



L'Observatori

Seguiment d'indicadors socioecològics en conques fluvials mediterrànies

Conca del Besòs Memòria 2019



ICTA



Institut de Ciència
i Tecnologia Ambientals - UAB

L'Observatori: Seguiment d'indicadors socioecològics a la conca del Besòs. Memòria 2019.

Direcció: Martí Boada.

Coordinació i edició: Sònia Sánchez-Mateo.

Autors: Núria Bonada, Marc Fernández Bou, Emili García-Berthou, Pau Fortuño, Joan Gomà, Xavier Larruy Brusi, Francesc Xavier Macià Valverde, Josep Mas-Pla, Antoni Mas Ponce, Rafael Muñoz-Mas, Narcís Prat, Sònia Sánchez-Mateo, Arnau Tolrà Montero.

Col·laboradors: Virginia Calvet i Lluís Gascón (Grup Ornitològic del Tenes), Manel Isnard (Consorti Besòs Tordera), Carles Llebaria i Miquel Àngel Marcé (NatMogent), Andrés López-Sepulcre (UB), Roser Maneja (ICTA-UAB), Juli Mauri i Josep Xarles (Fundació Barcelona Zoo), Xavier Peralta, Sara Rocafort, MariCarmen Romera, Jordi Ruiz Olmo (Departament de Territori i Sostenibilitat), Xavier Sanz (Plataforma *Viu la Riera!*) i Jordi Valls.



L'Observatori de la Tordera i del Besòs

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA)

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Campus UAB Edifici Z ICTA-ICP

08193 Cerdanyola del Vallès · Barcelona

Tel.:(+34) 93 586 86 55



Aquest document està subjecte a una llicència d'ús de Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional

L'elaboració del present document ha estat possible gràcies als convenis de col·laboració entre el Consorci Besòs Tordera, la Fundació Barcelona Zoo i l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

ÍNDEX GENERAL

ÍNDEX GENERAL	3
MEMÒRIA 2019	10
1. INTRODUCCIÓ	10
1.1 CREACIÓ DE L'OBSERVATORI DEL BESÒS	10
1.2 ANTECEDENTS: L'OBSERVATORI DE LA TORDERA	10
1.3 OBJECTIUS GENERALS DE L'OBSERVATORI	11
1.4 EQUIP DE TREBALL	11
2. LÍNIES DE SEGUIMENT, INDICADORS I PARÀMETRES AVALUATS	12
3. ÀREA D'ESTUDI I UNITATS DE MOSTREIG	13
3.1 TRAMS	13
3.2 ESTACIONS	14
3.3 TRANSSECTES	14
4. EL PROGRAMA D'EDUCACIÓ I COMUNICACIÓ AMBIENTAL (PROECA)	17
5. RESUM DELS RESULTATS PRINCIPALS	19
6. SEGUIMENT D'HIDROLOGIA	28
6.1 INTRODUCCIÓ	28
6.1.1 Antecedents	28
6.1.2 Objectius	28
6.1.3 Investigadors i col·laboradors	28
6.2 METODOLOGIA	29
6.3 RESULTATS	29
6.3.1 Dades i resultats referents a la meteorologia	29
6.3.2 Dades i resultats referents al cabal	32
6.3.3 Dades i resultats referents al nivell hidràulic	36
6.3.4 Dades i resultats d'hidroquimisme de les aigües superficials.	38
6.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	51
6.4.1 Subconca del Mogent	51
6.4.2 Subconca del Congost	51
6.4.3 Subconca del Tenes	51
6.4.4 Subconca de la riera de Caldes	51
6.4.5 Subconca del Ripoll	51
6.4.6 Subconca del Besòs	51
6.5 ANNEX 1. Dades meteorològiques	52
6.6 ANNEX 2. Dades hidrològiques (cabals)	59
6.7 ANNEX 3. Dades piezomètriques	65
7. SEGUIMENT DE DIATOMEES	70

7.1	INTRODUCCIÓ	70
7.1.1	Antecedents.....	70
7.1.2	Objectius.....	70
7.1.3	Investigadors i col·laboradors.....	70
7.2	METODOLOGIA.....	70
7.2.1	Context metodològic.....	70
7.2.2	Treball de camp: calendari	71
7.2.3	Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs.....	71
7.3	RESULTATS.....	71
7.3.1	Resultats globals 2019	71
7.3.2	Índexs de qualitat i estat ecològic.....	75
7.3.3	Evolució dels resultats	76
7.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	78
8.	SEGUIMENT DE LA VEGETACIÓ DE RIBERA	81
8.1	INTRODUCCIÓ	81
8.1.1	Antecedents.....	81
8.1.2	Objectius.....	82
8.1.3	Investigadors i col·laboradors.....	82
8.2	METODOLOGIA.....	82
8.2.1	Context metodològic.....	82
8.2.2	Treball de camp: calendari	84
8.2.3	Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs.....	85
8.3	INFORME DE RESULTATS.....	85
8.3.1	Resultats globals 2019: índex de qualitat i estat ecològic.....	85
8.3.2	Resultats globals 2019: inventaris de vegetació	86
8.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	93
8.4.1	Subconca del Mogent.....	93
8.4.2	Subconca del Congost	94
8.4.3	Subconca del Tenes.....	95
8.4.4	Subconca de la riera de Caldes	96
8.4.5	Subconca del Ripoll	97
8.4.6	Subconca del Besòs.....	98
8.5	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	99
9.	SEGUIMENT DE MACROINVERTEBRATS.....	102
9.1	INTRODUCCIÓ	102
9.1.1	Antecedents.....	102
9.1.2	Objectius.....	102
9.1.3	Investigadors i col·laboradors.....	103

9.2	METODOLOGIA	103
9.2.1	Context metodològic	103
9.2.2	Treball de camp: calendari	104
9.2.3	Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs	106
9.3	RESULTATS.....	107
9.3.1	Resultats globals 2019	107
9.3.1	Índexs de qualitat i estat ecològic.....	111
9.3.2	Índexs de qualitat fisicoquímica.....	112
9.3.3	Evolució dels resultats	114
9.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	115
9.4.1	Subconca del Mogent.....	115
9.4.2	Subconca del Congost	115
9.4.3	Subconca del Tenes.....	116
9.4.4	Subconca de la Riera de Caldes	116
9.4.5	Subconca del Ripoll	116
9.4.6	Subconca del Besòs	117
9.5	BIBLIOGRAFIA.....	118
9.6	ANNEX. Dades fisicoquímiques	119
10	SEGUIMENT DE D'ICTIOFAUNA.....	121
10.1	INTRODUCCIÓ	121
10.1.1	Antecedents.....	121
10.1.2	Objectius.....	122
10.1.3	Investigadors i col·laboradors.....	122
10.2	METODOLOGIA.....	122
10.2.1	Context metodològic	122
10.2.2	Treball de camp: calendari	123
10.2.3	Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs	123
10.3	RESULTATS.....	123
10.3.1	Resultats globals 2019	123
10.3.2	Índexs de qualitat i estat ecològic.....	128
10.3.3	Evolució dels resultats	129
10.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	129
10.4.1	Subconca del Mogent.....	130
10.4.2	Subconca del Congost	130
10.4.3	Subconca del Tenes.....	130
10.4.4	Subconca de la Riera de Caldes	131
10.4.5	Subconca del Ripoll	131
10.4.6	Subconca del Besòs	131

10.5 BIBLIOGRAFIA.....	132
11.SEGUIMENT D'AMFIBIS I RÈPTILS	136
11.1 INTRODUCCIÓ	136
11.1.1 Antecedents.....	136
11.1.2 Objectius.....	136
11.1.3 Investigadors i col·laboradors.....	136
11.2 METODOLOGIA.....	136
11.2.1 Context metodològic.....	136
11.2.2 Treball de camp: calendari	137
11.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs.....	137
11.3 RESULTATS.....	138
11.3.1 Resultats globals 2019	138
11.3.2 Índexs de qualitat i estat ecològic.....	145
11.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	148
11.4.1 Subconca de la Riera de Cànoves	148
11.4.2 Subconca del Mogent	148
11.4.3 Subconca del Congost	148
11.4.4 Subconca del Tenes	149
11.4.5 Subconca de la Riera de Caldes	149
11.4.6 Subconca del Ripoll	149
11.4.7 Subconca del Besòs	150
11.5 BIBLIOGRAFIA.....	150
12.SEGUIMENT DE LA LLÚDRIGA.....	152
12.1 INTRODUCCIÓ	152
12.1.1 Antecedents.....	152
12.1.2 Objectius.....	152
12.1.3 Investigadors i col·laboradors.....	152
12.2 METODOLOGIA.....	153
12.2.1 Context metodològic.....	153
12.2.2 Treball de camp: calendari	154
12.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs.....	154
12.3 RESULTATS.....	154
12.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	157
12.5 BIBLIOGRAFIA.....	159
13.SEGUIMENT D'AUS	162
13.1 INTRODUCCIÓ	162
13.1.1 Antecedents.....	162
13.1.2 Objectius.....	162

13.1.3	Investigadors i col·laboradors.....	162
13.2	METODOLOGIA.....	162
13.2.1	Context metodològic.....	162
13.2.2	Treball de camp: calendari	166
13.2.3	Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs.....	167
13.3	RESULTATS.....	167
13.3.1	Resultats globals 2019	167
13.3.2	Índexs de qualitat i estat ecològic.....	174
13.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	174
13.4.1	Subconca del Mogent.....	174
13.4.2	Subconca del Congost	175
13.4.3	Subconca del Tenes.....	176
13.4.4	Subconca de la Riera de Caldes	176
13.4.5	Subconca del Ripoll.....	177
13.4.6	Subconca del Besòs.....	177
13.5	VALOR D'INDICACIÓ DE LES ESPÈCIES AQUÀTIQUES.....	179
13.5.1	Ànec collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>)	179
13.5.2	Bernat pescaire (<i>Ardea cinerea</i>).....	181
13.5.3	Polla d'aigua (<i>Gallinula chloropus</i>).....	182
13.5.4	Corriol petit (<i>Charadrius dubius</i>).....	183
13.5.5	Cames llargues (<i>Himantopus himantopus</i>)	184
13.5.6	Blauet (<i>Alcedo atthis</i>)	185
13.5.7	Cuereta torrentera (<i>Motacilla cinerea</i>).....	186
13.5.8	Boscarla de canyar (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	187
13.6	ANNEX. Espècies detectades per transsecte	189
13.7	BIBLIOGRAFIA.....	190
14.	PROECA: PROGRAMA D'EDUCACIÓ AMBIENTAL, COMUNICACIÓ I FORMACIÓ.....	193
14.1	INTRODUCCIÓ	193
14.1.1	L'Observatori del Besòs i el PROECA.....	193
14.1.2	El PROECA a la conca del Besòs en el període 2019/2020.....	193
14.1.3	Objectius.....	193
14.1.4	Investigadors i col·laboradors.....	194
14.2	METODOLOGIA.....	194
14.2.1	Context metodològic.....	194
14.2.2	Activitats d'educació ambiental destinades a la ciutadania	194
14.2.3	Activitats en l'àmbit acadèmic i formació d'investigadors.....	195
14.2.4	Activitats de difusió.....	195
14.2.5	Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs.....	195

14.3 RESULTATS.....	195
14.3.1 Resultats globals 2018	195
14.3.2 Resultats globals 2019	198
14.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	204
ÍNDEX DE TAULES I FIGURES	205

MEMÒRIA 2019

1. INTRODUCCIÓ

1.1 CREACIÓ DE L'OBSERVATORI DEL BESÒS

El monitoratge i l'obtenció de dades de l'estat de qualitat dels sistemes aquàtics a mitjà i llarg termini esdevenen fonamentals per al coneixement i la detecció de canvis en l'àmbit de les conques fluvials, alhora que permeten establir mesures de gestió, essent això últim especialment significatiu dins el marc de la Directiva Marc de l'Aigua i el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya i Programa de mesures del segon cicle de planificació hidrològica del districte de conca fluvial de Catalunya (2016-2021).

En aquest context, i en el marc del “*Conveni de col·laboració entre la Universitat Autònoma de Barcelona-Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals i el Consorci Besòs Tordera per a la creació de l'Observatori del Besòs*”, al llarg de 2018 s'ha posat en marxa L'Observatori del Besòs, que pren com a model l'Observatori de la Tordera.

Les diferents línies de recerca contemplades són les següents: hidrologia, diatomees, peixos, mamífers, vegetació de ribera, amfibis i rèptils, aus i macroinvertebrats. Per a cadascuna d'elles s'experimenten i es consoliden metodologies per al monitoratge del riu a mitjà i llarg termini.

En aquesta memòria es presenten els informes realitzats per cadascuna de les línies de treball en relació al primer mostreig del seguiment realitzat l'any 2019.

1.2 ANTECEDENTS: L'OBSERVATORI DE LA TORDERA

L'Observatori de la Tordera és un projecte de recerca interdisciplinària iniciat el 1996 a partir dels convenis inicialment establerts entre l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), l'Ajuntament de Sant Celoni i l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB). Actualment, contribueixen i formen part del projecte el Consorci Besòs Tordera i els ajuntaments de Sant Celoni, d'Hostalric, d'Arbúcies, de Santa Maria de Palautordera i de Malgrat de Mar.

En la trajectòria de més de 20 anys del projecte, s'ha rebut el suport d'altres municipis de la conca i d'altres entitats d'abast local i regional, com el Consell Comarcal de la Selva, el projecte SELWA, el Departament d'Economia i Coneixement de la Generalitat de Catalunya a través d'ajuts per al finançament d'actuacions en l'àmbit de la divulgació científica (ACDC) i fundacions privades com la Fundació Territori i Paisatge, l'Obra Social “la Caixa” i la Fundació AGBAR.

El concepte de L'Observatori sorgeix amb l'objectiu de definir indicadors de l'estat dels ecosistemes fluvials i realitzar-ne el seu seguiment a mitjà i llarg termini. La recerca es focalitza en el monitoratge o registre continuat d'aquests indicadors —biològics, hidrològics i hidromorfològics i fisicoquímics— per tal d'obtenir sèries prolongades en el temps que permetin avaluar sistemàticament l'estat de qualitat en el context de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA), així com interpretar processos de canvi en la dinàmica dels ecosistemes fluvials.

1.3 OBJECTIUS GENERALS DE L'OBSERVATORI

- Establir un sistema integrat de seguiment i monitoratge a llarg termini d'indicadors socioecològics (ecològics, hídrics i socials) per avaluar la qualitat de l'entorn fluvial, en coherència amb la Directiva Marc de l'Aigua (DMA).
- Elaborar un sistema d'informació que integra un sistema de bases de dades (SBD) i un sistema d'informació geogràfica (SIG), per facilitar la integració i l'intercanvi dels resultats obtinguts a nivell de la conca.
- A nivell de formació acadèmica i recerca, consolidar personal investigador en formació per la realització de pràctiques, cursos de postgrau, màster o doctorat per les diferents línies de recerca.
- Desenvolupar una estratègia d'educació ambiental, comunicació, formació i participació per la difusió dels resultats obtinguts.
- Avaluar mesures de gestió i assessorar projectes que afectin l'espai fluvial.

1.4 EQUIP DE TREBALL

L'Observatori del Besòs i de la Tordera és un projecte dirigit pel Dr. Martí Boada i coordinat per la Dra. Sònia Sánchez-Mateo, realitzat des del grup de recerca *Conservació, Canvi Global i Biodiversitat* de l'ICTA-UAB, coordinat per la Dra. Roser Maneja. Formen part de l'equip investigadors de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat de Girona (UdG) i la Universitat de Barcelona (UB), a més de col·laboracions d'altres institucions i experts.

L'equip de treball a la conca del Besòs per al període 2018-2019 està constituït tal i com s'indica següidament:

Direcció Dr. Martí Boada (ICTA-UAB)	
Coordinació de L'Observatori Dra. Sònia Sánchez-Mateo (ICTA-UAB)	Coordinació del grup de recerca <i>Conservació Biodiversitat i Canvi Global</i> Dra. Roser Maneja (ICTA-UAB)
Canvi Global, Gestió de Dades i PROECA MSc. Toni Mas (ICTA-UAB)	
Hidrologia Dr. Josep Mas-Pla (ICRA-UdG)	
Diatomees Dr. Joan Gomà (UB)	
Peixos Dr. Emili Garcia-Berthou (UdG) i Rafael Muñoz (UdG)	
Llúdriga Arnau Tolrà, Dr. Jordi Ruiz-Olmo i Manel Isnard (Consorci Besòs Tordera). Línia en col·laboració amb la Fundació Barcelona Zoo i col·laboradors voluntaris (Grup Ornitològic del Tenes, NatMogent, Lluís Gascón, Virgínia Calvet, Jordi Valls i Carles Llebaria)	
Vegetació de ribera Dra. Sònia Sánchez-Mateo (ICTA-UAB)	
Amfibis i rèptils Marc Fernández	
Aus Xavier Larruy i Francesc Xavier Macià	
Macroinvertebrats Pau Fortuño, Dr. Narcís Prat i Dra. Núria Bonada (UB)	

2. LÍNIES DE SEGUIMENT, INDICADORS I PARÀMETRES AVALUATS

L'Observatori contempla el monitoratge d'indicadors i paràmetres establerts dins la DMA (Taula 1) per a la determinació de l'estat ecològic dels ecosistemes fluvials, i alhora també desenvolupa línies de seguiment pròpies (Taula 2), així com el Programa d'Educació, Comunicació Ambiental i Formació (PROECA) que permet fer transcendir els resultats de l'esfera científica a la ciutadania.

Taula 1. Línies de seguiment, indicadors i altres paràmetres de L'Observatori del Besòs contemplats a la DMA.

LÍNIES DE SEGUIMENT CONTEMPLADES A LA DIRECTIVA MARC DE L'AIGUA			
Paràmetres biològics	   		
		Indicadors	Altres paràmetres avaluats
	Algues diatomees	Índex IPS	Seguiment d'espècies al·lòctones, riqueses i abundància relatives de cada tàxon, patrons de distribució i diferències estacionals.
	Macroinvertebrats	IBMWP BMWPC FBILL	Determinació de la qualitat del bosc de ribera (QBR), l'hàbitat fluvial (IHF), el cabal, les variables fisicoquímiques de l'aigua (pH, temperatura de l'aigua, concentració d'oxigen dissolt i conductivitat), hidroquímisme (amoni, nitrats, nitrats, fosfats, sulfats, clorurs i sòlids en suspensió) i estat ecològic (ECOSTRIMED).
	Peixos	IBICAT2b	Riquesa, diversitat, distribució, estructura de les comunitats i observació d'altres paràmetres relacionats amb la salut dels individus (com la presència de paràsits externs, malformacions, etc.).
Paràmetres fisicoquímics	  		
		Indicadors	
	Hidrologia	Dades meteorològiques	Precipitació i temperatura
		Règim hidrològic	Cabals
		Nivell hidràulic	Evolució piezomètrica (relació riu-aquífer)
		Qualitat hidroquímica	Concentració de components majoritaris i components de nitrogen: alcalinitat, sulfat, clorur, calci, magnesi, sodi, potassi, nitrat, nitrit, amoni, nitrogen T, fosfat i fosfor T
		Hidroquímisme	Conductivitat elèctrica, temperatura, pH, oxigen dissolt
Paràmetres hidromorfològics	 		
	Macroinvertebrats	IHF Índex QBR (estacions)	
	Vegetació de ribera	Índex QBR (seriat en segments per a cada transsecte d'1km de longitud)	

Taula 2. Línies de seguiment, indicadors i altres paràmetres propis de L'Observatori del Besòs.

LÍNIES DE SEGUIMENT PRÒPIES		
		
	Indicadors	Altres paràmetres avaluats
Vegetació de ribera	QBR	Inventaris de vegetació Seguiment de flora al·lòctona
Amfibis i rèptils aquàtics	Abundància (IQA)	Freqüència d'abundàncies màximes de l'índex de cants Percentatge de punts d'escolta amb presència Riquesa
Aus	Abundància (IQA)	Composició avifaunística Riquesa Determinació d'espècies indicadores per preferència d'hàbitats
Llúdriga	Presència	Tamany poblacional Distribució estacional Requeriments ecològics Anàlisi de la dieta

3. ÀREA D'ESTUDI I UNITATS DE MOSTREIG

L'àrea d'estudi pel que fa al conjunt de les línies de treball correspon a la conca del Besòs, posant especial èmfasi als cursos mitjans i baixos, i en base a tres unitats de seguiment espacial per donar resposta als requeriments metodològics de cadascuna de les línies de recerca. Així, les unitats de mostreig es distribueixen en trams, transectes i estacions al llarg de les sis subconques: Mogent, Congost, Tenes, Riera de Caldes, Ripoll i Besòs.

3.1 TRAMS

Es caracteritzen per ser relativament homogenis en quant a les seves característiques físiques i al seu grau de naturalitat. La seva equivalència amb les masses d'aigua continentals identificades per l'Agència Catalana de l'Aigua per al compliment de la Directiva Marc de l'Aigua, així com altres característiques bàsiques, s'exposen a la Taula 3.

S'han establert un total de 18 trams, tres dels quals coincideixen amb rieres tributàries: riera de l'Avencó, riera de Cànoves i riera de Sentmenat. Els trams contenen els altres dos tipus d'unitats de mostreig: els transectes i les estacions, unitats bàsiques del monitoratge.

Taula 3. Correspondència entre els trams establerts per al seguiment a la conca del Besòs i les masses d'aigua.

Tram	Massa d'aigua	Subconca	Longitud (Km)	Curs
Tram 0	1100070 1100080	Mogent	14,3	Alt
Tram 1	1100110		5,66	Baix
Tram 2	1100020	Congost	6,56	Alt
Tram 3	1100040 1100050		23,52	Mitjà
Tram 4	1100060		9,22	Baix
Tram 5	1100120	Tenes	11,43	Alt
Tram 6	1100140 1100160		15,02	Mitjà
Tram 7	1100170		11,64	Baix
Tram 8	1100190	Riera de Caldes	15,72	Alt
Tram 9	1100200		12,35	Baix
Tram 10	1100220 1100230	Ripoll	15,96	Alt
Tram 11	1100240		12,23	Mitjà
Tram 12	1100250		7,72	Baix
Tram 13	1100180	Besòs	8,87	Baix
Tram 14	1100300		9,14	Baix
Riera d'Avencó	1100030	Congost	8,55	Alt
Riera de Cànoves	1100100	Tenes	13,30	Alt
Riera de Sentmenat	1100205 1100207	Riera de Caldes	14,10	Alt

3.2 ESTACIONS

Les estacions són les unitats puntuals de mostreig per a l'aplicació de metodologies específiques (Taula 5). Se n'han establert un total de 31. D'aquestes, 11 són comunes per a totes les línies de seguiment (excepte per al cas de les línies d'aus i vegetació de ribera, que per a l'any 2019 han dut a terme els mostresjos en 10 transsectes), 4 són complementàries de la línia d'hidrologia i 4 corresponen a punts d'alta diversitat per al mostreig de la línia d'amfibis (identificades amb el codi PAD). El seguiment de llúdriga es duu a terme en 24 estacions, aquelles identificades amb el codi LB, amb 12 estacions específiques per aquesta línia.

3.3 TRANSSECTES

Els transsectes són unitats longitudinals al llarg de l'espai fluvial i representatius del tram on es troben. Determinades metodologies empen els transsectes per a l'aplicació del seu protocol de mostreig i amb longituds variables (Taula 4). En el cas de la línia de vegetació de ribera, els transsectes es divideixen en segments seriatos. Els transsectes empen el mateix codi de l'estació on s'inicien.

Taula 4. Línies de seguiment que apliquen les metodologies de mostreig en transsectes.

Tram	Longitud del transsecte (m)
Vegetació de ribera	1.000
Aus	1.000
Amfibis i rèptils	500
Llúdriga	600

Taula 5. Correspondència de les estacions de mostreig amb els trams, cursos fluvials, subconques i municipis on es situen, detallant les línies de seguiment que realitzen mostres a cadascuna d'elles.

Unitats de mostreig	Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Municipi	Diatomees	Vegetació de ribera	Macroinvertebrats	Peixos	Aus	Amfibis i rèptils	Lúdriga	Hidrologia	
	Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Mitjà	T0	LB1	La Roca del Vallès								X	
				PAD1						X				
				B11_LB2							X	X		
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Congost	Alt	T2	LB5	Aiguafreda								X	
		Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	X		X	X	X	X	X	X	X
				LB7								X		
				LB8	Les Franqueses del Vallès								X	
		Baix	T4	B12_LB9	Granollers								X	X
				PAD2							X			
				B13	Montmeló									X
				B3_LB4*		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tenes	Alt	T5	LB10	Riells del Fai								X	
		Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				LB12	Lliçà d'Amunt							X		
				PAD3						X				
				B5_LB13	Lliçà de Vall	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Riera de Caldes	Alt	T8	LB14	Caldes de Montbui								X	
			Riera de Sentmenat	LB15	Sentmenat								X	
		Mitjà	T9	B6_LB16	Palau Solità i Plegamans	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				LB17	la Llagosta								X	
		Baix											X	
	Ripoll	Alt	T10	LB18	Castellar del Vallès								X	
		Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baix		T12	LB20	Barberà del Vallès								X		
			B8	Montcada i Reixac	X	X	X	X		X		X		
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	X	X	X	X	X	X		X		
			PAD4							X				
	Baix	T14	B14_LB21	Montcada i Reixac							X	X		
			B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	X	X	X	X	X	X	X	X		
			LB23	Sant Adrià del Besòs							X			
Total d'estacions avaluades per línies						11	10	11	11	10	15	24	15	
Campanyes efectuades el 2019						2	1	1	2	2	1	4	2	

*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transsectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.

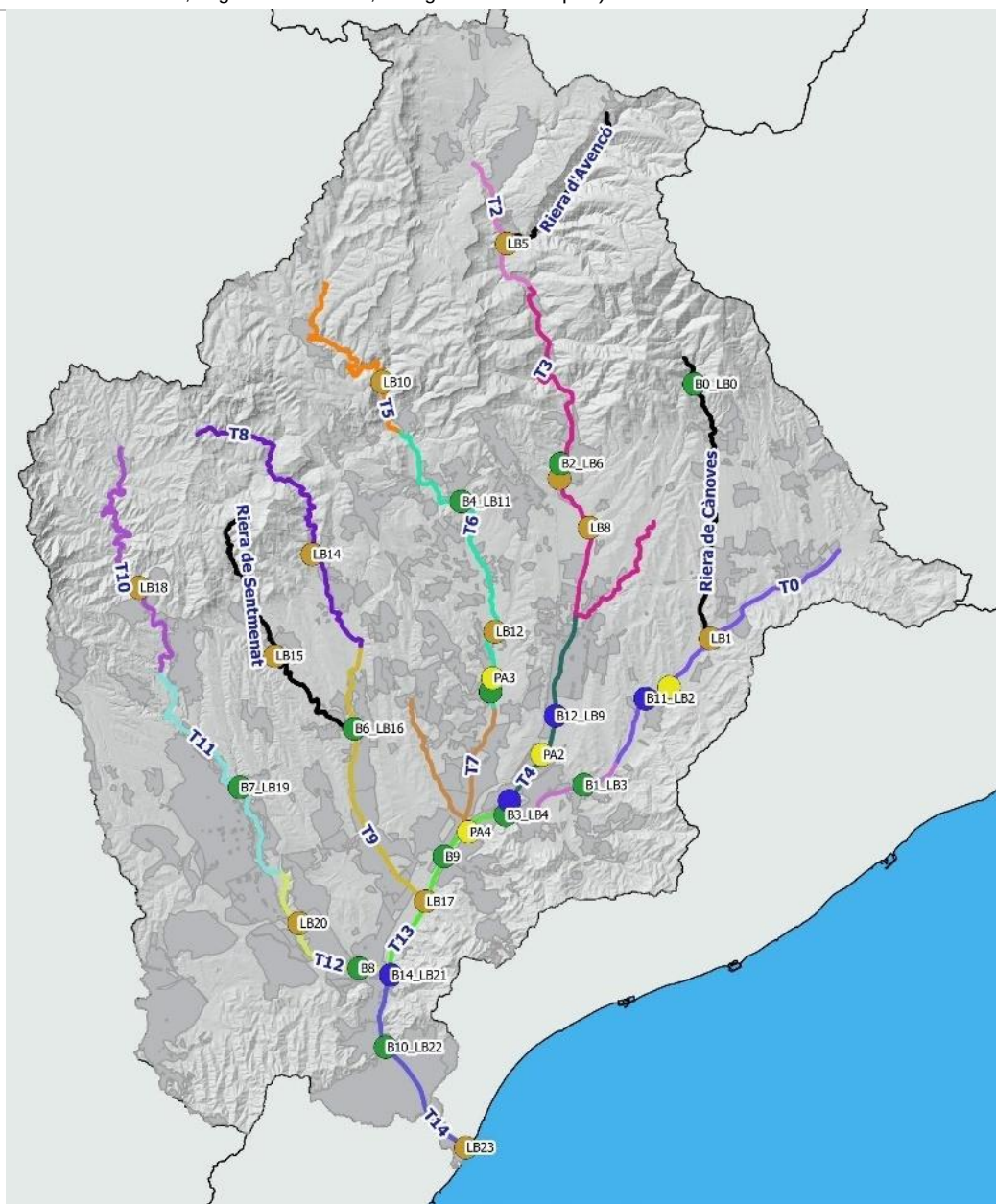


Figura 1. Mapa de la conca del Besòs amb la localització dels Trams (18), Transsectes i Estacions (31) de mostreig per a l'any 2019.

4. EL PROGRAMA D'EDUCACIÓ I COMUNICACIÓ AMBIENTAL (PROECA)

L'any 2004, en el context de L'Observatori de la Tordera, es creà el PROECA, el Programa d'Educació Ambiental, Comunicació i Formació, amb la finalitat de fer transcendir i difondre els resultats obtinguts de manera transversal a tots els àmbits socials: a nivell de ciutadania, a nivell científic i a nivell governamental.

Des de l'any 2018 el PROECA també ha tingut presència a la conca del Besòs, desenvolupant activitats especialment destinades al públic general.

L'any 2018 es van dur a terme 4 activitats destinades a la ciutadania i repartides en 4 municipis de la conca del Besòs amb una participació total de 410 assistents (Taula 6 i Figura 2).

Taula 6. Activitats desenvolupades l'any 2018 en el marc del PROECA i assistència.

Municipis	Subconca	Assistents	Assistència (%)
Barcelona	Besòs	50	12.20
Bigues i Riells	Tenes	30	7.32
Granollers	Congost	30	7.32
Llinars del Vallès	Mogent	300	73.17
Total	4	410	100

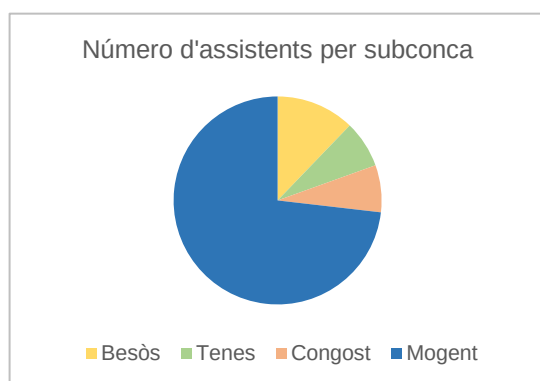


Figura 2. Assistència a les activitats del PROECA desenvolupades el 2018 per subconca.

Pel que fa a l'àmbit acadèmic, s'ha establert la col·laboració activa amb projectes de recerca, així com dues presentacions d'un pòster a congressos científics internacionals i regionals.

En el context de la formació, s'ha seguit impartint docència universitària en el Màster Universitari d'Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social de l'ICTA-UAB. Altrament, també s'han tutoritzat les pràctiques acadèmiques de quatre alumnes del grau de Ciències Ambientals de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ, Mèxic), un Treball Final de Màster i desenvolupant-se una tesi doctoral a l'ICTA-UAB en el context de L'Observatori.

Durant l'any 2019, s'han realitzat un total de 13 activitats d'educació ambiental, 12 de les quals han estat dirigides a la ciutadania i 1 al públic escolar, repartides al llarg de 9 municipis, 8 dins de l'àmbit de la conca fluvial del Besòs i 1 a Vic, Osona. Aquestes activitats han comptat amb una participació total de 1390 assistents (Taula 7 i Figura 3).

Taula 7. Activitats desenvolupades l'any 2019 en el marc del PROECA i assistència.

Municipis	Subconca	Assistents	Assistència (%)	Activitats
Figaró-Montmany	Congost	5	0.36	1
Granollers	Congost	90	6.47	3
La Garriga	Congost	25	1.80	1
La Roca del Vallès	Mogent	20	1.44	1
Montcada i Reixac	Ripoll	15	1.08	1
Montmeló	Besòs	20	1.44	1
Sabadell	Ripoll	500	35.97	3
Santa Perpètua de Mogoda	Caldes	15	1.08	1
Vic	Fora de la conca	700	50.36	1
Total	5	1390	100	13

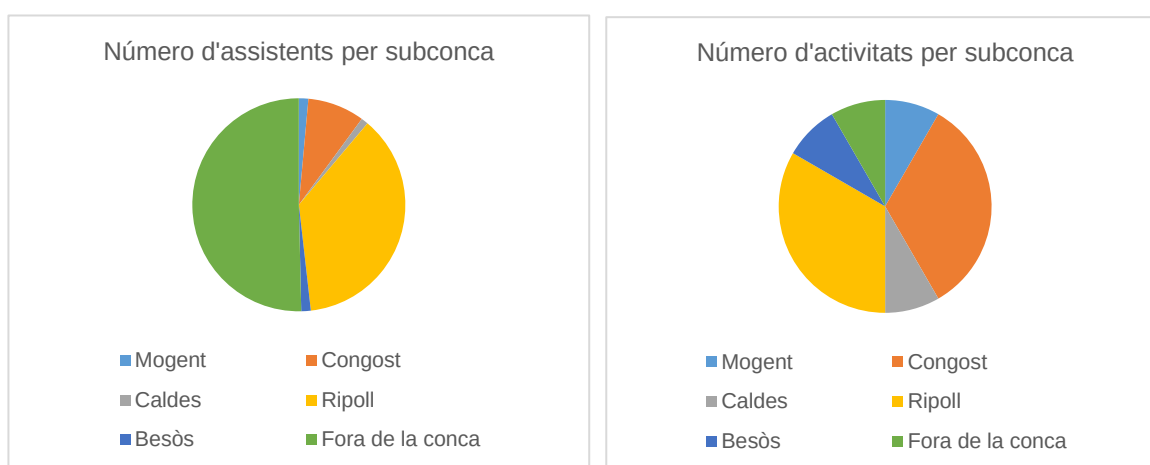


Figura 3. Assistència i número d'activitats del PROECA desenvolupades el 2019 per subconca.

D'igual manera que a l'any 2018, el PROECA ha seguit establint col·laboracions actives en l'àmbit acadèmic amb projectes de recerca. A més, s'han presentat dues ponències i un pòster en congressos i conferències científiques internacionals i regionals.

En el context de la formació, s'ha impartit docència universitària en el grau de Ciències Ambientals de la UAB i en el Màster Universitari d'Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social de l'ICTA-UAB. Altrament, també s'han tutoritzat les pràctiques acadèmiques de dos alumnes del grau de Geografia i una alumna de Biologia, tots ells de la UAB un Treball Final de Grau de Geografia i una tesi doctoral a l'ICTA-UAB en el context de L'Observatori.

Altrament, el PROECA treballa en el desenvolupament d'una estratègia de difusió i comunicació dels resultats mitjançant la presència del projecte en els diferents mitjans de comunicació (ràdio, premsa escrita i/o digital i televisió). A més de reforçar les vies de difusió i comunicació que s'aconsegueixen a través de les xarxes socials i especialment Twitter, en què s'han incrementat en número de seguidors.

5. RESUM DELS RESULTATS PRINCIPALS

Els principals resultats obtinguts i conclusions generals es resumeixen a les següents taules per subconques i cursos fluvials:

SUBCONCA DEL MOGENT	
Curs alt (Riera de Cànoves)	Molt bones condicions fisicoquímiques i molt bon estat del bosc de ribera i de l'hàbitat fluvial. En relació als macroinvertebrats, aquest punt obté la millor qualitat biològica (IBWMP) de tota la conca amb una comunitat de macroinvertebrats molt diversa (31 taxons diferents) amb la presència de famílies molt sensibles a la contaminació, com els Athericidae (Diptera) o els Heptageniidae (Ephemeroptera). Es recomana que aquest tram de riu sigui prioritari a nivell de conservació. En relació a la ictiofauna, la subconca del Mogent mostra dues comunitats ben diferenciades, on el tram de capçalera es troba dominat per espècies del gènere <i>Phoxinus</i> (barb roig), tot i que a les dues campanyes es varen capturar també individus de barb de muntanya (<i>B. meridionalis</i>). Les espècies del gènere <i>Phoxinus</i>, tot i algunes ésser natives de la Península, han estat introduïdes a nombroses conques. En el cas de la conca del Besòs tot just ara s'ha determinat que dues espècies coexisteixen a la conca <i>P. septimaniae</i> i d'altra encara per descriure. Futures campanyes permetran determinar el patró de distribució d'aquest gènere a la conca del Besòs. Pel que fa a les aus, hi ha un clar predomini de les espècies forestals (95%), amb una major detecció de cargolet (<i>Troglodytes troglodytes</i>) i pit-roig (<i>Erithacus rubecula</i>). Ha estat l'únic tram on s'ha detectat pinsà comú (<i>Fringilla coelebs</i>) i pica-soques blau (<i>Sitta europaea</i>). Destaca la manca de detecció de pardal comú (<i>Passer domesticus</i>). Escassa presència d'aus aquàtiques (2%), i és l'únic itinerari sense dades d'ànec collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>). És l'únic tram sense cap au exòtica detectada. S'han registrat tres espècies d'amfibis, dues de les quals només s'han detectat en aquest tram i són indicadores d'aigües fresques i oxigenades: salamandra (<i>Salamandra salamandra</i>) i gripau comú (<i>Bufo spinosus</i>). També s'ha registrat el tòtil (<i>Alytes obstetricans</i>), espècie molt freqüent a la conca. La riera de Cànoves presenta aigües poc influenciades per la pressió antròpica, amb una molt baixa conductivitat elèctrica (CE), indicadora del baix contingut en soluts de la mostra. El seu contingut d'oxigen dissolt és el més elevat del conjunt de dades (8.03 mg/L), amb un valor de saturació del 84.4%. Conseqüentment, el contingut en nitrat, nitrit i amoni és nul o molt baix, així com el de fosfat.
Curs mitjà	Al curs mitjà del Mogent es realitza un mostreig d'amfibis i rèptils aquàtics a la bassa d'en Segur, un espai fortament antropitzat i degradat. S'hi ha registrat tòtil (<i>Alytes obstetricans</i>) i granota verda i/o de Graf (<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>Pelophylax kl. grafi</i>), essent aquesta darrera la més freqüent i abundant. La reineta (<i>Hyla meridionalis</i>), no s'ha registrat al propi PA1, sinó en una bassa de reg propera. Els punts dels cursos mitjà i baix del Mogent presenten valors alts de conductivitat i dels soluts dissolts, així com també de nutrients i un baix contingut en oxigen dissolt. La seva situació a la conca evidencia ja una important pressió antròpica.
Curs baix	Al curs baix, la qualitat biològica relativa als macroinvertebrats (IBWMP) és mediocre i, al tenir un bosc de ribera quasi inexistent, s'ha obtingut un estat ecològic dolent. Es recomana que s'estudiï la millora del bosc de ribera i la hidromorfologia natural del riu per recuperar les funcions autodepuradores de l'ecosistema fluvial i poder millorar tant la qualitat de l'aigua com l'estat ecològic general. En relació als peixos, hi ha un domini de les espècies natives: barb de muntanya (<i>B. meridionalis</i>) i bagra (<i>S. laietanus</i>), acompanyades, en un nombre significatiu, del llopet de riu (<i>C. paludica</i>). Aquesta espècie ha estat translocada a altres conques de la península Ibèrica on està incrementant la seua àrea de distribució. Paradoxalment, es troba amenaçada a la resta de la península. Pel que fa a les aus, hi ha una predominància d'espècies d'ambients oberts (64%), destacant el registre més elevat de tots els censos per al trist (<i>Cisticola juncidis</i>). Hi ha poca representació d'espècies forestals (6%). Pel que fa a les aus aquàtiques, és on s'han censat menys ànecs collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>) de tot l'estudi i, en canvi, és l'itinerari on s'han censat més bernats pescaires (<i>Ardea cinerea</i>). S'han registrat les tres espècies d'amfibis més freqüents en el conjunt de la conca del Besòs: tòtil (<i>Alytes obstetricans</i>), reineta (<i>Hyla meridionalis</i>) i granota verda i/o de Graf (<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>Pelophylax kl. grafi</i>); amb freqüències i abundàncies força elevades.

SUBCONCA DEL CONGOST	
Curs mitjà	S'obtenen valors de qualitat mediocres i un estat del bosc de ribera en els rangs baixos de qualitat, i per tant, l'estat ecològic resulta dolent. En aquest tram, molt encaixonat entre les vies de comunicació de la llera dreta i zones urbanes i agrícoles a la part esquerra, és molt difícil obtenir millores en l'estat ecològic a no ser que es millorin molt les estacions de tractament aigües amunt, millorant la qualitat de l'aigua circulant. Hi ha una bona representació d'hàbitats, combinant una amplada de l'espai fluvial apte per espècies d'aus aquàtiques, amb algun fragment de bosc de ribera i bosc mediterrani, zona agrícola i nucli urbà. Aquest mosaic conté una varietat i abundància ornitològica remarcable, essent el segon lloc d'estudi amb més espècies observades (30) i on més contactes s'han obtingut (310). S'ha censat el major nombre d'ànecs collverds de tots els llocs d'estudi. La influència del nucli urbà s'ha traduït en el major nombre de coloms domèstics (<i>Columba livia</i> var. dom.) censats en l'estudi, essent l'itinerari amb un major pes d'espècies que nien només en construccions humanes o parets naturals (18%). Pel que fa a les aus forestals és l'únic cens amb picot garser petit (<i>Dendrocopos minor</i>) i on destaquen els papamosques grisos (<i>Muscicapa striata</i>) reproductors. Respecte les aus d'ambients oberts, remarcar que és on més pardals comuns s'han censat. S'hi han registrat les dues espècies d'amfibis més freqüents en el conjunt de la conca del Besòs: tòtil (<i>Alytes obstetricans</i>) i granota verda i/o de Graf (<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>Pelophylax kl. grafi</i>); aquesta última amb freqüències i abundàncies força elevades. S'ha registrat la presència de la tortuga de rierol (<i>Mauremys leprosa</i>). Les captures de peixos realitzades al Congost el 2019 no coincideixen amb les obtingudes en estudis anteriors, on la carpa (<i>Cyprinus carpio</i>) dominava els trams inferiors i les espècies natives (i.e. bagra i barb) apareixien als trams superiors. No obstant però, tot i que aquest patró es troba invertit, es podria considerar que els mostrejos són força similars ja que la presència de carpa és força habitual i ha estat capturada en gran nombre en tots dos punts. Cal destacar que no s'ha capturat carpi daurat (<i>C. auratus</i>), tot i ser suposadament habitual a la conca. El Congost té nombrosos assuts al llarg del seu recorregut. Així doncs, açò no necessàriament ha de considerar-se com un indicador de la millora en l'estat ecològic de la conca ja que hi poden haver diferències locals, ja que les espècies indicades en estudis anteriors són totes típiques de zones lenítiques, per la qual cosa acostumen a donar-se en assuts i embassaments. La Subconca del Congost, per la seva ubicació a la part alta de la conca del Besòs, la conductivitat i l'hidroquimisme és lleugerament inferior en contingut de soluts respecte d'altres punts de la conca, si bé els continguts de nutrients evidencien una important pressió antròpica, especialment en nitrat. El fet de mostrar valors baixos de nitrit i amoni evidencia una correcta oxidació del nitrogen i una certa qualitat ambiental del riu.
Curs baix (cal considerar que els transectes recorren el curs inicial del riu Besòs)	Al curs baix del riu Congost, la qualitat de l'aigua segueix empitjorant respecte el curs mitjà i passa a ser deficient. La comunitat de macroinvertebrats es limita a les famílies més tolerants a la contaminació i resulta lògic, ja que segons les dades dels indicadors fisicoquímics, els riscos per toxicitat, eutrofització o mineralització són elevats. A més, el bosc de ribera és pràcticament inexistent i les alteracions de l'entorn i l'hàbitat són molt fortes. Amb tot, l'estat ecològic és dolent. A nivell de gestió, caldria aplicar mesures dràstiques i generals (qualitat de l'aigua, bosc de ribera i hidromorfologia) per revertir les pèssimes condicions d'aquest tram. En relació als peixos, és de destacar que al tram baix fou l'únic lloc on es varen identificar individus de barb de l'Ebre (<i>L. graellsii</i>) tot i que ja era coneguda la presència de l'espècie a la conca. L'itinerari es troba envoltat per polígons industrials i zones residencials, amb presència d'ambients forestals o arbrats, i una baixa proporció d'ambients oberts. En relació a les aus, i a les espècies exòtiques, és on més cotorres de Kramer (<i>Psittacula krameri</i>) s'han censat. És un dels dos itineraris on s'ha detectat martinet blanc (<i>Egretta garzetta</i>) alimentant-se. Tot i així, els resultats obtinguts respecte la majoria d'aus aquàtiques són pobres i clarament inferiors a la dècada anterior per l'increment notable del pas de persones i gossos deslligats. Això és especialment significatiu pel coriol petit (<i>Charadrius dubius</i>) i el cames llargues (<i>Himantopus himantopus</i>), no detectats en el mostreig, malgrat l'existència d'extensions de codolars i d'altres ambients adequats per la nidificació d'aquestes dues espècies presents durant la dècada passada. Pel que fa als amfibis, s'hi ha registrat la granoteta de punts (<i>Pelodytes punctatus</i>) i la granota verda i/o de punts (<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>Pelophylax kl. Grafi</i>), essent aquest darrer tàxon el més freqüent i abundant.

SUBCONCA DEL TENES

Curs mitjà

Les dues estacions situades al curs mitjà del riu Tenes han obtingut qualitats biològiques de 55 i 44 punts en l'índex IBMWP de macroinvertebrats (qualitat mediocre), i s'han quedat lluny del llindar de la bona qualitat, situat als 71 punts. Com el bosc de ribera tampoc ha presentat bona qualitat, ambdues estacions han obtingut valors d'estat ecològic situats en els rangs més baixos. A part de la baixa qualitat de l'aigua obtinguda, l'estat del bosc de ribera és deficient o dolent i és un element que cal mirar d'afrontar en el futur si es volen recuperar unes condicions més favorables dels ecosistemes fluvials.

Les comunitats de peixos són similars als dos trams mostrejats. Aquestes es troben dominades per individus de barb de muntanya (*B. meridionalis*) i en menor mesura de bagra (*S. laietanus*), tot i que el barb roig (*Phoxinus* sp.) és bastant abundant. És de destacar que aquestes espècies també varen ser capturades als mostrejos realitzats a la conca entre el 1997-2007 on hi ha una major disponibilitat de dades. Per contra, als mostrejos de referència posteriors solament es varen capturar individus de carpa (*C. carpio*) i de gobi ibèric (*Gobio lozanoi*), que no ha estat detectat en aquesta campanya. Al tram B4 és on més individus es varen capturar, en part per la presència aigües amunt d'un assut que en pot limitar la connectivitat i retindre els peixos aigües avall. Tenint en compte que una vegada una espècie ha estat introduïda la coexistència és el més habitual, es pot concloure que aquestes diferències poden ser un indicador de la fragmentació que sofreix el riu Tenes. No endebades, els rius ibèrics es troben entre els més fragmentats del món.

El cens d'aus efectuat a la part alta del curs mitjà presenta un predomini d'ocells forestals (51%), donada la presència d'un bosc de ribera amb sotabosc força continu. Ha estat l'únic tram on s'ha detectat el picot garser gros (*Dendrocopos major*) i on més mallerengues blaves (*Cyanistes caeruleus*) i oriolos (*Oriolus oriolus*) s'han censat. Així mateix, es tracta del lloc de cens on s'ha assolit la major riquesa d'espècies en un cens (34). Ha estat l'únic recorregut on s'ha detectat l'abellerol (*Merops apiaster*), símptoma molt possiblement de la presència d'algun petit talús terrós a prop del riu. Al final d'aquest tram, el bosc de ribera ha sofert l'obertura d'una pista al marge esquerre entre la primera i la segona campanya, en plena època reproductora. L'itinerari situat aigües avall del curs mitjà presenta un aspecte força diferent que l'anterior, amb una menor proporció de bosc de ribera (21% de representació de les aus forestals) i més espais agrícoles (66% de representació de les aus pròpies d'espais oberts). Com a fet rellevant, el blauet (*Alcedo atthis*) s'ha detectat a les dues campanyes exclusivament en aquest transsecte, pel que és on tenim evidències més clares sobre la seva nidificació. També ha estat l'únic transsecte on s'ha detectat un rapinyaire nocturn durant els censos, un mussol comú (*Athene noctua*), a una construcció humana dels camps de conreu.

S'han registrat les tres espècies d'amfibis més freqüents en el conjunt de la conca del Besòs: reineta (*Hyla meridionalis*), tòtil (*Alytes obstetricans*) i granota verda i/o de Graf (*Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*); amb freqüències i abundàncies força elevades, especialment en relació a aquestes dues últimes espècies. El gripau corredor (*Epidalea calamita*) ha estat registrat únicament en aquesta subconca. Pel que fa als rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha observat la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*).

Amb uns valors de conductivitat, clorur i sulfat molt elevats, el riu Tenes presenta el valor de conductivitat més elevat de la conca. No es descarta que l'elevada mineralització de la conca es degui, en part, a l'aflorament de roques sedimentàries del Triàsic, les quals presenten nivells de riqueses evaporítiques (Keuper) notablement solubles. No obstant, presenta valors d'oxigen dissolt molt elevats, la qual cosa permet que la majoria de la massa de nitrogen estigui en forma de nitrat, amb valors elevats de l'ordre de 15 mg/L al juliol i superiors a 30 mg/L al novembre.

SUBCONCA DE LA RIERA DE CALDES

Curs mitjà

La riera de Caldes sol tenir un baix factor de diluïó respecte els abocaments de les plantes de tractament d'aigua residual de les poblacions i indústries per on circula; i a l'estiu de 2019, molt possiblement, el 100% de l'aigua circulant per l'estació estudiada era aigua residual tractada. Així, en aquest punt s'ha obtingut un dels valors de qualitat biològica més baixos de tota la conca del Besòs, amb una comunitat de macroinvertebrats formada només per 9 famílies diferents, totes amb nivells alts de tolerància a la contaminació. L'estat ecològic ha resultat dolent ja que, a part de la baixa qualitat biològica, el tram estudiat presenta un bosc de ribera quasi inexistent. En aquest tram, tot i estar situat en una zona urbana i industrial, la llera del riu és força ampla i es podria plantejar un projecte de restauració fluvial per millorar la qualitat del seu bosc de ribera i la seva hidromorfologia. Això ben segur que repercutiria també en una millora de la qualitat de l'aigua per la recuperació dels processos d'autodepuració que pot aportar un major temps de retenció de l'aigua i una major absorció de nutrients dissolts a l'aigua per part de la vegetació de ribera o del biofilm de la llera del riu.

En referència als peixos, sorprenentment al tram mitjà de la Riera de Caldes no s'ha capturat cap peix en cap de les dues campanyes que s'han realitzat. Els paràmetres mesurats al mostrejos, així com la caracterització de l'hàbitat, no indiquen cap condicionant particular per a aquest fenomen. Així doncs aquesta manca de peixos pot estar causada per la fragmentació de l'hàbitat. Doncs tot i haver millorat la qualitat general de les aigües, una vegada alguna espècie ha resultat extinta, la recolonització resulta impossible tot i que es recuperen les condicions per a la seua implantació. Existeixen experiències positives sobre la translocació d'adults per a recolonitzar àrees restaurades. No obstant però caldria estudiar el cas en detall ja que podria deure's simplement a haver-hi triat un tram desconnectat o a alguna altra raó no contemplada.

El marge esquerre es troba gairebé totalment urbanitzat, mentre que al marge dret trobem principalment una zona agrària. Així, és un dels transsectes amb una major proporció d'ocells d'espais oberts (66%) i un menor percentatge d'aus forestals (9%). Les úniques deteccions del cruixidell (*Emberiza calandra*) i la tórtora (*Streptopelia turtur*), dos representants típics dels ambients oberts, s'han produït en aquest itinerari, si bé la tórtora censada podria ser un individu migratori. A més, és on s'han detectat més bitxacs comuns (*Saxicola rubicola*) i gavians argentats (*Larus michahellis*).

Malgrat que es tracta d'un curs fluvial modest, el nombre de polles d'aigua del primer i segon cens (6 i 5 exemplars, respectivament) és molt proper al del curs mitjà del Besòs. En conjunt, es tracta d'un itinerari amb un ambient amb un bon grau d'heterogeneïtat que combina bardisses, jonqueres i hàbitats oberts. Això i l'existència d'un espai agroforestal al marge dret explica el bon nivell de riquesa específica detectat al primer i segon cens (28 i 23 espècies) sorprenentment força similar a les del tram mitjà del Besòs.

