

CARIMED

efectes del **Canvi Ambiental** en
les comunitats d'organismes
dels **Rius MEDiterranis**



Informe 2022

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 Fernández-Calero
- Álvaro Moyano
- Narcís Prat
- Guillermo Quevedo Ortiz
- Nieves López Rodríguez
- Carlota Sánchez Campaña
- Martí Piñero Fernández
- Zeynep Ersoy Ferhat
- Dolors Vinyoles
- Núria Bonada (direcció)

Amb el suport de:

Oficina Tècnica de Planificació i Anàlisi Territorial, Gerència de Serveis d'Espais Naturals, Àrea d'Infraestructures i Espais Naturals. Diputació de Barcelona. <http://www.diba.es/>

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.; 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.

ÍNDEX

CRÈDITS	3
ÍNDEX	5
OBJECTIUS DEL PROGRAMA CARIMED 2022	7
METODOLOGIA	8
ÈPOQUES DE MOSTREIG I PUNTS MOSTREJATS	8
MATERIAL I MÈTODES	11
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 FISCOQUÍMIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA	31
ESTAT AQUÀTIC	35
CABAL	35
RISC DE MINERALITZACIÓ: CONDUCTIVITAT, SULFATS I CLORURS.	37
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 2022	53
PUNTS XPN	53
PUNTS FORA DE LA XPN	55
CONCLUSIONS	56
BIBLIOGRAFIA	59

OBJECTIUS del programa CARIMED 2022

La proposta de treball del programa **CARIMED 2022** tenia els següents objectius que s'han assolit satisfactòriament realitzant les tasques que es detallen a continuació:

1. **Estudiar la biodiversitat** de les comunitats d'organismes aquàtics dels 25 punts, dels quals 1 de nou, ubicats dins de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona (XPN) i dels 10 punts històrics i de referència del programa ECOSTRIMED (antic CARIMED). I també, estudiar **com el canvi global pot afectar aquesta biodiversitat**.

Per tal d'assolir aquest objectiu es presenta en aquest informe la llista de taxa (a nivell de gènere o grup d'espècies) capturats en 25 punts de mostreig situats dins de les zones protegides de la província de Barcelona que gestiona la Diputació de Barcelona i en els 10 rius de referència històrica on ja es feia un seguiment de la seva qualitat ecològica des del 1994 (o abans), que han estat interpretats en l'apartat "Resultats: Biodiversitat i efectes canvi global".

Per estudiar si el canvi global està afectant els ecosistemes aquàtics, es presenten els resultats sobre la distribució d'efemeròpters als diferents punts d'estudi de la XPN. A més, en els trams de riu de capçalera del Montseny s'hi ha realitzat un estudi detallat de la presència de *Baetis gr. alpinus* per seguir controlant si aquesta espècie es veu afectada per l'augment de temperatura global. Aquest estudi s'ha realitzat als 4 punts històrics i a 5 punts d'altres capçaleres del Montseny, tots ells, situats per sobre dels 1000 metres d'altitud sobre el nivell del mar.

2. **Estudiar l'estat aquàtic, hidromorfològic i fisicoquímic** dels 25 punts ubicats dins de la XPN i dels 10 punts històrics i de referència del programa ECOSTRIMED i analitzar els resultats juntament amb les dades proporcionades del Programa de Seguiment de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per tenir una visió completa dels rius de la província de Barcelona.

Aquest objectiu s'ha assolit amb la recopilació de dades de les masses d'aigua addicionals proporcionades per l'ACA, juntament amb els 25 punts de mostreig dins de XPN i els 10 de referència històrica del projecte. Els resultats es presenten en els l'apartat de resultats: Estat Aquàtic i Estat Hidromorfològic i Estat Fisicoquímic".

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

Aquest objectiu s'ha assolit amb la recopilació de dades de les masses d'aigua addicionals proporcionades per l'ACA, juntament amb els 25 punts de mostreig dins de XPN i els 10 de referència històrica del projecte. Per tal d'analitzar l'estat ecològic, s'han emprat diferents indicadors biològics i hidromorfològics. Els resultats es presenten en l'apartat "Resultats: Estat Ecològic: qualitat biològica i hidromorfològica". A més, 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 2022 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).

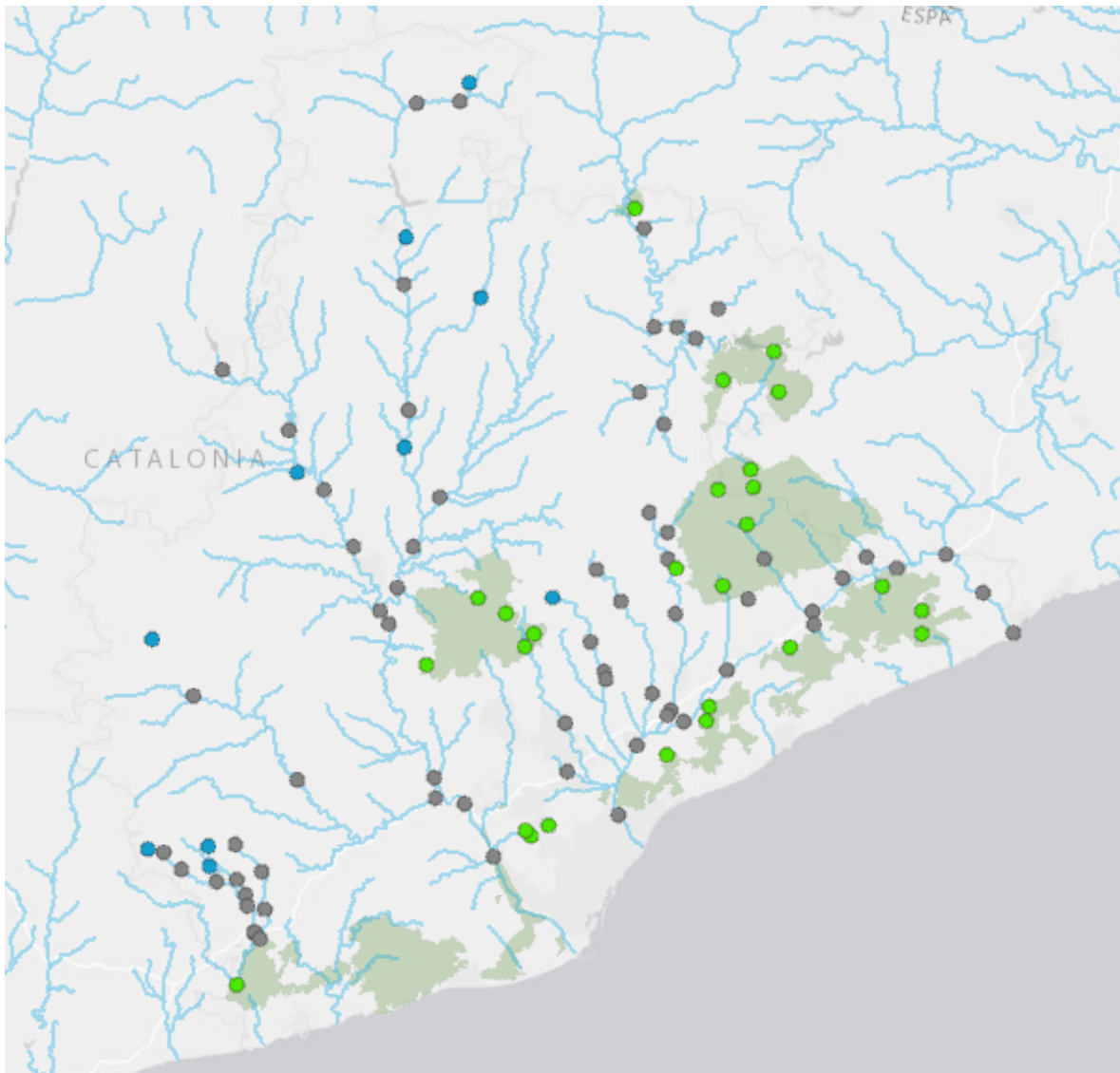


FIGURA 1. Punts de mostreig 2022. Els punts verds són els punts situats dintre la XPN, els punts blaus són punts de referència històrics i els punts grisos són els que s'estudien en coordinació amb l'Agència Catalana de l'Aigua. Les àrees verdes corresponen la XPN de la Diputació de Barcelona, les línies blaves representen els rius principals. Pot ser consultat online a <https://arcg.is/159biP0>

A la **Taula 1** s'hi llisten els punts d'estudi mostrejats durant l'any **2022** juntament amb les seves característiques principals i les dates 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.

A la **taula 2**, es llisten els punts dels estudis complementaris del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i del Montseny.

TAULA 1: Punts de mostreig del programa CARIMED durant el **2022**, on s'indica el codi del punt, la latitud i longitud, el riu, el topònim i les dates de mostreig de les campanyes de 2022. Els punts de la Xarxa de Parcs Naturals de la província de Barcelona (XPN) s'assenyalen amb els següents colors: Collserola, Foix, Guillerries, Montesquiu, Montnegre, Litoral, Montseny i St. Llorenç. En **negreta** es marca el nou punts que han començat a estudiar-se el 2022. 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	7/5/2022
	B03	Besòs	41.532026	2.222059	Martorelles - Derbi	7/5/2022
	B04	Mogent	41.558034	2.290892	Vilanova del Vallès	7/5/2022
	B07	d'Arenes	41.639724	2.447342	Llinars del Vallès - el Corredor	12/5/2022 20/7/2022
	B08a	Vallfornés	41.707412	2.348224	Cànoves i Samalús - Vallfornés	12/5/2022 20/7/2022
	B08b	Cànoves	41.6148992	2.3540337	Riera de Cànoves	6/5/2022
	B10	Congost	41.677088	2.278356	la Garriga	10/5/2022
	B12	Caldes	41.646016	2.153751	Caldes de Montbui - abans de Caldes	8/5/2022
	B15a	Congost	41.564923	2.266548	Montmeló-EDAR de Granollers	7/5/2022
	B16	Tenes	41.588938	2.244758	Lliçà de Vall	7/5/2022
	B17a	Caldes	41.605141	2.176577	EDAR Caldes de Montbui	8/5/2022
	B20	Ripoll	41.556401	2.116507	Sabadell	8/5/2022
	B22	Ripoll	41.640795	2.057675	St. Feliu del Racó	19/5/2022 18/7/2022
	B24	Gallifa	41.694771	2.098230	Gallifa	19/5/2022
	B25	Tenes	41.690511	2.199071	Bigues	8/5/2022
	B29	Collformic	41.813049	2.341311	el Brull	5/5/2022 28/7/2022
	B30	Congost	41.788135	2.239990	Centelles	9/5/2022
	B32	Avencó	41.766368	2.267235	Aiguafreda	10/5/2022
	B34	Sec	41.503020	2.119594	St. Quirze del Vallès	7/5/2022
	B35	Vallcàrquera	41.726847	2.279786	el Figaró	12/5/2022 20/7/2022
B98	T. de Cèllecs	41.558979	2.323794	Aigua amunt del Bosc de la Rusalleda	8/6/2022 20/7/2022	
B99	T. de Can Gurri	41.521608	2.266083	Aigua avall de la Font de la Mercè	8/6/2022 20/7/2022	
R09b	R. Vall d'Horta	41.677145	2.029780	Riera de la Vall d'Horta a la Muntada	19/5/2022 18/7/2022	
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	19/7/2022	
Foix	F01a	Llitrà	41.351097	1.675410	Vilafranca del Penedès - zona esportiva la Clota	30/3/2022
	F11a	Albereda	41.420732	1.592360	Torrelles de Foix - Albereda	17/5/2022
	F16		41.3840731	1.6342556		30/3/2022

	Punt	Riu	Latitud	Longitud	Topònim	Data
Llobregat	F20	Foix	41.398239	1.594159	Torrelles de Foix - Can Vila	17/5/2022
	F24	R. de Pontons	41.417660	1.503836	Pontons - pous de captació d'aigua	17/5/2022
	F26	R. de Pontons	41.395393	1.552997	Torrelles de Foix - Les Dous	30/3/2022
	F42	Foix	41.324279	1.660448	els Monjos - Polígon Casanova	30/3/2022
	F45	Foix	41.325683	1.660073	els Monjos - Fàbrica de ciment	30/3/2022
	F52	Foix	41.267107	1.634175	Castellet i la Gornal - Cua del Pantà de Foix	17/5/2022 19/7/2022
	L100	Cardener	41.680443	1.844903	Castellgalí - Pont cap a l'estació de tren Sant Vicenç de Castellet - Sota el pont	22/3/2022 22/3/2022
	L101	Llobregat	41.665684	1.857307	vell	
	L103a	Llobregat	41.750909	1.893434	Navarcles - Camí a St. Benet de Bages	21/3/2022
	L39	Cardener	41.813147	1.762495	Súria - Pont carretera	4/4/2022
	L42	Cardener	41.878609	1.710741	Navàs - La Coromina	4/4/2022
	L43	Cardener	41.944969	1.613160	Cardona - Clariana de Cardener	4/4/2022
	L44	R. de Coaner	41.832326	1.722910	Sant Mateu de Bages - Coaner	1/6/2022
	L45	T.d'Estenalles	41.694420	1.988560	Mura - Font del Rector	19/5/2022 21/7/2022
	L54	Llobregat	42.236380	1.898443	Guardiola de Berguedà - Entre Guardiola i La Pobla	5/4/2022
	L56	Llobregat	42.258647	1.975658	Castellar de n'Hug - Sobre la fàbrica de ciment	20/4/2022
	L60a	Llobregat	42.090006	1.882956	Berga - Colònia Rosal - Sota la presa de la Baells	20/4/2022
	L61	Merlès	42.023557	1.992836	Santa Maria de Merlès - Molí de Vilalta	20/4/2022
	L64a	Gavarresa	41.805046	1.932783	Artés - Sota el pont eix transversal	8/4/2022
	L67	Llobregat	41.900326	1.886610	Navàs - L'Ametlla de Merola	7/4/2022
L68	Llobregat	41.859813	1.880412	Balsareny - Sota el pont	1/6/2022	
L77	Anoia	41.586376	1.570600	Igualada - pont carretera a Sta Coloma de Queralt	26/4/2022	
L82	Anoia	41.648858	1.509885	Veciana - Berenador	17/5/2022	
L86	Anoia	41.493950	1.723183	Piera - el Badorc	24/3/2022	
L90	Llobregat	41.409225	2.011570	Molins de Rei - Sota el pont de la N-II	26/4/2022	
L91	Llobregat	41.467454	1.968761	Castellbisbal - Can Pelegrí - Sota autopista	27/4/2022	
L92	Anoia	41.473831	1.926453	Sota el pont de la N-II	24/3/2022	
L94	Llobregat	41.496315	1.924215	Abrera - Les Carpes	27/4/2022	
L95	Llobregat	41.568677	1.880440	Olesa de Montserrat - La Puda	26/4/2022	
L99	Sanana	41.620351	1.911989	Riera de Sanana	19/5/2022 21/7/2022	
VV1	T. Tres Serres	41.432444	2.066688	Torrent de les Tres Serres - Font del Bon Pastor	29/4/2022 19/7/2022	
VV6	R. de Vallvidrera	41.438112	2.058780	Riera de Vallvidrera - La Rierada	28/4/2022 18/7/2022	
Ter	Te01	Meder	41.920423	2.225982	Vic - Meder aigua vall de la Guixa	29/4/2022
	Te04	Gurri	41.885247	2.262307	Taradell - Gurri a Taradell	29/4/2022
	Te08	Sorreigs	41.991870	2.247447	Gurb - Sorreigs a la desembocura	16/5/2022
	Te10	Foradada	42.099647	2.232746	Santa Maria de Besora - desembocadura	16/5/2022
	Te17	Ter	41.991199	2.281065	Manlleu - Ter aigua avall de Manlleu	28/4/2022
	Te18	Ter	41.979356	2.308406	Roda de Ter - Ter a Roda	28/4/2022
	Te21	Gorgues	42.011605	2.341582	Santa Maria de Corcó - Gorgues a Sau	29/4/2022
	Te22	Major	41.964819	2.423210	Riera Major a Susqueda	6/5/2022 29/7/2022
	Te97	Solana	42.121464	2.219405	Riera de la Solana - Castell Montesquiú	6/5/2022 29/7/2022

	Punt	Riu	Latitud	Longitud	Topònim	Data	
Tordera	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 Llitors	6/5/2022 29/7/2022	
	Teb1	T. de Collpregon	41.816105	2.392866	Torrent de Collpregon- capçalera de la Riera Major	6/5/2022 28/7/2022	
	Teb2	Riera Major	41.835551	2.388977	Riera Major aigua amunt de Viladrau	6/5/2022 28/7/2022	
	T00	Tordera	41.774936	2.383789	Montserrat - Pont de la Llavina	12/5/2022 20/7/2022	
	T01	Tordera	41.737445	2.409111	Fogars de Montclús - Rec de Palautordera	9/5/2022 5/5/2022	
	T05	Tordera	41.679100	2.479900	Tresserres		
	T17	Tordera	41.700091	2.730580	Tordera - Pont N-II	5/5/2022	
	T20	Tordera	41.655989	2.774777	Malgrat - Delta	5/5/2022	
	T22	Vallgorguina	41.665150	2.482093	1400040 - Riera Vallgorguina	6/5/2022	
	T24	Riera Gualba	41.716185	2.524358	Gualba - Riera Gualba-Vado	6/5/2022	
	T26	Riera de Breda	41.739365	2.559207	Breda - Riera Breda-Pont GE-552	4/5/2022	
	T28	R. Santa Coloma	41.742215	2.675699	Fogars de la Selva - Riera Santa Coloma. Pont A-7	4/5/2022	
	T29	Tordera	41.727404	2.603811	Sant Feliu de Buixalleu - Gorg del Perxistó	5/5/2022	
	T30	Riera de Fuirosos	41.706839	2.582195	Sant Celoni - Riera de Fuirosos	18/5/2022 20/7/2022	
	T99	Torrent de Mascaró	41.680371	2.64058	Torrent de Mascaró aigua amunt del mas del gall	18/5/2022 27/7/2022	
	Maresme	Pi01	Riera de Pineda	41.654840	2.640636	Capçalera de la Riera de Pineda	18/5/2022 27/7/2022

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	06/05/2022 28/07/2022	<i>B. alpinus</i> MSY
Rentadors	Sot de Rentadors	Ter	41.809600	2.357400	06/05/2022 28/07/2022	<i>B. alpinus</i> MSY
Sant Marçal	R. de Sant Marçal	Tordera	41.799900	2.423100	06/05/2022 28/07/2022	<i>B. alpinus</i> MSY
Passavets	T. de Passavets	Tordera	41.780700	2.451200	06/05/2022 28/07/2022	<i>B. alpinus</i> MSY
Bessa	T. de la Bessa	Tordera	41.794200	2.369600	06/05/2022 28/07/2022	<i>B. alpinus</i> MSY

MATERIAL I MÈTODES

La metodologia de mostreig és la que hem emprat habitualment i que està descrita en detall als Protocols que tenim en accés obert al web <http://www.ub.edu/fem/index.php/ca/> o al web del projecte: <http://www.ub.edu/barcelonarius>

En cada punt de mostreig s'ha fet un mostreig seguint el protocol i es van obtenir una sèrie de dades que s'anoten als fulls d'una aplicació informàtica que hem dissenyat nosaltres mateixos, la *F.E.M. River Tool* (Figura 2). Això té l'avantatge que en arribar al laboratori les dades són traspassades a la base de dades de forma directa i per tant poden estar disponibles immediatament. A més minimitza la probabilitat de cometre errors en el transvasament de dades des de les anotacions al camp fins a la base de dades.



