tres parcs naturals de la Serralada Litoral Catalana és relativament escassa. De les desenes de cursos d'aigua que hi circulen, majoritàriament temporals, només tres són estudiats cada dos o tres anys en el programa de seguiment i control de l'Agència Catalana de l'Aigua. I, a més, el programa CARIMED del grup de recerca FEHM estudia tres rieres dos cops a l'any. Tot i la importància d'aquestes dades recollides des de l'àmbit professional de la gestió i la recerca, es proposa ampliar la informació sobre l'estat dels ecosistemes aquàtics amb la incorporació de dades recollides amb eines i iniciatives dissenyades des de la ciència i la participació ciutadana, com l'app RiuNet o el Projecte Rius, que, a més, tenen un clar component educatiu i de conscienciació ambiental.

Paraules clau

Rius, macroinvertebrats, gestió, recerca, ciència ciutadana, educació ambiental

Resumen

El estado ecológico de los ríos y rieras de los parques de la Cordillera Litoral y cómo mejorar la información disponible gracias a la participación ciudadana

La información disponible sobre el estado de ríos y rieras que circulan por los tres parques naturales de la Cordillera Litoral Catalana es relativamente escasa. De las decenas de cursos de agua que los recorren, y que son mayoritariamente temporales, solo tres son estudiados cada dos o tres años en el programa de seguimiento y control de la ACA. Además, el programa CARIMED del grupo de investigación FEHM estudia tres rieras más dos veces al año. A pesar de la importancia de los datos recogidos desde el ámbito profesional de la gestión y la investigación, se propone ampliar la información sobre el estado de los ecosistemas acuáticos con la recogida de datos con las herramientas de la ciencia y participación ciudadana, como la app RiuNet o el Projecte Rius, que, además, tienen un claro componente educativo y de concienciación ambiental.

Palabras clave

Ríos, macroinvertebrados, gestión, investigación, ciencia ciudadana, educación ambiental

Abstract

The Ecological Status of Rivers and Streams in the Serralada Litoral Parks and How to Improve the Information Available through Citizen Participation

There is relatively little information available on the status of the rivers and streams flowing through the three nature parks in the Catalan Serralada Litoral coastal range. Out of the dozens of watercourses running through it, most of which are intermittent, only three are studied every two or three years in the ACA's monitoring and control programme. The FEHM research group's CARIMED programme also studies three more streams twice a year. Notwithstanding the importance of the data compiled in professional management and research, it is proposed to expand the information about the status of the aquatic ecosystems by collecting data using citizen science and participation tools such as the RiuNet app and the Projecte Rius initiative, which additionally have an obvious educational and environmental awareness aspect.

Keywords

Rivers, macroinvertebrates, management, research, citizen science, environmental education

Introducció

Els cursos d'aigua que neixen i circulen per les serralades litorals catalanes són rius temporals pràcticament en la seva totalitat. Reben el nom de rieres, sots, barrancs, torrents o rambles, però tots ells, en major o menor mesura, tenen la peculiaritat de veure interromput el seu cabal de forma recurrent, ja sigui en el temps (el riu s'asseca en els períodes de pluges escasses, normalment a l'estiu) o en l'espai (el riu presenta trams secs i trams amb aigua de forma intermitent en funció de la geomorfologia de la llera). Aquesta temporalitat s'ha vist agreujada, en molts casos, a causa dels efectes antròpics com l'extracció d'aigua superficial o subterrània per a consum humà, per regar els camps i jardins o per a altres usos. A més, s'han de considerar els efectes que està tenint, i tindrà, el canvi climàtic sobre els ecosistemes aquàtics d'aquestes serralades. Concretament, els models hidrològics per als diferents escenaris d'emissions amb els quals s'està treballant actualment prediuen una disminució dels cabals circulants en els rius de l'àrea mediterrània (FORZIERI *et al.*, 2014; EEA, 2015). Per tant, tot fa preveure que en el futur caldrà dedicar molts més esforços per conservar la biodiversitat d'aquests ecosistemes.

A més a més, els rius temporals han estat històricament poc estudiats i deficientment gestionats respecte a altres ambients aquàtics més permanents (LARNED *et al.*, 2010). Malgrat que es tracta d'ecosistemes aquàtics amb nivells de biodiversitat relativament elevats, amb espècies pròpies adaptades a la particular hidrologia i amb significatius serveis ecosistèmics (SORIA *et al.*, 2017; DATRY *et al.*, 2017), la percepció general és que aquests ecosistemes tenen poca rellevància. Comparat amb rius permanents, la societat no els ha considerat una prioritat i han estat generalment exclosos d'activitats de voluntariat o de ciència ciutadana.