S'hi han registrat les tres espècies d'amfibis més freqüents en el conjunt de la conca del Besòs: tòtil (*Alytes obstetricans*), reineta (*Hyla meridionalis*) i granota verda i/o de Graf (*Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. Grafi*); essent el tòtil el més freqüent.

L'únic punt de mostreig de la riera de Caldes presenta un contingut hidroquímic i de nutrients similars al del riu Tenes; si bé el contingut de nitrat és elevat en els dos mostrejos. Aquesta semblança no sorprèn atès que la pressió antròpica i el tipus de subsòl (geologia) a nivell de conca són similars.

SUBCONCA DEL RIPOLL

Curs mitjà

El Ripoll presenta greus problemes de qualitat de l'aigua i d'estat ecològic des del seu curs mitjà fins que desemboca al riu Besòs. Tot i que no se n'ha estudiat el curs alt, en millors condicions, queda palès que al curs mitjà la qualitat de l'aigua és mediocre o deficient i amb un mal estat del bosc de ribera. Considerant les comunitats de macroinvertebrats, la qualitat biològica de l'aigua és mediocre (IBMWP), lluny del llindar de la bona qualitat. El bosc de ribera, quasi inexistent, mostra una qualitat encara més baixa, amb alteracions fortes per canalitzacions que impedeixen la connectivitat amb els ecosistemes adjacents. Els valors obtinguts es situen per sota dels nivells mínims que marca la DMA com a satisfactoris. A nivell de gestió, cal proposar millores en els sistemes de depuració per millorar la qualitat de l'aigua i caldria incidir també en la millora del bosc de ribera. El tram estudiat es troba dins de la zona urbana, industrial i agrícola de Sabadell, on es podrien executar projectes orientats a una millora parcial de l'entorn fluvial, com per exemple, el control d'espècies exòtiques com la canya (*Arundo donax*), que en aquesta estació presenta creixements en comunitat que ocupen bona part de la llera.

El Ripoll ha estat considerat un exemple de recuperació després d'anys de contaminació per la forta urbanització i la presència d'indústries tèxtils. Tot i aquesta recuperació encara queden punts negres. Estudis anteriors mostren que, a banda de les espècies habituals a la zona (el barb de muntanya i la bagra), existeixen nombroses espècies exòtiques i translocades com ara la perca americana (*M. salmoides*), la carpa (*C. carpio*), el peix sol (*L. gibbosus*), la gambúsia (*G. holbrooki*), el carpi daurat (*C. auratus*), el gobi ibèric (*G. lozanoi*) i el barb roig (*Phoxinus sp.*). Les espècies majoritàries han estat de forma inequívoca el barb de muntanya (*B. meridionalis*) i la bagra (*S. laietanus*). No obstant però, al curs mitjà el nombre de captures ha estat ínfim; essent de 3 i 15 individus respectivament a la primavera i a l'estiu, tot i que en un mostreig posterior es va capturar un nombre inusualment elevat d'individus. En aquest tram es fan paleses les limitacions de l'IBICAT2b doncs malgrat haver capturat sols tres individus el valor assignat és de molt bo.

La presència d'hàbitats particulars ha proporcionat observacions ornitològiques úniques, com un talús fluvial elevat on s'ha detectat falcó pelegrí (*Falco peregrinus*), i també un pont amb bona disponibilitat de forats amb observació de pardal roquer (*Petronia petronia*). La proporció d'aus aquàtiques ha estat la més elevada de l'estudi (34%), destacant el nombre d'ànecs collverd del primer cens, si bé paradoxalment el valor obtingut durant el segon cens en fou la meitat. Teòricament, als llocs bons de reproducció, les xifres haurien de ser superiors durant el segon cens per precisament la presència de volanders. Les xifres han estat baixes en relació a la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) i, en canvi, s'han obtingut els millors resultats pel rossinyol bord (*Cettia cetti*), lligat a la presència força continua de canyars i esbarzers. La manca d'un bon recobriment de vegetació, juntament amb la detecció de gossos deslligats, són factors que afecten negativament les abundàncies d'aus aquàtiques.

Pel que fa als amfibis, només s'ha registrat el tàxon més freqüent en el conjunt de la conca del Besòs: la granota verda i/o de Graf (*Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*); amb una freqüència força elevada (observada en el 71,4% dels punts d'escolta).

Els dos punts de mostreig al riu Ripoll presenten uns valors de conductivitat, clorur i sulfat, com a representants de la pressió antròpica pel que fa als elements/composts inorgànics, elevats i de l'ordre de la mitjana del conjunt de la conca del Besòs. Al curs baix, els valors de nitrat i nitrit són elevats al mes de juliol, fet coherent amb les baixes concentracions d'oxigen dissolt mesurades als dos punts de mostreig ubicats en aquest curs fluvial. Al novembre, ambdós punts presenten valors elevats. Ambdós fets, evidencien també la intensa pressió humana al riu Ripoll.

Curs baix

El riu Ripoll al seu pas per Montcada i Reixac és l'estació que ha obtingut els resultats més baixos de qualitat de l'aigua amb els macroinvertebrats (IBMWP) de totes les estacions estudiades l'estiu de 2019, amb només 22 punts que fa que estigui quasi al llindar de la qualitat dolenta. La qualitat del bosc de ribera també ha estat avaluada dintre dels rangs més baixos del QBR i, per tant, l'estat ecològic resultat ha estat dolent.

En aquest curs baix del Ripoll, envoltat quasi totalment per zones urbanes, polígons industrials i moltes vies de comunicació, i amb una capacitat de dilució de les aigües residuals tractades molt limitada, les mesures de gestió a aplicar per millorar l'estat ecològic fins els límits acceptables són pràcticament impossibles d'assumir.

Al tram baix, les espècies de peixos majoritàries també han estat el barb de muntanya (*B. meridionalis*) i la bagra (*S. laietanus*). Es va obtenir un valor molt elevat de captures solament comparable amb el tram mitjà del riu Tenes; un fet sorprenent, considerant que per la quantitat de deixalles, enderrocs i fems, va fer pensar que no s'hi capturarien peixos.

Pel que fa als amfibis, només s'ha registrat el tàxon més freqüent en el conjunt de la conca del Besòs: la granota verda i/o de Graf (*Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*); amb una freqüència força elevada (observada en el 66,7% dels punts d'escolta).

SUBCONCA DEL BESÒS	
Curs mitjà	El riu Besòs es troba immers en la seva totalitat en zones urbanes i industrials i rodejat per vies de comunicació d'alta capacitat (autovies, autopistes, vies de tren de rodalies, regionals i de llarga distància). La llera es troba alterada per canalitzacions i endegaments en tot el seu recorregut i tots els elements que formen l'ecosistema fluvial tenen deficiències greus que fan que la qualitat del seu bosc de ribera sigui molt baixa i que l'hàbitat fluvial tingui poca heterogeneïtat. El curs mitjà mostra una comunitat de macroinvertebrats poc diversa, amb només 10 famílies diferents, totes elles molt tolerants a la contaminació de l'aigua. Aquest resultat és d'esperar ja que els indicadors fisicoquímics de l'aigua mostren que hi ha alt risc de toxicitat per nitrats, alt risc d'eutrofització per fosfats i un alt risc de problemes per la mineralització de l'aigua amb una conductivitat propera als 2000 µS/cm². Amb un bosc de ribera pràcticament inexistent, l'estat ecològic ha resultat dolent. Les propostes de gestió per millorar la qualitat i l'estat del curs mitjà del Besòs haurien de ser molt ambicioses i generals. La forta antropització del riu Besòs té conseqüències negatives sobre les aus aquàtiques. Des del 2007 s'ha detectat al curs mitjà una reducció de la vegetació i un increment de trànsit freqüent de persones, gossos deslligats i grans vehicles (que en alguns sectors afecten codolers a la llera). Aquest tram, comprès entre vies de comunicació, polígons industrials, nuclis urbans i activitats d'extracció d'àrids, té poca representació d'aus forestals (11%). En canvi, les d'espais oberts (58%) i les aquàtiques (31%) es troben més representades, si bé cal considerar que aquestes últimes són clarament inferiors respecte la dècada anterior. Destaca la detecció de corriol petit (<i>Charadrius dubius</i>) i cames llargues (<i>Himantopus himantopus</i>), tot i que només en un cens, en nombre reduït i sense cap comportament reproductor. És on s'han comptat més martinets blancs (<i>Egretta garzetta</i>); i sobta l'absència del berrat pescaire, quan era comú. L'abundància de polla d'aigua (<i>Gallinula chloropus</i>) ha estat baixa i descendent, i el nombre d'ànecs collverds (<i>Anas platyrhynchos</i>) és idèntic en les dues visites, suggerint una baixa productivitat en ambdós casos. Com a positiu, és l'itinerari més proper al mar on s'ha trobat el blauet (<i>Alcedo atthis</i>) en època de cria, però sense detectar-se cap evidència de reproducció. És interessant també la detecció per primera vegada d'una parella d'oreneta cua-rogenca (<i>Cecropis daurica</i>) construint un niu dins de l'itinerari, una espècie en expansió a la conca. S'han registrat les tres espècies d'amfibis més freqüents en el conjunt de la conca del Besòs: tòtil (<i>Alytes obstetricans</i>), reineta (<i>Hyla meridionalis</i>) i granota verda i/o de Graf (<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>Pelophylax kl. grafi</i>); amb freqüències i abundàncies força elevades en tots els casos, essent aquest darrer tàxon el més freqüent i abundant, especialment al curs mitjà. Pel que fa als rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha observat la tortuga de rierol (<i>Mauremys leprosa</i>). Cal destacar la presència, a les proximitats del final del transsecte, d'una bassa resultat de l'excavació d'una extracció d'àrids, en la qual hi havia un important cor de reinetes i granotes verdes, així com diversos cants de tòtil.
Curs baix	Al curs baix del Besòs s'hi ha trobat una de les pitjors qualitats biològiques de l'aigua segons l'IBMWP (macroinvertebrats), només uns punts per sobre del mínim de qualitat trobat en aquest treball, al curs baix del riu Ripoll. El bosc de ribera totalment inexistent en aquest curs baix a l'altura de Santa Coloma de Gramenet, ha fet que l'estat ecològic se situï al rang més dolent dels cinc possibles. De nou, les mesures de gestió per aconseguir arribar als límits acceptables de qualitat i d'estat ecològic han de ser globals per a tots els elements que formen l'ecosistema fluvial i molt ambicioses. Com ja es va constatar al mostrejos de referència als trams baixos de la conca del Besòs, les espècies de peixos introduïdes són molt abundants. Pràcticament totes les espècies exòtiques descrites a la conca s'han trobat als trams baixos amb anterioritat. Açò, normalment, es deu a l'augment de la pressió humana que afavoreix la introducció intencionada il·legal i a la homogeneïtzació de les lleres dutes a terme a la segona meitat del segle XX. La homogeneïtzació, junt a l'estancament produït pels assuts i preses, ha estat considerat que afavoreix la implantació d'espècies exòtiques. Paradoxalment, malgrat el gran nombre d'espècies introduïdes (exòtiques i translocades) descrites a la conca, mai no s'havia descrit la presència de llopet de riu (<i>C. paludica</i>) que ara resulta ésser l'espècie introduïda més habitual. El llopet de riu va superar en nombre d'individus a les espècies natives en el tram mitjà del Besòs. Açò pot indicar una introducció recent ja que en el mostrejos de referència sols va ésser trobada al riu Mogent. Els cursos mitjà i baix del Besòs són els únics de tota la conca on es varen capturar individus d'anguila (<i>Anguilla anguilla</i>). No obstant, el nombre total de captures fou molt baix a totes dues campanyes. Aquesta espècie en perill crític d'extinció abans es podia trobar pràcticament a tota la península ibèrica i actualment solament té a l'abast un 20% de l'àrea de distribució històrica. El fet que aquesta espècie sols ocupe els trams baixos és un indicador de la forta fragmentació que sofreix la

conca. Seria per tant necessari augmentar la permeabilitat de les barreres que hi ha, així com assegurar la continuïtat del flux mitjançant la millora dels cabals ambientals assignats.

El tram del curs baix s'inclou al Parc Fluvial, entre nuclis urbans i amb escullera i dic de formigó a la llera amb una làmina d'aigua ampla que afavoreix les aus aquàtiques (33%); i, a 60m de l'eix fluvial, un mur d'uns 5m d'alçada. Ambdós marges són molt diferents: a l'esquerre domina la gespa amb un gran ús públic i, murs enfora, un parc arbrat (can Zam); i el dret té parcel·les de canyissars de depuració i, murs enfora, un polígon industrial. Com a resultat, és el transsecte amb menys proporció d'aus forestals (2%), l'únic lloc on s'ha constatat la reproducció de boscarla de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*), que només cria en la vegetació helofítica, i on s'han detectat més polles d'aigua (*Gallinula chloropus*). Destaquen 2 espècies associades als ambients urbans: la cotorreta de pit gris (*Myiopsitta monachus*) i el pardal xarrec (*Passer montanus*).

A la part més baixa de la conca, els punts del riu Besòs mostren uns valors de conductivitat i de soluts similars a la resta de punts amb una notable pressió antròpica. No obstant, aquest tram destaca per un baix contingut en oxigen dissolt que es reflecteix en una elevada concentració d'amoni i nitrit a nivells notablement elevats per a un curs fluvial. Els valors d'amoni registrats al novembre denoten el fort impacte antròpic en períodes de poca dilució per manca de cabal.

LÍNIA DE SEGUIMENT D'HIDROLOGIA

Josep Mas-Pla

[e-mail: josep.mas@udg.edu](mailto:josep.mas@udg.edu)

Grup de Recerca en Geologia Aplicada i Ambiental (GAiA),
Centre de Geologia i Cartografia Ambiental (GEOCAMB),
Departament de Ciències Ambientals,
Universitat de Girona.

<http://geocamb.udg.edu>

6. SEGUIMENT D'HIDROLOGIA

6.1 INTRODUCCIÓ

6.1.1 Antecedents

La línia de seguiment corresponent a Hidrologia en l'àmbit de l'Observatori del Besòs té per finalitat el tractament de les dades corresponents al cicle de l'aigua amb relació a la dinàmica fluvial del riu Besòs i dels principals afluents: Riera de Cànoves, Riu Congost, Riu Tenes, Rieres de Caldes i de Sentmenat i Riu Ripoll; a partir d'observacions/mesures pròpies i dels registres del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) i de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA); en el cas de les variables meteorològiques i de cabals i piezometria, respectivament. Les dades hidroquímiques corresponen al mostreig realitzat en els diferents trams i punts de mostreigs de l'Observatori assignats a aquesta línia de treball.

La metodologia de camp com l'anàlisi de les dades hidrològiques es troben descrites a la Proposta Metodològica que es va definir per a les tasques de l'Observatori a la Tordera, redactada l'any 2004. Per aquest primer informe de la conca del Besòs, corresponent a l'any 2019, s'ha seguit aquest protocol establert, amb la única diferència que les dades piezomètriques han estat obtingudes del web de l'ACA en lloc de ser mesurades al camp. Aquest fet permet una visió històrica més completa i, tanmateix, disposar d'unes dades que en el context urbà i industrial de la conca del Besòs serien difícils d'obtenir amb una certa accessibilitat. Les dades de 2019 corresponen a dues campanyes de camp pel que fa al quimisme, realitzades els mesos de juliol i novembre de 2019.

6.1.2 Objectius

Els objectius de la línia de Hidrologia consisteixen en avaluar l'estat hidrològic de la conca hidrogràfica del riu Besòs mitjançant l'anàlisi de la precipitació als observatoris meteorològics d'aquesta conca hidrogràfica o propers al seu perímetre, dels cabals registrats a les estacions d'aforament, de la relació riu aquífer mitjançant el registre de l'evolució piezomètrica, i de la qualitat hidroquímica amb l'anàlisi dels components majoritaris i dels composts de nitrogen.

Aquesta informació inclou:

- Anàlisi de dades pluviomètriques a partir de la informació de les estacions meteorològiques.
- Avaluació del règim hidrològic a partir de dades de les estacions d'aforament
- Avaluació de l'evolució del nivell hidràulic (relació riu-aquífer).
- Treballs de seguiment bianual d'hydroquimisme (paràmetres fisicoquímics)

6.1.3 Investigadors i col·laboradors

Els investigadors que han col·laborat en aquest informe han estat David Soler Hernández (professor associat, UdG). Els investigadors responsables del seguiment hidrològic pertanyen al *Grup de Recerca en Geologia Aplicada i Ambiental (GAiA)*, *Centre de Geologia i Cartografia Ambiental (GEOCAMB)*, Departament de Ciències Ambientals, de la Universitat de Girona. J. Mas-Pla també és investigador sènior associat a l'Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA).

6.2 METODOLOGIA

La metodologia de tractament de les dades està expressada en la proposta metodològica de 2004, i es repeteix breument en els apartats corresponents d'aquest informe. La Taula 8 presenta els paràmetres emprats que se'n deriven, i els fonts de les dades emprades en el seu càlcul.

Taula 8. Paràmetres i dades considerats en el seguiment hidrològic de 2019.

Paràmetre d'estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Precipitació i temperatura	Mensual	Observatoris meteorològics del SMC	Dades obtingudes a nivell mensual des de http://www.ruralcat.net
Cabal	Diària	Estacions d'aforament de l'ACA	Dades disponibles a: http://aca-web.gencat.cat/sdim21/filtre.do
Nivell hidràulic	Mensual	Aqüífers de la conca del Besòs	Dades disponibles a: http://aca-web.gencat.cat/sdim21/filtre.do
Quimisme	Semestral	15 punts de mostreig	Preses de mostres als punts de mostreig coincidents aproximadament amb les estacions de mesura de l'Observatori. Anàlisi de paràmetres fisicoquímics, elements majoritaris i composts de nitrogen

6.3 RESULTATS

En aquest apartat s'exposaran els resultats i les dades obtingudes en els diferents mostreigs efectuats durant l'any 2019 a la conca del riu Besòs, a partir de les quals s'han estimat els valors dels indicadors hidrològics esmentats. Amb la intenció de presentar l'evolució històrica, els resultats de 2019 es comparen amb els registres dels paràmetres disponibles dels anys precedents.

6.3.1 Dades i resultats referents a la meteorologia

Les dades de precipitació mensuals de l'any 2019 corresponents als observatoris del SMC de Caldes de Montbui (176 m s.n.m), Dosrius – PN Corredor (460 m), Parets del Vallès (123 m), Sabadell – Parc Agrari (258 m), Sant Llorenç Savall (528 m), Tagamanent-PN Montseny (1030 m) i Vilanova del Vallès (126 m) es mostren a la Taula 9.

Taula 9. Precipitació mensual l'any 2019 a les estacions del SMC.

Mes	Observatori							Mitjana 2019	Mitjana 2007-2019
	Caldes	Dosrius	Parets	Sabadell	Sant Llorenç	Tagamanent	Vilanova		
GEN	8.7	13.0	12.9	11.7	11.3	9.1	14.3	11.57	32.11
FEB	1.0	2.2	0.8	3.3	7.3	3.0	7.5	3.59	39.42
MAR	3.0	9.8	1.9	2.0	3.2	7.2	1.7	4.11	66.01
ABR	45.8	43.1	30.0	47.6	59.9	61.5	53.9	48.83	69.23
MAI	72.9	47.3	68.8	90.7	59.9	66.9	62.7	67.03	66.68
JUN	29.0	22.5	13.3	29.7	23.6	27.0	19.9	23.57	36.20
JUL	74.3	76.6	41.9	39.4	74.9	49.0	66.3	60.34	29.44
AGO	31.8	20.9	31.6	41.8	13.6	27.9	36.3	29.13	37.71
SEP	30.7	58.6	57.3	19.4	55.0	137.4	43.0	57.34	57.01
OCT	104.7	114.4	62.5	131.1	124.1	107.3	92.7	105.26	92.11

NOV	23.8	44.1	26.6	34.0	12.4	48.3	33.8	31.86	71.07
DES									24.75
Total	425.7	452.5	347.6	450.7	445.2	544.6	432.1	442.63	621.73

La precipitació anual mitjana (de gener a novembre) a la conca del Besòs durant l'any 2019, calculada a partir de la mitjana aritmètica dels valors dels set observatoris, és de 442.6 mm; essent molt inferior al valor mitjà (621.7 mm) del període 2007-2019; Figura 32 i Figura 33), i interromp el període de tres anys secs precedents.

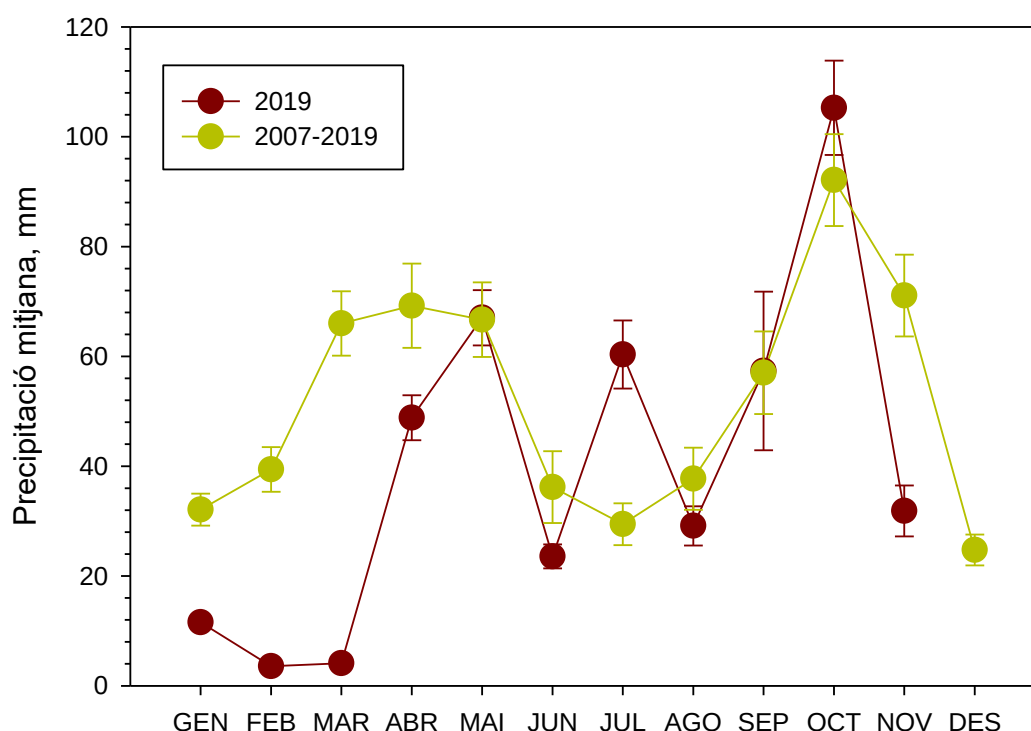


Figura 4. Precipitació mensual mitjana a la conca del Besòs per l'any 2019, comparat amb la mitjana mensual del període 2007-2019.

La Taula 10 i la Figura 32 recullen les precipitacions anuals a cada observatori i la mitjana anual en el període 2007-2019, on s'observa la magnitud de la sequera de l'any 2019 respecte al valor mitjà i, més concretament, respecte a l'any anterior. Fer notar que les dades meteorològiques de 2019 són fins a 30 de novembre.

Taula 10. Valors de precipitació anual de cada observatori.

Mes	Observatori							Mitjana 2019
	Caldes	Dosrius	Parets	Sabadell	Sant Llorenç	Tagamanent	Vilanova	
2007	395.9	574.4	0	0	386.8	511	501.3	338.5
2008	741	905	102.1	216.2	640.8	812.6	718.7	590.9
2009	541.9	526.1	396.8	457.3	575.3	616	528.9	520.3

2010	784.9	907.3	606.4	668.9	804.9	958.2	844.9	796.5
2011	771.3	1001.6	735.5	809.3	725.6	1042.7	932.6	859.8
2012	513.1	456.8	485.2	445.6	552.5	560.2	495.3	501.2
2013	678.9	704.5	574	563.7	747.2	684.3	849.6	686.0
2014	657.4	645	550.3	639	830	858	646.6	689.5
2015	387	450.8	323.4	326.6	381.6	510.2	457.8	405.3
2016	488	510.3	416.5	441.6	623	622.2	584.8	526.6
2017	477.8	448.6	388.5	468.8	523.7	600.9	447.1	479.3
2018	754.5	997.4	770.8	919.4	1088.6	1048.8	933.5	930.4
2019	425.7	452.5	347.6	450.7	445.2	544.6	432.1	442.6

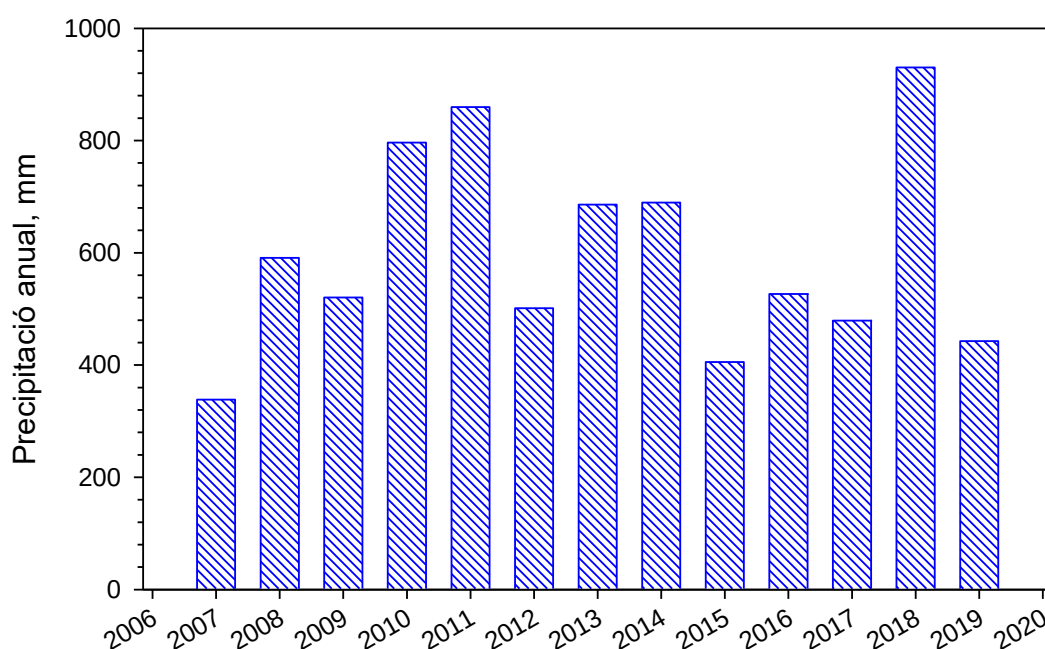


Figura 5. Precipitació anual a la conca del Besòs durant el període 2007-2019.

Els detalls de cada observatori es troben a l'Annex 1. Per a cada observatori s'ha calculat també el valor de l'evapotranspiració potencial, segons l'equació de Thornthwaite, i el balanç hídric a cada observatori expressat per la diferència entre la precipitació i l'evapotranspiració potencial. Els resultats del balanç hídric mitjans es mostren a la Figura 34 on destaca el fort dèficit hídric entre els mesos de maig a setembre.

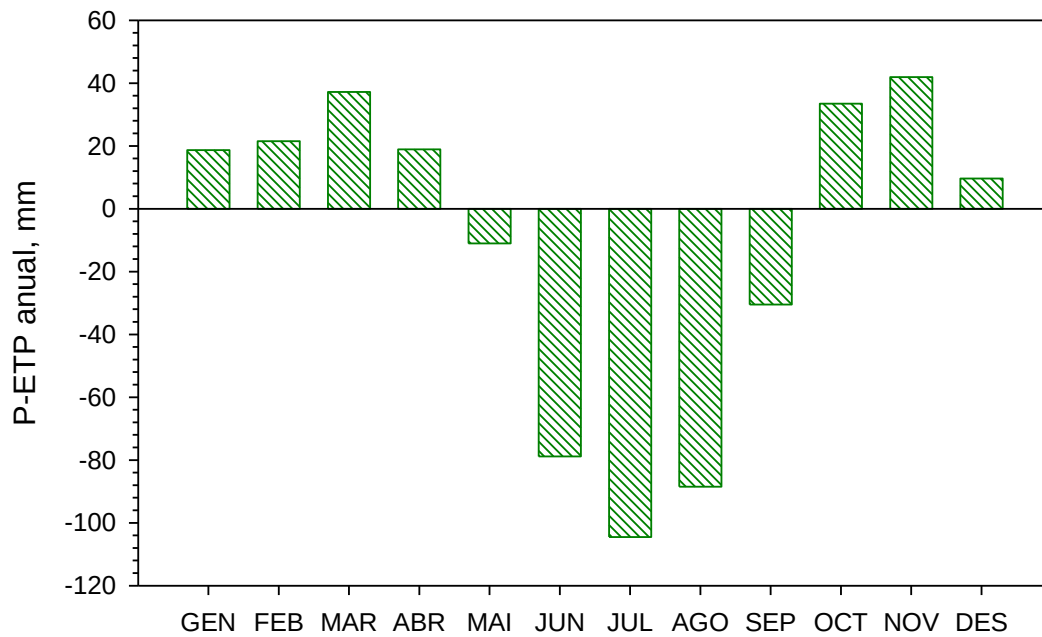


Figura 6. Balanç hídric mensual a la conca del Besòs durant el període 2007-2019.

6.3.2 Dades i resultats referents al cabal

Les dades referents als cabals mitjans diaris de l'any natural 2019 corresponen a les estacions d'aforament de l'ACA llistades a la Taula 11, a la que també s'hi inclouen els cabals de manteniment del Pla Sectorial de Cabals de Manteniment de 2005 (expressats pel valor de cabal bàsic, Qb) i els valors mínims i màxims mensuals establerts en el *Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya per al període 2016 – 2021, Annexa 3*, els quals són sensiblement inferiors. Fer notar que les dades hidrològiques de 2019 són fins a 30 de novembre.

Taula 11. Llistat i trets de les estacions d'aforament de l'ACA a la conca del Besòs.

Estació	Subconca	Període	Àrea conca (km²)	Cabal mitjà (m³/s)	Aportacions (hm³/any)	Cabal de manteniment 2005 Qb (m³/s)	Cabal de manteniment PGDCFC 2016-2021 min-max (m³/s)
EA035 Montornès	Mogent	2010-19	181.0	4.907±0.088	154.75	0.158	0.076-0.114
EA037 La Garriga	Congost	2009-19	146.3	4.059±0.105	128.01	0.057	0.027-0.041
EA044 Montcada	Ripoll	2019 (parcial)	220.6			0.147	0.070-0.106
EA045 Santa Perpètua	Caldes	2009-19	111.0	1.158±0.027	36.52	0.085	0.041-0.061
EA046 Lliçà de Vall	Tenes	2011 (parcial)	145.3			0.095	0.045-0.068
EA047 Santa Coloma	Besòs	2009-19	1018.3	44.429±0.497	1,429.85	0.709	0.340-0.510
EA075 Castellar del Vallès	Ripoll	2009-19	67.4	5.293±0.085	166.91	0.054	0.026-0.039

L'Annex 2 mostra els gràfics corresponent al registre de cabals 2009-2019, amb els càlculs dels valors mitjans mensuals i els percentils corresponents a 2019 i al període 2009-2019, els valors totals anuals 2009-2019. Per aquelles estacions d'aforament amb un registre parcial, es donen els valors estadístics de la sèrie disponible.

La Taula 12 mostra un resum dels valors més significatius de cada EA. Es mostra que l'any 2019 ha presentat uns valors de cabal inferiors als del període de referència 2009-2019. Excepte en el cas de La Garriga, el compliment dels cabals de manteniment indicats pel PGDCFC han estat inferiors al 10% durant l'any 2019.

La Taula 13 indica el valor de les mitjanes mensuals de cada un dels observatoris. Els gràfics de la distribució mensual del cabal, tant per l'any 2019 com per la sèrie 2009-2019, es troben a l'Annex 2.

Finalment, l'evolució de les aportacions anuals de cada EA es mostren a la Figura 7, en la que es fa palès els baixos cabals de l'any 2019 (on no s'hi compta desembre!) respecte sobretot a l'any 2018 quan les aportacions van ser superiors a la mitjana.

Taula 12. Estadístics de referència en relació als valors anuals de les estacions d'aforament de l'ACA a la conca del Besòs.

Estació	Cabal mitjà		Mediana		% de dies amb Q < Qman mínim		% de dies amb Q < Qman màxim	
	2019	2009-2019	2019	2009-2019	2019	2009-2019	2019	2009-2019
EA035 Montornès	3.286	4.907	0.304	0.260	1	12	5	18
EA037 La Garriga	1.944	4.059	0.074	0.153	12	4	27	15
EA044 Montcada	2.360	--	--	--	--	--	--	--
EA045 Santa Perpètua*	--	1.158	--	0.002	--	67	--	73
EA046 Lliçà de Vall	--	--	--	--	--	--	--	--
EA047 Santa Coloma	29.410	44.429	2.338	2.741	0	1.5	0	2
EA075 Castellar del Vallès	--	5.293	--	0.1224	--	7	--	14

*.- A les dades de l'ACA, molts dies surten com a cabal 0.0 m³/s, desconeixent-se si indica absència de cabal o absència de data. S'ha considerat la primera opció, per la qual cosa els valors d'aquesta EA són baixos.

Taula 13. Cabals mensuals mitjans corresponents a l'any 2019 a les estacions d'aforament de l'ACA a la conca del Besòs.

Estació	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
EA035 Montornès	0.40	0.38	0.36	0.41	0.37	0.23	0.26	0.16	0.24	0.48	0.27	
EA037 La Garriga	0.43	0.31	0.20	0.17	0.11	0.07	0.07	0.03	0.16	0.39	0.18	
EA044 Montcada					0.55	0.24	0.31	0.26	0.24	0.76		
EA045 Santa Perpètua*												
EA046 Lliçà de Vall												
EA047 Santa Coloma	3.24	2.88	2.47	2.98	2.70	2.34	2.39	2.04	2.82	5.54	3.08	
EA075 Castellar del Vallès												

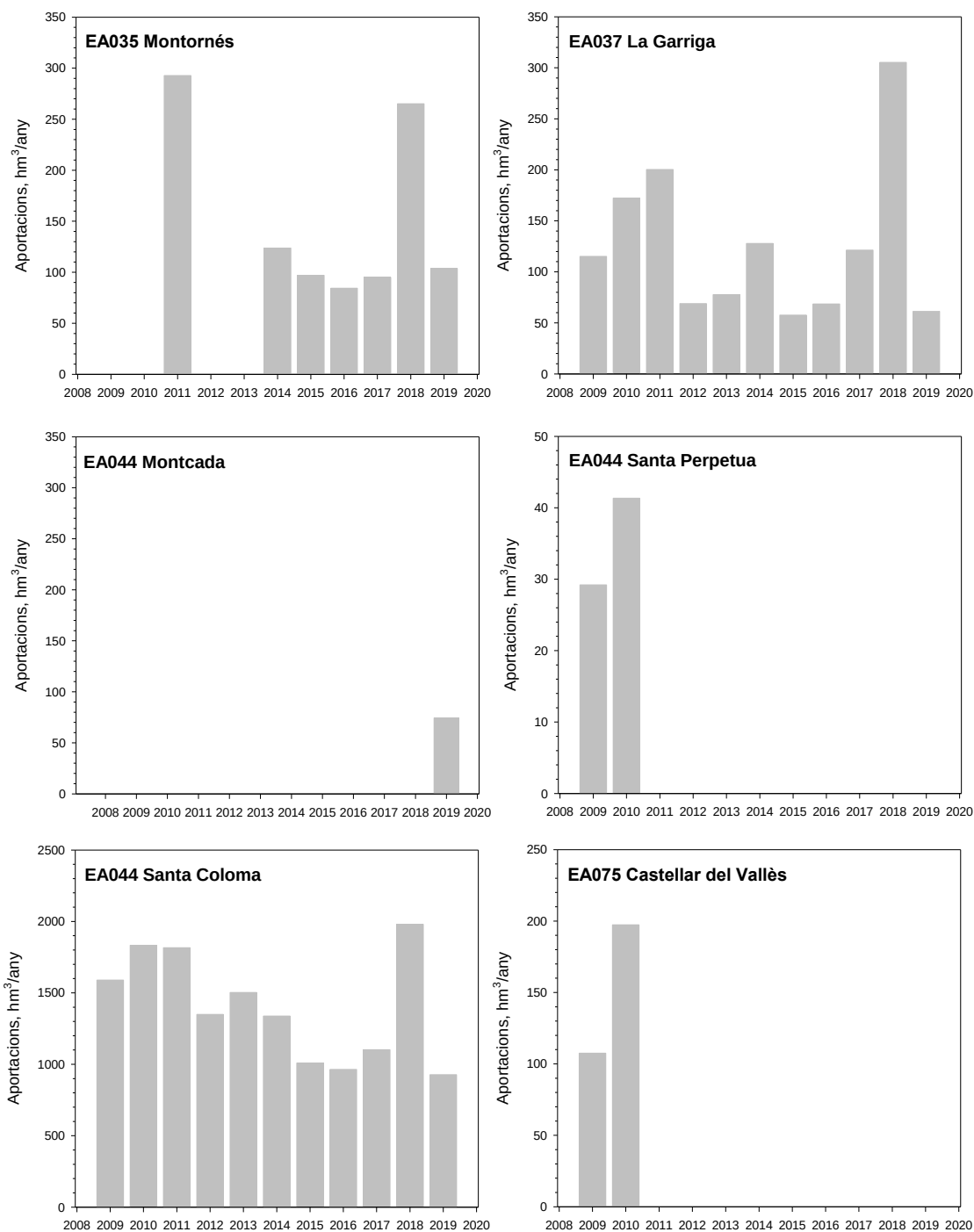


Figura 7. Evolució de les aportacions anuals de cada EA de la conca del Besòs.

6.3.3 Dades i resultats referents al nivell hidràulic

La informació sobre els registres piezomètrics s'ha obtingut del web de l'ACA, descarregant les dades dels punts d'observació de major representativitat situats en quatre masses d'aigua subterrània:

- Massa 12.- Prelitoral de Castellar del Vallès, la Garriga, Centelles (4 punts)
- Massa 16.- Al·luvials del Vallès (8 punts)
- Massa 17.- Ventall al·luvial de Terrassa (8 punts)
- Massa 36.- Baix Besòs i Pla de Barcelona (6 punts)

La seva ubicació es mostra a la següent figura:

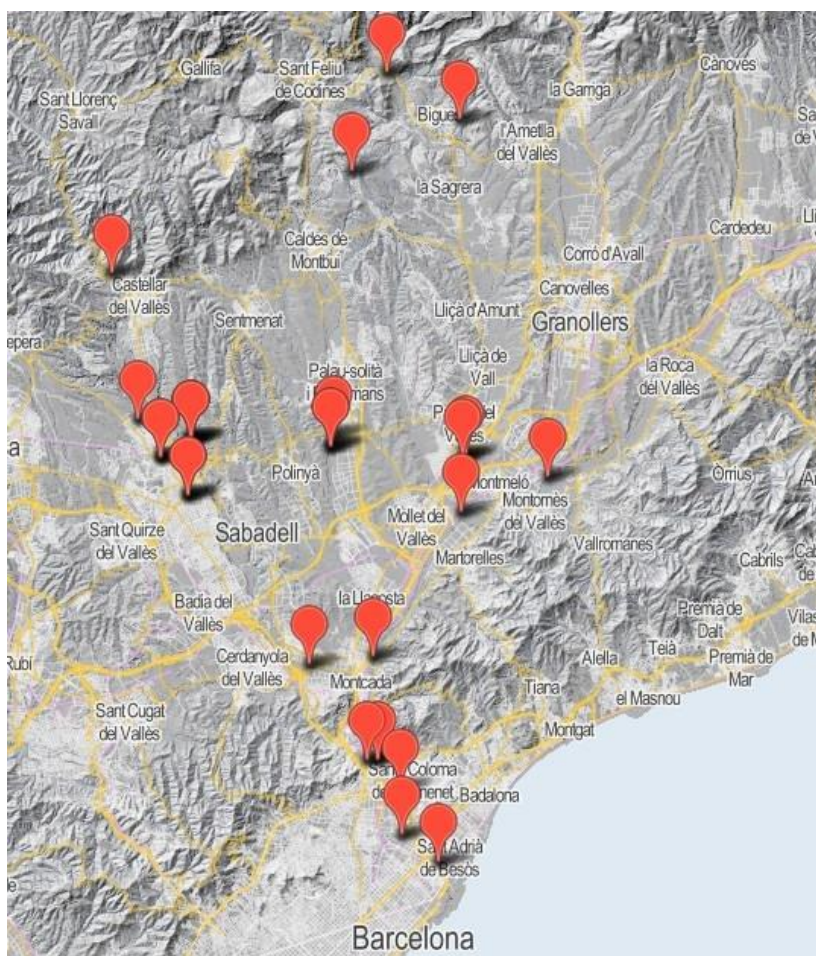


Figura 8. Ubicació dels punts d'observació de nivell piezomètric de l'ACA a la conca del Besòs.

Les evolucions piezomètriques de tots els punts es mostren a les gràfiques de l'Annex 3, on s'han agrupat en funció de les masses d'aigua. No obstant, no tots els punts de control piezomètric tenen interès per associar la dinàmica hidrològica del drenatge superficial amb els aqüífers subjacents. Se'n fa una valoració en funció de cada massa d'aigua subterrània.

Massa 12.- Prelitoral de Castellar del Vallès, la Garriga, Centelles

Els registres piezomètrics de la massa 12 corresponen a pous de fondàries entre 36 i 200 m, per la qual cosa són ineficaços per a destriar la relació riu-aquífer. Geològicament estan ubicats damunt de materials granítics o sedimentaris del període Triàsic de la serralada Prelitoral. L'evolució dels nivells piezomètrics durant pràcticament 10 anys mostra oscil·lacions d'ordre mètric sense que s'observi una tendència clara de decreixement. El punt més interessant és el 08051-0088, amb una fondària de 200m i situat prop de Castellar del Vallès que mostra uns descensos estacionals periòdics fet que s'associa possiblement a l'efecte de captacions actives. Aquest pou reflecteix uns nivells més baixos durant la sequera de 2015-2017.

Massa 16.- Al·luvials del Vallès (8 punts)

En aquesta massa d'aigua, alguns pous estan associats als aquífers al·luvials del Besòs, Congost i Tenes. Els piezòmetres ubicats en aquests aquífers superficials, amb fondàries d'entre 7 i 15 m, solen presentar un nivell piezomètric uniforme, amb variacions d'ordre mètric que s'atribueixen a crescudes puntuals del riu associat. En temes generals, en tots aquests pous, el nivell freàtic se situa uns 2-3 m per sota la cota del riu, indicant una relació influent permanent al llarg d'aquests al·luvials. Cap d'aquests piezòmetres més soms, excepte el 08159-0097, mostra influència de bombaments propers. Aquest pou esmentat, de manera diferent, mostra descensos estivals d'uns 2 m que s'associen a bombaments propers de caràcter agrícola. No obstant, la recuperació del nivell acabada la temporada de reg és completa, de manera que no reflecteix la sequera de 2015-2017. Aquesta observació és important doncs indica una bona i continua connexió hidràulica entre el riu i l'aquífer, i la rellevància de la dinàmica influent en la recuperació dels nivells freàtics. En cap cas, i segons aquestes dades, l'aquífer podria aportar aigua a la llera en un període de precipitacions escassíssimes.

Els pous profunds, com els 08156-0053 i 08156-0054 de 200 i 300 m de fondària respectivament, mostren clarament la influència de pous de bombament propers, amb descensos puntuals de desenes de metres que es recuperen lentament al llarg dels mesos. Ambdós pous presenten una tendència a incrementar el nivell piezomètric durant el període 2009-2019, fet atribuïble a una disminució de la demanda descrita.

Massa 17.- Ventall al·luvial de Terrassa

Cap dels piezòmetres d'aquesta massa d'aigua subterrània aporta informació sobre la relació riu-aquífer. Tant per la seva profunditat, entre 12 i 470 m, com per la seva ubicació allunyats de la xarxa de drenatge, les dades piezomètriques recollides no són útils pels objectius d'aquest informe.

Massa 36.- Baix Besòs i Pla de Barcelona

Els tres piezòmetres més propers a la llera del Besòs en el seu tram final entre Santa Coloma de Gramenet i Badalona, concretament els punts 08194-006/0010/0011, tot i correspondre a sondejos d'entre 22 i 55 m i que possiblement no representin completament el nivell a la formació al·luvial superficial del Besòs, mostren de manera permanent una relació influent; és a dir, el nivell freàtic es troba diversos metres per sota de la cota de la llera (**Annex 3**). Aquest fet no és sorprenent pel fet de correspondre a una àrea urbana en la que el bombament d'aigua subterrània és habitual i intens, ja sigui per abastaments no domèstics com per mantenir els nivells suficientment baixos per a no inundar certes infraestructures subterrànies (per exemple, pàrquings).

El tram final del Besòs, alimentat per les aportacions de EDARs mostra un règim hidrològic molt poc natural, tant per la dinàmica superficial com per la subterrània. Conseqüentment, és el tram de la conca del Besòs en que l'artificialitat hidrològica és més evident.

6.3.4 Dades i resultats d'hidroquimisme de les aigües superficials.

Els resultats analítics corresponents a les campanyes de camp realitzades els dies 10/11 de juliol i 6/7 de novembre de 2019 es mostren en taules diferents.

Cada taula conté:

- Paràmetres físicoquímics
- Concentració elements/composts majoritaris i nutrients (en mg/L)
- Concentració elements/composts majoritaris i nutrients (en meq/L) que permet calcular el balanç iònic i l'error associat a cada analítica.

Els valors hidroquímics de la conca del Besòs presenten valors de conductivitat elèctrica (CE) elevats en relació a un sistema “natural”, o amb menor pressió antròpica, com la conca de la Tordera si es pren com un referent geogràficament proper. Aquests valors alts de CE responen a concentracions notablement elevades de clorur, sulfat i sodi que denoten la influència dels abocaments d'aigües urbanes i industrials regenerades a les lleres. La Figura 9 i la Figura 10 mostren la distribució d'alguns paràmetres representatius i la Figura 11 il·lustra com les concentracions han estat més elevades al mes de novembre que al de juliol. Aquesta augment de les concentracions s'atribueix a la disminució del cabal durant el mes de novembre ateses les baixes precipitacions registrades a la conca. No obstant, els valors de CE en tots dos mostrejos són coherents amb els que presenta l'exhaustiu resum de síntesis elaborat per l'Observatori a la conca del Besòs (Boada et al., *Avaluació de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)*, Juliol de 2018, ICTA-CREAF, 324 pp).

Com indiquen els diagrames de Piper (Figura 12 i Figura 13), les aigües de la majoria de les conques presenten en ambdós mostrejos una facies hidroquímica de tipus bicarbonatada-clorurada sòdica, exceptuant la mostra de la riera de Vallfornès que presenta una facies bicarbonatada càlcica amb un valor de CE de només 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pròpia d'una mostra amb molt poca influència antròpica. A la resta dels punts mostrejats, la influència antròpica és evident.

També són notables els valors de nutrients: nitrat, nitrit i amoni que denoten una important càrrega de matèria orgànica a les aigües superficials de la conca (Figura 14 i Figura 15). Els nutrients també mostren una forta dissimilaritat entre els valors registrats a la campanya de juliol amb la de novembre. Concretament, els índexs establerts per Prat et al. (2001) referents a la presència de nutrients a les aigües de rius estableixen diferents criteris de qualitat (Taula 14Taula 13). En aquest sentit, i excepte pel punt de mostreig a la riera de Vallfornès que presenta una qualitat qualificada d'excel·lent cadascun dels paràmetres compresos en l'indicador referit a la presència de nutrients, a la resta de punts de mostreig s'observen les següents qualificacions,

Pel que fa a la campanya de juliol 2019:

- Els valors de nitrat, entre 7 i 19 mg/L, els corresponen un qualificatiu de “mediocre”,
- Els valors de nitrit entre 0.31 i 7 mg/L, els corresponen un qualificatiu de “mediocre”,
- Els valors d'amoni, es distribueixen en dos grups: 1) els punts del riu Besòs i el punt del riu Congost a Montmeló, presenten valors superiors a 2.5 mg/L i, per tant, els correspon un qualificatiu de l'estat químic de “dolent”; i 2) la resta de punts, els correspon un qualificatiu de “acceptable” o “mediocre” i, fins i tot, “excel·lent a la riera de Caldes, al Tenes i a un punt al Ripoll.

Pel que fa a la campanya de novembre 2019:

- Els valors de nitrat, entre 15 i 36 mg/L, anòmalament alts, els correspon un qualificatiu de “mediocre”, però assolint valors propers al límit superior de la categoria (45 mg/L),
- Els valors de nitrit entre 2 i 10 mg/L, els corresponen un qualificatiu de “mediocre”; si bé els punts corresponents al Mogent i riera de Caldes superen aquest llindar i presenten el qualificatiu de qualitat “dolent”,
- Els valors d'amoni, es distribueixen en dos grups: 1) els punts del riu Besòs i el punt del riu Congost a Montmeló, presenten valors superiors a 2.5 mg/L i, per tant, els correspon un qualificatiu de l'estat químic de “dolent”, destacant els 2 punts del Besòs (B10_LB22 i B14_LB21) que assoleixen valors excepcionals propers als 30 mg/L d'amoni; i 2) la resta de punts, els correspon un qualificatiu de “mediocre” o “acceptable”, i en molts d'ells, fins i tot “excel·lent” (8 punts d'un total de 15 punts de mostreig).

Les concentracions elevades de nitrit i amoni són a grans trets coherents amb uns nivells de contingut en oxigen baixos, amb un valor mitjà de saturació d'oxigen dissolt del 70%.

Taula 14. Interpretació dels rangs de nutrients nitrogenats en aigües superficials (Prat et al., 2001).

Rang	Concentració	Descripció	Indicador
Amoni (NH₄, mg/L)			
1	< 0.13	Aigües netes	Excel·lent
2	0.13 – 0.51	Aigües amb possibles símptomes d'estrès en funció del pH i del temps de residència	Acceptable
3	0.51 – 1.16	Aigües amb elevada probabilitat de presentar desequilibris en el funcionament de l'ecosistema	Mediocre
4	1.16 – 5.14	Aigües amb un gran estrès	Dolent
5	> 5.14	Aigües molt contaminades amb un alt grau de toxicitat.	Dolent
Nitrit (NO₂, mg/L)			
	< 0.1		Excel·lent
N	0.1 – 10	Aigües amb elevada probabilitat de presentar desequilibris en el funcionament de l'ecosistema	Mediocre
NN	> 10	Aigües amb un gran estrès	Dolent
Nitrat (NO₃, mg/L)			
	< 1		Excel·lent
N	3 - 45	Aigües amb elevada probabilitat de presentar desequilibris en el funcionament de l'ecosistema. Presència d'abocaments propers d'aigües residuals o lixiviats laterals.	Mediocre
NN	> 45	Aigües que poden presentar elevats símptomes d'eutrofització.	Dolent

Taula 15. Dades hidroquímiques dels mostrejos de juliol de 2019 a la conca del Besòs. “<LOQ”: concentració inferior al límit de quantificació: 0.001 mg N-NH₄/L, 0.01 mg N-NO₂/L, 0.008 mg N-NO₃/L.