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

Les dades que es recullen directament al camp a tots els punts de mostreig són les següents:

1. **Característiques de l'estació de mostreig.** Que no varien d'any en any i on només s'indiquen les incidències respecte als anys passats. El fet de tenir un arxiu fotogràfic ampli de tots aquests rius permet comparar la situació actual amb la passada. Cal mostrejar al punt exacte, per això totes les estacions estan geolocalitzades.
2. Característiques **fisicoquímiques de l'aigua:**
 - a. **Les mesures al lloc de mostreig.** Mitjançant diferents aparells (descrit en la metodologia <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/metodologia/els-parametres-fisicoquimics>) es mesura al riu la conductivitat elèctrica, el pH, la temperatura i l'oxigen dissolt a l'aigua, que s'introdueixen a l'aplicació informàtica. El mostreig fisicoquímic es fa sempre aigües amunt del tram de mostreig.
 - b. **Les mesures al laboratori.** A cada punt de mostreig s'ha recollit 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 de Territori i Sostenibilitat) de la Diputació de Barcelona. Al laboratori es van realitzar 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 dels **macroinvertebrats aquàtics**. Abans de fer-ho, cal no haver entrat dins del tram de mostreig per tal de no produir una pertorbació important a les comunitats que hi són presents. El mostreig es fa amb un salabre de 250 μm de porus, tal com es descriu a <http://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** en el cas dels punts de mostreig que es troben 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 bé alhora si hi ha més d'un observador. Cal seguir el protocol de forma acurada. El fet de tenir l'aplicació informàtica permet consultar les dades de l'any anterior de forma que es pot veure si les dades s'assemblen i detectar els possibles canvi respecte a estudis anteriors.
6. Mesura de l'**índex d'hàbitat (IHF)**. Aquest índex requereix observar de forma detallada com és l'hàbitat dins del riu i per això és millor fer-lo al final, un cop ja s'ha mostregat el riu pels macroinvertebrats, ja que algunes característiques de l'hàbitat es reconeixen millor movent les pedres o quan passem el salabre entre els diferents substrats del riu.
7. Molts rius de la conca de la Mediterrània s'assequen de manera natural durant l'estiu, però en recuperen el cabal amb les riuades de la tardor, tot i que també poden romandre secs durant diversos anys a causa de la forta variabilitat hidrològica d'un any a l'altre, són els 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.

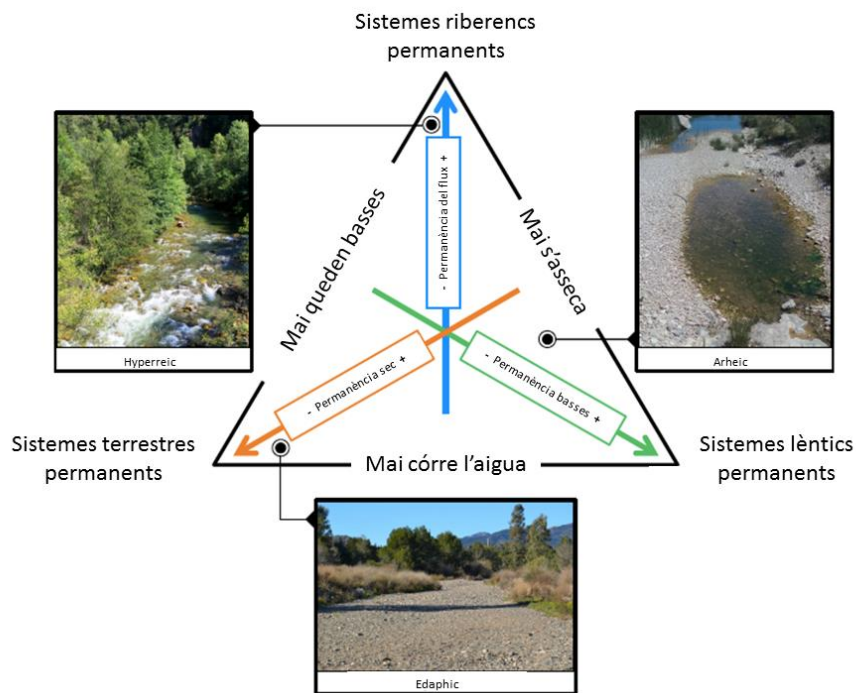


Figura 3. Variabilitat dels rius temporals. Font: Gallart et al., 2017

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.lifet rivers.eu>) per experts en ecologia dels rius i hidrologia, i en coordinació amb l'ACA.

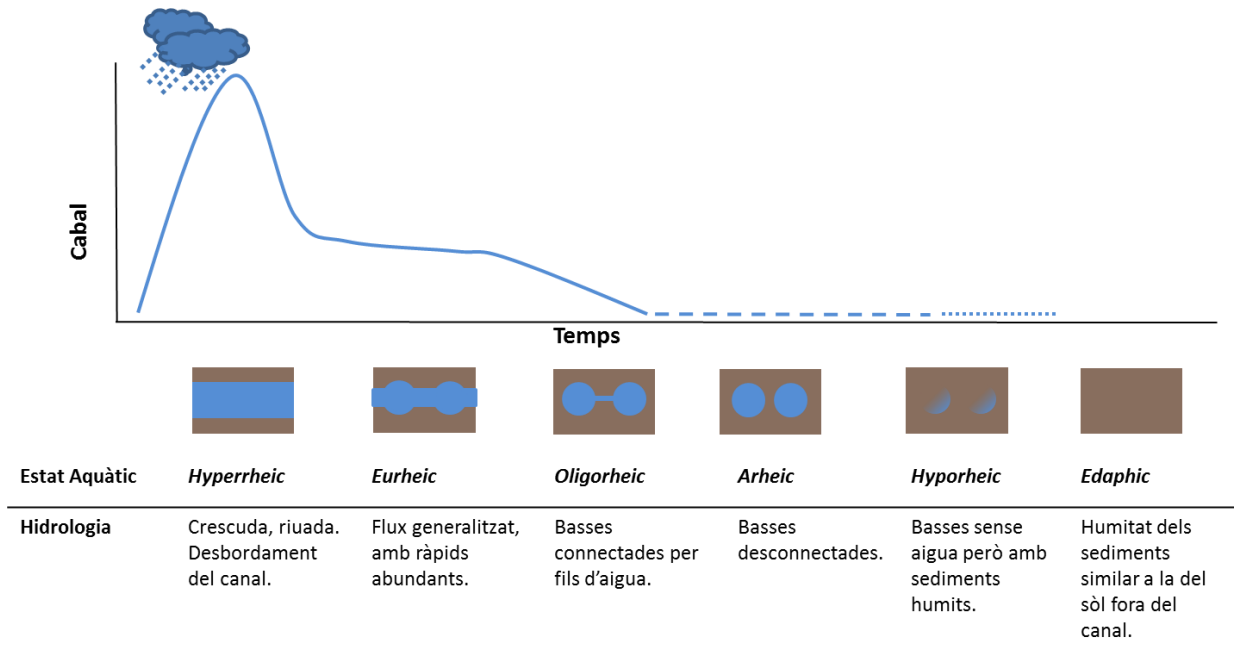


Figura 4. Els estats aquàtics. Font: Projecte LIFE-TRivers.

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 a nivell de família i de gènere al laboratori:**

Al laboratori s'ha procedit a les operacions que ens permetran identificar els organismes a nivell de família i de gènere 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 gènere 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 gènere es realitza per als ordres AMPHIPODA, BIVALVIA, COLEOPTERA, GASTEROPODA, HEMIPTERA (HETEROPTERA), ISODOPA, LEPIDOPTERA, NEUROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, TRICLADIDA i TRICHOPTERA i també els representants de la subclasse HIRUDINEA. Pel que fa als EPHEMEROPTERA, la identificació es realitza a nivell d'espècie excepte en els casos de larves molt immadures on no han desenvolupat caràcters necessaris per la seva identificació. En aquest sentit, amb larves d'altres ordres prou madures i amb disponibilitat de guies d'identificació apropiades també s'ha arribat a espècie. En quant a l'ordre DIPTERA, es determina fins a gènere o a grup taxonòmic, excepte la família Chironomidae, on la classificació taxonòmica arriba fins a nivell de subfamília o tribu. En tots els casos, aquest nivell d'identificació dels gèneres es pot realitzar sense haver de recórrer a tècniques de microscopi. La resta de macroinvertebrats són només identificats 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 2022.

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.

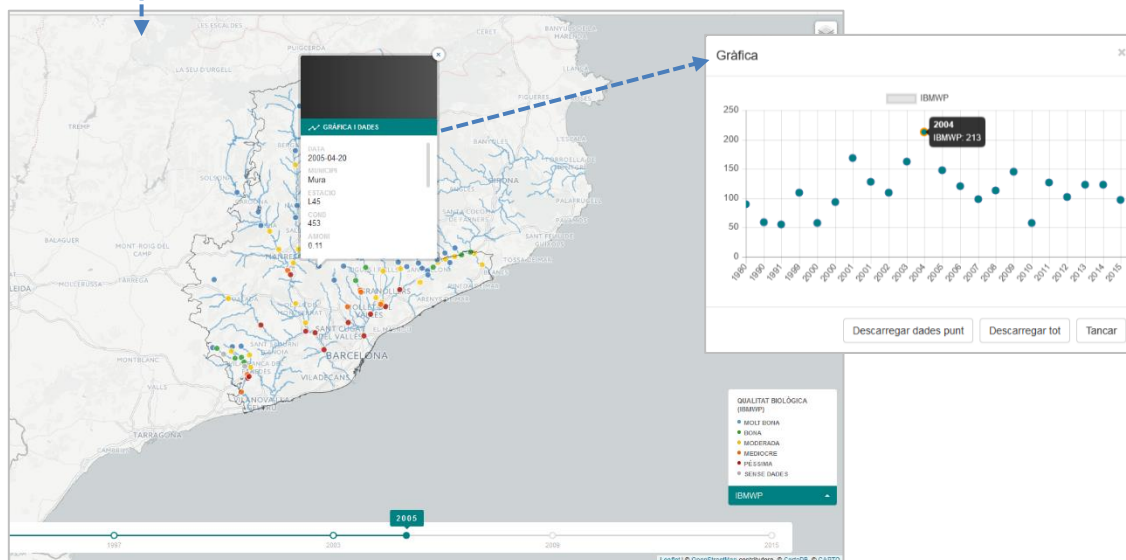


Figura 5. A dalt: Portada de la web de la QUALITAT ECOLÒGICA DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA: www.ub.edu/barcelonarius. A baix: visor de dades històric i pantalla emergent on es poden veure les dades

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

Des de l'any 2012 s'està realitzant la identificació a nivell de gènere o espècie de la fauna dels rius de la XPN de la Diputació de Barcelona i a altres punts de referència situats fora de la XPN. Aquesta identificació ens permet fer un anàlisi de la biodiversitat de la fauna de macroinvertebrats i estudiar els efectes que té el canvi global sobre aquesta biodiversitat (primer objectiu del present programa). A la **pestanya 3 de l'apèndix** poden consultar-se tota la taxa identificada a cada punt i època de mostreig pel 2022.

En aquest apartat es presenten les principals observacions de les dades analitzades comparativament entre els diferents punts de la XPN on es localitzen els punts mostrejats i entre les dues èpoques 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.

S'ha identificat fins a nivell de gènere la majoria dels ordres de macroinvertebrats: Efemeròpters, Plecòpters, Tricòpters, Odonats, Coleòpters, Heteròpters, Dípters (amb l'excepció de la família Chironomidae, que s'ha identificat a nivell de subfamília o tribu, i de les famílies Sciomyzidae i Dolichopodidae que, degut a la seva complexitat en l'estat larvari, s'han deixat a nivell de família), Neuròpters, Isòpodes, Amfípodes, Decàpodes, Mol·luscs, Hirudinis i Triclàdides. Els exemplars d'Oligoquets, Ostràcodes, Copèpodes, Hidràcars i Nemàtodes s'han identificat a nivell de grup.

El nombre de taxons observats és depenent del nombre de mostres que es poden recollir en cada punt. Per aquest motiu, al parc del MSY hi ha un nombre major de taxons que a altres parcs, com ara el parc del FOI, ja que en aquest primer es mostregen sis punts.

El nombre de taxons trobats a la campanya del 2022 als rius de la XPN i als punts de referència situats a fora es pot consultar a la Taula 3. S'hi mostren el nombre de famílies trobades i el nombre de taxons identificats al màxim nivell possible (gènere en la majoria dels casos), 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 2022.

	COL	FOI	GUI	SLI	MCO	MTQ	MSY	SLL	NoXPN	TOTAL
Nº punts / nº mostres	3 / 5	1 / 2	3 / 5	2 / 2	4 / 4	1/1	6 / 11	5 / 8	10/9	35 / 47
Total famílies	37	22	63	32	43	21	68	60	65	87
EFEMERÒPTERS	4	2	6	2	4	3	6	4	5	6
PLECÒPTERS	2		5	1	3	1	5	1	5	5
TRICÒPTERS	3	1	11	2	2	1	12	6	10	12
Total EPT	9	3	22	4	9	5	23	11	20	24
ODONATS	3	1	3	4	2		5	6	5	8
COLEÒPTERS	3	2	7	4	7	4	7	8	6	9
HETERÒPTERS	2	2	5	3	4	2	4	6	6	7
Total OCH	8	5	15	11	13	6	16	20	17	24
DIPTERS	9	4	14	7	12	6	15	14	13	20
MOL·LUSCS	5	2	5	4	3	1	4	6	6	6
ALTRES	6	8	7	6	6	3	10	9	9	13
Total taxa (màx ident.)	47	30	103	44	62	25	115	94	114	188

El nombre total de famílies de macroinvertebrats trobats als rius i rieres mostrejats durant el 2022 és de 87, un nombre que es troba entre els valors obtinguts els dos anys anteriors: l'any 2021 van trobar-se 83 famílies i el 2020, 90. Respecte al nombre de taxa identificat al màxim nivell possible (en la majoria dels casos, fins a gènere), arriba als 188. Aquest nombre representa un augment de la riquesa respecte a l'any 2021 on es van arribar als 177.

Igual que l'any anterior, els parcs que representen una major diversitat de EPT (Efemeròpters, Plecòpters i Tricòpters) són el Montseny (MSY) i el parc de les Guílleries-Savassona (GUI). Aquesta alta biodiversitat és deguda al fet que són tres ordres molt sensibles a la contaminació i que requereixen aigües més fredes, com les dels rius de capçalera del MSY. Els valors de EPT també són força alts als punts de referència ubicats fora de la XPN són deguts que molts d'aquests punts es troben en zones de capçalera i, per tant, són zones amb menys impactes antròpics.