En aquest treball, s'ha realitzat una cerca de la informació disponible sobre la qualitat biològica de l'aigua d'aquests ecosistemes als parcs naturals de la Serralada de Marina, de la Serralada Litoral i del Montnegre i el Corredor, per tal d'evidenciar que hi ha una gran manca d'informació en àmplies àrees d'aquestes zones protegides i que és totalment absent a la Serralada de Marina i la Serralada Litoral. Per millorar aquesta situació es presenten les dues iniciatives amb les quals la ciutadania pot col·laborar en l'estudi de la biodiversitat dels invertebrats aquàtics i la qualitat biològica. Són el Projecte Rius i l'app RiuNet, amb què escoles, entitats, famílies i ciutadans en general poden aportar dades molt vàlides i útils sobre aquests ecosistemes que podran ser tingudes en compte en futurs plans de gestió del medi natural del territori.

Àrea d'estudi

Els parcs naturals de la Serralada de Marina, de la Serralada Litoral i del Montnegre i el Corredor són tres zones protegides de la Xarxa de Parcs Naturals (XPN) de la Diputació de Barcelona que formen part de la unitat geogràfica de la Serralada Litoral Cata-

lana. Els tres parcs estan formats per serres i serralades de muntanya baixa mediterrània que assoleixen una altitud màxima de 760 m al turó d'en Vives, situat a la zona més septentrional del Montnegre. Respecte a la seva extensió, el més gran és el del Montnegre i el Corredor, amb 15.010 ha; el següent, el de la Serralada Litoral, amb més de 4.042 ha; i el darrer, el de la Serralada de Marina, amb 2.086 ha.

L'objecte d'aquest treball són els rius, rieres i torrents d'aquests tres parcs (figura 1) que, al tractar-se d'una zona muntanyosa, són majoritàriament de les zones de capçalera que drenen cap a la conca del Besòs (nord-oest), la Tordera (nord-est) o cap a les rieres del Maresme (sud). Així, els cursos d'aigua que hi circulen són d'ordres baixos segons el model de classificació de les xarxes fluvials proposat per STRAHLER (1957), tenen conques de drenatge majoritàriament petites i, degut també al clima marcadament mediterrani, no solen portar aigua durant tot l'any, amb la qual cosa tenen un règim hidrològic temporal.

Material i mètodes

Per realitzar aquest treball s'han recollit les dades que ofereixen de forma pública diverses entitats que realitzen estudis de la qualitat biològica de l'aigua mitjançant l'ús dels macroinvertebrats aquàtics com a bioindicadors als cursos fluvials dels tres parcs naturals. Les dades s'han categoritzat segons si han estat obtingudes per personal qualificat seguint els mètodes oficials d'avaluació de la qualitat biològica de l'aigua dels rius o per personal voluntari que utilitza protocols simplificats de ciència ciutadana.

