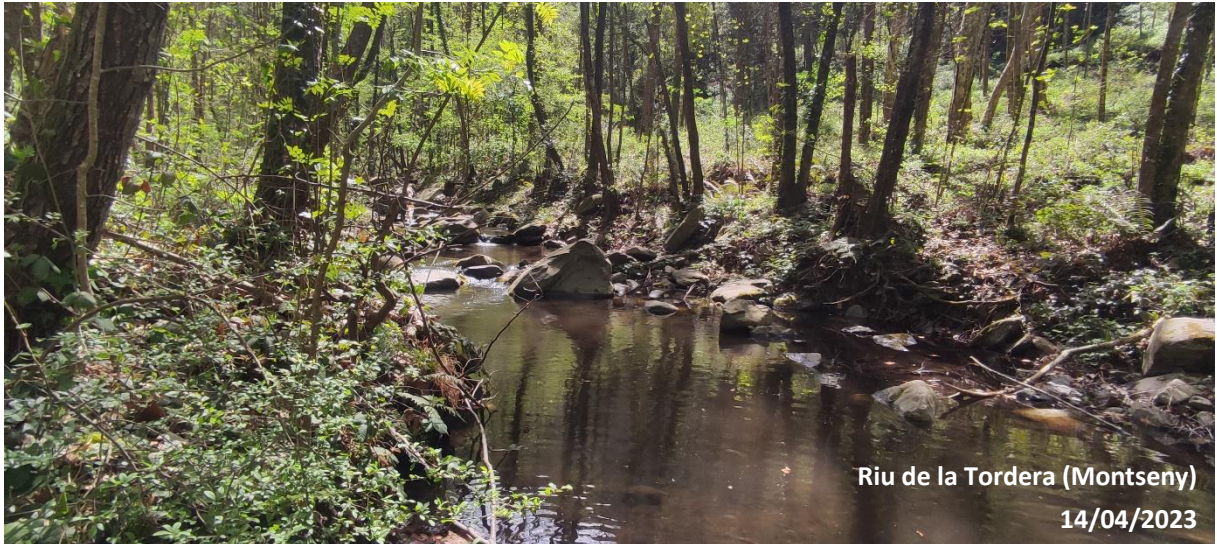


CARIMED

Avaluació, millora i reconeixement social de la biodiversitat i la qualitat dels rius de la demarcació de Barcelona



Riu de la Tordera (Montseny)

14/04/2023

Informe 2023

Directora: **Núria Bonada**

F.E.H.M. (Freshwater Ecology, Hydrology and Management)

Unitat d'Ecologia - Dept. Biologia Evolutiva,

Ecologia i Ciències Ambientals

Universitat de Barcelona

Amb el suport de la **Diputació de Barcelona**

El projecte CARIMED forma part de la sèrie d'estudis:

Qualitat ecològica
dels rius de la
província de **Barcelona**



CRÈDITS

Treball realitzat per:

Grup de recerca F.E.H.M. (Freshwater Ecology, Hydrology and Management)

<http://www.fehmlab.net>, Unitat d'Ecologia - Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals de la Universitat de Barcelona <https://www.ub.edu/portal/web/dp-beeca/>

Autors

- Pau Fortuño
- Maria Soria
- Raúl Acosta
- Miguel Cañedo-Argüelles
- José Maria Fernández-Calero
- Álvaro Moyano
- Narcís Prat
- Guillermo Quevedo-Ortiz
- Nieves López-Rodríguez
- Carlota Sánchez-Campaña
- Martí Piñero-Fernández
- Sílvia Gómez-Arcusa
- Víctor Serrano-Delgado
- Diana Carolina Hoyos-Jaramillo
- Zeynep Ersoy Ferhat
- Dolors Vinyoles
- Núria Bonada (direcció)

Amb el suport de:

Servei de Gestió de Parcs Naturals, Gerència de Serveis d'Espais Naturals, Àrea d'Espais Naturals i Infraestructura Verda. Oficina Tècnica d'Educació i Promoció Ambiental (OTEPA) de la Gerència de Serveis de Medi Ambient. Gerència de Serveis de Biblioteques Diputació de Barcelona.
<https://parcs.diba.cat/>

I la col·laboració de:

Agència Catalana de l'Aigua.

Aquest treball pot ser citat com a:

Fortuño, P.; Soria, M.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Fernández-Calero, J. M.; Moyano, A.; Prat, N.; Quevedo-Ortiz, G.; López-Rodríguez, N.; Sánchez-Campaña, C.; Piñero-Fernández, M.; Gómez-Arcusa, S.; Serrano-Delgado, V.; Hoyos-Jaramillo, D.C.; Ersoy, Z.; Vinyoles, D.; Bonada, N. (2024). Avaluació, millora i reconeixement social de la biodiversitat i la qualitat dels rius de la demarcació de Barcelona (CARIMED). Informe 2023. Diputació de Barcelona. Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 31). 68 pp.

ÍNDEX

CRÈDITS	3
ÍNDEX	5
OBJECTIUS DEL PROGRAMA CARIMED 2023	7
METODOLOGIA	8
ÈPOQUES DE MOSTREIG I PUNTS MOSTREJATS	8
MATERIAL I MÈTODES	12
RESULTATS I DISCUSSIÓ	18
BIODIVERSITAT I EFECTES DEL CANVI GLOBAL SOBRE ELS RIUS DE LA XPN	18
RIQUESA TOTAL I PER GRUPS TAXONÒMICS MÉS REPRESENTATIUS	18
BIODIVERSITAT PER PARC NATURAL, PER ESTACIÓ DE L'ANY I EN GLOBAL	20
RIQUESA I DISTRIBUCIÓ D' EFEMERÒPTERS	27
<i>BAETIS</i> GR. <i>ALPINUS</i> COM A INDICADOR DE CANVIS AMBIENTALS AL MONTSENY	28
ESTAT AQUÀTIC I FÍSICOQUÍMIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA	31
ESTAT AQUÀTIC	35
CABAL	35
RISC DE MINERALITZACIÓ: CONDUCTIVITAT, SULFATS I CLORURS.	36
RISC D'EUTROFITZACIÓ: NITRATS I FOSFATS	39
RISC DE TOXICITAT: AMONI I NITRITS	42
ESTAT ECOLÒGIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA	45
QUALITAT BIOLÒGICA DE LES AIGÜES (ÍNDEX IBMWP)	48
QUALITAT DE LES RIBERES (ÍNDEX QBR)	49
L'HÀBITAT FLUVIAL (ÍNDEX IHF)	51
ESTAT ECOLÒGIC (ÍNDEX ECOSTRIMED)	52
TENDÈNCIES 2023	54
PUNTS XPN	54
PUNTS FORA DE LA XPN	56
CONCLUSIONS	57
OBJECTIU 1. BIODIVERSITAT I EFECTES DEL CANVI GLOBAL	57

OBJECTIU 2. ESTAT AQUÀTIC, FÍSICOQUÍMIC I HIDROMORFOLÒGIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA	58
OBJECTIU 3. QUALITAT BIOLÒGICA I ESTAT ECOLÒGIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA	58
CONCLUSIONS FINALS I PERSPECTIVES DE FUTUR	59
BIBLIOGRAFIA	60

OBJECTIUS del programa CARIMED 2023

La proposta de treball del programa **CARIMED 2023** tenia els següents objectius que s'han assolit satisfactòriament realitzant les tasques que es detallen a continuació:

1. **Estudi de la biodiversitat** de les comunitats d'organismes aquàtics dels 25 punts de mostreig que es troben dintre de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona (XPN), així com dels 10 punts de referència del programa ECOSTRIMED (predecessor del CARIMED). A més a més, també fer un **seguiment dels organismes que son especialment sensibles al canvi global**.

Pel compliment d'aquets objectiu s'ha elaborat un llistat dels taxons trobats als 25 punts de mostreig dintre de la XPN, i dels taxons trobats als 10 punts històrics de referència. En aquets últims ja es porta fent un seguiment de la qualitat ecològica des de l'any 1994. Pot trobar-se una discussió dels resultats a l'apartat *Resultats i discussió*. Respecte a la segona part d'aquest objectiu, s'estudia la distribució d'efemeròpters als diversos punts d'estudi de la XPN. Addicionalment, i degut a la seva sensibilitat als canvis de temperatura, s'estudien cinc punts de capçalera al Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny per obtenir un estudi detallat de la presència de l'espècie *Baetis gr.alpinus*. Aquests estudi es realitza als ja anomenats cinc punts de capçalera i a quatre punts històrics.

2. **Estudi de l'estat aquàtic, hidromorfològic i fisicoquímic** dels punts localitzats dintre de la XPN i dels punts històrics de referència, amb posterior anàlisi dels resultats juntament amb les dades del Programa de Seguiment de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per obtenir una visió completa dels rius de la província de Barcelona que ajudi després en la presa de decisions.

L'assoliment d'aquests objectiu s'ha aconseguit a través del recull de dades de les masses d'aigua estudiades per l'ACA, juntament amb les dades recollides per nosaltres en els punts de mostreig dintre de XPN i els punts històrics de referència. Tota aquesta informació pot consultar-se a l'apartat de *Resultats i Discussió*.

3. **Estudi de la qualitat biològica i l'estat ecològic** dels rius de la província de Barcelona (CARIMED + ACA)

Per assolir aquest objectiu, s'han recopilat dades de les masses d'aigua estudiades per l'ACA, així com dels punts mostrejats pel FEHM. L'estat ecològic s'ha determinat usant diferents índex biològics i hidromorfològics. Els resultats poden consultar-se a *Resultats: Estat Ecològic: qualitat biològica i hidromorfològica*. També es presenta el [mapa comú de resultats de la qualitat biològica](#) recollits per la ciutadania amb el Projecte Rius i amb RiuNet.

Metodologia

ÈPOQUES DE MOSTREIG I PUNTS MOSTREJATS

Els punts o estacions de mostreig del programa CARIMED durant 2023 són 87 i se situen a la conca del Llobregat (26 punts), Besòs (25 punts), Foix (9 punts), Tordera (12 punts), Ter (13 punts) i als torrents litorals del Maresme (1 punt).

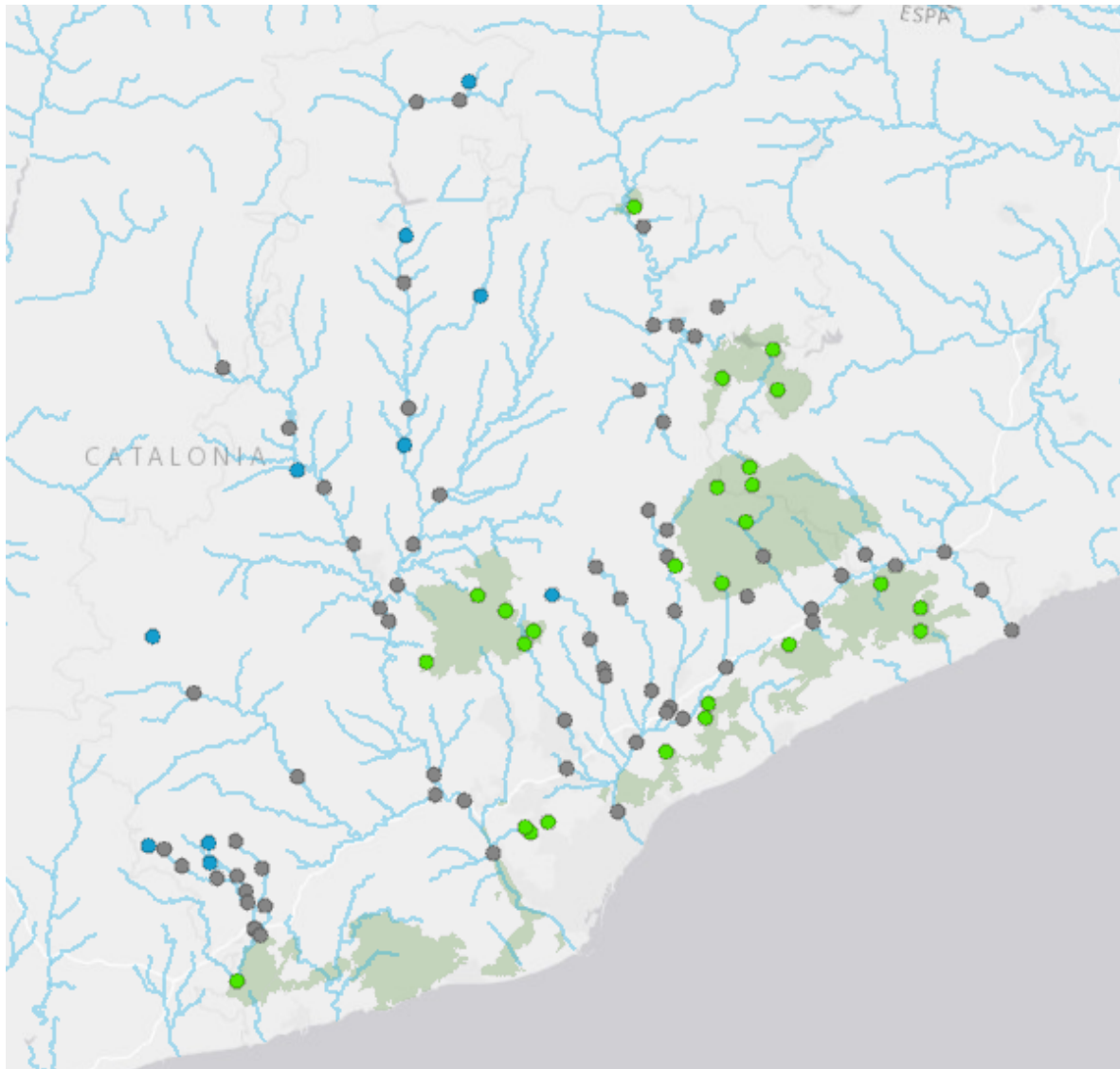


FIGURA 1. Punts de mostreig 2023. Els punts verds són els punts situats dintre la XPN, els punts blaus són punts de referència històrics i els punts grisos són els que s'estudien en coordinació amb l'Agència Catalana de l'Aigua. Les àrees verdes corresponen la XPN de la Diputació de Barcelona, les línies blaves representen els rius principals. Pot ser consultat online a <https://arcg.is/159biPO>

A la **Taula 1** es poden consultar els punts estudiants durant la campanya de mostreig del 2023, juntament amb les coordenades, topònim i data de mostreig. Tots els punts de mostreig són localitats

estudiades durant anys anteriors pel nostre grup de recerca dintre d'edicions passades d'aquest conveni o els seus precursors (ECOSTRIMED+ i ECOBILL) o en altres estudis amb metodologies i objectius similars.

La **Taula 2** mostra el llistat de punts estudiats de manera complementaria tant al Parc Natural del Montseny.

TAULA 1: Punts de mostreig del programa CARIMED durant el **2023**, on s'indica el codi del punt, la latitud i longitud, el riu, el topònim i les dates de mostreig de les campanyes de 2023. Els punts de la Xarxa de Parcs Naturals de la província de Barcelona (XPN) s'assenyalen amb els següents colors: Collserola, Foix, Guillerries, Montesquiú, Montnegre, Litoral, Montseny i St. Llorenç. En **negreta** es marca el nou punt que ha començat a estudiar-se la fauna medicola el 2023. Els punts fora de la XPN però considerats com punts històrics de referència es marquen en **gris**. La resta de punts estudiats en coordinació amb l'ACA no s'han marcat de cap color.

	Punt	Riu	Latitud	Longitud	Topònim	Data
Besòs	B01	Besòs	41.455044	2.194919	Sta. Coloma de Gramenet - Damm	18/4/2023
	B03	Besòs	41.532026	2.222059	Martorelles - Derbi	18/4/2023
	B04	Mogent	41.558034	2.290892	Vilanova del Vallès	4/4/2023
	B07	d'Arenes	41.639724	2.447342	Llinars del Vallès - el Corredor	13/4/2023 12/7/2023
	B08a	Vallforners	41.707412	2.348224	Cànoves i Samalús - Vallforners	13/4/2023 12/7/2023
	B08b	Cànoves	41.6148992	2.3540337	Riera de Cànoves	4/4/2023
	B10	Congost	41.677088	2.278356	la Garriga	4/4/2023
	B12	Caldes	41.646016	2.153751	Caldes de Montbui - abans de Caldes	18/4/2023
	B15a	Congost	41.564923	2.266548	Montmeló-EDAR de Granollers	4/4/2023
	B16	Tenes	41.588938	2.244758	Lliçà de Vall	7/6/2023
	B17a	Caldes	41.605141	2.176577	EDAR Caldes de Montbui	18/4/2023
	B20	Ripoll	41.556401	2.116507	Sabadell	18/4/2023
	B22	Ripoll	41.640795	2.057675	St. Feliu del Racó	3/4/2023 4/7/2023
	B24	Gallifa	41.694771	2.098230	Gallifa	18/4/2023
	B25	Tenes	41.690511	2.199071	Bigues	4/4/2023
	B29	Collformic	41.813049	2.341311	el Brull	14/4/2023 10/7/2023
	B30	Congost	41.788135	2.239990	Centelles	4/4/2023
	B32	Avencó	41.766368	2.267235	Aiguafreda	4/4/2023
	B34	Sec	41.503020	2.119594	St. Quirze del Vallès	8/5/2023
	B35	Vallcàrquera	41.726847	2.279786	el Figaró	13/4/2023 10/7/2023
	B98	T. de Cèllec	41.558979	2.323794	Aigua amunt del Bosc de la Rusalleda	13/4/2023 19/7/2023
	B99	T. de Can Gurri	41.521608	2.266083	Aigua avall de la Font de la Mercè	13/4/2023 19/7/2023
	B96	Riu de Tenes	41.714	2.189	Salts de St. Miquel del Fai – Aigües avall del Monestir	1/8/2023
	R09b	R. Vall d'Horta	41.677145	2.029780	Riera de la Vall d'Horta a la Muntada	3/4/2023 4/7/2023
	R13	T. de Castelló	41.654821	2.070943	Torrent de Castelló a la Font del Plàtan	19/5/2022 18/7/2022
	SC01	R. Can Bova	41.443723	2.092283	Riera de Can Bova - La Floresta	19/4/2023 5/7/2023

	Punt	Riu	Latitud	Longitud	Topònim	Data
Foix	F01a	Llitrà	41.351097	1.675410	Vilafranca del Penedès - zona esportiva la Clota	17/5/2023
	F11a	Albereda	41.420732	1.592360	Torrelles de Foix - Albereda	20/4/2023
	F16		41.3840731	1.6342556		22/3/2023
	F20	Foix	41.398239	1.594159	Torrelles de Foix - Can Vila	20/4/2023
	F24	R. de Pontons	41.417660	1.503836	Pontons - pous de captació d'aigua	20/4/2023
	F26	R. de Pontons	41.395393	1.552997	Torrelles de Foix - Les Dous	13/6/2023
	F42	Foix	41.324279	1.660448	els Monjos - Polígon Casanova	11/4/2023
	F45	Foix	41.325683	1.660073	els Monjos - Fàbrica de ciment	11/4/2023
Llobregat	F52	Foix	41.267107	1.634175	Castellet i la Gornal - Cua del Pantà de Foix	20/4/2023 5/7/2023
	L100	Cardener	41.680443	1.844903	Castellgalí - Pont cap a l'estació de tren	12/4/2023
	L101	Llobregat	41.665684	1.857307	Sant Vicenç de Castellet - Sota el pont vell	3/6/2023
	L103a	Llobregat	41.750909	1.893434	Navarcles - Camí a St. Benet de Bages	16/5/2023
	L39	Cardener	41.813147	1.762495	Súria - Pont carretera	12/4/2023
	L42	Cardener	41.878609	1.710741	Navàs - La Coromina	12/4/2023
	L43	Cardener	41.944969	1.613160	Cardona - Clariana de Cardener	9/5/2023
	L44	R. de Coaner	41.832326	1.722910	Sant Mateu de Bages - Coaner	4/5/2023
	L45	T.d'Estenalles	41.694420	1.988560	Mura - Font del Rector	3/4/2023 3/7/2023
	L54	Llobregat	42.236380	1.898443	Guardiola de Berguedà - Entre Guardiola i La Pobla	11/4/2023
	L56	Llobregat	42.258647	1.975658	Castellar de n'Hug - Sobre la fàbrica de ciment	19/4/2023
	L60a	Llobregat	42.090006	1.882956	Berga - Colònia Rosal - Sota la presa de la Baells	19/4/2023
	L61	Merlès	42.023557	1.992836	Santa Maria de Merlès - Molí de Vilalta	19/4/2023
	L64a	Gavarresa	41.805046	1.932783	Artés - Sota el pont eix transversal	16/5/2023
	L67	Llobregat	41.900326	1.886610	Navàs - L'Ametlla de Merola	11/4/2023
	L68	Llobregat	41.859813	1.880412	Balsareny - Sota el pont	19/4/2023
	L77	Anoia	41.586376	1.570600	Igualada - pont carretera a Sta Coloma de Queralt	11/4/2023
	L82	Anoia	41.648858	1.509885	Veciana - Berenador	4/5/2023
	L86	Anoia	41.493950	1.723183	Piera - el Badorc	11/4/2023
	L90	Llobregat	41.409225	2.011570	Molins de Rei - Sota el pont de la N-II	2/5/2023
L91	Llobregat	41.467454	1.968761	Castellbisbal - Can Pelegrí - Sota autopista	2/5/2023	
L92	Anoia	41.473831	1.926453	Sota el pont de la N-II	11/4/2023	
L94	Llobregat	41.496315	1.924215	Abrera - Les Carpes	2/5/2023	
L95	Llobregat	41.568677	1.880440	Olesa de Montserrat - La Puda	2/5/2023	
L99	Sanana	41.620351	1.911989	Riera de Sanana	3/4/2023 4/7/2023	
Ter	VV05	T. Tres Serres	41.432444	2.066688	Torrent de les Tres Serres - Font del Bon Pastor	19/4/2023 5/7/2023
	VV06	R. de Vallvidrera	41.438112	2.058780	Riera de Vallvidrera - La Rierada	19/4/2023 5/7/2023
Ter	Te01	Meder	41.920423	2.225982	Vic - Meder aigua vall de la Guixa	18/4/2023
	Te04	Gurri	41.885247	2.262307	Taradell - Gurri a Taradell	18/4/2023
	Te08	Sorreigs	41.991870	2.247447	Gurb - Sorreigs a la desembocura	18/4/2023
	Te10	Foradada	42.099647	2.232746	Santa Maria de Besora - desembocadura	17/5/2023

Punt	Riu	Latitud	Longitud	Topònim	Data	
Te17	Ter	41.991199	2.281065	Manlleu - Ter aigua avall de Manlleu	18/4/2023	
Te18	Ter	41.979356	2.308406	Roda de Ter - Ter a Roda	18/4/2023	
Te21	Gorgues	42.011605	2.341582	Santa Maria de Corcó - Gorgues a Sau	17/5/2023	
Te22	Major	41.964819	2.423210	Riera Major a Susqueda	25/4/2023 11/7/2023	
Te97	Solana	42.121464	2.219405	Riera de la Solana - Castell Montesquiu	25/4/2023 11/7/2023	
Te98	R.de Castanyadell	41.925948	2.424584	Riera de Castanyadell al Mas del Silenci	6/5/2022 29/7/2022	
Te99	T. de Tavèrnoles	41.933510	2.349072	torrent de Tavèrnoles al Gorg dels Llitons	25/4/2023 11/7/2023	
Teb1	T. de Collpregon	41.816105	2.392866	Torrent de Collpregon- capçalera de la Riera Major	24/4/2023 10/7/2023	
Teb2	Riera Major	41.835551	2.388977	Riera Major aigua amunt de Viladrau	24/4/2023 11/7/2023	
Tordera	T00	Tordera	41.774936	2.383789	Montserrat - Pont de la Llavina	14/4/2023 12/7/2023
	T01	Tordera	41.737445	2.409111	Fogars de Montclús - Rec de Palautordera	18/4/2023
	T05	Tordera	41.679100	2.479900	Sta. Maria Palautordera - Molí de les Tresserres	18/4/2023
	T17	Tordera	41.700091	2.730580	Tordera - Pont N-II	18/4/2023
	T20	Tordera	41.655989	2.774777	Malgrat - Delta	18/4/2023
	T22	Vallgorguina	41.665150	2.482093	1400040 - Riera Vallgorguina	18/4/2023
	T24	Riera Gualba	41.716185	2.524358	Gualba - Riera Gualba-Vado	18/4/2023
	T26	Riera de Breda	41.739365	2.559207	Breda - Riera Breda-Pont GE-552	14/6/2023
	T28	R. Santa Coloma	41.742215	2.675699	Fogars de la Selva - Riera Santa Coloma. Pont A-7	14/6/2023
	T29	Tordera	41.727404	2.603811	Sant Feliu de Buixalleu - Gorg del Perxistó	18/4/2023
T30	Riera de Fuirosos	41.706839	2.582195	Sant Celoni - Riera de Fuirosos	14/4/2023 19/7/2023	
T99	Torrent de Mascaró	41.680371	2.64058	Torrent de Mascaró aigua amunt del mas del gall	14/4/2023 19/7/2023	
Maresme	Pi01	Riera de Pineda	41.654840	2.640636	Capçalera de la Riera de Pineda	14/4/2023 19/7/2023

TAULA 2: Punts dels estudis complementaris sobre la distribució de *B. alpinus* a les capçaleres del Montseny (MSY).