Odonats, Coleòpters i Heteròpters (OCH) segueixen la mateixa tendència que els anys anteriors: Sant Llorenç del Munt (SLL) és el parc amb un major nombre de famílies diferents (20) tot i que hi ha hagut una baixada de la riquesa respecte a l'any 2021. Els OCH requereixen aigües tranquil·les i una mica més càlides que els EPT, com les que es poden trobar als rius i rieres que corren pel parc de Sant Llorenç del Munt. El parc de les Guílleries-Savassona i el del Montnegre Corredor (MCO) també presenten alts valors de riquesa per OCH, igual que els punts de referència de fora la XPN.

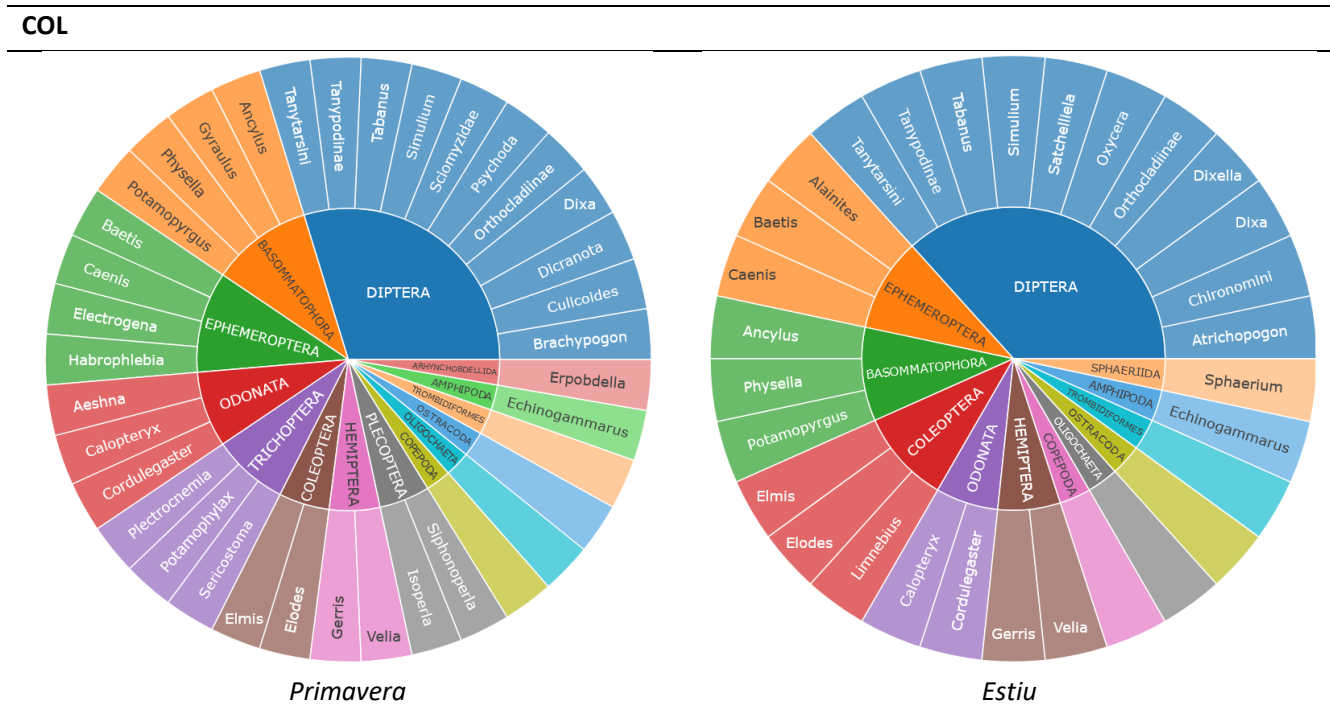
```

<div class="infogram-embed" data-id="e4db645e-fe2f-463f-afdb-041bb69eb2d5" data-type="interactive" data-
title="Riquesa de taxa CARIMED 2022"></div><script>!function(e,i,n,s){var
t="InfogramEmbeds",d=e.getElementsByTagName("script")[0];if(window[t]&&window[t].initialized)window[t].proce
ss&&window[t].process();else if(!e.getElementById(n)){var
o=e.createElement("script");o.async=1,o.id=n,o.src="https://e.infogram.com/js/dist/embed-loader-
min.js",d.parentNode.insertBefore(o,d)}(document,0,"infogram-async");</script><div style="padding:8px 0;font-
family:Arial!important;font-size:13px!important;line-height:15px!important;text-align:center;border-top:1px solid
#dadada;margin:0 30px"><a href="https://infogram.com/e4db645e-fe2f-463f-afdb-041bb69eb2d5"
style="color:#989898!important;text-decoration:none!important;" target="_blank">Riquesa de taxa CARIMED
2022</a><br><a href="https://infogram.com" style="color:#989898!important;text-decoration:none!important;"
target="_blank" rel="nofollow">Infogram</a></div>
    
```

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

Les figures d'aquesta secció de l'informe tenen com a objectiu millorar la visualització de la biodiversitat dels rius, tant dins com fora de la XPN, i per veure com d'important és realitzar estudis en diverses èpoques per poder tenir la màxima diversitat d'organismes.

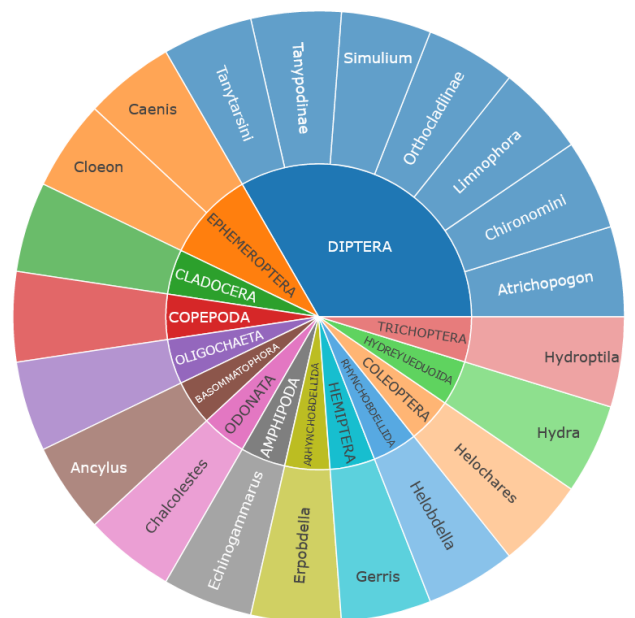
Taula 4. Nombre de gèneres, famílies (per als Sciomyzidae, Dolichopodidae) i subfamílies (pels Chironomidae) a cada Parc Natural durant la primavera i l'estiu de 2022 (d'aquesta última, si hi han dades) i als punts de referència fora de la XPN, estudiats només a la primavera.



FOI

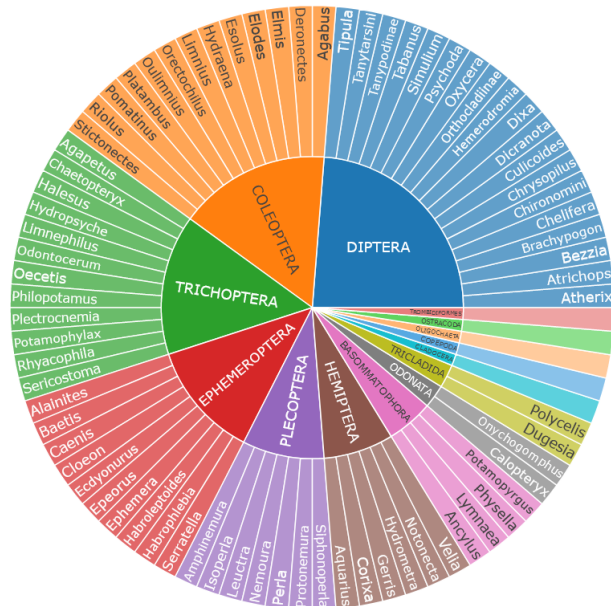


Primavera

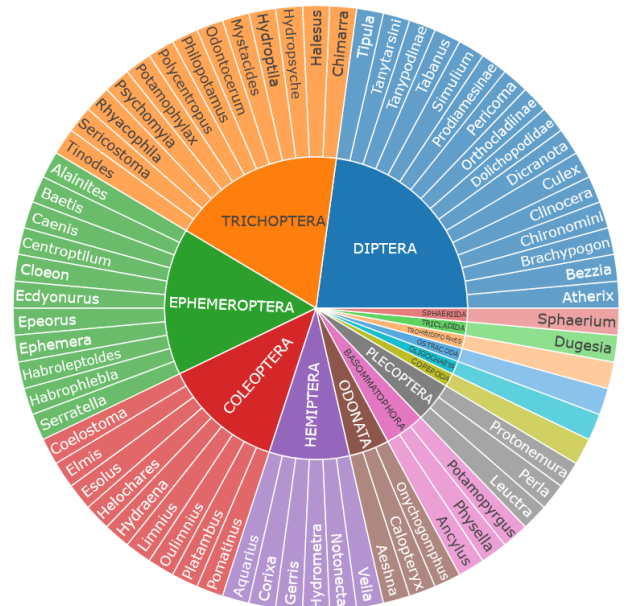


Estiu

GUI

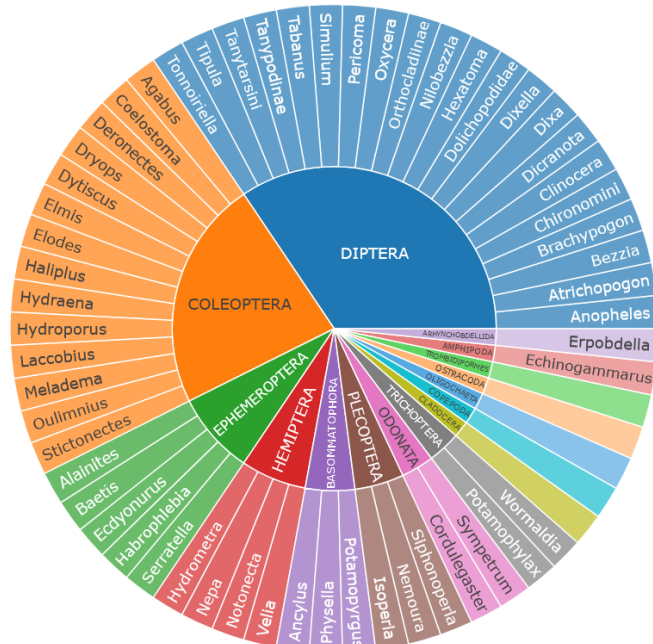


Primavera



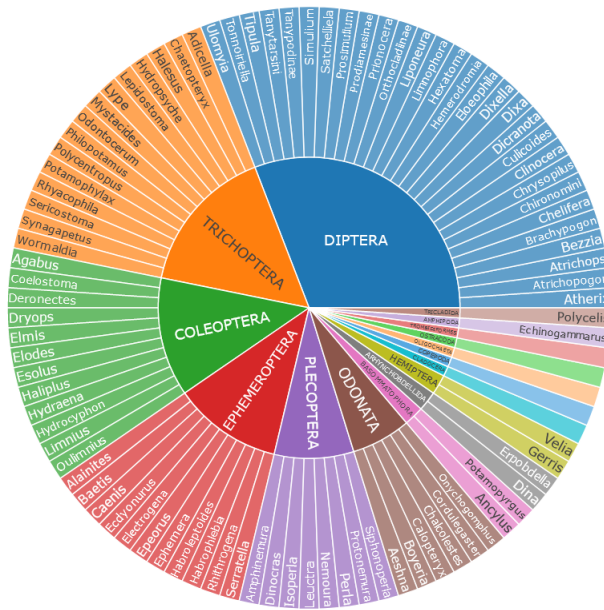
Estiu

MCO

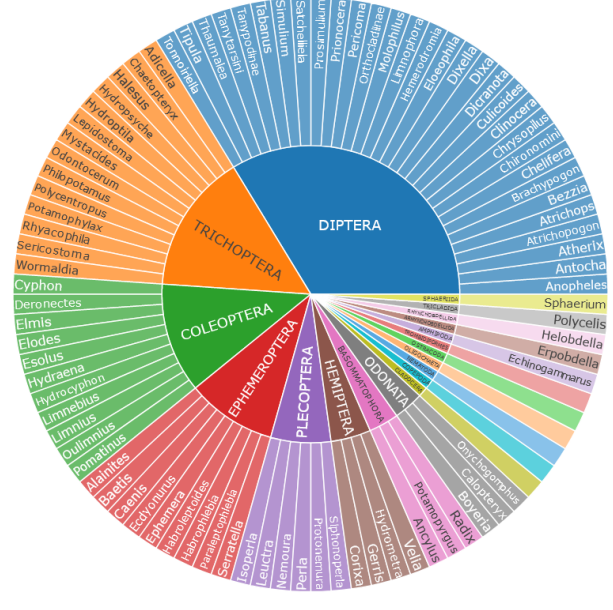


Primavera

MSY

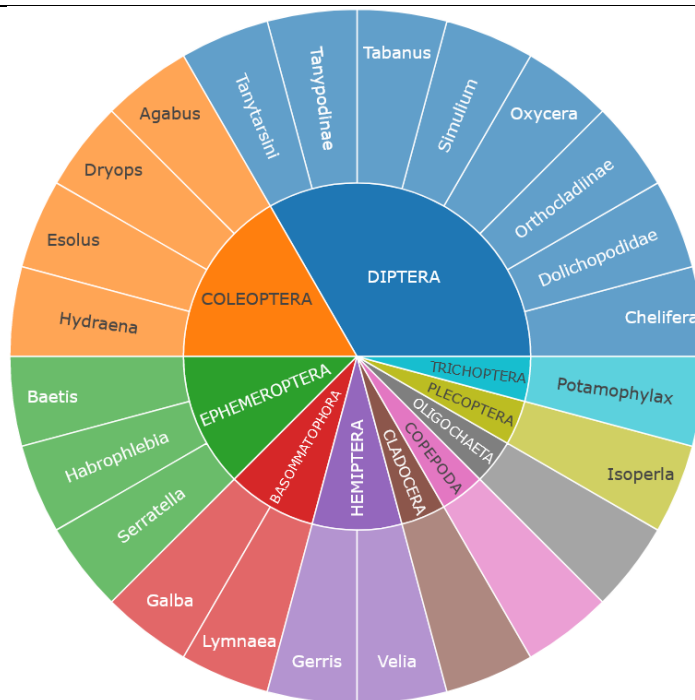


Primavera



Estiu

MTQ



Primavera

SLI

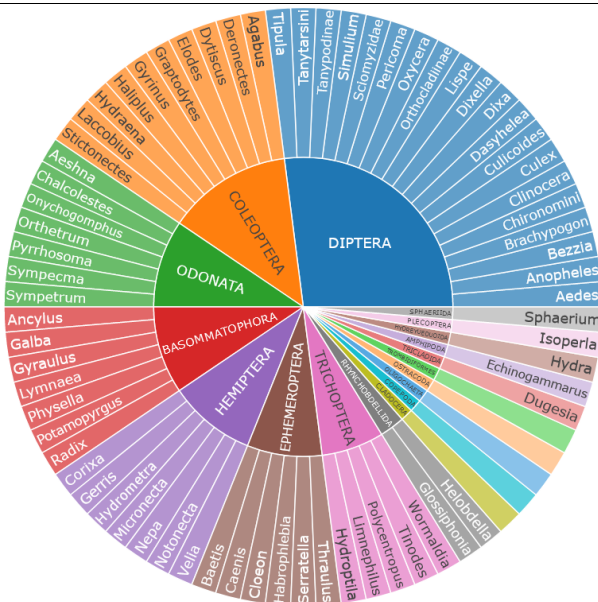


Primavera

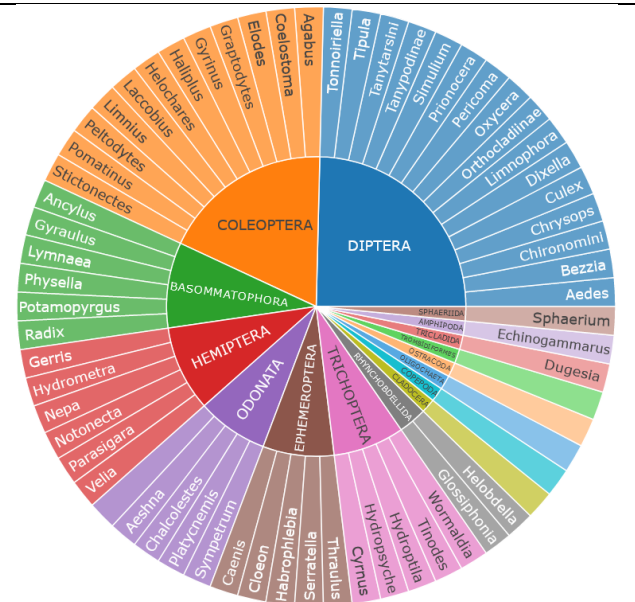


Estiu

SLL

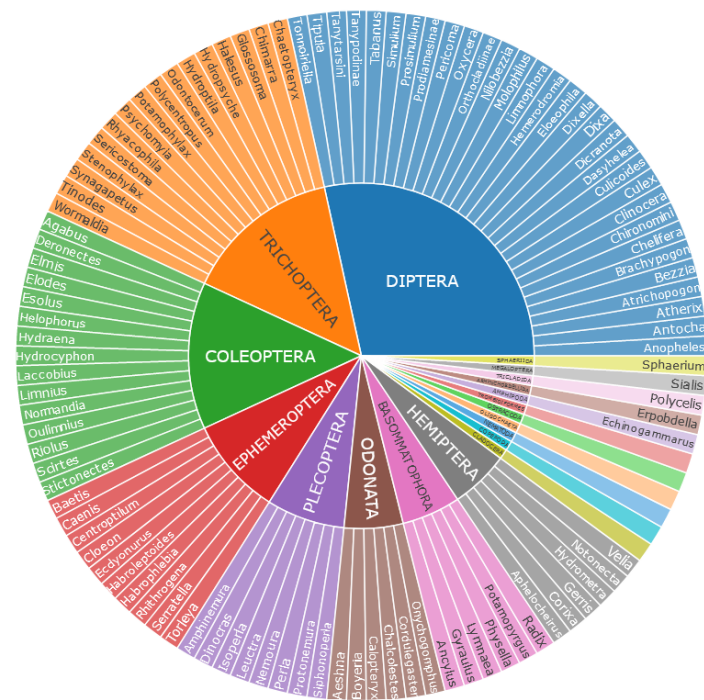


Primavera



Estiu

Punts fora la XPN (només primavera)



La Taula 4 ha sigut realitzada amb el paquet d'R *biomonitoR*, desenvolupat per Laini et al. (2019), que permet visualitzar els gèneres o famílies/subfamílies de macroinvertebrats presents als punts mostrejats, agrupant-los per Ordre. Aquest any, a més, s'ha intentat determinar quins macroinvertebrats tenen més preferència per la primavera o per l'estiu fent servir el paquet *indicspecies* (De Caceres & Legendre, 2009). Els resultats mostren que hi ha 9 gèneres que tenen una preferència estadísticament significativa per la primavera (p-valor <0.05): *Habrophlebia*, *Velia*, *Ostracoda*, *Baetis gr. rhodani*, *Serratella*, *Isoperla*, *Copepoda*, *Agabus*, i *Deronectes*. Respecte a l'estiu, només un gènere (*Mystacides*, Trichoptera) tenen una preferència estadísticament significativa per aquesta estació (p-valor <0.05).