Dades obtingudes en el marc de programes de seguiment

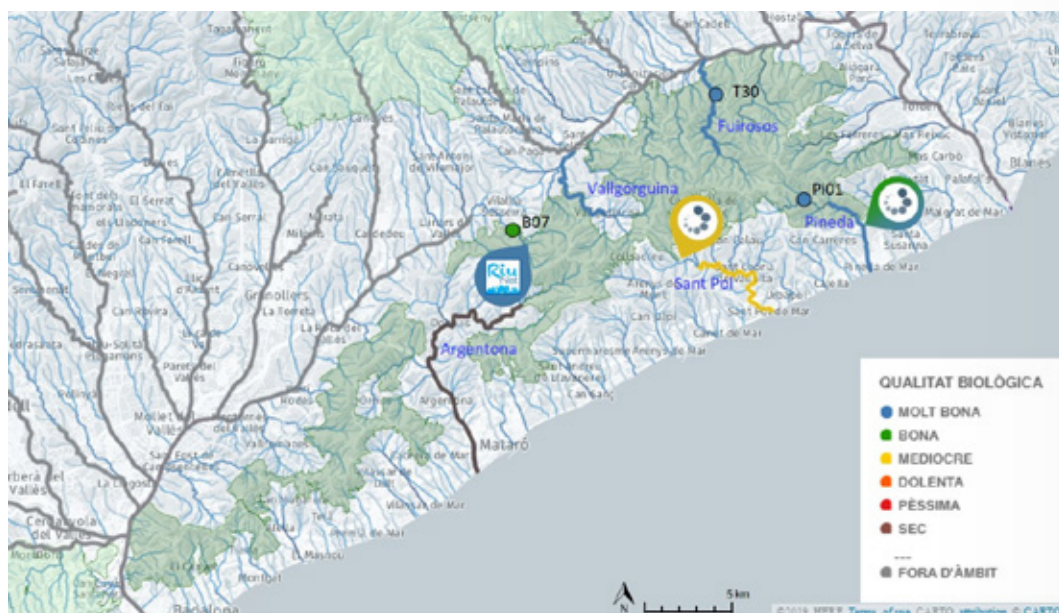
- *Programa de seguiment i control de l'estat de les masses d'aigua* de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), que és la unitat de control bàsica que dicta la Directiva marc de l'aigua (Directiva 2000/60/CE). Als parcs naturals de la Serralada Litoral i de la Serralada Marina, no s'estudia cap dels seus cursos d'aigua. Al del Montnegre i el Corredor, s'hi considera la riera de Pineda, la de Fuirosos i la de Vallgorguina. A part, també s'han tingut en compte altres masses d'aigua com la riera d'Argentona o la riera de Sant Pol, que, tot i que no es troben estrictament a l'àrea de la XPN, hi tenen la major part de la seva àrea de drenatge i els seus afluents. Aquestes rieres pertanyen a dues tipologies diferents: els torrents litorals i els rius de muntanya mediterrània silícica (ACA, 2005), i depenent de la seva tipologia es determina el valor de tall de la qualitat segons l'IBMWP (MUNNÉ i PRAT, 2009). Els seus resultats es presenten en una aplicació web de consulta a la qual es pot accedir des d'<aca-web.gencat.cat/WDMA/>. Les dades disponibles foren recollides la primavera dels anys 2009, 2015, 2016, 2017 i 2018 i s'han obtingut de l'informe 2012 (dades dels anys 2007 a 2012) i de l'informe 2018 (anys 2013 a 2018).
- *Programa de la qualitat ecològica dels rius de la província de Barcelona* del Grup de recerca FEHM de la Universitat de Barcelona, que és fruit del conveni amb l'Àrea

d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona. Els punts d'estudi situats a l'àrea de la XPN són tres, i tots tres es troben al Parc Natural del Montnegre i el Corredor. Són al torrent de Ca l'Arenes, amb dades disponibles des de 1995, la riera de Furiosos, sobre la qual hi ha dades des de 1999, i la riera de Pineda, que va començar a estudiar-se el 2014. De nou, aquestes tres rieres s'han categoritzat en dues tipologies diferents: els torrents litorals i els rius de muntanya mediterrània silícica. Aquestes dades poden ser consultades a la pàgina web <www.ub.edu/barcelonarius>, on es publiquen en els diferents informes anuals (per exemple: FORTUÑO *et al.*, 2018) i el visor de dades històriques.

Dades obtingudes des de projectes de voluntariat o de ciència ciutadana

- *Projecte Rius* de l'Associació Hàbitats. Aquest projecte s'inicià el 1997, actualment centenars de grups de voluntaris de tot Catalunya realitzen inspeccions per avaluar la qualitat dels rius dos cops l'any (primavera i tardor). Les dades que es van generant es presenten en un mapa de resultats al seu web <www.projecterius.cat> i, a part, amb elles es redacta un informe de síntesi (per exemple: ASSOCIACIÓ HÀBITATS, 2019) de periodicitat anual.
- *RiuNet*. És una app per a telèfons mòbils del grup de recerca FEHM de la Universitat de Barcelona. És una eina per fer la diagnosi de l'estat hidrològic i ecològic d'un tram de riu usant una metodologia simplificada i molt il·lustrada. Les dades, un cop validades, seran incloses en el mapa de dades que es pot consultar al web <www.riunet.net>.

Figura 1. Mapa amb els resultats de la qualitat biològica de l'aigua segons els macroinvertebrats aquàtics



Les línies més gruixudes representen les masses d'aigua estudiades per l'ACA el 2018 i els cercles amb contorn fosc, els punts estudiats pel programa CARIMED del grup FEHM el 2019. Les gotes de color diferent indiquen els punts estudiats pel Projecte Rius (logotip del Projecte Rius) i de RiuNet (logotip del RiuNet). Al fons es marca l'extensió dels tres parcs naturals (àrees verdes) i la xarxa hidrogràfica completa.