Punt	Riu	Conca	Latitud	Longitud	Data	estudi
Rigrós	Rigrós	Tordera	41.806200	2.410100	24/04/2023 10/07/2023	<i>B. alpinus</i> MSY
Rentadors	Sot de Rentadors	Ter	41.809600	2.357400	14/04/2023 10/07/2023	<i>B. alpinus</i> MSY
Sant Marçal	R. de Sant Marçal	Tordera	41.799900	2.423100	24/04/2023 10/07/2023	<i>B. alpinus</i> MSY
Passavets	T. de Passavets	Tordera	41.780700	2.451200	24/04/2023 10/07/2023	<i>B. alpinus</i> MSY
Bessa	T. de la Bessa	Tordera	41.794200	2.369600	14/04/2023 10/07/2023	<i>B. alpinus</i> MSY

MATERIAL I MÈTODES

La metodologia emprada en els mostrejos és la utilitzada habitualment i que pot consultar-se als protocols d'accés obert al portal web del grup (www.ub.edu/fem/index.php/ca/) o a la web del projecte (www.ub.edu/barcelonarius).

Per cada punt mostrejat, es segueix el protocol mencionat anteriorment i es recullen un seguit de dades que s'anoten en l'aplicació informàtica dissenyada per nosaltres mateixos: *F.E.M. River Tool* (Figura 2). Aquest procediment es permet passar fàcilment les dades a la base de dades general per així poder-les tractar de forma immediata. Això també ens ajuda en reduir possibles errors en el traspàs de dades de les fulles de camp a la base de dades.



Figura 2. Portada del F.E.M. River Tool

Les dades recollides directament als punts de mostreig són les següents:

- 1. Característiques de l'estació de mostreig.** No varien d'any en any, només s'indiquen les incidències respecte als anys anteriors. El fet de tenir un arxiu fotogràfic ampli de tots aquests rius permet comparar la situació actual amb la passada. Totes les estacions estan geolocalitzades per poder mesurar el punt exacte.

2. Característiques **fisicoquímiques de l'aigua:**

- a. **Mesurades al lloc de mostreig.** Es mesuren amb els aparells descrits a la metodologia (www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/els-parametres-fisicoquimics). S'obtenen dades de la conductivitat elèctrica, el pH, la temperatura i l'oxigen dissolt a l'aigua. Totes les dades s'introdueixen a l'aplicació informàtica. El mostreig fisicoquímic es fa sempre aigües amunt del tram de mostreig.
- b. **Mesurades al laboratori.** A cada punt de mostreig es recull una mostra d'aigua de 0,5 litres amb una ampolla de plàstic neta i esterilitzada que s'ha conservat refrigerada fins al moment d'entregar-la al Laboratori de Medi Ambient de l'Oficina Tècnica d'Avaluació i Gestió Ambiental (Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica) de la Diputació de Barcelona. Al laboratori es s'han realitzat les anàlisis estàndards per determinar les concentracions dels compostos químics que més fàcilment poden ser indicadors de contaminació orgànica. Són tres compostos nitrogenats: la concentració d'amoni (N-NH_4^+), la de nitrits (N-NO_2^-) i la de nitrats (N-NO_3^-), els fosfats (PO_4^{3-}), dues sals: els sulfats (SO_4^{2-}) i els clorurs (Cl^-) i la quantitat de sòlids en suspensió que porta l'aigua.

3. Mostreig de **macroinvertebrats aquàtics**. Per evitar perturbacions en les comunitats presents al riu, cal no haver entrat abans al riu en el tram a mostrejar. Per mostrejar s'utilitza un salabre de 250 μm de porus, tal com es descriu a www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/els-indicadors-biologics. Cal seguir les instruccions de forma detallada per tal que les dades siguin comparables entre si i amb les d'anys anteriors.

4. **Identificació i comptatge dels macroinvertebrats aquàtics**. Això es fa en els punts de mostreig de fora de la XPN. Amb aquesta determinació al camp en els llocs on la riquesa de famílies és poc abundant s'obté un valor per als índexs biològics de la qualitat de l'aigua que servirà per establir l'estat ecològic del lloc d'estudi.

5. Mesura de les **característiques del bosc de ribera (índex QBR)**. Es pot fer abans o després d'agafar els macroinvertebrats o simultàniament si hi ha més d'un observador, sempre seguint el protocol de forma acurada. Amb l'aplicació informàtica anteriorment mencionada, es poden consultar a camp les dades d'anys anteriors. Això ens permet detectar possibles canvis respecte altres anys.

6. Mesura de l'**índex d'hàbitat (IHF)**. Com que aquest índex requereix observar detalladament l'hàbitat del riu, es recomana fer-lo al final del mostreig, una vegada ja s'han mostrejat els macroinvertebrats. Això es degut a que algunes característiques de l'hàbitat es reconeixen millor movent les pedres o quan passem el salabre entre els diferents substrats del riu.

7. És habitual que, durant l'estiu, molts rius de la conca de la Mediterrània s'assequin de manera natural durant, recuperant el seu cabal amb les riuades de la tardor, tot i que també poden romandre secs durant diversos anys a causa de la forta variabilitat hidrològica entre anys, són el que coneixem com **rius temporals** (Gallart et al., 2017). Les prediccions del canvi climàtic han assenyalat que la regió mediterrània patirà forts dèficits del cabal dels rius, de manera que augmentarà la vulnerabilitat dels rius temporals i dels que ara són perennes, que esdevindran temporals. A més, els rius temporals presenten una elevada variabilitat tant en l'espai com en el temps (**Figura 3**). Per tal d'entendre, protegir i gestionar adequadament aquest tipus d'ecosistemes, des de l'any 2015 s'ha anotat l'**estat aquàtic** del tram estudiat, segons els defineixen Gallart et al., 2012 i Prat et al., 2014.

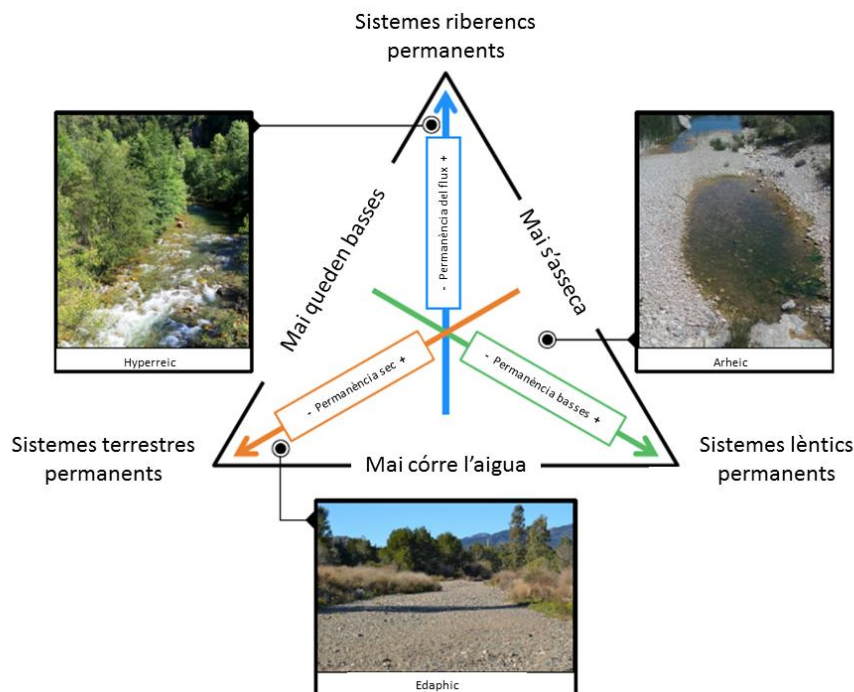


Figura 3. Variabilitat dels rius temporals. Font: Gallart et al., 2017

Aquesta informació serà molt útil per poder interpretar millor els resultats de l'estat ecològic obtinguts en els anomenats rius temporals, és a dir, els rius on, ja sigui de forma natural, ja sigui causat per extraccions d'aigua, hi deixa de fluir l'aigua durant certs períodes de temps.

Els diferents estats aquàtics en els quals es pot trobar un riu són sis (**Figura 4**); l'Hyperheic, quan hi ha una crescuda, l'Eurheic, quan l'aigua flueix amb normalitat, Oligorheic, quan la majoria del riu són basses però encara estan connectades per un fil d'aigua, l'Arheic, quan les basses ja es troben desconnectades entre elles, Hyporheic, quan ja no hi ha aigua però

encara queda certa humitat als sediments i l'estat Edaphic, que és quan el riu està completament sec. L'estat ecològic tal i com el valorem actualment, només s'hauria d'aplicar quan el riu es troba en estat Eurheic o Oligorheic i en la resta d'estats, s'haurà de seguir una altra metodologia que està sent definida en el marc del projecte LIFE-TRivers (<http://www.lifetrivers.eu>) per experts en ecologia dels rius i hidrologia, i en coordinació amb l'ACA.

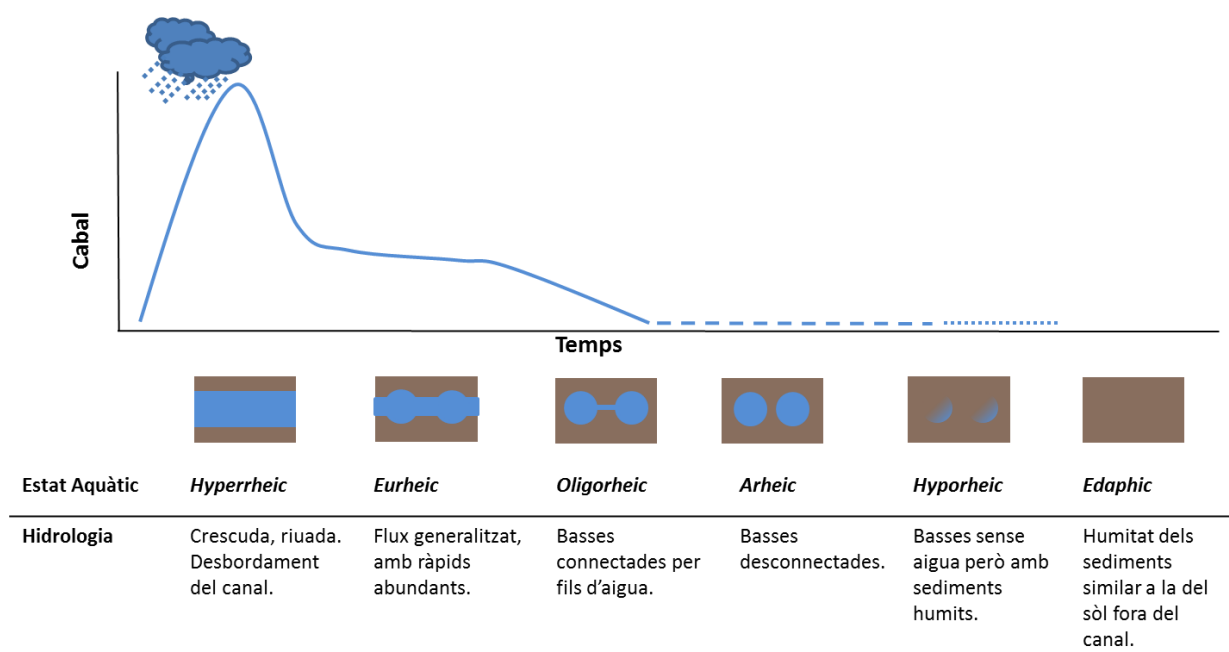


Figura 4. Els estats aquàtics. Font: Projecte LIFE-TRivers.

Per als punts que es troben a dintre de la XPN de la Diputació de Barcelona i als punts de mostreig considerats de referència, s'ha procedit a **identificar els organismes al laboratori**:

Al laboratori s'ha procedit a les operacions que ens permetran identificar els organismes a nivell de família i a partir d'aquí processar les dades. Aquestes operacions estan descrites en detall a <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/els-indicadors-biologics>.

Fins l'any 2012 el processat de les dades tenia com a objectiu principal el càlcul dels índexs biològics de qualitat de les aigües per establir el seu estat. Això es fa mitjançant un aplicatiu (MAQBIR) que amb la introducció de les dades de les densitats, la presència-absència o la relativa importància de cada taxó classificat a nivell de família, ens calcula els diferents indicadors biològics que ens serveixen per establir l'estat ecològic del riu estudiat. Això es fa seguint les indicacions de la Directiva Marc de l'Aigua, tenint en

compte tant els diferents tipus de rius que hi ha a Catalunya com fent servir la condició de referència, o sigui comparant el valor actual amb el que tindria un riu net per aquest indicador, tal com s'explica en la metodologia ECOSTRIMED que es pot trobar a la pàgina http://www.ub.edu/fem/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=19.

Els darrers tres anys, tot i que aquests indicadors es calculen amb l'objectiu de determinar l'estat ecològic dels trams d'estudi, també es determinen fins a nivell de família la major part dels macroinvertebrats que es troben als rius, cosa que permetrà realitzar estudis més detallats i centrats en la diversitat, els canvis de la comunitat o realitzar exercicis comparatius entre diferents trams, conques, èpoques de mostreig, etc. La determinació fins a família es realitza per als ordres AMPHIPODA, BIVALVIA, COLEOPTERA, EPHEMEROPTERA, DIPTERA, GASTEROPODA, HEMIPTERA (HETEROPTERA), ISODOPA, LEPIDOPTERA, NEUROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, TRICLADIDA i TRICHOPTERA i també els representants de la subclasse HIRUDINEA. La resta de macroinvertebrats que només s'identifiquen a nivell de grup, són els Hidràcars, els Oligoquets, els Copèpodes, els Cladòcers i els Ostracodes.

Al mateix temps que es realitza aquesta determinació taxonòmica dels macroinvertebrats, es comptabilitzen els individus i es guarden en vials amb etanol al 70%. Aquests vials són ordenats i dipositats als magatzems del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona i passen a formar part de la col·lecció de mostres del grup FEHM. Des de l'inici d'aquest programa d'estudis i els seus predecessors (ECOBILL i ECOSTRIMED+), la col·lecció va creixent i actualment és una de les més extenses d'aquest àmbit a tota Europa, ja que es conserven mostres de diversos anys (1979, 1980, 1981, 1989, 1990) i de forma continuada, tots els anys i habitualment dues mostres o més, des del 1994 fins al 2023.

Aquesta valuosa sèrie de dades i de mostres col·leccionades està cridant l'atenció de molts investigadors interessats en realitzar estudis de canvis en les comunitats a mitjà i llarg termini per efecte del canvi global, perturbacions com els focs forestals o altres modificacions com pot ser la tendència a la reforestació per l'abandonament de zones agrícoles o ramaderes.

Per tal de presentar aquesta informació a tots els interessats en els resultats d'aquest programa s'ha creat l'espai web allotjat als servidors de la Universitat de Barcelona i al que s'accedeix des de: www.ub.edu/barcelonarius.

En aquesta web (Figura 5) s'hi recull tota la informació metodològica i bibliogràfica, els informes anuals i un visor de dades totalment nou i innovador on es poden consultar fàcilment totes les dades històriques de tots els punts d'aquest programa d'estudis. En aquesta web s'hi aniran afegint les informes anuals en format digital i interactiu amb mapes de resultats, imatges i una breu interpretació de les dades.

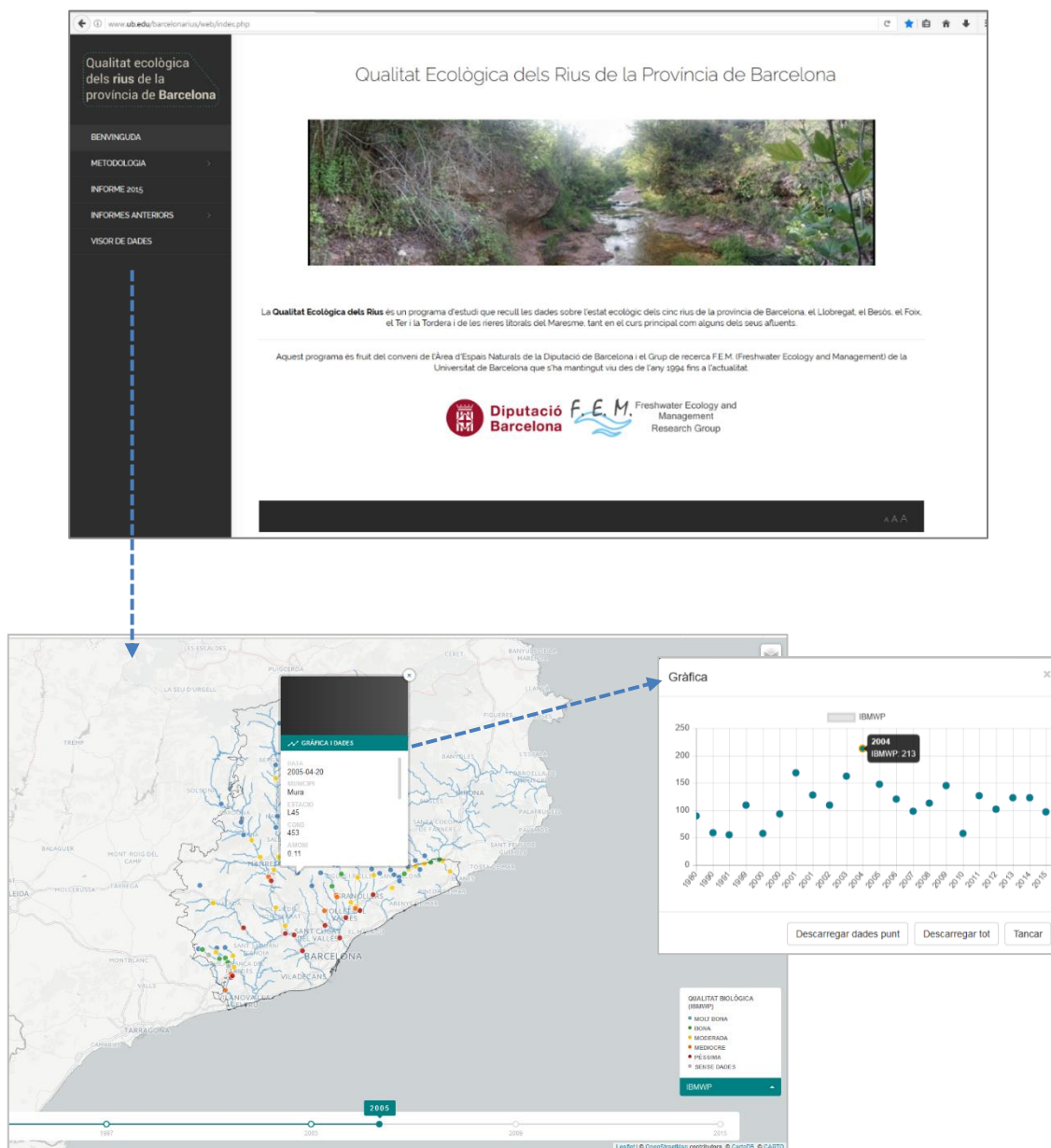


Figura 5. A dalt: Portada de la web de la QUALITAT ECOLÒGICA DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA: www.ub.edu/barcelonarius. A baix: visor de dades històric i pantalla emergent on es poden veure les dades històriques de l'indicador i el punt de mostreig seleccionat en format gràfic i des d'on l'usuari pot descarregar les dades.

RESULTATS i DISCUSSIÓ

BIODIVERSITAT I EFECTES DEL CANVI GLOBAL SOBRE ELS RIUS DE LA XPN

A partir de l'any 2012, es van començar a dur a terme la identificació a nivell de gènere o espècie de la fauna que es troba als rius de la XPN de la Diputació de Barcelona i als punts de referència situats fora de la XPN. Amb aquesta identificació, es poden fer anàlisis de la biodiversitat de macroinvertebrats i estudiar els efectes que està tenint el canvi global sobre dita biodiversitat (objectiu u del programa CARIMED). A l'apèndix que s'adjunta amb l'informe es poden consultar tots els taxons identificats en cada un dels punts i èpoques de mostreig del 2023 (tercera pestanya de l'apèndix).

A continuació es presenten els principals resultats i observacions de les dades analitzades, comparant els punts (dintre i fora de la XPN) i les èpoques (primavera i/o estiu) de mostreig.

Riquesa total i per grups taxonòmics més representatius

En aquest apartat es presenten les taules de resultats amb el nombre de taxons que s'ha trobat en els punts de mostreig dels diferents Parcs de la XPN i punts de referència situats fora de la XPN.