La preferència dels macroinvertebrats per la primavera o l'estiu també pot veure's a la Figura 6; aquells gèneres que es trobin més a dalt del gràfic són més estiuencs, i aquells que estan més avall són més primaverals.

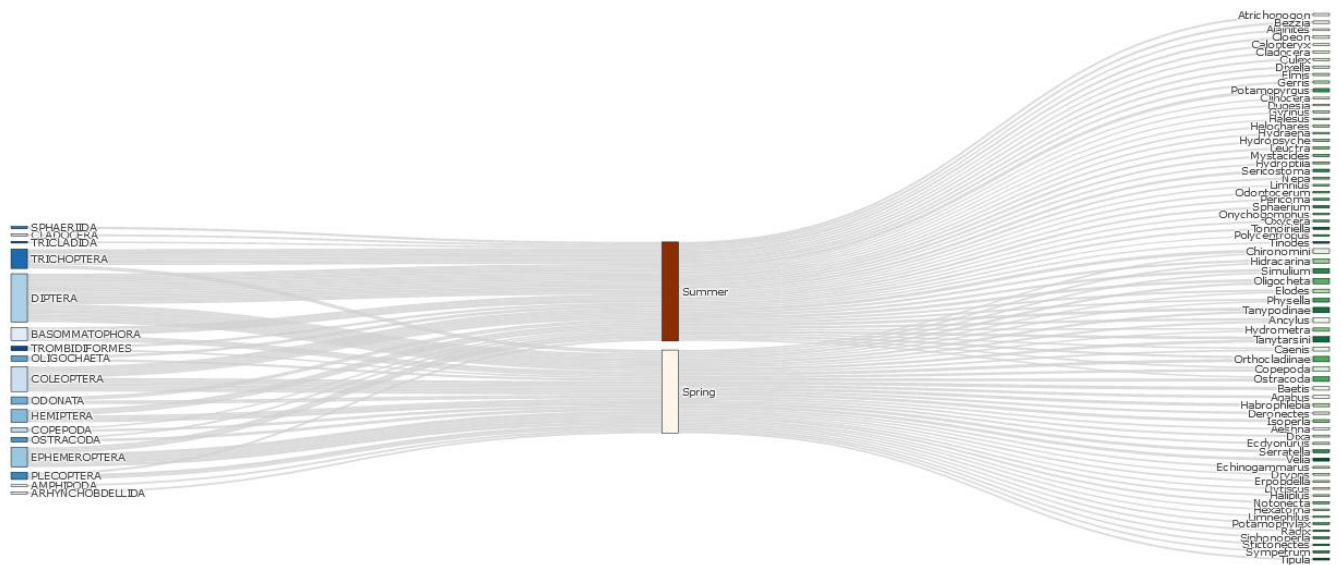


Figura 6. Gràfic de tipus clúster on es pot observar la preferència dels individus per l'estiu i la primavera. Aquesta figura ha sigut realitzada amb *biomonitor* (Lani et al., 2019).

Aquest 2022, tal i com ja va passar l'any anterior, la riquesa total dels punts mostrejats és superior durant la primavera que a l'estiu. Això és causa de l'augment de la sequera que ha provocat que molts punts estiguessin secs a l'estiu i no es poguessin mostrejar. A MCO i MTQ no es van poder recollir mostres durant al campanya d'estiu i en altres parcs, com ara el COL, només es van poder recollir dades durant l'estiu d'alguns dels punts. De tota la XPN, el punt que té una menor riquesa és el FOI, tant a l'estiu com a la primavera.

Riquesa i distribució d'Efemeròpters

Un any més, aplicant la guia d'identificació dels Efemeròpters dels rius Llobregat i Besòs publicada pel grup F.E.M. (Pace et al., 2013) es van poder identificar a nivell d'espècie o grups d'espècies la major part de les nimfes d'efemeròpter. Els resultats de la identificació de totes les espècies d'efemeròpters identificats el 2020 es mostren en detall a la **Taula 5**.

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 2022.

	COL	FOI	GUI	SLI	MCO	MTQ	MSY	SLL	NoXPN	TOTAL
Nº punts / nº mostres	3 / 5	1 / 2	3 / 5	2 / 2	4 / 4	1/1	6 / 11	5 / 8	10/ 9	35 / 47
Baetidae										
Alainites gr. muticus	1		3	1	1		4			10
Baetis catharus			1				2		1	4
Baetis gr. alpinus			1				5		1	7
Baetis gr. fuscatus			2						2	4
Baetis gr. lutheri									1	1
Baetis gr. pavidus		1		1					1	3
Baetis gr. rhodani	4		3		4	1	8	2	6	28
Centroptilum luteolum									2	2
Centroptilum sp.			1							1
Cloeon gr. dipterum		1	1	1				8	3	14
Cloeon gr. simile			1					1		2
Caenidae										
Caenis beskidensis			1							1
Caenis gr. macrura	4	2	2				3	4	6	21
Ephemerellidae										
Serratella			4		4	1	6	5	3	23
Torleya									1	1
Ephemeridae										
Ephemera			3				5			8
Heptageniidae										
Ecdyonurus			4		3		9		3	19
Electrogena	1						1			2
Epeorus			2				2			4
Rhithrogena							1		1	2
Leptophlebiidae										
Habroleptoides			3				6		1	10
Habrophlebia	2		3	2	4	1	7	6	5	30
Paraleptophlebia							1			1
Thraulius								3		3

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

Tal com altres anys, es continua amb el seguiment de l'espècie *Baetis gr. alpinus* que, en trobar-se només en aigües fredes i molt oxigenades de les parts altes de rius de muntanya, és una bona indicadora dels efectes del canvi global. Així, quan es van iniciar aquests estudis, es plantejava la següent hipòtesi: l'augment de temperatura ambiental que pronostiquen tots els models per als pròxims anys acabarà provocant també un augment de la temperatura de l'aigua dels rius i, en conseqüència, aquesta espècie acabarà modificant la seva distribució, situant-se cada cop en trams més freds de més altitud. En el cas de la serralada Prelitoral Catalana, on l'altitud màxima es troba al Montseny (al voltant dels 1600 metres sobre el nivell del mar), aquesta espècie podria acabar extingint-se per no poder trobar hàbitats aquàtics amb les característiques adequades. És a dir, en algun moment les temperatures dels rius podrien sobrepassar els valors que l'espècie tolera i, en canvi, afavorir a altres espècies del mateix gènere més resistents a temperatures més elevades. La distribució inicial d'aquesta espècie al Montseny parteix d'estudis previs, com la tesi doctoral de M. Àngels Puig (1983) o l'estudi fet el 2007 sobre la distribució i la variabilitat genètica de la família Baetidae al Montseny publicat per Múrria et al. (2014). En aquests treballs, *Baetis gr. alpinus* era present en trams de capçalera de rius i torrents estudiats situats al voltant dels 1000 metres sobre el nivell del mar i, per tant, es va poder aproximar una àrea de distribució de l'espècie al PN del Montseny.

Des del 2013, any que s'inicia el projecte CARIMED, s'ha seguit estudiant quatre d'aquests punts: Torrent de Riudeboix (B29), Torrent de Collpregon (Teb1), la Riera Major a Viladrau (Teb2) i Riu Tordera al pont de la Llavina (T00), tant a la primavera com a l'estiu. Des de 2020, a més, s'ha tornat a estudiar 5 capçaleres més del Montseny, totes situades per sobre dels 1000 metres d'altitud (Taula 2), tant a la primavera com a l'estiu per veure la situació actual respecte a la distribució d'aquesta espècie.

A la **Figura 8** es mostren els resultats de la presència de *B. gr. alpinus* en els 4 punts estudiats des del 2013 fins al 2022, i a la **taula 6** s'hi presenten les dades de la presència de l'espècie als altres 5 punts d'estudi.

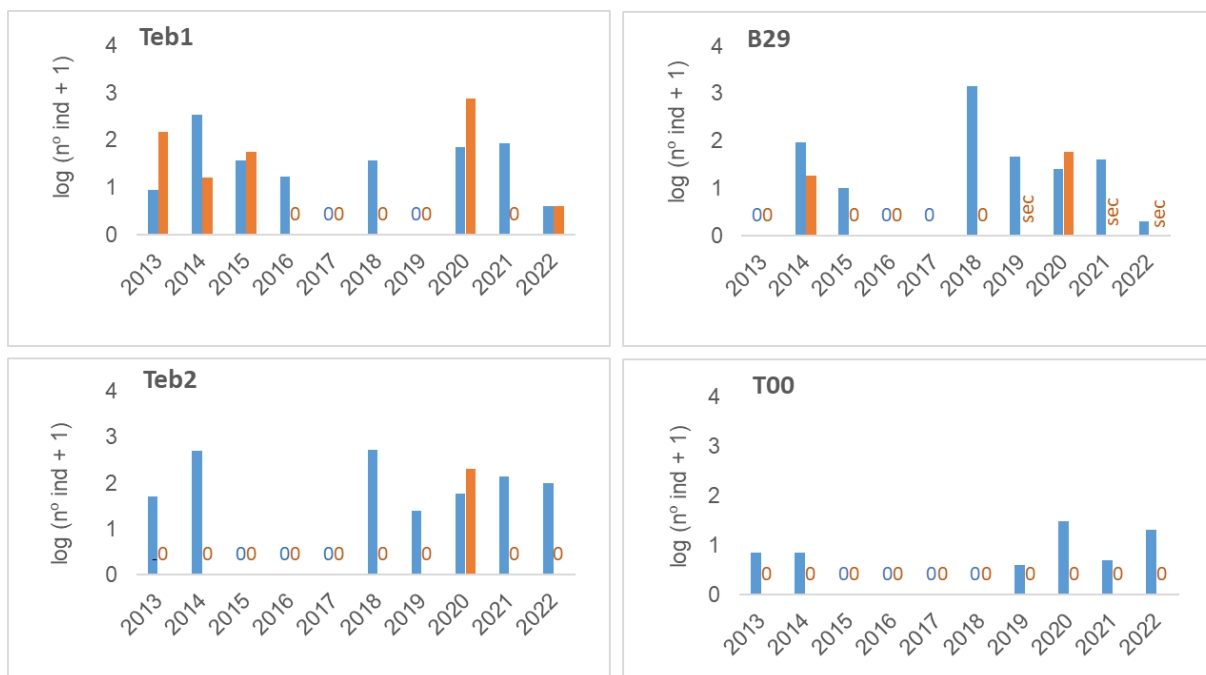


Figura 8. Evolució de l'abundància de *Baetis gr. alpinus* amb gràfiques de barres que mostren la seva abundància (log+1) per mostra a primavera (barra blava) i l'estiu (barra taronja) des del 2013 fins al 2022, als quatre punts de mostreig del Montseny.

S'observa com l'espècie ha estat present en tots els punts almenys a la primavera. L'any 2020, que fou molt plujós, es trobava també en 5 localitats a l'estiu. L'estiu de 2021, en canvi, no s'observa a cap dels punts del CARIMED i només es troba algun exemplar a Sant Marçal, el Rigròs i Passavets. El 2022, un any encara més sec i càlid, *B. gr. alpinus* només s'ha trobat a l'estiu al punt del torrent de Collpregon i al Rigròs, i en els dos casos amb abundàncies molt baixes.

Taula 6. Abundàncies (nombre d'individus/mostra) de *B. gr. alpinus* trobats als punts de seguiment de les capçaleres del Montseny durant 2020-2022.

	2020		2021		2022	
	primavera	estiu	primavera	estiu	primavera	estiu
Bessa	24	0	24	0	7	0
Rigròs	1	0	47	1	6	1
Passavets	10	2	63	6	13	0
Rentadors	29	0	58	0	29	0
Sant Marçal	26	12	26	1	5	0

La incògnita és com aquesta espècie ha seguit sent present al Montseny després dels primers cinc anys secs (2013-2017), quan semblava que havia desaparegut, potser per no trobar-hi les condicions idònies de temperatura i nivell d'oxigen de l'aigua. Molt probablement, l'espècie no va desaparèixer del Montseny, malgrat que sí que sembla que en va reduir la seva distribució, que devia passar a limitar-se a altres capçaleres amb condicions idònies per l'espècies no estudiades en aquell moment. La presència de rius en fondalades, per exemple, on les temperatures de l'estiu no pugin gaire, poden actuar com a refugi de l'espècie i permetre la recolonització a altres rius i torrents en anys més favorables. És a dir, és possible que

ens trobem davant un exemple de metapoblació a escala del Montseny que valdria la pena estudiar amb més detall per conèixer els refugis que utilitza l'espècie en anys desfavorables. És poc probable, tot i que no descartable, que arribin exemplar de poblacions més llunyanes amb condicions ambientals similar, com rius i torrents dels Pirineus. En l'estudi de Múrria *et al.* (2011) es va veure com les poblacions dels Pirineus eren genèticament diferent de les del Montseny, indicant un limitat flux genètic limitat. Caldria estudiar amb detall l'existència de possibles poblacions que fessin de pont entre els Pirineus i el Montseny per descartar-ho.

Tot i això, no es pot ser molt optimista al respecte a mig o llarg termini si es tenen en compte les prediccions de canvi climàtic amb un augment de la temperatura i una disminució de la precipitació a la que se li suma una major irregularitat climàtica amb períodes secs més intensos i duradors i esdeveniments meteorològics dràstics més freqüents (IPCC, 2014).

ESTAT AQUÀTIC I FÍSICOQUÍMIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA

A continuació es mostren els resultats de l'estat aquàtic i les característiques fisicoquímiques dels rius de la província de Barcelona. S'analitzen els punts situats dintre de la Xarxa de Parcs Naturals de la DIBA, i els punts que es troben fora i són estudiats per l'ACA.

L'estat aquàtic, que porta calculant-se des de l'any 2015, permet una millor interpretació dels resultats de l'estat ecològic en els rius temporals. Aquests rius, presenten períodes en els quals l'aigua no hi flueix i no poden obtenir-se dades del cabals ni dels indicadors fisicoquímics. A l'apartat de metodologia es detallen més els procediments emprats.

Les taules 7 i 8 contenen els valors mitjans dels indicadors fisicoquímica referits a les dades històriques (els primer registres que es tenen daten de l'any 1995) i els valors obtinguts durant els mostrejos del 2022. Addicionalment, els valors de cada un dels indicadors utilitzats poden veure's de forma gràfica en els mapes inclosos en cada un dels indicadors. Comparant aquests mapes amb les dades d'anys anteriors, podem veure si hi ha problemes de contaminació. Totes les dades recollides es poden consultar a la **pestanya 1 de l'apèndix**.

Taula 7. Valors dels indicadors fisicoquímics de l'any 2022 del mostreig de primavera. En **verd** els resultats del 2022 que representen una millora significativa respecte anys anteriors i en **vermell** els que empitjoren significativament. En **lila** els valors de cabal que disminueixen. Marcats en **negreta**, els punts de mostreig situats dintre de la XPN i el **carabassa**, els punts que s'han estudiat aquest 2022 per primer cop.