Estudi hidrològic Conca del Besòs - Hidroquímica Juliol 2019

Paràmetres físicoquímics

Punt	Municipi(s)	Riu	Data	Hora	T (°C)	pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)
B0_LB0	Cànoves i Samalús	Vallfornès (R. de Cànoves)	10/07	18:30	17.3	7.70	150	8.03	84.4
B1_LB3	Vilanova del Vallès	Mogent	10/07	10:50	20.9	8.30	1268	5.29	59.9
B2_LB6	La Garriga	Congost	10/07	17:50	26.1	9.00	809	5.96	74.0
B3_LB4	Montornès del Vallès-Montmeló	Mogent	10/07	11:45	21.9	8.43	1079	5.23	60.2
B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana-Bigues i Riells	Tenes	10/07	17:15	21.7	9.85	1554	7.75	90.3
B5_LB13	Lliçà de Vall	Tenes	10/07	16:40	25.8	9.96	1158	7.22	89.8
B6_LB16	Palau-solità i Plegamans	Riera de Caldes	10/07	16:10	25.8	9.70	1083	5.26	65.7
B7_LB19	Sabadell	Ripoll	10/07	15:40	27.2	8.70	1261	5.15	65.8
B8	Montcada i Reixac	Ripoll	10/07	13:40	26.3	8.75	1135	5.92	74.3
B9	Sant Fost de Campsentelles-Martorelles	Besòs	10/07	12:35	26.0	8.14	1158	5.60	69.7
B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Besòs	10/07	14:15	26.5	6.04	1123	5.30	66.9
B11_LB2	La Roca del Vallès	Mogent	10/07	10:00	19.8	7.17	942	5.37	59.6
B12_LB9	Granollers	Congost	10/07	10:25	22.3	7.90	674	5.19	60.4
B13	Montmeló	Congost	10/07	12:10	26.8	8.12	938	5.57	70.6
B14_LB21	Montcada i Reixac	Besòs	10/07	13:05	25.7	8.41	1122	5.14	63.9

Concentració elements/composts majoritaris i nutrients (mg/L)

Punt	Municipi(s)	Riu	Alcalinitat (mg/L)	Sulfat (mg/L)	Clorur (mg/L)	Calci (mg/L)	Magnesi (mg/L)	Sodi (mg/L)	Potassi (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Amoni (mg/L)	N Total (mg N/L)	Fosfat (mg/L)	P Total (mg P/L)
B0_LB0	Cànoves i Samalús	Vallfornès (R. de Cànoves)	69.89	12.10	7.32	13.19	3.94	7.69	1.14	0.45	<LOQ	0.08	0.36	0.03	0.02
B1_LB3	Vilanova del Vallès	Mogent	290.46	78.57	224.76	76.44	10.53	148.79	43.69	13.09	0.84	0.23	4.74	1.38	0.53
B2_LB6	La Garriga	Congost	244.35	87.17	103.25	62.31	16.09	71.71	11.44	10.81	2.53	1.03	4.15	1.34	0.58
B3_LB4	Montornès del Vallès-Montmeló	Mogent	271.72	76.77	170.80	81.84	10.70	112.69	29.40	16.02	1.10	0.30	5.12	1.20	0.47
B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana-Bigues i Riells	Tenes	354.76	129.06	292.50	102.47	30.85	194.16	13.40	14.24	0.31	0.07	4.25	1.25	0.41
B5_LB13	Lliçà de Vall	Tenes	325.48	95.87	177.18	100.01	25.54	112.57	10.25	16.75	0.81	0.10	4.97	1.54	0.51
B6_LB16	Palau-solità i Plegamans	Riera de Caldes	307.72	75.12	161.28	89.69	21.89	101.31	13.36	18.40	0.77	0.03	5.45	2.74	0.99
B7_LB19	Sabadell	Ripoll	334.69	106.91	203.95	89.10	26.35	136.52	13.17	7.34	0.94	0.09	2.79	1.61	0.53
B8	Montcada i Reixac	Ripoll	268.36	96.63	185.06	79.54	18.94	125.42	17.79	15.03	2.58	0.26	4.82	2.01	0.67
B9	Sant Fost de Campsentelles-Martorelles	Besòs	285.87	92.02	185.46	75.12	13.76	136.60	22.01	11.66	2.84	2.63	5.97	1.79	0.70
B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Besòs	288.53	103.35	163.10	75.73	14.85	120.23	20.76	8.17	7.07	12.14	11.64	1.60	0.63
B11_LB2	La Roca del Vallès	Mogent	273.37	74.71	129.46	89.36	12.09	85.83	8.93	14.26	1.54	0.84	4.59	0.95	0.32
B12_LB9	Granollers	Congost	195.98	63.04	84.75	51.55	12.69	57.99	9.44	8.79	1.80	1.06	3.67	0.99	0.43
B13	Montmeló	Congost	236.28	83.77	134.18	59.08	13.67	99.39	18.99	12.00	4.18	6.14	7.65	3.25	1.24
B14_LB21	Montcada i Reixac	Besòs	289.92	102.26	162.00	75.60	13.93	123.13	20.55	8.82	5.48	9.10	9.74	2.02	0.78
Mitjana:			269.16	85.16	159.00	74.74	16.39	108.93	16.96	11.72	2.34	2.27	5.33	1.58	0.59
Desv. Est:			67.93	26.01	65.01	22.13	7.10	43.03	10.05	4.56	1.99	3.78	2.71	0.76	0.28
Err. :			17.54	6.72	16.78	5.71	1.83	11.11	2.59	1.18	0.51	0.98	0.70	0.20	0.07
Mínim:			69.89	12.10	7.32	13.19	3.94	7.69	1.14	0.45	0.31	0.03	0.36	0.03	0.02
Màxim:			354.76	129.06	292.50	102.47	30.85	194.16	43.69	18.40	7.07	12.14	11.64	3.25	1.24

Concentració elements/composts majoritaris i nutrients (meq/L)

Balanç iònic

Punt	Municipi(s)	Riu	Alcalinitat (meq/L)	Sulfat (meq/L)	Clorur (meq/L)	Calci (meq/L)	Magnesi (meq/L)	Sodi (meq/L)	Potassi (meq/L)	Nitrat (meq/L)	Nitrit (meq/L)	Amoni (meq/L)	Anions (meq/L)	Cations (meq/L)	Error (%)
B0_LB0	Cànoves i Samalús	Vallfornès (R. de Cànoves)	1.146	0.252	0.207	0.659	0.324	0.334	0.029	0.007		0.004	1.61	1.35	-8.78
B1_LB3	Vilanova del Vallès	Mogent	4.762	1.637	6.340	3.822	0.866	6.475	1.118	0.211	0.018	0.013	12.97	12.29	-2.67
B2_LB6	La Garriga	Congost	4.006	1.816	2.913	3.116	1.324	3.121	0.293	0.174	0.055	0.057	8.96	7.91	-6.24
B3_LB4	Montornès del Vallès-Montmeló	Mogent	4.454	1.599	4.818	4.092	0.880	4.904	0.752	0.258	0.024	0.017	11.15	10.64	-2.34
B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana-Bigues i Riells	Tenes	5.816	2.689	8.251	5.124	2.539	8.449	0.343	0.230	0.007	0.004	16.99	16.46	-1.60
B5_LB13	Lliçà de Vall	Tenes	5.336	1.997	4.998	5.001	2.102	4.899	0.262	0.270	0.018	0.005	12.62	12.27	-1.41
B6_LB16	Palau-solità i Plegamans	Riera de Caldes	5.045	1.565	4.549	4.485	1.802	4.409	0.342	0.297	0.017	0.002	11.47	11.04	-1.93
B7_LB19	Sabadell	Ripoll	5.487	2.227	5.753	4.455	2.168	5.941	0.337	0.118	0.020	0.005	13.61	12.91	-2.64
B8	Montcada i Reixac	Ripoll	4.399	2.013	5.220	3.977	1.558	5.458	0.455	0.242	0.056	0.015	11.93	11.46	-2.00
B9	Sant Fost de Campsentelles-Martorelles	Besòs	4.686	1.917	5.232	3.756	1.132	5.944	0.563	0.188	0.062	0.146	12.08	11.54	-2.30
B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Besòs	4.730	2.153	4.601	3.787	1.222	5.232	0.531	0.132	0.154	0.675	11.77	11.45	-1.39
B11_LB2	La Roca del Vallès	Mogent	4.481	1.556	3.652	4.468	0.995	3.735	0.228	0.230	0.033	0.046	9.95	9.47	-2.48
B12_LB9	Granollers	Congost	3.213	1.313	2.391	2.577	1.045	2.523	0.241	0.142	0.039	0.059	7.10	6.45	-4.81
B13	Montmeló	Congost	3.873	1.745	3.785	2.954	1.125	4.325	0.486	0.194	0.091	0.341	9.69	9.23	-2.41
B14_LB21	Montcada i Reixac	Besòs	4.753	2.130	4.570	3.780	1.147	5.358	0.526	0.142	0.119	0.506	11.71	11.32	-1.73
Mitjana:			4.41	1.77	4.49	3.74	1.35	4.74	0.43	0.19	0.05	0.13	10.91	10.39	-2.98
Desv. Est:			1.11	0.54	1.83	1.11	0.58	1.87	0.26	0.07	0.04	0.21	3.41	3.39	2.07
Err. :			0.29	0.14	0.47	0.29	0.15	0.48	0.07	0.02	0.01	0.05	0.88	0.88	0.53
Mínim:			1.15	0.25	0.21	0.66	0.32	0.33	0.03	0.01	0.01	0.00	1.61	1.35	-8.78
Màxim:			5.82	2.69	8.25	5.12	2.54	8.45	1.12	0.30	0.15	0.67	16.99	16.46	-1.39

Taula 16. Dades hidroquímiques dels mostrejos de novembre de 2019 a la conca del Besòs. “<LOQ”: concentració inferior al límit de quantificació: 0.001 mg N-NH₄/L, 0.01 mg N-NO₂/L, 0.008 mg N-NO₃/L.

Estudi hidrològic Conca del Besòs - Hidroquimisme Novembre 2019

Paràmetres físicoquímics

Punt	Municipi(s)	Riu	Data	Hora	T (°C)	pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)
B0_LB0	Cànoves i Samalús	Vallfornès (R. de Cànoves)	07/11/2019	11:10	12.2	7.87	184	9.76	92.0
B1_LB3	Vilanova del Vallès	Mogent	06/11/2019	11:05	14.1	7.94	1824	7.78	76.7
B2_LB6	La Garriga	Congost	07/11/2019	12:10	12.4	9.70	1135	10.60	101.3
B3_LB4	Montornès del Vallès-Montmeló	Mogent	06/11/2019	11:30	13.6	8.64	1675	9.24	90.0
B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana-Bigues i Riells	Tenes	07/11/2019	12:45	13.5	9.10	1065	10.00	97.7
B5_LB13	Lliçà de Vall	Tenes	06/11/2019	16:25	14.6	9.50	1130	9.72	96.5
B6_LB16	Palau-solità i Plegamans	Riera de Caldes	06/11/2019	16:00	15.0	10.20	1178	9.45	95.3
B7_LB19	Sabadell	Ripoll	06/11/2019	15:30	15.3	9.90	1313	8.96	90.9
B8	Montcada i Reixac	Ripoll	06/11/2019	13:20	16.9	10.90	1223	11.90	124.6
B9	Sant Fost de Campsentelles-Martorelles	Besòs	06/11/2019	12:20	18.6	9.70	1686	10.72	116.2
B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Besòs	06/11/2019	14:00	18.6	10.20	1454	8.40	91.0
B11_LB2	La Roca del Vallès	Mogent	06/11/2019	10:15	14.2	7.63	1031	7.69	76.3
B12_LB9	Granollers	Congost	06/11/2019	10:40	13.7	8.31	1067	10.30	101.1
B13	Montmeló	Congost	06/11/2019	11:50	17.9	9.80	1226	11.40	122.7
B14_LB21	Montcada i Reixac	Besòs	06/11/2019	12:50	17.7	11.60	1580	7.37	78.5

Concentració elements/composts majoritaris i nutrients (mg/L)

Punt	Municipi(s)	Riu	Alcalinitat (mg/L)	Sulfat (mg/L)	Clorur (mg/L)	Calci (mg/L)	Magnesi (mg/L)	Sodi (mg/L)	Potasi (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Amoni (mg/L)	Nitrogen T (mg N/L)	Fosfat (mg/L)	Fòsfor T (mg P/L)
B0_LB0	Cànoves i Samalús	Vallfornès (R. de Cànoves)	86.57	14.24	8.87	21.36	6.14	8.95	1.12	0.80	<LOQ	0.01	0.33	0.02	0.01
B1_LB3	Vilanova del Vallès	Mogent	392.13	101.46	385.57	107.17	16.49	250.92	93.77	21.95	12.95	0.20	6.70	2.44	0.89
B2_LB6	La Garriga	Congost	313.20	121.80	175.24	107.76	31.69	114.32	10.86	25.78	5.13	0.01	6.45	0.97	0.43
B3_LB4	Montornès del Vallès-Montmeló	Mogent	395.30	102.34	334.21	119.41	17.99	215.19	74.18	28.80	10.81	0.04	7.76	2.04	0.72
B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana-Bigues i Riells	Tenes	308.50	115.84	153.42	106.93	32.48	96.81	9.19	30.48	3.70	0.03	7.43	0.70	0.24
B5_LB13	Lliçà de Vall	Tenes	330.21	114.89	172.49	120.45	32.43	104.66	8.91	35.27	4.09	0.01	8.83	0.77	0.26
B6_LB16	Palau-solità i Plegamans	Riera de Caldes	287.49	81.66	221.49	94.17	23.65	141.32	16.22	26.27	11.82	0.01	6.89	2.23	0.78
B7_LB19	Sabadell	Ripoll	342.41	126.00	235.67	107.71	33.94	156.05	15.02	19.54	7.49	0.93	5.60	1.41	0.49
B8	Montcada i Reixac	Ripoll	266.90	114.66	231.62	95.61	24.52	149.59	21.80	25.43	8.48	0.01	6.56	1.60	0.64
B9	Sant Fost de Campsentelles-Martorelles	Besòs	407.72	141.24	337.44	140.94	23.38	224.68	35.58	24.34	6.86	3.39	9.52	1.29	0.44
B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Besòs	376.27	132.98	249.90	112.91	22.03	170.80	26.43	15.26	6.04	29.79	21.62	1.14	0.48
B11_LB2	La Roca del Vallès	Mogent	289.23	86.34	154.04	109.47	16.63	102.84	9.40	22.83	6.55	0.78	6.61	1.23	0.41
B12_LB9	Granollers	Congost	308.20	118.51	149.25	110.09	28.98	100.67	10.01	34.57	2.61	0.03	8.73	0.49	0.18
B13	Montmeló	Congost	304.41	127.40	197.03	99.93	23.09	147.60	23.37	35.44	9.22	2.64	11.15	1.74	0.57
B14_LB21	Montcada i Reixac	Besòs	419.51	154.37	271.65	125.51	23.01	198.48	30.02	16.44	9.77	27.76	19.45	1.84	0.64
Mitjana:			321.87	110.25	218.52	105.29	23.76	145.53	25.72	24.21	7.54	4.38	8.91	1.33	0.48
Desv. Est:			81.09	32.72	93.09	26.07	7.54	61.71	25.66	9.03	3.13	9.97	5.29	0.67	0.24
Err. :			20.94	8.45	24.04	6.73	1.95	15.93	6.62	2.33	0.81	2.57	1.37	0.17	0.06
Mínim:			86.57	14.24	8.87	21.36	6.14	8.95	1.12	0.80	2.61	0.01	0.33	0.02	0.01
Màxim:			419.51	154.37	385.57	140.94	33.94	250.92	93.77	35.44	12.95	29.79	21.62	2.44	0.89

Concentració elements/composts majoritaris i nutrients (meq/L)

			Coef = Val/massa molecular:												
Punt	Municipi(s)	Riu	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Calci	Magnesi	Sodi	Potasi	Nitrat	Nitrit	Amoni	Anions	Cations	Error
			(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(%)
B0_LB0	Cànoves i Samalús	Vallfornès (R. de Cànoves)	1.419	0.297	0.250	1.068	0.505	0.390	0.029	0.013		0.000	1.98	1.99	0.336
B1_LB3	Vilanova del Vallès	Mogent	6.428	2.114	10.877	5.359	1.357	10.919	2.398	0.354	0.281	0.011	20.05	20.04	-0.026
B2_LB6	La Garriga	Congost	5.134	2.537	4.943	5.388	2.607	4.975	0.278	0.416	0.112	0.001	13.14	13.25	0.402
B3_LB4	Montornès del Vallès-Montmeló	Mogent	6.480	2.132	9.428	5.970	1.481	9.364	1.897	0.465	0.235	0.002	18.74	18.71	-0.068
B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana-Bigues i Riells	Tenes	5.057	2.413	4.328	5.347	2.673	4.213	0.235	0.492	0.080	0.001	12.37	12.47	0.397
B5_LB13	Lliçà de Vall	Tenes	5.413	2.394	4.866	6.022	2.668	4.555	0.228	0.569	0.089	0.001	13.33	13.47	0.535
B6_LB16	Palau-solità i Plegamans	Riera de Caldes	4.713	1.701	6.248	4.708	1.946	6.150	0.415	0.424	0.257	0.001	13.34	13.22	-0.465
B7_LB19	Sabadell	Ripoll	5.613	2.625	6.648	5.385	2.793	6.791	0.384	0.315	0.163	0.052	15.36	15.40	0.130
B8	Montcada i Reixac	Ripoll	4.375	2.389	6.534	4.780	2.018	6.510	0.557	0.410	0.184	0.001	13.89	13.87	-0.096
B9	Sant Fost de Campsentelles-Martorelles	Besòs	6.684	2.943	9.519	7.047	1.924	9.777	0.910	0.393	0.149	0.188	19.69	19.85	0.404
B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Besòs	6.168	2.770	7.049	5.646	1.813	7.433	0.676	0.246	0.131	1.655	16.37	17.22	2.549
B11_LB2	La Roca del Vallès	Mogent	4.741	1.799	4.345	5.473	1.369	4.475	0.240	0.368	0.142	0.043	11.40	11.60	0.892
B12_LB9	Granollers	Congost	5.052	2.469	4.210	5.505	2.384	4.381	0.256	0.558	0.057	0.002	12.35	12.53	0.731
B13	Montmeló	Congost	4.990	2.654	5.558	4.997	1.900	6.423	0.598	0.572	0.200	0.147	13.97	14.06	0.321
B14_LB21	Montcada i Reixac	Besòs	6.877	3.216	7.663	6.276	1.893	8.637	0.768	0.265	0.212	1.542	18.23	19.12	2.361
Mitjana:			5.28	2.30	6.16	5.26	1.96	6.33	0.66	0.39	0.16	0.24	14.28	14.45	0.560
Desv. Est:			1.33	0.68	2.63	1.30	0.62	2.69	0.66	0.15	0.07	0.55	4.42	4.51	0.842
Err. :			0.34	0.18	0.68	0.34	0.16	0.69	0.17	0.04	0.02	0.14	1.14	1.16	0.217
Mínim:			1.42	0.30	0.25	1.07	0.51	0.39	0.03	0.01	0.06	0.00	1.98	1.99	-0.465
Màxim:			6.88	3.22	10.88	7.05	2.79	10.92	2.40	0.57	0.28	1.65	20.05	20.04	2.549

Balanç iònic

Figura 9. Evolució temporal de la CE, clorur i sulfat a la conca del Besòs, juliol 2019.

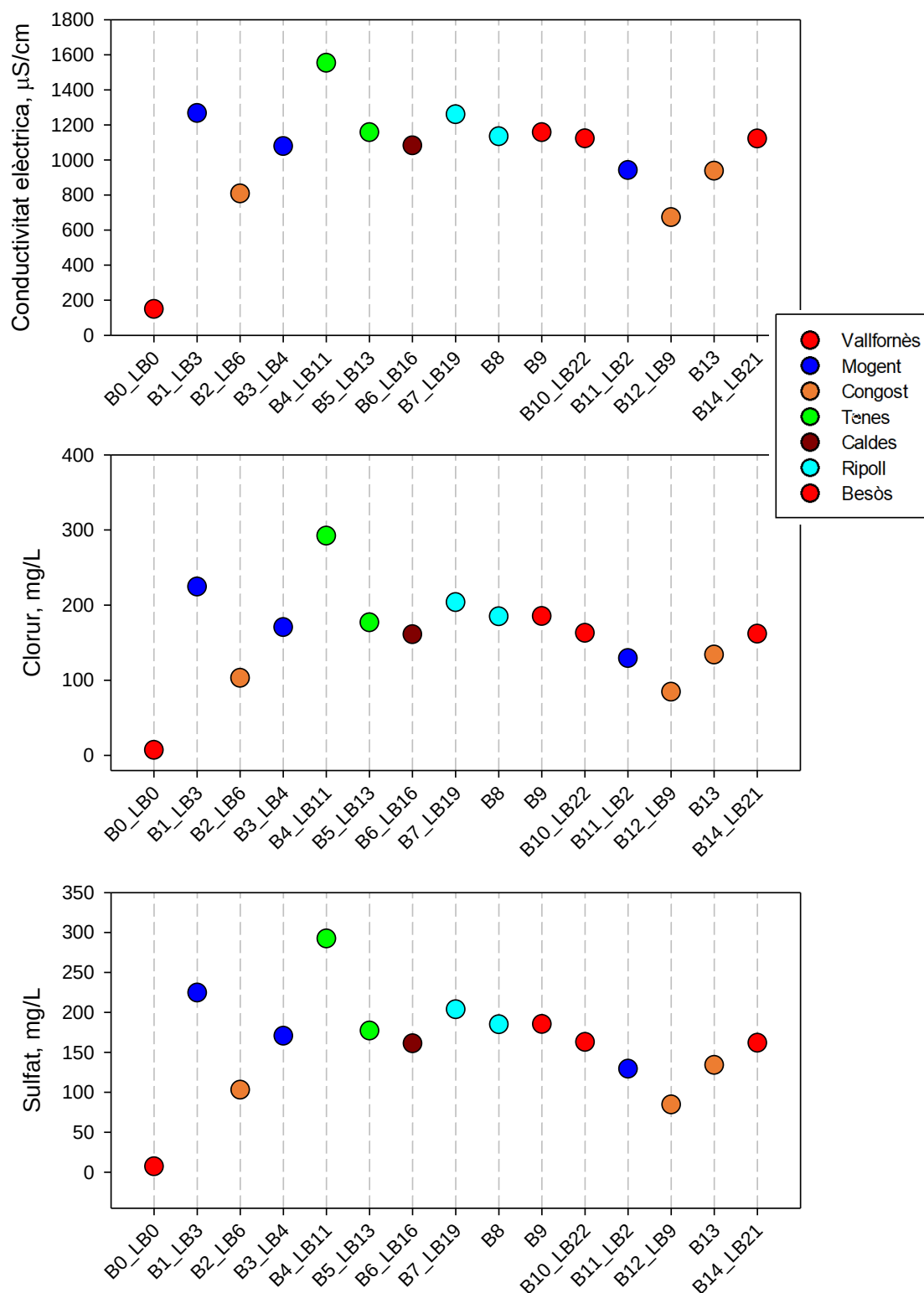


Figura 10. Evolució temporal de la CE, clorur i sulfat a la conca del Besòs, novembre 2019.

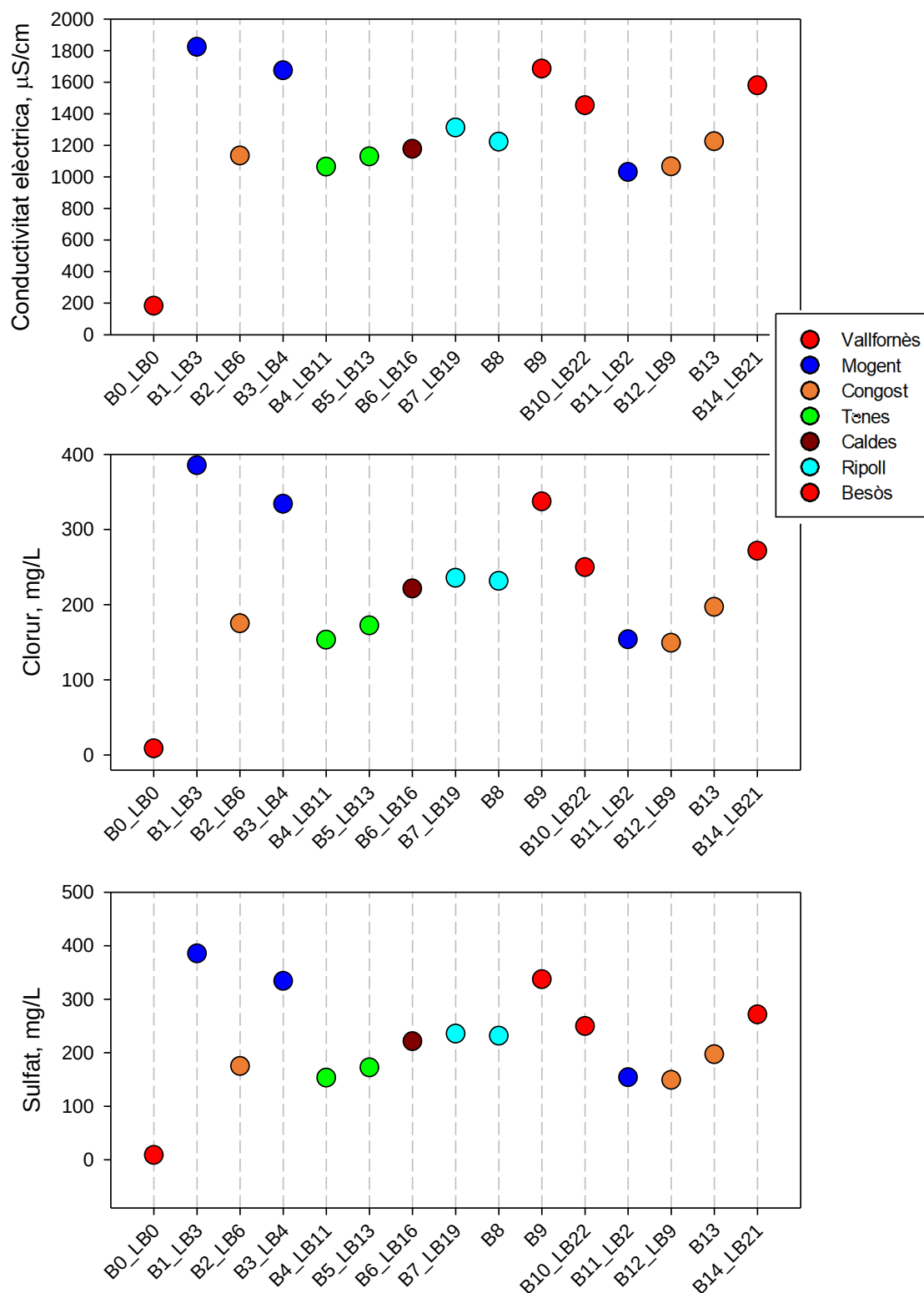


Figura 11. Comparació de les concentracions dels paràmetres més rellevants respecte a la qualitat hidroquímica a les campanyes de juliol i novembre de 2019.

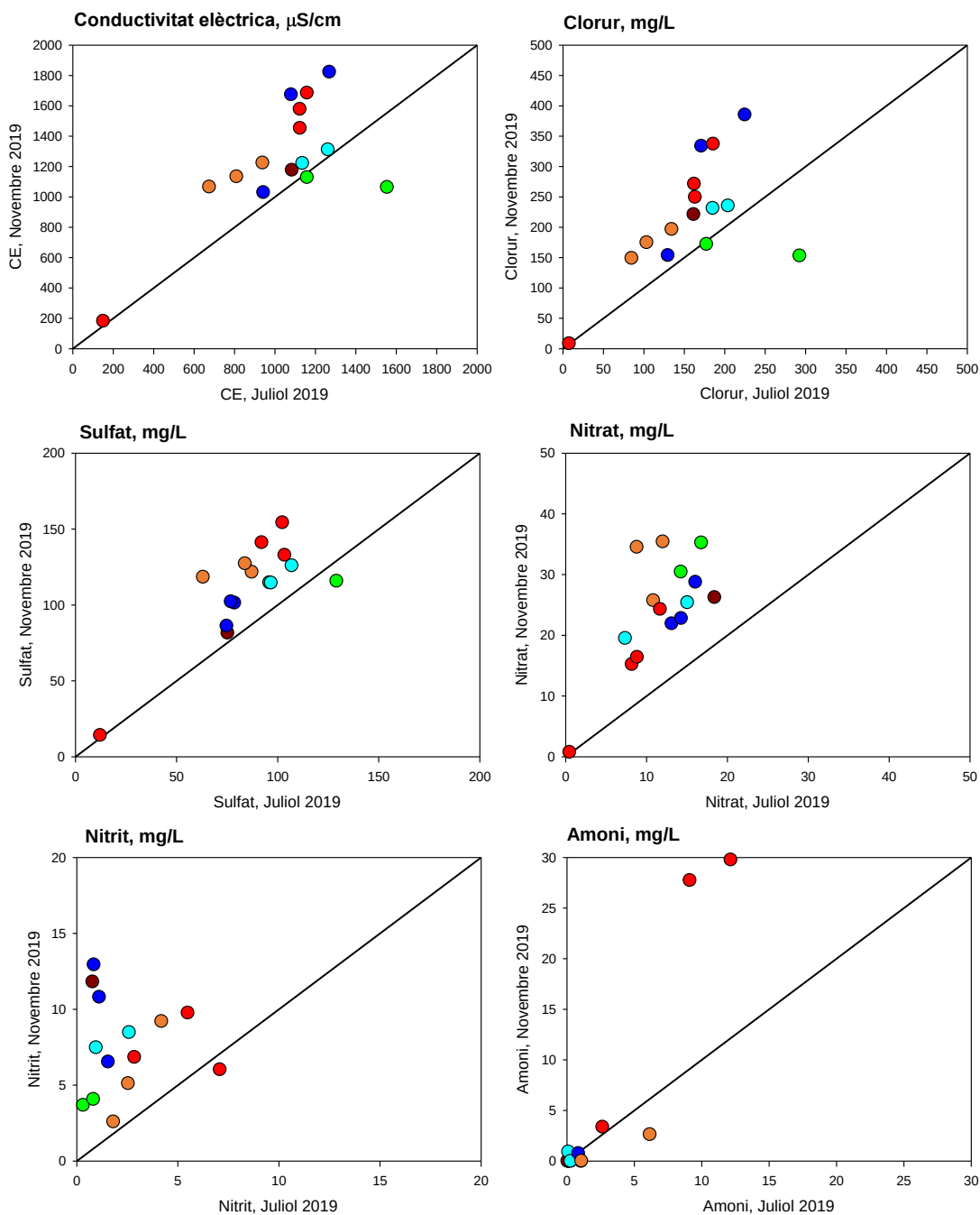


Figura 12. Diagrama de Piper per a determinar les facies hidroquímiques, Juliol 2019.

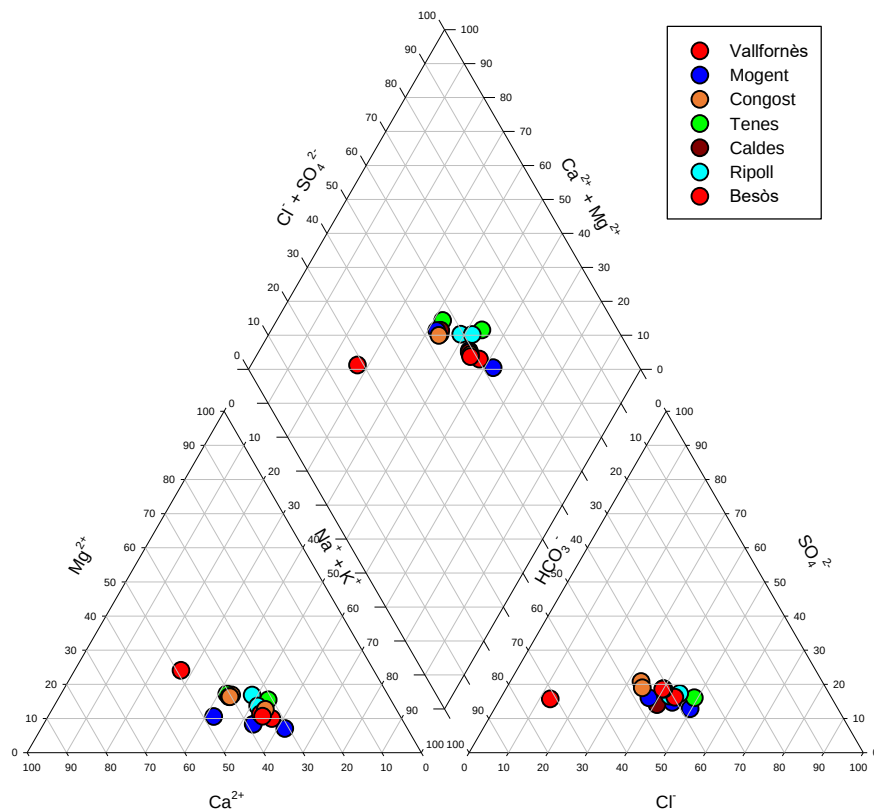


Figura 13. Diagrama de Piper per a determinar les facies hidroquímiques, Novembre 2019.

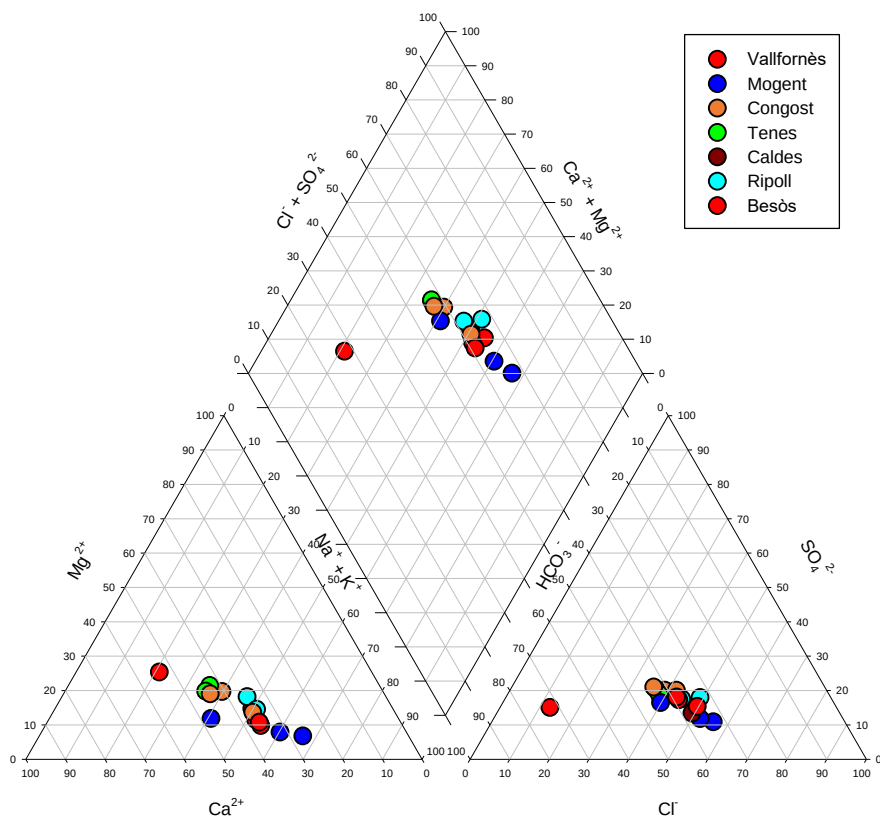


Figura 14. Evolució temporal dels composts de nitrogen a la conca del Besòs, juliol 2019

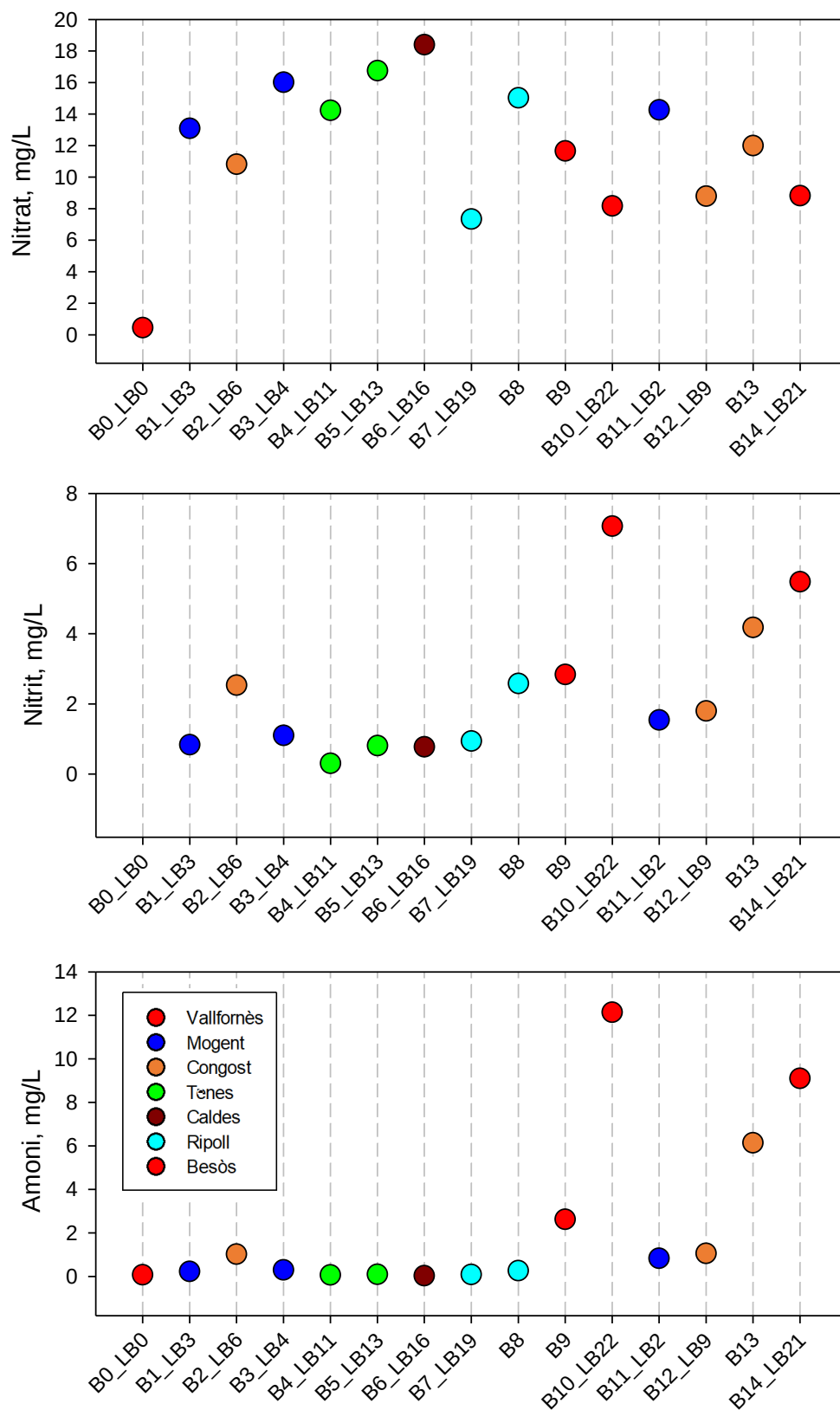
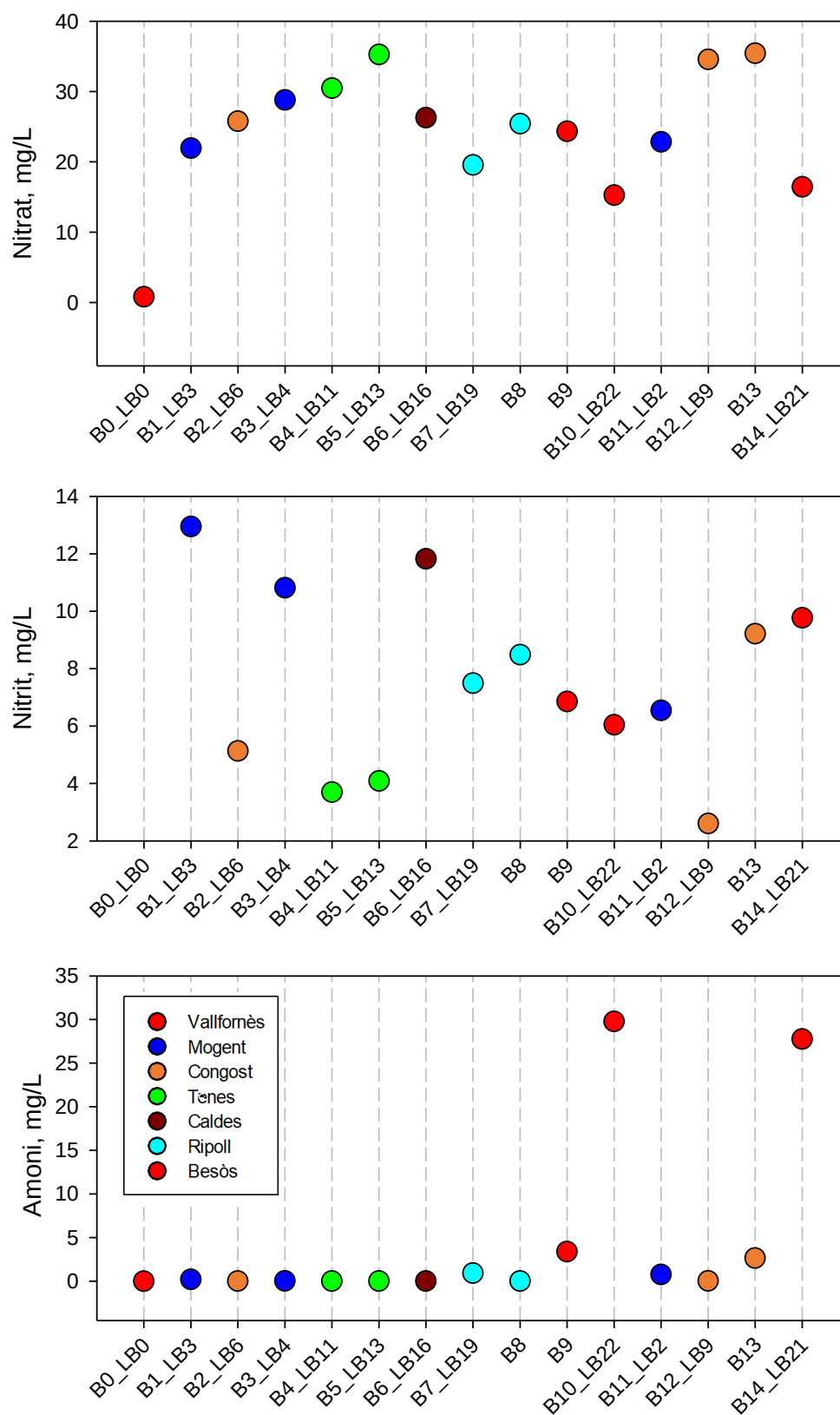


Figura 15. Evolució temporal dels composts de nitrogen a la conca del Besòs, novembre 2019



6.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

6.4.1 Subconca del Mogent

Curs alt

La riera de Vallforners presenta aigües poc influenciades per la pressió antròpica, amb una molt baixa CE, indicadora del baix contingut en soluts de la mostra. El seu contingut d'oxigen dissolt és el més elevat del conjunt de dades (8.03 mg/L), amb un valor de saturació del 84.4%. Conseqüentment, el contingut en nitrat, nitrit i amoni és nul o molt baix, així com el de fosfat. La seva qualitat és comparable amb la de la part alta de la Tordera, zona de Viladecans, la Llavina i superior.

Curs mitjà i baix

Els punts del riu Mogent presenten valors alts de CE i dels soluts dissolts, així com també de nutrients i un baix contingut en oxigen dissolt. La seva situació a la conca evidencia ja una important pressió antròpica.

6.4.2 Subconca del Congost

Per la seva ubicació a la part alta de la conca del Besòs, la CE i l'hidroquimisme és lleugerament inferior en contingut de soluts a altres punts aigües avall, si bé els continguts de nutrients evidencien una important pressió antròpica, especialment en nitrat. El fet de mostrar valors baixos de nitrit i amoni evidencia una correcta oxidació del nitrogen i una certa qualitat ambiental del riu.

6.4.3 Subconca del Tenes

Amb uns valors de CE, clorur i sulfat molt elevats, el riu Tenes presenta el valor de CE més elevat de la conca. No es descarta que l'elevada mineralització de la conca es degui, en part, a l'aflorament de roques sedimentàries del Triàsic, les quals presenten nivells de riques evaporítiques (Keuper) notablement solubles. No obstant, presenta valors d'oxigen dissolt molt elevats, la qual cosa permet que la majoria de la massa de nitrogen estigui en forma de nitrat, amb valors elevats de l'ordre de 15 mg/L al juliol i superiors a 30 mg/L al novembre!.

6.4.4 Subconca de la riera de Caldes

L'únic punt de mostreig de la riera de Caldes presenta un contingut hidroquímic i de nutrients similars al del riu Tenes; si bé el contingut de nitrat és elevat en els dos mostrejos. Aquesta semblança no sorprèn atès que la pressió antròpica i el tipus de subsòl (geologia) a nivell de conca són similars.

6.4.5 Subconca del Ripoll

Els dos punts de mostreig al riu Ripoll presenten uns valors de CE, clorur i sulfat, com a representants de la pressió antròpica pel que fa als elements/composts inorgànics, elevats i de l'ordre de la mitjana del conjunt de la conca del Besòs. En un dels punts (B8), els valors de nitrat i nitrit són elevats al mes de juliol, fet coherent amb les baixes concentracions d'oxigen dissolt mesurades als dos punts de mostreig ubicats en aquest curs fluvial. Al novembre, ambdós punts presenten valors elevats. Ambdós fets, evidencien també la intensa pressió humana al riu Ripoll.

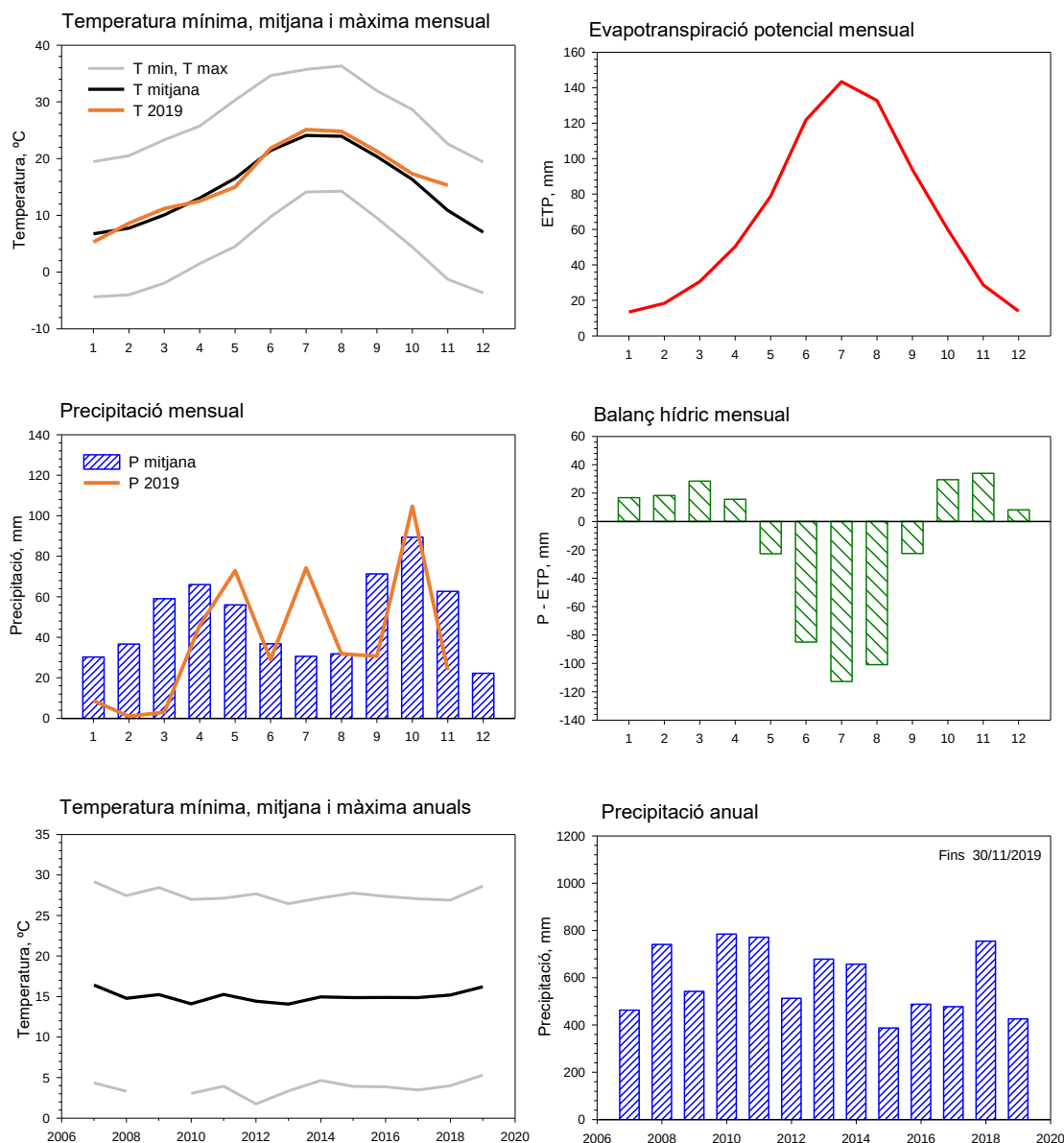
6.4.6 Subconca del Besòs

A la part més baixa de la conca, els punts del riu Besòs mostren uns valors de CE i de soluts similars a la resta de punts amb una notable pressió antròpica. No obstant, aquest tram destaca per un baix contingut en oxigen dissolt que es reflecteix en una elevada concentració d'amoni i nitrit a nivells notablement elevats per a un curs fluvial; fet que denota, malgrat el tractament a les EDARs, la

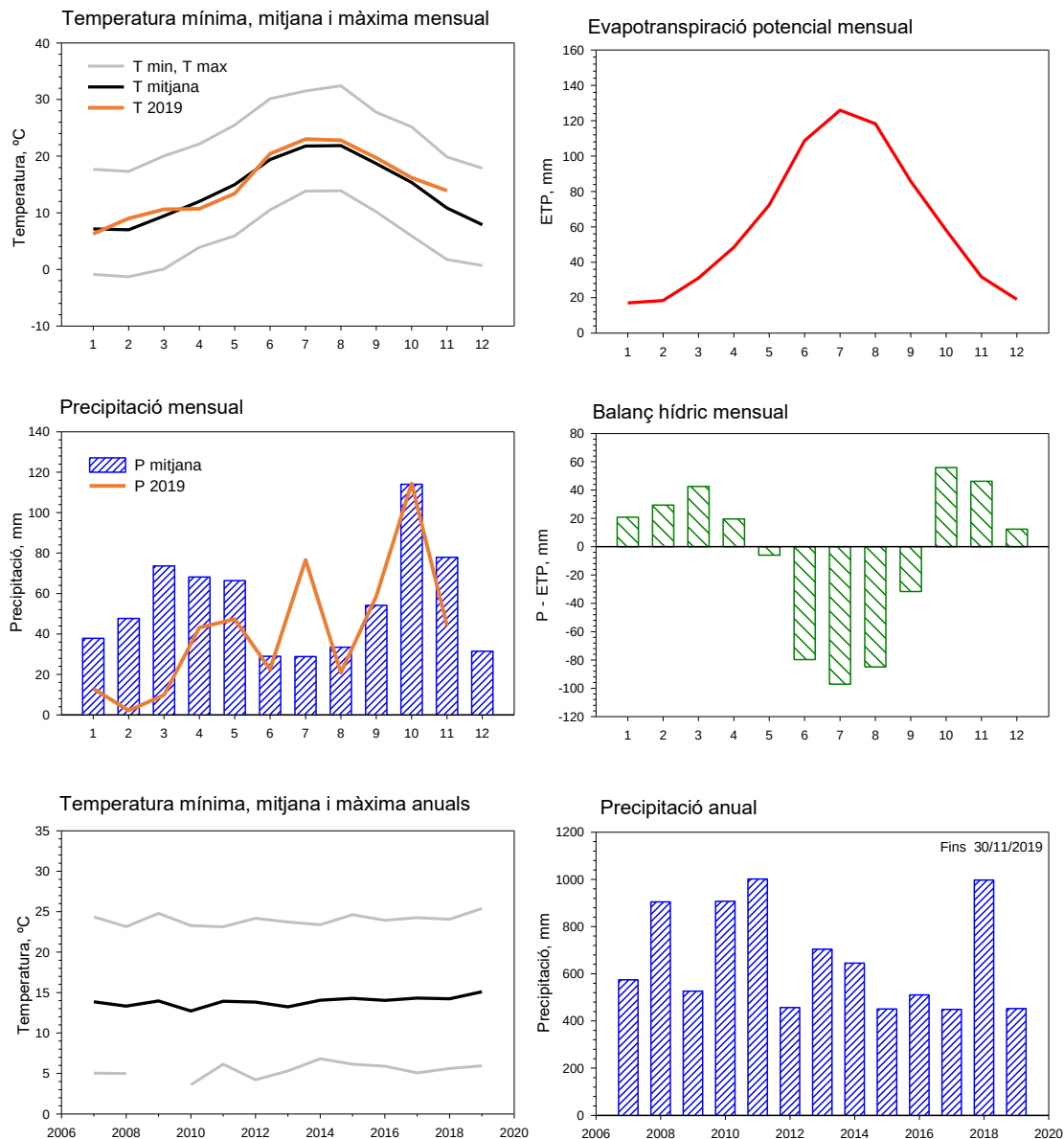
influència dels abocaments d'aigua regenerada. Els valors d'amoni registrats al novembre denoten el fort impacte antròpic en períodes de poca dilució per manca de cabal.