Els següents ordres de macroinvertebrats s'han identificat fins a nivell de gènere: Efemeròpters, Plecòpters, Tricòpters, Odonats, Coleòpters, Heteròpters, Dípters (a excepció de la família Chironomidae, que s'identifica fins a nivell de subfamília o tribu, i de les famílies Sciomyzidae i Dolichopodidae, que, degut al seu complex estat larvari, es deixen a nivell de família), Neuròpters, Isòpodes, Amfípodes, Decàpodes, Mol·luscs, Hirudinis i Triclàdides. Respecte als Oligoquets, Ostràcodes, Copèpodes, Hidràcars i Nemàtodes, aquests individus s'han identificat fins a nivell de grup.

El nombre final de taxons trobats a totes les mostres depèn del nombre de mostres que es poden recollir a cada un dels punts. A més, hi ha parcs, com el MSY, on hi ha més punts de mostreig que en altres parcs, com, per exemple, el del FOX.

A la **Taula 3** poden consultar-se els taxons trobats durant la campanya del 2023, tant als rius de la XPN com als punts de referència fora d'aquesta. Es mostren el nombre de famílies i taxons identificats al màxim nivell possible i el nombre total per grups taxonòmics i per zones de mostreig.

Taula 3. Riquesa de taxons anual per a cada Parc Natural i valors globals de l'any 2023.

	COL	FOX	GUI	SLI	MCO	MTQ	MSY	SLL	NoXPN	TOTAL
Nº punts / nº mostres	3/4	1/2	3/6	2/2	4/1	1/1	6/11	5/9	10/9	35/45
Total famílies	35	18	64	27	20	25	69	54	65	87
EFEMERÒPTERS	3	2	6	2	2	3	6	4	5	6
PLECÒPTERS	2		4			1	5		5	5
TRICÒPTERS			9	3		2	13	4	12	14
Total EPT	5	2	19	5	2	6	24	8	22	25
ODONATS	5	2	6	3	3	2	5	5	6	8
COLEÒPTERS	3		6	3	4	5	7	7	6	9
HETERÒPTERS	1		6	1	3	3	4	6	4	8
Total OCH	9	2	18	7	10	10	16	18	16	25
DIPTERS	9	6	13	6	4	4	15	11	12	18
MOL·LUSCS	5	1	5	5	1	1	5	6	6	7
ALTRES	7	7	9	4	3	4	8	11	9	12
Total taxa (màx ident.)	48	28	102	34	27	31	130	86	120	215

El nombre total de famílies de macroinvertebrats trobats als rius i rieres mostrejats durant el 2023 és de 87, el mateix nombre de famílies que va trobar-se l'any 2022. Aquestes dades segueixen la tendència d'anys anteriors. Quan mirem el nombre de taxa identificat al màxim nivell (fins a gènere en la majoria de casos), veiem que aquest nombre arriba a 215, un valor bastant més alt que els obtinguts els anys 2021 i 2022 (177 i 188, respectivament).

Dintre de la XPN, els dos parcs amb uns valors de riquesa d'efemeròpters, plecòpters i tricòpters (EPT) són el Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny (MSY) i l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona (GUI); mentre que en riquesa d'odonats, coleòpters i heteròpters (OCH) són el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (SLL) i l'Espai Natural de les Guillerries-Savassona (GUI). L'alta diversitat de ETP és deguda sobretot a que són ordres que tenen preferència per aigües fredes i netes, que són justament el tipus d'aigua que podem trobar als parcs de MSY i GUI. Odonats, coleòpters i heteròpters tenen preferència per aigües una mica més càlides com les que es troben al parc de SLL.

Fora de la XPN, també trobem valors bastant alts de ETP, segurament deguts a que una part dels punts de fora de la XPN són punts de referència en zones poc antropitzades i de capçalera, on les condicions pels taxons de ETP són més favorables.

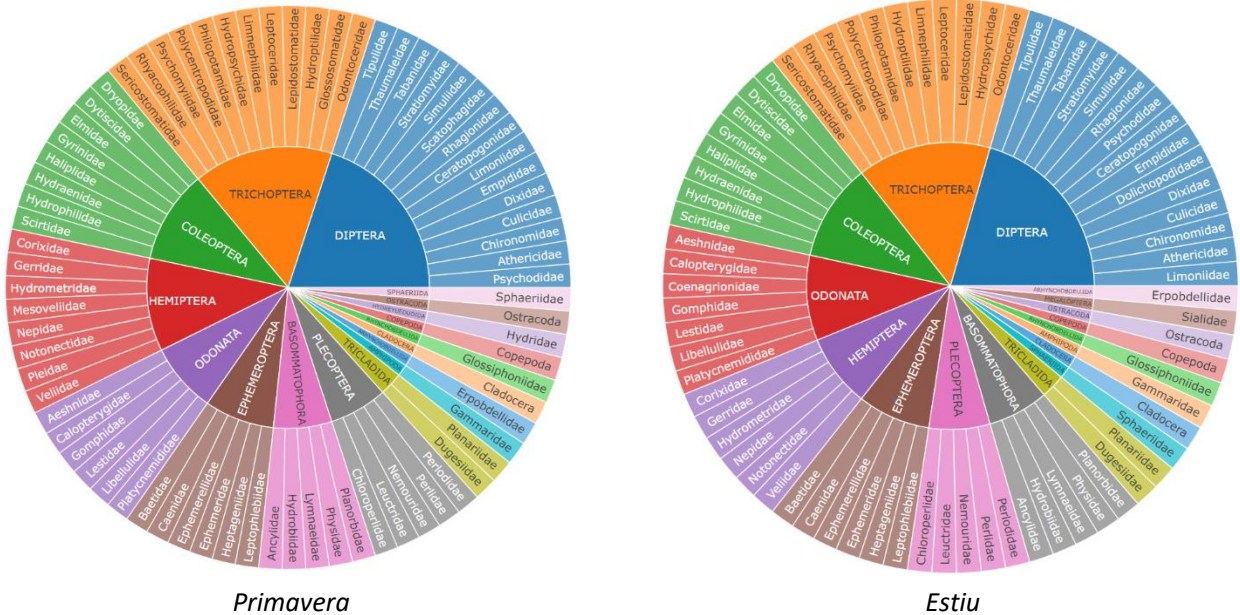
Biodiversitat per Parc Natural, per estació de l'any i en global

La **Taula 4** mostra un seguit de figures l'objectiu de les quals es permetre una millor visualització de la biodiversitat observada als punts mostrejats, així com posar èmfasi en la importància de realitzar estudis de biodiversitat en diferents èpoques per així tenir una visió més completa de la diversitat d'organismes que poden trobar-se al riu.

Les figures poden ser també consultades de manera interactiva a la web del projecte (<https://www.ub.edu/barcelonarius/web/>).

Taula 4. Nombre famílies a cada Parc Natural durant la primavera i l'estiu de 2023 (en cas d'haver pogut obtenir mostres) i als punts de referència fora de la XPN, estudiats només a la primavera.

Punts dintre de la XPN (global de tots els punts)



COL



Primavera



Estiu

FOX

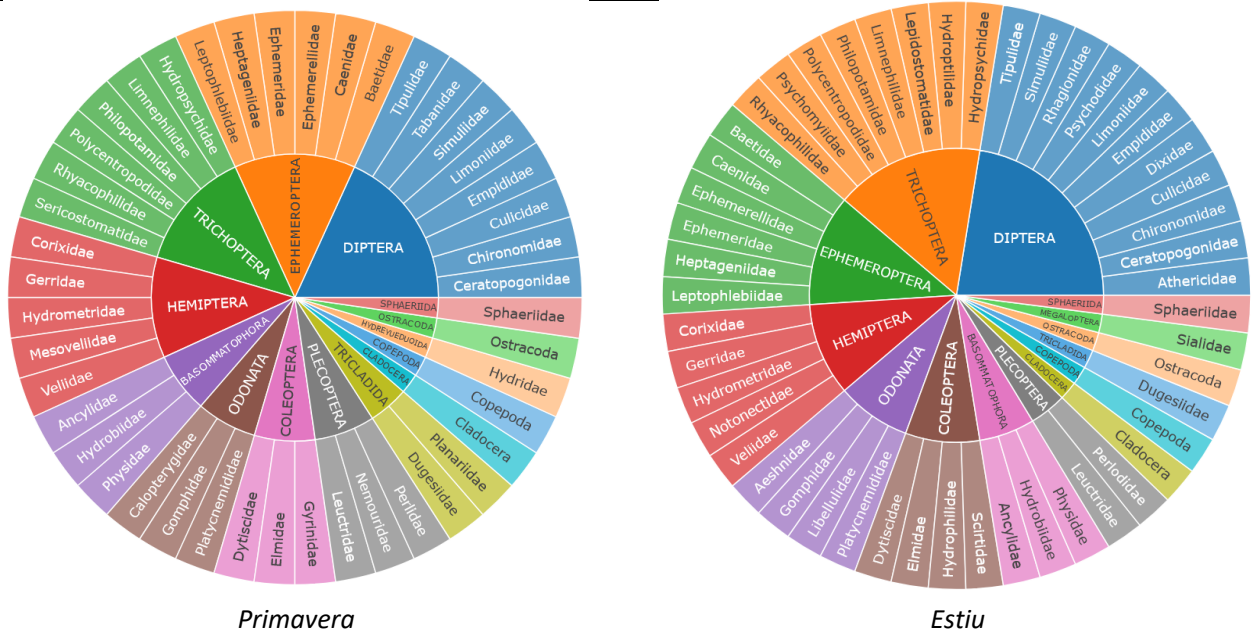


Primavera



Estiu

GUI



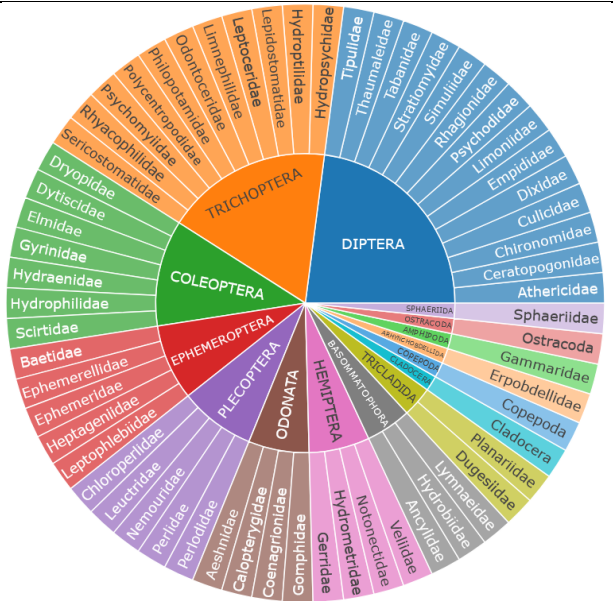
MCO



MSY



Primavera



Estiu

MTQ



Estiu

SLI



Primavera



Estiu

SLL

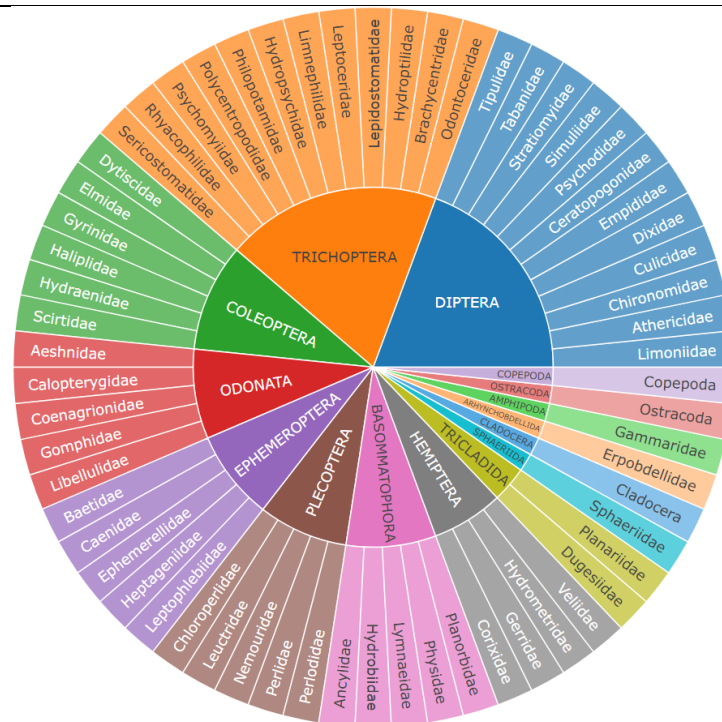


Primavera



Estiu

Punts fora de la XPN (només primavera)



Les figures mostrades a la Taula 4 s’han realitzat fent servir el paquet *biomonitor* (Laini et al., 2019). Aquest paquet permet visualitzar a nivell de família, gènere i/o espècies de macroinvertebrats trobats als punts de mostreig, fent una agrupació per Ordre. A més, també s’ha volgut determinar quins taxons tenen major preferència per la primavera o l’estiu utilitzant el paquet *indicspecies* (De Caceres & Legendre, 2009). Els resultats mostren que cap de les famílies trobades en els mostrejos de 2023 té preferència clara per la primavera, però la família Culicidae (Diptera) sembla tenir preferència per l’estiu (p-valor < 0.05).

A més, utilitzant el paquet *biomonitor*, s’ha fet un gràfic de tipus clúster per mostrar les preferències dels taxons respecte a l’època de mostreig. Els resultats d’aquest anàlisi es poden veure a la Figura 6: els taxons amb major preferència per l’estiu es troben a la part més alta del gràfic, mentre que els taxons més primaverencs es troben al final.

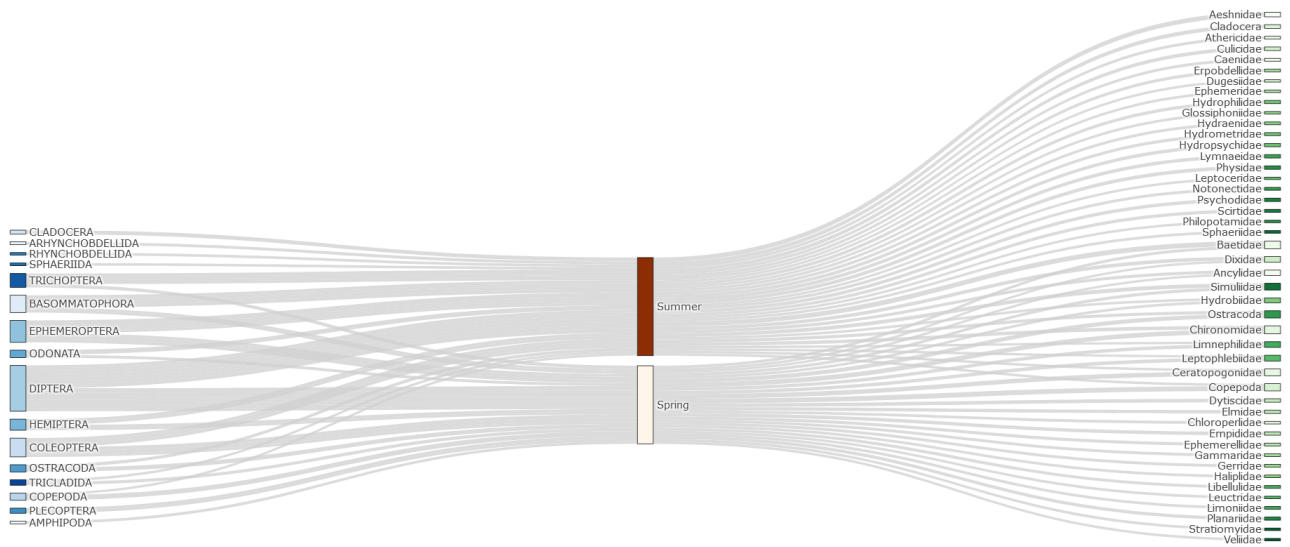


Figura 6. Gràfic de tipus clúster on es pot observar la preferència dels individus per l'estiu i la primavera (només punts dintre la XPN).

Com ja fa un parell d'anys que succeeix, la riquesa total dels punts mostrejats és major a la primavera respecte l'estiu. Els episodis cada vegada més nombrosos i freqüents de sequera provoquen que molts punts estiguin secs a l'estiu i no es puguin mostrejar. De fet, aquest any també s'han trobat diversos punts secs a la primavera que on normalment hi ha aigua, per exemple tots els punts del Parc de MTQ van trobar-se secs a la primavera i només es van mostrejar a l'estiu, en canvi els punts del Parc del MCO només es va mostrejar a la primavera. L'any 2022 només van poder-se recollir mostres del Parc Natural de COL a l'estiu, però aquest any es van poder agafar mostres tant a la primavera com a l'estiu (dels tres punts, el VV5 es va trobar sec a les dues estacions).

Riquesa i distribució d'Efemeròpters

Com ja fa anys que es fa, gràcies a la guia d'identificació d'Efemeròpters dels rius Llobregat i Besòs publicada pel FEHM (Pace et al., 2013) s'han identificat a nivell d'espècie o grups d'espècie la majoria de les nimfes d'efemeròpters. La Taula 5 mostra detalladament els resultats obtinguts el 2023.

Taula 5. Efemeròpters identificats a nivell d'espècie, grup d'espècies, gènere o família i el nombre de mostres on s'han trobat durant la primavera i l'estiu de 2023.

	COL	FOX	GUI	SLI	MCO	MTQ	MSY	SLL	NoXPN	TOTAL
Nº punts / nº mostres	3/4	1/2	3/6	2/2	4/1	1/1	6/11	5/9	10/9	35/45
Baetidae	334	5169	2450	7	35	156	478	1319	2590	12538
<i>Alainites gr. muticus</i>							45			45
<i>Baetis catharus</i>									30	30
<i>Baetis gr. alpinus</i>							2		14	16
<i>Baetis gr. fuscatus</i>			9						32	41
<i>Baetis gr. lutheri</i>			510					1	10	521
<i>Baetis gr. pavidus</i>		5153					3	1		5157
<i>Baetis gr. rhodani</i>	156		1122		35	155	118	2	2344	3932
<i>Baetis sp.</i>	178		796				310		138	1422
<i>Centroptilum luteolum</i>						1		2	1	4
<i>Cloeon gr. dipterum</i>		16	11	7				1159	19	1212
<i>Cloeon gr. simile</i>			2					154	2	158
Caenidae	27	350	180			20	1	509	540	1627
<i>Caenis beskidensis</i>									24	24
<i>Caenis gr. macrura</i>	2	350	180			20	1	509	62	1124
<i>Caenis sp.</i>	25								454	479
Ephemerellidae			22				55	136	350	518
<i>Serratella</i>			2				38	132	257	429
<i>Torleya</i>									34	34
<i>Ephemerella</i>			20				17	4	14	55
Ephemeridae			3				16			19
<i>Ephemera</i>			3				16			19
Heptageniidae			5				239		125	369
<i>Ecdyonurus</i>			5				194		117	316
<i>Epeorus</i>							43			43
<i>Rhithrogena</i>							2		8	10
Leptophlebiidae	67		951	64	1	30	527	6	709	2343
<i>Habroleptoides</i>							74			74
<i>Habrophlebia</i>	67		951	64	1	30	452	7	709	2281
<i>Thraulus</i>							1			1

Baetis gr. alpinus com a indicador de canvis ambientals al Montseny

Baetis gr. alpinus és una espècie d'efemeròpter que viu en aigües fredes i molt oxigenades, a les parts altes de les muntanyes. Degut a això, es considera una bona espècie indicadora del canvi global. La hipòtesi que ens vam plantejar inicialment era que l'augment de temperatura ambiental pronosticat pels models pels propers anys acabarà provocant un augment de la temperatura de l'aigua dels rius i, al seu torn, aquesta espècie modificarà la seva distribució, movent-se cap a trams de major altitud.

El Montseny és el punt de la serralada Prelitoral Catalana que té major altitud (aproximadament 1600 metres sobre el nivell del mar), de manera que un augment de les temperatures dels rius podria provocar la desaparició d'aquesta espècie al Montseny, ja que no hi hauran les condicions necessàries per la seva supervivència. La distribució inicial de *Baetis gr. alpinus* treballs previs, en són exemple la tesi doctoral de M^a Àngels Puig (1983) i l'estudi de l'any 2007 sobre distribució i variabilitat genètica de Baetidae al Montseny, que va ser publicat per Múrria et al. (2014). Ambdós treballs van trobar exemplars de *Baetis gr. alpinus* a trams de capçalera de rius i torrents a uns 1000 metres sobre el nivell del mar, de manera que es va poder aproximar la distribució d'aquesta espècie dintre del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny.

L'any 2013 es va iniciar el projecte CARIMED com el coneixem ara, i des d'aleshores s'han fet mostres a quatre punts del PN i RB del Montseny tant a primavera com estiu: Torrent de Riudeboix (B29), Torrent de Collpregon (Teb1), Riera Major a l'alçada de Viladrau (Teb2), i el riu Tordera al pont de la Llavina (T00). L'any 2020 es va decidir ampliar l'àrea d'estudi i afegir 5 punts de capçalera (per sobre dels 1000 metres sobre el nivell del mar) tant a primavera com estiu per poder estudiar l'evolució de la distribució de *Baetis gr. alpinus* (Taula 2).

Els cinc primers anys del CARIMED (2013-2017), no van trobar-se *Baetis gr. alpinus* a les mostres recollides, fent-nos pensar que, degut a la sequera, aquesta espècie havia desaparegut al no tenir unes condicions ambientals idònies. El més probable és que la espècie no va desaparèixer completament del Montseny, si no que va reduir el seu rang de distribució dintre del parc, reduint-se només als punts de capçalera que presentaven unes millors condicions (i que en aquell moment nosaltres no estudiàvem). Rius en fondalades podrien haver permès la supervivència d'aquesta espècie, ja que allà no puja gaire la temperatura a l'estiu, actuant com a refugi de l'espècie.