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm ²	mg/l	%	mg N-NH ₄ /l	mg N-NO ₃ /l	mg N-NO ₂ /l	mg P-PO ₄ /l	mg/l	mg/l
B01	07/05/2022	2302	23,3	7,9	1690	NA	NA	10,791	0,567	2,483	0,163	266	147
B03	07/05/2022	NA	24	7,7	1756	NA	NA	0,988	0,296	2,054	0,261	276	176
B04	07/05/2022	209	20	8,3	1619	NA	NA	0,165	0,012	4,289	0,588	285	89
B07	12/05/2022	0,48	13,1	7,40	337,2	NA	NA	0,041	0,012	0,192	0,005	36	28
B08a	12/05/2022	9	14	7,75	212,3	NA	NA	0,041	0,012	0,217	0,005	7,6	14
B08b	06/05/2022	NA	14	7,6	662	NA	NA	0,165	0,012	2,98	1,373	78	42
B10	10/05/2022	35	15	8,2	1152	NA	NA	0,329	0,012	1,377	2,157	169	115
B12	08/05/2022	NA	17	7,6	853	57,4	5,41	0,165	0,012	1,129	0,131	35	87
B15a	07/05/2022	NA	24	8,3	1359	NA	NA	3,954	0,11	4,831	0,359	196	119
B16	07/05/2022	NA	24	8,3	1366	NA	NA	0,165	0,012	6,524	0,425	228	125
B17a	08/05/2022	NA	22	9	1360	81,4	7,94	0,165	0,012	2,19	0,948	247	75
B20	08/05/2022	NA	18,6	7,8	1993	70,1	6,81	0,824	0,015	1,851	0,948	286	160
B22	19/05/2022	0,425	19	8,05	770	NA	NA	0,041	0,009	0,056	0,095	30	14
B24	19/05/2022												
B25	08/05/2022	NA	16	7,8	1511	105,1	8,45	0,165	0,012	1,129	0,229	262	58
B29	05/05/2022	10	8,8	7,78	63,2	NA	NA	0,041	0,006	0,056	0,005	3,2	4,9
B30	09/05/2022	NA	13	7,6	2820	78,3	8,51	9,885	0,021	4,966	0,065	284	782
B32	10/05/2022	NA	NA	7,6	160	NA	NA	0,165	0,012	1,129	0,065	12	10
B34	07/05/2022	NA	20,8	7,9	1373	NA	NA	0,165	0,012	8,713	0,523	215	115
B35	12/05/2022	8	12,3	8,20	355,3	NA	NA	0,041	0,015	0,361	0,005	10	14

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm ²	mg/l	%	mg N-NH ₄ /l	mg N-NO ₂ /l	mg N-NO ₃ /l	mg P-PO ₄ /l	mg/l	mg/l
B98	08/06/2022	0,1	17,1	7,34	849	79,9	8,78	0,041	0,018	17,607	0,005	51	53
B99	08/06/2022												
F01a	30/03/2022	NA	13	6,7	3250	84,2	8,3	0,659	0,015	3,973	0,915	606	239
F11a	17/05/2022	0,29	12,5	8,14	1607	NA	NA	0,082	0,018	0,564	0,131	20	436
F16	30/03/2022	NA	9	6,4	1210	104,6	10,1	0,165	0,012	3,544	0,065	36	366
F20	17/05/2022	5	16,3	8,18	1019	77,4	7,41	0,082	0,018	0,564	0,131	20	436
F24	17/05/2022	2	13,2	7,58	813	87,7	8,64	0,082	0,006	6,275	0,229	22	699
F26	30/03/2022	NA	7	6,6	1364	198	17	0,165	0,012	6,275	0,229	22	519
F42	30/03/2022	NA	13	6,4	1434	82,4	6,77	0,329	0,012	6,704	0,065	73	295
F45	30/03/2022	NA	14	6,4	1785	NA	NA	0,906	0,015	7,201	0,98	286	179
F52	17/05/2022	131	17,3	8,13	1587	NA	NA	0,041	2,744	0,023	0,225	92	57
L100	22/03/2022	NA	8	7,80	862	231	19	0,082	0,03	0,564	0,065	93	131
L101	22/03/2022	8298	14	8,10	664	128,4	11,7	0,329	0,006	0,564	0,261	160	124
L103a	21/03/2022	NA	10	8,00	959	234,4	19,8	0,247	0,012	0,564	0,131	227	120
L39	04/04/2022	1949	14	9,08	764	230	19,6	0,412	0,006	0,564	0,033	97	87
L42	04/04/2022	NA	11	9,10	643	176,1	15,8	0,247	0,006	0,564	0,033	55	91
L43	04/04/2022	1843	11	8,30	604	91,8	8,49	0,082	0,006	0,564	0,098	46	84
L44	01/06/2022	0,5	21,9	8,25	1186	87,8	10,51	0,082	0,006	0,564	0,033	147	130
L45	19/05/2022	0	18,2	8,11	523	100	10,57	0,041	0,005	0,056	0,005	9,7	7,5
L54	05/04/2022	NA	10,9	8,30	317	NA	NA	0,247	0,006	0,564	0,229	5	19
L56	20/04/2022	1324	7,7	8,31	209	117,8	11,3	0,165	0,006	0,564	0,229	12	45
L60a	20/04/2022	1982	9,4	8,43	385	NA	NA	0,165	0,006	0,564	0,229	20	95
L61	20/04/2022	52	13,1	8,41	437,5	126,9	11,1	0,165	0,006	0,564	0,229	12	68
L64a	08/04/2022	NA	16	7,30	1323	92,8	10,85	0,082	0,006	1,151	0,654	338	394
L67	07/04/2022	NA	12,2	7,90	514	83,1	7,7	0,082	0,006	0,564	0,229	24	66
L68	01/06/2022	NA	16,6	8,51	523	94,7	11,22	0,082	0,006	0,564	0,229	24	66
L77	26/04/2022	NA	11	8,12	3440	97,9	10,52	0,082	0,006	1,693	0,523	378	1137
L82	17/05/2022	1	15,8	7,75	1324	NA	NA	0,082	0,006	1,422	0,065	410	1064
L86	24/03/2022	NA	11	8,10	3180	74,3	7,79	0,906	0,07	5,485	0,392	423	607
L90	26/04/2022	4789	17,9	8,40	1288	59,6	5,78	0,494	0,006	1,535	0,359	180	144
L91	27/04/2022	NA	16,9	7,80	1291	NA	NA	0,659	0,006	1,67	0,327	184	143
L92	24/03/2022	489	11	8,30	2850	88,6	9,13	1,647	0,064	3,025	0,196	333	487
L94	27/04/2022	NA	16,7	7,90	1192	82,5	8,79	0,412	0,006	1,309	0,294	178	129
L95	26/04/2022	NA	16,9	7,90	1124	NA	NA	0,329	0,006	1,129	0,327	158	111
L99	19/05/2022	0	18,1	8,00	608	90,3	9,86	0,041	0,012	0,056	0,005	15	19
PI01	18/05/2022	0,57	16,7	7,89	689	NA	NA	0,041	0,009	0,226	0,005	35	42
R09b	19/05/2022	0,35	16,6	NA	637	85,5	9,65	0,041	0,015	0,131	0,005	11	10
R13	19/05/2022	0	26,7	7,98	734	81,2	8,35	0,041	0,005	0,056	0,005	13	23
SC01	28/04/2022	3	11,3	7,97	822	NA	NA	0,041	0,008	0,993	0,016	96	60
T00	12/05/2022	76	13,2	7,45	110,3	NA	NA	0,041	0,005	0,205	0,005	5	5,1
T01	09/05/2022	216	NA	7,30	183	92	9,57	0,082	0,006	0,564	0,033	16	23
T05	05/05/2022	282	14	7,70	358	NA	NA	0,082	0,006	1,309	0,392	32	28
T17	05/05/2022	NA	14,4	8,30	750	NA	NA	0,247	0,006	0,564	0,261	78	43

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm ²	mg/l	%	mg N-NH ₄ /l	mg N-NO ₃ /l	mg N-NO ₂ /l	mg P-PO ₄ /l	mg/l	mg/l
T20	05/05/2022	NA	22,7	8,40	626	80	6,97	0,082	0,006	1,354	0,229	77	41
T22	06/05/2022	NA	13,3	8,10	794	94,9	11,3	0,247	0,015	0,564	0,588	85	51
T24	06/05/2022	NA	13,7	7,90	245	102,5	11,71	0,165	0,006	1,512	0,261	33	8
T26	04/05/2022	NA	19,5	7,20	265	NA	NA	0,082	0,018	1,445	0,163	23	17
T28	04/05/2022	1848	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
T29	05/05/2022	NA	16,4	7,70	50	82,2	7,75	0,329	0,015	0,564	0,425	62	46
T30	18/05/2022	24	17,4	7,48	240,9	NA	NA	0,041	0,015	0,056	0,005	15	8
T99	18/05/2022	1,14	16	8,01	576	NA	NA	0,041	0,018	0,12	0,005	32	41
Te01	29/04/2022	NA	13,4	7,8	1377	NA	NA	3,789	0,012	1,129	1,209	191	179
Te04	29/04/2022	NA	12,7	7,6	955	NA	NA	0,165	0,012	3,837	0,196	53	125
Te08	16/05/2022	NA	18	8,6	834	NA	NA	0,165	0,012	3,431	0,065	50	116
Te10	16/05/2022	NA	11	8,6	469	NA	NA	0,165	0,012	1,264	0,065	16	31
Te17	28/04/2022	NA	13,9	8,3	337	86,2	8,42	0,247	0,012	1,129	0,229	12	31
Te18	28/04/2022	1201	14,5	8,2	378	89,5	9,39	0,824	0,012	1,129	0,229	25	45
Te21	29/04/2022	NA	13	8,4	534	80	7,72	0,165	0,012	1,332	0,065	21	43
Te22	06/05/2022	247	12,8	8,37	250,4	101	10,64	0,041	0,021	0,79	0,01	16	10
Te97	06/05/2022	2	11,6	8,15	244,7	NA	NA	0,041	0,012	0,564	0,005	5,5	30
Te98	06/05/2022	30	10,3	7,84	175,9	NA	NA	0,041	0,018	0,587	0,005	5,2	7,3
Te99	06/05/2022	8	14,3	7,89	267	107,3	10,45	0,041	0,008	0,745	0,163	7,6	10
Teb1	06/05/2022	8	7,5	6,83	61,3	NA	NA	0,041	0,006	0,248	0,005	3	2,5
Teb2	06/05/2022	51	8	7,42	105,3	70,7	7	0,041	0,005	0,056	0,005	3,9	5
VV05	29/04/2022	0,63	11	7,72	640	NA	NA	0,041	0,015	0,056	0,005	38	68
VV06	28/04/2022	15	13,2	8,06	855	NA	NA	0,041	0,008	3,386	0,016	90	75

Taula 8. . Valors dels indicadors fisicoquímics de l'any 2022 del mostreig d'estiu. En **verd** els resultats del 2022 que representen una millora significativa respecte anys anteriors i en **vermell** els que empitjoren significativament. En **lila** els valors de cabal que canvien. Marcats en **negreta**, els punts de mostreig situats dintre de la XPN i el **carabassa**, els punts que s'han estudiat aquest 2022 per primer cop.

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm ²	mg/l	%	mg N-NH ₄ /l	mg N-NO ₃ /l	mg N-NO ₂ /l	mg P-PO ₄ /l	mg/l	mg/l
B07	20/07/2022												
B08a	20/07/2022	1.23	19.1	7.34	232	70.2	6.59	0.041	0.005	0.167	0.005	6.9	10
B22	18/07/2022	0.21	19.6	7.93	67	68.5	6.35	0.041	0.015	0.056	0.248	34	15
B29	28/07/2022												
B35	20/07/2022	1.5	20.1	8.25	523	67.9	6.14	0.041	0.015	0.384	0.005	11	13
B98	20/07/2022	0.1	18.2	7.89	1449	73.8	6.92	0.041	0.037	29.797	0.005	52	65
B99	20/07/2022												
F52	19/07/2022	121	22.5	7.60	11732	95	7.6	0.132	0.067	2.483	0.176	132	90
L45	21/07/2022	0	20	7.93	591	18.7	1.72	0.099	0.009	0.056	0.005	14	2.5
L99	21/07/2022												
Pi01	27/07/2022												

Punt	Data	Cabal	Temp	pH	Cond	Oxigen	Oxigen	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Clorurs	Sulfats
		l/s	°C		µS/cm ²	mg/l	%	mg N-NH ₄ /l	mg N-NO ₃ /l	mg N-NO ₂ /l	mg P-PO ₄ /l	mg/l	mg/l
R09b	18/07/2022	0.2	19.4	7.57	667	38.6	3.5	0.041	0.005	0.226	0.005	8.6	10
R13	18/07/2022												
SC01	19/07/2022	0	17.1	7.71	915	50	4.9	0.041	0.005	0.192	0.005	70	45
T00	20/07/2022	22	18.5	7.76	8.67	91.6	8.58	0.041	0.005	0.474	0.005	6.5	5.8
T30	20/07/2022												
T99	27/07/2022												
Te22	29/07/2022	20	22	8.11	405	79.6	6.96	0.041	0.005	0.056	0.005	23	6.2
Te97	29/07/2022												
Te98	29/07/2022	9.3	17.1	7.80	281	80	7.73	0.041	0.005	0.138	0.005	2.8	5.8
Te99	29/07/2022												
Teb1	28/07/2022	0.57	14.4	7.64	99.6	84.7	8.69	0.041	0.005	0.542	0.005	5.7	7.5
Teb2	28/07/2022	2.17	15.3	7.75	191	78.9	7.85	0.041	0.005	0.208	0.005	5.1	5.7
VV05	19/07/2022												
VV06	18/07/2022	0.6	17.9	7.94	997	72	6.9	0.041	0.005	1.445	0.02	71	58

Estat aquàtic

A la **primavera** de l'any 2022, la majoria dels punts mostraven (86%) un estat aquàtic *Eurheic*, és a dir, que l'aigua hi corria (Figura 10). Altres punts, com ara Sant Feliu del Racó (B22), es trobaven en estat *Oligorheic* (basses connectades per un fil d'aigua). En ambdós casos, els índexs biològics emprats en aquest estudi (IBMWP, ECOSTRIMED) poden utilitzar-se com a indicadors de l'estat ecològic. En altres punts l'aigua o bé no hi fluïa (*Hyporheic*) o bé hi trobàvem basses desconnectades (*Arheic*), exemples d'això són els punts de Rellinars (L99) i de Gallifa (B24), que es trobaven, respectivament, en estat *Arheic* i *Hyporheic*.

Durant l'**estiu**, on només es realitzen mostrejos als punts situats dins la XPN, un 41% dels punts mostrejats es trobaven secs (*Hyporheic*) i un 31% presentaven basses connectades per un fil d'aigua (*Oligorheic*). En 6 punts hi corria aigua pels rius (estat *Eurheic*) i només dos punts (a la Font del Rector (St. Llorenç) i a la Riera de Can Bova a la Floresta (Collserola)) s'hi van trobar basses desconnectades (*Arheic*).



Figura 10. Mapa amb els estat aquàtics dels punts mostrejats al 2022 durant la **primavera**.

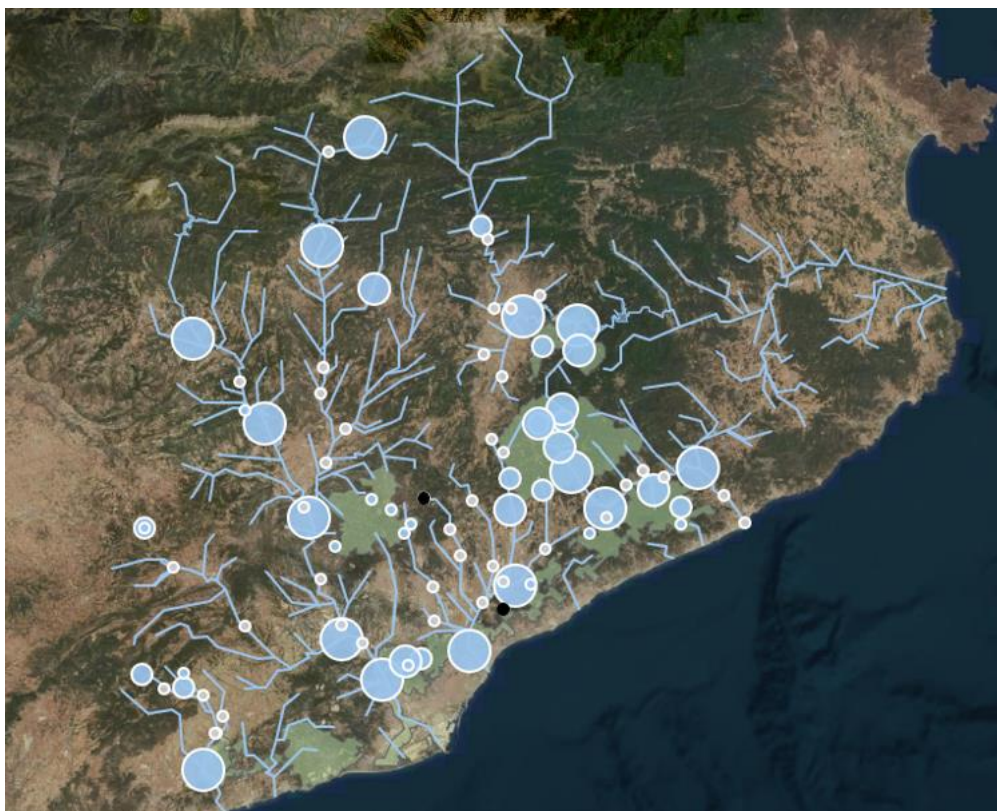
Cabal

El Servei Meteorològic de Catalunya va caracteritzar l'any 2022 com l'any més càlid registrat a Catalunya, on la precipitació acumulada va ser especialment baixa, fent del 2022 un any especialment sec ([aquí](#) pot consultar-se el butlletí climàtic pel 2022). El dèficit d'aigua s'ha donat de manera generalitzada a tota Catalunya, especialment al litoral, prelitoral i la depressió Central, amb un dèficit

per sota del 70%, i a les comarques del Barcelonès, Garraf, Penedès, Vallès Oriental i alguns punts d'Osona, on el dèficit ha sigut inferior al 50%.