Resultats

Segons les darreres dades proporcionades per l'ACA, que són de 2018, al mapa de la [figura 1](#) s'observa que les tres masses d'aigua del Montnegre i el Corredor (rieres de Vallgorguina, Fuirosos i Pineda) presentaven una molt bona qualitat de l'aigua segons l'índex IBMWP. En canvi, a la riera de Sant Pol, la qualitat obtinguda fou mediocre i, a la riera d'Argentona, no s'hi ha pogut estudiar la qualitat de l'aigua, ja que estava seca.

Pel que fa a les dades del programa CARIMED, els resultats de la primavera de 2019 mostren com els tres trams estudiats (torrent de Ca l'Arenes, riera de Fuirosos i riera de Pineda) també han obtingut valors de qualitat bona o molt bona, ja que la riquesa de macroinvertebrats trobada és molt alta i, a més, hi són presents famílies indicadores de molt bona qualitat com poden ser els *Leptophlebiidae* (Ephemeroptera), els *Perlodidae* (Plecoptera) o els *Sericostomatidae* (Trichoptera). La llista completa de tàxons trobats en aquests tres punts, identificats majoritàriament quant a gènere, poden consultar-se a la [taula 1](#).

Taula 1. Llistat de tàxons identificats la primavera de 2019 i les seves abundàncies totals en els tres punts estudiats pel programa de seguiment dels rius de la província de Barcelona (CARIMED) als parcs naturals

Tàxon	B07	Pi01	T30
Triclàdides			
Dugesidae			
<i>Dugesia</i>			1
Oligoquets			
Oligochaeta	16	24	112
Hirudinis			
Erpobdellidae			
<i>Erpobdella</i>		8	
Mol·luscs			
Ancylidae			
<i>Ancylus</i>	3	96	50
Lymnaeidae			
<i>Galba</i>		1	
Sphaeriidae			
<i>Sphaerium</i>		16	1
Hidràcars			
Hydracarina	1	8	3
Copèpodes			
Copepoda		32	16
Ostràcodes			
Ostracoda	48	224	432

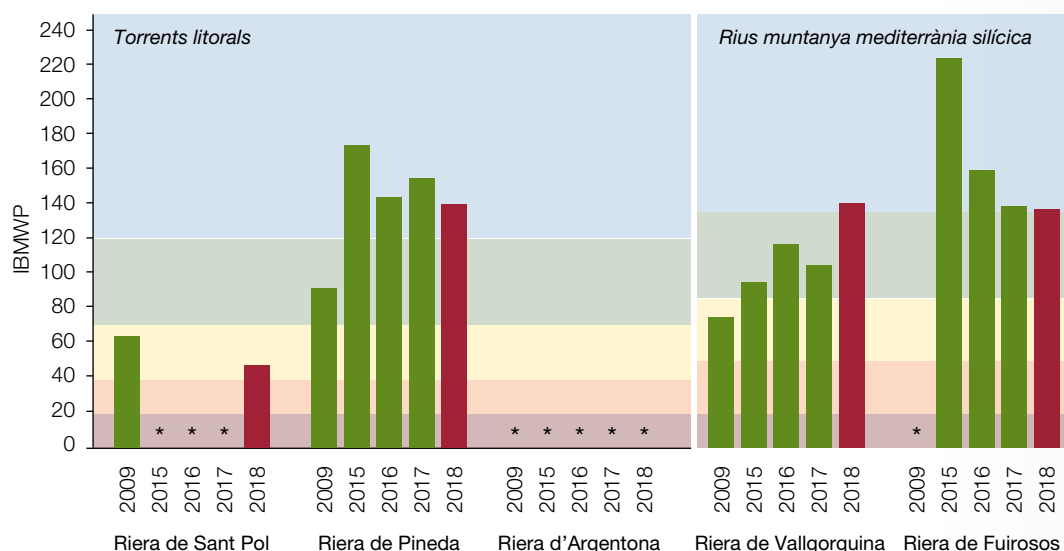
Tàxon	B07	Pi01	T30
Cladòcers			
Cladocera			80
Anfípodes			
Gammaridae			
<i>Echinogammarus</i>	2	256	
Efemeròpters			
Baetidae			
<i>Baetis</i>	103	94	198
<i>Cloeon</i>	1		
Caenidae			
<i>Caenis</i>			16
Ephemerellidae			
<i>Serratella</i>			2
Heptageniidae			
<i>Ecdyonurus</i>			4
Leptophlebiidae			
<i>Habrophlebia</i>	1.058	95	737
Odonats			
Aeshnidae			
<i>Boyeria</i>		1	
Cordulegasteridae			
<i>Cordulegaster</i>		3	
Lestidae			
<i>Chalcolestes</i>			38
<i>Sympecma</i>	32		
Libellulidae			
<i>Sympetrum</i>			18
Plecòpters			
Chloroperlidae			
<i>Siphonoperla</i>	1		2
Nemouridae			
<i>Nemoura</i>	135		
Perlodidae			
<i>Isoperla</i>	63	1	52
Cleòpters			
Dryopidae			
<i>Dryops</i>			3
Dytiscidae			
<i>Agabus</i>	5	3	
<i>Deronectes</i>	9		
<i>Graptodytes</i>			16
<i>Hydroporus</i>		1	
<i>Maladema</i>	1		
<i>Stictonectes</i>	24		1
Elmidae			
<i>Oulimnius</i>			240
Halipidae			
<i>Halipus</i>			32