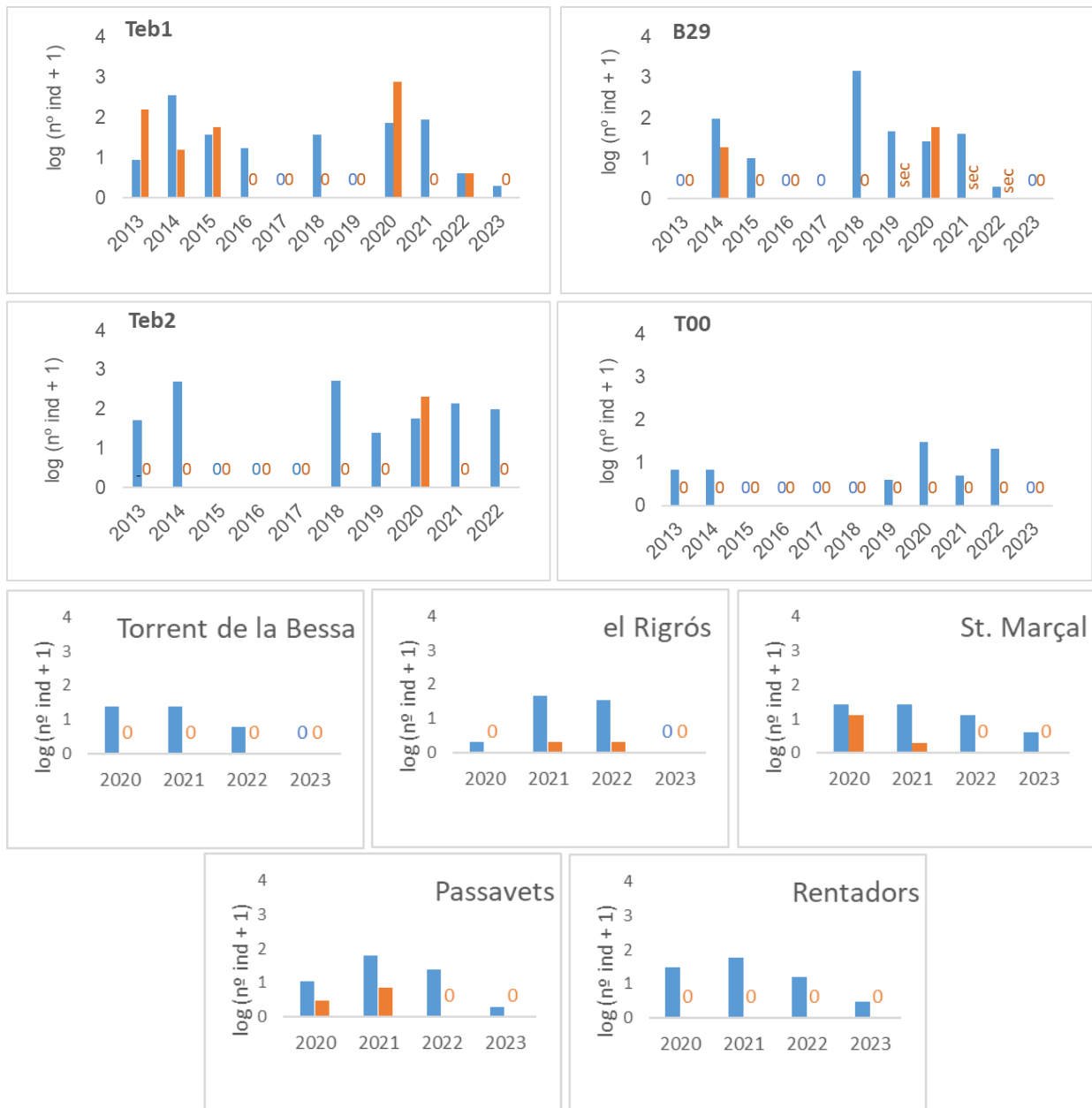


Figura 7. Gràfiques de barres que mostren l'abundància ($\log+1$) de *B. gr. alpinus* a primavera (barra blava) i l'estiu (barra taronja) des del 2013 fins al 2023 per als punts de seguiment històrics, i de 2020 fins 2023 pels punts de seguiment de control de *B. gr. alpinus* addicionals.

S'observa com l'espècie, a diferència dels darrers tres anys, ha estat absent a diversos dels punts ja a la primavera, quan les condicions haurien de ser més favorables per als seus requeriments. En els punts on estava present, la seva abundància fou generalment més baixa que en anys anteriors. A més, aquest 2023, no va ser present en cap dels punts a l'estiu, tal i com va observar-se el 2019 i en anys anteriors. Així, en anys plujosos com el 2020 o el 2021, l'espècie augmenta substancialment la seva àrea de distribució, mentre que en anys més secs, tendeix a reduir-la.

Existeix la possibilitat que *Baetis gr. alpinus* sigui un exemple de meta població a escala del PN i Reserva de la Biosfera del Montseny, on valdria la pena fer més esforços d'estudi per conèixer millor on podrien trobar-se els refugis d'aquesta espècie en èpoques no favorables. També podria existir la possibilitat de que arribin al PN del Montseny exemplars de *Baetis gr. alpinus* poblacions més llunyanes. L'estudi de Múrria et al. (2011) mostra com les poblacions d'aquesta espècie al Montseny son genèticament diferents a les dels Pirineus; valdria la pena estudiar les possibles poblacions que facin de pont entre els Pirineus i el Montseny.

Cal, però, no ser gaire optimistes a mig/llarg termini si tenim en consideració els models de previsions de canvi climàtic, que indiquen un augment de les temperatures i una reducció de les precipitacions. A això cal sumar una major irregularitat climàtica i un augment de la freqüència de períodes secs (IPCC, 2014).

ESTAT AQUÀTIC I FÍSICOQUÍMIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA

En aquest apartat es mostren els resultats de l'estat aquàtic i els valors de l'anàlisi físicoquímic de les mostres d'aigua recollides durant la campanya del 2023. Es mostren tant els punts situats dintre de la XPN de la Diputació de Barcelona, com els punts que es troben fora d'aquesta i que son analitzats per l'Agència Catalana de l'Aigua.

Des de l'any 2015 es calcula l'estat aquàtic per així obtenir una millor interpretació dels resultats de l'estat ecològic dels rius temporals. Per aquests tipus de riu, al presentar períodes on no hi circula aigua, no sempre es poden obtenir dades físicoquímiques ni de cabal. Els procediments utilitzats es poden consultar a l'apartat de metodologia.

A les Taules 6 y 7 es mostren els valors mitjans dels indicadors físicoquímics emprats referits a la sèrie històrica (els primers registres que es tenen daten de l'any 1995) i els valors obtinguts durant el 2023. En els següents apartats, on es tracten detalladament els resultats obtinguts en cada un dels d'indicadors físicoquímics, es poden consultar les dades de manera gràfica gràcies dels mapes adjunts. La comparació de les dades del 2023 amb les d'anys anterior ens permet veure els nivells de contaminació i com han evolucionat al llarg dels anys.

Totes les dades recollides en les anàlisis físicoquímiques estan recollides a la **primera pestanya de l'apèndix adjunt al present informe.**

Taula 6. Valors dels indicadors físicoquímics de l'any 2023 del mostreig de primavera. En **verd** els resultats del 2023 que representen una millora significativa respecte anys anteriors i en **vermell** els que empitjoren significativament. Marcats en **negreta**, els punts de mostreig situats dintre de la XPN i el **carabassa**, són els punts que presenten una variació del pH respecte la mitjana històrica.

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm2	mg/l	%	mg N-NH4/l	mg N-NO3/l	mg N-NO2/l	mg P-PO4/l	mg/l	mg/l
B01	18/04/2023	NA	14,4	7,97	1795	90	9,2	5,766	0,03	3,657	0,327	289	163
B03	18/04/2023	NA	14,4	7,81	1967	63,1	6,63	0,659	0,021	2,686	0,392	306	163
B04	04/04/2023	NA	14	8	2660	106,4	10,9	0,082	0,006	4,199	0,196	512	111
B07	13/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
B08a	13/04/2023	4,512	11,4	7,48	227,4	97	10,64	0,082	0,005	0,056	0,005	5	5,5
B08b	04/04/2023	NA	9	7,7	815	97,3	11,12	NA	NA	NA	NA	97	55
B10	04/04/2023	NA	9	7,7	1786	71,3	7,7	0,165	0,006	0,564	2,908	288	137
B12	18/04/2023	NA	11,6	7,75	995	73,5	7,58	NA	NA	NA	NA	44	100
B15a	18/04/2023	NA	18	7,7	1389	74,6	6	0,329	0,043	10,113	0,654	232	102
B16	07/06/2023	NA	23,7	8,5	1060	72,4	5,94	0,082	0,024	1,738	0,327	160	72
B17a	18/04/2023	NA	16,1	8,63	1419	68,3	6,52	0,082	0,006	3,702	0,458	275	81
B20	18/04/2023	NA	17,3	8,78	2020	126,5	12,02	0,082	0,006	1,874	0,588	412	159
B22	03/04/2023	3,49	12,6	7,49	646	67,3	7,1	0,041	0,005	0,056	0,016	27	5
B24	18/04/2023	NA	11,6	7,75	995	73,5	7,58	NA	NA	NA	NA	44	100
B25	04/04/2023	NA	12	7,8	1841	61,7	6,3	0,008	0,006	0,564	0,817	356	76

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm2	mg/l	%	mg N-NH4/l	mg N-NO3/l	mg N-NO2/l	mg P-PO4/l	mg/l	mg/l
B29	14/04/2023	0	7,3	7,33	91,5	78,5	8,91	0,041	0,005	0,056	0,005	5,1	7,5
B30	04/04/2023	NA	8	7,5	1385	56,3	5,5	0,824	0,006	1,445	0,196	130	174
B32	04/04/2023	NA						NA	NA	NA	NA		
B34	08/05/2023	NA	21,8	8,1	1429	110,99	9,64	8,402	0,064	7,833	1,471	234	101
B35	13/04/2023	11,28	11,9	7,82	349,4	114	12,28	0,041	0,005	0,056	0,005	3,5	2,5
B98	13/04/2023	0,0375	10,1	7,39	946	82,8	9,31	0,041	0,015	19,639	0,005	45	44
B99	13/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
F01a	17/05/2023	NA	16,7	8,4	5590	100,6	9,3	1,73	0,277	13,07	1,471	1342	270
F11a	20/04/2023	0,35	9,1	7,51	1443	37,3	4,16	NA	NA	NA	NA		
F16	22/03/2023	NA	10,4	7,8	1126	76,8	7,7	0,082	0,006	0,564	0,033	32	266
F20	20/04/2023	4,77	14,9	7,83	931	87,3	8,78	NA	NA	NA	NA		
F24	20/04/2023	2,14	8,8	7,59	748	85,3	9,95	NA	NA	NA	NA		
F26	13/06/2023	NA	17	7,3	1689	55,7	5,02	1,4	0,226	1,67	0,621	54	520
F42	11/04/2023	NA	12,9	7,2	1344	81,4	8,4	0,082	0,006	1,851	0,033	105	252
F45	11/04/2023	NA	13,9	7,8	1966	60,2	6,2	7,249	0,338	12,235	0,327	336	126
F52	20/04/2023	165	12,2	7,80	1455	86,2	9,18	0,247	0,256	6,321	0,022	184	65
L100	12/04/2023	NA	14,9	7,90	1440	73,5	7,1	0,412	0,012	1,196	0,163	263	133
L101	03/06/2023	NA						NA	NA	NA	NA		
L103a	16/05/2023	NA	19,5	8,30	1344	NA	NA	0,082	0,006	0,564	0,229	269	137
L39	12/04/2023	NA	14,5	8,80	1281	96,5	9,3	0,247	0,006	0,564	0,065	287	110
L42	12/04/2023	NA	12,4	9,3	660	89,9	9,1	0,082	0,006	0,564	0,098	67	90
L43	09/05/2023	NA	13,2	8,70	638	106,3	10,43	0,329	0,006	0,564	0,131	56	93
L44	04/05/2023	NA						NA	NA	NA	NA		
L45	03/04/2023	NA	9,7	7,30	410,1	35,1	3,9	0,041	0,005	0,056	0,005	4	2,5
L54	11/04/2023	NA	9	8,60	NA	NA	NA	0,082	0,034	0,564	0,033	11	19
L56	19/04/2023	180,25	8,5	7,97	250,9	91,6	10,7	NA	NA	NA	NA		
L60a	19/04/2023	NA	8,5	7,75	458,4	108,6	12,67	0,082	0,006	0,564	0,033	27	96
L61	19/04/2023	44,17	14,8	7,78	525	101,7	10,25	0,082	0,006	0,564	0,033	14	98
L64a	16/05/2023	NA	17,5	8,20	1252			0,247	0,024	1,761	1,144	252	173
L67	11/04/2023	NA	13	8,00	NA	NA	NA	0,082	0,006	0,564	0,131	33	106
L68	19/04/2023	NA	14,8	7,90	557	115	11,62	NA	NA	NA	NA		
L77	11/04/2023	NA	13,1	8,10	4090	88,3	8,8	0,082	0,049	0,564	0,033	505	897
L82	04/05/2023	0	13,1	8,10	4090	88,3	8,8	0,082	0,049	0,564	0,033	505	897
L86	11/04/2023	NA	17,9	8,60	3400	96,4	8,8	0,082	0,006	1,806	0,523	524	463
L90	02/05/2023	NA	22,1	7,90	1725	66,1	5,7	0,577	0,018	2,077	0,327	310	138
L91	02/05/2023	NA	18,9	8,30	1674	87,1	8	0,741	0,006	1,512	0,425	319	147
L92	11/04/2023	NA	18,8	8,80	3110	95,2	8,5	0,329	0,046	1,535	0,359	470	409
L94	02/05/2023	NA	20,1	8,40	1554	102,4	10	0,659	0,006	1,445	0,261	301	130
L95	02/05/2023	NA	20,8	8,40	1483	98,4	8,7	0,329	0,006	1,174	0,261	287	127
L99	03/04/2023	1	9,1	7,25	476	85,7	9,84	0,041	0,005	0,056	0,005	6,7	2,5
PI01	14/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
R09b	03/04/2023	0	12,4	7,14	581	28,6	3,02	0,041	0,005	0,056	0,005	4,3	2,5

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm2	mg/l	%	mg N-NH4/l	mg N-NO3/l	mg N-NO2/l	mg P-PO4/l	mg/l	mg/l
R13	03/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
SC01	19/04/2023	0						0,041	0,005	0,181	0,005	55	22
T00	14/04/2023	74,2	10,2	7,52	131	105,5	11,88	0,041	0,005	0,056	0,005	2,8	2,5
T01	18/04/2023	NA	11,5	7,03	466	64	5,56	0,082	0,006	1,761	0,163	5	4
T05	18/04/2023	NA	14,4	7,47	1050	37,8	3,57	0,082	0,006	0,564	0,065	84	64
T17	18/04/2023	NA	15,3	8,13	782	37,4	3,49	0,082	0,037	0,564	0,033	112	41
T20	18/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
T22	18/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
T24	18/04/2023	NA	13,5	8,09	355	43,1	4,15	0,082	0,006	4,47	0,686	36	4
T26	14/06/2023	NA	19	7,60	240	48,7	4,1	0,082	0,006	0,564	0,131	22	13
T28	14/06/2023	NA	26	8,10	417	62	4,7	NA	NA	NA	NA	42	4
T29	18/04/2023	NA	14,6	4,18	622	39,5	3,74	0,082	0,006	0,564	0,033	85	49
T30	14/04/2023	4,185	11,8	7,55	286,3	77,8	8,38	NA	NA	NA	NA	14	2,5
T99	14/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
Te01	18/04/2023	NA	12,1	7,4	1549	86,7	8,75	0,247	0,006	1,716	0,196	236	130
Te04	18/04/2023	NA	10,1	7,7	1765	14,5	1,51	0,165	0,049	3,228	0,065	329	87
Te08	18/04/2023	NA	12,3	6,59	1071	66,3	6,59	0,247	0,006	4,063	0,033	86	123
Te10	17/05/2023	NA	10	6,6	489	105,9	11,1	0,082	0,006	1,242	0,327	5	33
Te17	18/04/2023	NA	14,5	7,1	488	77,5	7,48	0,247	0,006	0,564	0,033	28	44
Te18	18/04/2023	NA	14,4	7,13	677	75,5	7,28	0,247	0,027	0,564	0,033	65	50
Te21	17/05/2023	NA	12,2	7,1	623	91,5	9,1	0,082	0,006	0,564	0,098	23	52
Te22	25/04/2023	NA	15,3	7,97	477	100,6	10,07	0,041	0,005	0,056	0,005	31	22
Te97	25/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
Te98	25/04/2023	13	11,2	7,43	224	95,9	10,56	0,041	0,005	0,183	0,005	3,4	2,5
Te99	25/04/2023	0	12,1	7,76	392	94,6	10,11	0,041	0,005	0,632	0,005	4,8	7,6
Teb1	24/04/2023	0,02	8,5	7,45	96,2	65	7,45	0,041	0,005	0,056	0,005	1	2,5
Teb2	24/04/2023	10	9,5	7,64	164,1	25,4	9,85	0,041	0,005	0,056	0,005	2,9	2,5
VV05	19/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
VV06	19/04/2023	6,86						0,041	0,005	1,828	0,005	86	38

Taula 7. Valors dels indicadors fisicoquímics de l'any 2023 del mostreig d'estiu. En **verd** els resultats del 2023 que representen una millora significativa respecte anys anteriors i en **vermell** els que empitjoren significativament. En **lila** el nou punt seleccionat aquest any per estudiar la fauna medícicola. Marcats en **negreta**, els punts de mostreig situats dintre de la XPN i el **carabassa**, són els punts que presenten una variació del pH respecte la mitjana històrica.

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm2	mg/l	%	mg N-NH4/l	mg N-NO3/l	mg N-NO2/l	mg P-PO4/l	mg/l	mg/l
B07	12/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
B08a	12/07/2023	0,1	16,8	6,51	328			0,041	0,005	0,056	0,005	5,8	7,6
B22	04/07/2023	2,8225	20,7	7,25	762	80,7	7,3	0,041	0,005	0,056	0,111	37	9,9
B29	10/07/2023	0	17,2	6,45	124,3	61,7	5,72	0,099	0,005	0,056	0,005	3,3	2,5
B35	12/07/2023	3,24	20,6	6,81	438,4			0,041	0,005	0,056	0,005	5,2	2,5
B96	01/08/2023	2,15										285	41
B98	19/07/2023	0	21,5	6,24	1691			0,041	0,113	51,242	0,005	93	72
B99	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
F52	05/07/2023	106	22,7	6,42	1354	90	7,76	0,099	0,007	0,993	0,042	115	21
L45	03/07/2023	NA	24,2	5,58	688	66,7	5,58	0,041	0,005	0,056	0,005	4,7	2,5
L99	04/07/2023	1,32	23,4	6,71	604	97,1	8,26	0,041	0,005	0,056	0,005	9,3	11
Pi01	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
R09b	03/07/2023	0,05	20,5	6,53	655	75,2	6,73	0,082	0,005	0,056	0,005	7,1	6,9
R13	04/07/2023	0	19,3	7,12	623	20,1	1,85	0,041	0,005	0,056	0,005	2,8	17
SC01	05/07/2023	0,01		6,64	825	70	6,6	0,041	0,005	0,248	0,016	119	52
T00	12/07/2023	3,98	18,3	6,76	164,3	91	8,7	0,041	0,005	0,219	0,005	4,6	2,5
T30	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
T99	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
Te22	11/07/2023	NA	23,9	7,58	490			0,091	0,012	0,474	0,005	17	5,5
Te97	11/07/2023	0,29	21,2	7,56	453,1			NA	NA	NA	NA	5,5	18
Te98	11/07/2023	2,69	17,3	6,98	283,1			0,041	0,005	0,361	0,005	4,3	5,1
Te99	11/07/2023	0,65	17,7	7,04	377,9			0,041	0,005	0,056	0,005	8,2	9,7
Teb1	10/07/2023	0,36	13,2	6,37	101,1			0,041	0,005	0,056	0,005	3,3	2,5
Teb2	11/07/2023	2,8	13,9	6,98	185			0,041	0,005	0,056	0,005	5	5,2
VV05	05/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC	SEC
VV06	05/07/2023	3,75	18,3	6,37	1014	85,8	8,07	0,041	0,005	1,445	0,005	115	44

Estat aquàtic

Tot i que durant la **primavera** del 2023 la majoria de punts es trobaven en un estat aquàtic *Eurheic*, comparativament amb l'any passat, el nombre d'aquests ha baixat: del 86% passa a un 77% (Figura 7). Set punts es trobaven en estat *Oligorheic*, és a dir, eren basses connectades per un fil d'aigua. Un exemple d'aquest tipus de punts el trobem a la Riera de Sanana (L99). També es van trobar punts en estat aquàtic *Arheic* (basses desconectades) i en estat *Hyporheic* (secs), com per exemple la Riera de la Vall d'Horta (R09b) i la Riera de Pineda (Pi01) (respectivament).

Respecte a l'**estiu**, on només es fan mostrejos als punts dintre de la XPN, es van trobar un 23% de punts secs (*Hyporheic*), com per exemple la Riera de Pineda (Pi01), que també es va trobar seca a la primavera. A 11 dels 26 punts de mostreig si que es van trobar en estat aquàtic *Eurheic*, com per exemple el riu Ripoll a Sant Feliu del Racó (B22) o el Torrent de Collpregon (Teb1).

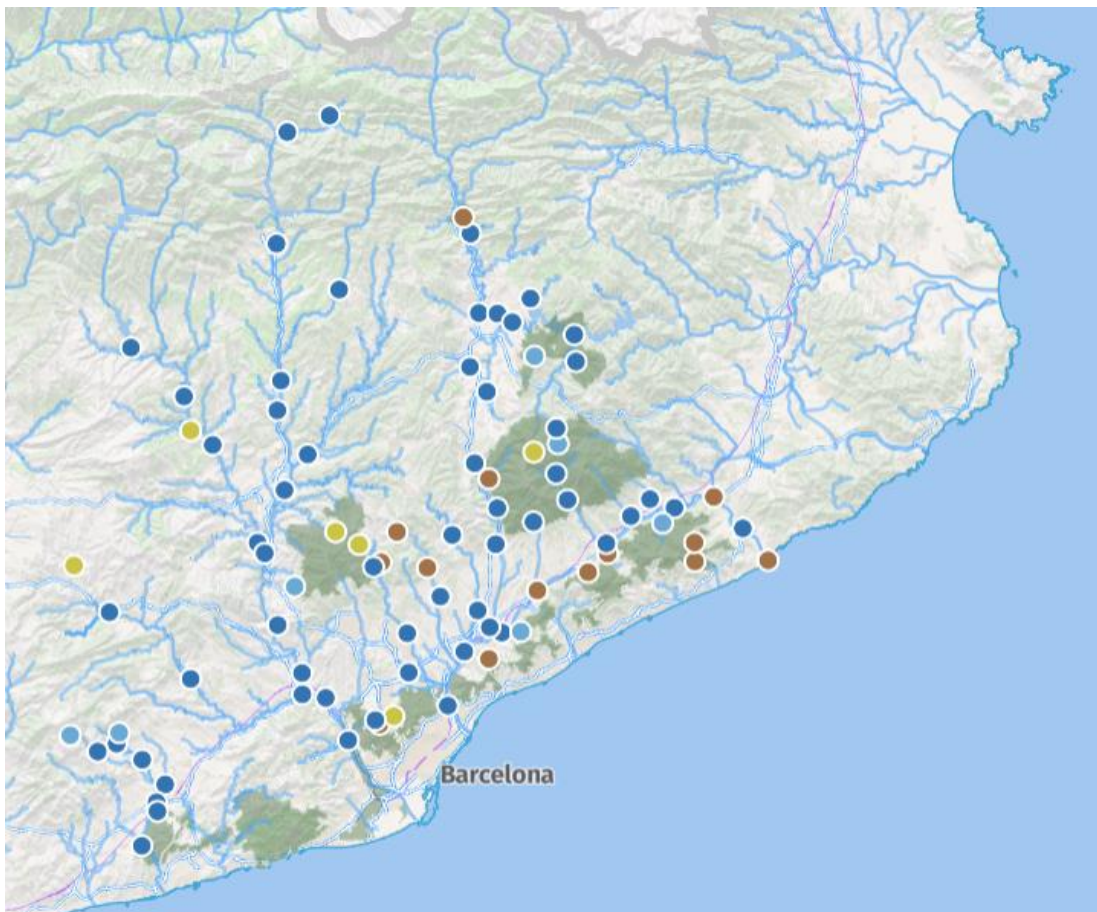


Figura 7. Mapa amb l'estat aquàtic dels punts mostrejats a la campanya del 2023 durant la **primavera**.