La majoria de cabals mesurats a la **primavera** es trobaven entre els 50-100 L/s, tot i que en alguns casos es van arribar a superar els 150 L/s, com es el cas del punt sota el pont Vell de Sant Vicens de Castellet (L101) i al punt situat sota el pont de Molins de Rei (L90), on es superaven els 4000 L/s, degut, probablement, a que els embassaments van deixar anar aigua (Figura 11 i Taula 7).

Respecte a l'**estiu** (Taula 8), a part de que 10 punts es van trobar secs, a 2 punts mostrejats només hi havia basses desconnectades: a la Riera de Can Bova a la Floresta (SC01) i a la Font del Rector (L45). La resta de punts presentaven valors de cabals d'entre els 0.5 i els 2 litres per segon. En general, són valors normals tenint en compte que l'estiu es una època seca amb poques pluges. L'única excepció la trobem a la cua del Pantà del Foix (F52), on a l'estiu es va registrar un cabal de 121 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 11. Mapa amb els cabals mesurats durant la **primavera** de 2022.

RISC DE MINERALITZACIÓ: conductivitat, sulfats i clorurs.

El risc de mineralització, que s'obté a partir de les concentracions de sulfats i clorurs, i dels valors de conductivitat, es classifica en tres categories: alt, moderat i baix. De forma similar a l'any 2021, pel 2022 hi ha un **risc de mineralització elevat** a la part mitjana-baixa de la conca del Besòs, Llobregat i Foix.

Respecte l'any passat, i tal i com es veu a la Taula 8, hi ha hagut canvis significatius respecte l'any anterior, tant la millora d'alguns valors (la conductivitat al Foix (F52)) com l'empitjorament (augment de la concentració de nitrats al Torrent de Collpregon (Teb1)). Als punts situats dintre de la XPN no presenten gaires diferències respecte els valors històrics. A l'apartat següent es detallen alguns canvis significatius respecte l'any 2021.

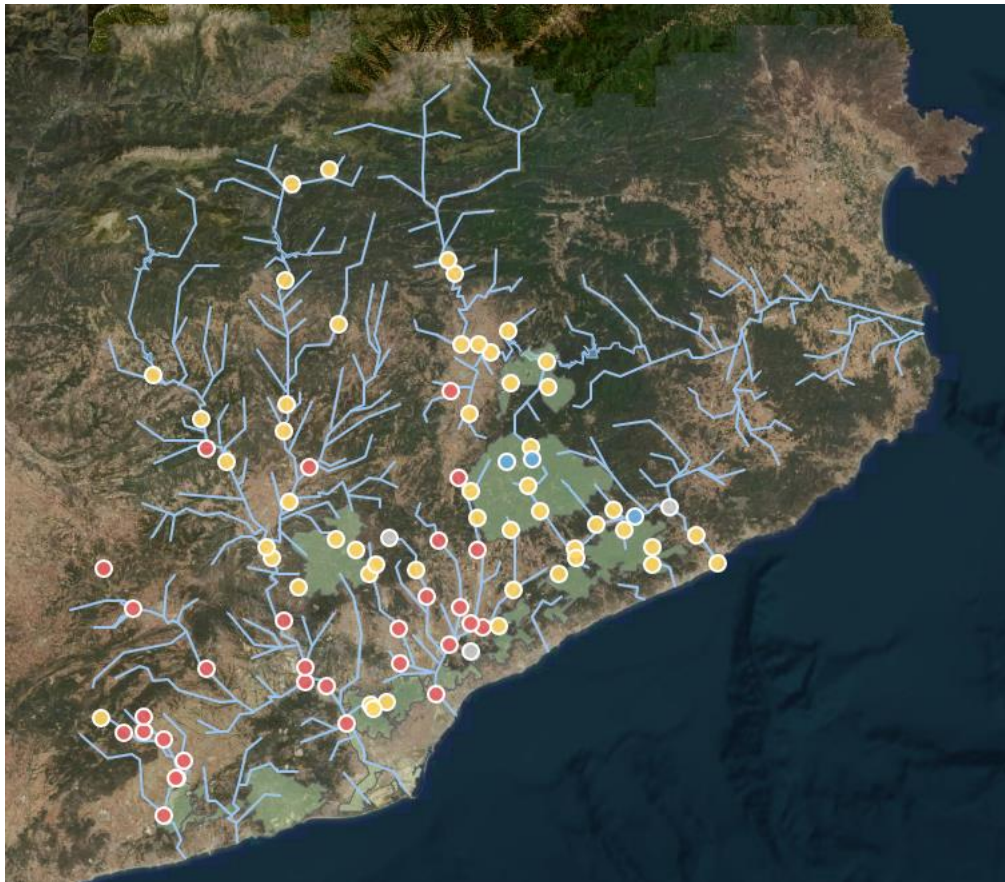
Els valors de conductivitat es veuen influenciats per la quantitat de sals presents a l'aigua: a major concentració de sals, major conductivitat. Les activitats antròpiques també influeixen; l'abocament d'aigües residuals o les activitats extractives poden modificar els valors de conductivitat. Una conductivitat per sobre de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no és apte per a consum humà i, a més, les aigües dolces no han de superar l'1‰ de concentració salina, fent de la conductivitat un bon indicador del risc de mineralització.

A1) Conductivitat:

En alguns punts, com per exemple a Berenador (L82) i a Bigues (B25), l'any passat es trobaven mitjanament mineralitzades (100-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), però la **primavera** del 2022 mostraven valors alts de mineralització (>1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Altres punts com el del pont a la carretera de Súria (L39), han passat a mostrar valors mitjos de mineralització respecte l'any anterior (Figura 12).

Dintre de la XPN, els rius i rieres han mostrat valors de conductivitat habituals. Cal tenir en compte que la litologia, és a dir, si son zones silíciques o calcàries, també afecta la conductivitat. Els trams baixos del riu presenten valors de conductivitats més alts degut al rentat de les aigües, com més a vall del riu més soles dissoltes porta l'aigua.

Només dos punts presenten aigües poc mineralitzades (conductivitat <100 $\mu\text{S}/\text{cm}$), ambdós situats a les parts altes del Montseny (B29 i Teb1). El punt de la riera de Folgueroles, just després de l'EDAR, a tocar de Parc del Montnegre i del Corredor (T29), presenta aquest any una millora dels valors de conductivitat respecte el 2021. Un punt situat dintre de la XPN presenta valors de conductivitat superiors als 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. És el punt F52, situat dintre del Parc de El Foix a Castellet i la Gornal, que ja presentava valors alts de conductivitat l'any 2021. Els valors de conductivitat poden explicar-se degut a les aigües residuals urbanes i industrials, ja que les depuradores no eliminen totes les sals dissoltes.







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 12. Mapa amb la conductivitat mesurada a la primavera de 2022.

RISC D'EUTROFITZACIÓ: nitrats i fosfats

Els nitrats i els fosfats són els principals nutrients per la vegetació aquàtica i en altes concentracions a l'aigua solen causar episodis d'eutrofització en els ecosistemes aquàtics. Als rius, el seu origen més habitual són els abocaments d'aigua residual, els quals provoquen càrregues altes de matèria orgànica.

Considerant l'estat de les dues variables, la majoria dels punts estudiats el 2022 presenten risc d'eutrofització moderada. En concret, s'observa com els eixos principals i especialment a les parts baixes dels cursos fluvials, les concentracions d'aquests nutrients solen ser moderades però els fosfats arriben a ser alts en molts punts.

Als punts de la XPN, els valors és mantenen generalment en rangs baixos, per la qual cosa es pot dir que no s'esperen riscos d'eutrofització. A l'àrea de la XPN s'hi observen alguns canvis significatius respecte a anys anteriors en alguns dels punts d'estudi:

B1) Nitrats:

A molts dels punts d'estudi dels rius de la Província de Barcelona, els valors de nitrogen per nitrats indiquen risc d'eutrofització moderat, situació possiblement deguda a l'abocament d'aigües no tractades o un tractament ineficient de la càrrega d'aquest compost que serveix de nutrient per a organismes autòtrofs. Aquesta situació es dona sobretot als trams baixos dels rius amb l'influència de grans nuclis urbans.

Pel que fa a les zones protegides de la XPN, generalment trobem valors de nitrats més baixos, però en el cas del FOX, COL i GUI encara hi ha punts amb risc moderat d'eutrofització per aquest compost. Cal destacar que, en comparació amb l'any anterior, els trams alts i mitjos del riu Llobregat mostren una reducció de la càrrega d'aquest nitrogen per nitrats, com també els punts F20 i F11a del FOX.

Un dels casos on s'ha observat un augment d'aquest risc a sigut en el punt B10, que limita amb el MSY, passant a presentar risc moderat d'eutrofització.







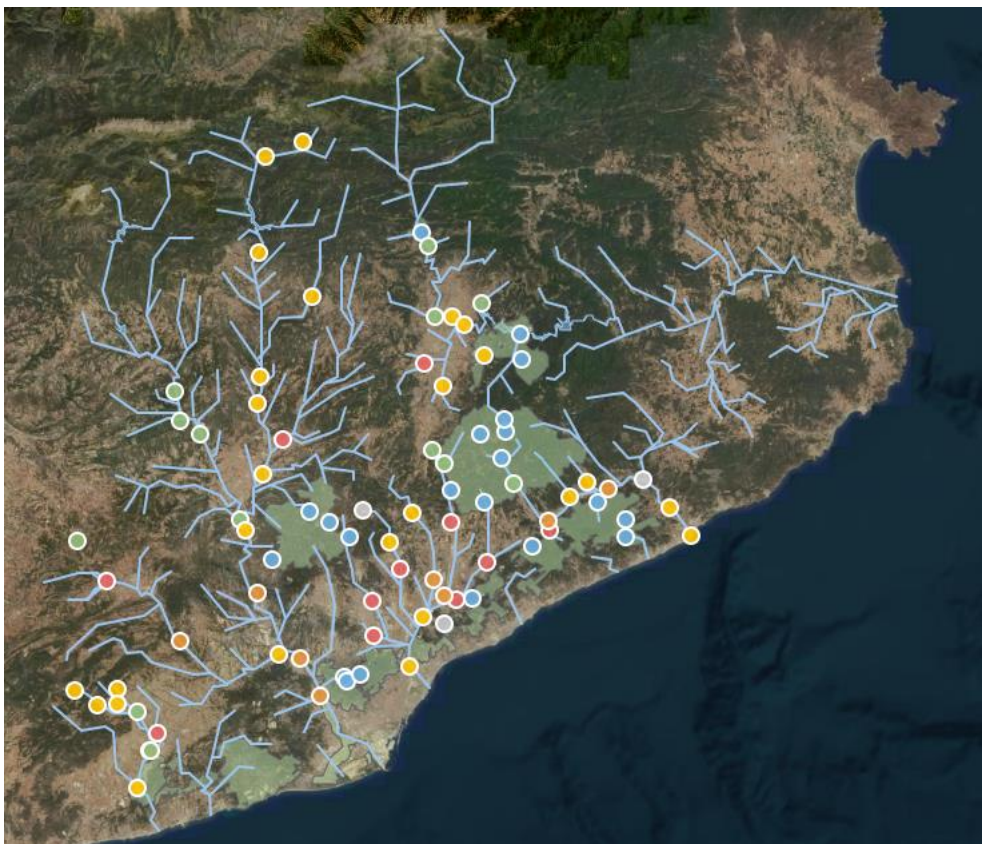
Símbol				
Rang	< 0,67 mg N-NO ₃ ⁻ /l	0,67-10 mg N-NO ₃ ⁻ /l	> 10 mg N-NO ₃ ⁻ /l	
Qualitat	Aigües netes. Sense risc de produir eutrofització. Sense abocaments propers	Aigües amb risc de produir eutrofització	Aigües contaminades. Amb risc de produir forta eutrofització	sense dades

Figura 15. Mapes amb la concentració de nitrats analitzada a la primavera de 2022.

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 síntomes d'eutrofització	Aigües amb probabilitats de presentar creixements vegetals importants	Aigües eutrofitzades	Aigües molt eutrofitzades	sense dades

Figura 16. Mapa amb la concentració de fòsfor analitzada a la primavera de 2022.

Pel que fa als nivells de fosfat, tronem a observar un patró de menor concentració en les zones més altes de les conques de la província de Barcelona, mentre que a les zones mitges i baixes els nivells de fosfats augmenten i arriben a deixar les aigües eutrofitzades. En el cas de la part alta del riu Llobregat, respecte a anys anterior, ha augmentat el seus nivells de fosfats.

En relació a les zones de la XPN, s’observa també la millor qualitat de les aigües en els punts de dins dels parcs, excepte pel cas del riu Foix en el punt F52, que presenta aigua molt eutrofitzada.

RISC DE TOXICITAT: amoni i nitrits

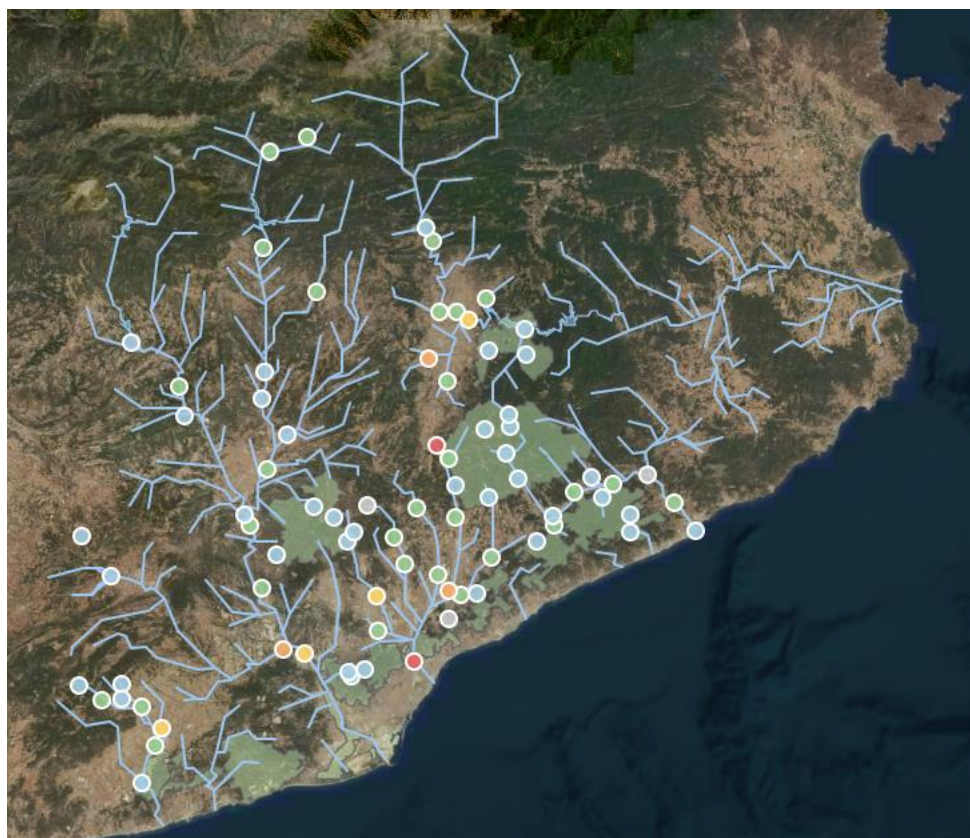
Considerant que ambdues variables fisicoquímiques que poden suposar un risc de toxicitat (amoni i nitrits) podem dir que, a trets generals, l'any 2022 es va observar risc de toxicitat en diversos punts de la conca del Besòs i del Foix i punts concrets de la conca del Llobregat, Ter i Tordera. Tanmateix, cal destacar que a bona part del territori trobem aigües sense gaire risc de toxicitat.

Als punts de la XPN, els valors és mantenen en els rangs baixos pràcticament tot arreu, per la qual cosa es pot dir que no s'esperen riscos degut a aquests compostos nitrogenats.