6.5 ANNEX 1. Dades meteorològiques

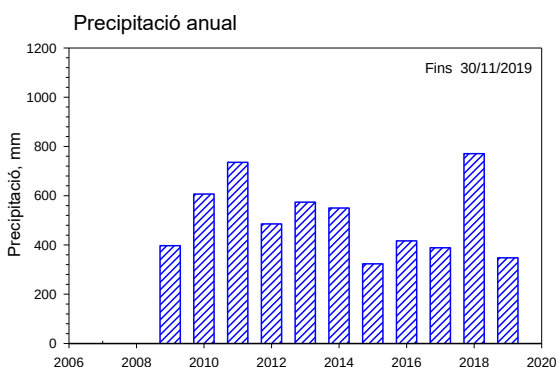
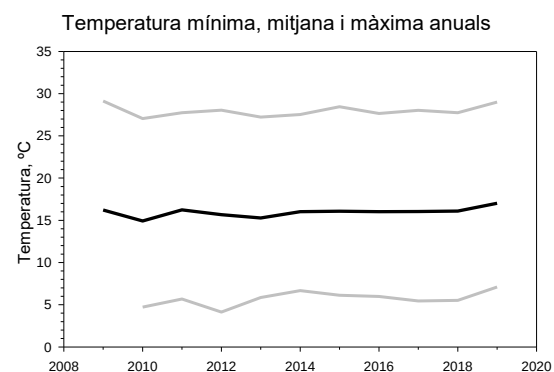
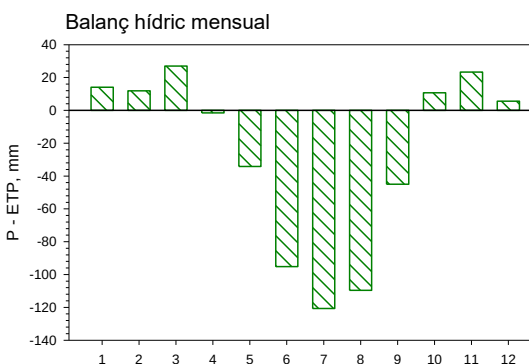
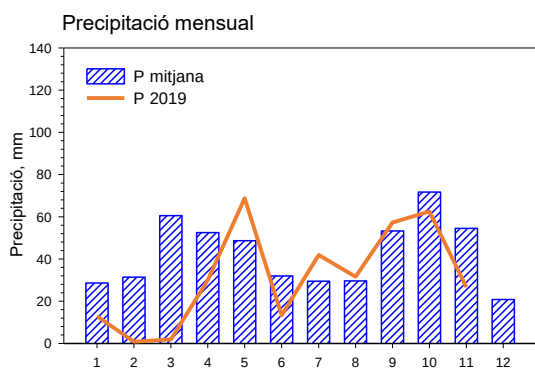
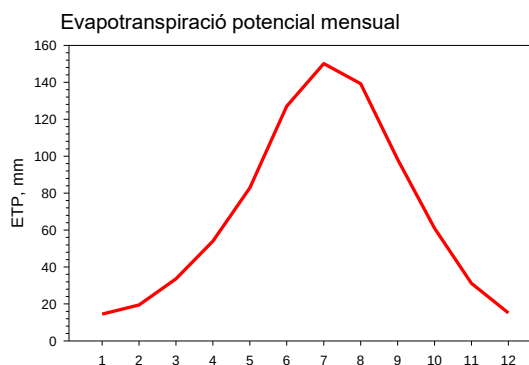
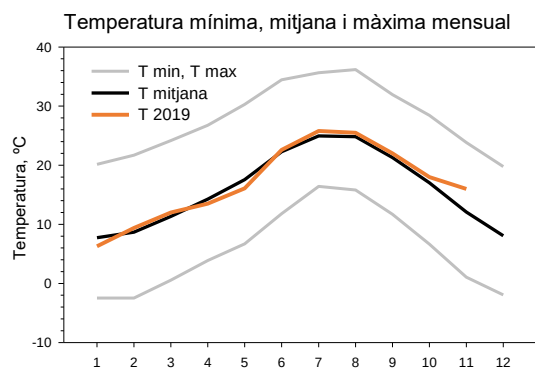
01 Caldes de Montbui



02 Dosrius - PN Montnegre Corredor

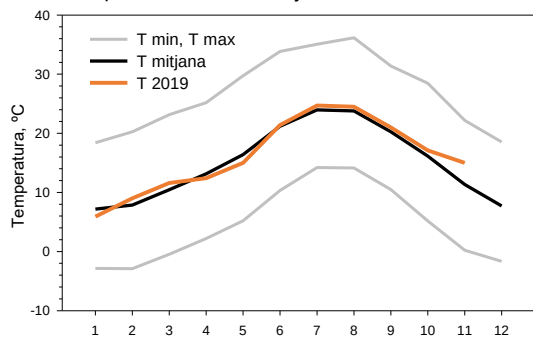


03 Parets del Vallès

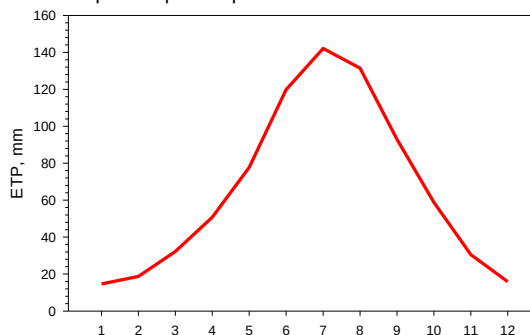


04 Sabadell - Parc Agrari

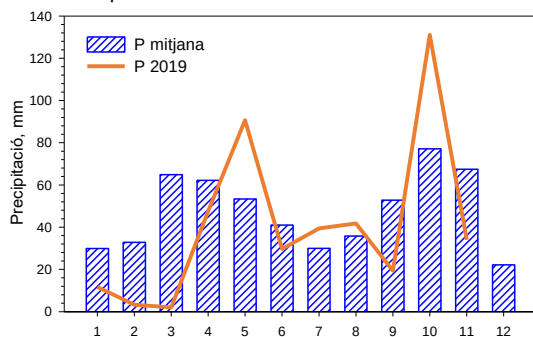
Temperatura mínima, mitjana i màxima mensual



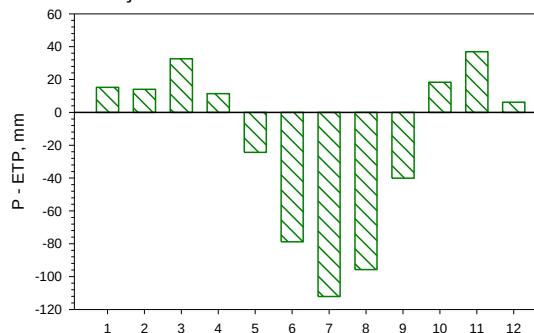
Evapotranspiració potencial mensual



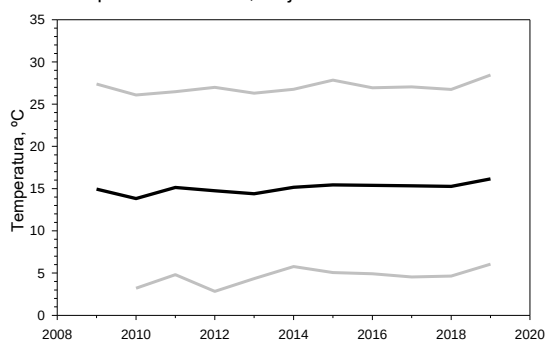
Precipitació mensual



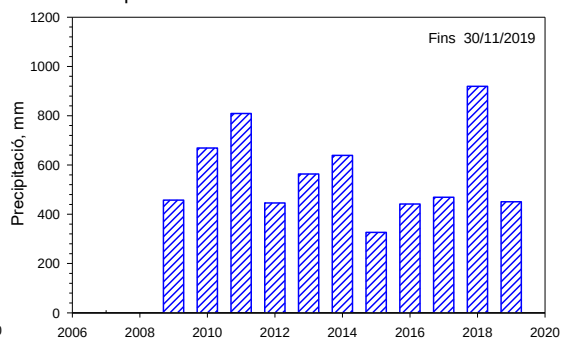
Balanç hídric mensual



Temperatura mínima, mitjana i màxima anuals

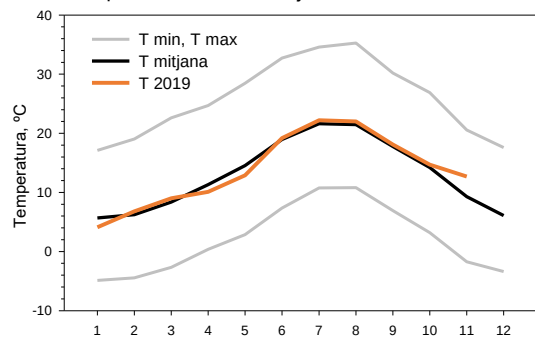


Precipitació anual

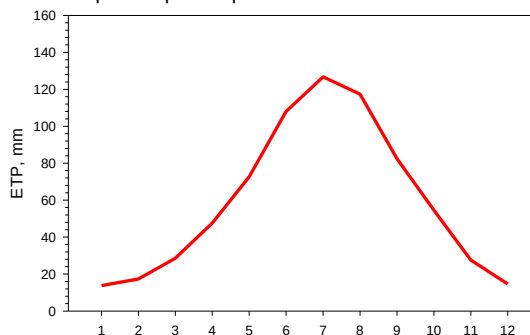


05 Sant Llorenç Savall

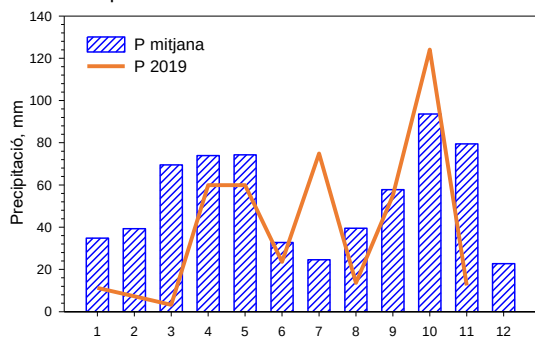
Temperatura mínima, mitjana i màxima mensual



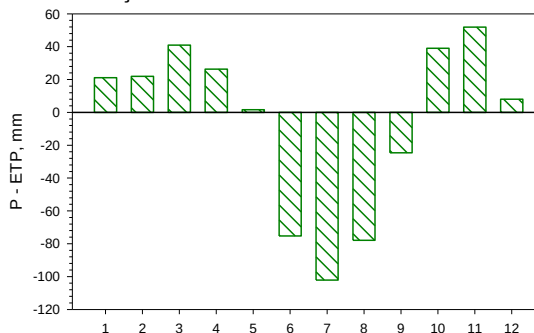
Evapotranspiració potencial mensual



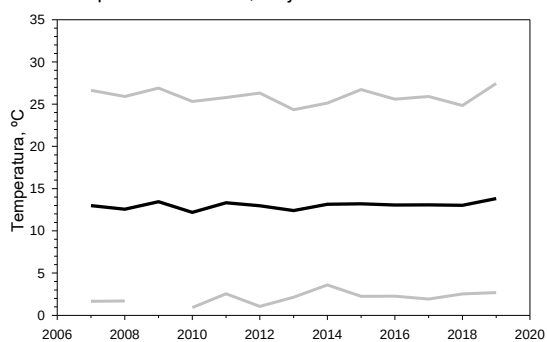
Precipitació mensual



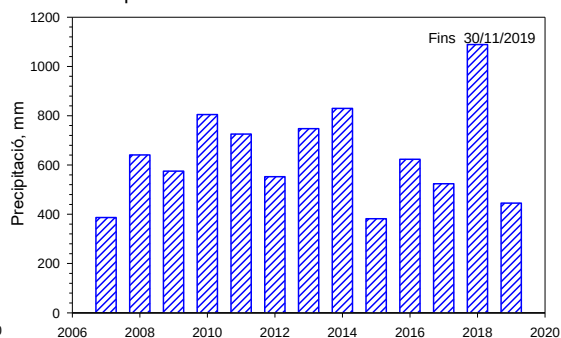
Balanç hídric mensual



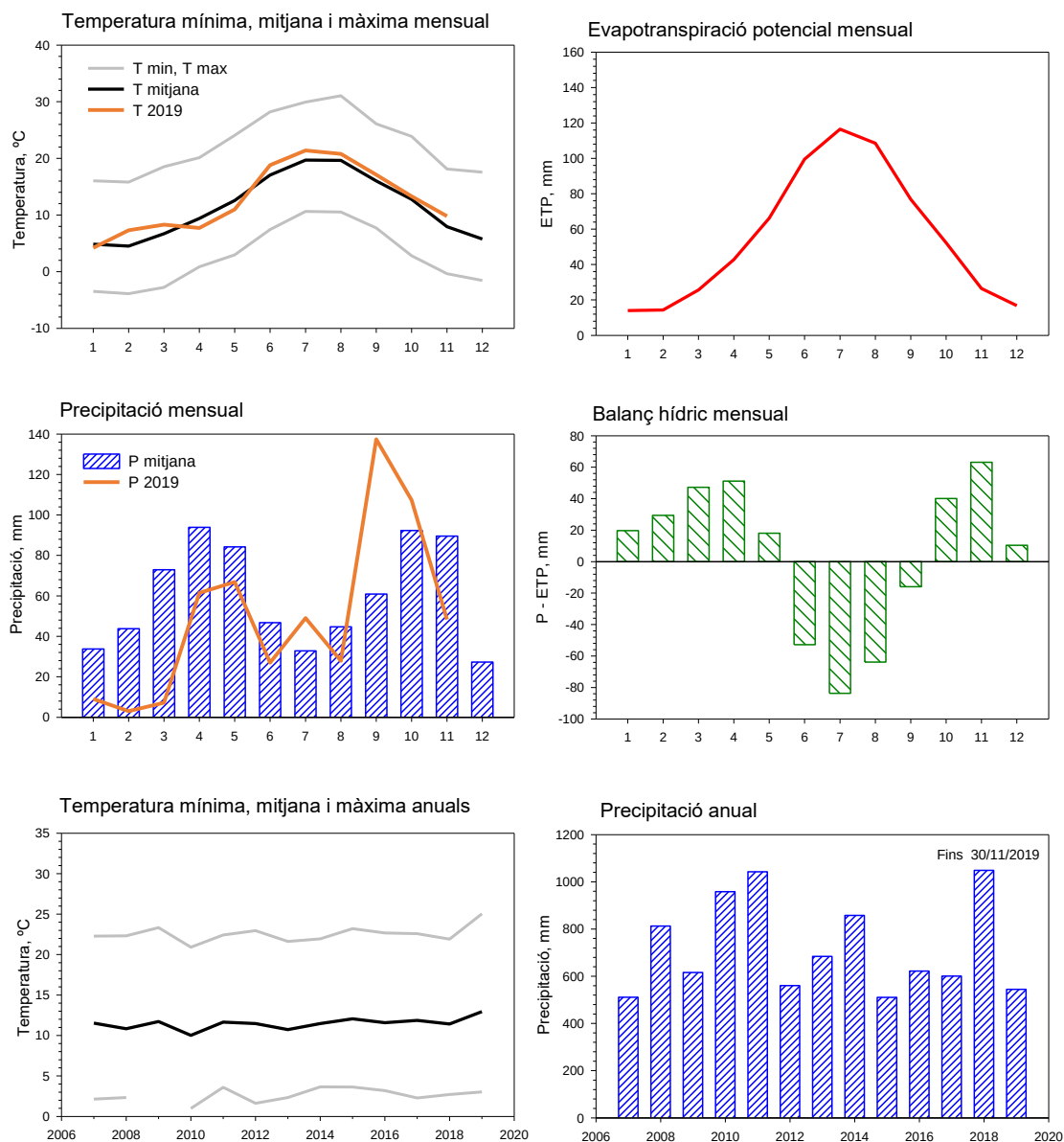
Temperatura mínima, mitjana i màxima anuals



Precipitació anual

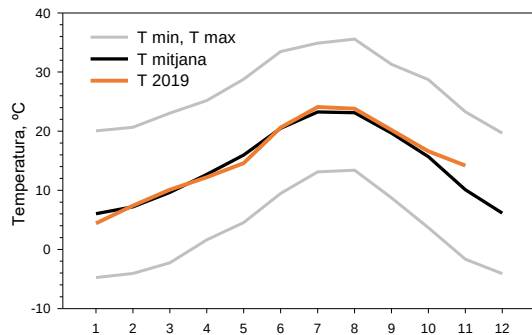


06 Tagamanent - PN del Montseny

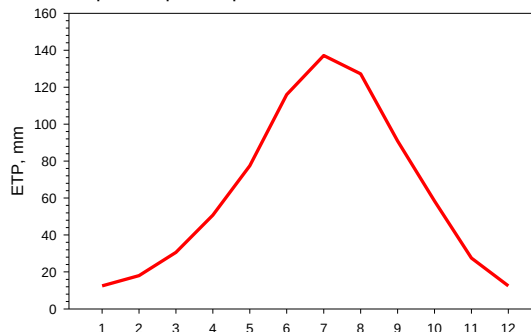


07 Vilanova del Vallès

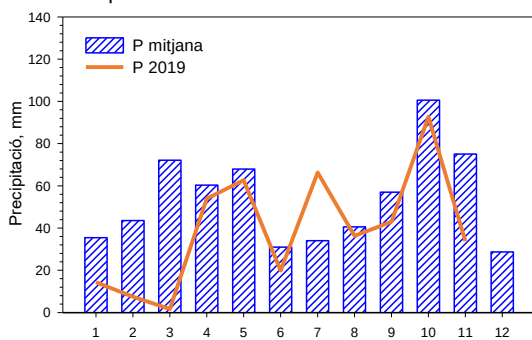
Temperatura mínima, mitjana i màxima mensual



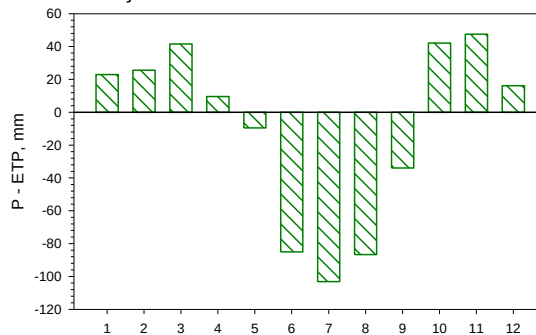
Evapotranspiració potencial mensual



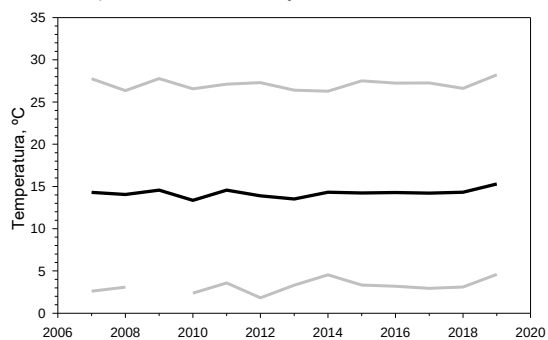
Precipitació mensual



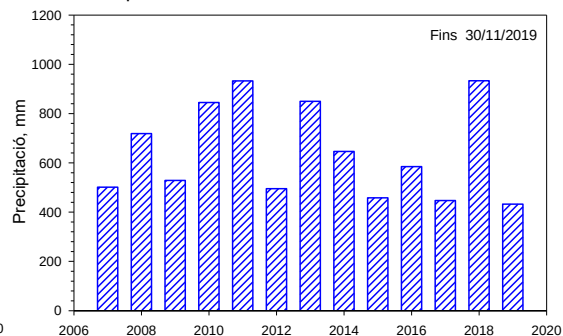
Balanç hídric mensual



Temperatura mínima, mitjana i màxima anuals

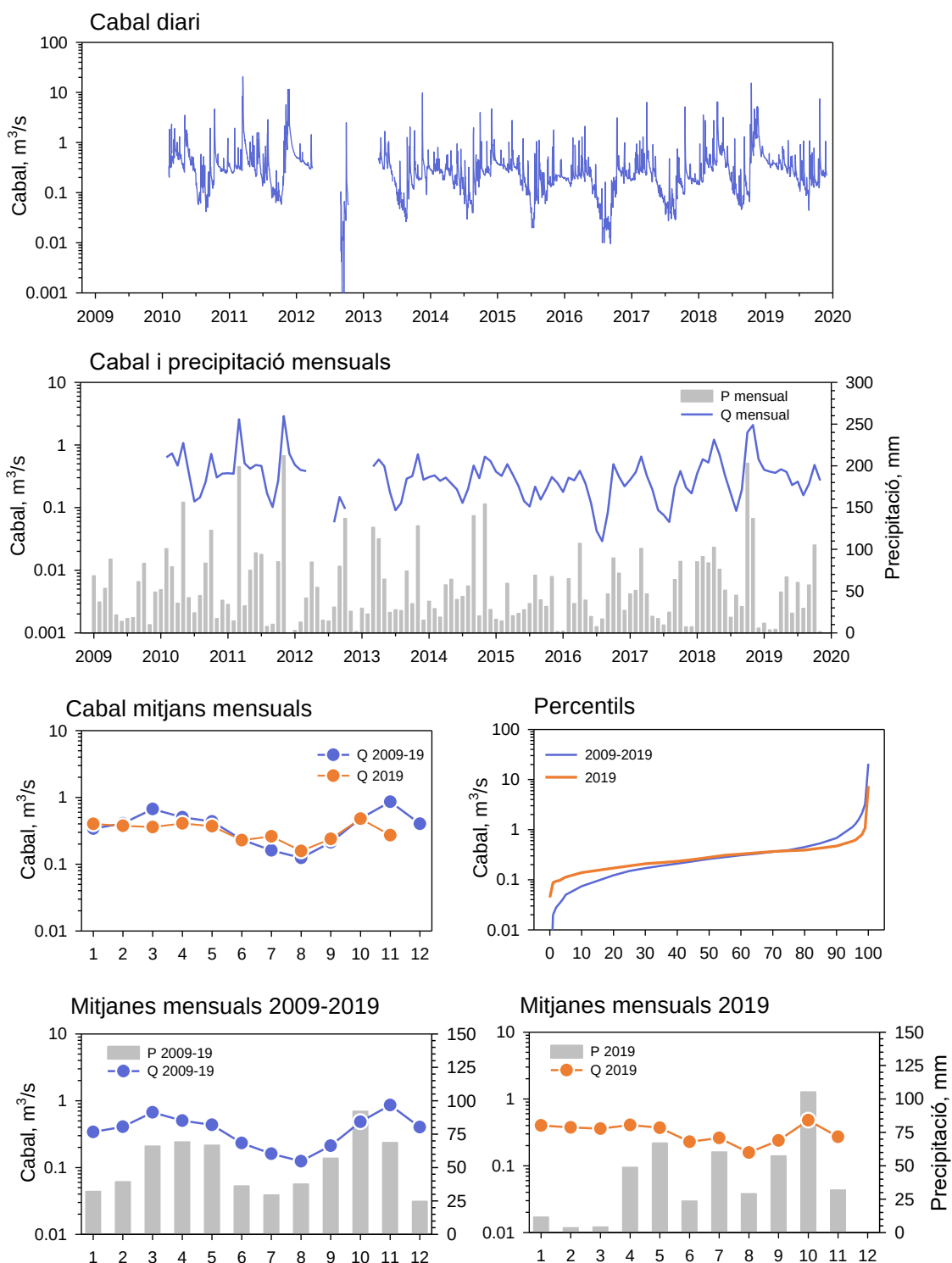


Precipitació anual

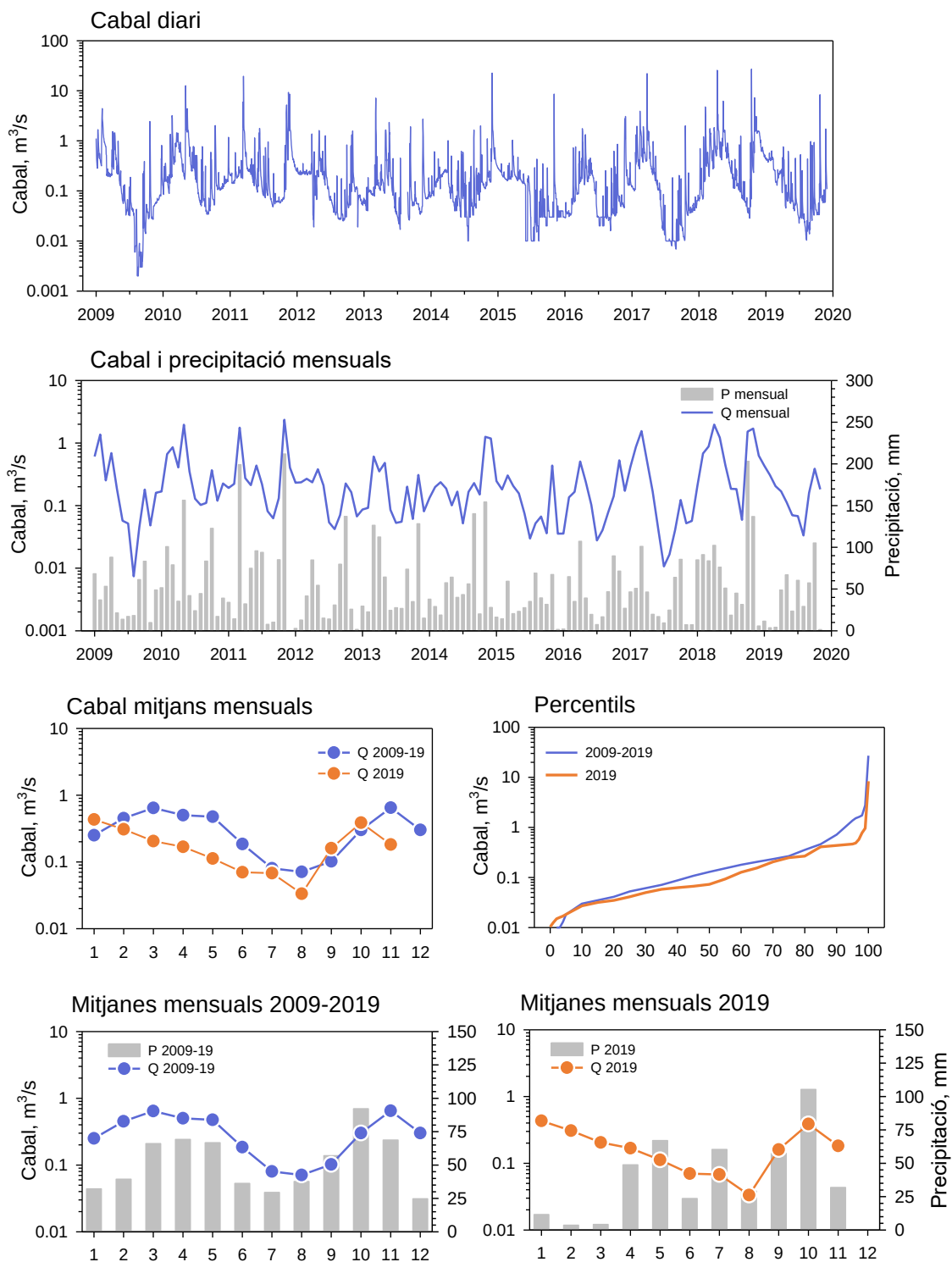


6.6 ANNEX 2. Dades hidrològiques (cabals)

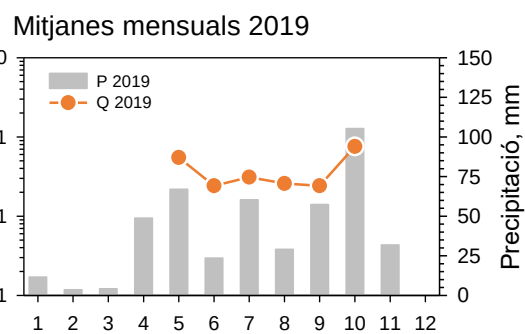
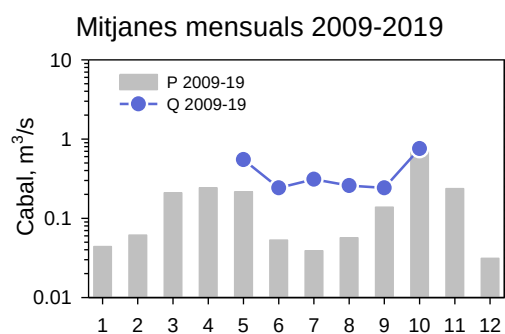
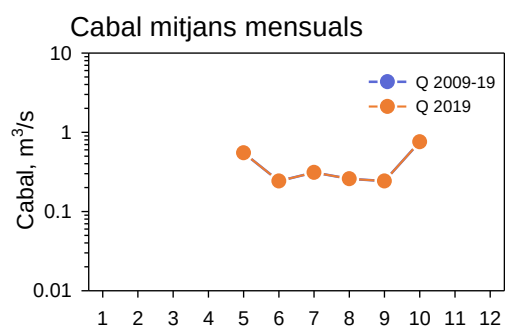
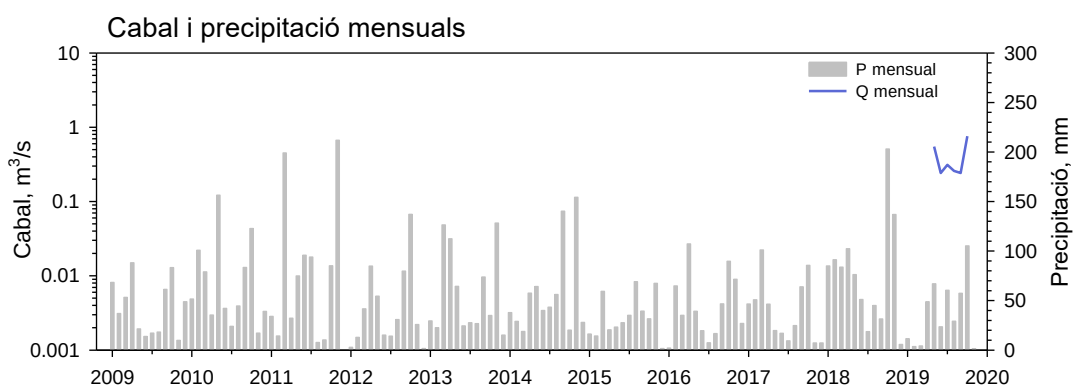
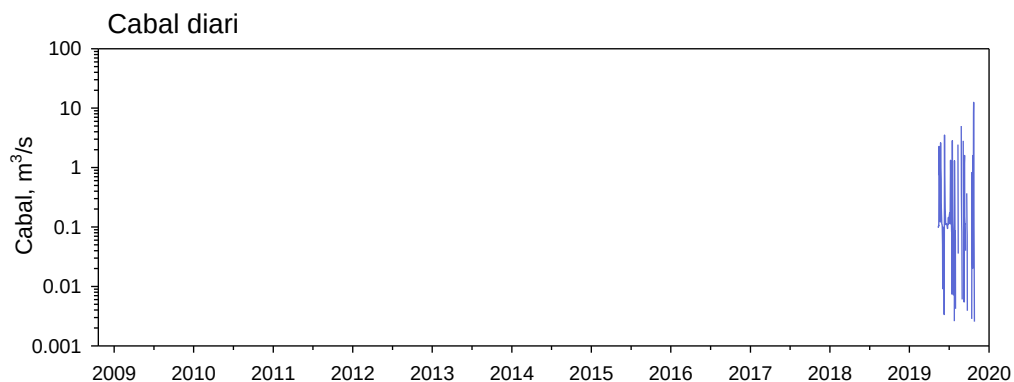
EA035 Montornés del Vallès



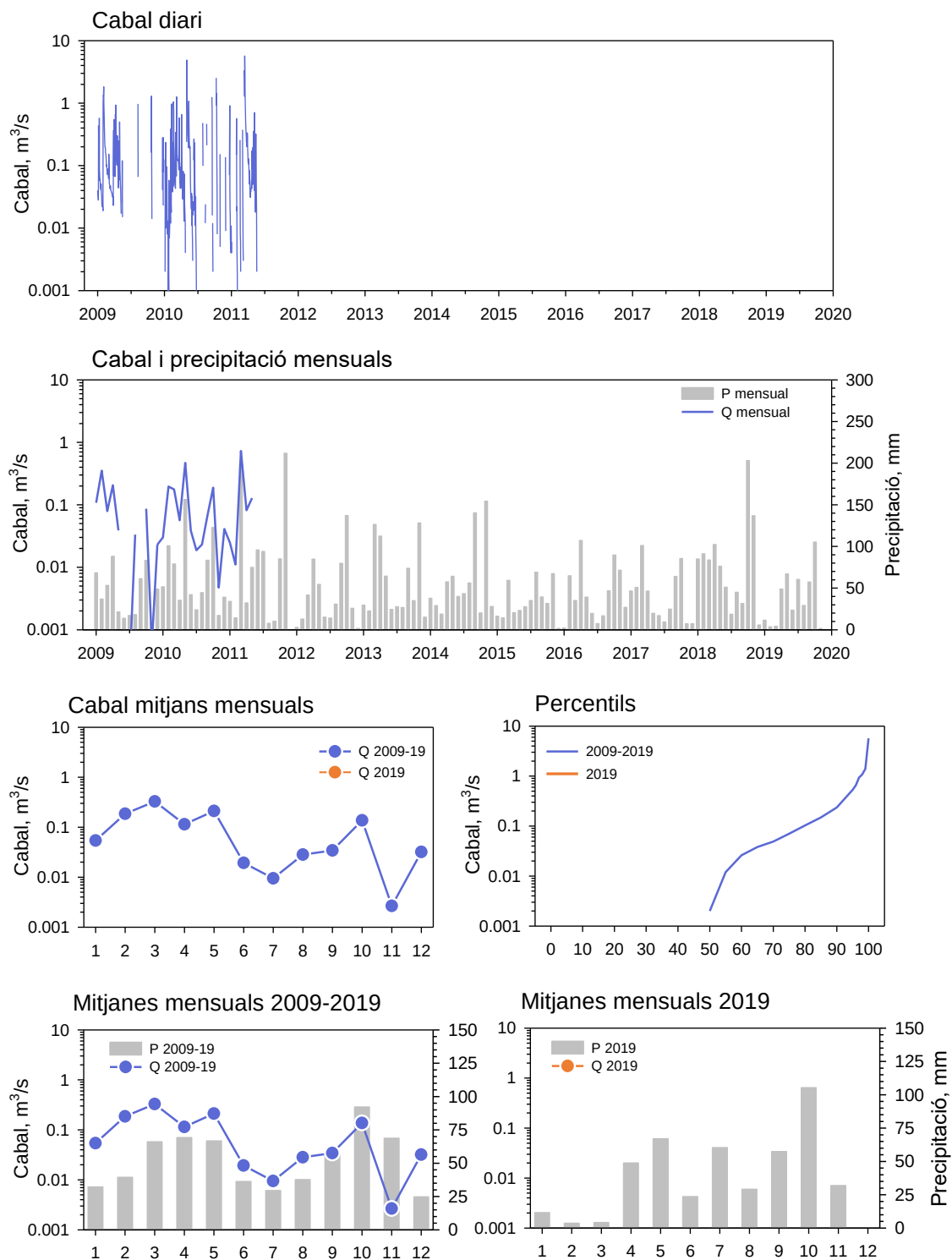
EA037 La Garriga



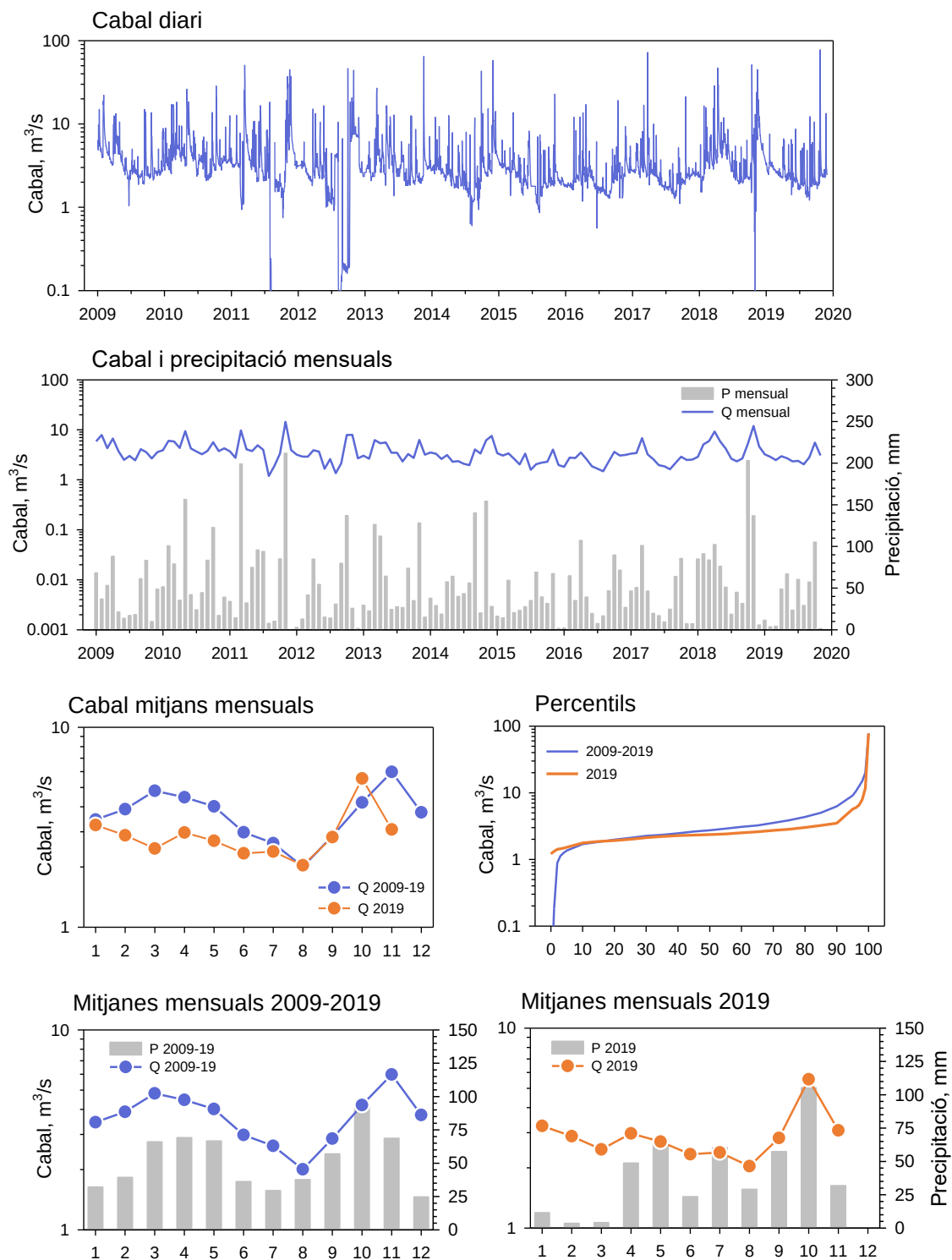
EA044 Montcada



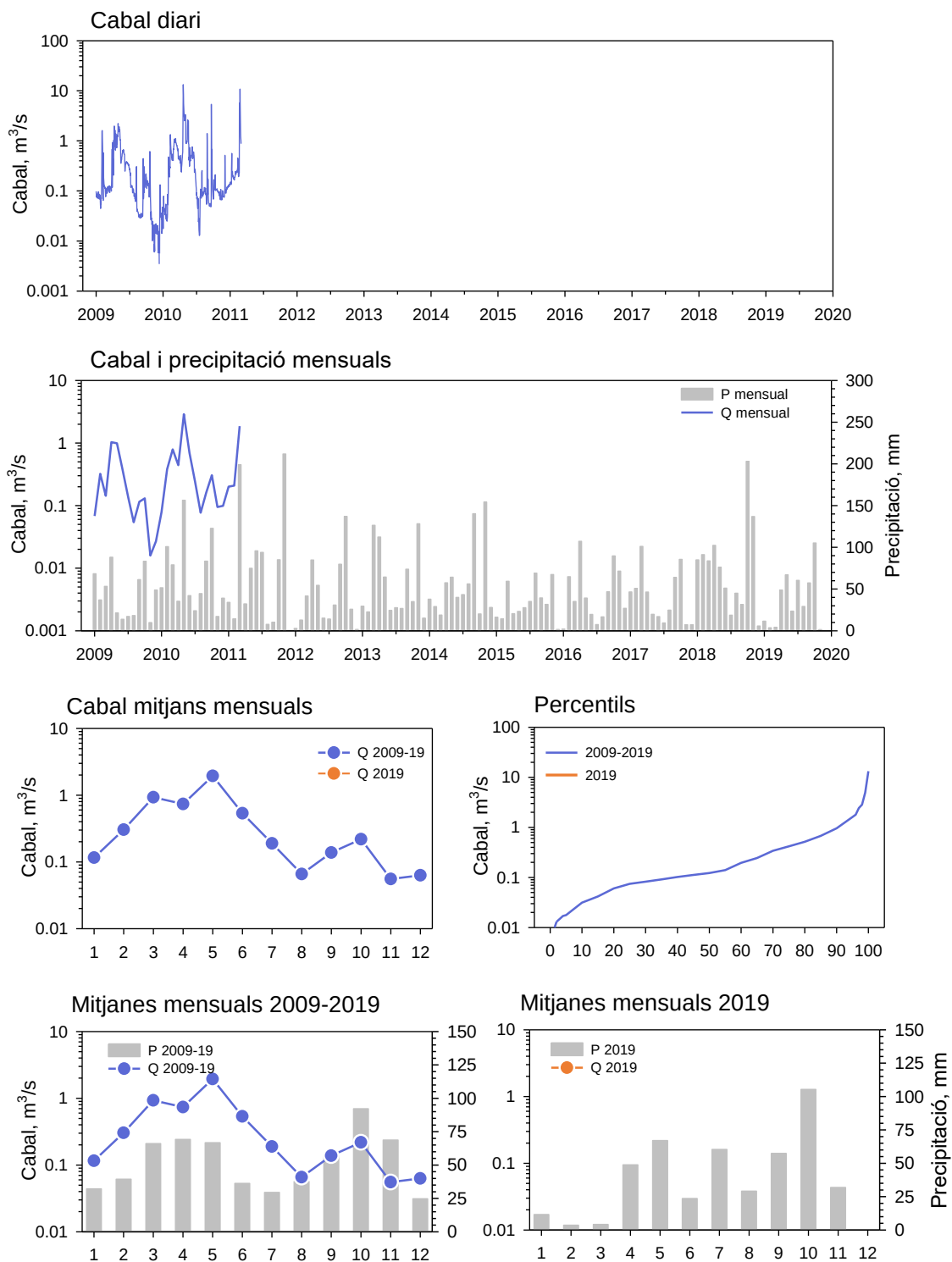
EA044 Santa Perpetua



EA047 Santa Coloma de Gramanet

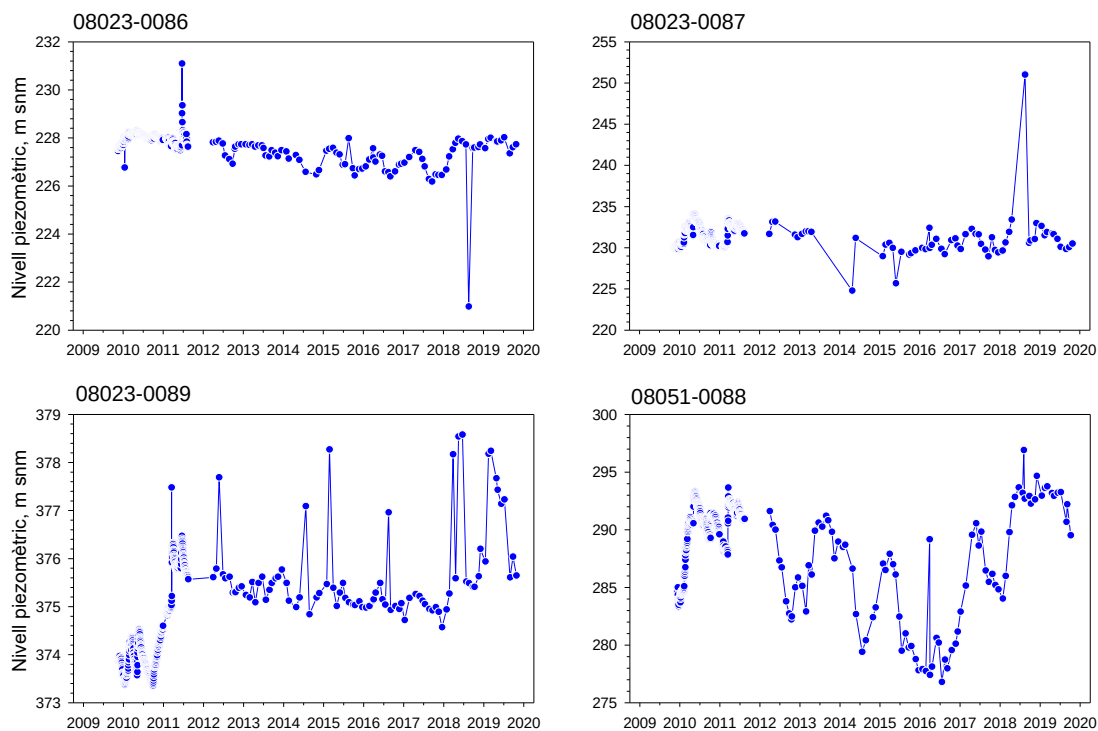


EA075 Castellar del Vallès

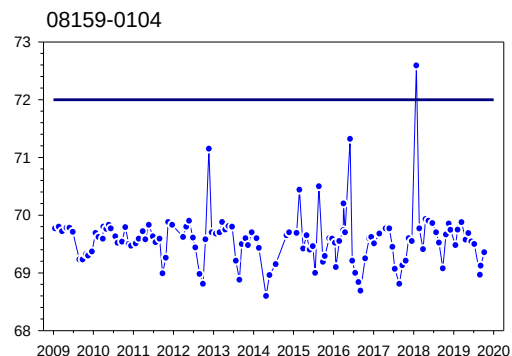
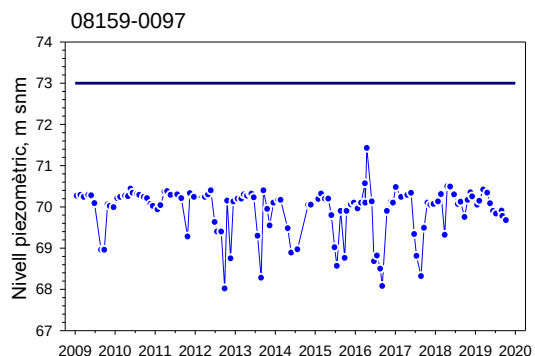
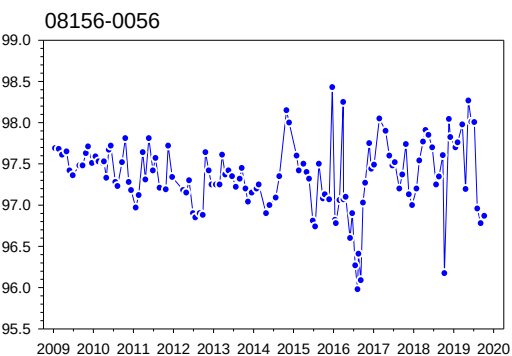
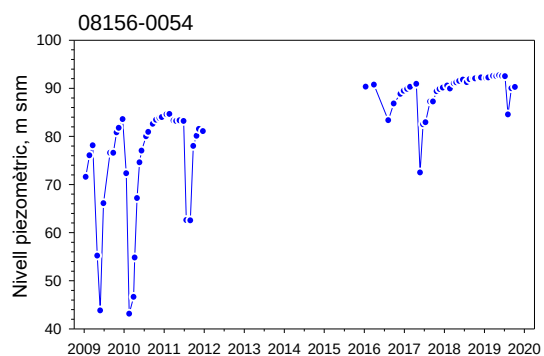
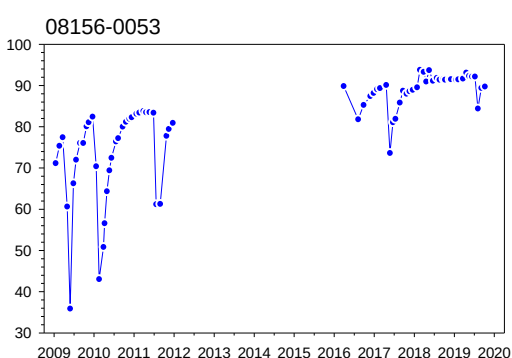
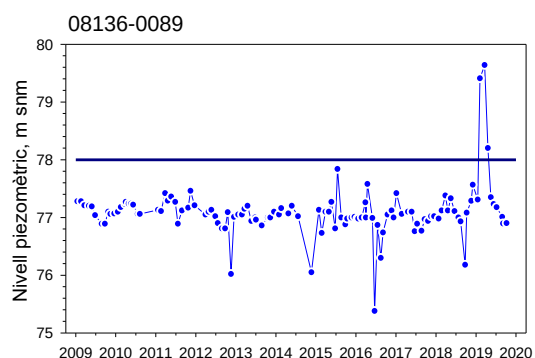
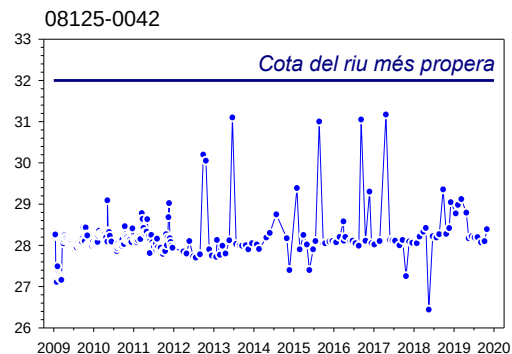
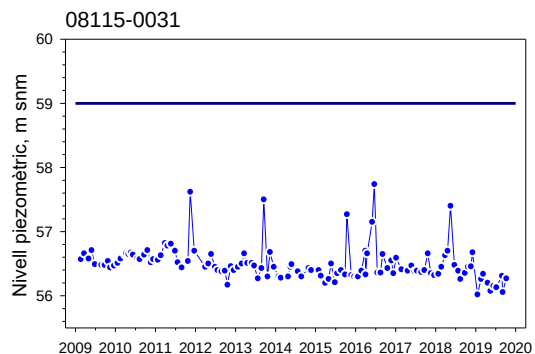


6.7 ANNEX 3. Dades piezomètriques

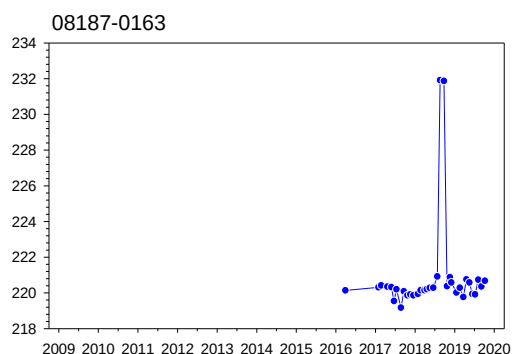
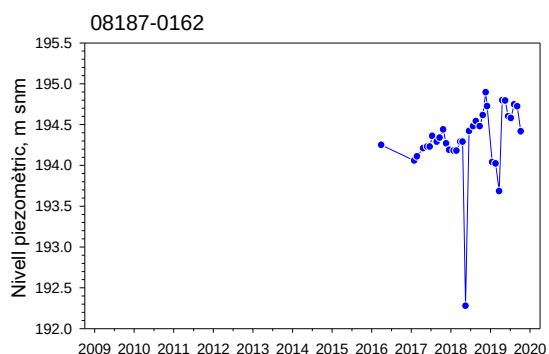
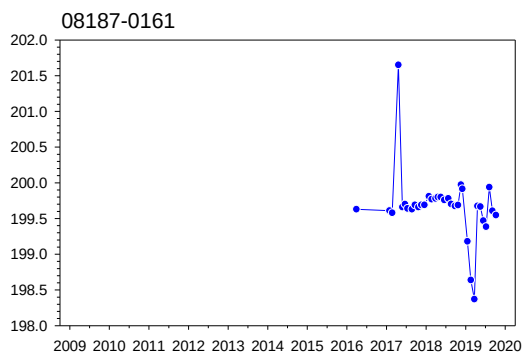
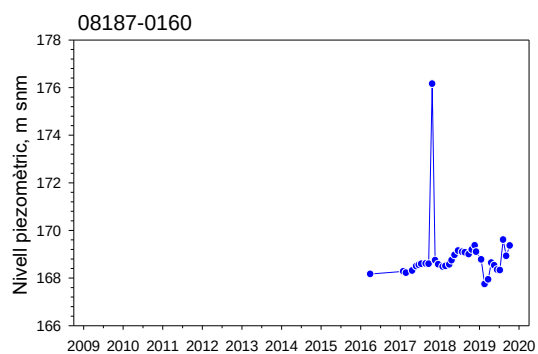
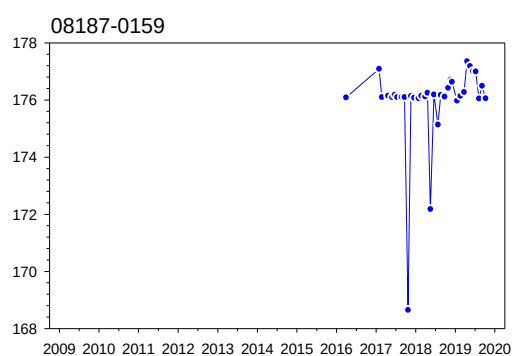
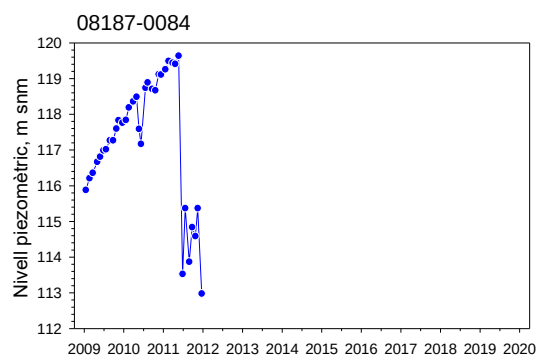
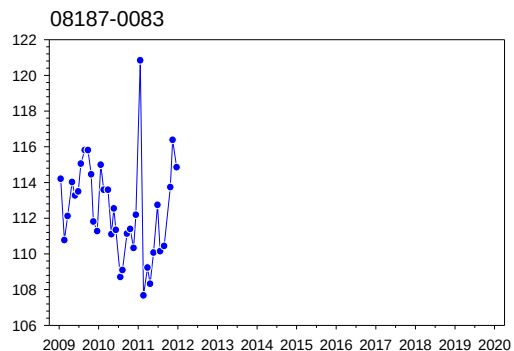
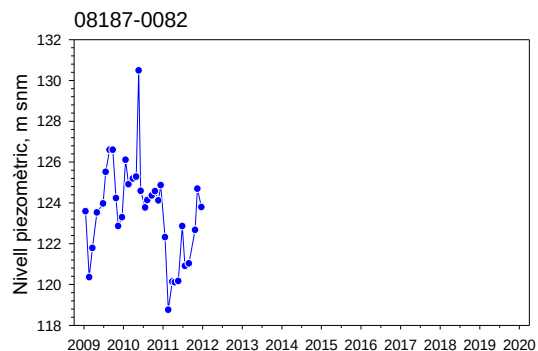
Massa 12.- Prelitoral Castellar de Vallès-La Garriga-Centelles



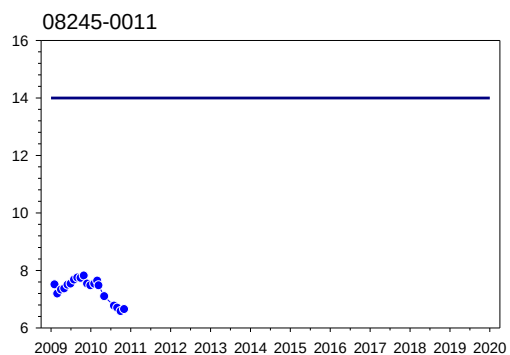
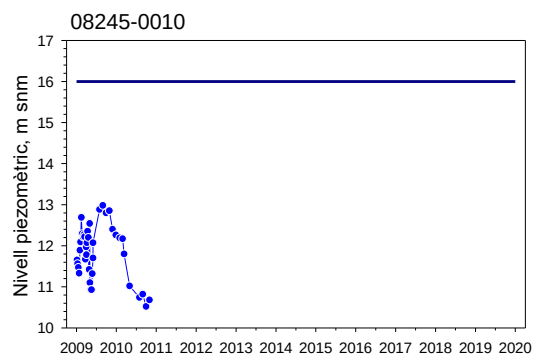
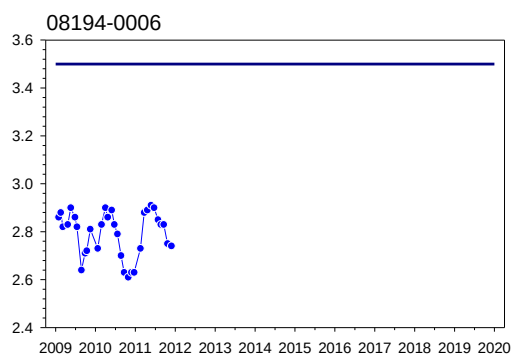
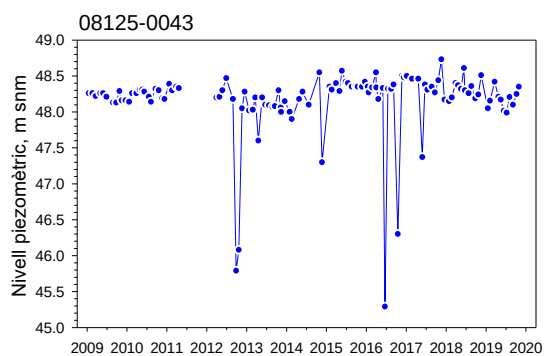
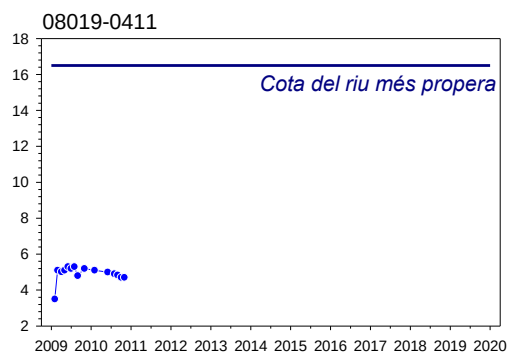
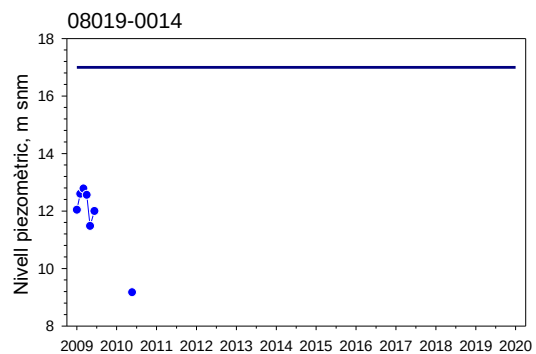
Massa 16.- Al·luvials del Vallès



Massa 17.- Ventall al·luvial de Terrassa



Massa 36.- Baix Besòs i Pla de Barcelona



LÍNIA DE SEGUIMENT DE DIATOMEES

Joan Gomà

igoma@ub.edu

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències ambientals. UB

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. UAB

Grup de recerca *Freshwater Ecology, Hydrology and Management*-FEHM

Av. Diagonal 643

08028 Barcelona

7. SEGUIMENT DE DIATOMEES

7.1 INTRODUCCIÓ

7.1.1 Antecedents

Hi ha pocs treballs que hagin estudiat les diatomees de la Conca del Besòs. A l'any 2001, dins del projecte ECOBILL, es va fer un treball d'utilització de les diatomes com a bioindicació pioner en les quatre conques centrals de Catalunya: Besòs, Llobregat, Tordera i Foix.