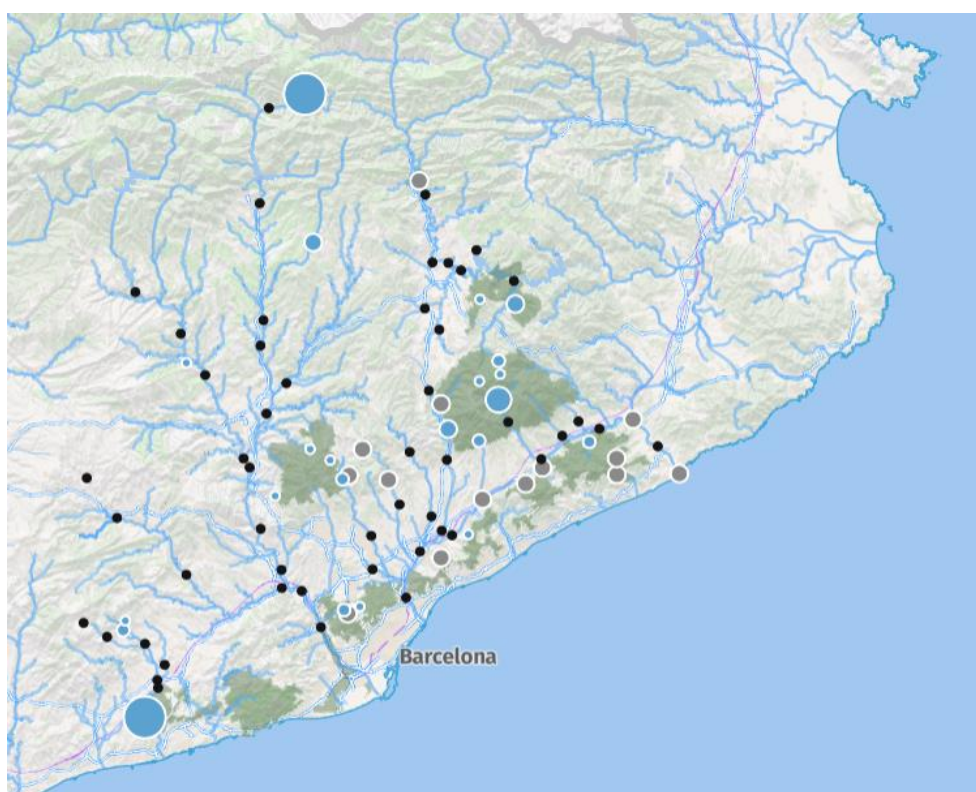
Cabal

Cada any el Servei Meteorològic de Catalunya publica un butlletí climàtic on es detalla l'evolució climàtica al llarg de l'any. En el d'aquest any ([aquí](#) es pot consultar l'avenç del butlletí), es classifica el 2023 com "el segon més càlid, i dels més secs". A aquestes altes temperatures cal també sumar-hi la

cada vegada més greu sequera, on al 2023 les precipitacions van ser encara més inferior que a l'any anterior.

Com es pot veure a la Figura 8 i la Taula 6, molts dels punts on es mesura el cabal a la **primavera** es trobaven secs. Aquells punts on s'ha pogut mesurar cabal són, precisament, els punts que es troben dintre de la XPN. S'han trobat dos punts on el cabal supera els 150 L/s: el riu Foix a la cua del pantà de Foix (F52) i el riu Llobregat a Castellar de n'Hug (L56).

Pel que respecta als cabals de l'**estiu** (veure Taula 7), amb l'excepció del punt situat a la cua del pantà de Foix (F52) que presentava un cabal de 106 L/s, la resta de punts presentaven cabals que en cap cas arribaven als 10 L/s.



Símbol							
rang	>150 l/s	100-150 l/s	50-100 l/s	10-50 l/s	0-1 l/s	sec	sense dades

Figura 8. Mapa amb els cabals mesurats durant la primavera de 2023.

RISC DE MINERALITZACIÓ: conductivitat, sulfats i clorurs.

El risc de mineralització es classifica en tres categories qualitatives (alt, moderat i baix) en funció de les concentracions de sulfats o clorurs, i dels valors de conductivitat. Com ja va observar-se als anys 2021 i 2022, el risc de mineralització és bastant alt a la part mitja-baixa de les conques del Besòs, Llobregat i Foix.

Els punts dintre de la XPN no presenten moltes diferències respecte els valors obtinguts l'any anterior, i, respecte a les mitjanes històriques, segueixen presentant bons valors dels diversos indicadors mesurats. Pel que fa als punts de fora, s'han vist que hi ha punts que milloren/empitjoren en alguns indicadors, per exemple, el punt F45 ha augmentat la concentració d'amoni respecte el 2022. Tots els canvis respecte les mitjanes històriques dels indicadors fisicoquímics es poden consultar a les Taules 6 i 7.

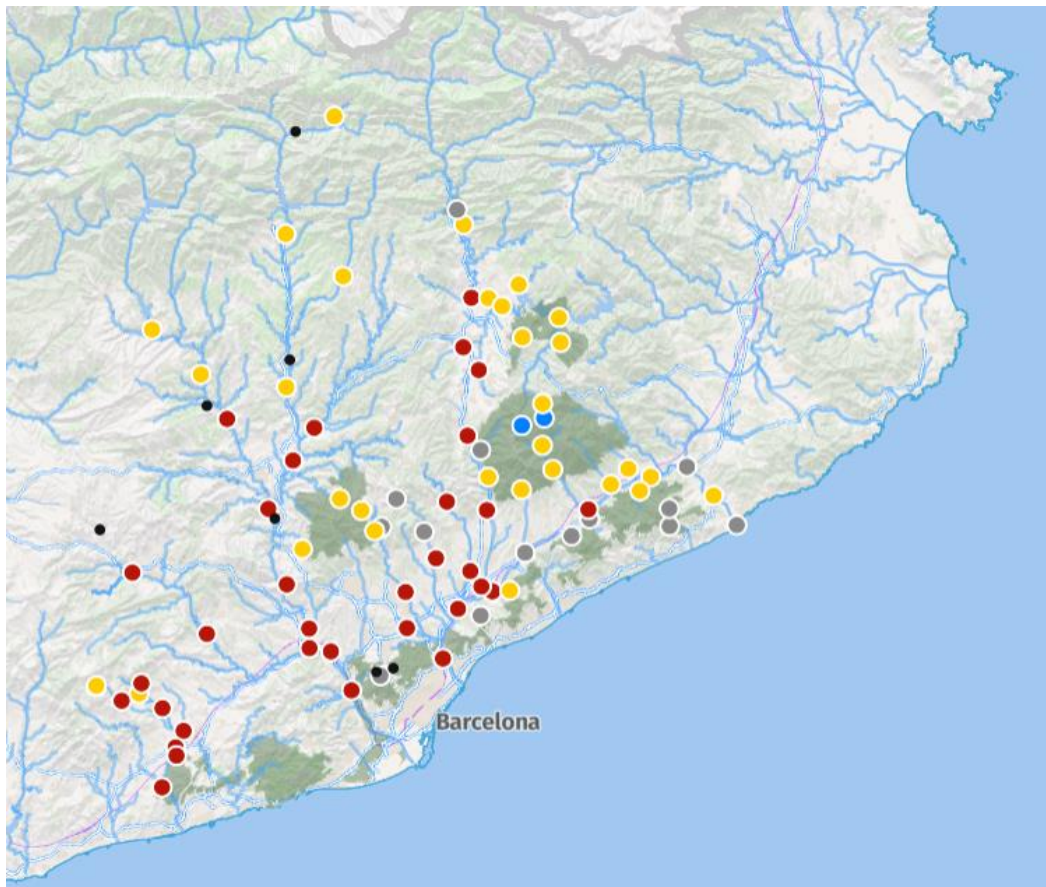
De manera natural, les aigües contenen sals i, en funció de la quantitat que n'hi ha a l'aigua, la conductivitat serà major o menor. L'acció antròpica també influeix en la concentració de les sals presents a l'aigua. Els abocaments d'aigües industrials, entre altres activitats, modifiquen la conductivitat. Es considera que una conductivitat superior als 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no és apta pel consum humà. A més, les aigües dolces no poden superar l'1‰ de concentració salina. Per aquest motiu, la conductivitat es fa servir com a indicador del risc de mineralització.

A1) Conductivitat:

La litologia és un factor a tenir en compte quan es mesura la conductivitat, és a dir, que una zona sigui silícica o calcària afectarà a la conductivitat. Per norma general, els trams baixos dels rius tenen valor més alts de conductivitat pel rentat de les aigües.

Respecte al 2023, alguns punts de la **primavera** del 2023 presenten un augment de la conductivitat. En son exemple el riu Gurri (Te04) o el riu Cardener a Castellgallí (L100). El riu Foix a Torrelles del Foix (F20) es trobava molt mineralitzat, però per aquest 2023 presenta una mineralització mitjana. Els rius i rieres dels punts de mostreig dintre de la XPN mostren valors habituals de conductivitat (Figura 9).

D'igual manera que al 2022, aquest 2023 els punts que presenten aigües poc mineralitzades es situen a les parts altes del Montseny (B29 i Teb1). El punt de mostreig de la riera de Folgueroles (T29), que va presentar una millora a l'any 2022 respecte l'anterior, ha patit un empitjorament de la conductivitat, mostrant valors mitjans de mineralització. Com ja va sent tendència de fa uns anys, el punt de mostreig del riu Foix situat a Castellet i la Gornal (F52), el qual es troba dintre del Parc del Foix, segueix mostrant una alta mineralització.







Símbol				
Rang	< 100 (µS/cm)	100-1000 (µS/cm)	> 1000 (µS/cm)	
Qualitat	Aigües poc mineralitzades. Aigua que amb tota seguretat no ha tingut abocaments importants	Aigües mitjanament mineralitzades. Es poden donar de forma natural en rius	Aigües molt mineralitzades, sovint afectades per abocaments d'aigües residuals, tot i que en algun cas pot ser deguda a la geologia de la zona. Aigua que es considera fora de molt difícil potabilització	sense dades

Figura 9. Mapa amb la conductivitat mesurada a la primavera de 2023.

RISC D'EUTROFITZACIÓ: nitrats i fosfats

La vegetació aquàtica que trobem als rius i rieres s'alimenta principalment de dos nutrients: nitrats i fosfats. Altes concentracions d'aquests nutrients poden provocar la proliferació descontrolada de biomassa a les aigües, el que es coneix com a eutrofització. Tot i que és un fenomen natural, l'abocament d'aigües residuals o l'ús excessiu de fertilitzants en l'agricultura, poden augmentar la concentració de nitrogen i fosfats.

Els punts estudiats l'any 2023 que tenen un major risc de patir eutrofització es localitzen als trams baixos dels cursos fluvials, on hi ha una major presència humana i els abocaments de nitrats i fosfats són més comuns. De fet, s'observa una major concentració de fosfats en aquests punts que de nitrats.

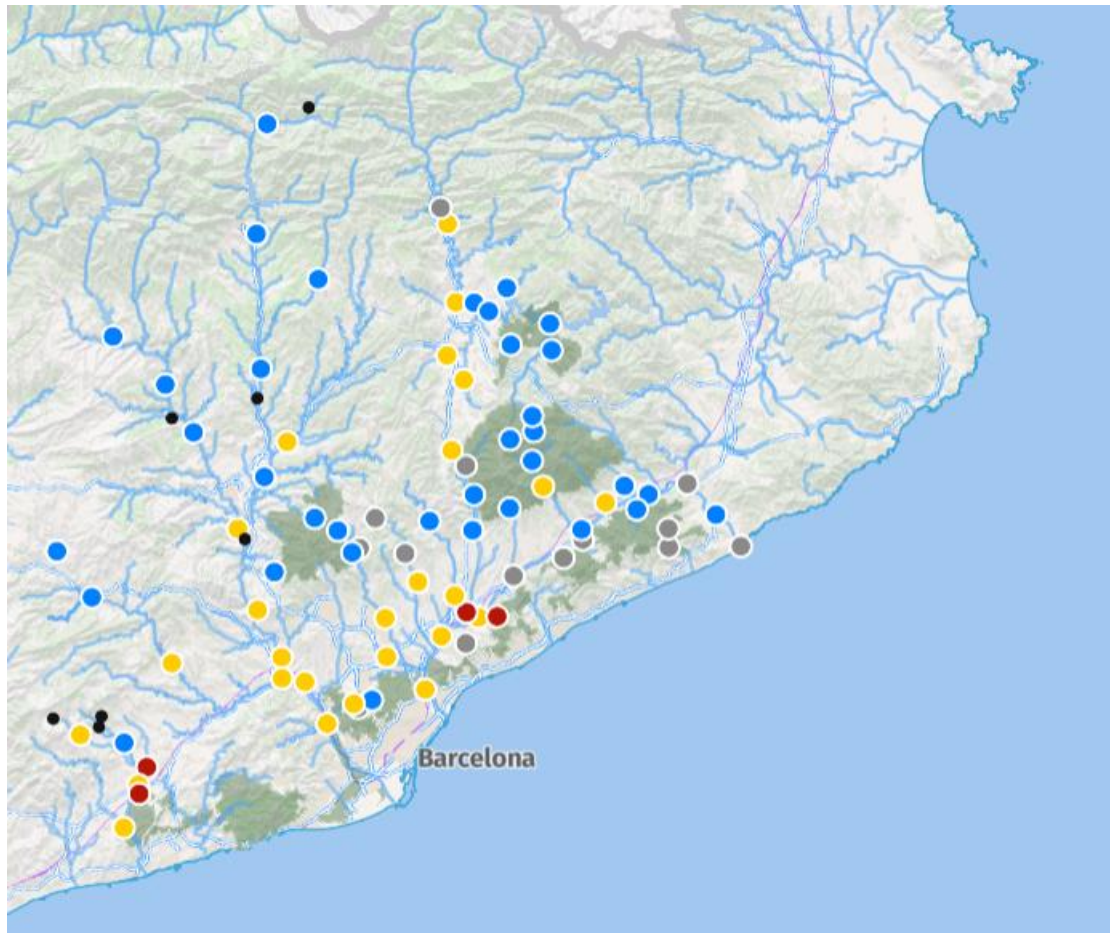
Dintre de la XPN el risc d'eutrofització és més baix, al trobar-se en zones de capçalera i sota figures de protecció que vetllen perquè no s'aboquin aquests components (i altres).

B1) Nitrats:

L'abocament d'aigües no tractades o no degudament tractades per eliminar la presència de nitrats podria estar darrere dels valors de nitrats que presenten els punts estudiats a la província de Barcelona, molts dels quals presenten risc moderat d'eutrofització (Figura 10).

Els punts de mostreig presenten valors de nitrats més baixos degut a que es troben sota figures de protecció. Tot i que el punt del Torrent de Cèllecs (B98), que forma part del Parc de la Serralada Litoral, presenta un alt risc d'eutrofització, amb una concentració de nitrats de 10,64 mg N-NO₃⁻/L. Alguns dels punts de mostreig situats als parcs del FOX, COL i GUI encara presenten un risc moderat d'eutrofització.

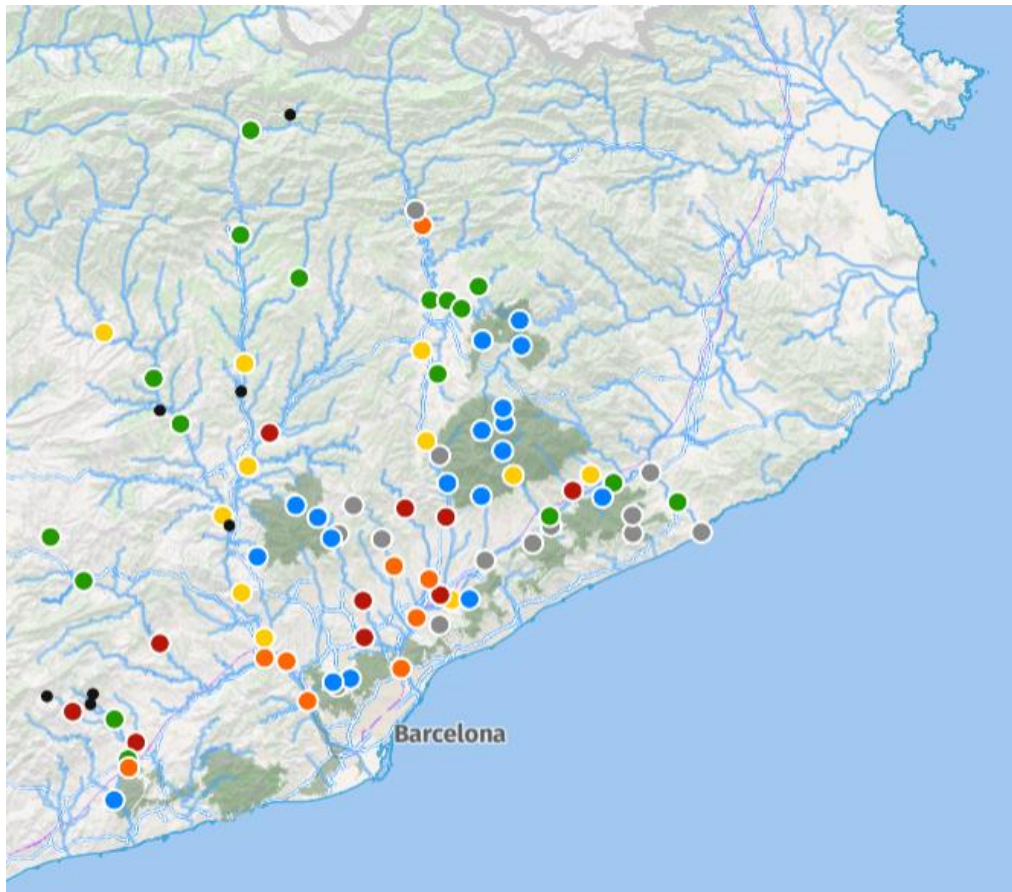
El riu Foix on el punt de mostreig es situa a la fàbrica de Cement de Els Monjos (F45), el riu Llitrà (F01a) i el riu Congost (B15a) han passat de tenir un risc d'eutrofització moderat a trobar-se contaminades amb un alt risc d'eutrofització.



Símbol				
Rang	< 0,67 mg N-NO ₃ ⁻ /l	0,67-10 mg N-NO ₃ ⁻ /l	> 10 mg N-NO ₃ ⁻ /l	
Qualitat	Aigües netes. Sense risc de produir eutrofització. Sense abocaments propers	Aigües amb risc de produir eutrofització	Aigües contaminades. Amb risc de produir forta eutrofització	sense dades

Figura 10. Mapes amb la concentració de nitrats analitzada a la primavera de 2023.

B2) Fosfats:









Símbol						
Rang	< 0,03 mg P-PO ₄ /l	0,03-0,09 mg P-PO ₄ /l	0,1-0,29 mg P-PO ₄ /l	0,3-0,49 mg P-PO ₄ /l	> 0,5 mg P-PO ₄ /l	
Qualitat	Aigües netes.	Aigües que poden presentar lleugers símptomes d'eutrofització	Aigües amb probabilitats de presentar creixements vegetals importants	Aigües eutrofitzades	Aigües molt eutrofitzades	sense dades

Figura 11. Mapa amb la concentració de fòsfor analitzada a la primavera de 2023.

Els punts situats als trams alts dels rius presenten menors valors de fosfats i, per tant, menys risc d'eutrofització. Als trams mitjos i baixos els valors de fosfats augmenten, donant lloc a aigües eutrofitzades. Els trams alts del riu Llobregat que la primavera del 2022 presentaven una eutrofització mitja, aquest 2023 han reduït els seus nivells de fosfats i reduït el risc d'eutrofització (L54, L60a i L61).

Els punts de la XPN presenten aigües de millor qualitat. A la campanya de primavera del 2023 s'ha vist una millora de la qualitat de les aigües del riu Foix a Castellet i la Gornal, on la qualitat de les aigües els dos anys anteriors havia estat moderada, i pel 2023 presenten aigües netes (0,02 mg P-PO₄/L).

RISC DE TOXICITAT: amoni i nitrats

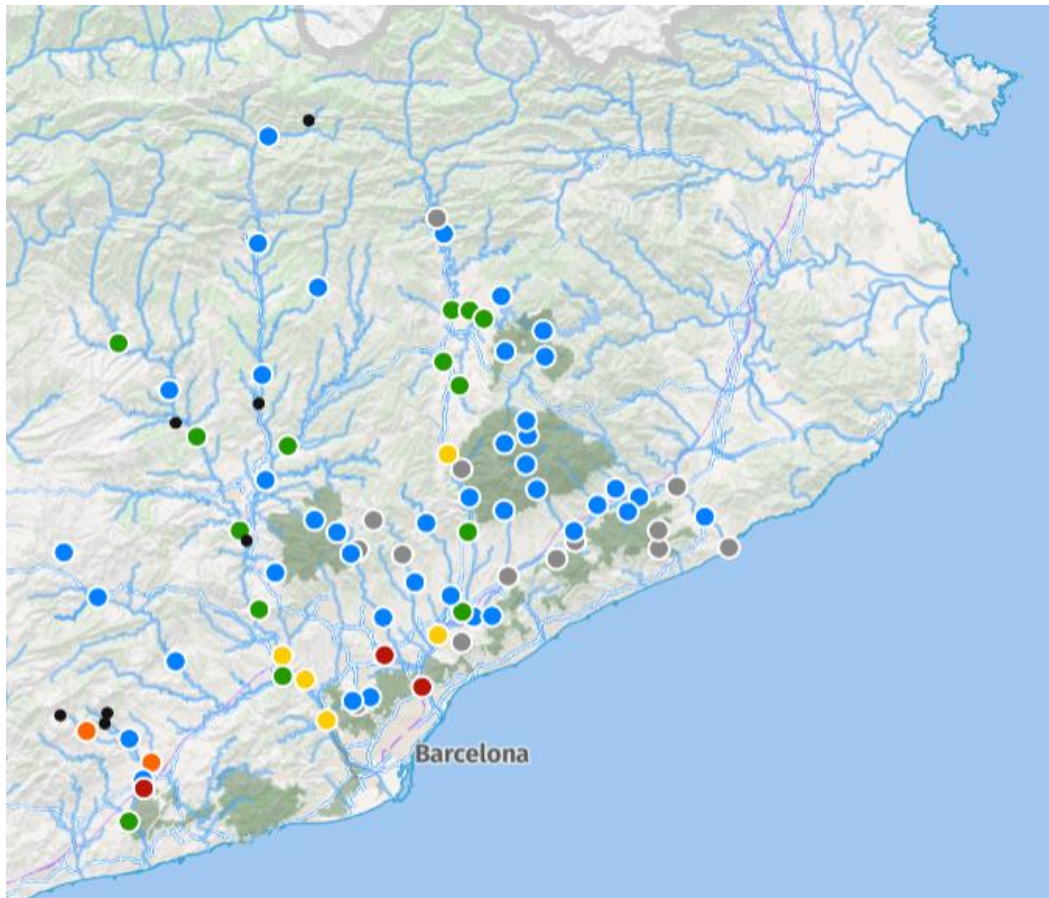
Per aquest 2023, els punts amb major concentració d'amoni i nitrats i, per tant, un major risc de toxicitat, es troben als trams baixos de les conques del Besòs i del Foix, i alguns punts del Llobregat. També s'ha observat risc de toxicitat en punts molt concrets del Ter i la Tordera.