Tàxon	B07	Pi01	T30
Hydraenidae			
<i>Hydraena</i>		8	
Hydrophilidae			
<i>Anacaena</i>			1
<i>Coelostoma</i>		1	
<i>Hydrochara</i>	1		
Scirtidae			
<i>Cyphon</i>			1
<i>Elodes</i>		8	
<i>Scirtes</i>		8	
Tricòpters			
Sericostomatidae			
<i>Sericostoma</i>		9	
Megalòpters			
Sialidae			
<i>Sialis</i>			16
Heteròpters			
Corixidae			
<i>Micronecta</i>			16
Gerridae			
<i>Gerris</i>			1
Hydrometridae			
<i>Hydrometra</i>	1		16
Nepidae			
<i>Nepa</i>	1		
Notonectidae			
<i>Notonecta</i>	3	9	5
Velidae			
<i>Velia</i>	50	9	
Dípters			
Ceratopogonidae	16	16	
Chironomidae	3.539	1.080	1.778
Culicidae		16	
Dixidae	2	16	49
Empididae	16	1	
Limoniidae	24	8	2
Simuliidae	16	8	48
Stratiomyidae		8	
Tipulidae	2		

Amb les dades històriques disponibles de l'ACA ([gràfic 1](#)) es pot veure com ha evolucionat aquest valor de la qualitat. A la riera de Pineda i la de Vallgorguina, es pot observar una tendència a la millora de la qualitat. En canvi, a Fuirosos, tot i que la qualitat sempre ha estat en el rang superior, s'observa una disminució del valor de l'IBMWP al llarg del temps fins a situar-se prop del llindar entre la bona i la molt bona qualitat. A la riera de Sant Pol, la qualitat sempre ha estat mediocre, tot i que només s'ha pogut estudiar els anys 2009 i 2018, ja que la riera s'ha trobat seca la resta d'anys. A la riera d'Argentona, no s'ha

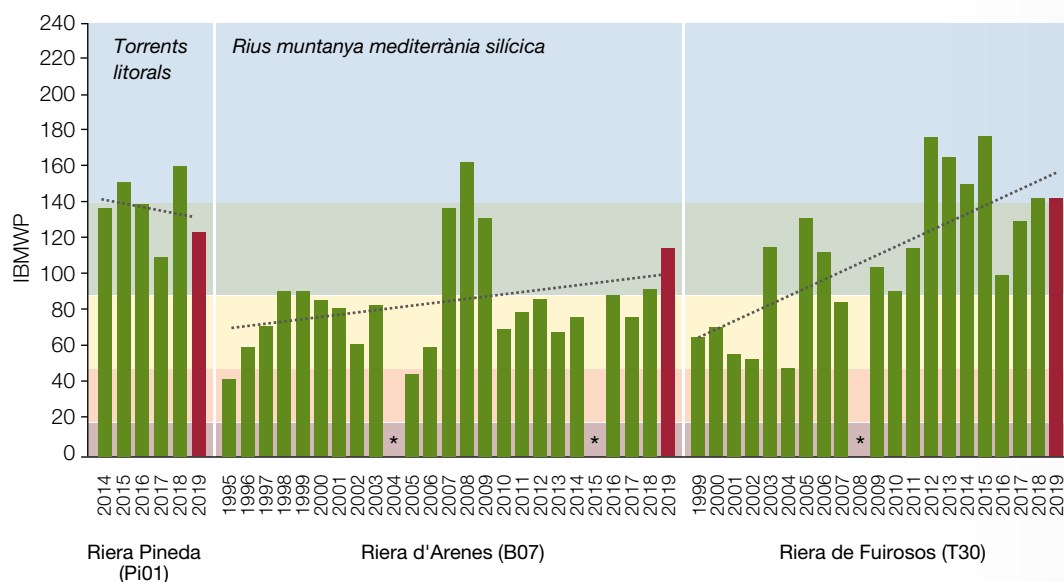
realitzat cap estudi de la qualitat de l'aigua des de l'inici del programa de seguiment de l'ACA, ja que sempre ha estat seca en el període d'estudi marcat pel programa.