Des de l'implantació de la Directiva Marc de l'Aigua s'estan realitzant inventaris de les comunitats de diatomees de diversos punts de la conca. Aquesta tasca és dirigida per l'Agència Catalana de l'Aigua i realitzada per empreses de consultoria mediambiental.

7.1.2 Objectius

- Avaluació i seguiment al llarg del temps i l'espai de la diversitat de diatomees bentòniques.
- Avaluar la qualitat biològica de les aigües del riu per mitjà de l'índex de diatomees IPS.
- Seguiment de la qualitat biològica al llarg del temps i l'espai.
- Realitzar un seguiment de les espècies al·lòctones.
- Difondre els resultats aconseguits per mitjà de publicacions de caire científic i divulgatiu, així com xerrades.

7.1.3 Investigadors i col·laboradors

Joan Gomà: obtenció de dades de camp, anàlisi de les dades i elaboració de l'informe.

7.2 METODOLOGIA

7.2.1 Context metodològic

Es mostregen les comunitats de diatomees bentòniques que es desenvolupen sobre còdols i pedres de la llera, les comunitats conegudes com epilítiques. Es fa seguint el protocol establert per l'Agència Catalana de l'Aigua, on les principals directrius són raspar el biofilm de còdols o pedres prou grans per no ser arrossegades per un cabal lleugerament superior al basal, situades en zones de corrent i il·luminades. Agafar mostra de prou còdols per a què sigui representativa de la heterogeneïtat del tram.

Als rius les comunitats amb més riquesa d'espècies de diatomees són les epilítiques, per això el mostreig es centra en aquesta comunitat. Hi ha altres ambients on creixen les diatomees, però són comunitats molt poc diverses (com a l'epipsammom –sobre la sorra–) o no sempre són presents, com les epífites –les que creixen sobre macròfits–.

Les mostres es fixen immediatament i posteriorment es tracten per a muntar preparacions permanents de frústuls nets que seran observats al microscopi amb DIC (contrast diferencial de fases), identificats al nivell taxonòmic més baix possible i comptats fins a un mínim de 400 valves.

L'índex de qualitat es calcula mitjançant el programari OMNIDIA.

- ACA (2006). BIORI Protocols d'avaluació de la qualitat biològica dels rius. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

- Gomà, J. (2005). "Metodologia per a l'estudi de les diatomees a la conca de la Tordera". A: L'Observatori. Estació de seguiment de la conca de la Tordera (CD). Boada, M. et al (ed.). Sant Celoni: L'Observatori de la Tordera

Índex emprat: IPS (Índex de Pol·luosensibilitat). És un índex de pol·lució global, no específic de cap pertorbació concreta tot i que és afí a la pol·lució tròfica i sapròbica i menys acurat pel que fa al pol·lució salina.

7.2.2 Treball de camp: calendari

Taula 17. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari (data)	
					Campanya 1	Campanya 2
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	15/04/2019	05/09/2019
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	26/04/2019	06/09/2019
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	15/04/2019	05/09/2019
	Baix	T4	B3_LB4*	Montmeló	15/04/2019	05/09/2019
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	15/04/2019	05/09/2019
			B5_LB13	Lliçà de Vall	15/04/2019	05/09/2019
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	Palau Solità i Plegamans	26/04/2019	06/09/2019
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	26/04/2019	06/09/2019
	Baix	T12	B8	Montcada i Reixac	26/04/2019	06/09/2019
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	26/04/2019	06/09/2019
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	26/04/2019	06/09/2019

*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transsectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.

7.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 18. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Indicador/Índex
Comunitat de diatomees epilítiques	Primavera i estiu	Estacions	IPS

Taula 19. Equivalències de l'índex amb la qualitat biològica.

Nivell de qualitat	IPS	Qualitat biològica (síntesi)
Molt bona	$i \geq 17$	Satisfactori
Bona	$17 > i \geq 13$	
Mediocre	$13 > i \geq 9$	No satisfactori
Deficient	$9 > i \geq 5$	
Dolenta	< 5	

7.3 RESULTATS

7.3.1 Resultats globals 2019

En aquest primer any en els punts estudiats en ambdós períodes s'han identificat un total de 81 tàxons. El número d'espècies trobat per punt varia entre localitats i en l'època de mostreig, però els valors són força similars amb valors entorn a les 20 espècies per localitat. Els màxims s'han trobat al punt B5 del Tenes i a la Riera de Caldes, mentre que els més baixos es van trobar a la riera de Cànoves.

Taula 20. Riquesa de tàxons a la conca del Besòs.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Resultats	
				Campanya Primavera	Campanya Estiu
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	16	9
	Baix	T1	B1_LB3	18	23
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	21	19
	Baix	T4	B3_LB4	17	18
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	22	
			B5_LB13	24	31
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	26	26
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	19	28
	Baix	T12	B8	20	18
Besòs	Mitjà	T13	B9	15	17
	Baix	T14	B10_LB22	21	21

Del total de tàxons trobats, n'hi ha 25 (el 30%) que tenen una abundància superior al 5% en almenys un punt mostrejat en algun dels dos períodes de mostreig. Aquests són els taxons més influents en els valors dels índexs de qualitat que es calculin. L'abundància relativa d'aquestes espècies al llarg dels principals eixos fluvials de la conca es mostren a la Figura 16.

Les espècies més abundants i presents en la majoria de punts són espècies amb un cert grau de tolerància a pertorbacions de la qualitat de l'aigua, sobretot a increments de nutrients a l'aigua, com també la càrrega de matèria orgànica. Tot i així hi ha algunes localitats on dominen espècies d'aigües poc pertorbades.

A la conca del Mogent hi ha dominàncies de diverses espècies del gènere *Cocconeis*, com *C. placentula* i la varietat *lineata* i *C. pseudolieneata*, característiques de rius de conques silíciques poc afectats i amb major corrent, amb *Achanthidium minutissimum* compartint dominància. Aquesta és una espècie ubiqua en tots els rius poc o gens pertorbats. A mesura que ens desplaçem riu avall apareixen altres espècies que tenen una major tolerància a l'aparició de pertorbacions tròfiques i de rius amb menys pendent i per tant menys força del corrent com són *Amphora pediculus*, *Roicosphenia abbreviata* o *Planothidium frequentissimum*.

A la part final de la conca, al Besòs, la majoria d'aquestes espècies han estat desplaçades a abundàncies menors i la comunitat està dominada per espècies molt tolerants a aigües amb gran càrrega de nutrients, matèria orgànica, clorurs i altres pol·luents. Entre aquestes destaquen *Eolimna subminuta*, *Fistulifera saprofila*, *Navicula veneta* i *Nitzschia palea*.

Al Congost i al Tenes aquestes darreres espècies són presents ja des dels punts d'aigües més amunt mostrejats, assolint creixements que sumats arriben del 30 al 40% de la comunitat.

En els punts estudiats la comunitat de diatomees varia en els dos períodes de l'any, primavera i estiu, si bé les espècies presents són força semblants. Hi ha diferències estacionals en les abundàncies de les espècies, però l'estructura general es manté entre la primavera i l'estiu.

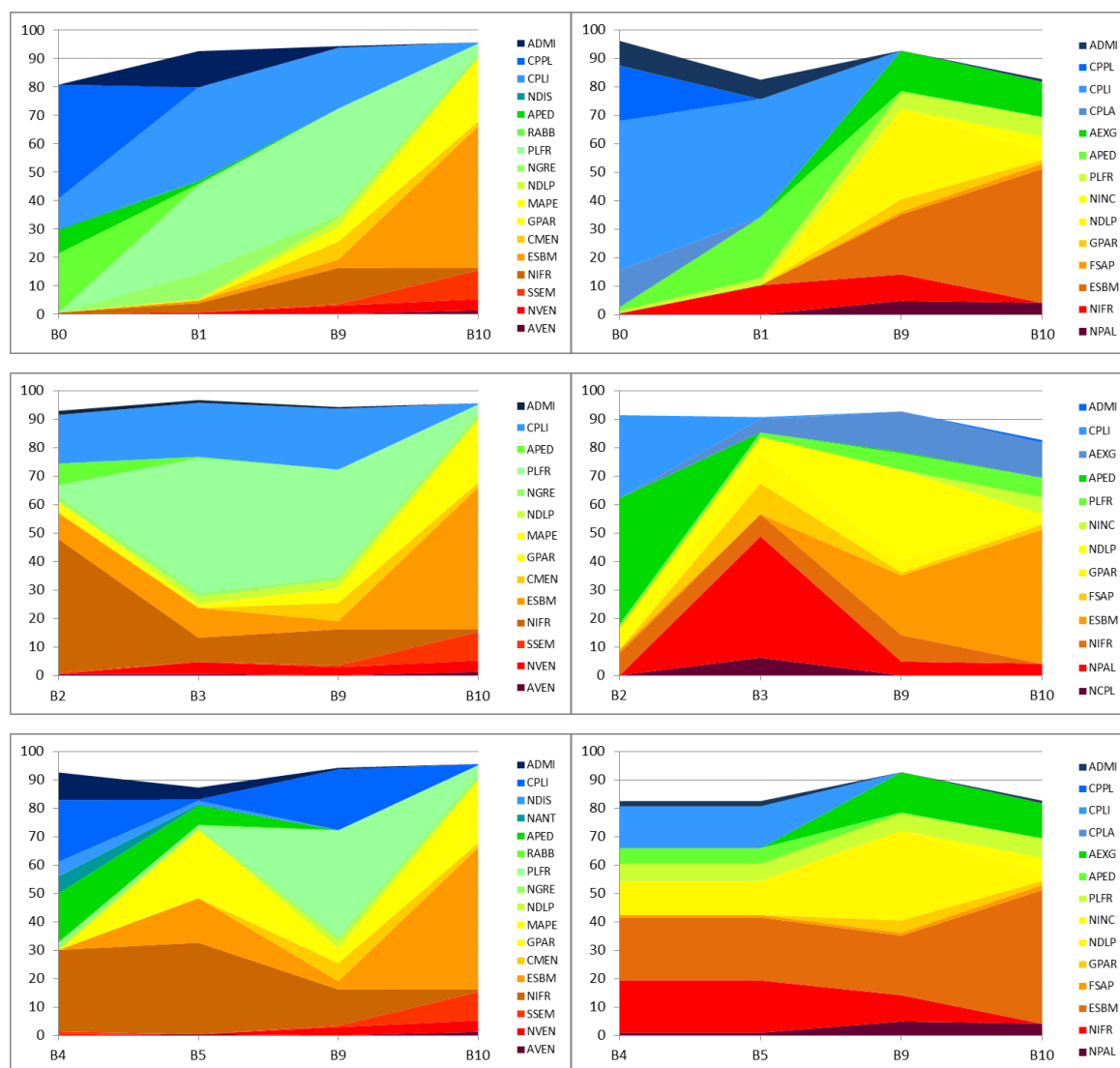


Figura 16. Abundàncies relatives dels tàxons més abundants a la conca del Besòs el 2019. Columna de la esquerra primavera, dreta estiu. 1a fila: Eix R.Cànoves-Mogent Besòs. 2a fila: Eix Congost-Besòs. 3a fila: Eix Tenes-Besòs. Els colors de les espècies estan en relació amb el grau d'indicació de la qualitat de l'aigua. Vermells foscos: tàxons d'aigües fortament pertorbades. Verds i Blaus: Tàxons d'aigües poc pertorbades. Els codis de les espècies es poden trobar a la taula de l'Annex.

La realització d'una anàlisi MDS dels inventaris de diatomees situa els punts en funció de la semblança de la composició específica de les comunitats que hi creixen (Figura 17). Aquest mostra una heterogeneïtat de la composició de les comunitats dels punts de trams mitjos i una major diferència entre les comunitats dels punts més allunyats geogràficament a la conca. Això mostra una confluència de la composició de les comunitats en els trams baixos. Quan es grafica la categoria de qualitat ecològica de cada riu mostrejat es veu una clara ordenació en l'eix horitzontal de les localitats de millor qualitat a pitjor qualitat, amb el màxim de diferència de composició en els punts de mala qualitat (color carbassa) (Figura 17).

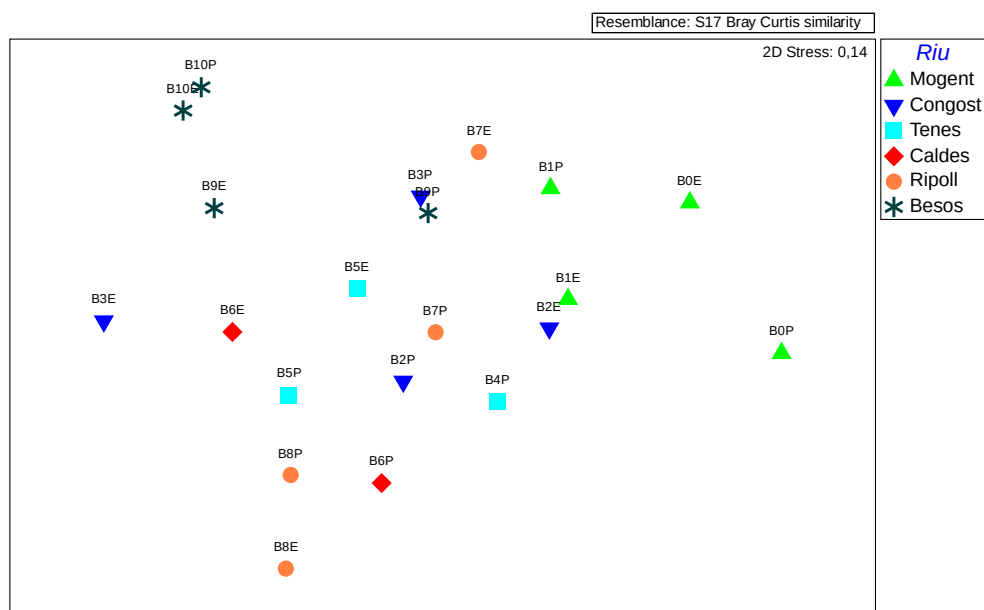


Figura 17. Resultats de l'anàlisi MDS de les comunitats de diatomees dels punts estudiats a la conca del Besòs. Punts codificats segons el riu.

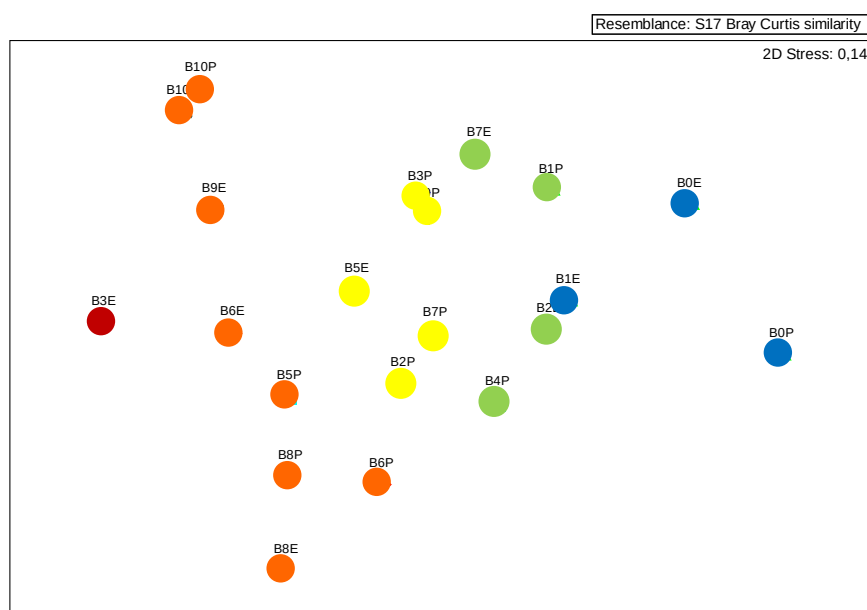


Figura 18. Resultats de l'anàlisi MDS de les comunitats de diatomees dels punts estudiats a la conca del Besòs. Punts codificats segons els resultats del IPS (codi de colors segons la Taula 19).

Només s'ha trobat una espècie considerada al·lòctona segons l'ExoAqua (ACA): la cymbellàcia *Reimeria uniseriata* (descrita a l'Argentina). S'ha identificat al punt de la Riera de Caldes (B6), als dos períodes de mostreig amb una abundància relativa inferior a l'1%. Aquesta espècie apareix en força rius de Catalunya i mai és dominant.

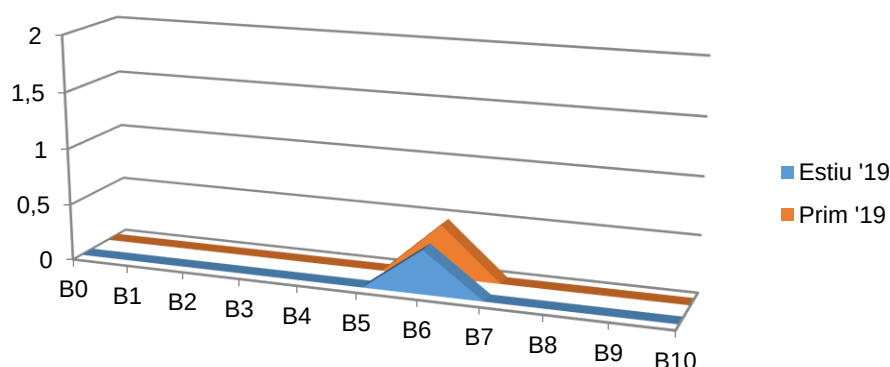


Figura 19. Presència de *Reimeria uniseriata* a la conca del Besòs.

7.3.2 Índexs de qualitat i estat ecològic

El càlcul de l'índex de Pol·luo sensibilitat (IPS) mostra uns valors força baixos en la majoria dels punts (Taula 21). De totes les valoracions efectuades, tant sols 7 assolixen el bon estat ecològic: a la riera de Cànoves i al Mogent, la primera amb molt bona qualitat en ambdós períodes de l'any mostrejats. Els punts dels trams mitjos del Congost, del Tenes i del Ripoll tan sols assolixen el bon estat ecològic en una de les dues èpoques de l'any mostrejades. La resta de localitats estan per sota de la qualitat ecològica satisfactòria.

La pitjor categoria de qualitat s'assoleix únicament en el cas de la localitat més baixa del Congost (B3) i a l'estiu. Els baixos valors d'aquest punt vénen donats per una comunitat de diatomees dominada per *Nitzschia palea*, acompanyada per *Fistulifera saprofila* i *Gomphonema parvulum*, totes espècies indicadores de un grau elevat de pertorbació per eutròfia i matèria orgànica.

No hi ha una clara tendència que indiqui l'empitjorament de la qualitat ecològica a l'estiu: 6 de les localitats milloren la valoració en més o menys grau, i 4 l'empitjoren. Destaca la gran variació que s'observa al punt B3 del Congost, amb un gran decreixement del valor de l'IPS a l'estiu.

Taula 21. Resultats de l'índex IPS i estat ecològic segons les diatomees (categories segons la Taula 19) de la conca del Besòs.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Resultats	
				Campanya Primavera	Campanya Estiu
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	18,1	19
	Baix	T1	B1_LB3	15,6	16,3
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	9,8	14,5
	Baix	T4	B3_LB4	11,5	2,8
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	14,1	
			B5_LB13	8	10,2
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	7,9	5,2
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	10,5	13,4
	Baix	T12	B8	6,3	5,7
Besòs	Mitjà	T13	B9	10,2	7,4
	Baix	T14	B10_LB22	5,6	6,8

Els valors de qualitat tenen perfils similars per totes les subconques, amb un descens de la qualitat més o menys progressiu a mesura que l'aigua transcorre per la conca, amb el valor més elevat en les localitats d'aigües amunt i amb els valors més baixos als punts del Besòs. Trenca aquesta tendència general el punt B3 (el Congost abans d'unir-se al Mogent), tenint pitjor qualitat que el següent punt del Besós.

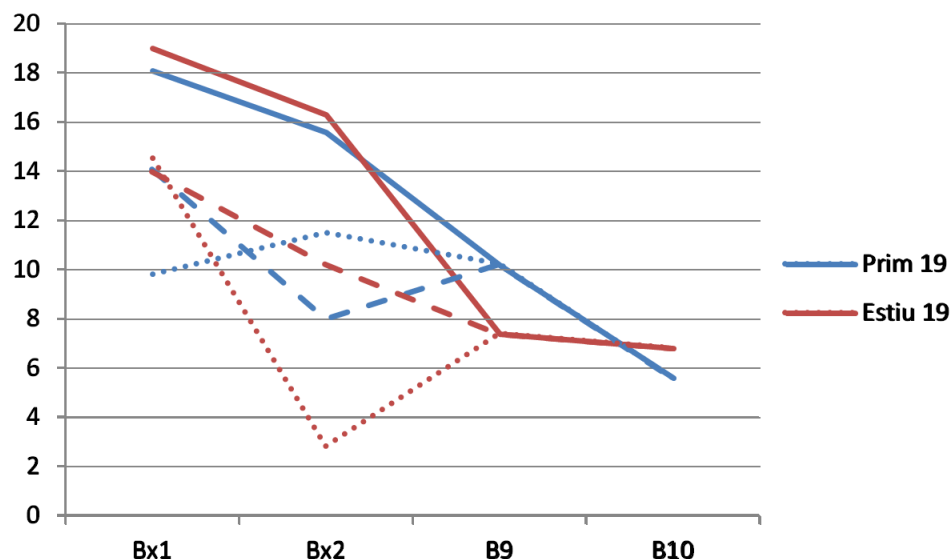
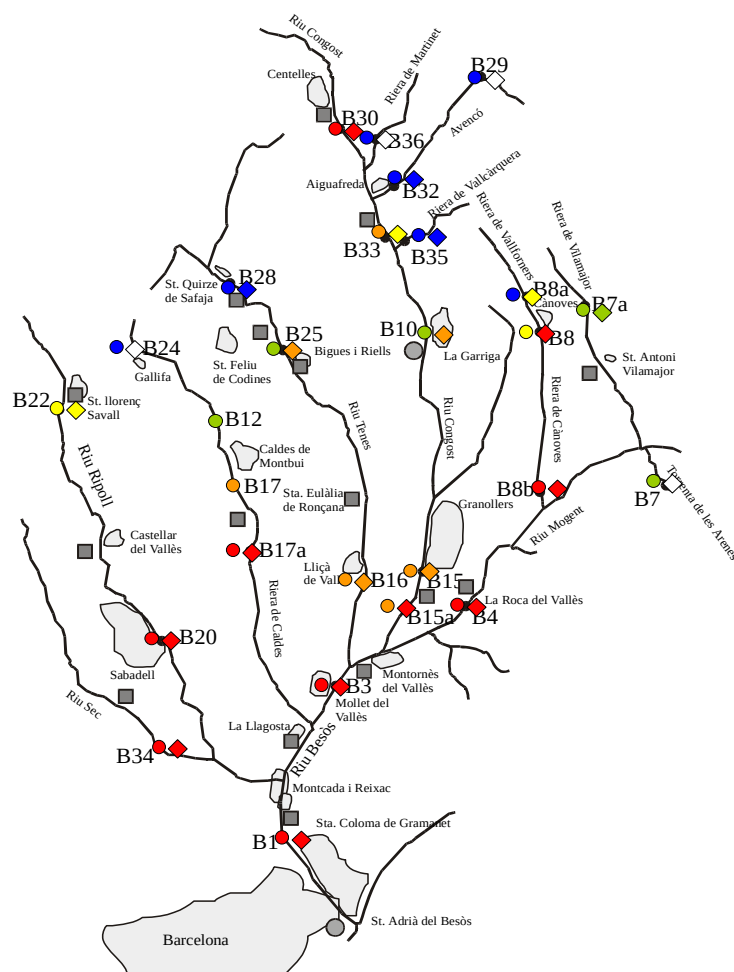


Figura 20. Evolució espacial de l'IPS al llarg dels cursos d'aigua principals de la conca del Besòs a la primavera (blau) i estiu (vermell). Línia contínua: Eix R.Cànoves-Mogent Besòs. Línia discontinua: Eix Tenes-Besòs. Línia punts: Eix Congost-Besòs.

7.3.3 Evolució dels resultats

L'any 2001 es va realitzar un estudi pioner de les diatomees bentòniques per a avaluar-ne el seu ús com a bioindicadores en conques de Catalunya. El treball es va realitzar dins el projecte ECOBILL. Es van mostrejar 27 punts, intentant copar des de les capçaleres fins als trams finals dels principals rius de la conca (Figura 21). El mostreig es va realitzar a la primavera (principis de maig) i a l'estiu (finals de juliol i primers d'agost). D'aquestes 27 localitats, n'hi ha 6 que són coincidents amb les mostrejades enguany dins el marc de L'Observatori del Besòs, i 3 més que són en trams propers del mateix riu, tot i que situats amunt o avall de poblacions i que per tant podrien existir vessaments que afectessin els valors de l'índex. És el cas de la localitat B7, que està situada aigües amunt de Sabadell i la comparem amb la B20 ECOBILL, localitzada aigües avall de Sabadell. La B4 es troba per sota de Bigues i Riells i la comparem amb la B25 ECOBILL, que es va mostrejar per sobre d'aquesta zona urbanitzada.



La comparativa dels valors de l'IPS mostra una clara i considerable millora en la qualitat biològica segons les diatomees dels rius estudiats. El 2001 la meitat dels punts tenien la pitjor qualitat possible, cinc dels quals la tenien durant tot l'any. Ara tant sols s'ha detectat un punt en aquest estat, i només a l'estiu. Malauradament la millora de la valoració de la qualitat ecològica no es reflecteix en un gran increment de punts que assoleixen el bon estat: del 21% dels punts el 2001 al 33% el 2019. Això és degut a què veníem d'un estat tan depauperat que els esforços per reduir els impactes sobre l'hàbitat fluvial encara no han lograt arribar al bon estat en moltes localitats.

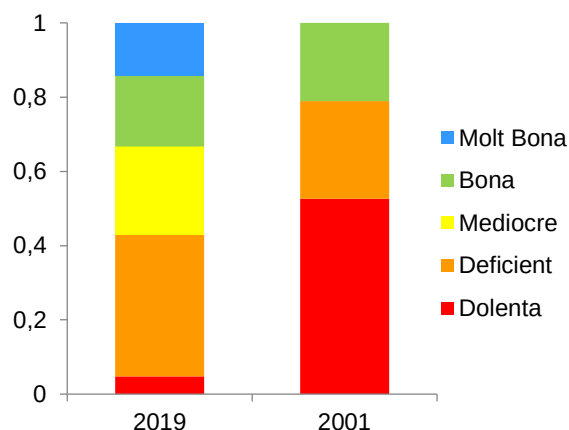


Figura 22. Percentatges de qualitats ecològiques dels rius segons l'Índex IPS de les localitats estudiades el 2019 i el 2001.

Taula 22. Comparació dels valors de l'IPS obtinguts el 2019 respecte els de 2001 en la campanya del projecte ECOBILL en localitats idèntiques o molt properes. Localitats més desplaçades: B20 ECOBILL localitzada aigües avall de Sabadell vs B7 Observatori situada aigües amunt de Sabadell. B10 ECOBILL més amunt que B2 Observatori. B25 ECOBILL per sobre de Bigues i Riells.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Resultats		2001 ECOBILL		
				Campanya Primavera	Campanya Estiu	Estació ECOBILL	Primavera	Estiu
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	18,1	19	B7a	16,5	13
	Baix	T1	B1_LB3	15,6	16,3	B4	4,7	4,5
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	9,8	14,5	B10	14,8	6
	Baix	T4	B3_LB4	11,5	2,8	B15a	6,2	3
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	14,1		B25	13	6,4
			B5_LB13	8	10,2	B16	6,9	8,2
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	7,9	5,2	B17a	3,4	4,5
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	10,5	13,4	B20	2,3	
	Baix	T12	B8	6,3	5,7			
Besòs	Mitjà	T13	B9	10,2	7,4	B3	2,5	2,3
	Baix	T14	B10_LB22	5,6	6,8	B1	3,6	3,3

7.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

En aquest estudi inicial de les diatomees bentòniques de la conca del Besòs s'han mostregat els principals cursos fluvials de la conca, amb un patró similar en la localització dels punts: un punt en la zona mitja i un altre en la part baixa. Les espècies que creixen a la conca del Besòs són les habituals de la flora de diatomees bentòniques dels cursos fluvials europeus per aquesta tipologia de rius.

Les capçaleres dels rius no s'han estudiat, i això probablement ha reduït el nombre d'espècies de diatomees que es podrien haver trobat. La conca del Besòs té dues litologies diferents: silícica a l'est, amb la vessant oest del Montseny i el nord de la Serra del Corredor; i calcàrea a l'oest, amb els Cingles de Bertí i el massís de Sant Llorenç del Munt. La comunitat de diatomees està fortament determinada per aquestes litologies, essent la flora de rius calcaris completament diferent a la de rius silícics. Als trams mitjos i baixos les aigües s'uniformitzen més en la seva composició iònica i aquest fet fa que també s'homogenitzi la composició específica de les comunitats. Així mateix, l'increment de la càrrega

de nutrients i de matèria orgànica a mesura que les aigües circulen conca avall dona avantatge a les mateixes espècies tolerants i per tant s'homogenitza la composició taxonòmica dels diversos rius.

La riquesa de diatomees epilítiques trobada és doncs menor de la que s'esperaria d'una conca de la mida i tipologia de la del Besòs.

Ara bé, la riquesa total és 4 vegades superior al promig de la riquesa de cada punt, fet que indica que la conca presenta una distribució diferencial de les espècies de diatomees en els seus rius.

La flora trobada presenta una gran dominància d'espècies tolerants a nivells de pertorbació mig-alt, lligat al fet que els punts mostrejats son dels trams mitjos i baixos, els més impactats.

L'estat ecològic dels rius segons les diatomees és força deficient en els punts estudiats. Tan sols els punts del Mogent i punts dels trams mitjos del Congost, Tenes i Ripoll arriben a la bona qualitat, i no tot l'any. Aquestes dades reflecteixen la pressió antròpica que pateix la conca, amb l'aport d'aigües usades provinents de depuradores i indústries, en tots els seus rius a la zona mitja i baixa.

La disminució de cabal a l'estiu dels rius mediterranis tendeix a tenir un efecte en els índexs de qualitat biològica de diatomees degut a una major concentració dels pol·luents presents a l'aigua, i als que les diatomees son sensibles. En els rius mostrejats a la conca no s'ha vist aquest efecte. Pot ser que com son fornits per aigües de depuradora depenen més de les condicions de l'aigua d'aquestes i no de les dinàmiques naturals.

La qualitat de l'aigua juga un paper clau en la composició de les comunitats. Com mostra la Figura 18 la qualitat de l'aigua marca clarament un eix de distribució de la composició específica de les comunitats a la conca del Besòs.

La tria de les localitats estudiades ha determinat força els resultats obtinguts, tant per copçar la biodiversitat de diatomees de la conca com en el gradient de qualitat biològica dels rius. Concretament la manca de punts localitzats en aigües de capçalera ha reduït tan la possibilitat de trobar major nombre d'espècies diferents i d'incrementar la proporció de punts de bona qualitat biològica de l'aigua. Les aigües de capçalera reben molt pocs impactes i per tant la composició específica estarà més lligada a les variables ambientals i menys a les pertorbacions.

La comparació amb dades històriques del 2001 mostra una millora de la qualitat segons les diatomees en la majoria dels punts comparats. Si bé aquesta millora no és suficient per assolir el bon estat en molts punts, ja que el nivell de partida era molt baix, sí que mostra un esforç en reduir l'impacte sobre les comunitats biològiques dels rius.

LÍNIA DE SEGUIMENT DE VEGETACIÓ DE RIBERA

Dra. Sònia Sànchez-Mateo

sonia.sanchez.mateo@uab.cat

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona

Edifici Z. ICTA-ICP

Campus UAB

Carrer de les Columnes s/n

08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

Barcelona

8. SEGUIMENT DE LA VEGETACIÓ DE RIBERA

8.1 INTRODUCCIÓ

La vegetació de ribera constitueix un element l'estudi essencial en els sistemes fluvials i, a partir de la definició d'indicadors, es duu a terme l'avaluació de la riquesa d'espècies vegetals, la seva abundància i l'estructura hidromorfològica en el context dels sistemes fluvials. El monitoratge a mitjà i llarg termini d'aquests indicadors permet detectar tendències sobre la qualitat i diversitat vegetal dels ambients fluvials.

El paper dels boscos de ribera en la dinàmica dels ecosistemes fluvials pot definir-se des d'un punt de vista multifuncional, ja que presenta implicacions hidrològiques, ecosistemàtiques, paisatgístiques i econòmiques. La Directiva Marc de l'Aigua (DMA 2000/60/CE) estableix, a l'Annex V, els indicadors de qualitat per a la classificació de l'estat ecològic, essent caracteritzat un d'ells per la composició i abundància de la flora aquàtica.

En aquest context, es considera imprescindible l'estudi de la vegetació de ribera per a dur a terme l'avaluació de l'estat ecològic d'un ecosistema fluvial.

Enguany s'ha realitzat la implementació a la conca del Besòs de la metodologia de mostreig per a l'avaluació i el seguiment de vegetació de ribera desenvolupada a la conca de la Tordera. Així, en la campanya de 2019 pel seguiment de la vegetació de ribera a la conca del Besòs s'ha inclòs:

- L'avaluació de l'**índex QBR seriat**: considerant el paper de la vegetació de ribera com a indicador hidromorfològic segons la Directiva Marc de l'Aigua, s'ha determinat l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR). L'aplicació de l'índex s'ha efectuat al llarg dels diferents segments que, de manera contínua, cobreixen la longitud de tot un transecte.
- Realització d'**inventaris de vegetació**: a través dels inventaris s'aporta una caracterització de la flora present i la seva abundància, posant èmfasi en la detecció d'espècies exòtiques, especialment en aquelles de caràcter invasor, donat que les invasions per espècies al·lòctones són un dels components més importants del canvi global i una de les grans amenaces per a la conservació per a les espècies autòctones segons la Unió Internacional per la Conservació de la Natura (IUCN). Els sistemes fluvials afavoreixen la dispersió d'espècies, incloses les exòtiques que troben, en aquelles àrees amb alteracions de l'hàbitat, les condicions més favorables per poder-s'hi establir. Els inventaris, a l'igual que en el cas de l'avaluació de l'índex QBR, també prenen els segments com a unitats bàsiques de mostreig.

8.1.1 Antecedents

Els treballs d'avaluació de la vegetació de ribera a la conca del Besòs duts a terme per l'equip de l'Observatori des de l'ICTA-UAB es desenvolupen al llarg de 2017 i 2018 en el context del treball d'anàlisi per a l'estudi "[Avaluació de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials de la conca del Besòs \(1997-2017\)](#)".

La metodologia emprada s'obté a partir dels treballs desenvolupats a la conca de la Tordera a través de l'Observatori de la Tordera i iniciats l'any 1999, moment en què s'obté la primera campanya completa d'aplicació de l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR). En el període 2001-2003, aquesta metodologia es complementa amb una anàlisi més en profunditat de la diversitat i composició florística de les comunitats de ribera a cadascuna de les estacions de mostreig.

En el cas del Besòs, l'esforç de camp s'ha incrementat: d'una banda, avaluant l'índex QBR i també realitzant inventaris de flora al llarg dels transectes d'1km de longitud i, de l'altra, recollint aquesta informació conjunta i anualment enlloc d'establir campanyes separades i de caràcter bianual, com és el cas dels treballs desenvolupats a la conca de la Tordera fins al moment.

8.1.2 Objectius

Els objectius principals de campanya de seguiment de vegetació de ribera del 2019 a la conca del Besòs són els següents:

- Establir una valoració qualitativa i quantitativa de l'estat actual de la vegetació de ribera a la conca del Besòs.
- Conèixer la composició florística i la diversitat de les unitats de mostreig establertes a la conca del Besòs, posant especial èmfasi en la presència d'espècies exòtiques i de caràcter invasor.

8.1.3 Investigadors i col·laboradors

El treball de camp, l'anàlisi de les dades i l'elaboració de l'informe ha estat desenvolupat per la investigadora de la línia de vegetació de ribera amb el suport en camp de Toni Mas.

8.2 METODOLOGIA

8.2.1 Context metodològic

Per a la determinació de la qualitat del bosc de ribera s'aplica l'índex QBR seguint els protocols HIDRI (ACA, 2006). Aquest índex s'ha avaluat de manera seriada al llarg dels transsectes avaluats, els quals es divideixen en segments consecutius de diferents longituds segons la seva heterogeneïtat, obtenint un índex QBR per a cadascun dels segments. La valoració global del transsecte es duu a terme obtenint el valor mitjà de tots els segments.

Els resultats s'expressen seguint la codificació que es mostra a la taula següent:

Taula 23. Nivells de qualitat i codificació establerta per a l'índex QBR

Valor de l'índex	Descripció	Nivell de qualitat
> 95	Bosc de ribera sense alteracions, estat natural	Molt bo
75-90	Bosc lleugerament pertorbat, qualitat bona	Bo
55-70	Inici d'alteració important, qualitat acceptable	Mediocre
30-50	Alteració forta, qualitat dolenta	Deficient
0-25	Degradació extrema, qualitat pèssima	Dolent

L'índex QBR es compon de quatre paràmetres (o blocs), de manera que per efectuar una anàlisi més acurada, s'exposen els resultats obtinguts per a cadascun d'ells:

- **Grau de cobertura de la zona de ribera:** es valora el paper de la vegetació com a element estructurador de l'ecosistema de ribera, incloent aspectes de connectivitat i fragmentació avaluant la continuïtat entre el bosc de ribera i el sistema forestal adjacent.
- **Estructura de la coberta:** es mesura la complexitat de la vegetació com a indicadora d'una major disponibilitat d'hàbitats i de recursos i, per tant, de biodiversitat.
- **Qualitat de la coberta:** es considera el nombre d'espècies d'arbres i arbustos autòctons a la zona ripària, avaluant la potencialitat de la zona de ribera per al desenvolupament de comunitats ripàries consolidades i ben estructurades.
- **Grau de naturalitat del canal fluvial:** la presència de qualsevol tipus d'estructura artificial -no integrada en la vegetació- dins el llit del riu es valora de manera negativa.

Per a l'anàlisi de la flora, també s'han realitzat inventaris a cadascun dels segments que recorren de manera consecutiva la longitud del transsecte (1km). Cada inventari atorga a cada espècie un valor d'abundància tot considerant les tres zones de l'àrea ripària: llera, riba i ribera. L'abundància informa sobre el número d'individus i el seu recobriment, segons el sistema fitosociològic o sigmatista de Braun-Blanquet (1979) (Taula 24).

Taula 24. Classes de recobriment per a la determinació de l'abundància Font: Braun-Blanquet (1979) i Vigo (2003).

Escala de recobriment		Percentatge de recobriment	
		Rang	Mitjana
+	Tàxon escàs amb un baix recobriment	0,1 – 0,9	0,1
1	Tàxon molt escàs	1 – 9,9	5,0
2	Tàxon escàs	10 – 24,9	17,5
3	Tàxon poc abundant	25 – 49,9	37,5
4	Tàxon abundant	50 – 74,9	62,5
5	Tàxon molt abundant	75 – 100	87,5

De les espècies que no han estat identificades al camp se n'han recollit mostres i s'han identificat posteriorment al laboratori amb l'ajuda de claus dicotòmiques (Bolòs et al., 1994; López, 2004; Flora Ibérica: <http://www.floraiberica.es>). Els resultats obtinguts s'han inclòs en una base de dades amb Microsoft Office Excel incorporant altres informacions vinculades a cada tàxon, com l'estatus¹, la tipologia de neòfit², el lloc d'origen i el grup fitocenològic al qual correspon, segons Bolòs et al. (1994).

La nomenclatura en relació les plantes al·lòctones varia segons els autors, i hi ha força confusió entre els termes “naturalització” i “invasió” (Richardson et al., 2000). La següent figura resumeix el tractament que s'ha realitzat per als tàxons inclosos en el present estudi.

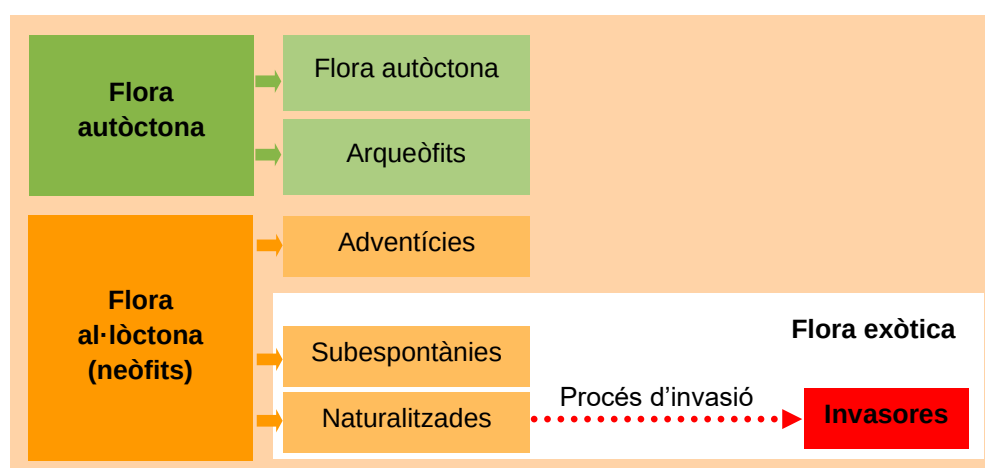


Figura 23. Classificació de la flora atenent el seu origen.

Els tàxons arqueòfits, és a dir, d'introducció antiga i anterior a l'any 1500, no s'han considerat al·lòctons. Aquest és el cas de la figuera (*Ficus carica*), la vinya (*Vitis vinifera*), el castanyer (*Castanea sativa*), la noguera (*Juglans regia*), el pi pinyer (*Pinus pinea*) o el lledoner (*Celtis australis*). En canvi, sí que s'han considerat al·lòctons els tàxons neòfits, d'introducció més recent.

En relació als neòfits, es distingeixen tres categories: les espècies adventícies, que han estat introduïdes de manera voluntària i depenen de l'activitat humana per perdurar; les subespontànies, que s'escapen dels llocs on són cultivades; i les naturalitzades, capaces de reproduir-se amb èxit i mantenir poblacions durant diverses generacions en diferents hàbitats. Es considera que si una planta naturalitzada és capaç de reproduir-se en un nombre elevat i a distàncies o ritmes considerables des

¹ Estatus, segons Bolòs et al., 1994: molt comú (ccc), bastant comú (cc), comú (c), rar (r), bastant rar (rr), molt rar (rrr).

² S'ha diferenciat entre espècies subespontànies, naturalitzades i invasores.

de la seva població inicial, es pot parlar ja d'espècie invasora, si bé el límit entre naturalització i invasió és molt imprecís (Masalles, 2008; Campos i Herrera, 2009).

En l'anàlisi de dades per aquest informe s'avalua la flora exòtica, que inclou espècies subespontànies, naturalitzades i invasores, categories determinades a partir de Guardiola et al. (2009) i Sanz Elorza et al. (2001 i 2004), així com el comportament que presenten als ambients on s'han localitzat.

8.2.2 Treball de camp: calendari

Taula 25. Estacions de mostreig i transsectes avaluats en la campanya de 2019.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari (data)
Mogent	Alt	R. de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	31/10/19
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	08/11/19
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6**	La Garriga	2018
	Baix	T4	B3_LB4*	Montmeló	31/10/19 i 08/11/19
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	29/11/19
			B5_LB13	Lliçà de Vall	15/11/19
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	Palau-Solità i Plegamans	27/11/19 i 29/11/19
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	26/11/19
	Baix	T12	B8	Montcada i Reixac	25/11/19
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	25/11/19
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	25/11/19

*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transsectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.
**Les dades de l'estació B2_LB16 incorporen les dades obtingudes a finals de 2018.



B1 (Vilanova del Vallès) – Curs baix Mogent



B3 (Montmeló) – Curs baix Congost/Naixement Besòs



B4 (Santa Eulàlia de Ronçana) – Curs mitjà Tenes



B5 (Lliçà de Vall) – Curs baix Tenes



B6 (Palau-Solità i Plegamans) – Curs mitjà Riera de Caldes



B7 (Sabadell) – Curs mitjà Ripoll



B8 (Montcada i Reixac) – Curs baix Ripoll



B9 (Martorelles) – Curs mitjà Besòs



B10 (Sta. Coloma Gramenet) – Curs baix Besòs

Figura 24. Fotografies d'alguns dels transsectes mostrejats.

8.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Paràmetre estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Indicador / índex
Bosc de ribera	Anual	Segment - Transsecte	QBR
Comunitats vegetals associades a sistemes fluvials	Anual	Segment - Transsecte	Riquesa i abundància

8.3 INFORME DE RESULTATS

8.3.1 Resultats globals 2019: índex de qualitat i estat ecològic

Els resultats de l'índex QBR per als transsectes avaluats es mostren a la taula següent. L'índex s'ha obtingut a partir dels valors mitjans avaluats per als diferents segments que componen cada transsecte. S'especifiquen els valors obtinguts a cadascun dels quatre paràmetres que componen l'índex QBR.

Taula 26. Dades de l'índex QBR aplicat de manera seriada al llarg dels transsectes.

Curs fluvial	Codi	Grau de cobertura de la zona de ribera	Estructura de la coberta	Qualitat de la coberta	Grau de naturalitat del canal fluvial	Total
Mogent	B0_LB0	20	22,5	25	16,25	83,75
	B1_LB3	1,67	5	18,33	3,33	28,3
Congost	B2_LB6	0	0	25	10	35
	B3_LB4	0	3,33	15	1,66	20
Tenes	B4_LB11	18,33	20	21,67	6,60	66,67
	B5_LB13	3,75	11,25	15	10	40
Riera de Caldes	B6_LB16	6,67	8,33	11,67	10	36,67
Ripoll	B7_LB19	8,33	8,33	11,67	8,33	36,67
	B8	0	0	2,5	0	2,5
Besòs	B9	0	0	0	3,33	3,33
	B10_LB22	0	0	0	0	0

De tots els transsectes mostrejats a la conca del Besòs, únicament un d'ells ha assolit el valor mitjà de qualitat bona, superant els 80 punts en l'índex QBR, i que es correspon a la subconca del Mogent, concretament a la riera de Cànoves, una massa d'aigua considerada de referència.

El següent valor més alt s'ha avaluat al riu Tenes, obtenint una qualificació mediocre a la part alta del curs mitjà.

La resta de transsectes ha obtingut qualitats entre deficient i dolenta, destacant els valors mínims assolits al curs baix del Ripoll i al riu Besòs, on en pràcticament tots els paràmetres (grau de cobertura, estructura de la coberta, qualitat de la coberta i grau de naturalitat) la puntuació ha estat nul·la.