Tot i així, a trets generals, els rius de la província de Barcelona ressenten un risc de toxicitat molt baix, especialment en els trams que es troben dintre de la XPN.

C1) Amoni:

Per la **primavera** del 2023, la majoria de punts presenten aigües netes o aigües amb un risc de toxicitat per amoni molt baix. Les zones on sí que hi ha major risc de toxicitat són les parts baixes del Foix (F45, F01a i F26) i del Besòs (B01 i B34).

Dels punts que pertanyen a la XPN, tots presenten aigües netes o un risc de toxicitat molt baix. Cal destacar el punt F52 que l'any passat presentava aigües netes però que pel 2023 presenta un lleuger risc de toxicitat (0,25 mg N-NH₄⁺/L).









Símbol						
Rang	< 0,1 mg N-NH ₄ ⁺ /l	0,1-0,4 mg N-NH ₄ ⁺ /l	0,5-0,9 mg N-NH ₄ ⁺ /l	1-4 mg N-NH ₄ ⁺ /l	> 4 mg N-NH ₄ ⁺ /l	
Qualitat	Aigües netes.	Sense risc de toxicitat per als organismes on el risc de toxicitat pot ser significatiu depenent del pH i del temps de permanència	Aigües amb risc de toxicitat si el pH és alt	Aigües que comporten un risc de toxicitat elevat per a moltes espècies, sobretot a pH > 8	Aigües amb un grau de toxicitat agut per als organismes	sense dades

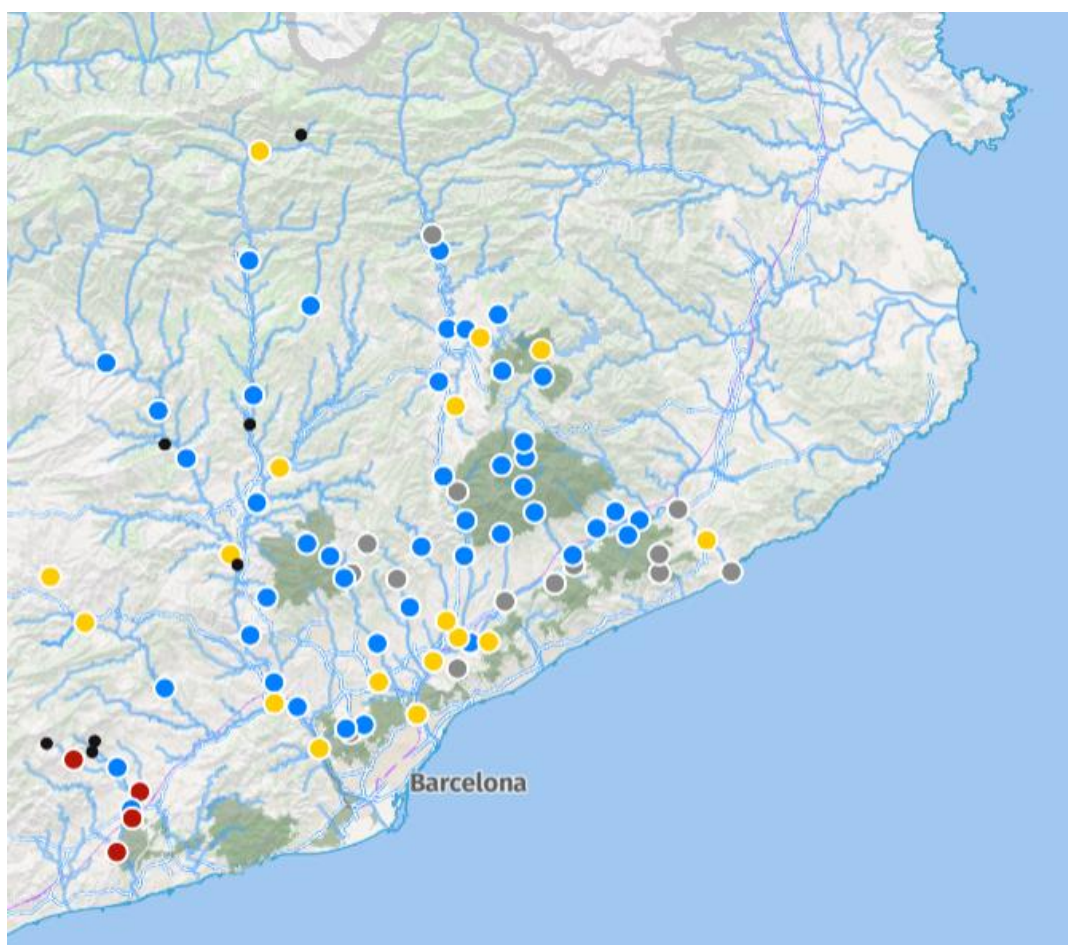
Figura 12. Mapa amb la concentració d'amoni analitzada a la primavera de 2023.

C2) Nitrits:

La concentració de nitrits a les aigües presenta un perill per la flora i fauna aquàtiques, ja que és un compost tòxic per la majoria d'organismes. És per això que s'utilitza com a indicador d'abocament d'aigües residuals. Una concentració moderada d'aquest component suposa una amenaça per la supervivència dels organismes dels rius.

Respecte a la **primavera** del 2022, la campanya de mostreig del 2023 ha mostrat una millora de la toxicitat per nitrats en alguns dels punts de mostreig. Per exemple, la capçalera del Foix (F16) i la riera de Castanyadell (Te98) presentaven risc mig de toxicitat però pel 2023 no presenten cap mena de risc. Altres punts si que presenten un empitjorament de les seves aigües i, per tant, un augment en la concentració de nitrats. En són exemples el riu Llitrà (F01a) i la riera de Pontons (F26).

Els espais dintre de la XPN mostren aigües més netes, amb un menor risc de toxicitat per la flora i la fauna. Alguns punts, però, presenten concentracions una mica altes de nitrats (0,01- 0,1 mg N-NO₂⁻/L).







Símbol				
Rang	< 0,01 mg N-NO ₂ ⁻ /l	0,01- 0,1 mg N-NO ₂ ⁻ /l	> 0,1 mg N-NO ₂ ⁻ /l	
Qualitat	Aigües netes. Sense abocaments propers	Aigües amb risc de produir efectes tòxics per a alguns organismes	Aigües contaminades i amb un elevat risc de toxicitat per als organismes	sense dades

Figura 13. Mapa amb la concentració de nitrats analitzada a la **primavera** de 2023.

ESTAT ECOLÒGIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA

L'estat ecològic s'ha mesurat seguint la mateixa metodologia que fa anys que s'utilitza per així poder comparar els resultats d'aquest any amb els d'anys anteriors i poder veure'n l'evolució. A continuació es mostren els resultats obtinguts per la campanya del 2023, així com una breu discussió dels resultats obtinguts. Addicionalment, els resultats es poden consultar al detall en l'apèndix que s'adjunta amb aquest informe.

A les Taules 8 i 9 es mostren els valors mitjos dels indicadors biològics i hidromorfològics dels punts mostrejats aquest 2023, indicant els punts que han millorat o empitjorat respecte anys anteriors.

Taula 8. Valors dels indicadors biològics i hidromorfològics de l'any 2023 del mostreig de primavera. En **verd** els resultats del 2023 que representen una millora significativa respecte anys anteriors i en **vermell** els que empitjoren significativament. Marcats en **negreta**, els punts de mostreig situats dintre de la XPN.

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
B01	18/04/2023	11	39	3,5	86	0	NA
B03	18/04/2023	11	41	3,7	69	5	5
B04	04/04/2023	18	86	4,8	67	5	4
B07	13/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	65	SEC
B08a	13/04/2023	20	92	4,6	74	80	2
B08b	04/04/2023	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B10	04/04/2023	18	75	4,2	80	15	4
B12	18/04/2023	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B15a	18/04/2023	14	50	3,6	72	0	5
B16	07/06/2023	17	69	4,1	0	0	5
B17a	18/04/2023	14	49	3,5	NA	NA	NA
B20	18/04/2023	17	75	4,4	NA	NA	4
B22	03/04/2023	21	93	4,4	53	90	2
B24	18/04/2023	NA	NA	NA	NA	100	NA
B25	04/04/2023	18	82	4,6	82	100	2
B29	14/04/2023	9	26	2,9	51	100	NA
B30	04/04/2023	20	75	3,8	36	15	4
B32	04/04/2023	NA	NA	NA	NA	45	NA
B34	08/05/2023	8	28	3,5	76	10	NA
B35	13/04/2023	27	133	4,9	72	65	3
B98	13/04/2023	24	101	4,2	71	95	2
B99	13/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
F01a	17/05/2023	NA	NA	NA	NA	30	NA
F11a	20/04/2023	23	101	4,4	75	100	2
F16	22/03/2023	NA	NA	NA	NA	NA	NA
F20	20/04/2023	28	134	4,8	65	65	2
F24	20/04/2023	27	126	4,7	46	100	1
F26	13/06/2023	20	60	3	NA	NA	5
F42	11/04/2023	NA	NA	NA	45	45	NA

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
F45	11/04/2023	11	33	3	41	20	NA
F52	20/04/2023	12	40	3,3	88	35	5
L100	12/04/2023	21	79	3,8	69	15	4
L101	03/06/2023	18	72	4	75	20	4
L103a	16/05/2023	22	91	4,1	84	70	3
L39	12/04/2023	22	100	4,5	64	65	3
L42	12/04/2023	26	146	5,6	66	35	3
L43	09/05/2023	30	145	4,8	75	90	1
L44	04/05/2023	23	99	4,3	NA	75	2
L45	03/04/2023	19	67	3,5	56	80	3
L54	11/04/2023	22	113	5,1	77	90	2
L56	19/04/2023	28	163	5,8	72	75	1
L60a	19/04/2023	22	101	4,6	66	80	2
L61	19/04/2023	20	90	3	57	75	2
L64a	16/05/2023	30	111	3,7	64	50	3
L67	11/04/2023	28	131	4,7	70	85	1
L68	19/04/2023	19	78	4,1	75	60	3
L77	11/04/2023	16	76	4,8	70	90	2
L82	04/05/2023	15	55	3,7	NA	65	4
L86	11/04/2023	15	64	4,3	69	30	5
L90	02/05/2023	13	47	3,6	76	20	5
L91	02/05/2023	16	63	3,9	61	25	4
L92	11/04/2023	14	52	3,7	66	35	3
L94	02/05/2023	18	61	3,4	69	25	4
L95	02/05/2023	17	74	4,4	75	80	2
L99	03/04/2023	21	71	3,4	55	100	2
Pi01	14/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
R09b	03/04/2023	21	82	3,9	49	55	3
R13	03/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
SC01	19/04/2023	18	84	4,7	61	100	2
T00	14/04/2023	31	176	5,7	76	100	1
T01	18/04/2023	34	210	6,2	61	100	1
T05	18/04/2023	38	180	4,7	88	75	1
T17	18/04/2023	22	88	4	33	15	4
T20	18/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	10	SEC
T22	18/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	80	SEC
T24	18/04/2023	NA	NA	NA	66	55	NA
T26	14/06/2023	29	145	5	63	65	2
T28	14/06/2023	NA	NA	NA	0	15	NA
T29	18/04/2023	27	120	4,4	53	40	4
T30	14/04/2023	19	81	4,3	84	60	4
T99	14/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
Te01	18/04/2023	14	39	2,8	60	45	NA
Te04	18/04/2023	18	62	3,4	64	70	4

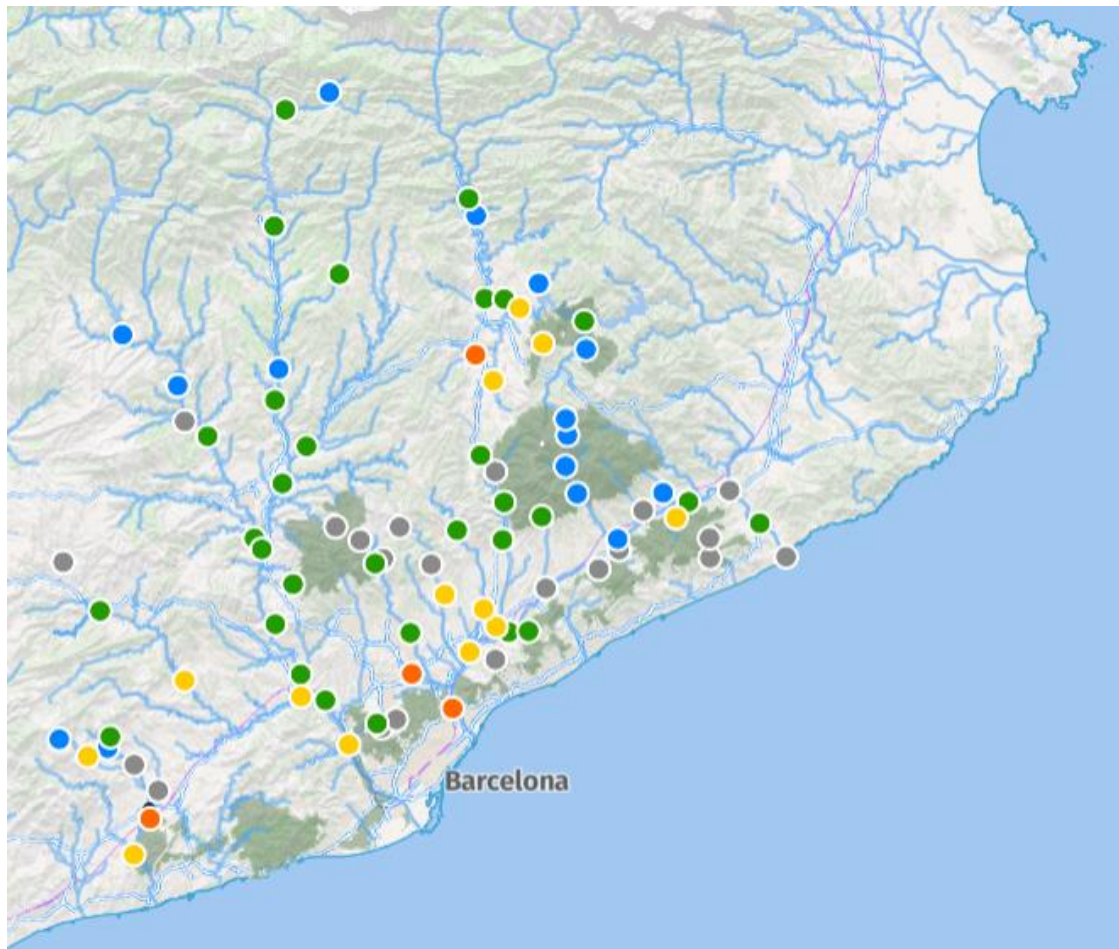
Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
Te08	18/04/2023	27	104	3,9	67	85	2
Te10	17/05/2023	40	217	5,4	64	50	2
Te17	18/04/2023	26	96	3,7	71	75	2
Te18	18/04/2023	19	67	3,5	56	15	5
Te21	17/05/2023	40	242	6	74	100	1
Te22	25/04/2023	30	126	4,2	88	70	3
Te97	25/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	85	SEC
Te98	25/04/2023	26	151	5,8	91	100	1
Te99	25/04/2023	15	52	3,5	65	100	3
Teb1	24/04/2023	25	148	5,9	47	90	1
Teb2	24/04/2023	34	180	5,3	78	100	1
VV05	19/04/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
VV06	19/04/2023	16	76	4,8	67	100	2

Taula 9. Valors dels indicadors biològics i hidromorfològics de l'any 2023 del mostreig d'estiu. En **verd** els resultats del 2023 que representen una millora significativa respecte anys anteriors i en **vermell** els que empitjoren significativament. Marcats en **negreta**, els punts de mostreig situats dintre de la XPN i en **lila** el nou punt seleccionat aquest any per estudiar la fauna medecola.

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
B07	12/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	75	SEC
B08a	12/07/2023	28	150	5,40	49	85	1
B22	04/07/2023	24	90	3,80	79	60	3
B29	10/07/2023	20	97	4,80	55	100	2
B35	12/07/2023	34	183	5,40	84	100	1
B96	01/08/2023						
B98	19/07/2023	14	58	4,10	53	100	3
B99	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
F52	05/07/2023	15	54	3,60	81	35	5
L45	03/07/2023	19	58	3,10	61	95	3
L99	04/07/2023	26	100	3,80	86	95	2
Pi01	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
R09b	03/07/2023	25	102	4,10	75	95	2
R13	04/07/2023	19	51	2,70	56	100	3
SC01	05/07/2023	19	92	4,80	61	100	2
T00	12/07/2023	40	247	6,20	74	100	1
T30	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	70	SEC
T99	19/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
Te22	11/07/2023	33	157	4,80	77	60	2
Te97	11/07/2023	25	116	4,60	57	85	2
Te98	11/07/2023	29	156	5,40	84	85	1
Te99	11/07/2023	26	137	5,30	65	100	1
Teb1	10/07/2023	27	137	5,10	70	100	2
Teb2	11/07/2023	35	205	5,90	93	85	1

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
VV05	05/07/2023	SEC	SEC	SEC	SEC	100	SEC
VV06	05/07/2023	12	48,0	4,00	63	100	3

Qualitat biològica de les aigües (índex IBMWP)









Símbol						
Qualitat	Molt bona	Bona	Moderada	Dolenta	Pèssima	Sense dades

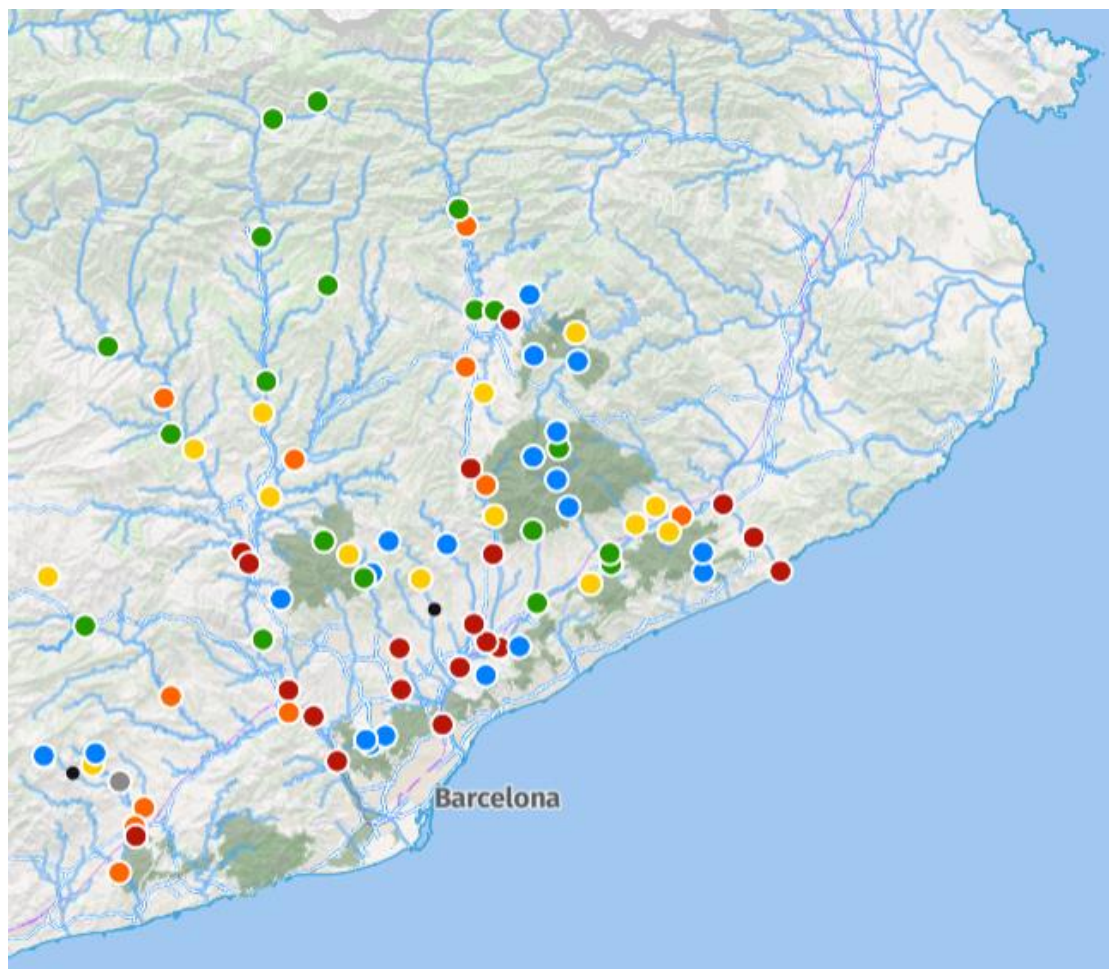
Figura 14. Mapa amb la qualitat biològica segons l'índex IBMWP a la primavera de 2023.

Els macroinvertebrats són animals invertebrats de mida superior als 0.5mm que es troben en abundància en els ecosistemes aquàtics. Degut a que són organismes fàcils de capturar i presenten diferents respostes davant diverses variables ambientals, són els indicadors biològics més utilitzats per determinar la qualitat dels ecosistemes aquàtics. Per mesurar-ne la qualitat es fa servir l'índex IBMWP (de les sigles en anglès *Iberian Biomonitoring Working Party*), on es suma la puntuació de cada una de les famílies de macroinvertebrats que s'han trobat al punt mostrejat. Les famílies que poden sobreviure en una gran varietat de condicions són les que tenen una menor puntuació.