Gràfic 1. Gràfic de columnes que representa el valor de l'índex IBMWP obtingut en els estudis realitzats per l'ACA



El gradient de colors del fons del gràfic representa els rangs de qualitat segons aquest índex per a cada tipologia de riu (torrents litorals o rius muntanya mediterrània silícica) (vermell: qualitat pèssima; taronja: qualitat dolenta; groc: mediocre; verd: bona; blau: molt bona).

Gràfic 2. Gràfic de columnes que representa el valor de l'índex IBMWP obtingut en els estudis de primavera realitzats pel grup FEHM i la línia de tendència observada (recta discontinuà)



Els asteriscs (*) representen els anys en què la riera estava seca. El gradient de colors del fons del gràfic representa els rangs de qualitat segons aquest índex per a cada tipologia de riu (torrents litorals o rius muntanya mediterrània silícica) (vermell: qualitat pèssima; taronja: qualitat dolenta; groc: mediocre; verd: bona; blau: molt bona).

Pel que fa al programa CARIMED, al [gràfic 2](#) es pot observar l'evolució de la qualitat de l'aigua segons l'IBMWP des del 1995 fins al 2019 als tres punts d'estudi. Al torrent de Ca l'Arenes i a la riera de Fuirosos, la qualitat ha anat millorant segons l'índex IBMWP i ha passat de ser mediocre a bona o molt bona. A la riera de Pineda, la qualitat de l'aigua s'ha mantingut sempre en el rang de la qualitat molt bona des del 2014 fins al 2019.

Pel que fa al Projecte Rius i el RiuNet, el primer que crida l'atenció és els pocs punts mostrejats en l'àmbit dels tres parcs naturals o en cursos fluvials propers ([figura 1](#)). Cal dir que no es tenen en compte els que es realitzen a l'eix del riu Tordera i als rius Mogent, Congost o Besòs (que considerem fora d'àmbit en aquest treball).

Taula 2. Resultats dels estudis realitzats pels projectes de voluntariat i de ciència ciutadana en l'àmbit dels tres parcs naturals

Projecte	Riera - Localitat	Data	Qualitat biològica
Projecte Rius	Torrent de Can Palau - Sant Iscle	25/05/2004	Mediocre
Projecte Rius	Riera de Pineda - Pineda de Mar	10/05/2009	Bona
Projecte Rius	Riera de Pineda - Pineda de Mar	02/04/2012	Bona
Projecte Rius	Riera de Pineda - Pineda de Mar	26/10/2012	Molt bona
Projecte Rius	Riera de Pineda - Pineda de Mar	13/05/2013	Bona
RiuNet	Torrent de Ca l'Arenes	09/05/2019	Molt bona

Segons el mapa de dades del Projecte Rius, des de l'any 2003, només s'hi han fet estudis de la qualitat de l'aigua amb macroinvertebrats en dos punts; la riera de Pineda (2009, 2012 i 2013) i el torrent de Can Palau (afluent de la riera de Sant Pol) a Sant Iscle de Vallalta (2004). S'observa que a la riera de Pineda s'hi van obtenir valors de qualitat entre el bo i el molt bo i, per tant, coincideixen amb les dades obtingudes per l'ACA o el programa CARIMED en aquesta mateixa riera ([taula 2](#)). Al torrent de Can Palau la qualitat obtinguda fou mediocre.

Pel que fa al RiuNet, des de l'inici del projecte, el 2014, només s'ha realitzat un estudi en tot l'àmbit dels tres parcs i fou al torrent de Ca l'Arenes el maig de 2019. En aquest cas, la qualitat obtinguda fou molt bona, un rang de qualitat millor que el que s'ha obtingut al punt proper que estudia el programa CARIMED en aquest torrent.