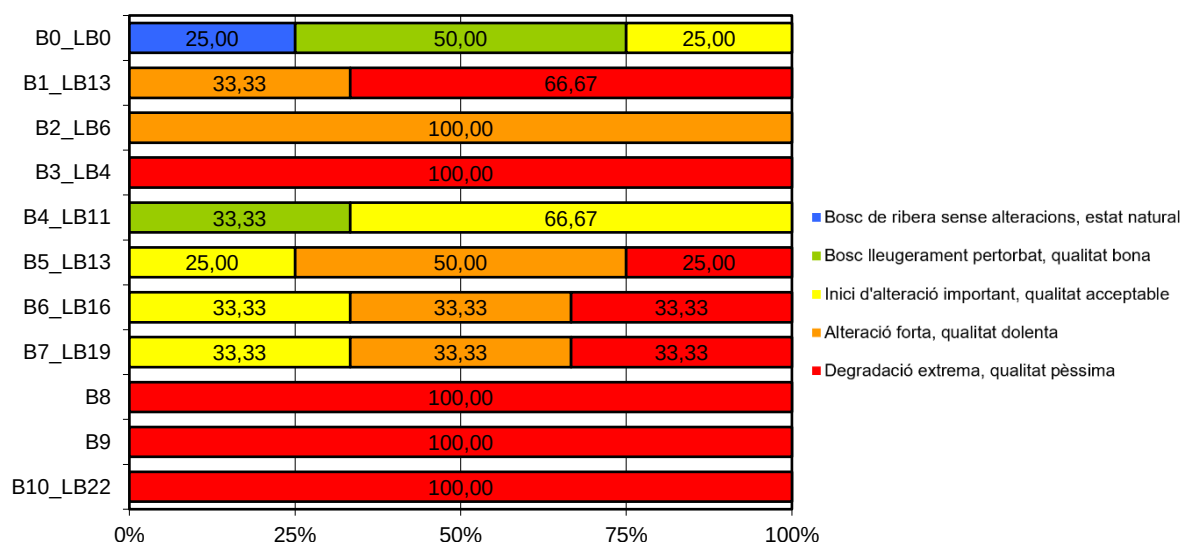


Figura 25. Freqüència (%) dels diferents rangs de qualitat obtinguts per cada transsecte avaluat el 2019.

8.3.2 Resultats globals 2019: inventaris de vegetació

L'avaluació de l'índex QBR s'acompanya d'un inventari de la presència de les espècies més freqüents al llarg del segment estudiat, incorporant alhora les citacions més destacables i d'interès en relació als sistemes fluvials. Les gràfiques següents mostren les espècies, de major a menor freqüència d'aparició entre els diferents segments de què es compona cada transsecte avaluat.

Taula 27. Inventaris de vegetació als transsectes de la subconca del Mogent, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.

Estació Espècie/Zona ripària	Subconca del Mogent					
	B0_LB0			B1_LB3		
	Ribera	Riba	Llera	Ribera	Riba	Llera
<i>Acer monspessulanum</i>		1	+			
<i>Alnus glutinosa</i>	+	3	3			
<i>Arctium minus</i>	+					
<i>Artemisia annua</i>					2	2
<i>Artemisia verlotiorum</i>				2	1	
<i>Arum italicum</i>		1	1			
<i>Arundo donax</i>		2		4	5	3
<i>Aster pilosus</i>	+					
<i>Bidens frondosa</i>	+					
<i>Bidens subalternans</i>	1					
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	2	2			
<i>Bryonia dioica</i>					1	
<i>Carex pendula</i>		2	3			
<i>Cedrus sp.</i>	1					
<i>Celtis australis</i>	+	2	1		1	
<i>Clematis vitalba</i>					1	
<i>Conyza canadensis</i>		+			+	
<i>Coronilla emerus</i>		1	+			
<i>Corylus avellana</i>	+	3	3			
<i>Cyperus eragrostis</i>						+
<i>Datura stramonium</i>				+	+	
<i>Dipsacus fullonum</i>						1
<i>Equisetum telmateia</i>					1	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		+				
<i>Evonymus europaeus</i>	1	+				
<i>Ficus carica</i>		1	+			
<i>Foeniculum vulgare</i>					1	
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	2	2			
<i>Fraxinus angustifolia</i>				3	1	
<i>Geranium robertianum</i>		+				
<i>Geum urbanum</i>		+				
<i>Hedera helix</i>	3	3	3			
<i>Helianthus tuberosus</i>					1	
<i>Helleborus viridis</i>		1	1			
<i>Humulus lupulus</i>				1	2	
<i>Juglans regia</i>		2	1		1	
<i>Lamium flexuosum</i>	2	2	3			+
<i>Laurus nobilis</i>		+				+
<i>Malva sylvestris</i>				+	1	
<i>Melia azedarach</i>					+	
<i>Mirabilis jalapa</i>					+	
<i>Phragmites australis</i>					2	2
<i>Platanus x hispanica</i>	3	2	1			
<i>Polygonum persicaria</i>					1	+
<i>Polypodium vulgare</i>		1	1			
<i>Polystichum setiferum</i>		1	2			
<i>Populus alba</i>				+		
<i>Populus nigra</i>		2	2	1	2	
<i>Prunus avium</i>			+			
<i>Pteridium aquilinum</i>					1	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	2		1		
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	3	3	2	2	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	3	2	1			
<i>Salix alba</i>				+	1	

<i>Salix cinerea</i>				1	2	
<i>Sambucus ebulus</i>				+	1	
<i>Sambucus nigra</i>		1	1		+	
<i>Scirpus holoschoenus</i>				+	1	
<i>Senecio inaequidens</i>	+					
<i>Smilax aspera</i>	3	2	1			
<i>Tamnus communis</i>	2	1	1			
<i>Typha angustifolia</i>						+
<i>Ulmus minor</i>	+	+		2	3	
<i>Urtica dioica</i>		2	1	2	3	1
<i>Vitis vinifera</i>					1	
<i>Xanthium echinatum</i>	+					

Taula 28. Inventaris de vegetació al transsecte B3_LB4 de la subconca del Congost, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.

Espècie/Zona ripària	Subconca del Congost (B3_LB4)		
	Ribera	Riba	Llera
<i>Ailanthus altissima</i>			+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	1	
<i>Ambrosia sp.</i>	3	4	+
<i>Apium nodiflorum</i>		+	
<i>Araujia sericifera</i>		1	
<i>Artemisia annua</i>	+	3	2
<i>Arundo donax</i>	4	3	3
<i>Bidens aurea</i>		+	
<i>Bidens subalternans</i>	+	2	
<i>Celtis australis</i>	1		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>		+	
<i>Cyperus eragrostis</i>			2
<i>Datura stramonium</i>		2	+
<i>Ficus carica</i>	+		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	+	+	
<i>Melia azedarach</i>		+	
<i>Mirabilis jalapa</i>		1	
<i>Opuntia sp.</i>	2		
<i>Partenocissus quinquefolia</i>	1		
<i>Phragmites australis</i>		1	+
<i>Physalis ixocarpa</i>		+	
<i>Phytolacca americana</i>		1	
<i>Platanus x hispanica</i>	3		
<i>Polygonum persicaria</i>			+
<i>Populus nigra</i>	2	1	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	1	
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	3	+
<i>Salix alba</i>	+	2	1
<i>Salix cinerea</i>	+	+	+
<i>Scirpus holoschoenus</i>		1	1
<i>Senecio inaequidens</i>		2	+
<i>Tamarix sp.</i>		+	
<i>Typha angustifolia</i>			1
<i>Ulmus minor</i>		1	
<i>Ulmus pumila</i>	+	1	1
<i>Urtica dioica</i>		1	1
<i>Vitex agnus-castus</i>		1	+

Taula 29. Inventaris de vegetació als transsectes de la subconca del Tenes, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.

Estació Espècie/Zona ripària	Subconca del Tenes					
	B4_LB11			B5_LB13		
	Ribera	Riba	Llera	Ribera	Riba	Llera
<i>Acer monspessulanum</i>		+				
<i>Ailanthus altissima</i>	+					
<i>Alnus glutinosa</i>	+	1				
<i>Amaranthus retroflexus</i>					1	
<i>Apium nodiflorum</i>			2		1	1
<i>Araujia sericifera</i>		+		1		
<i>Artemisia annua</i>	1	+		+	1	
<i>Artemisia campestris</i>				+	+	
<i>Artemisia verlotiorum</i>	2	1			1	
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	1			2	2
<i>Arum italicum</i>				1	1	
<i>Arundo donax</i>	3	2	1	3	3	2
<i>Aster pilosus</i>	+	+				
<i>Bidens subalternans</i>	+	+			+	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		1	1			
<i>Carex pendula</i>		1	2			
<i>Cedrus sp.</i>				2		
<i>Celtis australis</i>	+	+		+	1	
<i>Clematis vitalba</i>	2	1		2	1	
<i>Conyza canadensis</i>		+				
<i>Cornus sanguinea</i>	2	2	1			
<i>Corylus avellana</i>	+					
<i>Cyperus eragrostis</i>					2	1
<i>Datura stramonium</i>	2	1			1	
<i>Dipsacus fullonum</i>					1	
<i>Equisetum ramosissimum</i>		1				
<i>Equisetum telmateia</i>		1				
<i>Euphorbia lathyris</i>		+				
<i>Fallopia baldschuanica</i>	1	2				
<i>Ficus carica</i>		+		+	+	
<i>Foeniculum vulgare</i>				1	1	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	1				
<i>Galium aparine</i>					1	
<i>Gleditsia triacanthos</i>				2	+	
<i>Hedera helix</i>	2	1		2	1	
<i>Hirschfeldia incana</i>					1	
<i>Helianthus tuberosus</i>		1	+			
<i>Humulus lupulus</i>	3	2		2	2	1
<i>Ipomoea purpurea</i>				1		
<i>Juglans regia</i>	+			+	+	
<i>Laurus nobilis</i>		+		+		
<i>Ligustrum lucidum</i>				+	+	
<i>Melia azederach</i>					+	
<i>Mentha rotundifolia</i>					2	1
<i>Mercurialis annua</i>	1	+				
<i>Mirabilis jalapa</i>	+					
<i>Morus alba</i>	+	+		+		
<i>Opuntia sp.</i>				+		
<i>Parietaria officinalis</i>			1			
<i>Partenocissus quinquefolia</i>				+		
<i>Paspalum distichum</i>		1	3			1
<i>Phragmites australis</i>		1	1		1	1
<i>Phytolacca americana</i>	2	1		1	1	
<i>Pinus halepensis</i>	2			+		

<i>Pinus pinea</i>	+			3		
<i>Platanus x hispanica</i>	+	1		2	+	
<i>Polygonum persicaria</i>			1			1
<i>Populus alba</i>	2	2		1	2	1
<i>Populus nigra</i>	2	2		1		
<i>Prunus avium</i>				+		
<i>Pyracantha angustifolia</i>				1	1	
<i>Quercus ilex</i>	+	+		1		
<i>Rhamnus alaternus</i>	+					
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1			2	1	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>			2			+
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	4	2	3	4	1
<i>Ruscus aculeatus</i>	+					
<i>Salix alba</i>	3	2		3	2	+
<i>Salix cinerea</i>		2	1		1	
<i>Sambucus ebulus</i>				2	1	
<i>Sambucus nigra</i>	+	1		+	1	
<i>Scirpus holoschoenus</i>		1	+		3	2
<i>Scrophularia sp.</i>		+				
<i>Senecio pterophorus</i>		+			1	
<i>Silybum marianum</i>	+					
<i>Smilax aspera</i>	1					
<i>Spartium junceum</i>	+					
<i>Tamarix sp.</i>				1	1	
<i>Tradescantia fluminensis</i>		1				
<i>Typha angustifolia</i>						+
<i>Typha latifolia</i>					+	
<i>Ulmus minor</i>	2	2		2	1	
<i>Urtica dioica</i>	2	2	1	2	2	1
<i>Verbena littoralis</i>	+	+			+	
<i>Vitis vinifera</i>	1	+				
<i>Xanthium echinatum</i>					+	
<i>Xanthium spinosum</i>				+		

Taula 30. Inventaris de vegetació al transsecte B6_LB16 de la riera de Caldes, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.

Subconca de la riera de Caldes (B6_LB16)			
Espècie/Zona ripària	Ribera	Riba	Llera
<i>Acer negundo</i>		2	1
<i>Ambrosia coronopifolia</i>	1	2	+
<i>Apium nodiflorum</i>			2
<i>Artemisia annua</i>		1	
<i>Artemisia vulgaris</i>		+	+
<i>Arum italicum</i>		+	+
<i>Arundo donax</i>	2	3	2
<i>Aster pilosus</i>	+	+	+
<i>Celtis australis</i>	+		
<i>Conyza canadensis</i>		+	+
<i>Cortaderia selloana</i>		+	
<i>Cyperus eragrostis</i>	1	3	3
<i>Datura stramonium</i>		+	
<i>Dipsacus fullonum</i>		+	
<i>Ficus carica</i>	+		
<i>Foeniculum vulgare</i>	1	1	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	+		
<i>Gleditsia triacanthos</i>	+		
<i>Helianthus tuberosus</i>		+	1
<i>Humulus lupulus</i>	+	+	

<i>Inula viscosa</i>		+	
<i>Juncus acutus</i>		2	1
<i>Ludwigia peploides</i>			4
<i>Mentha rotundifolia</i>		1	1
<i>Mercurialis annua</i>		1	+
<i>Morus alba</i>		+	
<i>Opuntia sp.</i>	+		
<i>Paspalum distichum</i>			2
<i>Phragmites australis</i>		1	1
<i>Physalis sp</i>		+	
<i>Phytolacca americana</i>		1	
<i>Populus nigra</i>	1	2	1
<i>Quercus ilex</i>	+	+	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>			1
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	3	2
<i>Salix alba</i>	2	3	1
<i>Sambucus ebulus</i>		+	
<i>Sambucus nigra</i>	+		
<i>Scirpus holoschoenus</i>	2	4	3
<i>Senecio pterophorus</i>		1	1
<i>Silybum marianum</i>		1	
<i>Typha angustifolia</i>		+	1
<i>Ulmus minor</i>	1	+	
<i>Ulmus pumila</i>	1	1	
<i>Urtica dioica</i>	2	3	1
<i>Vitis vinifera</i>		+	
<i>Xanthium spinosum</i>		+	

Taula 31. Inventaris de vegetació als transsectes de la Subconca del Ripoll, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.

Espècie	Subconca del Ripoll					
	B7_LB19			B8		
	Ribera	Riba	Llera	Ribera	Riba	Llera
<i>Acer negundo</i>				+		
<i>Alnus glutinosa</i>				+		
<i>Ailanthus altissima</i>	1					
<i>Amaranthus retroflexus</i>		2		3	3	
<i>Apium nodiflorum</i>			1			
<i>Araujia sericifera</i>	+	2				
<i>Artemisia annua</i>				1	1	
<i>Artemisia verlotiorum</i>	2	2	1	2	2	1
<i>Artemisia vulgaris</i>					1	
<i>Arundo donax</i>	3	4	3	2	3	1
<i>Bidens aurea</i>	3	4	3	3	3	2
<i>Bidens subalternans</i>				3	3	1
<i>Carex pendula</i>	+		+			
<i>Celtis australis</i>	+	+		+		
<i>Chenopodium ambrosioides</i>		+				
<i>Conyza canadensis</i>		+				
<i>Cornus sanguinea</i>				1		
<i>Cyperus eragrostis</i>		+	1			+
<i>Datura stramonium</i>					+	
<i>Dipsacus fullonum</i>		+				
<i>Equisetum telmateia</i>		+	1			
<i>Scrophularia auriculata</i>			+			
<i>Eucalyptus globulus</i>	+					
<i>Ficus carica</i>	+			+	+	
<i>Foeniculum vulgare</i>	1	2	+	1		

<i>Fraxinus angustifolia</i>				1	1	
<i>Helianthus tuberosus</i>		1	+	2	1	+
<i>Humulus lupulus</i>	+	1				
<i>Inula viscosa</i>				+	+	
<i>Juglans regia</i>				+		
<i>Juncus acutus</i>		+				
<i>Lonicera japonica</i>	2					
<i>Malva sylvestris</i>				1	1	
<i>Mentha rotundifolia</i>			+			
<i>Mercurialis annua</i>	1	1	+	1	1	
<i>Mirabilis jalapa</i>		+				
<i>Morus alba</i>				+		
<i>Opuntia sp.</i>	1					
<i>Paspalum distichum</i>			1			+
<i>Polygonum persicaria</i>						+
<i>Phragmites australis</i>		1	1			
<i>Pinus halepensis</i>	+					
<i>Platanus x hispanica</i>	2	2				
<i>Populus nigra</i>	1	1		1	1	
<i>Quercus ilex</i>	1					
<i>Retama sphaerocarpa</i>				+	1	
<i>Rhamnus alaternus</i>	1	+				
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	+		+		
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>			1			
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	4	2	2	1	
<i>Salix alba</i>		1	+		+	
<i>Salix cinerea</i>			+		+	
<i>Salix elaeagnos</i>		+	+			
<i>Sambucus ebulus</i>		+				
<i>Sambucus nigra</i>		+		+	+	
<i>Scirpus holoschoenus</i>	2	2	1	1	+	
<i>Senecio pterophorus</i>	3	2	1	2	2	1
<i>Spartium junceum</i>	2	+				
<i>Silybum marianum</i>					+	
<i>Tamarix sp.</i>				1	+	
<i>Typha angustifolia</i>			+			
<i>Ulmus pumila</i>	2	1		1	+	
<i>Urtica dioica</i>	2	3	2		+	
<i>Vitex agnus-castus</i>					+	
<i>Xanthium echinatum</i>		+		1	1	

Taula 32. Inventaris de vegetació a les dues estacions de la Subconca del Besòs, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.

Espècie	Subconca del Besòs					
	B9			B10_LB22		
	Ribera	Riba	Llera	Ribera	Riba	Llera
<i>Acacia sp.</i>	+	+				
<i>Amaranthus retroflexus</i>		1				
<i>Ambrosia sp.</i>	3	4	1			
<i>Apium nodiflorum</i>			1			
<i>Araujia sericifera</i>				2		
<i>Artemisia annua</i>	+	1		1	+	
<i>Artemisia verlotiorum</i>				2	+	
<i>Artemisia vulgaris</i>		1				
<i>Arundo donax</i>	3	3	1	3	5	3
<i>Atriplex halimus</i>				2		
<i>Bidens aurea</i>			+	3	4	2
<i>Bidens subalternans</i>	2	1		+		

<i>Celtis australis</i>	1	1				
<i>Conyza canadensis</i>	1					
<i>Cortaderia selloana</i>				+		
<i>Cyperus eragrostis</i>			1		+	
<i>Datura stramonium</i>				+		
<i>Ficus carica</i>	+			+		
<i>Foeniculum vulgare</i>	+	1		2		
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1					
<i>Helianthus tuberosus</i>				+		
<i>Humulus lupulus</i>						1
<i>Inula viscosa</i>		+		+		
<i>Malva sylvestris</i>				+		+
<i>Medicago sativa</i>				+		
<i>Mercurialis annua</i>		1		+		
<i>Mirabilis jalapa</i>	1					
<i>Morus alba</i>	+					+
<i>Parietaria officinalis</i>				1		1
<i>Paspalum distichum</i>			+			
<i>Phoenix canariensis</i>						+
<i>Phragmites australis</i>	1		2	3	2	2
<i>Phytolacca americana</i>		+				
<i>Polygonum persicaria</i>				1		
<i>Populus alba</i>						+
<i>Populus nigra</i>	1	2	+		+	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>			+			
<i>Rubus ulmifolius</i>	2	2		2		2
<i>Salix alba</i>	1	2	1			
<i>Scirpus holoschoenus</i>		2	1	+		
<i>Senecio inaequidens</i>	+	1				
<i>Senecio pterophorus</i>	2	2		3		2
<i>Silybum marianum</i>	2	3	2		+	
<i>Spartium junceum</i>	+			1		
<i>Tamarix sp.</i>	1	+				
<i>Typha angustifolia</i>				1		
<i>Ulmus minor</i>		+		3		+
<i>Ulmus pumila</i>	1			3		2
<i>Urtica dioica</i>	1	3	3	1		1

8.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

8.4.1 Subconca del Mogent

A la riera de Cànoves (B0_LB0), especialment al segment situat aigües més amunt, hi ha un domini del vern (*Alnus glutinosa*) amb espècies acompanyants com l'ortiga morta (*Lamium flexuosum*), els penjolls (*Carex pendula*), així com d'altres espècies representatives de zones ripàries i de fondals de muntanya mitjana com el freixe de fulla gran (*Fraxinus excelsior*) o l'avellaner (*Corylus avellana*). L'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) és present a tota la zona ripària formant part del sotabosc. Aquest primer segment és homogeni i mostra una comunitat contínua al llarg del tram. Les espècies al·lòctones es troben únicament de manera puntual, amb la presència d'alguns cedres i plàtans, que delimiten una part del camí que ressegueix el curs fluvial. A la zona de ribera hi ha un domini de l'alzinar, amb algunes espècies característiques com l'arítjol (*Smilax aspera*), el galzerà (*Ruscus aculeatus*) o l'heura (*Hedera helix*).

L'existència d'algunes estructures, com un pont i la presència d'un mur, fa davallar el grau de naturalitat del canal fluvial en relació a l'índex QBR. Aigües avall, el grau de recobriment es redueix i s'incrementa la presència de pollancres en detriment del vern i el freixe.

El Mogent al seu pas per Vilanova (B1_LB13) davalla la seva qualitat, obtenint valors de l'índex QBR entre dolent i deficient, a causa sobretot del baix grau de cobertura i de naturalitat fluvial. Les comunitats presents es ceneixen a la llera i la riba immediata, amb el domini de la canya (*Arundo donax*), la presència de creixenars i canyissars, i on els exemplars de port arbori es localitzen de manera puntual i esparsa, com és el cas d'algun freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolius*), l'om (*Ulmus minor*) o petits fragments de salzeda amb salze blanc (*Salix alba*) i gatell (*Salix cinerea*).



Figura 26. Curs baix del riu Mogent (B1_LB13), amb domini de la vegetació herbàcia i presència de canyissar a la llera.

8.4.2 Subconca del Congost

El curs mitjà del riu Congost (B2_LB6) al seu pas per la Garriga mostra una valor de QBR amb un rang de qualitat dolent. Hi son presents diverses espècies arbòries característiques dels ambients de ribera, com el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), el pollancre (*Populus nigra*), l'àlber (*Populus alba*), així com també de canyís (*Phragmites australis*) a la zona de la llera. Tanmateix, també hi formen comunitats espècies al·lòctones com la canya (*Arundo donax*) i la robínia (*Robinia pseudoacacia*).

L'estació B3_LB4 es correspon a la zona de l'aiguabarreig entre el Congost i el Mogent per donar lloc al riu Besòs. La ribera esquerra es correspon amb la zona amb més densitat i recobriment arbori i arbustiu del transsecte, amb plàtan (*Platanus x hispanica*), robínia (*Robinia pseudoacacia*), pollancre (*Populus nigra*), om de Sibèria (*Ulmus pumila*), om (*Ulmus minor*) i, de manera més puntual, salzes (*Salix alba* i *Salix cinerea*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), bardisses denses d'esbarzer (*Rubus ulmifolius*) i, especialment a la riba i a la llera, helòfits com el canyís (*Phragmites australis*) o la boga (*Typha angustifolia*).

Destaca també el domini de la canya (*Arundo donax*) especialment a la zona de ribera i la presència d'una elevada diversitat d'altres d'espècies exòtiques a l'estrat herbaci (*Ambrosia* sp., *Artemisia annua*, *Bidens aurea*, *Bidens subalternana*, *Chenopodium* -*Dysphania*- *ambrosioides*, *Cyperus eragrostis*, *Physalis ixocarpa*, *Senecio inaequidens*, ...).





Figura 27. Aiguabarreig entre el Congost i el Mogent, inici del riu Besòs (B3_LB4), amb domini de la canya (*Arundo donax*), herbassars amb *Ambrosia* sp. i codolars a la llera. A l'esquerra, detall d'*Ambrosia*.

8.4.3 Subconca del Tenes

El transsecte B4_LB11, situat al curs mitjà del Tenes i al seu pas per Santa Eulàlia de Ronçana, presenta un dels segments amb una qualitat bona de l'índex QBR, especialment gràcies a la qualitat de la coberta i al grau de cobertura de la zona de ribera. La resta de segments presenten una qualitat més baixa, pel que en conjunt aquest transsecte s'ha avaluat amb una qualitat mediocre en relació a aquest índex. S'hi mantenen alguns fragments de verneda amb diversos exemplars de vern (*Alnus glutinosa*) acompanyats de penjolls (*Carex pendula*) com a espècie més característica de la comunitat. S'alternen amb pollancredes (*Populus nigra*) i alberedes (*Populus alba*) i amb bardisses humides amb llúpol (*Humulus lupulus*), esbarzer (*Rubus ulmifolius*), vidalba (*Clematis vidalba*), sanguinyol (*Cornus sanguinea*), fenàs de bosc (*Brachypodium sylvaticum*) i, puntualment, s'ha detectat la presència de l'espècie exòtica *Fallopia baldschuanica*.

Al seu pas per Lliçà de Vall (B5_LB13), el riu Tenes es mostra més heterogeni, amb valors de qualitat que oscil·len entre acceptables, dolents i deficients. En aquest transsecte i en relació al bosc de ribera, destaca el fragment d'albereda proper a la bassa de Can Dunyó. A banda de l'àlber (*Populus alba*), l'estrat arbori també està conformat per altres espècies com el plàtan (*Platanus x hispanica*), el salze (*Salix alba*), l'om (*Ulmus minor*) o, puntualment, per l'acàcia de les tres punxes (*Gleditsia triacanthos*). A l'estrat arbustiu son remarcables les bardisses amb vidalba (*Clematis vidalba*), llúpol (*Humulus lupulus*) i esbarzer (*Rubus ulmifolius*), així com les jonqueres amb jonc boval (*Scirpus holoschoenus*). D'entre les espècies al·lòctones, mencionar la presència de diverses espècies exòtiques com la canya (*Arundo donax*), *Cyperus eragrostis*, *Ipomoea purpurea*, *Senecio pterophorus*, *Tradescantia fluminensis* o la citada anteriorment acàcia de les tres punxes.



Figura 28. A dalt a l'esquerra, el riu Tenes vora el pont de ca l'Unyó, al seu pas per Santa Eulàlia de Ronçana (B4_LB11). A la dreta, conjunt d'àlbers (*Populus alba*) al riu Tenes, al seu pas per Lliçà de Vall (B5_LB13). A baix, a l'esquerra, *Senecio pterophorus* desenvolupant-se als codolars.

8.4.4 Subconca de la riera de Caldes

El transsecte avaluat a la riera de Caldes (B6_LB16) també és força heterogeni. La major qualitat s'obté en el primer segment corresponent a l'entorn de l'aiguabarreig amb la riera de Sentmenat, on les comunitats principals a destacar són sobretot les jonqueres amb *Scirpus holoschoenus* i *Juncus acutus* i les salzedes de *Salix alba*, les quals es fan més escasses aigües avall. Amb la pèrdua de recobriment i d'estructura de la coberta, juntament amb la presència d'espècies al·lòctones formant comunitats -sobretot pel domini de la canya (*Arundo donax*)-, l'índex QBR també davalla aigües avall. Així, el recobriment arbori es redueix restant únicament exemplars esparsos de freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), salze (*Salix alba*) o pollancre (*Populus nigra*). A la llera hi són presents els helòfits com el canyís (*Phragmites australis*) i la boga (*Typha angustifolia*), acompanyats de *Cyperus eragrostis* o d'una representació escassa d'espècies pròpies dels creixenars (*Apium nodiflorus*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*). Tanmateix, l'espècie que ocupa bona part i de manera abundant aquest espai de la làmina d'aigua és *Ludwigia peploides* ssp. *montevidensis*, un hidròfit exòtic amb un gran comportament invasor.



Figura 29. A l'esquerra, jonqueres en primer terme i conjunt de salzes (*Salix alba*) a l'entorn de la riera de Caldes (B6_LB16). A la dreta, *Ludwigia peploides* ssp. *montevidensis*.

8.4.5 Subconca del Ripoll

El tram del riu Ripoll avaluat al seu pas per Sabadell (B7_LB19) també es mostra amb una elevada heterogeneïtat, amb valors de QBR oscil·lant entre qualitat acceptable, dolenta i deficient. El recobriment arbori és escàs, amb una major abundància d'espècies exòtiques (*Platanus x hispanica*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus pumila* i *Ailanthus altissima*) respecte espècies autòctones pròpies de zones de ribera, representades puntualment per salze (*Salix alba*) i pollancre (*Populus nigra*). Hi ha un domini de la canya (*Arundo donax*) a tota la zona ripària, especialment a la riba, i únicament de manera aïllada s'hi localitzen exemplars de gatell (*Salix cinerea*), sarga (*Salix eleagnos*), fragments de canyissar (*Phragmites australis*), de jonqueres amb jonc boval (*Scirpus holoschoenus*) i de bardisses (*Rubus ulmifolius*, *Humulus lupulus*). L'estrat herbaci és dominat per herbassars nitròfils amb diverses espècies al·lòctones com *Bidens aurea*, *Senecio pterophorus* (ambdós molt abundants a tota la zona ripària, especialment el primer), *Artemisia verlotiorum*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium ambrosioides*, *Conyza canadensis*, etc.

Al transecte B8, al seu pas per Montcada i Reixac, el riu Ripoll obté una qualitat deficient, on el grau de cobertura de la ribera, l'estructura de la coberta i la naturalitat del canal fluvial són nuls. Destaca l'alteració hidromorfològica per la presència de diverses infraestructures de mobilitat i la modificació del canal fluvial. Tot plegat, es tradueix en la manca de recobriment arbori, únicament amb alguns exemplars esparsos de pollancre (*Populus nigra*) i d'altres de petit port -provinents probablement d'actuacions de plantació- com el vern (*Alnus glutinosa*), el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) o el tamariu (*Tamarix* sp.). Essencialment, hi dominen els herbassars nitròfils amb espècies al·lòctones (*Amaranthus retroflexus*, *Artemisia anua*, *Artemisia verlotiorum*, *Bidens aurea*, *Bidens subalternans*, *Helianthus tuberosus*, *Senecio pterophorus*, etc.) i la canya (*Arundo donax*).

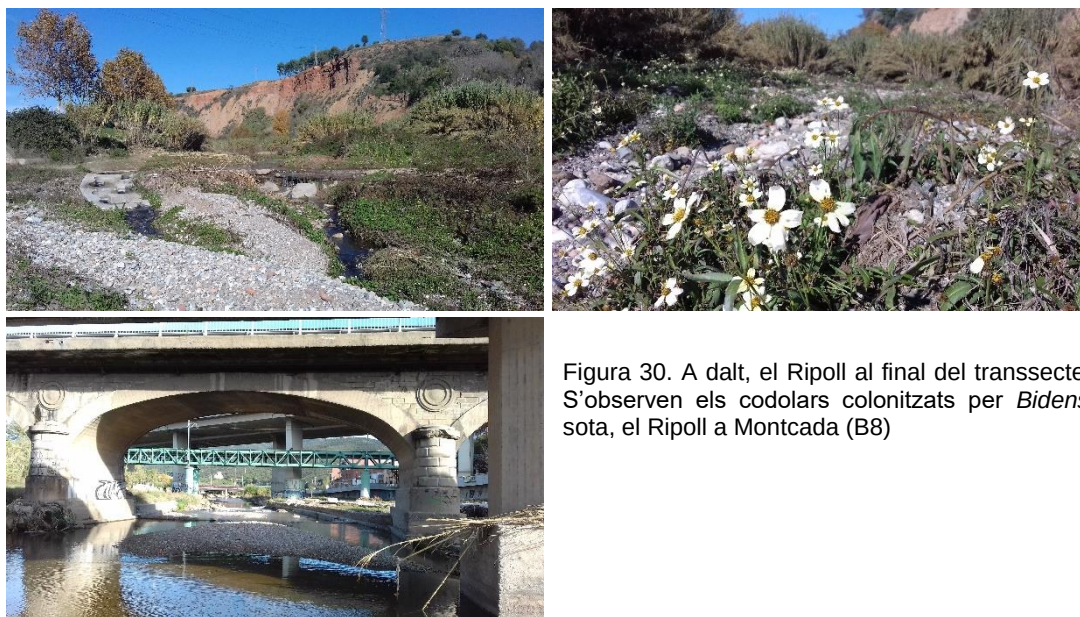


Figura 30. A dalt, el Ripoll al final del transecte B7_LB19. S'observen els codolers colonitzats per *Bidens aurea*. A sota, el Ripoll a Montcada (B8)

8.4.6 Subconca del Besòs

El riu Besòs al transecte B9 es caracteritza per una qualitat deficient, assolint únicament valors de l'índex QBR en relació a la naturalitat del canal fluvial. Domina la canya (*Arundo donax*) i els herbassars nitròfils amb al·lòctones (especialment *Ambrosia* sp., *Bidens subalternans*, *Senecio pterophorus*, *Senecio inaequidens* i *Artemisia annua*) i amb card marià (*Silybum marianum*), ortiga (*Urtica dioica*) i taques de bardissa amb esbarzer (*Rubus ulmifolius*). Les espècies de port arbori es distribueixen de manera aïllada i fragmentada, amb exemplars de salze (*Salix alba*), pollancre (*Populus nigra*), lledoner (*Celtis australis*), freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*) i om (*Ulmus minor* i *Ulmus pumila*). Vora la llera i sòls entollats propers apareix puntualment el jonc boval (*Scirpus holoschoenus*), el canyís (*Phragmites australis*) i els creixenars amb créixen bord (*Apium nodiflorum*) i créixen (*Rorippa nasturtium-aquaticum*).

Aigües avall, el transecte B10_LB22 obté la puntuació més baixa de tota la conca, amb un zero absolut en tots els paràmetres de l'índex. La coberta arbòria desapareix pràcticament en la seva totalitat, amb l'excepció d'una petita omeda d'*Ulmus pumila* al final del transecte, i el domini de la canya (*Arundo donax*) és absolut, sobretot a la riba. Als herbassars nitròfils hi son especialment abundants *Bidens aurea* i *Senecio pterophorus*, acompanyats d'*Artemisia annua* i *A. verlotiorum*, fonoll (*Foeniculum vulgare*) o parietària (*Parietaria officinalis*), entre d'altres. Hi és molt present el canyís (*Phragmites australis*) que ocupa els sistemes de llacunatge paral·lels al curs fluvial.



Figura 31. A l'esquerra, el riu Besòs al seu pas per l'estació B9. A la dreta, a l'estació B10_LB22.

8.5 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ACA (2006). *HIDRI. Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Bolòs, O.; Vigo, J.; Masalles, R.; Ninot, J.M. (1994): *Flora manual dels països catalans*. Barcelona: Editorial Pòrtic.

Braun-Blanquet, J. (1979): *Fitosociologia. Bases para el estudio de comunidades vegetales*. Madrid: Blume.

Campos, J.A.; Herrera, M. (2009): *Diagnosis de la Flora alóctona invasora de la CAPV*. Bilbao: Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco. 296 pp.

EXOCAT: <http://exocat.creaf.cat/>

Font, X. (2008): *Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya. Universitat de Barcelona.
<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>

Guardiola, M.; Gutiérrez, C.; Pérez-Haase, A.; Jover, M.; Corbera, J. (): Les plantes al·lòctones del sector central de la serralada litoral catalana (territori comprès entre el riu Besòs i la Tordera), a *L'atzavara*, 18:89-100.

Invasiber: <http://invasiber.org/>

Kornas, J. (1990): Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects, a E. di Castri, A.J. Hansen i M. Debussche (eds.): *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*, 19-36. Dordrecht: Kluwer.

López González, G. (2004): *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. Barcelona: Mundi-Prensa.

Masalles, R.M. (2008): *Flora exòtica dels camps de conreu. Document a* <http://www.iecat.net/institucio/societats/ICEstudisAgraris/NotiCEA/butlleti4/FloraExotConreus.pdf>

Pino, J. (2000): Aportació a l'estudi dels herbassars nitròfils dels trams finals dels rius Besòs i Llobregat (Al. *Sylibo-Urticion*), a *Acta Botanica Barcinonensia* 46:179-190.

Richardson, D.M.; Pyšek, P.; Rejmánek, M.; Barbour, M.G.; Panetta, F.D.; West, C.J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions, a *Diversity and Distributions*, 6:93-107.

Sánchez, M. (2004): *Metodologia per a l'estudi de la vegetació de la ribera*. Informe inèdit.

Sánchez, S.; Boada, M. (Dir.) (2005): *La vegetació de ribera com a bioindicador per al monitoratge de conques fluvials. El cas de la conca de la Tordera*. Memòria de recerca. Doctorat de Ciències Ambientals. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Treball inèdit.

Sánchez, S. (2009): *Seguiment de vegetació de ribera a la conca de la Tordera. Informe 2009*. Inèdit. L'Observatori de la conca Tordera.

Sánchez, S. (2007): *Seguiment de vegetació de ribera a la conca de la Tordera. Informe 2007*. Inèdit. L'Observatori de la conca Tordera.

Sanz, M.; Dana, E.; Sobrino, E. (2001): Aproximación al listado de plantas alóctonas invasoras reales y potenciales en España, a *Lazaroa*, 22:121-131.

Sanz, M.; Dana, E.; Sobrino, E. (2004): *Atlas de las plantas alóctonas invasoras de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Spellerberg, I.F.; Fedor, P.J. (2003): *A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the "Shannon-Wiener" Index*, a *Global Ecology and Biogeography*, 12:177-179.

Verloove, F. (2003): *Physalis ixocarpa* Brot. Ex Hornem. and *Verbena litoralis* Kunth, new Spanish xenophytes and records of other interesting alien vascular plants in Catalonia (Spain), a *Lazaroa*, 24:7-11.

Vigo, J.; Masalles, R.M.; Ninot, J.M. (2007): A propòsit de les plantes naturalitzades, a *L'Atzavara*, 15:73-82.

LÍNIA DE SEGUIMENT DE MACROINVERTEBRATS

Pau Fortuño, Narcís Prat i Núria Bonada

pfortuno@ub.edu, nprat@ub.edu, bonada@ub.edu

FEHM-Lab Research Group

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals

Universitat de Barcelona

Av. Diagonal 643

08028 Barcelona

telf: 934031188

www.fehmlab.net

9. SEGUIMENT DE MACROINVERTEBRATS

9.1 INTRODUCCIÓ

9.1.1 Antecedents

La comunitat de macroinvertebrats bentònics és un dels bioindicadors més utilitzats històricament per determinar la qualitat biològica de l'aigua de rius i rieres (Rosenberg i Resh, 1993) i actualment és un dels elements de qualitat que formen part dels programes de seguiment i control a tota la comunitat europea, seguint les indicacions de la Directiva Marc de l'Aigua (European Commission, 2000). En el cas dels rius de les conques internes de Catalunya, aquest seguiment el realitza periòdicament l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), que també és qui defineix els protocols de recollida de mostres, els índexs biològics i els seus talls de qualitat segons cada tipologia de riu (ACA, 2006).

Els primers estudis de la qualitat de l'aigua a la xarxa fluvial de la conca del Besòs, i amb un mètode similar al que s'utilitza actualment, daten dels anys 80 i foren realitzats pel Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona (UB), amb en Narcís Prat com a investigador principal. Aquests primers estudis foren el vestigi del programa ECOBILL (Prat *et al.*, 1996), un projecte de seguiment de l'estat ecològic dels rius Besòs i Llobregat que va començar el 1994 i que encara segueix realitzant el grup de recerca FEHM de la UB gràcies al suport de la Diputació de Barcelona. En el cas de la conca del Besòs, el programa ECOBILL va definir un total de 21 punts de mostreig que recullen els diferents tipus de rius i rieres presents a la conca respecte a la seva geologia i hidrologia, i també als impactes als que es veuen sotmesos. La majoria dels 11 punts de mostreig que es presenten en el present informe són coincidents amb els definits en el programa ECOBILL.

Durant els anys noranta i principis del 2000, el programa ECOBILL va incorporar rius i rieres de les conques del Foix, Ter i La Tordera i, fins el 2006, fou la font de referència sobre l'estat dels rius i rieres de la província de Barcelona. A partir de 2007, l'ACA va iniciar el seu programa de seguiment a nivell de tot Catalunya i, per tal d'optimitzar recursos, es va començar a treballar de forma coordinada entre ambdues entitats. Això va permetre incorporar nous objectius als estudis realitzats des de la UB englobats en el programa CARIMED (Canvi Ambiental dels Rius MEDiterranis), un conveni entre el grup de recerca FEHM i la Diputació de Barcelona (darrer informe publicat: Fortuño *et al.*, 2018). Aquest programa, i tal i com feia l'ECOBILL, segueix oferint informes de seguiment de l'estat ecològic dels rius a nivell de tota la província, però té també com a objectiu principal l'estudi de la comunitat de macroinvertebrats dels rius i rieres situats a les zones protegides per la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona. Els informes anuals, poden ser consultats a la pàgina web www.ub.edu/barcelonarius on hi ha un visor cartogràfic que permet visualitzar i descarregar fàcilment totes les dades històriques.

9.1.2 Objectius

- Objectiu 1: recollida de mostres biològiques de macroinvertebrats de 11 punts de mostreig en rius i rieres de la conca del Besòs a l'estiu de 2019, i determinació de la qualitat del bosc de ribera (QBR), l'hàbitat fluvial (IHF), el cabal i les variables fisicoquímiques de l'aigua (pH, Temperatura, concentració d'oxigen i conductivitat).
- Objectiu 2: Determinació de la qualitat biològica de l'aigua amb índexs biològics (IBMWP, BMWPC, FBILL, S i IASPT).
- Objectiu 3: Determinació de l'estat ecològic (qualitat biològica + QBR) dels trams estudiats.
- Objectiu 4: Compilació dels resultats i redacció de la seva interpretació, discussió i conclusions al llarg dels cursos fluvials de la conca del Besòs i comparació amb anys anteriors.

9.1.3 Investigadors i col·laboradors

El treball de camp i laboratori, així com el càlcul d'índexs biològics i la seva interpretació han estat realitzats per Pau Fortuño, Narcís Prat i Núria Bonada (directora del grup de recerca FEHM de la UB). Tots tres investigadors són també els autors d'aquest informe.

A part, en el treball de camp hi han col·laborat dues estudiants de màster en pràctiques Erasmus+, Èlia Padrós (Universitat d'Uppsala – Suècia) i Bernadett Boóz (Universitat de Pécs – Hongria).

9.2 METODOLOGIA

9.2.1 Context metodològic

L'any 2019, s'han estudiat 11 estacions de mostreig en els rius i rieres que formen la conca del Besòs; dues situades a la subconca del riu Mogent, dues al Congost, dues al Tenes, una a la Riera de Caldes, dues al Ripoll i, finalment, dues a l'eix del riu Besòs (Taula 33 i Figura 23).

La recollida de mostres va fer-se durant els mesos de juliol i agost de 2019 i per tant, només s'ha realitzat una campanya de mostrejos, la corresponent a l'estiu.

En cada estació de mostreig i per cada mostra obtinguda s'ha seguit la "Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'estat ecològic dels rius Mediterranis" (Prat *et al.*, 2012) que es resumeix a continuació:

- Presa mostra d'aigua d'1 litre per fer anàlisis químiques i determinar el risc de toxicitat i d'eutrofització de l'aigua (amoni, nitrats, nitrats i fosfats) i contingut de sals (sulfats i clorurs) al laboratori del Consorci del Besòs-Tordera. La mostra d'aigua és filtrada al camp per obtenir dades de sòlids en suspensió.
- Mesura in-situ de variables fisicoquímiques de l'aigua: pH, temperatura, conductivitat i oxigen dissolt.
- Estudi de la qualitat del bosc de ribera amb l'índex QBR.
- Estudi de la heterogeneïtat de l'hàbitat fluvial amb l'IHF.
- Mostreig de macroinvertebrats utilitzant el mètode de kick-sampling amb el que s'obtenen mostres biològiques de la comunitat d'invertebrats bentònics presents en el tram d'estudi.
- Fixació de les mostres biològiques amb etanol al 70%.
- Al laboratori d'estereoscòpis de la secció d'Ecologia de la UB, s'hi han processat les mostres recollides i s'hi han identificat els macroinvertebrats a nivell de família.
- Un cop obtinguts els llistats de famílies i la seva abundància a cada estació de mostreig, s'ha procedit a fer els càlculs d'índexs biològics com el IBMWP, el BMWPC* o el FBILL** amb el software MAQBIR i s'ha determinat la qualitat biològica dels trams d'estudi segons els líndars establerts per l'ACA (Taula 35 i Taula 36) (ACA, 2006).
- Finalment, s'ha determinat l'estat ecològic o índex ECOSTRIMED que integra la informació de la qualitat biològica de l'aigua i la hidromorfològica (mesurada a partir del bosc de ribera amb l'índex QBR) de cada tram.

* L'índex BMWPC actualment està pràcticament en desús, per la qual cosa només es presentarà als resultats però no serà utilitzat en la interpretació ni en les conclusions d'aquest treball.

**L'índex FBILL sol sobreestimar la qualitat de l'aigua quan es calcula seguint un mostreig de kick-sampling com l'aplicat en aquest estudi. El protocol de la correcta aplicació de l'índex FBILL dicta que només s'ha de recollir els macroinvertebrats en 5 pedres situades en zones de ràpids. Així que també es presentarà només als resultats i no serà utilitzat en la interpretació ni en les conclusions d'aquest treball.

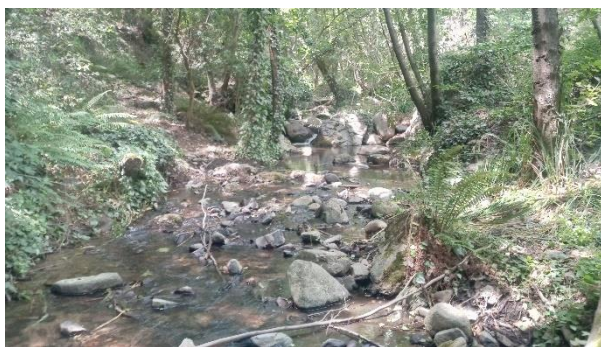
En aquesta secció també s'ha categoritzat el risc de toxicitat per substàncies nitrogenades (amoni i nitrats) i el risc d'eutrofització (fosfats i nitrats), així com els nivells de mineralització de l'aigua (conductivitat, clorurs i sulfats) segons els llindars de la Taula 35. Aquesta informació de les condicions fisicoquímiques de l'aigua són molt útils per complementar i entendre els resultats de les dades biològiques obtingudes.

9.2.2 Treball de camp: calendari

Taula 33. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari (data)	
					Campanya 1	Campanya 2
Mogent	Alt	R. de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	No realitzada	16/07/2019
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	No realitzada	16/07/2019
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	No realitzada	09/08/2019
	Baix	T4	B3_LB4*	Montmeló	No realitzada	16/07/2019
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	No realitzada	09/08/2019
			B5_LB13	Lliçà de Vall	No realitzada	09/08/2019
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	Palau-Solità i Plegamans	No realitzada	06/08/2019
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	No realitzada	06/08/2019
	Baix	T12	B8	Montcada i Reixac	No realitzada	06/08/2019
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	No realitzada	09/08/2019
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	No realitzada	09/08/2019

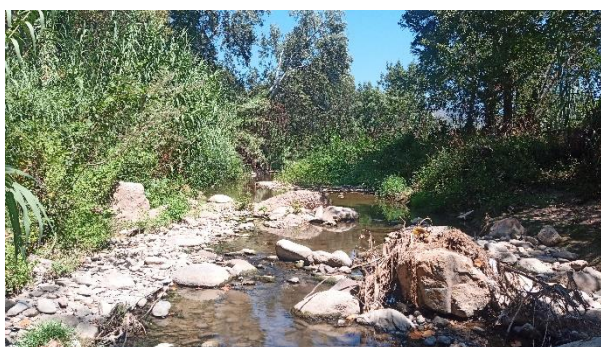
*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transsectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.



B0 (Riera de Cànoves) – Curs Alt Mogent



B1 (Vilanova del Vallès) – Curs Baix Mogent



B2 (La Garriga) – Curs Mig Congost



B3 (Montmeló) – Curs Baix Congost



B4 (Santa Eulàlia de Ronçana) – Curs Mig Tenes



B5 (Lliçà de Vall) – Curs Baix Tenes



B6 (Palau-Solità i Plegamans) – Curs Mig Riera de Caldes



Figura 32. Fotografies de les estacions mostrejades l'estiu de 2019 (ve de la pàgina anterior).

9.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 34. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Indicador / índex
Cabal	Anual	Estació	Quantitat d'aigua circulant
Oxigen dissolt	Anual	Estació	Disponibilitat d'oxigen per la fauna aquàtica
pH	Anual	Estació	Acidesa o alcalinitat de l'aigua
Temperatura de l'aigua	Anual	Estació	
Conductivitat	Anual	Estació	Indicador de la mineralització o quantitat de sals dissoltes
Amoni, Nitrits	Anual	Estació	Risc de toxicitat per substàncies nitrogenades
Nitrats, Fosfats	Anual	Estació	Nutrients de l'aigua i risc d'eutrofització
Sulfats, Clorurs	Anual	Estació	Origen de les sals dissoltes
Sòlids en Suspensió	Anual	Estació	Terbolesa
Comunitat de macroinvertebrats	Anual	Estació	Índexs de qualitat biològica i de riquesa (IBMWP, BMWPC, FBILL, S i IASPT)
Bosc de ribera	Anual	Estació	QBR
Hàbitat fluvial	Anual	Estació	IHF
Estat ecològic	Anual	Estació	ECOSTRIMED

Taula 35. Relació dels indicadors fisicoquímics i índexs biològics amb el seu rang de qualitat química, biològica o d'estat ecològic.

	paràmetre	unitat	Tipologia fluvial	Qualitat fisicoquímica, biològica o estat ecològic				
				Molt bona	Bona	Mediocre	Deficient	Dolenta
Rangs qualitat indicadors fisicoquímics	Conductivitat	µS/cm ²	totes	<100		100-1000		>1000
	Amoni	mg N-NH ₄ /l	totes	<0.1	0.1- 0.49	0.5 - 0.99	1 - 4	>4
	Nitrats	mg N-	totes	<0.67		0.67-10		>10
	Nitrits	mg N-	totes	<0.01		0.01-0.1		>0.1
	Fosfats	mg P-PO ₄ /l	totes	<0.03	0.03-0.09	0.1-0.29	0.3-0.49	>0.5
	Sulfats	mg/l	totes	<250		250-1000		>1000
	Clorurs	mg/l	totes	<25	25-99	100-199	200-1000	>1000
Rang de qualitat índexs biològics i d'estat ecològic	IBMWP		MMS*	>140	86-140	51-85	20-50	<20
			RMCV**	>120	71-120	41-70	20-40	<20
	BMWPC		MMS*	>100	61-100	36-60	15-35	<15
			RMCV**	>85	51-85	31-50	10-30	<10
	FBILL		totes	>7	6-7	4-5	2-3	<2
	QBR		totes	>90	75-90	55-70	30-50	<25
	IHF		totes	>60		40-60		<40
	ECOSTRIMED		totes	1	2	3	4	5

* tipologia MMS: riu de Muntanya Mediterrània Silfíca). ** RMCV: Riu Mediterrani de Cabal Variable

Taula 36. Qualitat biològica simplificada per l'índex IBMWP segons tipologia fluvial.

Nivell de qualitat	IBMWP		Qualitat biològica (síntesi)
	RMCV	MMS	
Molt bona	>120	>141	Satisfactori
Bona	71-120	86-140	
Mediocre	41-70	51-85	No satisfactori
Deficient	21-40	21-50	
Dolenta	>20	>20	

9.3 RESULTATS

9.3.1 Resultats globals 2019

A la conca del Besòs no s'ha trobat cap estació seca de les 11 estacions mostrejades a l'estiu de 2019, i per tant, es va poder aplicar el protocol de mostreig complet a tots els trams d'estudi.

Pel que fa a la comunitat de macroinvertebrats, en total s'han trobat 46 tàxons de 14 ordres o grups diferents (Taula 37). L'estació amb més riquesa és la B0_LB0 (riera de Cànoves) amb 31 tàxons diferents, mentre que les estacions a menys riquesa són la B10_LB22 (tram baix del riu Besòs) i la B8 (tram baix del riu Ripoll) amb 7 tàxons.

Taula 37. Tàxons de macroinvertebrats identificats durant l'any 2019 agrupats per ordres o grups i rangs d'abundància de cada estació de mostreig (1: d'1 a 3 individus; 2: de 4 a 10 individus; 3: d'11 a 100 individus; 4: >100 individus). Es marquen en **negreta** les famílies que són representades a la Figura 33.