La majoria dels punts mostrejats durant la primavera del 2023 presenten uns valors de l'índex IBMWP entre molt bo o bo. La Figura 14 mostra com la majoria dels punts amb una qualitat molt bona/bona es troben a les zones de capçalera i dintre de la XPN. Aquells punts de fora de XPN i que presenten una qualitat mediocre o dolenta, es troben a les parts baixes del Foix, del Besòs i del Llobregat, una tendència que porta repetint-se des de fa alguns anys.

El punt F52, que es troba dintre del Parc del Foix, sempre ha presentat una qualitat entre mediocre i pèssima, essent mediocre pels mostrejos del 2023. Un altre punt dintre de la XPN que presenta una qualitat mediocre ha sigut el punt situat a la riera de Fuirosos (T30) dintre del Parc del Montnegre i el Corredor, a diferència de l'any anterior que presentava una bona qualitat.

Qualitat de les Riberes (índex QBR)



Símbol	●	●	●	●	●	●
Rang	95-100	75-90	55-70	30-50	0-25	-
Qualitat	Bosc de ribera sense alteracions. Qualitat molt bona	Bosc lleugerament pertorbat. Qualitat bona	Inici d'alteració important. Qualitat mediocre	Alteració forta. Mala qualitat	Degradació extrema. Qualitat pèssima	Sense dades

Figura 15. Mapa de la qualitat hidromorfològica segons l'índex QBR a la **primavera** de 2023.

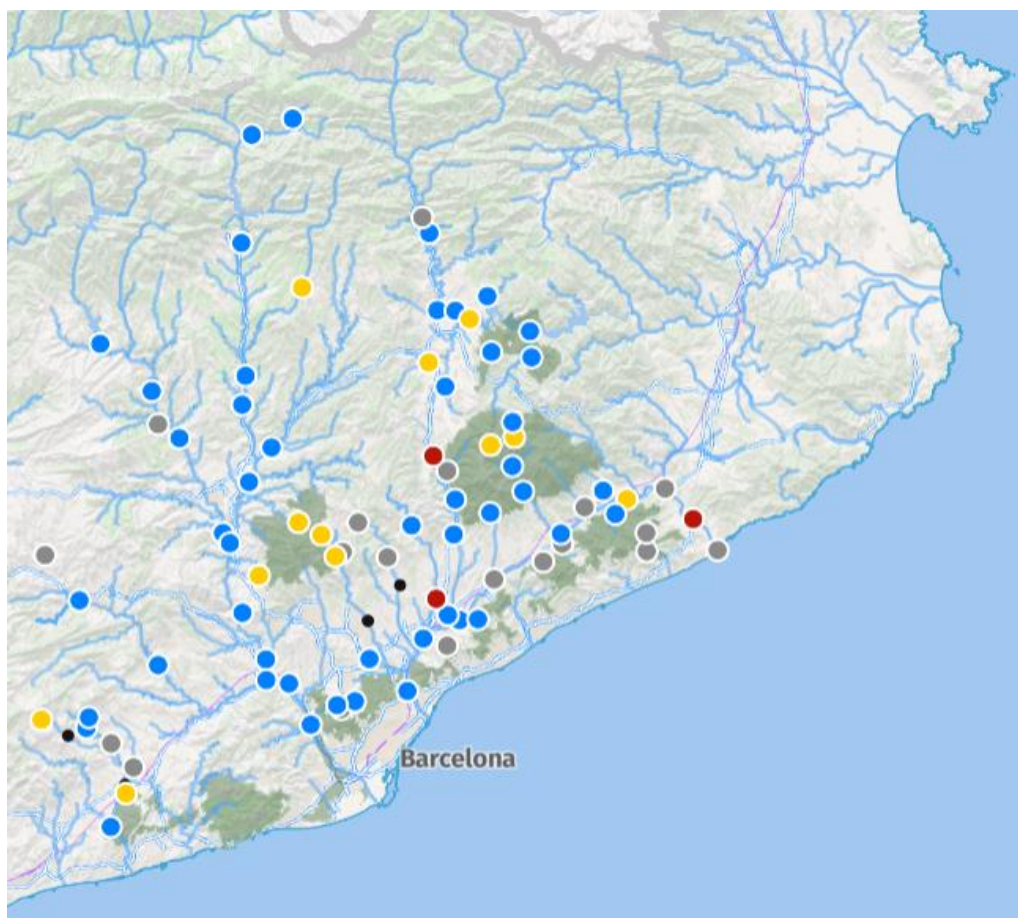
L'índex de Qualitat de Ribera (QBR) s'utilitza per determinar l'estat de conservació del bosc de ribera, on, en funció de la coberta del bosc, la diversitat d'espècies vegetals i l'alteració antròpica, s'atorga un valor del 0 al 100. Els boscos són una part molt important en l'estat dels rius i rieres, per això és molt important mesurar-ne l'estat. Modificacions de les lleres o la tala d'arbres (entre d'altres), poden reduir dràsticament la qualitat del bosc de ribera.

Les zones de capçalera i els punts de la XPN són aquells que presenten un valor de QBR més alt, ja que tenen una menor pressió antròpica i estan sotmesos a menys estrès. La desembocadura de la riera Major, que a la primavera de 2022 presentava un valor de QBR bo, a la **primavera** del 2023 ha presentant un valor mediocre (70).

Pel que respecta als punts fora de la XPN, la situació és més variable. Hi ha punts com els de la desembocadura de la Tordera, del Besòs o del Foix que presenten una qualitat del bosc de ribera pèssima (Figura 15). Altres punts situats a les parts altes del Llobregat, tenen valors de QBR bons.

A la part baixa del riu Foix, dintre del Parc del Foix, la qualitat del bosc de ribera no millora i segueix la tendència dels altres anys de presentar valors de QBR dolents. Aquesta mala qualitat es deguda a les altes pressions antròpiques de la zona i a la presència d'*Arundo donax*, que és una planta invasora molt difícil d'eliminar.

L'hàbitat fluvial (índex IHF)







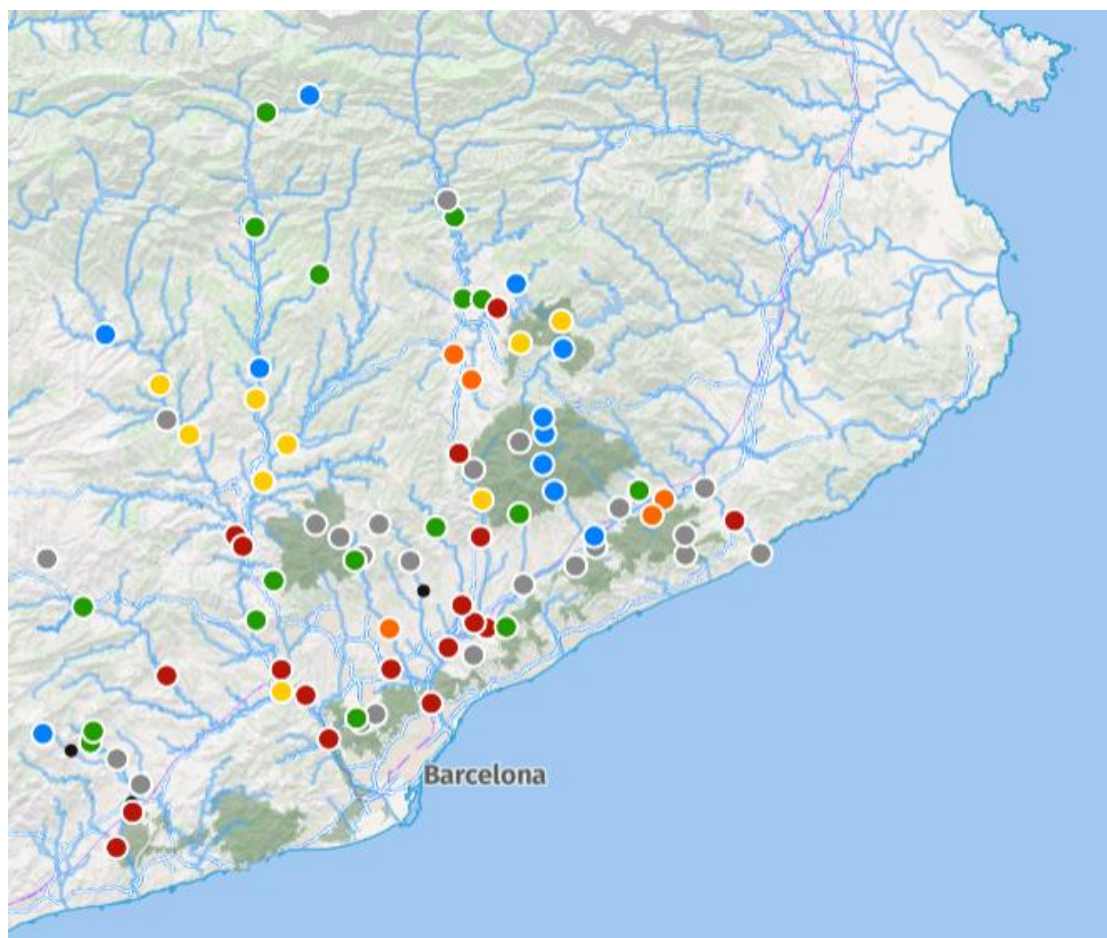
Símbol				
Rang	100-60	59-40	39-0	-
Qualitat	Hàbitat ben constituït. Excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats. S'hi poden aplicar índexs biològics sense restriccions	Hàbitat que pot suportar una bona comunitat macroinvertebrada però en la qual, per causes naturals (per exemple, riuades) o antròpiques, alguns elements no estan ben representats. Els índexs biològics no haurien de ser baixos, però no es descarta algun efecte en ells	Hàbitat empobrit. Possibilitat d'obtenir valors baixos dels índexs biològics per problemes amb l'hàbitat i no pas amb la qualitat de l'aigua. La interpretació de les dades biològiques s'ha de fer amb precaució	Sense dades

Figura 16. Mapa de la qualitat de l'hàbitat fluvial calculat amb l'índex IHF a la primavera de 2023.

L'estat de l'hàbitat fluvial es important per saber si els trams d'estudi són prou heterogenis com per contenir comunitats diverses de macroinvertebrats. L'índex utilitzat (l'IHF) es dependent del cabal que porta el riu i d'altres elements que aportin heterogeneïtat, el que ens permet observar diferències d'hàbitats entre èpoques i anys.

La majoria dels punts mostrejats a la **primavera** presenten valors del IHF alts, indicant habitats ben construïts. De tots els punts mostrejats, només tres presenten habitats empobrits: B16, B30 i T17. Dintre de la XPN, alguns punts han passat de tenir habitats ben construïts a presentar habitats amb deficiències, en són exemple el B22 i el R09b, que formen part del Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. El riu Llobregat a Navàs (L67) a augmentat deu punts el seu IHF respecte l'any passat, presentant al 2023 habitats ben construïts.

Estat Ecològic (índex ECOSTRIMED)



Símbol						
Estat	Molt bo	Bo	Moderat	Dolent	Pèssim	Sense dades

Figura 17. Mapa de l'estat ecològic a partir de l'índex ECOSTRIMED a la **primavera** de 2023.

L'índex ECOSTRIMED ens permet obtenir una visió general de l'estat ecològic, ha que utilitza els índex de qualitat biològica i del bosc de ribera.

Els punts que presenten valors alts de l'índex ECOSTRIMED es situen a les zones de capçalera, i aquells que presenten un estat pèssim es localitzen als trams baixos del Foix, Besòs, Llobregat i

Tordera. Dintre de la XPN la situació és una mica millor, on la majoria de punts que es troben dins tenen uns índex ECOSTRIMED bons o molt bons. Com porta passant des de que es mostreja aquest punt, el F52 torna a presentar un valor pèssim de l'indicador ECOSTRIMED.

Durant l'estiu, molts punts es trobaven com a basses desconnectades, el que fa molt difícil utilitzar els indicadors biològics usats en aquest projecte.

TENDÈNCIES 2023

En aquest apartat es resumeixen els canvis dels valors mesurats aquest 2023 respecte les mitjanes històriques a cada un dels punts mostrejats. Les tendències es mostren pel conjunt dels resultats ja presentats en aquest informe i s'han separat en funció de si son punts de dins o de fora de la XPN i segons l'època de mostreig. Les millores s'indiquen amb el símbol ✓ i els empitjoraments amb ✗.

PUNTS XPN

MINERALITZACIÓ

Primavera de 2023

- ✓ SLL: la conductivitat, els sulfats i els clorurs disminueixen a L45, sulfats i clorurs disminueixen a L99 i R09b
- MSY: sulfats i clorurs disminueixen a B35 i Teb2, sulfats baixen a B08a i Teb1, clorurs baixen a T00
- FOX: sulfats baixen a F52
- COL: sulfats baixen a SC01 i VV06
- MCO: sulfats baixen a T30
- GUI: sulfats i clorurs disminueixen a Te98 i Te99
- ✗ MSY: conductivitat augmenta a B08a, B29, Teb1 i Teb2
- ✗ SLL: conductivitat augmenta a B98
- MCO: conductivitat augmenta a T30
- GUI: conductivitat augmenta a Te22, Te98 i Te99

Estiu de 2023

- ✓ COL: conductivitat baixa a SC01 i sulfats baixen a VV6
- MSY: sulfats baixen B07, B08a, B35 i Teb1
- SLL: clorurs i sulfats baixen a R09b, L45
- FOX: clorurs i sulfats baixen a F52
- ✗ MSY: conductivitat augmenta a B08a, Teb1 i T00
- ✗ SLL: conductivitat augmenta a L45
- GUI: conductivitat augmenta a Te22
- SLL: clorurs augmenten a B98

EUTROFITZACIÓ

Primavera de 2023

- ✓ MSY: nitrats baixen a B35, Teb1 i T00, fosfats baixen a B35
- SLL: nitrats baixen a R09b
- COL: nitrats baixen a SC01
- GUI: nitrats baixen a Te22 i Te98

Estiu de 2023

- ✓ SLL: nitrats baixen a R09b
MSY: nitrats baixen a Teb2, fosfats baixen a Teb1

TOXICITAT

Primavera de 2023

- ✓ GUI: nitrits baixen a Te99

Estiu de 2023

- ✗ SLL: amoni augmenta a R09b
SLI: nitrits augmenten a B98

QUALITAT BIOLÒGICA, QBR, IHF i ESTAT ECOLÒGIC

Primavera de 2023

- ✓ SLL: QBR millora a B22. ECOSTRIMED millora a L45 i R09b
FOX: IHF millora a F52
MSY: IHF millora a T30. ECOSTRIMED millora a T30, B08a i B35
GUI: IHF millora a Te22. ECOSTRIMED millora a Te22 i Te99
SLI: ECOSTRIMED millora a B98
- ✗ MCO: QBR empitjora a B07
MSY: QBR empitjora a B08a, T30, Teb1 i a B35. IHF empitjora a B29 i Teb1.
IBMWP empitjora a Teb1, B08a, B35 i B29.
SLL: QBR empitjora a L45 i Rb09. IHF empitjora a B22, R09b i L45.
IBMWP empitjora a R09b, L45 i L99
GUI: QBR empitjora a Te22. IBMWP empitjora a Te22 i Te99
MTQ: QBR empitjora a Te97
COL: IHF empitjora a VV6. IBMWP empitjora a SC01
SLI: IBMWP empitjora a B98



Estiu de 2023

- ✓ MSY: QBR millora a B35. IHF empitjora a B08a
FOX: QBR millora a F52. IHF millora a F52
SLL: ECOSTRIMED millora a B22, R09b i L45
GUI: ECOSTRIMED millora a Te22
SLI: ECOSTRIMED millora a B98
- ✗ GUI: QBR empitjora a Te22 i Te98. IBMWP empitjora a Te98
MTQ: QBR empitjora a Te97
MSY: QBR empitjora a T30. IHF empitjora a B08a. IBMWP empitjora a Teb1
SLI: IBMWP empitjora a B98
SLL: IBMWP empitjora a L45 i Rb09
COL: IBMWP empitjora a VV6

PUNTS FORA DE LA XPN



MINERALITZACIÓ

Primavera de 2023

-  CONDUCTIVITAT baixa a 1 punt
SULFATS baixen a 3 punts
CLORURS baixen a 1 punt
-  CONDUCTIVITAT augmenta a 15 punts
SULFATS augmenten a 8 punts
CLORURS augmenten a 19 punts



EUTROFITZACIÓ

Primavera de 2023

-  NITRATS baixen a 2 punts
FOSFATS baixen a 1 punt
-  NITRATS augmenten a 4 punts
FOSFATS augmenten a 8 punts



TOXICITAT

Primavera de 2023

-  AMONI baixa a 1 punt
NITRITS baixen a 2 punts
-  AMONI augmenta a 2 punts
NITRITS augmenten a 1 punt

QUALITAT BIOLÒGICA, QBR, IHF i ESTAT ECOLÒGIC

Primavera de 2023

-  IBMWP millora a 7 punts
IHF millora a 10 punts
QBR millora a 11 punts
ECOSTRIMED millora a 8 punts
-  IBMWP empitjora a 8 punts
IHF empitjora a 12 punts
QBR empitjora a 11 punts
ECOSTRIMED empitjora a 6 punts

CONCLUSIONS

Objectiu 1. Biodiversitat i efectes del canvi global

El nombre de taxons identificats aquest 2023 ha sigut de 187, només un punt per sota del valor obtingut l'any anterior. El Parc Natural del Montseny torna a ser el parc amb un major nombre de taxons identificats (118), seguit pel Parc Natural de les Guilleries-Savassona (90) i el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (78). Aquests resultats són molt similars als dels anys anteriors, on els parcs amb un major nombre de punts a mostrejar són els que tenen uns valors de taxa més alts.

Els episodis cada cop més comuns de sequera estan fent que el nombre de mostres recollides sigui menor, per exemple al Parc Natural del Montnegre i el Corredor, dels quatre punts de mostreig del FEHM, només va poder-se recollir mostra d'un punt (T30) a la primavera.

Els parcs del COL, FOX, SLI i MTQ tenen, comparativament, un menor nombre de mostres recollides de manera que els seus valors de riquesa són inferiors als dels altres parcs. Això no vol dir en cap cas que estiguem capturant tota la biodiversitat; encara no s'ha arribat a l'asíptota de la corba d'acumulació. Per aquest motiu, s'hauria d'intentar ampliar el nombre de punts d'estudi als parcs del COL, FOX, SLI i MTQ. Fora de la XPN s'han trobat un total de 109 taxons diferents.

Les famílies amb una major presència aquest 2023 han sigut Chironomidae (DIPTERA), Baetidae (EPHEMEROPTERA), Gammaridae (AMPHIPODA), Hydrobiidae (MOLLUSCA), CLADOCERA i Simuliidae (DIPTERA). Chironomidae és una família molt complexa i és molt difícil fer una identificació a nivell de gènere, per això es deixa a nivell de subfamília o tribu. Els treballs i publicacions en les quals es descriuen noves espècies, noves descripcions per a Catalunya, o on es fan servir els inventaris del projecte CARIMED, poden consultar-se a la [web del grup](#).

Els canvis en la distribució de l'espècie *Baetis gr. alpinus* es fan servir des de fa pocs anys com indicador de canvis ambientals dintre del Parc Natural del Montseny. N'estudiem quatre punts a primavera i a estiu: Torrent de Riudeboix (B29), Torrent de Collpregon (Teb1), la Riera Major a Viladrau (Teb2) i Riu Tordera al pont de la Llavina (T00). A més, l'any 2020 es va ampliar la xarxa per incloure cinc punts de capçalera del Montseny per assegurar-nos que coneixem al detall els canvis en aquesta espècie.

Objectiu 2. Estat aquàtic, fisicoquímic i hidromorfològic dels rius de la província de Barcelona

Les dades recollides al camp sobre l'estat aquàtic, fisicoquímic i hidromorfològic es complementen amb les dades que recull l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

L'any 2023 es caracteritza també com un any molt sec, on molts dels punts d'estudi s'han trobat secs o com a basses desconnectades. L'augment de la freqüència dels episodis de sequera, acompanyats per un augment de les temperatures, pot provocar que molts rius que fins ara eren permanents, passin a ser rius temporals. Aquests rius, tot i que tenen una gran biodiversitat característica, poden acabar amb comunitats de macroinvertebrats molt fragmentades si els períodes de sequera són molt seguits.

D'aquells punts on hi corria l'aigua, la majoria presenta habitats ben construïts (valors de IHF superiors a 60), amb només tres punts que presentaven hàbitats empobrits (IHF menor de 40 punts). Respecte a la presència de nutrients, els punts situats a les parts baixes de les conques del Foix, Besòs i Llobregat continuen presenten valors alts de nutrients, indicant que encara cal millorar els sistemes de depuració de les aigües residuals urbanes.

Els punts situats dintre de la XPN presenten, com passa en anys anteriors, s'obtenen valors bons o molt bons dels indicadors hidromorfològics i fisicoquímics.

Objectiu 3. Qualitat biològica i estat ecològic dels rius de la província de Barcelona

A part de les dades hidromorfològiques i fisicoquímiques, les dades sobre els indicadors biològics també es complimenten amb les dades recollides per l'ACA.

Dintre de la Xarxa de Parcs Naturals de la Província de Barcelona, la majoria de punts presenten un estat ecològic o bo o molt bo, mentre que aquells punts que s'hi troben fora presenten uns valors més variables. Dels punts de referència, aquells que es troben als cursos fluvials alts (p. ex., L66 o F20), són els que tenen un estat ecològic més bo, mentre que els punts de fora de la XPN i de cursos més baixos tenen un pitjor estat ecològic. L'única excepció la trobem al punt F52 que, tot i estar dintre del Parc Natural del Foix, presenta un estat ecològic pèssim.

Aquests resultats continuen posant èmfasi en que no tots els rius de la Província de Barcelona compleixen els estàndards de qualitat marcats per la Directiva Marc de l'Aigua, i que cal buscar mesures de gestió i conservació per posar-hi remei.

Conclusions finals i perspectives de futur

CARIMED és un projecte que porta en marxa 29 anys i que ha sigut clau en el desenvolupament de projectes relacionats amb els rius de la província de Barcelona. Gràcies a aquest projecte es tenen dades sobre biodiversitat, hidrologia i fisicoquímica de gairebé tres dècades, proporcionant una sèrie històrica única per poder analitzar les problemàtiques dels rius en el context de canvi global. Aquest projecte, a més, a posicionat el grup FEHM com un dels grups de referència en rius temporals degut a l'excel·lent àrea d'estudi, especialment en el cas del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.