Discussió i conclusions

El primer que es pot dir és que la informació disponible sobre la qualitat biològica de l'aigua en aquests tres parcs naturals és escassa. Només trobem estudis fets en els torrents i rieres del Parc del Montnegre i el Corredor, i no es disposa de cap informació dels altres dos parcs, tant pel que fa a estudis fets des d'entitats dedicades a la gestió i la recerca com els fets per projectes de voluntariat o de ciència ciutadana. Aquesta manca d'informació és clau per poder prendre les decisions correctes a l'hora de gestionar aquests ecosistemes aquàtics tant ara com en el futur. Malgrat tractar-se de rius i rieres

de règim temporal, els seus valors biològics, ecològics i socioeconòmics són molt rellevants (DATRY *et al.*, 2017), i s'han de tenir en compte a l'hora de gestionar el territori.

Sobre la qualitat de l'aigua de les rieres i torrents del Parc del Montnegre i el Corredor, actualment (any 2018-2019) és bona o molt bona i, en general, ha anat millorant en els darrers anys, tot i la irregularitat de la seva qualitat entre els diferents anys. En canvi, en els estudis realitzats a la riera de Sant Pol i el seus afluents, l'aigua presenta una qualitat mediocre i no ha millorat des dels primers estudis fets el 2009. Pel que fa a la riera d'Argentona, que és estudiada com a massa d'aigua de l'ACA, no hi ha cap informació, ja que sempre s'ha trobat seca i caldria revisar la metodologia que cal aplicar-hi segons les conclusions i recomanacions proposades per CID *et al.* (2016) i per les eines desenvolupades pel projecte LIFE+ TRivers, com el *software* TREHS (GALLART *et al.*, 2017), amb les quals es podria determinar el moment de l'any més adequat per fer estudis amb bioindicadors (macroinvertebrats, macròfits o diatomees) i poder obtenir dades vàlides. Sobre la idoneïtat dels protocols que s'apliquen actualment per estudiar l'estat dels ecosistemes aquàtics dels rius temporals, fou un tema tractat en el treball sobre la riera de Pineda presentat en la III Trobada d'Estudiosos de la Serralada Litoral Central i VII del Montnegre i el Corredor (FORTUÑO *et al.*, 2017).

D'altra banda, els estudis realitzats a la zona per voluntaris amb el Projecte Rius o amb l'app RiuNet també són molt escassos, però han obtingut valors de qualitat de l'aigua iguals o molt semblants als que s'obtenen des de l'àmbit professional i, per tant, es podrien considerar com a complement per incrementar la informació disponible. Així, si es promocionés la realització d'activitats d'educació ambiental en rius temporals amb el Projecte Rius i amb l'app RiuNet entre entitats, escoles i ciutadans en general, es podria disposar d'informació molt vàlida i útil per millorar la gestió d'aquests ecosistemes aquàtics. En aquest sentit, també es creu que seria molt útil poder implicar el personal de la XPN mateixa (guardes, educadors, gestors, etc.) en la generació de dades amb aquestes eines de participació ciutadana, ja que un mostreig a l'any no permet copsar bé quins són els possibles mecanismes que fan que aquestes rieres perdin o augmentin la seva qualitat. Tampoc sabem fins a quin punt el temps que l'aigua corre a la riera ha disminuït o augmentat o depèn molt de la pluviometria de cada any. Si la persistència d'aigua a les rieres a l'hivern i la primavera es reduís a menys de quatre mesos, la conservació de la seva biodiversitat es veuria molt compromesa, i ara no sabem realment durant quant de temps en aquestes rieres hi corre aigua al llarg de l'any. Podria ser que arribéssim a un punt crític de temporalitat en els propers anys i que, de cop, la biodiversitat d'aquestes rieres es veiés molt reduïda.

Així doncs, i per concloure aquest treball, es recomana potenciar l'estudi dels rius i rieres temporals en els tres parcs naturals, en tots els aspectes. Amb això es pretén aconseguir més i millor informació sobre l'estat de rius i rieres i la seva diversitat biològica, i facilitar-ne la gestió i conservació pels organismes competents. Cal, de forma urgent, lligar els canvis de qualitat a la presència de flux d'aigua. Donat que els cabals d'un riu poden ser estimats en funció del tipus de riu, la temperatura i la pluja, es recomana fer estudis en aquest sentit per veure quin podria ser el moment del punt crític en què una sèrie d'anys secs podrien significar la desaparició de moltes espècies que hi habiten actualment.