Taxons	Estació										
	B00	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10
ANFÍPODES											
Gammaridae	3										
COLEÒPTERS											
Dryopidae	1		2								
Elmidae	3										
Helodidae	3										
Hydraenidae	2										
Hydrophilidae	1										
DÍPTERS											
Anthomyidae	3										
Athericidae	1										
Ceratopogonidae	3				2						
Chironomidae	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	
Dixidae	3										
Empididae	1						1				
Psychodidae										1	
Simuliidae	4	3		3			3	4		3	2
Tipulidae	1								1		
EFEMERÒPTERS											
Baetidae	3	4	2	4	2	4	4	4	3	4	
Caenidae		4	3	4	4	4	4	4	2	3	
Ephemerellidae	3										
Ephemeridae	1										
Heptageniidae	2										
HETERÒPTERS											
Corixidae			4		1	2					
Gerridae	3				2						
Hydrometridae			2		2						
Nepidae					1			1			
HIDRÀCARS											
Hydracarina	1	1		1	2	1					
HIRUDINIDS											
Erpobdellidae	1	3	1			1	3	1	3	2	2
Glossiphoniidae				2		1					
ISÒPODES											
Asellidae		1		3	2					2	2

Taxons	Estació										
	B00	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10
MOL·LUSCS											
Ancylidae	2										
Hydrobiidae	3				1	1		1			
Lymnaeidae					2			1			
Physidae		4	2	3	4	3	2	4	2		
ODONATS											
Aeshnidae	1										
Calopterygidae								1			
Cordulegasteridae	3										
Gomphidae			1								
Lestidae		1									
OLIGOQUETS											
Oligochaeta	3	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4
OSTRÀCODES											
Ostracoda		2		1		2		3			2
TRICLÀRIDES											
Planariidae	1									1	2
TRICÒPTERS											
Hydropsychidae	4	2	2	2	2	2	1	2		2	1
Hydroptilidae						1		3			
Limnephilidae	3										
Polycentropodidae			2		1						
Rhyacophilidae	2										
Sericostomatidae	2										

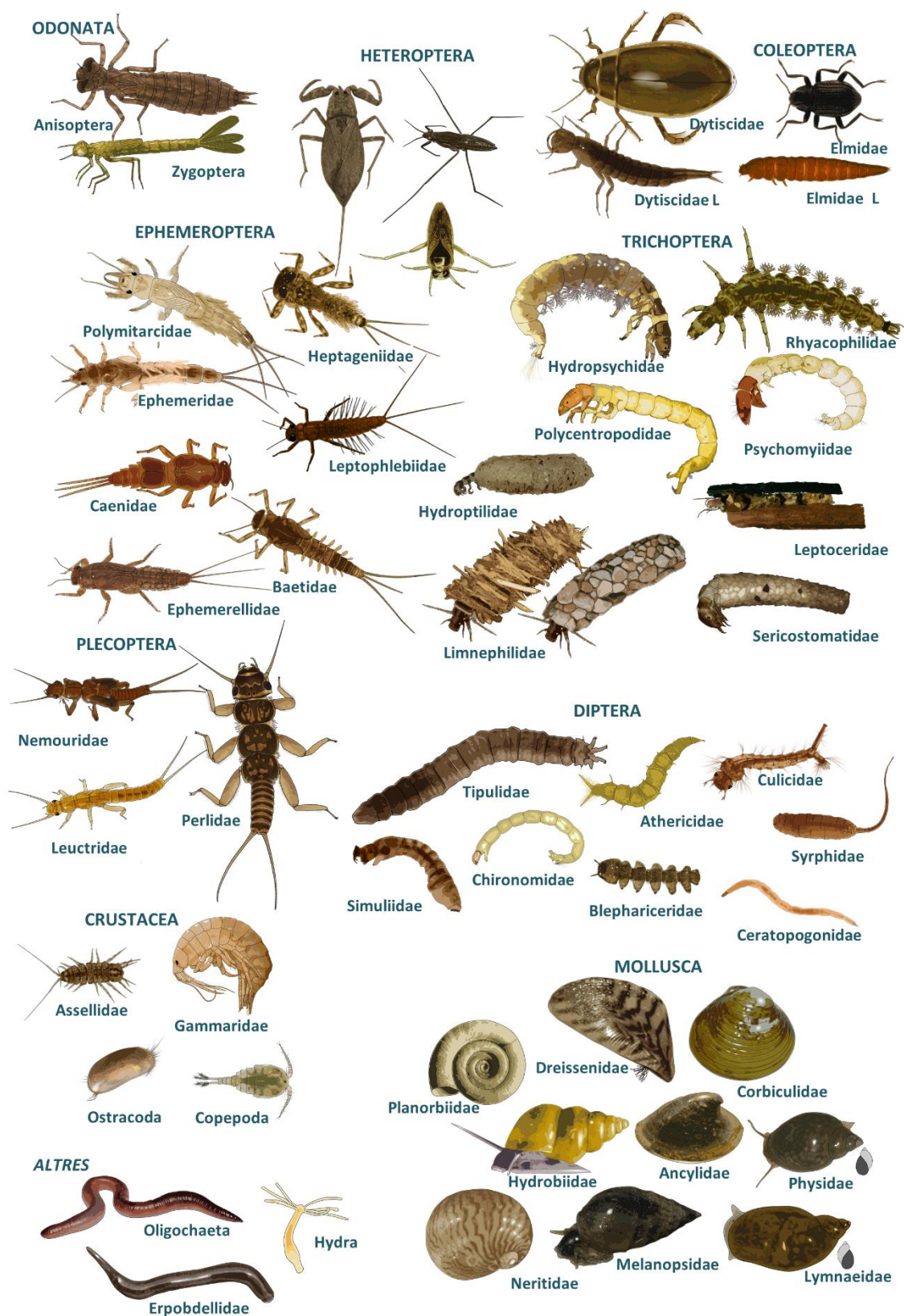


Figura 33. Imatge dels macroinvertebrats més comuns i que són utilitzats com a bioindicadors de la qualitat de l'aigua dels rius en el projecte de ciència ciutadana RiuNet. (Font: www.riunet.net).

9.3.1 Índexs de qualitat i estat ecològic

Taula 38. Resultats qualitat biològica amb macroinvertebrats – índexs IBMWP, BMWPC, S, IASPT i FBILL amb els rang de qualitat corresponents.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Índexs biològics					QBR	IHF	Estat ecològic
				IBMWP	BMWPC	S	IASPT	FBILL			
Mogent	Alt	R. de Cànoves	B0_LB0	163	166	30	5.4	10	100	80	1
	Baix	T1	B1_LB3	45	45	12	3.8	6	30	68	5
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	48	50	12	4	6	30	68	5
	Baix	T4	B3_LB4	37	37	11	3.4	6	0	47	5
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	55	56	16	3.4	6	45	72	4
			B5_LB13	44	47	13	3.4	6	15	70	5
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	31	31	9	3.4	5	20	77	5
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	53	53	14	3.8	6	10	68	5
	Baix	T12	B8	22	24	7	3.1	5	10	64	5
Besòs	Mitjà	T13	B9	36	36	10	3.6	5	5	47	5
	Baix	T14	B10_LB22	25	23	7	3.6	5	0	50	5

La qualitat de l'aigua segons la comunitat de macroinvertebrats amb l'índex **IBMWP** de cada estació de mostreig es resumeix a la Taula 38, en la que es pot observar com només una estació obté una molt bona qualitat. Es tracta de la riera de Cànoves (estació B0_LB0) i que en aquest estudi es considera la part alta del riu Mogent. A la resta d'estacions, sempre situades en les parts mitges i baixes dels diferents cursos fluvials de la conca del Besòs, s'hi ha obtingut valors de qualitat mediocres o deficientes. L'estació amb un valor

més baix de qualitat se situa a la part baixa del riu Ripoll (B8) amb un valor de IBMWP de 22 punts, que es troba quasi al límit dels 20 punts, que és el llindar entre la qualitat deficient i dolenta.

La resta d'índexs biològics que es presenten a la Taula 38, com el BMWPC i el FBILL mostren uns resultats similars, amb només una estació amb molt bona qualitat. Amb el BMWPC, però, s'obtenien dues estacions per sobre dels 51 punts que és el llindar de la bona qualitat, la del curs mig del Tenes (B4_LB11) i la del Ripoll (B7_LB19). Amb l'índex FBILL s'obtenen valors de qualitat millors a la majoria de les estacions però, com s'ha comentat a l'apartat del context metodològic, aquest índex sol sobreestimar els valors de la qualitat de l'aigua quan s'aplica a una mètode de mostreig com l'utilitzat.

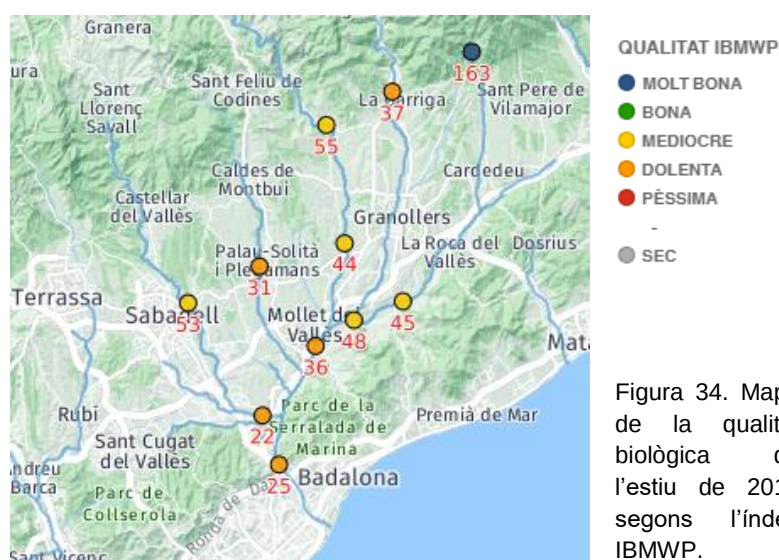


Figura 34. Mapa de la qualitat biològica de l'estiu de 2019 segons l'índex IBMWP.

Pel que fa a l'hàbitat fluvial, avaluat amb l'IHF, s'observa que en la majoria d'estacions tenen una heterogeneïtat d'hàbitats alta, cosa que ha de permetre sustentar una comunitat de fauna invertebrada sense limitacions. Només en tres casos, a les estacions del tram baix del riu Congost (B3_LB4) i en els trams mitjà (B9) i baix (B10_LB22) del Besòs, els valors foren inferiors als 60 punts i, per tant, es poden donar certes limitacions en l'establiment de famílies de macroinvertebrats causades a la falta d'hàbitats.

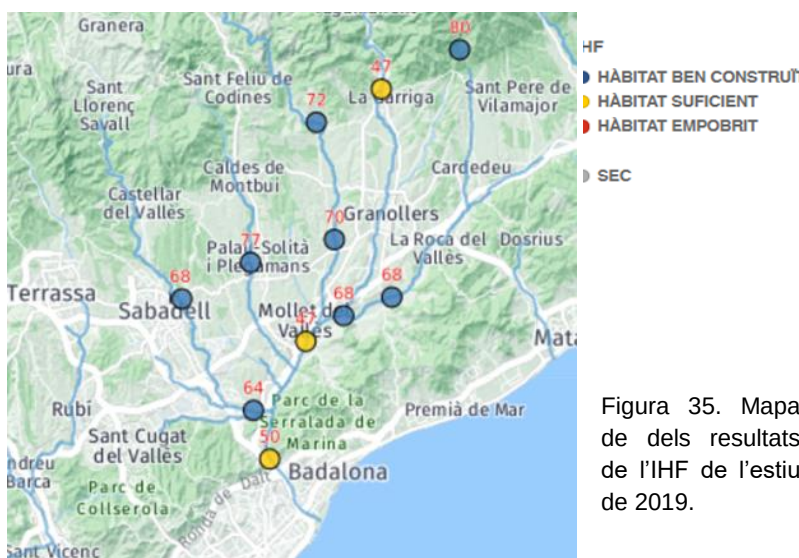


Figura 35. Mapa de dels resultats de l'IHF de l'estiu de 2019.

L'avaluació de la qualitat del bosc de ribera amb l'índex QBR ha resultat deficient o dolenta a tots els trams mitjos i baixos estudiats amb valors mínims a la part baixa del Besòs i del Congost on les alteracions de l'entorn fluvial són tan fortes que resulten en valors del QBR de 0 punts. L'única estació amb un bosc de ribera ben desenvolupat és la de la Riera de Cànoves (B0_LB0).

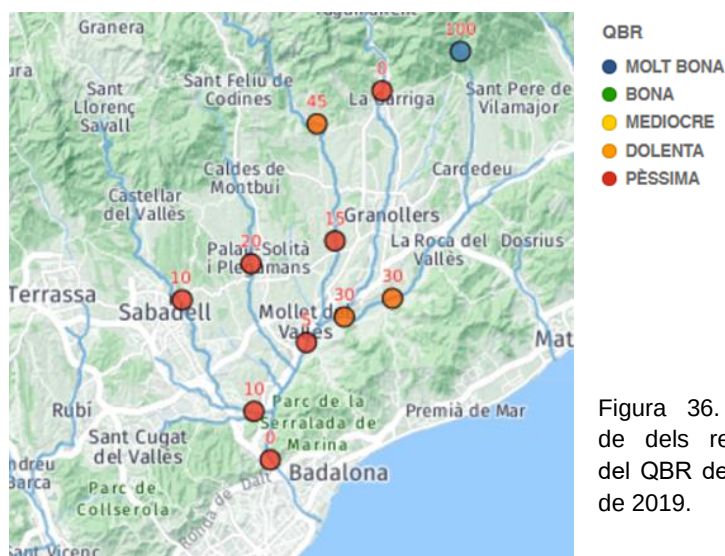


Figura 36. Mapa de dels resultats del QBR de l'estiu de 2019.

Quan s'integra la informació de la qualitat biològica (amb l'IBMWP) i la qualitat del bosc de ribera, s'obté el valor de l'estat ecològic, amb l'índex ECOSTRIMED. Com era d'esperar, la única estació amb un molt bon estat ecològic ha estat la de la Riera de Cànoves (B0_LB0), ja que ha obtingut molt bona qualitat de l'aigua i també del QBR. A la resta d'estacions, l'estat ecològic és majoritàriament dolent, sobretot degut als valors baixos de la qualitat del bosc de ribera avaluats.

9.3.2 Índexs de qualitat fisicoquímica

Per contrastar i donar explicació als resultats de la qualitat biològica, és recomanable estudiar la **qualitat fisicoquímica** de l'aigua per avaluar el risc de toxicitat, el d'eutrofització i el risc de problemes d'osmosi de la fauna aquàtica degut a la mineralització de l'aigua. Amb els resultats obtinguts que es mostren a la Taula 39, s'observa com només l'estació de la Riera de Cànoves ha obtingut uns valors majoritàriament bons en tots aquests indicadors i, per tant, és lògic que presenti una comunitat de macroinvertebrats molt diversa i un molt bona qualitat biològica.

Aquests indicadors també donen una explicació de les qualitats mediocres i deficientes de la resta d'estacions ja que les concentracions dels compostos nitrogenats i dels fosfats fan que en totes hi hagi un risc mitjà o alt de toxicitat o d'eutrofització. Igualment, el risc de problemes osmòtics per la

mineralització de l'aigua és molt elevada a totes les parts mitges i baixes estudiades, amb valors de conductivitat que arriben quasi als 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ i valors dels clorurs dissolts situats en els rangs alts.

Taula 39. Resultats qualitat fisicoquímica de l'aigua amb els rangs de qualitat corresponents.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Riscos i indicadors fisicoquímics						
				toxicitat		eutrofització		mineralització		
				Amoni mg N-NH ₄ /l	Nitrits mg N-NO ₂ /l	Nitrats mg N-NO ₃ /l	Fosfats mg P-PO ₄ /l	Conductivitat $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	Sulfats mg/l	Clorurs mg/l
Mogent	Alt	R. de Cànoves	B0_LB0	0.082	0.002	0.108	0.029	138.5	20.1	12.6
	Baix	T1	B1_LB3	0.082	0.046	0.835	0.719	1176	93.6	343
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	0.041	0.046	0.090	0.141	1401	122	181
	Baix	T4	B3_LB4	0.659	0.427	0.971	0.693	1444	112	224
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	0.041	0.046	1.264	0.144	1514	143	247
			B5_LB13	0.041	0.046	1.422	0.137	892	115	206
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	0.041	0.046	0.926	0.480	1451	81	244
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	0.041	0.046	0.587	0.265	1604	129	234
	Baix	T12	B8	0.041	0.046	1.061	0.428	1476	113	217
Besòs	Mitjà	T13	B9	0.659	0.122	1.219	0.163	1903	110	261
	Baix	T14	B10_LB22	5.601	0.762	0.790	0.559	1618	155	241

La resta de les dades fisicoquímiques recollides en aquest estudi poden consultar-se a la Taula 41 de l'annex 1.

9.3.3 Evolució dels resultats

Per tal de visualitzar l'evolució de la qualitat ecològica dels rius i rieres estudiats aquest 2019, s'han consultat els resultats històrics obtinguts de l'índex IBMWP en les mateixes estacions o estacions properes del programa de seguiment de la Qualitat Ecològica dels Rius de la Província de Barcelona (www.ub.edu/barcelonarius) i es mostren a la Taula 40 amb el color del rang de qualitat aplicant els llindars actuals.

Taula 40. Valors històrics de qualitat biològica dels rius amb l'índex IBMWP.

Estació	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
B0	63	114	122	139	133	122	107	82	169	170	205	200	132	162	156	154	119	186	205	132	167	234	252		163
B1	3	3	9	0	6	8	10	2	7	14	11	7	39	26	69	83	71			56		45	81		45
B2	22	30	92	76	36	41	44	21	21	27	46	35	148	134	120	129	172	65		67		163	163		48
B3					3	3	41	11	14	9	20	23	34	23	47	66	66			28	31	104			37
B4	20	82	119	153	64	65	64	117		84	80			86	188	137	228	103			81	212	76		55
B5	0	13	48	87	51	47	18	25	24	23	41	17	32	45	30	38	34			47		62	44		44
B6				2	7	14	7	12	12	19	21	12	33	64	25	57	57			52		79	47		31
B7	0	0	0	3	0		2	26	13	17	22	11	46	25	22	51	51			75		105	47		53
B8	4	2		0		3	3	2	3	2	7	6	16	3	8	22	97			8		49	23		22
B9	0	0	0	0	0	5	6	2	11	14	7	7	11	25	33	34	34	33		50		46	34		36
B10	0	0	0	0	3	3	7	3	5	1	7	11	20	13	26	50	50	27		32		37	31		25

Per tal de visualitzar més fàcilment aquesta evolució, s'han calculat les mitjanes del valor de l'IBMWP (Taula 40) de cada 5 anys i es comparen amb el resultat obtingut aquest 2019 (Figura 37).

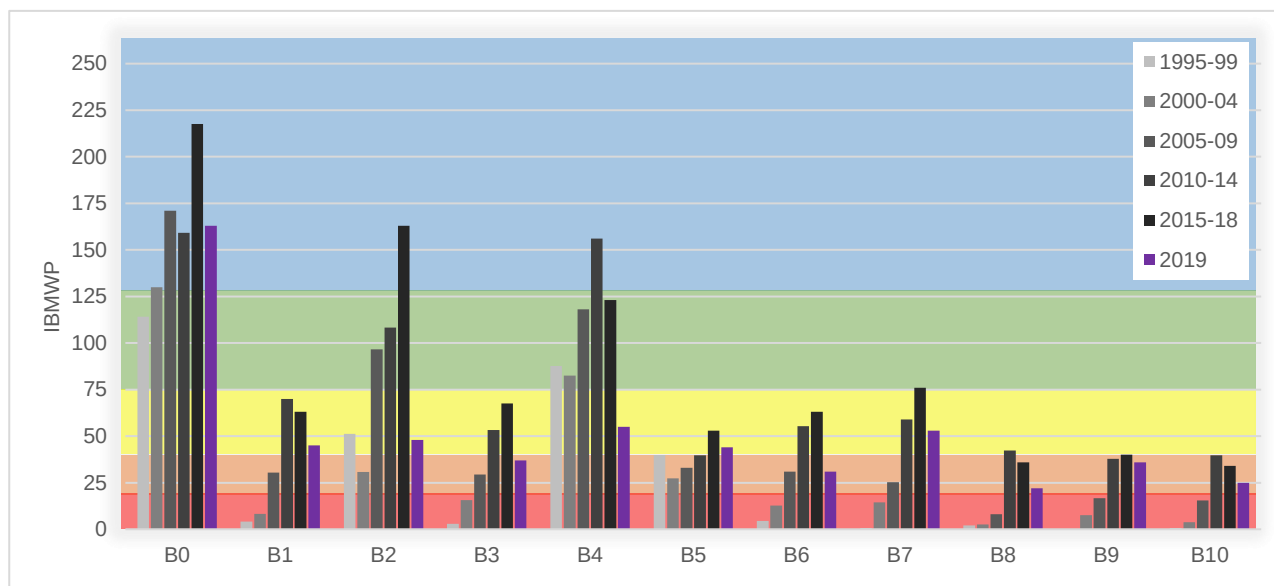


Figura 37. Gràfic de columnes amb la mitjana de cada 5 anys dels valors històrics de qualitat biològica dels rius amb l'índex IBMWP i el valor obtingut l'estiu de 2019.

S'observa una tendència general a la millora de la qualitat de l'aigua a totes les estacions al llarg del temps des de l'inici d'aquest seguiment a la conca del Besòs el 1995, però, en canvi, els resultats de 2019 mostren una disminució de la qualitat respecte als anys precedents. Aquesta darrera interpretació cal relativitzar-la ja que els valors de IBMWP històrics presentats han estat obtinguts a la primavera, és a dir, quan les condicions hidrològiques solen ser més favorables per la comunitat de macroinvertebrats ja que pels rius hi sol córrer més aigua i el factor de dilució de possibles substàncies contaminants abocades és major. Les dades de 2019, com han estat preses a l'estiu, poden mostrar una subestima de la qualitat respecte a anys anteriors.

9.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

9.4.1 Subconca del Mogent

La subconca del Mogent és l'única d'aquest estudi en la que s'ha avaluat un tram de riu del curs alt, i aquest tram, és l'únic de tota la conca del Besòs que ha presentat un molt bon estat ecològic per la seva bona qualitat biològica i el seu bosc de ribera també amb molt bona qualitat. El curs baix, per contra, ha obtingut uns valors de qualitat mediocres i un estat ecològic dolent.

Curs alt

El curs alt del Mogent, representat per l'estació de la Riera de Cànoves, ha presentat unes molt bones condicions fisicoquímiques, un molt bon estat del bosc de ribera i també de l'hàbitat fluvial. Així, també obté la millor qualitat biològica (IBWMP) de tota la conca ja que la seva comunitat de macroinvertebrats era molt diversa (31 taxons diferents) i hi eren present famílies molt sensibles a la contaminació, com els Athericidae (DIPTERA) o els Heptageniidae (EPHEMEROPTERA).

Amb aquests resultats, pel que fa a la gestió, es recomana que aquest tram de riu sigui prioritari a nivell de conservació.

Curs baix

En aquest tram s'hi ha estudiat una estació a la població de Vilanova del Vallès que ha obtingut una qualitat biològica (IBWMP) mediocre i que, al tenir un bosc de ribera quasi inexistent, s'ha obtingut un estat ecològic dolent.

En aquest tram, on els voltants de l'ecosistema fluvial no estan totalment urbanitzats o ocupats amb vies de comunicació, es recomana que s'estudiï la millora del bosc de ribera i la hidromorfologia natural del riu per recuperar les funcions autodepuradores de l'ecosistema fluvial i poder millorar tant la qualitat de l'aigua com l'estat ecològic general.

9.4.2 Subconca del Congost

Les dues estacions del riu Congost han presentat mals resultats de la qualitat biològica de l'aigua, ja que cap compliria amb les directrius de la Directiva Marc de l'Aigua per no arribar al llindar de la bona qualitat. Com en ambdues estacions el bosc de ribera presentava greus deficiències, l'estat ecològic fou dolent en tots dos trams.

Curs mitjà

L'estació de mostreig del riu Congost a La Garriga obté uns valors de qualitat mediocres i un estat del bosc de ribera en els rangs baixos de qualitat, i per tant, l'estat ecològic resulta dolent.

En aquest tram, molt encaixonat entre les vies de comunicació de la llera dreta i zones urbanes i agrícoles a la part esquerra, és molt difícil obtenir millores en l'estat ecològic a no ser que es millorin molt les estacions de tractament d'aigua amunt d'aquest tram i l'aigua que circuli pel riu tingui millor qualitat.

Curs baix

En aquest tram, la qualitat de l'aigua segueix empitjorant respecte al curs mitjà i passa a ser deficient. La comunitat de macroinvertebrats es limitava a les famílies més tolerants a la contaminació i resulta lògic, ja que segons les dades dels indicadors fisicoquímics, els riscos per toxicitat, eutrofització o mineralització eren elevats. A més, el bosc de ribera és pràcticament inexistent i les alteracions de l'entorn i l'hàbitat són molt fortes. Amb tot, l'estat ecològic és dolent.

A nivell de gestió, caldria aplicar mesures dràstiques i generals (qualitat de l'aigua, bosc de ribera i hidromorfologia) per revertir les pèssimes condicions d'aquest tram.

9.4.3 Subconca del Tenes

Com en la majoria de trams estudiats a la conca del Besòs, a part de la baixa qualitat de l'aigua obtinguda, l'estat del bosc de ribera és deficient o dolent i és un element que cal mirar d'afrontar en el futur si es volen recuperar unes condicions més favorables dels ecosistemes fluvials.

Curs mitjà

Les dues estacions situades en el curs mitjà del riu Tenes han obtingut qualitats biològiques de 55 i 44 punts amb l'índex IBMWP, totes dues en el rang de la qualitat mediocre, i s'han quedat lluny del llindar de la bona qualitat, situat als 71 punts. Com el bosc de ribera tampoc ha presentat bona qualitat, ambdues estacions han obtingut valors d'estat ecològic situats en els rangs més baixos.

9.4.4 Subconca de la Riera de Caldes

Aquesta riera sol tenir un baix factor de dilució respecte als abocaments de les plantes de tractament d'aigua residual de les poblacions i indústries per on circula i a l'estiu de 2019, molt possiblement, el 100% de l'aigua circulant per l'estació estudiada a Palau-Solità i Plegamans era aigua residual tractada. Així que, la seva qualitat era deficient pel fet que només s'hi van trobar unes poques famílies de macroinvertebrats, les més resistents a la contaminació.

Curs mitjà

A l'estació situada a Palau-Solità i Plegamans s'ha obtingut un dels valors de qualitat biològica més baixos de tota la conca del Besòs, amb una comunitat de macroinvertebrats formada només per 9 famílies diferents, totes amb nivells alts de tolerància a la contaminació. L'estat ecològic ha resultat dolent, ja que a part de la baixa qualitat biològica, el tram estudiat presentava un bosc de ribera quasi inexistent.

En aquest tram, tot i estar situat en una zona urbana i industrial, la llera del riu és força ampla i es podria plantejar un projecte de restauració fluvial per millorar la qualitat del seu bosc de ribera i la seva hidromorfologia. Això ben segur que repercutiria també en una millora de la qualitat de l'aigua per la recuperació dels processos d'autodepuració que pot aportar un major temps de retenció de l'aigua i una major absorció de nutrients dissolts a l'aigua per part de la vegetació de ribera o del biofilm de la llera del riu.

9.4.5 Subconca del Ripoll

Segons aquest estudi, el riu Ripoll presenta greus problemes de qualitat de l'aigua i d'estat ecològic des del seu curs mitjà fins que desemboca al riu Besòs. Tot i que no s'ha estudiat el riu Ripoll des del seu curs alt on se solen trobar rius i rieres en millors condicions, queda palès que en la major part del curs fluvial d'aquesta subconca, la qualitat de l'aigua és mediocre o deficient i amb un mal estat del bosc de ribera. Així ho demostren els valors de l'IBMWP i del QBR obtinguts, sempre situats per sota dels nivells mínims que marca la Directiva Marc de l'Aigua com a satisfactoris.

Curs mitjà

El riu Ripoll al seu pas per Sabadell ha estat avaluat amb una qualitat biològica de l'aigua mediocre, i situada lluny dels 71 punts de IBMWP que són el llindar de la bona qualitat. El bosc de ribera tenia una qualitat encara més baixa degut a que és quasi inexistent i el canal del riu té alteracions fortes amb canalitzacions que impedeixen la connectivitat natural amb els ecosistemes adjacents.

A nivell de gestió, a part de què cal proposar millores en els sistemes de depuració de les EDAR aigües amunt per millorar la qualitat de l'aigua circulant, caldria incidir també en la millora del bosc de ribera. Com el tram estudiat es troba dintre de la zona urbana, industrial i agrícola de Sabadell, la recuperació total de la qualitat del bosc de ribera és quasi impossible d'assolir però, en canvi, es podrien executar projectes més discrets que implicarien una millora parcial de l'entorn fluvial, com per exemple, el control

d'espècies exòtiques com la canya *Arundo donax*, que en aquesta estació presenta creixements en comunitat que ocupen bona part de la llera del riu.

Curs baix

El riu Ripoll al seu pas per Montcada i Reixac és l'estació que ha obtingut els resultats més baixos de qualitat de l'aigua amb els macroinvertebrats (IBMWP) de totes les estacions estudiades l'estiu de 2019, amb només 22 punts que fa que estigui quasi al llindar de la qualitat dolenta. La qualitat del bosc de ribera també ha estat avaluada dintre dels rangs més baixos del QBR i, per tant, l'estat ecològic resultat ha estat dolent.

En aquest curs baix del Ripoll, envoltat quasi totalment per zones urbanes, polígons industrials i moltes vies de comunicació, i amb una capacitat de dilució de les aigües residuals tractades molt limitada, les mesures de gestió a aplicar per millorar l'estat ecològic fins els límits acceptables són pràcticament impossibles d'assumir.

9.4.6 Subconca del Besòs

Els pocs quilòmetres pels que l'aigua de la conca circula pel riu Besòs fins arribar al mar són en la seva totalitat immersos en zones urbanes, industrials i rodejats per moltes vies de comunicació d'alta capacitat com autopistes, vies de tren de rodalies, regionals i de llarga distància. La llera natural del riu Besòs, doncs, s'ha alterat amb canalitzacions i endegaments en tot el seu recorregut i tots els elements que formen l'ecosistema fluvial tenen deficiències greus que fan que la qualitat del seu bosc de ribera sigui molt baixa i que l'hàbitat fluvial tingui poca heterogeneïtat.

A més, la qualitat de l'aigua que arriba de totes les subconques estudiades és molt baixa i per tant, tant en el curs mitjà com en el baix del riu Besòs, tant la qualitat de l'aigua com l'estat ecològic ha estat categoritzada en els rangs més baixos.

Curs mitjà

El riu Besòs al seu pas per Martorelles tenia una comunitat de macroinvertebrats poc diversa, amb només 10 famílies diferents, totes elles molt tolerants a la contaminació de l'aigua. Aquest resultat era d'esperar ja que els indicadors fisicoquímics de l'aigua mostren que hi ha alt risc de toxicitat per nitrats, alt risc d'eutrofització per fosfats i un alt risc de problemes per la mineralització de l'aigua amb una conductivitat propera als 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$. Amb un bosc de ribera pràcticament inexistent, l'estat ecològic ha resultat dolent.

Com en altres estacions estudiades, en aquest cas, les propostes de gestió per millorar la qualitat i l'estat del curs mig del Besòs haurien de ser molt ambiciosos i generals.

Curs baix

Al curs baix del Besòs s'hi ha trobat una de les pitjors qualitats biològiques de l'aigua segons l'IBMWP, només uns punts per sobre del mínim de qualitat trobat en aquest treball, al curs baix del riu Ripoll. El bosc de ribera totalment inexistent en aquest curs baix a l'altura de Santa Coloma de Gramenet, ha fet que l'estat ecològic se situï al rang més dolent dels cinc possibles.

De nou, les mesures de gestió per aconseguir arribar als límits acceptables de qualitat i d'estat ecològic han de ser globals per a tots els elements que formen l'ecosistema fluvial i molt ambiciosos.

9.5 BIBLIOGRAFIA

- Agència Catalana de l'Aigua, 2006. BIORI: Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius. Agència Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. 89 pp.
- European Community. (2000). Directive 2000/60/EC of October 23 2000 of the European Parliament and of the Council establishing a framework for community action in the field of water policy. Official Journal of the European Union, L327: 1-72.
- Fortuño, P.; Bonada, N.; Prat, N.; Acosta R.; Cañedo-Argüelles, M.; Castro, D.; Cid, N.; Múrria, C.; Pineda, D.; Rocha, K.; Sória, M.; Tarrats, P. & Verkaik, I. (2018). Efectes del Canvi Ambiental en les comunitats d'organismes dels Rius MEDiterranis (CARIMED). Informe 2017. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 27). 80 pp. / pàgina web: <http://www.ub.edu/barcelonarius/web/index.php/informe-2017>.
- Prat, N.; Rieradevall, M.; Munné, A. & Chacón, G. (1996). La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat: Informe 1994-95. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 1). 102 pp.
- Prat, N.; Rieradevall, M. & Fortuño, P. 2012. Metodologia F.E.M. per a l'avaluació de l'ESTAT ECOLÒGIC dels rius Mediterranis. Recurs en línia: http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/fem_prot_cat_2012.pdf
- Rosenberg DM i Resh VH (1993) Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. A: Rosenberg DM i Resh VH (eds) Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman & Hall, New York, 1-9.

9.6 ANNEX. Dades fisicoquímiques

Taula 41. Dades fisicoquímiques recollides a la campanya de mostrejos de l'estiu de 2019 a la conca del Besòs.

UNITATS	Codi Estació	B0_LB0	B1_LB3	B2_LB6	B3_LB4	B4_LB11	B5_LB13	B6_LB16	B7_LB19	B8	B9	B10_LB22
	Data	16/07/2019	16/07/2019	09/08/2019	16/07/2019	09/08/2019	09/08/2019	06/08/2019	06/08/2019	06/08/2019	09/08/2019	09/08/2019
l/s	Cabal	25	140	4	435	31	25	47	41	222	381	2075
°C	Temp	16,4	22,3	27,7	21,8	21,3	22,7	26,5	27,3	28,5	24,9	20,1
µS/cm²	Conductivitat	138,5	1176	1401	1444	1514	892	1451	1604	1476	1903	1618
µS/cm²	Conductivitat 25°C	165,6	1892	1340	1538	1639	935	1428	1543	1383	1907	1720
	pH	7,1	7,87	8,2	7,51	7,87	8,16	8,22	8,23	8,62	7,96	7,31
mg/l	OxigenMg	9,51	7,49	10,59	7,99	9,2	9,23	8,89	1,68	11,3	7,77	7,73
%	Oxigen%	97,5	86,1	134,5	91,5	101,8	107,7	110,5	134,5	146,1	95	84
mg N-NH ₄ /l	Amoni	0,082	0,082	0,041	0,659	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,659	5,601
mg N-NO ₂ /l	Nitrits	0,002	0,046	0,046	0,427	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,122	0,762
mg N-NO ₃ /l	Nitrats	0,108	0,835	0,090	0,971	1,264	1,422	0,926	0,587	1,061	1,219	0,790
mg P-PO ₄ /l	Fosfats	0,029	0,719	0,141	0,693	0,144	0,137	0,480	0,265	0,428	0,163	0,559
mg/l	Sulfats	20,12	93,6	122	112	143	115	81	129	113	110	155
mg/l	Clorurs	12,62	343	181	224	247	206	244	234	217	261	241
mg/l	Sòlids en suspensió	7,84	5,00	18,10	5,00	6,90	16,00	12,20	5,10	2,10	10,20	8,40

LÍNIA DE SEGUIMENT D'ICTIOFAUNA

Rafael Muñoz-Mas i Emili García-Berthou

rafa.m.mas@gmail.com, emili.garcia@udg.edu

Grup de recerca en Ecologia aquàtica continental (GRECO), Institut d'Ecologia Aquàtica

Universitat de Girona

M. Aurèlia Capmany 69

17003 Girona

<http://www.udg.edu/GRECO>

10. SEGUIMENT DE D'ICTIOFAUNA

10.1 INTRODUCCIÓ

Les espècies de peixos sovint ocupen nivells tròfics elevats (Sánchez-Hernández & Amundsen 2015), són relativament fàcils de mostrejar i d'identificar i generalment se sap que la seua absència indica limitacions en l'estat ecològic a la zona d'estudi (Lorenz *et al.* 2013). A més a més, els peixos són espècies amb un ampli domini vital en comparació amb altres grups d'organismes aquàtics com ara els invertebrats bentònics i, a causa de la seva longevitat, sovint sofreixen canvis ontogenètics en la seva selecció d'hàbitat (Ayllón *et al.* 2010). Així, per completar el seu cicle de vida, sovint necessiten certa heterogeneïtat en els hàbitats presents. En conseqüència, els peixos sovint s'han fet servir com a indicadors de la salut dels ecosistemes aquàtics, especialment a partir dels treballs de Karr *et al.* (1986, 1987). Açò fa que siguin indicadors menys adreçats a diferències de microhàbitat (com seria el cas d'alguns macroinvertebrats) i que integren un espectre més ample de degradacions ambientals. A més d'ésser més coneguts per al públic no especialitzat i per tant una excel·lent eina de comunicació i gestió ambiental (Simon 1999; Benejam *et al.* 2008a; García-Berthou *et al.* 2016).

L'ús d'índex biòtics de qualitat de l'aigua basats en la composició de les comunitats de peixos continentals ha estat una pràctica habitual tant als Estats Units (Karr *et al.* 1986, 1987; Simon 1999), com més recentment a Europa (Hughes & Oberdorff 1998; Kestemont *et al.* 2000; Oberdorff *et al.* 2002). Així doncs, la Directiva Marc de l'Aigua de la Unió Europea (European Parliament & Council 2000) ha seleccionat els peixos, conjuntament amb els macroinvertebrats i les diatomees, com a indicadors de l'estat ecològic (dins de l'apartat de seguiment biològic).

A Catalunya s'han anat proposant índexs basats en peixos (IBICAT₂₀₁₀ i IBICAT2b), cadascun amb els seus avantatges a mesura que s'han produït successives millores (Sostoa *et al.* 2010; García-Berthou *et al.* 2016, Almeida *et al.* 2017). Així doncs, el present informe a més de la composició i del nombre de cadascuna de les espècies capturades al llarg d'11 punts de mostratge, s'ha utilitzat l'IBICAT2b (García-Berthou *et al.* 2016) per resumir l'estat de les poblacions de peixos del Besòs en un únic indicador per a cada tram mostrejat, tot i que aquest és un índex provisional que caldria millorar (Sostoa *et al.* 2010; García-Berthou *et al.* 2016; Almeida *et al.* 2017).

10.1.1 Antecedents

A la segona meitat del segle XX, la conca del riu Besòs va estar considerada una de les més contaminades del món (Prat & Rieradevall 1992; Ruiz i Olmo 2006). No obstant però, des de l'any 1981 amb la taxa sobre el consum de l'aigua destinada íntegrament al tractament de les aigües i, especialment, gràcies al Pla de Sanejament de Catalunya, que la conca del Besòs començà a millorar l'estat ecològic dels seus cursos fluvials (Prat and Rieradevall 2006; Boada *et al.* 2018).

La millora en l'estat ecològic ha estat constatada en tot un seguit de publicacions de caire local i internacional tant pel que fa a la qualitat de l'aigua (Prat and Munné 2000), les poblacions de macroinvertebrats (Prat and Rieradevall 2006) i les de peixos (e.g. Sostoa *et al.* 1987; Ruiz i Olmo 2006). No obstant però, mentre que pel que fa a la qualitat de l'aigua o les poblacions d'invertebrats es tenen sèries més o menys llargues, per a les poblacions de peixos el què es coneix es tot un seguit de 'fotos fixes' sense certa continuïtat, malgrat la necessitat de conèixer les tendències temporals per a una adequada gestió de les poblacions de peixos (Glover *et al.* 2019). Així doncs, per citar-ne algunes, les poblacions de peixos del Congost han estat estudiades en diverses ocasions (e.g. Sostoa *et al.* 1987; Ruiz i Olmo 2006) mentre que al riu Ripoll el que més ha estat estudiat és l'impacte dels contaminants al seu metabolisme (e.g. Blanco *et al.* 2019). Per contra l'informe "Avaluació de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)" (Boada *et al.* 2018) ens proporciona una visió a gran escala dels canvis ocorreguts en els últims 20 anys però de la informació que hi conté

no es pot deduir la velocitat a la que aquests canvis s'hi han produït. La realització d'un monitoreig semblant al dut a terme a la conca de La Tordera podrà, per tant, suplir la aquesta deficiència.

10.1.2 Objectius

- Objectiu 1: Determinar la diversitat i distribució de les espècies als diferents trams.
- Objectiu 2: Detectar canvis en el temps i en l'espai de la composició de la comunitat de peixos i l'abundància relativa de cada espècie.
- Objectiu 3: Contribuir a determinar l'estat ecològic de la conca del Besòs.

10.1.3 Investigadors i col·laboradors

Durant aquest any han mostrejat els peixos del Besòs: Rafael Muñoz-Mas, David Almeida i altres persones associades a la Universitat de Girona (estudiants de grau i doctorands). Han redactat aquest informe Rafael Muñoz-Mas i Emili García-Berthou.

10.2 METODOLOGIA

10.2.1 Context metodològic

La metodologia de mostreig utilitzada a la conca del Besòs ha estat la mateixa utilitzada als mostrejos realitzats a la conca de la Tordera (Benejam *et al.* 2008a, 2008b, 2010), sota l'auspici de L'Observatori de la Tordera, ara Observatori de la Tordera i del Besòs. Així doncs, els mostrejos es realitzen mitjançant pesca elèctrica per transsectes (seccions de riu de 100 m de longitud). El fet d'utilitzar una metodologia anàloga permetrà en el futur comparar els resultats entre les dues conques.

La pesca elèctrica consisteix en submergir dos elèctrodes a l'aigua per produir un camp elèctric al què els peixos responen amb electrotaxi (natació involuntària en direcció a l'ànode) i una certa paràlisi temporal (electronarcosi). Gràcies a aquests dos fenòmens és possible capturar els individus per tal de pesar-los i amidar-los. Una vegada processats, els peixos autòctons es retornen al riu.

Es realitzen dues campanyes de mostreig al llarg de l'any, a la primavera i l'estiu. Sempre que no hi haja cap impediment, la campanya de mostreig es realitza en una setmana per tal d'evitar que es produïsquen canvis rellevants en les condicions dels trams (*e.g.* riuades).

10.2.2 Treball de camp: calendari

Taula 42. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari (data)	
					Campanya 1	Campanya 2
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	09/04/2019	22/07/2001
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	08/04/2019	25/07/2019
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	09/04/2019	22/07/2019
	Baix	T4	B3_LB4*	Montmeló	07/04/2019	21/07/2019
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	08/04/2019	25/07/2019
			B5_LB13	Lliçà de Vall	08/04/2019	22/07/2019
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	Palau Solità i Plegamans	08/04/2019	22/07/2019
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	08/04/2019	22/07/2019
	Baix	T12	B8	Montcada i Reixac	07/04/2019	21/07/2019
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	07/04/2019	21/07/2019
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	07/04/2019	21/07/2019

*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.

10.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 43. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi / Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació
Peixos / IBICAT2b	Trimestral	Tota la conca

Taula 44. Equivalències de l'índex amb la qualitat biològica.

Nivell de qualitat	Índex	Qualitat biològica (síntesi)
Molt bona	≥ 0.875	Satisfactori
Bona	0.875–0.625	
Mediocre	0.625–0.375	No satisfactori
Deficient	0.375–0.125	
Dolenta	< 0.125	

10.3 RESULTATS

10.3.1 Resultats globals 2019

A les dues campanyes de pesca elèctrica realitzades es va capturar un nombre molt semblant d'individus (Figura 38), mentre que la composició tampoc no va variar substancialment entre mostrejos. Pel que fa al nombre de captures, el tram amb major densitat va ser en totes dues campanyes el riu Tenes (B4), mentre que a la Riera de Caldes (B6) no es va capturar cap individu en cap de les dues campanyes. Els únics punts on es varen capturar individus d'anguila (*Anguilla anguilla*) varen ser el Besòs (B9 i B10) mentre que l'únic lloc on es va capturar barb de l'Ebre (*Luciobarbus graellsii*) va ser al Congost (B3). Per contra, la carpa (*Cyprinus carpio*), la gambúsia (*Gambusia holbrooki*) i el llopet de

riu (*Cobitis paludica*), aquesta última translocada des d'altres conques de la península, es troben força esteses al llarg de la conca.

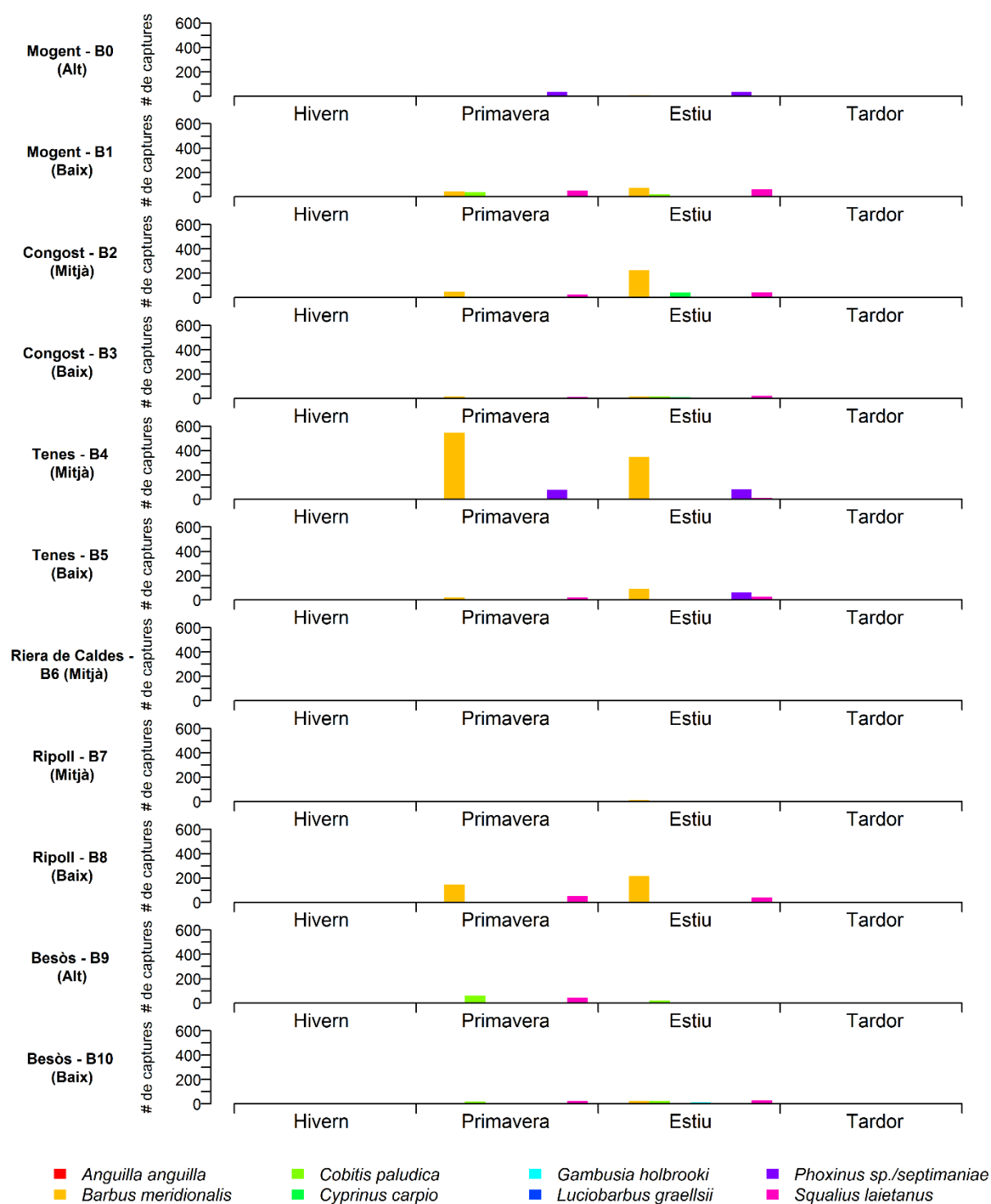


Figura 38. Nombre d'individus de les distintes espècies capturats al llarg del 2019 en les campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.

Pel que fa als percentatges respectius de cada espècie sobre el total de captures, aquests no varen variar substancialment entre les dues campanyes (Figura 39). No obstant però, s'observa que, en comparació amb el mostratge de primavera, la riquesa d'espècies va ser superior a l'estiu. Destaquen

el mostreig realitzat al Congost (B3) on es varen capturar sis espècies diferents o el realitzat al Besòs (B10), on també es varen capturar altres sis espècies diferents.

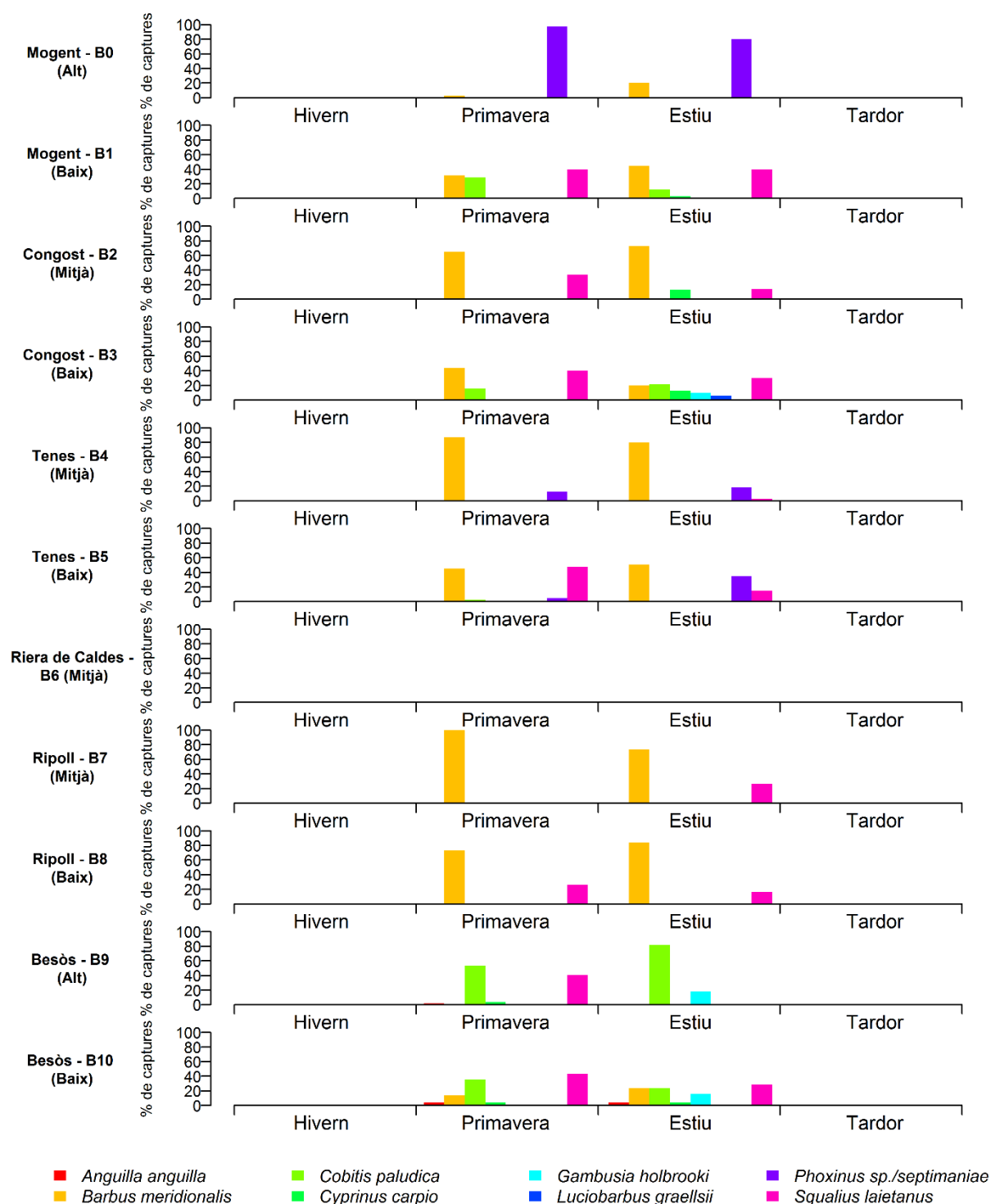


Figura 39. Percentatge d'individus de les distintes espècies capturats al llarg del 2019 en les campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.

El nombre d'individus d'espècies exòtiques capturat va ser inferior al d'espècies natives en la majoria dels casos (Figura 40). Els únics trams on el nombre d'individus d'espècies introduïdes va ser superior

van ser el Mogent (B0), on domina el barb roig (*Phoxinus spp.*) i el Besòs (B9) on el llopet de riu (*Cobitis paludica*) és molt abundant.