C1) Amoni:

Durant la primavera de 2022, la gran part dels punts d'estudi no presenten risc de toxicitat, o un risc baix, però en certs trams de la part mitja del Foix i baixa del Besòs i el Llobregat s'hi detecten nivells d'amoni que superen 1 mg N-NH₄⁺/l i, fins i tot els 4 mg N-NH₄⁺/l en el cas dels punts B32 i B01 del Besòs, concentracions que alerten d'un risc de toxicitat alt o molt alt.

D'altra banda, pel que fa als punts d'estudi de la XPN, s'observa que els nivells d'amoni solen ser baixos o molt baixos, fins i tot al punt F52 del Foix a la cua de l'embassament, on degut a les aigües residuals que hi circulen podríem haver esperat concentracions més altes.









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 Aigües on el risc de toxicitat pot ser significatiu dependent 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 17. Mapa amb la concentració d'amoni analitzada a la a la primavera de 2022.

C2) Nitrits:

Els nitrits són una forma nitrogenada molt tòxica per la majoria d'organismes aquàtics i solen ser un bon indicador d'abocaments propers d'aigües residuals. Els nivells moderats d'aquest compost, prolongats en el temps, ja generen forces dificultats per a la vida aquàtica.

Les dades de la primavera de 2022 mostren uns resultats similars a anys anteriors, on s'aprecia un risc moderat de toxicitat per aquest compost del nitrogen. Les conques del Besós i del Foix són les que

presenten més risc, arribant a nivells de concentració majors de 0,1 mg/l en punts com el F52 del Foix i els punts B01, B03 i B15a del Besós.

Com en molts dels altres paràmetres analitzats, dins dels espais de la XPN veiem que els nivells de de nitrits són menors. Tot i així, encara es poden veure alguns punts dins dels parcs amb concentracions moderades de nitrits.







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 18. Mapa amb la concentració de nitrits analitzada a la primavera de 2022.

ESTAT ECOLÒGIC DELS RIUS DE LA PROVÍNCIA DE BARCELONA

La metodologia emparada per la campanya de mostrejos d'aquest 2022 es la mateixa que la dels últims anys, de tal manera que els resultats de l'estat ecològic poden expressar-se en mapes que mantenen els mateixos rangs de valors que els anys anteriors. Proporcionem, a més, una breu interpretació dels resultat obtinguts, i els resultats detallats es poden consultar a la **pestanya 2 de l'apèndix**.

Les taules 9 i 10 contenen els valors mitjans dels indicadors biològics i hidromorfològics des de l'any 1995 fins el 2021, així com els valors obtinguts en el 2022.

Taula 9. Valors dels indicadors biològics i hidromorfològics de l'any 2022 del **mostreig de primavera**. En **verd** els resultats del 2022 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**, els punts que s'han estudiat aquest 2022 per primer cop.

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
B01	07/05/2022	13	44	3,4	66	0	5
B03	07/05/2022	12	43	3,6	69	5	5
B04	07/05/2022	17	76	4,5	78	0	4
B07	12/05/2022	26	107	4,12	69	80	2
B08a	12/05/2022	25	157	6,28	81	85	1
B08b	06/05/2022	25	108	4,3	75	85	2
B10	10/05/2022	24	105	4,4	65	15	4
B12	08/05/2022	32	151	4,7	66	65	2
B15a	07/05/2022	13	45	3,5	60	0	5
B16	07/05/2022	13	48	3,7	63	0	5
B17a	08/05/2022	11	37	3,4	60	15	5
B20	08/05/2022	12	48	4	61	15	5
B22	19/05/2022	34	141	4,15	74	75	1
B24	19/05/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
B25	08/05/2022	30	142	4,7	91	100	1
B29	05/05/2022	23	128	5,57	74	100	2
B30	09/05/2022	23	87	3,8	78	15	4
B32	10/05/2022	39	211	5,4	78	45	2
B34	07/05/2022	6	19	3,2	63	10	5
B35	12/05/2022	26	158	6,08	91	100	1
B98	08/06/2022	30	129	4,30	62	100	1
B99	08/06/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
F01a	30/03/2022	8	18	2,2	29	15	5
F11a	17/05/2022	29	132	4,55	71	100	1
F16	30/03/2022	20	72	3,6	56	55	3
F20	17/05/2022	22	106	4,82	72	65	2
F24	17/05/2022	28	140	5,00	71	100	1
F26	30/03/2022	21	78	3,7	56	10	4
F42	30/03/2022	21	81	3,9	53	45	3
F45	30/03/2022	15	47	3,1	35	20	5

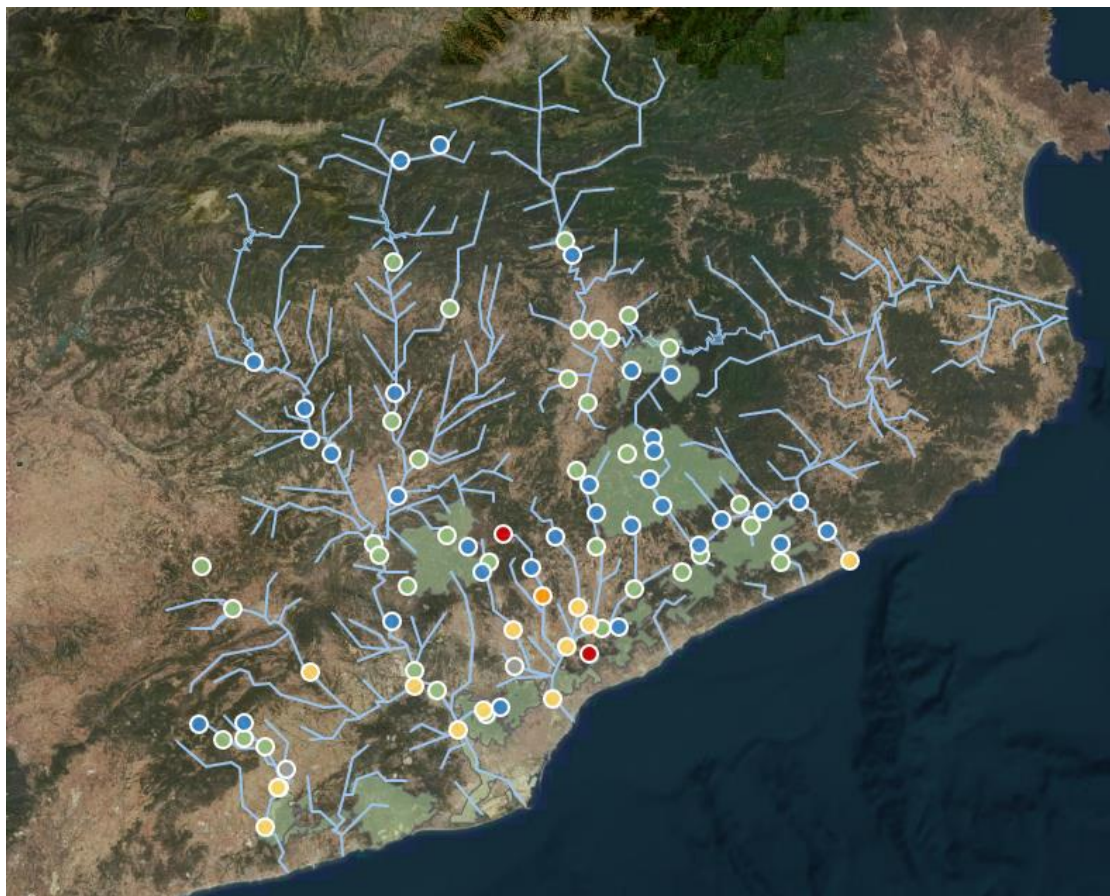
Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
F52	17/05/2022	16	52	3,25	75	45	5
L100	22/03/2022	22	97	4,4	52	20	4
L101	22/03/2022	21	98	4,7	69	20	4
L103a	21/03/2022	27	137	5,1	72	70	2
L39	04/04/2022	30	146	4,9	62	65	2
L42	04/04/2022	32	147	4,6	72	40	3
L43	04/04/2022	29	141	4,9	72	90	1
L44	01/06/2022	27	123	4,56	62	75	1
L45	19/05/2022	20	81	4,05	55	90	2
L54	05/04/2022	32	195	6,1	67	100	1
L56	20/04/2022	31	186	6,00	82	80	1
L60a	20/04/2022	20	102	5,10	80	85	2
L61	20/04/2022	24	106	4,42	68	90	2
L64a	08/04/2022	22	92	4,2	69	55	3
L67	07/04/2022	33	154	4,7	60	85	1
L68	01/06/2022	26	118	4,54	80	80	2
L77	26/04/2022	23	112	4,9	61	90	2
L82	17/05/2022	23	95	4,13	68	80	2
L86	24/03/2022	15	66	4,4	74	40	5
L90	26/04/2022	14	54	3,9	61	20	5
L91	27/04/2022	26	107	4,1	73	45	3
L92	24/03/2022	12	45	3,8	70	25	5
L94	27/04/2022	26	94	3,6	87	45	3
L95	26/04/2022	29	123	4,2	68	80	1
L99	19/05/2022	28	113	4,04	54	85	2
Pi01	18/05/2022	24	120	5,00	63	100	2
R09b	19/05/2022	36	169	4,69	78	85	1
R13	19/05/2022	24	91	3,79	49	100	2
SC01	28/04/2022	23	132	5,74	76	100	1
T00	12/05/2022	28	183	6,53	9	100	1
T01	09/05/2022	34	200	5,9	70	100	1
T05	05/05/2022	37	173	4,7	69	75	1
T17	05/05/2022	33	143	4,3	57	10	3
T20	05/05/2022	16	63	3,9	48	10	5
T22	06/05/2022	21	91	4,3	68	80	2
T24	06/05/2022	40	220	5,5	73	100	1
T26	04/05/2022	30	138	4,6	79	45	3
T28	04/05/2022	31	152	4,9	64	10	3
T29	05/05/2022	30	132	4,4	68	40	3
T30	18/05/2022	28	124	4,43	81	75	2
T99	18/05/2022	32	157	4,91	78	100	1
Te01	29/04/2022	23	80	3,5	55	40	4
Te04	29/04/2022	33	126	3,8	67	60	3
Te08	16/05/2022	27	108	4	50	95	2
Te10	16/05/2022	37	188	5,1	50	60	2
Te17	28/04/2022	30	118	3,9	69	75	2

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
Te18	28/04/2022	28	119	4,2	61	10	4
Te21	29/04/2022	32	129	4	76	100	2
Te22	06/05/2022	27	125	4,63	78	80	2
Te97	06/05/2022	22	93	4,23	70	100	2
Te98	06/05/2022	39	229	5,87	96	95	1
Te99	06/05/2022	25	130	5,20	65	95	1
Teb1	06/05/2022	32	181	5,66	71	100	1
Teb2	06/05/2022	29	190	6,55	90	85	1
VV05	29/04/2022	17	86	5,06	81	100	2
VV06	28/04/2022	15	61	4,07	68	100	3

Taula 10. Valors dels indicadors biològics i hidromorfològics de l'any 2022 del mostreig d'estiu. En **verd** els resultats del 2022 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**, els punts que s'han estudiat aquest 2022 per primer cop.

Punt	Data	S	IBMWP	IASPT	IHF	QBR	ECOSTRIMED
B07	20/07/2022	NA	NA	NA	NA	80	NA
B08a	20/07/2022	29	151	5.21	62	85	1
B22	18/07/2022	34	140	4.12	65	75	1
B29	28/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
B35	20/07/2022	34	160	4.71	77	100	1
B98	20/07/2022	29	126	4.34	61	100	1
B99	20/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
F52	19/07/2022	18	62	3.44	75	45	5
L45	21/07/2022	28	101	3.61	43	90	2
L99	21/07/2022	NA	NA	NA	NA	85	NA
Pi01	27/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
R09b	18/07/2022	43	180	4.19	73	85	1
R13	18/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
SC01	19/07/2022	20	78	3.90	54	100	2
T00	20/07/2022	20	115	5.75	74	100	2
T30	20/07/2022	NA	NA	NA	NA	75	NA
T99	27/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
Te22	29/07/2022	37	181	4.89	74	80	1
Te97	29/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
Te98	29/07/2022	33	204	6.18	91	95	1
Te99	29/07/2022	NA	NA	NA	NA	95	NA
Teb1	28/07/2022	32	177	5.53	66	100	1
Teb2	28/07/2022	37	204	5.51	81	85	1
VV05	19/07/2022	NA	NA	NA	NA	100	NA
VV06	18/07/2022	18	72	4.00	67	100	2

Qualitat biològica de les aigües (índex IBMWP)









Símbol						
Qualitat	Molt bona	Bona	Moderada	Dolenta	Pèssima	Sense dades

Figura 19. Mapa amb la qualitat biològica segons l'índex IBMWP a la primavera de 2022.

Els macroinvertebrats són un dels indicadors biològics més utilitzats; són fàcils de capturar i d'identificar (les seves mides van dels mil·límetres als centímetres), relativament abundants. Les seves respostes a diferents variables ambientals fa que sigui fàcil determinar la qualitat biològica d'un sistema. L'índex IBMWP és la suma de la puntuació corresponent a cada família de macroinvertebrats presents a la mostra. Aquelles famílies amb una puntuació més baixa són aquelles capaces de viure en molts ambients diferents.

A la primavera del 2022, 69 punts mostrejats presentaven rius de qualitat bona o molt bona. Com pot veure's al mapa, la majoria d'aquests punts de millor qualitat es concentren a zones de capçalera, ja que les pressions antròpiques són menors. També s'observen rius de bona qualitat a la Tordera, el Cardener i el Llobregat. Els punts amb qualitat moderada i dolenta es concentren a les regions mitges i baixes del Besòs i el Foix. Dos punts han mostrat una qualitat pèssima: la riera de Llitrà a la Clota (F01a) i el riu Sec a Sant Quirze del Vallès (B34). El tram del Foix situat a la cua de l'embassament (F52), que l'any passat va presentar

una qualitat pèssima, aquest any en presenta una de moderada. Aquest és un punt que sol oscil·lar sempre entre qualitat pèssima, dolenta i moderada.

Respecte als punts de la XPN, tots presenten rius de qualitat bona i molt bona. Trobem, però, dues excepcions de rius que presenten rius de qualitat mediocre. Un d'ells és l'anteriorment mencionat tram del Foix situat a la cua de l'embassament (F52), que presenta una qualitat mediocre tant a primavera com a estiu. El segon punt de qualitat mediocre és la riera de Vallvidrera al parc natural de Collserola (VV06) a la primavera.

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 20. Mapa de la qualitat hidromorfològica segons l'índex QBR de 2022.

Tal com indica el seu nom, l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR), mesura l'estat de conservació del bosc de ribera, atorgant-li una puntuació d'entre 0 i 100 en funció de la coberta del bosc, la diversitat

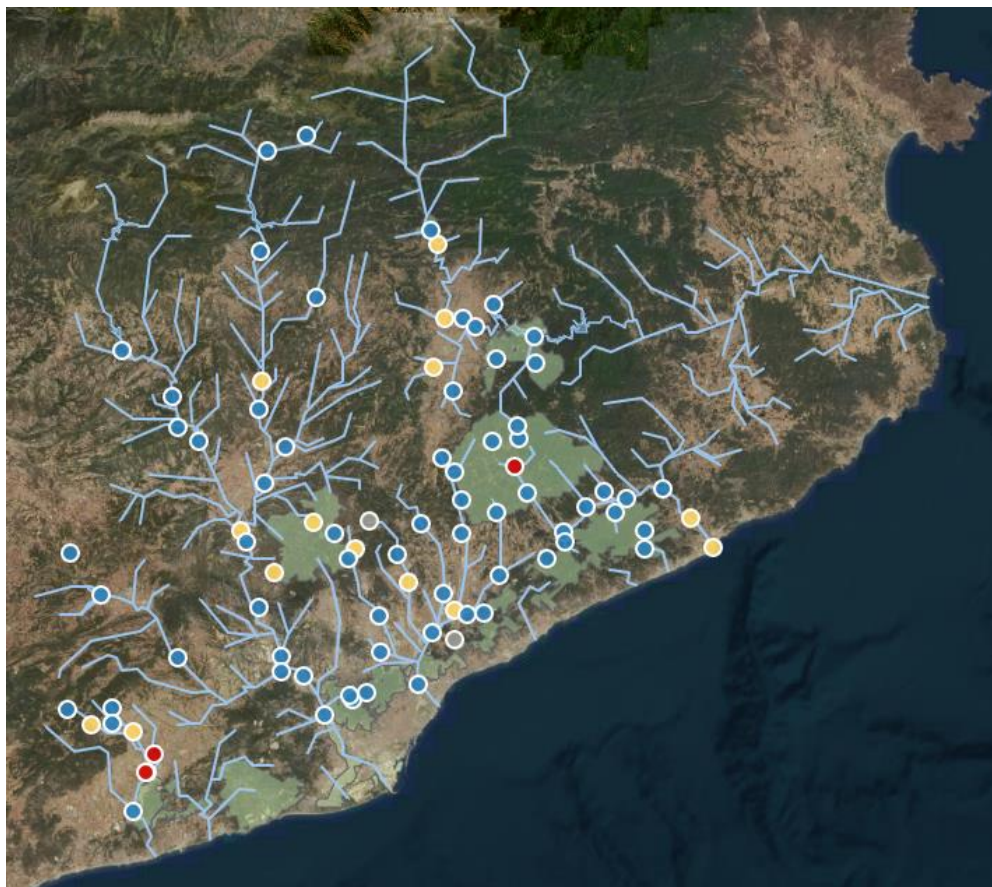
d'espècies vegetals i les alteracions antròpiques. És important tenir en compte la qualitat del bosc de ribera quan volem analitzar l'estat dels nostres rius, ja que el bosc és part integral de l'ecosistema. La tala d'arbres o la construcció d'estructures que modifiquin el perfil del bosc de ribera, la qualitat del bosc de ribera pot reduir-se de forma dràstica molt ràpidament.