Bibliografia

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (ACA) (2005): *Caracterització de masses d'aigua i anàlisi del risc d'incompliment dels objectius de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE) a Catalunya (conques intra i intercomunitàries)*. Barcelona: Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. 860 pàgines.
- ASSOCIACIÓ HÀBITATS (2019): *Informe RiusCat 2018*. Barcelona: Associació Hàbitats. 58 pàgines. <<http://www.projecterius.cat/pdf/Informe-RiusCat-2018.pdf>>.
- CID, N.; VERKAİK, I.; GARCÍA-ROGER, E. M.; RIERADEVALL, M.; BONADA, N.; SÁNCHEZ-MONTOYA, M. M.; GÓMEZ, R.; SUÁREZ, M. L.; VIDAL-ABARCA, M. R.; DEMARTINI, D.; BUFFAGNI, A.; ERBA, S.; KARAOUZAS, I.; SKOULIKIDIS, N.; PRAT, N. (2016): «A biological tool to assess flow connectivity in reference temporary streams from the Mediterranean Basin». *Science of The Total Environment*, núm. 540 (1); p. 178-190.
- DATRY, T.; BOULTON, A. J.; BONADA, N.; FRITZ, K.; LEIGH, C.; SAUQUET, E.; TOCKNER, K.; HUGUENY, B.; DAHM, C. N. (2017): «Flow intermittence and ecosystem services in rivers of the Anthropocene». *Journal of Applied Ecology*, núm. 55; p. 353-364.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA) (2015): Projected change in average annual and seasonal river flow [en línia]. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ds_resolveuid/04WRTOKN6E> [Consulta: 8 febrer 2020].
- FORTUÑO, P.; BONADA, N.; PRAT, N.; ACOSTA, R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; CASTRO, D.; CID, N.; MÚRRIA, C.; PINEDA, D.; ROCHA, K.; SORIA, M.; TARRATS, P.; VERKAİK, I. (2018): *Efectes del canvi ambiental en les comunitats d'organismes dels rius mediterranis (CARIMED). Informe 2017* [en línia]. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals. (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius, 27.) <<http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2017>>.
- FORTUÑO, P.; CID, N.; RODRÍGUEZ-LOZANO, P.; SÁNCHEZ, N.; FLOR-ARNAU, N.; BONADA, N.; GALLART, F.; LATRON, J.; LLORENS, P.; VINYOLÉS, D.; RIERADEVALL, M.; PRAT, N. (2017): «La gestió dels rius temporals als parcs naturals de les serralades litorals catalanes: el cas de la riera de Pineda». A: *III Trobada d'Estudiosos de la Serralada Litoral Central i VII del Montnegre i el Corredor*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 166-178.
- FORZIERI, G.; FEYEN, L.; ROJAS MUJICA, R. F.; FLÖRKE, M.; WIMMER, F.; BIANCHI, A. (2014): «Ensemble projections of future streamflow droughts in Europe». *Hydrology and Earth System Sciences*, núm. 18; p. 85-108.
- GALLART, F.; CID, N.; LATRON, J.; LLORENS, P.; BONADA, N.; JEUFFROY, J.; JIMÉNEZ-ARGUDO, S. M.; VEGA, R. M.; SOLÀ, C.; SORIA, M.; BARDINA, M.; HERNÁNDEZ-CASAHUGA, A. J.; ESTRELA, T.; MUNNÉ, A.; PRAT, N. (2017): «TREHS: An open-access software tool for investigating and evaluating temporary river regimes as a first step for their ecological status assessment». *Science of The Total Environment*, núm. 607; p. 519-540.
- LARNED, S. T.; DATRY, T.; ARSCOTT, D. B.; TOCKNER, K. (2010): «Emerging concepts in temporary-river ecology». *Freshwater Biology*, núm. 55; p. 717-738.

- MUNNÉ, A.; PRAT, N. (2009): «Use of macroinvertebrate-based multimetric indices for water quality evaluation in Spanish Mediterranean rivers: an intercalibration approach with the IBMWP index». *Hydrobiologia*, núm. 628; p. 203-205.
- SORIA, M.; LEIGH, C.; DATRY, T.; BINI, L. M.; BONADA, N. (2017): «Biodiversity in perennial and intermittent rivers: a meta-analysis». *Oikos*, núm. 126; p. 1078-1089.
- STRAHLER, A. N. (1957): «Quantitative analysis of watershed geomorphology». *Transactions of the American Geophysical Union*, núm. 38 (6); p. 913-920.