El FEHM, com a grup d'investigació, participa en projectes nacionals i internacionals, produeix articles científics i dirigeix treballs de fi de grau (TFG), treballs de fi de màster (TFM) i tesis doctorals. Aquest 2023 s'han publicat cinc articles relacionats de forma directa o indirecta amb el projecte CARIMED:

- **“*Cyclotella alvarniensis* (Stephanodiscaceae): Modern or fossil diatom?”** ([enllaç](#)). Publicació on es detalla la troballa d'una diatomea fòssil a un dels punts del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.
- **“Navigating through space and time: a methodological approach to quantify spatiotemporal connectivity using stream flow data as a study case”** ([enllaç](#)). Treball resultat del projecte MECODISPER, desenvolupat al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, on es desenvolupa una nova metodologia per determinar la connectivitat hidrològica espacial i temporal.
- **“*Dixella graeca* (Pandazis, 1937), especie nueva para Europa continental (Diptera: Dixidae)”** ([enllaç](#)). Treball on es detalla la descripció per primera vegada de l'espècie *Dixella graeca* a Europa continental. Aquesta espècie es va trobar al Torrent de la Vall d'Horta (Parc Natural del Sant Llorenç del Munt i l'Obac) durant els mostrejos del projecte MECODISPER.
- **“Efectes del canvi climàtic a les rieres del Montseny: la importància dels canvis interanuals”** ([enllaç](#)). Treball derivat de la participació del grup FEHM a la X Trobada d'Estudiosos del Montseny. Es tracta d'una comparació de la distribució de l'espècie *Baetis gr. alpinus* l'any 2007 amb la seva distribució els anys 2020 i 2021, amb l'objectiu de determinar si les diferències en la seva distribució segueixen una tendència segons els canvis de les condicions climàtiques.
- **“Llegim el Riu: Una iniciativa participativa para evaluar y mejorar los río en la provincia de Barcelona usando la ciencia ciudadana”**. Treball enfocat sobre com les iniciatives de ciència ciutadana poden ajudar en la conservació dels ecosistemes d'aigua dolça, enfocant-se en el projecte Llegim el Riu. Aquest treball és un capítol del llibre “Mirando a los ríos desde el mar. Viejos y Nuevos debates para una transición justa hídrica” ([enllaç](#)).

Aquest informe, juntament amb les dades entregades als responsables de la Diputació de Barcelona, es pujarà a la web del projecte (www.ub.edu/barcelonarius) per permetre que les dades siguin públiques i accessibles a tots els sectors de la societat. Per posar encara més èmfasi en la importància de l'accés lliure de les dades, totes les dades de biodiversitat obtingudes en aquesta campanya de mostreig (dintre i fora de la XPN) es publicaran a la plataforma *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), de manera que les dades es podran consultar i descarregar de forma gratuïta en un format estandarditzat.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA CITADA

Carrera, C.; Estopà, I. (2017). Accions de millora ecològica de la conca alta del riu Ripoll. Presentació comunicació. IX Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. 21 i 22 de novembre de 2017 - Castellar del Vallès. http://prezi.com/sf8qsqx1d0h/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share

De Caceres, M.; Legendre, P. (2009). Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology*. <http://sites.google.com/site/miqueldecaceres/>

Fortuño, P.; Acosta, R.; Bonada, N.; Cañedo-Argüelles, M.; Castro, D.; Cid, N.; Múrria, C.; Pineda, D.; Rodríguez-Lozano, P.; Soria, M.; Tarrats, P.; Verkaik, I.; Prat, N. (2017). La disminució de les extraccions d'aigua millora l'estat hidrològic i ecològic del torrent de la Vall d'Horta. Presentació comunicació. IX Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. 21 i 22 de novembre de 2017 - Castellar del Vallès. (https://parcs.diba.cat/documents/10534/154491411/10.00_Fortu%C3%B1o+millores+vall+d%27horta.pdf/f2c6c6dd-0faa-4408-b5e2-248fe80c1cb9)

Fortuño, P.; Acosta, R.; Bonada, N.; Cid, N.; Rodríguez-Lozano, P.; Prat, N. (2018). Les comunitats de macroinvertebrats aquàtics de dos torrents del Montseny com a cas d'estudi dels possibles efectes del canvi global. In: Diputació de Barcelona (ed.) IX Trobada d'Estudiosos del Montseny. pp. 466-479. Llibreria de la Diputació de Barcelona. https://dibapn.orex.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=34345&shelfbrowse_itemnumber=29245.

Fortuño, P.; Cid, N.; Rodríguez-Lozano, P.; Sánchez, N.; Flor Arnau, N.; Bonada, N.; Gallart, F.; Latron, J.; Llorens, P.; Vinyoles, D.; Rieradevall, M.; Prat, N. (2018). La gestió dels rius temporals als parcs naturals de les serralades litorals catalanes: el cas de la riera de Pineda. In: Diputació de Barcelona (ed.) III Trobada d'Estudiosos de la Serralada Litoral Central i VII del Montnegre. pp. 166-178. Llibreria de la Diputació de Barcelona. <https://cataleg.parcs.diba.cat/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=33841>.

Gallart, F., Prat, N., García-Roger, E. M., Latron, J., Rieradevall, M., Llorens, P., Barberá, G. G., Brito, D., De Girolamo, A. M., Lo Porto, A., Buffagni, A., Erba, S., Neves, R., Nikolaidis, N. P., Perrin, J. L., Querner, E. P., Quiñonero, J. M., Tournoud, M. G., Tzoraki, O., Skoulikidis, N., Gómez, R., Sánchez-Montoya, M. M. & Froebrich, J. (2012) A novel approach to analysing the regimes of temporary streams in relation to their controls on the composition and structure of aquatic biota. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16, 3165-3182.

Gallart, Francesc & Cid, Núria & Latron, Jérôme & Llorens, Pilar & BONADA, Núria & Jeuffroy, Justin & Jiménez-Argudo, Sara-María & Vega, Rosa-María & Solà, Carolina & Soria, Maria & Bardina, Mònica & Hernández-Casahuga, Antoni-Josep & Fidalgo, Aránzazu & Estrela, Teodoro & Munné, Antoni & Prat, Narcís. (2017). TREHS: An open-access software tool for investigating and evaluating temporary river regimes as a first step for their ecological status assessment. *The Science of the total environment*. 607-608. 519-540. 10.1016/j.scitotenv.2017.06.209.

IPCC (2014): "Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pàg.

Laini A., Viaroli P., Bolpagni R., Cancellario T., Racchetti E., Guareschi S. (2019). Taxonomic and functional responses of benthic macroinvertebrate communities to hydrological and water quality variations in a heavily regulated river. *Water*, 11, 1478. DOI: doi.org/10.3390/w11071478

Lancaster, J.; Downes, B. J.; Lester, R. E.; Rice, S. P. (2020). Avoidance and aggregation create consistent egg distribution patterns of congeneric caddisflies across spatially variable oviposition landscapes. *Oecologia*, núm: 192(2), pàg. 375-389.

Lancaster, J.; Rice, S.P.; Slater, L.; Lester, R.E.; Downes, B.J. (2021) Hydrological controls on oviposition habitat are associated with egg-laying phenology of some caddisflies. *Freshwater Biology*, núm. 66, pàg. 1311-1327.

LIFE TRivers project: Implementing the Water Framework Directive to temporary rivers: tools for the assessment of their ecological status. <http://www.lifetrivers.eu/>

Múrria, C.; Morante, M.; Rieradevall, M.; Ribera, C.; Prat, N. (2014). Genetic diversity and species richness patterns in Baetidae (Ephemeroptera) in the Montseny Mountain range (North-East Iberian Peninsula). *Limnetica*, 33(2): 313-326.

Nordlie, K. J.; Arthur, J. W. (1981). Effect of elevated water temperature on insect emergence in outdoor experimental channels. *Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological*, núm. 25(1), pàg. 53-65.

Pace, G.; Acosta, R.; Rieradevall, M.; Fortuño, P. & Prat, N. (2013). Nimfes d'Efemeròpters dels rius Llobregat i Besòs. Guia d'identificació dels gèneres i de les espècies més comunes. Versió 2 – Juliol 2014. Grup de recerca F.E.M. (Freshwater Ecology and Management). Universitat de Barcelona. 18 pp. (F.E.M. Guies. Volum 1). Disponible a: <http://hdl.handle.net/2445/55523>.

Prat, N., Gallart, F., Von Schiller, D., Polesello, S., García-Roger, E.M., Latron, J. (2014). «The Mirage Toolbox: an Integrated Assessment Tool for Temporary Streams». *River Res Appl* 2014; 30:1318–1334.

Puig, M. À. (1983). Efemerópteros y plecópteros de los ríos catalanes. Parte 1. Efemerópteros de los Ríos Catalanes. Tesi Doctotal. Universitat de Barcelona, Espanya.

Servei Meteorològic de Catalunya – METEOCAT (2017). Any pluviomètric 2017-2018 i 2018-2019 a Catalunya. <http://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2017/09/29085903/Any-pluvio-2016-2017.pdf>

Soria, M., Gutiérrez-Cánovas, C., Bonada, N., Acosta, R., Rodríguez-Lozano, P., Fortuño, P., Burgazzi, G., Vinyoles, D., Gallart, F., Latron, J., Llorens, P., Prat, N., Cid, N. (2019). Natural disturbances can produce misleading bioassessment results: Identifying metrics to detect anthropogenic impacts in intermittent rivers. *Journal of Applied Ecology* (early view) doi: 10.1111/1365-2664.13538

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2003). Anàlisi de viabilitat i proposta d'indicadors fitobentònics de la qualitat de l'aigua per als cursos fluvials de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2003). Desenvolupament d'un índex d'integritat biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental dels rius a Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2005). Caracterització de les 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), en compliment dels articles 5, 6 i 7 de la Directiva. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2006). BIORI, Protocol d'avaluació de la qualitat ecològica dels rius. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2006). HIDRI, Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. (2010). Estat de les masses d'aigua a Catalunya 2007-2009. Resultats del Programa de Seguiment i Control. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

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 Hellawell (1978)». *Limnetica*, 4: 51-56.

Allan, J.D.; Castillo, M.M. (2007). *Stream Ecology. Structure and function of running waters*. Springer. Dordrecht (The Netherlands): 436 pàg.

Armitage, P.D.; Moss, D.; Wright, J.F.; Furse, M.T. (1983). «The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters sites». *Water Res.*, 17: 333-347.

Bonada, N., Rieradevall, M.; Prat, N. (2000). Temporalidad y contaminación como claves para interpretar la biodiversidad de macroinvertebrados en un arroyo mediterráneo (Riera de Sant Cugat, Barcelona). *Limnetica*, 18: 81-90.

Bolòs, O. de; Vigo, J.; Masalles, R.M.; Ninot, J.M. (1993). *Flora manual dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic. 1.247 pàg.

Clarke, R.T.; Furse, M.T.; Gunn, R.J.M.; Winder, J.M.; Wright, J.F. (2002). «Sampling variation in macroinvertebrate data and implications for river quality indices». *Freshwater Biology*, 47: 1735-1751.

Chessman, B.C. (1995). «Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: A procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and biotic index». *Australian Journal of Ecology*, 20: 122-129.

Directiva europea 78/659/CEE, relativa a la qualitat de les aigües continentals que requereixen protecció o millora per ser aptes per al desenvolupament de les poblacions de peixos en aigües ciprínicoles.

Directiva marc en política d'aigües (DMPA) 60/2000/CE.

Dodds, W.K.; Welch, E.B. (2000). «Establishing nutrient criteria in streams». *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 19 (1): 186-196.

Fortuño, P.; Bonada, N.; Prat, N.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Castro, D.; Cid, N.; Fernández, J.; Gutiérrez-Cánovas, C.; Múrria, C.; Soria, M.; Verkaik, I. (2019). Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2018-2019. Diputació de Barcelona. Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 28). 76 pp.

Fortuño, P.; Soria, M.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Cunillera-Montcusí, D.; Fernández-Calero, J.; Moyano, A.; Prat, N.; Quevedo, G.; Rodríguez, N.; Varga, D.; Vinyoles, D.; Bonada, N. (2022). Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2021. Diputació de Barcelona. Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 30). 68 pp.

Fortuño, P.; Soria, M.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Fernández-Calero, J.; Moyano, A.; Prat, N.; Quevedo-Ortiz, G.; López-Rodríguez, N.; Sánchez-Campaña, C.; Piñero-Fernández, M.; Ersoy, Z.; Vinyoles, D.; Bonada, N. (2023). Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius

MEDiterranis (CARIMED). Informe 2022. Diputació de Barcelona. Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 31). 66 pp.

Grasmuck, N.; Haury, J.; Leglize, L.; Muller, L. (1995). «Assessment of the bio-indicator capacity of aquatic macrophytes using multivariate analysis». *Hidrobiologia*, 300/301: 115-122.

Hellawell, J.M. (1986). *Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Pollution monitoring series*. Londres: Elsevier Applied Science Publishers. 546 pàg.

Hewlett, R. (2000). «Implications of taxonomic resolution and sample habitat for stream classification at a broad geographic scale». *J. N. AM. Benthol. Soc.*, 19 (2): 352-361.

Miltner, R.J.; Rankin, E.T. (1998). «Primary nutrients and the biotic integrity of rivers and streams». *Freshwater Biology*, 40 (1): 145-158.

Molineri, C.; Molina, G. (1995). *Introducción al uso de los indicadores biológicos: Una reseña. Tucumán (Serie Monográfica y Didáctica; 18)*.

Monda, D.P.; Galat, D.L.; Finger, S.E. (1995). «Evaluating ammonia toxicity in sewage effluent to stream macroinvertebrates: I. A multilevel approach». *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28, 378-384.

Munné, A.; Solà, C.; Rieradevall, M. (1998). *Índex QBR. Mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 4). 28 pàg.*

Munné, A.; Solà, C.; Prat, N. (1998). «QBR: un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera». *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.

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*, 268 (1): 203-225.

Pace, G.; Acosta, R.; Rieradevall, M.; Fortuño, P. & Prat, N. (2014). *Nimfes de Plecòpters dels rius Llobregat i Besòs. Guia d'identificació dels gèneres i de les espècies més comunes. Versió 1 – Juliol 2014. Grup de recerca F.E.M. (Freshwater Ecology and Management). Universitat de Barcelona. 16 pp. (F.E.M. Guies. Volum 2). Disponible a: <http://hdl.handle.net/2445/55524>.*

Prat Benito, G.; Puig, M.A. (1999). «BMWPC, un índice biológico para la calidad de las aguas adaptado a las características de los ríos catalanes». *Tecnología del Agua*, 191: 43-56.

Prat, N.; Muñoz, I.; González, G.; Millet, X. (1996). «Comparación crítica de dos índices de calidad de las aguas: ISQUA y BILL». *Tecnología del Agua*, 31: 33-49.

Prat, N.; Rieradevall, M.; Munné, A., Solà, C.; Chacon, G. (1997a). La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat. Informe 1996. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 2). 153 pàg.

Prat, N. (1997b). «Gestió de l'aigua a Catalunya i conservació dels rius com ecosistemes». A: Cinquena Jornada sobre la millora de la gestió de l'aigua a Catalunya. ASAC. Reus (maig del 1997).

Prat, N.; Munné, A.; Solà, C.; Rieradevall, M.; Bonada, N.; Chacon, G. (1999). La qualitat ecològica del Llobregat el Besòs i el Foix. Informe 1997. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 6). 154 pàg.

Prat, N.; Munné, A.; Solà, C.; Rieradevall, M.; Bonada, N.; Chacon, G. (2000a). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 1998. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 7). 162 pàg.

Prat, N.; Munné, A.; Rieradevall, M.; Solà, C.; Bonada, N. (2000b). ECOSTRIMED. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 8). 94 pàg.

Prat, N.; Munné, A. (2000c). «Water use and quality and stream flow in a Mediterranean stream». *Wat. Res.*, 34 (15): 3876-3881.

Prat, N.; Munné, A.; Bonada, N.; Solà, C.; Plans, M.; Rieradevall, M. (2001). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 1999. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 9). 171 pàg.

Prat, N.; Munné, A.; Solà, C., Casanovas-Berenguer, R.; Vila-Escalé, M.; Bonada, N.; Jubany, J.; Miralles, M.; Plans, M.; Rieradevall, M. (2002). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 10). 163 pàg.

Prat, N.; Munné, A.; Solà, C., Casanovas-Berenguer, R.; Vila-Escalé, M.; Bonada, N.; Jubany, J.; Miralles, M.; Plans, M.; Puntí, T.; Rieradevall, M. (2003). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2001. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 11).

Prat, N.; Vila-Escalé, M.; Solà, C.; Jubany, J.; Miralles, M.; Ordeix, M.; Ríos, B.; Andreu, R.; Bonada, N.; Casanovas-Berenguer, R.; Múrrria, C.; Puntí, T.; Rieradevall, M. (2004). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2002. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 12).

Prat, N.; Vila-Escalé, M.; Jubany, J.; Miralles, M.; Ordeix, M.; Acosta R., Ríos, B.; Andreu, R.; Bonada, N.; Casanovas-Berenguer, R.; Múrrria, C.; Puntí, T.; Rieradevall, M.; C. SOLÀ; VEGAS T. (2005). La qualitat

ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2003. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 13).

Prat, N.; Ríos, B.; Fortuño, P.; Cid, N.; Jubany, J.; Miralles, M.; Ordeix, M.; Ortiz, J.; Acosta R., Barata, C.; Bretxa, E.; Cañedo-Argüelles, M.; Crosas, X.; Múrrria, C.; Puntí, T.; Roura, M.; Vila-Escalé, M.; Rieradevall, M.; Vegas T. (2006). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2005. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 15).

Prat, N.; Cid, N.; Ríos, B.; Vila-Escalé, M.; Jubany, J.; Miralles, M.; Ordeix, M.; Acosta R., Andreu, R.; Bonada, N.; Casanovas-Berenguer, R.; Múrrria, C.; Puntí, T.; Rieradevall, M.; C. Solà; Vegas T. (2006). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2004. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 14).

Prat, N.; Puértolas, L.; Rieradevall, M. (2008b). Els espais fluvials: Manual de diagnosi ambiental. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. 117 pàg.

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Morante, M.; Ríos, B.; Pié, G.; Miralles, M.; Urgell, A.; Ordeix, M.; Ortiz, J.; Bretxa, E.; Sellarès, N.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Múrrria, C.; Puntí, T.; Puértolas, L.; Sánchez, N.; Verkaik, I.; Vila-Escalé, M. (2008). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2006. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 16).

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Morante, M.; Pié, G.; Miralles, M.; Marsiñach, A.; Ordeix, M.; Ortiz, J.; Bretxa, E.; Sellarès, N.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Múrrria, C.; Puntí, T.; Puértolas, L.; Ríos, B.; Sánchez, N.; Verkaik, I.; (2008). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2007. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 17).

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Morante, M.; Pié, G.; Miralles, M.; Urgell, A.; Marsiñach, A.; Ordeix, M.; Puntí, T.; Ortiz, J.; Jiménez, L.; Sellarès, N.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Múrrria, C.; Perrée, I.; Puértolas, L.; Ríos, B.; Sánchez, N.; Verkaik, I.; Villamarín, C. (2009). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2008. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 18).

Prat, N.; Fortuño, P.; Rieradevall, M. (2009). «Manual d'utilització de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)». Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. 25 pàg.

Prat, N.; Ríos, B.; Acosta, R.; Rieradevall, M. (2009). «Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas». A: E. Domínguez i H.R. Fernández (Eds). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. San Miguel de Tucumán (Argentina): Publicaciones Especiales. Fundación Miguel Lillo. Pàg: 631-654.

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Pié, G.; Miralles, M.; Urgell, A.; Marsiñach, A.; Ordeix, M.; Puntí, T.; Ortiz, J.; Jiménez, L.; Sellarès, N.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Múrria, C.; Perrée, I.; Puértolas, L.; Ríos, B.; Sánchez, N.; Verkaik, I.; Villamarín, C. (2010). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2009. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 19).

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Pié, G.; Puntí, T.; Ordeix, M.; Acosta, R.; Cañedo-Argüelles, M.; Jiménez, L.; Llach, F.; Perrée, I.; Puértolas, L.; Rodríguez-Lozano, P.; Roig, R.; Sánchez, N.; Sellarès, N.; Verkaik, I. & Villamarín, C. (2011). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2010. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 20).

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Pié, G.; Jiménez, L.; Acosta, R.; Bonada, N.; Cañedo-Argüelles, M.; Cid, N.; Grantham, T.; Llach, F.; Ordeix, M.; Pace, G.; Perrée, I.; Puntí, T.; Rodríguez-Lozano, P.; Roig, R.; Sánchez, N.; Sellarès, N.; Verkaik, I. & Villamarín, C. (2012). La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2011. Diputació de Barcelona. Àrea de Territori i Sostenibilitat (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 21).

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Acosta R.; Bonada, N.; Cañedo-Argüelles, M.; Cid, N.; Pace, G.; Rodríguez-Lozano, P.; Sánchez, N.; Verkaik, I.; Villamarín, C. (2013). *Diagnosi ambiental de les conques dels rius de la Província de Barcelona. Informe 2012*. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 22). <http://www.ub.edu/fem/index.php/ca/ecostrimed-2012>

Prat, N.; Rieradevall, M.; Fortuño, P.; Acosta R.; Bonada, N.; Pace, G.; Rodríguez-Lozano, P. & Sánchez, N. (2014). *Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2013*. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 23). 59 p. <http://www.ub.edu/fem/index.php/ca/intro-2>

Prat, N. & Rieradevall, M. 2014. Guia para el reconocimiento de las larvas de Chironomidae (DIPTERA) de los ríos mediterráneos. Versión 1 - Diciembre 2014. Grup de recerca F.E.M. (Freshwater Ecology and Management). Universitat de Barcelona. 29 pp. (F.E.M. Guies. Volum 3). Disponible a: <http://hdl.handle.net/2445/60584>

Prat, N.; Fortuño, P.; Rieradevall, M.; Acosta R.; Bonada, N.; Pace, G.; Rodríguez-Lozano, R.; Ríus, A.; Sánchez, N.; Tarrats, P. (2015). Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2014. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 23). Versió impresa: 67 p. / pàgina web: <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informes-anteriors/carimed-informe2014>

Prat, N.; Fortuño, P.; Rieradevall, M.; Acosta R.; Bonada, N.; Castro, D.; Cañedo-Argüelles, M.; Cid, N.; Múrria, C.; Rodríguez-Lozano; Sánchez, N.; Tarrats, P. (2016). Efectes del Canvi Ambiental en les

comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2015. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 25). Versió impresa: 86 pp. / pàgina web: <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2015>.

Prat, N.; Fortuño, P.; Acosta R.; Bonada, N.; Castro, D.; Cid, N.; Burgazzi, G.; Rodríguez-Lozano; Sória, M.; Tarrats, P.; Verkaik, I. (2017). Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2016. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 26). 74 pp. / pàgina web: <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2016>.

Verdugo, M. (1995). «Fósforo». A: M. Álvarez i F. Cabrera [eds.]. La calidad de las aguas continentales españolas. Estado actual e investigación. Logroño: Geoforma Ediciones. 307 pàg.