Zones de capçalera i poc antropitzades, com és el cas dels punts mostrejats dintre de la XPN, acostumen a tenir uns valors de QBR bons (75-90) o molt bons (>90). Aquesta primavera ja s'han vist com el bosc de ribera s'està recuperant a la desembocadura de la riera Major (Te22), essent ara el bosc de ribera de bona qualitat.

Fora de la XPN, la situació és més heterogènia, podem trobar punts de bona qualitat, però la majoria d'ells tenen una qualitat mediocre, dolenta o pèssima. De fet, dels 60 punts de fora la XPN mostrejats durant la primavera, 20 tenen un bosc de ribera en estat pèssim (QBR<20). Com ja va veure's l'any passat, els punts situats a la part mitja i baixa de la Tordera, al Vallès, l'Eix del Llobregat, la Plana del Vic, i el Cardener i l'Anoia, presenten boscos de ribera en molt mal estat.

Com ja s'ha observat altres anys, però, a la part baixa del Foix (F52), la qualitat del bosc de ribera continua sent de mala qualitat. Això és degut al fet que és una zona sota pressions antròpiques, a més de l'enorme presència de la canya de Sant Joan (*Arundo donax*), una espècie 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 21. Mapa de la qualitat de l'hàbitat fluvial calculat amb l'índex IHF a la primavera de 2022.

Determinar l'estat de l'hàbitat fluvial s'utilitza per determinar si els trams estudiats tenen o no suficient heterogeneïtat com per permetre comunitats de macroinvertebrats diverses. L'IHF depèn del cabal que porti el riu o dels elements que aportin heterogeneïtat, per lo que ens permet veure els canvis de l'hàbitat en diferents èpoques i anys.

En els mostrejos de la primavera d'aquest any, la majoria dels punts mostraven hàbitats ben construïts (IHF > 60) (Figura 21, Taula 9). Dels 86 punts mostrejats, tres d'ells tenen un valor de l'IHF inferior als 40 punts, per tant, són punts amb un hàbitat empobrit; dos d'ells es troben al tram mig del

riu Foix (F01a i F45). Respecte l'any passat, hi ha punts que han mostrat millores en el seus valors de l'IHF. Un exemple es el punt F52, que l'any passat mostrava un hàbitat amb deficiències (IHF = 48), però aquest any ja mostra un hàbitat ben construït amb un IHF de 75 punts.

Estat Ecològic (índex ECOSTRIMED)









Símbol						
Estat	Molt bo	Bo	Moderat	Dolent	Pèssim	Sense dades

Figura 22. Mapa de l'estat ecològic a partir de l'índex ECOSTRIMED a la primavera de 2022.

L'ECOSTRIMED dona una visió global de l'estat ecològic dels rius utilitzant els índexs de qualitat biològica de l'aigua i del bosc de ribera.

Els punts situats a les zones de capçalera són els que presenten un estat ecològic entre bo i molt bo. En canvi, els punts situats a la Tordera presenten un estat moderat o dolent, juntament amb alguns punts del Llobregat i el Foix. Els punts amb estat ecològic pèssim es localitzen a la conca del Besòs i del Foix. Pel que respecta als punts de la XPN, tots els punts presenten un estat ecològic bo o molt bo, a excepció del punt situat al Parc del Foix (F52) que, com ja va sent tendència des de fa anys, presenta un estat ecològic pèssim.

L'augment de punts amb estat ecològic moderat durant l'estiu és a causa del fet que molts punts es trobaven amb basses desconnectades, fent difícil aplicar els indicadors biològics.

TENDÈNCIES 2022

Resum dels canvis observats el 2022 respecte a les mitjanes històriques de cadascun dels punts de mostreig. Aquestes tendències es presenten per cadascun del conjunt de resultats presentats en aquest informe i se separen entre els canvis observats als punts d'estudi de la XPN (primavera i estiu) i a la resta de punts d'estudi (primavera). Els indicadors que milloren es marquen amb el símbol ✓ i els que empitjoren amb el símbol ✗.

PUNTS XPN

MINERALITZACIÓ

Primavera de 2022

- ✓ COL: els clorurs i sulfats baixen a VV05
- ✓ FOX: els clorurs i sulfats baixen a F52
- ✓ MCO: els sulfats baixen a Pi01
- ✓ MSY: els sulfats baixen a Teb2
- ✓ SLL: els sulfats i els clorurs baixen a L45

- ✗ GUI: els clorurs augmenten a Te22 i els sulfats a Te99
- ✗ MCO: la conductivitat puja a T30
- ✗ MSY: la conductivitat augmenta a T00, T01, Teb1 i clorurs i sulfats augmenten a
- ✗ SLI: augmenten la conductivitat i els sulfats a B98
- ✗ SLL: augmenta la conductivitat a B22, R09b, R13 i els sulfats a R13

Estiu de 2022


- ✓ COL: baixen clorurs i sulfats a SC01 i VV06
- ✓ FOX: disminueixen clorurs i sulfats a F52
- ✓ MSY: disminueix la conductivitat a T00
- ✓ SLI: clorurs disminueixen a B98
- ✓ SLL: baixa la conductivitat a B22 i els sulfats disminueixen a B22 i L45

- ✗ FOX: augmenta la conductivitat a F52
- ✗ GUI: la conductivitat augmenta a Te22 i Te98 i els clorurs augmenten a Te22
- ✗ MSY: augmenta la conductivitat a B35, Teb1, Teb2 i els clorurs i sulfats a Teb1
- ✗ SLL: augmenta la conductivitat a L45 i R09b


EUTROFITZACIÓ


Primavera de 2022

- ✓ COL: els fòsfats baixen a VV05
- ✓ MSY: baixen nitrats i fòsfats a Teb2
- ✓ SLI: disminueixen els fòsfats a B98

-  COL: els nitrats augmenten a VV6
- GUI: els fosfats augmenten a Te99


Estiu de 2022

-  GUI: baixen fosfats a Te98
- MSY: baixen fosfats a B35, Teb1 i Teb2
- SLL: fosfats baixen a B98


	MSY: els nitrats augmenten a Teb1 i Teb2
---	--

TOXICITAT

Primavera de 2022


-  FOX: els nitrits augmenten a F52
- MCO: els nitrits augmenten a T30
- SLL: augmenten els nitrits a B98
- SLL: els nitrits augmenten a L99 i R09b


Estiu de 2022

-  SLL: augmenten els nitrits a B98


QUALITAT BIOLÒGICA, QBR, IHF i ESTAT ECOLÒGIC




Primavera de 2022

-  FOX: augmenta IBMWP a F52
- MSY: QBR millora a B35 i T01
- SLL: ECOSTRIMED millora a B22

-  COL: IHF disminueix a VV6
- GUI: IBMWP baixa a Te22 i QBR disminueix a Te99
- MSY: IHF baixa a T00 i ECOSTRIMED empitjora a B29
- SLL: IHF baixa a L45 i R13, IBMWP disminueix a R13 i ECOSTRIMED empitjora a L

Estiu de 2022







-  FOX: milloren IBMWP i QBR a F52
- GUI: IBMWP i IHF milloren a Te98
- MSY: QBR millora a B35
- SLL: QBR millora a B98
- SLL: ECOSTRIMED millora a B22

-  GUI: QBR empitjora a Te98 i Te99
-  MSY: IBMWP i ECOSTRIMED empitjoren a T00, IHF baixa a B08a i QBR disminueix a Teb2
-  SLL: IHF disminueix a L45

PUNTS FORA DE LA XPN





MINERALITZACIÓ

Primavera de 2022

-  CONDUCTIVITAT baixa a 5 punts
-  SULFATS baixen a 3 punts
-  CLORURS baixen a 3 punts
-  CONDUCTIVITAT augmenta a 12 punts
-  SULFATS augmenten a 6 punts
-  CLORURS augmenten a 9 punts





EUTROFITZACIÓ

Primavera de 2022

-  NITRATS baixen a 3 punts
-  FOSFATS baixen a 1 punt
-  NITRATS augmenten a 2 punts
-  FOSFATS augmenten a 21 punts









TOXICITAT

Primavera de 2022

-  AMONI baixa a 3 punts
-  NITRITS baixen a 2 punts
-  AMONI augmenta a 3 punts
-  NITRITS augmenten a 0 punts

QUALITAT BIOLÒGICA, QBR, IHF i ESTAT ECOLÒGIC

Primavera de 2022

-  IBMWP millora a 18 punts
-  IHF millora a 9 punts
-  QBR millora a 15 punts
-  ECOSTRIMED millora a 13 punts
-  IBMWP empitjora a 2 punts
-  IHF empitjora a 6 punts
-  QBR empitjora a 12 punts
-  ECOSTRIMED empitjora a 5 punts

CONCLUSIONS

Objectiu 1. Biodiversitat i efectes del canvi global

Aquest 2022 la biodiversitat presenta una millora de la riquesa respecte a l'any passat: s'han identificat un total de 188 taxes diferents versus els 177 taxons del 2021. Un altre any, el MSY és el parc de la XPN que presenta els valors més alts de riquesa (115). El segueixen el GUI amb 103 taxons, i el SLL amb 94. Aquest any s'ha afegit un nou punt a la Tordera (T99) que, a més, forma part del parc del Montnegre Corredor. Les sequeres d'aquest any han provocat que es trobessin dos punts secs durant la primavera, un dels quals es troba dintre del parc de la Serralada Litoral (B99).

Com que el nombre de mostres recollides en els parcs de COL, FOI, SLI i MTQ són comparativament menors, els valors de riquesa en aquests punts són inferiors, però això no vol dir que no s'hagi capturat tota la biodiversitat potencial: la corba d'acumulació encara no ha arribat a l'asímtota. El nombre de punts a estudiar en els parcs mencionats anteriorment hauria d'augmentar-se per tal d'obtenir un inventari de la biodiversitat més complet. Pel que respecta als punts de referència fora de la XPN (que només s'estudien durant la primavera), s'han identificat un total de 114 taxons diferents.

Les famílies amb una major presència són Chironomidae (DIPTERA), Simuliidae (DIPTERA), Baetidae (EPHEMEROPTERA) i Elmidae (COLEOPTERA). La complexitat de la família Chironomidae fa que no es pugui realitzar la seva identificació a nivell de gènere. Els diversos treballs i publicacions científiques en les quals es descriuen espècies o es fan servir els inventaris d'espècies del projecte CARIMED estan disponibles a la [web del FEHM-Lab](#).

Els canvis en les poblacions de *Baetis gr. alpinus* s'estan fent servir des de fa alguns anys com a indicadors dels canvis ambientals al parc natural del Montseny. S'estudien quatre punts (tant a la primavera com a l'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, des de l'any 2020 s'han intensificat els esforços i s'estudien 5 punts de capçalera més del Montseny.

Aquest 2022, *B. gr. alpinus* s'ha trobat a tots els punts estudiats a la primavera, però a l'estiu només van trobar-se exemplars al torrent de Collpregon i al Rigrós. L'augment de les temperatures i la disminució de precipitacions que es preveuen a causa del canvi climàtic faran, probablement, que la presència d'aquesta espècie disminueixi. Caldria investigar els refugis que utilitza aquesta espècie per fer front a les condicions desfavorables.

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

Analitzar l'estat aquàtic, fisicoquímic i hidromorfològic dels rius de la província de Barcelona és un dels principals motius pels quals es van iniciar els estudis sobre rius i rieres l'any 1978. Aquests estudis es complementen amb les dades aportades per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i les dades recollides en els nostres estudis, que acaben formant part de les bases de dades de l'ACA.

Com ja ve sent tendència, l'any 2022 també s'ha caracteritzat per ser un any sec on no només s'han trobat punts secs a l'estiu, sinó que dos punts mostrejats durant la primavera (a la riera de Gallifa i al Torrent de

Can Gurri) van trobar-se secs. Els augments de les temperatures i els períodes de sequera provoquen que molts rius i rieres estiguin sota risc d'acabar sent rius temporals i, tot i que aquest tipus de rius tenen la seva pròpia biodiversitat característica, grans períodes de sequera augmenten la fragmentació de la comunitat dels macroinvertebrats que habiten els ecosistemes d'aigua dolça. S'han detectat augment dels nivells de nutrients respecte anys anteriors, especialment en el cas d'alguns punts del Llobregat, on els nivells de fosfats han presentat un empitjorament significatiu de la concentració d'aquest nutrient. Una bona depuració de les aigües residuals i minimització de les captacions d'aigua és essencial per garantir el bon estat dels ecosistemes aquàtic continentals, evitant així problemes de subministrament, salinització o eutrofització de les aigües. Tot i que les sequeres afecten els valors d'hidromorfologia, l'any 2022 l'índex IHF ha presentat bons valors, amb pocs punts que presentessin hàbitats empobrits. Respecte als punts de la XPN, els valors obtinguts indiquen que els troben en bon estat tan fisicoquímic com hidromorfològic.

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

Aquest és també un dels principals objectius pels quals es van iniciar els estudis sobre l'estat dels rius l'any 1978 i on també s'inclouen les dades preses per l'ACA i les recollides pel nostre grup d'investigació.

Els punts de referència situats fora de la XPN presenten valors de qualitat biològica moderats o dolents als cursos mitjos i baixos de la conca del Besòs i del Foix. Destaquen el riu Llitrà i el riu Sec com a dos punts on aquest any la qualitat biològica ha sigut pèssima. L'índex de l'estat ecològic segueix mostrant un any més que gran part dels rius de la província de Barcelona segueixen sense complir els estàndards de qualitat marcats per la Directiva Marc de l'Aigua. Dintre de la XPN tenen, en general, bons valors dels indicadors de la qualitat biològica i del bosc de ribera. Cal destacar el punt situat a la cua del Pantà del Foix (F52) que aquest any ha presentat una millora del seu estat biològic, però segueixen fent falta millores, ja que la seva puntuació no entra encara dintre dels paràmetres per considerar-se bona.

Conclusions finals i perspectives de futur

El projecte CARIMED ha demostrat ser clau pel desenvolupament de molts projectes tant a nivell local com global. El projecte ha permès al FEHM ser un dels grups de referència en la recerca dels rius temporals, ja que el projecte (en especial el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac) ha proporcionat una àrea d'estudi excel·lent per investigar en profunditat les problemàtiques a les quals s'enfronten els rius temporals, molt important en el context de canvi global al qual ens enfrontem. El projecte CARIMED porta en marxa des de l'any 1994, fent de la seva sèrie històrica de dades un recurs únic i molt valuós a l'hora de veure els efectes del canvi climàtic en els rius Mediterranis. Cada any es realitzen treballs de fi de grau (TFG), treballs de fi de màster (TFM), tesis doctorals i, a més, es publiquen articles a revistes indexades. Per exemple, pel que fa a articles, durant l'any 2022 s'han publicat quatre treballs que estan relacionats d'una forma o altra amb el projecte CARIMED:

- **“Primera cita del género *Tyrrhenoleuctra* Consiglio, 1957 (Plecoptera, Leuctridae) en el noreste de la península ibérica (Cataluña, España)”** ([enllaç](#)). En aquest treball es descriu la primera cita del gènere *Tyrrhenoleuctra* a Catalunya, feta al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.

- **“Are patterns of sampling effort and completeness of inventories congruent? A test using databases for five insect taxa in the Iberian Peninsula”** ([enllaç](#)). En aquest estudi s’ha avaluat la qualitat i com de complert són els inventaris d’insectes a la Península Ibèrica. Part de les dades utilitzades en aquest estudi provenen de les dades recollides en aquest projecte.
- **“Local hydrological conditions and spatial connectivity shape invertebrate communities after rewetting in temporary rivers”** ([enllaç](#)). Estudi realitzat al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l’Obac amb l’objectiu de determinar la importància de les condicions hidrològiques i de connectivitat en les comunitats d’invertebrats en riu temporals.
- **“Opportunities, approaches and challenges to the engagement of citizens in filling small water body data gaps”** ([enllaç](#)). Treball enfocat a buscar un marc de treball per utilitzar els projectes de ciència ciutadana per obtenir dades de petites masses d’aigua. Es fan servir dades procedents dels projectes *RiuNet* i *Projecte Rius*.

El present informe i les dades presentades als responsables de la Diputació de Barcelona, seran públics i es penjaran a la web del projecte (www.ub.edu/barcelonarius). A més, totes les dades de biodiversitat recollides en els mostrejos del 2022, tant de dins la XPN com dels punts de referència, es posaran a disposició pública per a tothom a través de la *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), com ja es porta fent des de fa anys.

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.; Múrrria, 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.

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.; Múrria, 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.; Múrria, 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.; Múrria, 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.; Múrria, 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.; Múrrria, 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, Rúfusová, 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