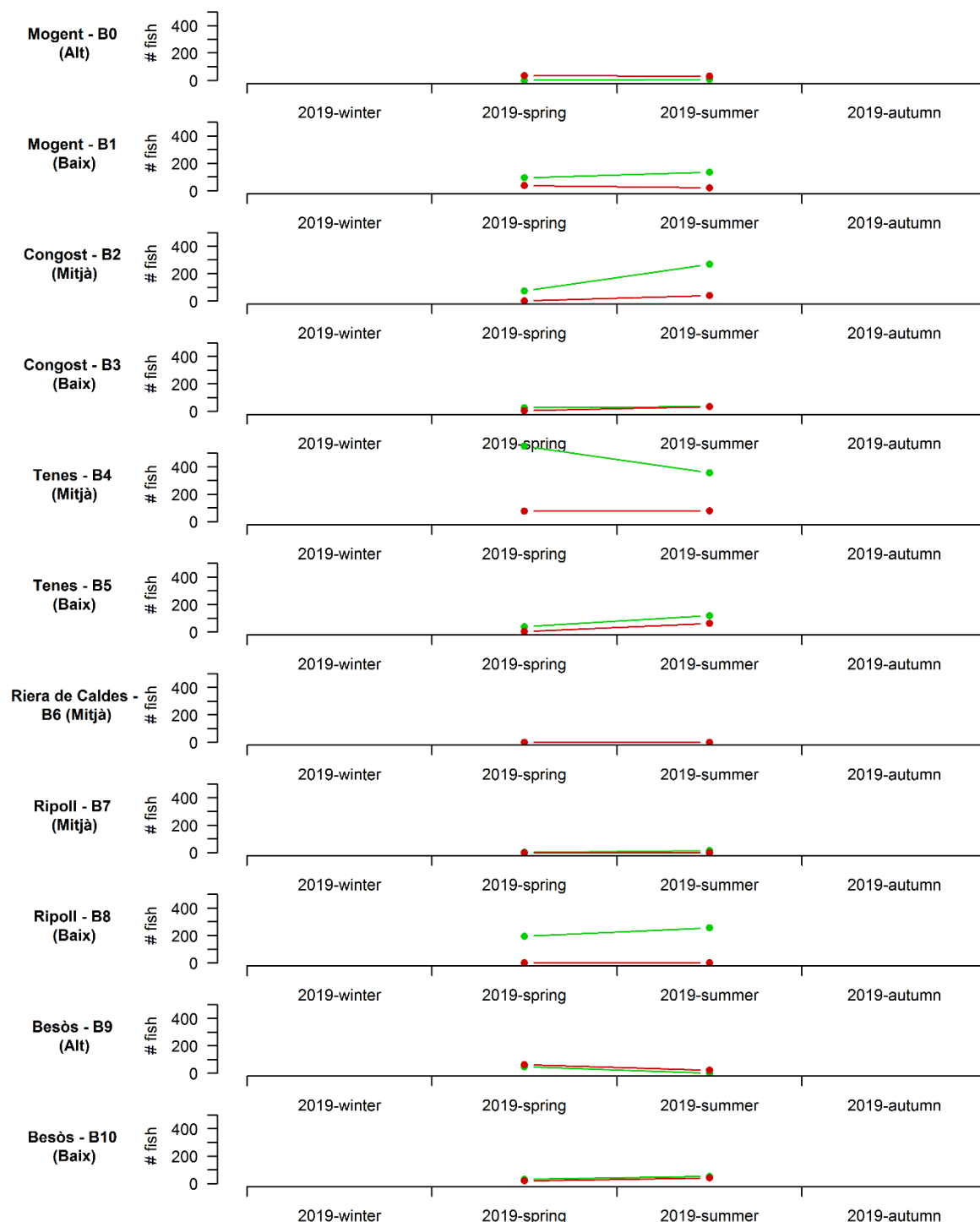


Figura 40. Evolució en el nombre d'individus d'espècies autòctones (verd) i introduïdes (roig) capturats al llarg de les successives campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.

En termes percentuals s'observa que el nombre de captures d'espècies exòtiques fou superior a la segona campanya (estiu) (Figura 41). No obstant, aquesta tendència es va veure invertida al riu Mogent; tant a B0 com a B1 o el percentatge d'individus nadius fou superior a la segona campanya.

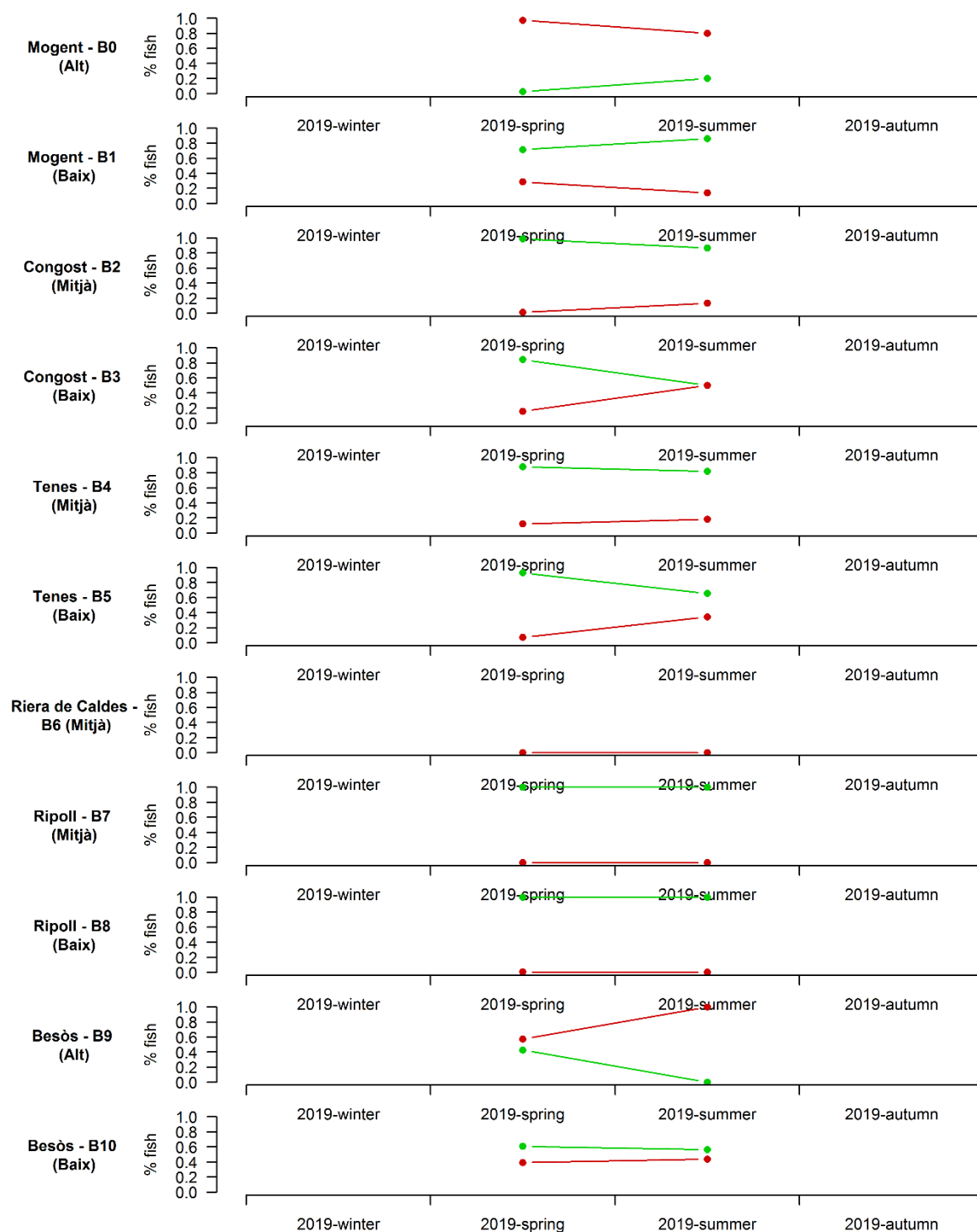


Figura 41. Evolució en els percentatges d'espècies natives (verd) i introduïdes (roig) al llarg de les successives campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.

10.3.2 Índexs de qualitat i estat ecològic

Pel que fa a l'índex de qualitat de l'estat ecològic calculat (IBICAT2b), la majoria dels trams es trobaven compresos entre les categories Bona (Good) i Moderat (Moderate) (Figura 42 i Taula 45). Sols un tram al Ripoll (B7) va obtenir la qualificació de Molt bo (Very good), tot i que açò pot ser a causa de les característiques de l'índex (veure discussió). Finalment, el tram B9 al Besòs va ser l'únic que va rebre la qualificació de Pobre (Poor) a la segona campanya (estiu).

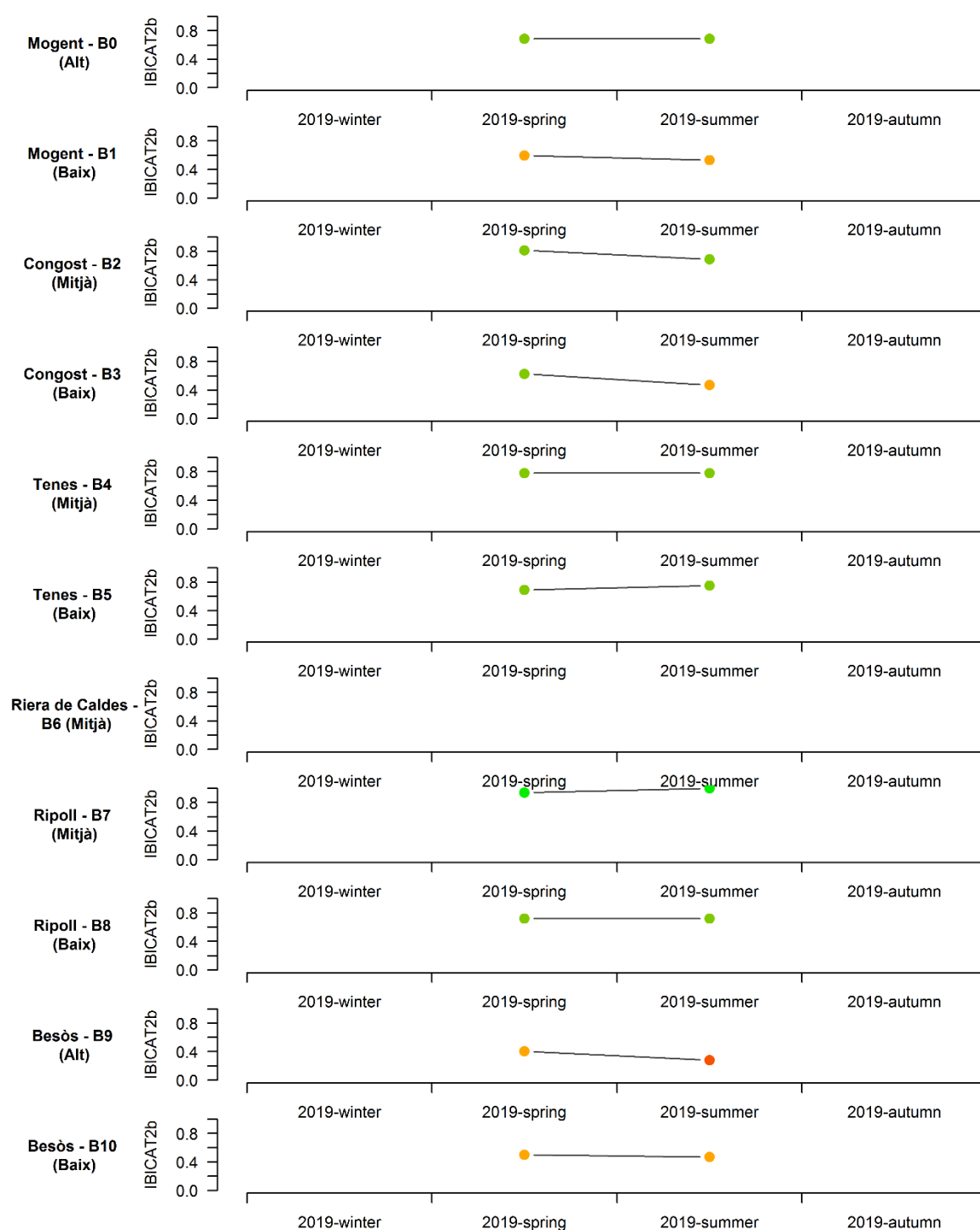


Figura 42. Evolució en el indicador d'estat ecològic (IBICAT2b - García-Berthou et al., 2016) al llarg de les successives campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.

10.3.3 Evolució dels resultats

L'evolució de l'IBICAT2b al llarg de les dues campanyes realitzades al 2019 no mostra canvis substancials (Taula 45). No obstant però, els dos únics trams que han mostrat un canvi (**B3** i **B9**) ho han fet amb tendència negativa.

Taula 45. Evolució dels resultats de l'índex.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Any 2019		
					Campanya 1	Campanya 2	Tendència
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	Good	Good	-
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	Moderate	Moderate	-
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	Good	Good	-
	Baix	T4	B3_LB4	Montmeló	Good	Moderate	Negativa
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	Good	Good	-
			B5_LB13	Lliçà de Vall	Good	Good	-
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	Palau Solità i Plegamans	-	-	-
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	Very good	Very good	-
	Baix	T12	B8	Montcada i Reixac	Good	Good	-
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	Moderate	Poor	Negativa
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	Moderate	Moderate	-

10.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Comparat amb les dades aportades al document anomenat “Avaluació de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)” (Boada *et al.* 2018) la conca del Besòs no ha experimentat canvis substancials en els dos últims anys. No obstant, tot i que l'IBICAT2b (García-Berthou *et al.* 2016) es mostra més benvolent que no l'IBICAT₂₀₁₀ (Sostoa *et al.* 2010), el patró general és semblant. Així, els rius amb millor estat ecològic es troben a les capçaleres mentre que la qualitat de l'estat ecològic baixa a mesura que ens apropem al litoral. Aquesta es una distribució típica de l'estat ecològic de les conques al llarg d'Europa on els trams propers a zones urbanes acostumen a mostrar pitjor estat ecològic (Wasson *et al.* 2010).

Pel que fa a les espècies capturades, no hi ha hagut cap sorpresa ja que totes les espècies capturades ja havien estat citades a la conca. No obstant però, el nombre d'espècies capturades per punt i subconca sí que ha estat inferior a l'indicat en estudis anteriors (e.g. Boada *et al.* 2018). Així doncs, per posar un exemple, al riu Ripoll solament s'han capturat individus de barb de muntanya (*B. meridionalis*) i de bagra (*S. laietanus*) mentre que a estudis anteriors s'ha indicat l'existència de nombroses espècies invasores com ara la gambúsia (*G. holbrooki*), el carpi daurat (*C. auratus*) o el peix sol (*L. gibbosus*). Tot i que açò podria considerar-se un indicador de la millora en l'estat ecològic de la conca pot haver estat causat per diferències tant en el nombre de punts mostrejats com en els hàbitats seleccionats per a fer els mostrejos ja que aquestes espècies són típiques de zones lenítiques, per la qual cosa acostumen a donar-se en assuts i embassaments (Muñoz-Mas *et al.* 2016).

10.4.1 Subconca del Mogent

La subconca del Mogent mostra dues comunitats ben diferenciades. El tram de capçalera (B0) es troba dominat per espècies del gènere *Phoxinus* (barb roig), tot i que a les dues campanyes es varen capturar individus de barb de muntanya (*B. meridionalis*). Les dades actuals sobre la distribució actual d'esta espècie invasora indiquen que les espècies del gènere *Phoxinus*, tot i algunes ésser natives de la Península han esta introduïdes a nombroses conques (Corral-Lou et al. 2019), probablement com a conseqüència del seu ús com a esquer viu o, en alguns casos, per proporcionar peixos de farratge a la truita comuna (*Salmo trutta*) (Sánchez-Hernández et al. 2012). En el cas del Besòs tot just ara s'ha determinat que dues espècies coexisteixen a la conca *P. septimaniae* i d'altra encara per descriure (a les gràfiques indicada com a *Phoxinus* sp.) (Corral-Lou et al. 2019). A la conca de la Tordera, el *Phoxinus* tot i haver estat introduït als trams de capçalera ha descendit al llarg de la conca i és ara més nombrós i habitual als tram mitjos i baixos. Al Besòs per contra aquest fenomen no és tan evident. Futures campanyes permetran determinar si aquest gènere mostra un patró de distribució similar.

Al tram baix del Mogent (B1) hi dominen, per contra, espècies natives: barb de muntanya (*B. meridionalis*) i la bagra (*S. laietanus*). No obstant, aquestes dues espècies es troben acompanyades, en un nombre significatiu, del llopet de riu (*C. paludica*). Aquesta espècie ha estat translocada a altres conques de la península Ibèrica on està incrementant la seua àrea de distribució (Verdiell-Cubedo et al. 2012). Paradoxalment, es troba amenaçada a la resta de la península (Perdices and Doadrio 1997).

10.4.2 Subconca del Congost

La subconca del Congost és una de les millor estudiades del Besòs (Sostoa et al. 1987; Prat and Munné 2000; Ruiz i Olmo 2006). Les captures realitzades al Congost al 2019 no coincideixen amb les obtingudes en estudis anteriors on la carpa (*Cyprinus carpio*) dominava els trams inferiors i les espècies natives (i.e. bagra i barb) apareixien als trams superiors (Ruiz i Olmo 2006). No obstant però, tot i que aquest patró es troba invertit, es podria considerar que els mostrejos són força similars ja que la presència de carpa és força habitual i ha estat capturada en gran nombre en tots dos punts (**B2 Mitjà** i **B3 Baix**). Cal destacar que no s'hi van capturar individus de carpí daurat (*C. auratus*), tot i ser suposadament habitual a la conca (Boada et al. 2018). El Congost té nombrosos assuts al llarg del seu recorregut. Així doncs, com ha estat indicat anteriorment açò no necessàriament ha de considerar-se com un indicador de la millora en l'estat ecològic de la conca ja que hi poden haver diferències locals ja que les espècies indicades en estudis anteriors són totes típiques de zones lenítiques, per la qual cosa acostumen a donar-se en assuts i embassaments (Muñoz-Mas et al. 2016). És de destacar que al tram baix fou l'únic lloc on es varen identificar individus de barb de l'Ebre (*L. graellsii*) tot i que ja era coneguda la presència de l'espècie a la conca (Salvador 2017).

10.4.3 Subconca del Tenes

En el passat, el riu Tenes va ser utilitzat com a cas d'estudi pel que fa a la seua contaminació (Rauret et al. 1988) i la qualitat i evolució del bosc de ribera (Baltasar 2018; Boada et al. 2018), potser en part perquè en el passat va sofrir incendis de gran magnitud. No obstant, pel que fa a les comunitats de peixos la informació és més escassa (Serra 2014). En el mostrejos de 2019 es varen trobar comunitats de peixos similars als dos trams mostrejats (B4 i B5). Aquestes estigueren dominades per individus de barb de muntanya (*B. meridionalis*) i en menor mesura de bagra (*S. laietanus*), tot i que el barb roig (*Phoxinus* sp.) fou bastant abundant. És de destacar que aquestes espècies varen ser capturades als mostrejos realitzats a la conca entre el 1997-2007 on hi ha una major disponibilitat de dades (Boada et al. 2018). Per contra, als mostrejos de referència posteriors solament es varen capturar individus de carpa (*C. carpio*) i de gobi ibèric (*Gobio lozanoi*), que no ha estat detectat en aquesta campanya. Al tram B4 és on més individus es varen capturar, en part per la presència aigües amunt d'un assut que en pot limitar la connectivitat i retindre els peixos aigües avall. Tenint en compte que una vegada una espècie ha estat introduïda la coexistència és el més habitual (Muñoz-Mas et al. 2019), es pot concloure

que aquestes diferències poden ser un indicador de la fragmentació que sofreix el riu Tenes. No endebades, els rius ibèrics es troben entre els més fragmentats del món (Hermoso et al., 2018).

10.4.4 Subconca de la Riera de Caldes

Sorprenentment al tram de la Riera de Caldes (B6) no s'ha capturat cap peix en cap de les dues campanyes que s'han realitzat. En certa mesura aquest resultat seria semblant a l'obtingut als mostrejos anteriors on sols es va trobar una espècie per a cada període: barb de muntanya (*B. meridionalis*) al període 1997 – 2007 i gambúsia (*G. holbrooki*) al 2013 – 2017 (Boada et al. 2018). Els paràmetres mesurats al mostrejos, així com la caracterització de l'hàbitat, no indiquen cap condicionant particular per a aquest fenomen. Així doncs aquesta manca de peixos pot estar causada per la fragmentació de l'hàbitat. Doncs tot i haver millorat la qualitat general de les aigües, una vegada alguna espècie resultat extinta, la recolonització resulta impossible tot i que es recuperen les condicions per a la seua implantació. Existeixen experiències positives sobre la translocació d'adults per a recolonitzar àrees restaurades (Ovidio et al. 2016). No obstant però caldria estudiar el cas en detall ja que podria deure's simplement a haver-hi triat un tram desconnectat o a alguna altra raó no contemplada. Observant les avaluacions de l'estat ecològic anteriors es poden constatar les limitacions dels índexs de qualitat, així per al període 2013 – 2017, IBICAT₂₀₁₀ indicà que el tram tenia una qualitat 'moderada' quan solament es va capturar una espècie (gambúsia – *G. holbrooki*) i està era inequívocament invasora (veure Boada et al. 2018). Al mostreig actual, IBICAT_{2b} no dóna cap valor ja que no existeix cap mètrica que avaluar (veure García-Berthou et al. 2016).

10.4.5 Subconca del Ripoll

El riu Ripoll ha estat considerat un exemple de recuperació després d'anys de contaminació deguda a la presència d'indústries tèxtils i a una forta urbanització (Colin et al. 2016). Tot i aquesta recuperació encara queden punts negres on les concentracions de contaminants són molt abundants (Blanco et al. 2019).

Pel que fa a les espècies presents, d'aquest curs fluvial es té bastant informació provinent d'estudis anteriors. Així a banda de les habituals a la zona (el barb de muntanya i la bagra) existeixen nombroses espècies exòtiques i translocades com ara la perca americana (*M. salmoides*), la carpa (*C. carpio*), el peix sol (*L. gibbosus*), la gambúsia (*G. holbrooki*), el carpí daurat (*C. auratus*), el gobi ibèric (*G. lozanoi*) i el barb roig (*Phoxinus* sp.) (Herraiz 2002; Sostoa et al. 2003),

Per contra en els mostrejos realitzats, les espècies majoritàries han estat de forma inequívoca el barb de muntanya (*B. meridionalis*) i la bagra (*S. laietanus*) tant al tram mitjà (**B7**) com al tram baix (**B8**). No obstant però, al tram localitzat a Sabadell (**B7 - Mitjà**) el nombre de captures ha estat ínfim; essent de tres i quinze individus respectivament a la primavera i a l'estiu, tot i que en un mostreig posterior es va capturar un nombre inusualment elevat d'individus. En aquest tram es fan paleses les limitacions de l'IBICAT_{2b} doncs malgrat haver capturat sols tres individus el valor assignat és de molt bo (Very good). Al tram baix es va obtenir un valor molt elevat de captures solament comparable amb el tram **B4 (Mitjà)** del riu Tenes; sorprenentment, donat que el tram presenta una quantitat de deixalles, enderrocs i fems que en un primer moment feu pensar que no s'hi capturarien peixos.

10.4.6 Subconca del Besòs

Com ja es va constatar al mostrejos de referència als trams baixos de la conca del Besòs les espècies introduïdes són molt abundants (Boada et al. 2018). Pràcticament totes les espècies exòtiques descrites a la conca s'han trobat als trams baixos amb anterioritat. Açò, normalment, es deu a l'augment de la pressió humana que afavoreix la introducció intencionada il·legal (Muñoz-Mas and García-Berthou 2020) i a la homogeneïtzació de les lleres dutes a terme a la segona meitat del segle XX (Martín-Vide 2015). Aquest últim fenomen d'homogeneïtzació, junt a l'estacament produït pels assuts i presses (Muñoz-Mas et al. 2016), ha estat considerat que afavoreix la implantació d'espècies exòtiques (Vermonden et al. 2010).

Paradoxalment, malgrat el gran nombre d'espècies introduïdes (exòtiques i translocades) descrites a la conca, mai no s'havia descrit la presència de llopet de riu (*C. paludica*) que ara resultat ésser la espècie introduïda més habitual. De fet, per als dos mostrejos considerats, el llopet de riu va superar en nombre d'individus a les espècies natives en el tram mitjà del Besòs (**B9**). Açò pot indicar una introducció recent ja que en el mostrejos de referència sols va ésser trobada al riu Mogent (Boada et al. 2018).

Als trams del Besòs (**Mitjà - B9 i Baix - B10**) fou en els únics trams on es varen capturar individus d'anguila (*Anguilla anguilla*). No obstant però, el nombre total de captures fou molt baix a totes dues campanyes. Aquesta espècie en perill crític d'extinció abans es podia trobar pràcticament a tota la península ibèrica i actualment solament té a l'abast un 20% de l'àrea de distribució històrica (Clavero and Hermoso 2015). El fet que aquesta espècie sols ocupe els trams baixos és un indicador de la forta fragmentació que sofreix la conca (Aparicio 2018). Seria per tant necessari augmentar la permeabilitat de les barreres que hi ha, així com assegurar la continuïtat del flux mitjançant la millora dels cabals ambientals assignats.

10.5 BIBLIOGRAFIA

- Almeida D., Alcaraz-Hernández J.D., Merciai R., Benejam L. & García-Berthou E. 2017. **Relationship of fish indices with sampling effort and land use change in a large Mediterranean river.** *Science of the Total Environment* 605–606:1055–1063.
- Aparicio, E. 2018. Estat de conservació de la ictiofauna del Parc Natural del Montseny. IX Trobada d'Estudiosos del Montseny: 480-492.
- Ayllón D, Almodóvar A, Nicola GG, Elvira B (2010) Ontogenetic and spatial variations in brown trout habitat selection. *Ecol Freshw Fish* 19:420–432. doi: 10.1111/j.1600-0633.2010.00426.x
- Baltasar V (2018) Estudi i anàlisi de la qualitat de les aigües i la vegetació de ribera del riu Tenes. *Ponències Rev del Cent d'Estudis Granollers* 205–224
- Benejam L, Carol J, Benito Granell J, García-Berthou E (2008a) Les poblacions de peixos de la Tordera. In: Boada M, Mayo S, Maneja R (eds) *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona, Catalunya (Spain), pp 327–344
- Benejam L., Aparicio E., Vargas M.J., Vila-Gispert A. & García-Berthou E. (2008b). Assessing fish metrics and biotic indices in a Mediterranean stream: effects of uncertain native status of fish. *Hydrobiologia* 603:197-210
- Benejam L., Angermeier P.L., Munné, A., García-Berthou E. 2010. Assessing effects of water abstraction on fish assemblages in Mediterranean streams. *Freshwater Biology* 55:628-642.
- Blanco M, Rizzi J, Fernandes D, et al (2019) Assessing the impact of waste water effluents on native fish species from a semi-arid region, NE Spain. *Sci Total Environ* 654:218–225. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.115
- Boada M, Sánchez Mateo S, Mas Ponce T, et al (2018) *Avaluació de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)*
- Clavero M, Hermoso V (2015) Historical data to plan the recovery of the European eel. *J Appl Ecol* 52:960–968. doi: 10.1111/1365-2664.12446
- Colin N, Maceda-Veiga A, Flor-Arnau N, et al (2016) Ecological impact and recovery of a Mediterranean river after receiving the effluent from a textile dyeing industry. *Ecotoxicol Environ Saf* 132:295–303. doi: 10.1016/j.ecoenv.2016.06.017
- Corral-Lou A, Perea S, Aparicio E, Doadrio I (2019) Phylogeography and species delineation of the genus *Phoxinus* Rafinesque, 1820 (Actinopterygii: Leuciscidae) in the Iberian Peninsula. *J Zool Syst Evol Res* 57:926-941. doi: 10.1111/jzs.12320
- European Parliament & Council (2000) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy

- García-Berthou E, Bae M-J, Benejam L, et al (2016) Fish-based indices in Catalan Rivers: Intercalibration and comparison of approaches. In: Munné A, Ginebreda A, Prat N (eds) Experiences from surface water quality monitoring: The EU water framework directive implementation in the Catalan river basin district (Part I). Springer International Publishing, Cham (Switzerland), pp 125–147
- Glover RS, Fryer RJ, Soulsby C, Malcolm IA (2019) These are not the trends you are looking for: poorly calibrated single-pass electrofishing data can bias estimates of trends in fish abundance. *J Fish Biol* 95:1223–1235. doi: 10.1111/jfb.14119
- Hermoso, V., Filipe, A. F., Segurado, P., & Beja, P. (2018). Freshwater conservation in a fragmented world: Dealing with barriers in a systematic planning framework. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 28:17-25.
- Herraiz JA (2002) Estudi de la ictiofauna del curs mitjà del riu Ripoll. V Trobada d'Estudiosos St Llorenç del Munt i l'Obac 109–111
- Hughes RM, Oberdorff T (1998) Applications of IBI concepts and metrics to water outside the United States and Canada. In: Simon TP (ed) Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities. CRC Press, Boca Raton, Florida (USA), p 672
- Karr JR, Fausch KD, Angermeier PL, et al (1986) Assessing biological integrity in running waters. A method and its rationale.
- Karr JR, Yant PR, Fausch KD, Schlosser IJ (1987) Spatial and temporal variability of the index of biotic integrity in three midwestern streams. *Trans Am Fish Soc* 116:1–11. doi: 10.1577/1548-8659(1987)116[1:SATVOT]2.0.CO;2
- Katopodis C (2012) Ecohydraulic approaches in aquatic ecosystems: Integration of ecological and hydraulic aspects of fish habitat connectivity and suitability. *Ecohydraulic Approaches Restoring Habitat Connect Suitabil* 48:1–7. doi: 10.1016/j.ecoleng.2012.07.007
- Kestemont P, Didier J, Depiereux E, Micha JC (2000) Selecting ichthyological metrics to assess river basin ecological quality. *Arch für Hydrobiol Suppl Monogr Beiträge* 121:321–348
- Lorenz AW, Stoll S, Sundermann A, Haase P (2013) Do adult and YOY fish benefit from river restoration measures? *Ecol Eng* 61, Part A:174–181. doi: 10.1016/j.ecoleng.2013.09.027
- Martín-Vide JP (2015) Restauración del río Besòs en Barcelona. Historia y lecciones. *Ribagua* 2:51–60. doi: 10.1016/j.riba.2015.07.001
- Muñoz-Mas R, García-Berthou E (2020) Alien animal introductions in Iberian inland waters: An update and analysis. *Sci Total Environ* 703:134505. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134505
- Muñoz-Mas R, Gil-Martínez E, Oliva-Paterna FJ, et al (2019) Tree-based ensembles unveil the microhabitat suitability for the invasive bleak (*Alburnus alburnus* L.) and pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* L.): Introducing XGBoost to eco-informatics. *Ecol Inform* 53:100974. doi: 10.1016/j.ecoinf.2019.100974
- Muñoz-Mas R, Vezza P, Alcaraz-Hernández JD, Martínez-Capel F (2016) Risk of invasion predicted with support vector machines: A case study on northern pike (*Esox Lucius*, L.) and bleak (*Alburnus alburnus*, L.). *Ecol Modell* 342:123–134. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2016.10.006
- Oberdorff T, Pont D, Hugueny B, Porcher J-P (2002) Development and validation of a fish-based index for the assessment of “river health” in France. *Freshw Biol* 47:1720–1734. doi: 10.1046/j.1365-2427.2002.00884.x
- Ovidio M, Hanzen C, Gennotte V, et al (2016) Is adult translocation a credible way to accelerate the recolonization process of *Chondrostoma nasus* in a rehabilitated river? *Cybium* 40:43–49
- Perdices A, Doadrio I (1997) Threatened fishes of the world: *Cobitis paludica* (De Buen, 1930) (Cobitidae). *Environ Biol Fishes* 49:360. doi: 10.1023/A:1007332011514
- Prat N, Munné A (2000) Water use and quality and stream flow in a Mediterranean stream. *Water Res* 34:3876–3881. doi: 10.1016/S0043-1354(00)00119-6
- Prat, N., & Rieradevall, M. (1992). La degradació del riu Besòs. *Lauro: revista del Museu de Granollers*, (4), 15.

- Prat N, Rieradevall M (2006) 25-years of biomonitoring in two mediterranean streams (Llobregat and Besòs basins, NE Spain). *Limnetica* 25:541–550
- Rauret G, Rubio R, López-Sánchez JF, Casassas E (1988) Determination and speciation of copper and lead in sediments of a Mediterranean river (River Tenes, Catalonia, Spain). *Water Res* 22:449–455. doi: 10.1016/0043-1354(88)90039-5
- Ruiz i Olmo J (2006) El riu Congost: ecologia i conservació d'un ecosistema "més estable." *Ponències. Anuari del Centre d'Estudis de Granollers* 2007: 31–56
- Salvador, A. (2017). Barbo de Graells – *Luciobarbus graellsii*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Sanz, J. J., García-Berthou, E. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Sánchez-Hernández J, Amundsen P-A (2015) Trophic ecology of brown trout (*Salmo trutta* L.) in subarctic lakes. *Ecol Freshw Fish* 24:148–161. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/eff.12139>
- Sánchez-Hernández J, Servia MJ, Vieira-Lanero R, Cobo F (2012) New record of translocated *Phoxinus phoxinus* Kottelat, 2007 from a river basin in the north-west atlantic coast of the Iberian Peninsula. *Biol Invasions Rec* 1:37–39. doi: 10.3391/bir.2012.1.1.08
- Serra A (2014) La recuperació del bosc a la vall del Tenes després de l'incendi de 1994. *Ponències Rev del Cent d'Estudis Granollers* 175–182
- Simon TP (1999) Introduction: biological integrity and use of ecological health concepts for application to water resource characterization. T.P. Simon (Ed.) *Assessing the Sustainability and Biological Integrity of Water Resources using Fish Communities*, CRC Press, Lewis Publishers, Boca Raton, FL (1999), pp. 3-16
- Sostoa A, Sostoa FJ, Casals F, Vinyoles D (1987) Ictiofauna del Besòs i la Tordera. In: Casals F (ed) *II Col·loqui de Naturalistes Vallesans*. Sabadell: Annals del Centre Vallés d'Estudis dels Ecosistemes Mediterranis, 1987. *El Medi Natural del Vallés* 2., pp 139–145
- Sostoa A de, Caiola N, Casals F, et al (2010) Ajust de l'índex d'Integritat Biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental als rius de Catalunya. Agència Catalana de l'Aigua; Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient, Barcelona, Catalunya (Spain) https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva_marc/IBICAT2_Informe2010.pdf
- Sostoa A de, Vinyoles D, Maceda-Veiga A, et al (2003) Efectes de l'incendi de 2003 sobre les comunitats de peixos al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Technical report (in Catalan). Available at: http://dibapn.orex.es/documents_diba/p04d214.pdf
- Verdiell-Cubedo D, Oliva-Paterna FJ, Ruiz-Navarro A, Torralva M (2012) The first occurrence of *Cobitis paludica* (de Buen, 1930) in the Segura River Basin (SE Iberian Peninsula). *Limnetica* 31:323–326
- Vermonden K, Leuven RSEW, Van Der Velde G (2010) Environmental factors determining invasibility of urban waters for exotic macroinvertebrates. *Divers Distrib* 16:1009–1021. doi: 10.1111/j.1472-4642.2010.00702.x
- Wasson J-G, Villeneuve B, Iltis A, et al (2010) Large-scale relationships between basin and riparian land cover and the ecological status of European rivers. *Freshw Biol* 55:1465–1482. doi: 10.1111/j.1365-2427.2010.02443.x

LÍNIA DE SEGUIMENT D'AMFIBIS I RÈPTILS

Marc Fernández Bou

marcfb@montnegrecorredor.org

Associació de Propietaris Forestals del Montnegre i el Corredor

es.linkedin.com/in/marcfernandezbou

11. SEGUIMENT D'AMFIBIS I RÈPTILS

11.1 INTRODUCCIÓ

11.1.1 Antecedents

Els referents sobre poblament d'amfibis a la conca del Besòs s'han centrat principalment en els espais naturals protegits de les capçaleres: principalment al Parc Natural del Montseny, però també al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i als Parcs Serralada Litoral i del Montnegre i el Corredor.

També existeixen diversos treballs desenvolupats per la Societat Catalana d'Herpetologia i diversos grups conservacionistes d'àmbit local, entre els quals destaca el Grup de Recerca de l'Escola de la Natura de Parets del Vallès (GRENP).

Bona part d'aquests estudis es basen en prospeccions diürnes mitjançant observació directa i captures amb salabret. Amb l'establiment del Seguiment d'Amfibis a la Conca de la Tordera (SACT) aplicat a la conca de la Tordera entre els anys 2003 i 2014 (Carrera 2005; Carrera i Villero 2008; Carrera i Pié 2009), s'assentaren les bases per al seguiment de poblacions d'amfibis mitjançant censos auditius.

Com es detalla més endavant, el present treball es basa en les metodologies desenvolupades per l'Observatori per a l'estudi de la conca de la Tordera.

11.1.2 Objectius

- Avaluar l'evolució de la qualitat ambiental de la conca del Besòs, mitjançant el seguiment de les poblacions d'amfibis associades als cursos fluvials i les zones humides veïnes.
- Proporcionar informació complementària en relació amb la presència de rèptils aquàtics.
- Detectar tendències de canvi en el poblament d'amfibis a mitjà i llarg termini amb l'ús d'índexs i indicadors.

11.1.3 Investigadors i col·laboradors

L'investigador responsable de la línia de seguiment d'amfibis i rèptils és Marc Fernández Bou, enginyer de Forests de l'Associació de Propietaris Forestals del Montnegre i el Corredor.

11.2 METODOLOGIA

11.2.1 Context metodològic

El context metodològic és similar al del Seguiment d'Amfibis a la Conca de la Tordera (SACT) utilitzat per l'Observatori de la Tordera entre els anys 2003 i 2014 (Carrera 2005; Carrera i Villero 2008; Carrera i Pié 2009), i es basa en la realització d'una campanya primaveral de mostrejos anual (durant els mesos d'abril, maig i juny de 2019), consistent en censos auditius en:

- 11 Sèries de Punts d'Escolta (SPE) al llarg dels trams fluvials
- 4 Punts d'Alta Diversitat d'amfibis (PAD) pròxims als cursos fluvials

Les metodologies de seguiment han estat les següents:

- Cens auditiu: mètode que consisteix en la realització d'estacions d'escolta amb l'objectiu d'identificar cants nupcials de mascles d'anurs en època de zel. Se situaran un mínim de 6 estacions d'escolta al llarg dels 500 m de longitud de cadascun dels 11 transsectes, així com al voltant de les masses d'aigua seleccionades com a punts d'alta diversitat d'amfibis. A cada estació s'anoten les espècies identificades durant 3 minuts d'escolta, en base a un índex d'abundància relativa de cants (0. Cap cant; 1. Un sol individu; 2. Més d'un individu cantant, però encara distingibles individualment; 3. Més d'un individu cantant, el cor és constant i

superposat). Amb aquest mètode s'obtenen dades de presència/absència i d'abundància relativa de mascles cantaires d'anurs en el curs fluvial i àrees adjacents de la plana al·luvial. Les escoltes es realitzen a partir del capvespre i durant les 4 primeres hores de foscor, període de major activitat dels amfibis, procurant no aproximar-se massa als punts d'aigua per no espantar els amfibis.

- Detecció visual: complementàriament, s'han realitzat deteccions visuals d'amfibis. En cas de tractar-se de nits amb elevada humitat relativa, es realitzaren també recorreguts per l'entorn del curs fluvial, amb l'objectiu d'observar adults d'amfibis (urodels i anurs) que estiguessin realitzant desplaçaments per la zona.

Cal destacar que els amfibis urodels i els rèptils no emeten cant, per la qual cosa són infravalorats amb la metodologia utilitzada.

S'han aplicat els protocols de bioseguretat de la Generalitat de Catalunya i la Diputació de Barcelona, per tal de reduir el risc de propagació de malalties emergents.

11.2.2 Treball de camp: calendari

Taula 46. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari
					Campanya 1
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	2019-05-29
	Mitjà	T0	PAD1	La Roca del Vallès	2019-04-17
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	2019-04-17
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	2019-05-29
	Baix	T4	B3_LB4*	Montmeló	2019-04-25
			PAD2	Granollers	2019-04-25
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	2019-06-04
			B5_LB13	Lliçà de Vall	2019-05-08
			PAD3	Lliçà d'Amunt	2019-05-08
Riera de Caldes	Baix	T9	B6_LB16	Palau Solità i Plegamans	2019-05-21
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	2019-05-21
	Baix	T12	B8	Montcada i Reixac	2019-05-14
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	2019-05-02
			PAD4		2019-05-02
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	2019-05-14

*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transsectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.

11.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 47. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi / Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació
Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants	1 campanya anual (primavera)	SPE i PAD
Percentatge de punts d'escolta amb presència	1 campanya anual (primavera)	SPE i PAD
Riquesa d'espècies	1 campanya anual (primavera)	SPE i PAD

Els indicadors obtinguts amb la línia de seguiment d'amfibis són:

- Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants: és el percentatge o freqüència de cada valor de l'índex d'abundància de cants per un tram i espècie determinats, agafant per cada punt d'escolta de la sèrie el valor màxim de l'índex dels quatre mostrejos primaverals. Proporciona per cada SPE una estimació relativa de l'abundància màxima de mascles cantors d'anurs, així com el percentatge de presència/absència.
- Percentatge de punts d'escolta amb presència: és el percentatge de punts respecte el total de punts d'escolta del Besòs on s'ha detectat el cant d'una espècie d'anur en un any determinat.
- Riquesa d'espècies: és el nombre total d'espècies d'amfibis detectades en cada SPE i PAD als mostrejos d'un any determinat.

11.3 RESULTATS

11.3.1 Resultats globals 2019

A la conca del Besòs han estat citats un mínim de 12 tàxons d'amfibis (vegeu la Taula 48): 3 urodels i 9 anurs; i 5 tàxons entre els rèptils d'hàbits aquàtics (Taula 49): 3 quelonis i 2 colobres. Bona part d'aquestes espècies gaudeixen d'alguna categoria de protecció.

D'aquestes espècies, durant la campanya de mostreig de 2019, s'ha detectat la presència de 7 espècies d'amfibis i 1 rèptil aquàtic:

- Salamandra comuna (*Salamandra salamandra*); Figura 43
- Tòtil comú (*Alytes obstetricans*); Figura 44
- Granoteta de punts (*Pelodytes punctatus*); Figura 45
- Gripau comú (*Bufo spinosus*); Figura 46
- Gripau corredor (*Epidalea calamita*); Figura 47
- Reineta (*Hyla meridionalis*); Figura 48
- Granota verda (*Pelophylax perezi*) i/o granota de Graf (*Pelophylax kl. grafi*); Figura 49
- Tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*); Figura 50

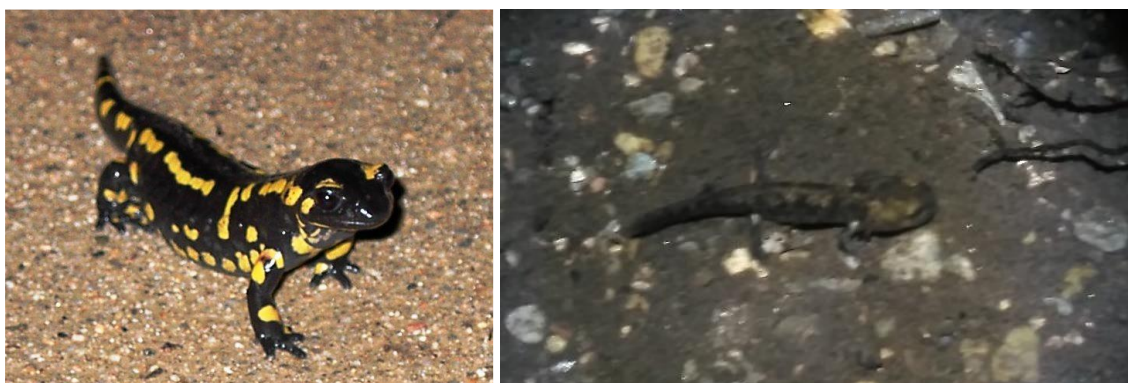


Figura 43. Adult i larva de salamandra, espècie registrada únicament al transsecte B0_LB0 (riera de Cànoves).



Figura 44. Adult de tòtil comú, espècie registrada en la majoria dels transsectes.



Figura 45. Adult i posta de granoteta de punts, espècie registrada únicament al transsecte PA2 (Congost).



Figura 46. Larves de gripau comú, espècie registrada únicament al transsecte B0_LB0 (riera de Cànoves).



Figura 47. Adult i posta de gripau corredor, espècie registrada als transsectes B5_LB13 i PA3 (Tenes).



Figura 48. Adult de reineta, espècie registrada en bona part dels transsectes.



Figura 49. Adult de granota verda, espècie registrada en la majoria dels transsectes.



Figura 50. Adult de tortuga de rierol, espècie observada en els transsectes B2_LB6 (Congost), B5_LB13 (Tenes) i B10_LB22 (Besòs).

Com s'ha indicat en l'apartat de metodologia, els amfibis urodels i els rèptils no emeten cant, per la qual cosa són infravalorats amb la metodologia utilitzada.

A la Taula 48 i a la Taula 49 s'indica la presència/absència en els mostrejos en cada subconca de les diferents espècies citades d'amfibis i rèptils aquàtics, respectivament. Per la seva part, a la Taula 50 es mostra la presència/absència en cadascun dels transsectes.

D'entre els amfibis, el tàxon més present en els mostrejos és la **granota verda** (*Pelophylax perezi*) i/o **granota de Graf** (*Pelophylax kl. grafi*), espècies considerades conjuntament ja que no es poden distingir pel seu cant. Han estat detectades en 6 de les 7 subconques mostrejades, concretament en el 93,3% dels transsectes i en el 60% dels punts d'escolta. Únicament no ha estat registrada a la subconca de la riera de Cànoves (transsecte B0_LB0).

El segon tàxon detectat en un major nombre de mostrejos ha estat el **tòtil comú** (*Alytes obstetricans*), que s'ha registrat també en 6 de les 7 subconques mostrejades, en el 66,7% dels transsectes i en el 31,4% dels punts d'escolta. La subconca on no ha estat registrada és la del Ripoll (transsectes B7_LB19 i B8).

El tercer tàxon amb una major taxa de detecció és la **reineta** (*Hyla meridionalis*), registrada en 4 subconques, en el 40% dels transsectes i en el 14,3% dels punts d'escolta. Les subconques on no ha estat registrada és la de la riera de Cànoves (transsecte B0_LB0), la del Congost (B2_LB6 i PA2) i la del Ripoll (transsectes B7_LB19 i B8).

El **gripau corredor** (*Epidalea calamita*) ha estat registrat únicament en dos dels tres transsectes de la conca del Tenes, el que representa un 13,3% dels transsectes i un 1,9% dels punts d'escolta.

Per la seva part, la **salamandra** (*Salamandra salamandra*) i el **gripau comú** (*Bufo spinosus*) només foren detectats a la subconca de la riera de Cànoves (transsecte B0_LB0), el que representa un 6,7% del conjunt de transsectes i un 2,9% dels punts d'escolta. Es tracta de dues espècies indicadores d'aigües fresques i oxigenades.

Finalment, la **granoteta de punts** (*Pelodytes punctatus*) només fou registrada en un dels dos transsectes de la subconca del Congost (constretament en el PA2), el que suposa el 6,7% dels de transsectes i un 1% dels punts d'escolta.

Pel que fa a la **tortuga de rierol** (*Mauremys leprosa*), única espècie de rèptil aquàtic registrat, fou localitzada a les subconques del Congost (transsecte B2_LB6), del Tenes (B5_LB13) i del Besòs (B10_LB22); en un 20% del conjunt de transsectes i un 3,8% dels punts d'escolta.

Bona part de les espècies d'amfibis i rèptils aquàtics que no han estat registrades durant el seguiment són amfibis urodels i rèptils aquàtics que, en no emetre cants, són infravalorats amb la metodologia utilitzada. Les dues espècies d'anurs citades a la conca del Besòs que no han estat registrades durant el seguiment són actualment escasses a la conca, tot i que per motius ben diferents: la granota pintada (*Discoglossus pictus*) és una espècie en expansió, abundant a les comarques gironines però encara rara a l'àmbit d'estudi; per la seva part el gripau d'esperons (*Pelobates cultripipes*) es troba en forta regressió i les cites són molt poc freqüents a la conca del Besòs.

La **subconca del Tenes** és en la que s'ha registrat una major riquesa d'espècies d'amfibis i rèptils aquàtics, concretament 5 (tòtil, gripau corredor, reineta, granota verda/granota de Graf i tortuga de rierol).

Per la seva part, tant a les **subconques del Congost** com a la **del Besòs** s'han detectat 4 d'espècies d'amfibis i rèptils (tòtil, granoteta de punts, granota verda/granota de Graf i tortuga de rierol; i tòtil, reineta, granota verda/granota de Graf i tortuga de rierol; respectivament).

S'han enregistrat 3 espècies a les **subconques de la riera de Cànoves** (salamandra, tòtil i gripau comú), **del Mogent** (tòtil, reineta i granota verda/granota de Graf) i de la **riera de Caldes** (tòtil, reineta i granota verda/granota de Graf).

Finalment, a la **subconca del Ripoll**, s'ha registrat un únic tàxon d'amfibi (granota verda/granota de Graf).

Taula 48. Amfibis citats a conca del Besòs. S'indiquen l'estat de conservació i la categoria de protecció, així com en quines subconques han estat detectades durant la campanya de seguiment de la primavera de 2019.

Espècie		CEE RD 139/2011 ¹	Llei 3/1988 Protecció animals ²	Subconques on han estat detectades durant la prospecció de 2019							
Nom científic	Nom comú			Riera de Cànoves	Mogent	Congost	Tenes	Riera de Caldes	Ripoll	Besòs	Conjunt conca
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra comuna	-	D	X	-	-	-	-	-	-	X
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritó verd	*	D	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritó palmat	*	D	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alytes obstetricans</i>	Tòtil comú	*	D	X	X	X	X	X	-	X	X
<i>Discoglossus pictus</i> *	Granota pintada *	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pelobates cultripes</i>	Gripau d'esperons	*	D	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pelodytes punctatus</i>	Granoteta de punts	*	D	-	-	X	-	-	-	-	X
<i>Bufo spinosus</i>	Gripau comú	-	D	X	-	-	-	-	-	-	X
<i>Epidalea calamita</i>	Gripau corredor	*	D	-	-	-	X	-	-	-	X
<i>Hyla meridionalis</i>	Reineta	*	D	-	X	-	X	X	-	X	X
<i>Pelophylax perezi</i> **	Granota verda **	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pelophylax kl. grafi</i> **	Granota de Graf **	-	-								
NOMBRE TOTAL D'ESPÈCIES REGISTRADES 2019				3	3	3	4	3	1	3	7

* Espècie exòtica introduïda.

** *Pelophylax perezi* i *Pelophylax kl. grafi* són dos tàxons no distingibles pel cant. En les anàlisi s'han considerat conjuntament com a *Pelophylax perezi*.

¹ CEEA RD 139/2011: Estat de conservació segons el Catálogo Español de Especies Amenazadas, regulat pel Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. S'indiquen amb * les espècies incloses al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

² Llei 3/2008 Protecció animals: Categoria de protecció segons el Decret legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals.

Taula 49. Rèptils d'hàbits aquàtics citats a conca del Besòs. S'indiquen l'estat de conservació i la categoria de protecció, així com en quines subconques han estat detectades durant la campanya de seguiment de la primavera de 2019.

Espècie		CEE RD 139/2011 ¹	Llei 3/1988 Protecció animals ²	Subconques on han estat detectades durant la prospecció de 2019							
Nom científic	Nom comú			Riera de Cànoves	Mogent	Congost	Tenes	Riera de Caldes	Ripoll	Besòs	Conjunt conca
<i>Mauremys leprosa</i>	Tortuga de rierol	*	C	-	-	X	X	-	-	X	X
<i>Emys orbicularis</i>	Tortuga d'estany	*	B	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachemys scripta</i> *	Tortuga d'aigua americana*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Natrix astreptophora</i>	Serp de collaret	*	D	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Natrix maura</i>	Serp d'aigua	*	D	-	-	-	-	-	-	-	-
NOMBRE TOTAL D'ESPÈCIES REGISTRADES 2019				-	-	1	1	-	-	1	1

* Espècie exòtica introduïda.

** *Pelophylax perezi* i *Pelophylax kl. grafi* són dos tàxons no distingibles pel cant. En les anàlisi s'han considerat conjuntament com a *Pelophylax perezi*.

¹ CEEA RD 139/2011: Estat de conservació segons el Catálogo Español de Especies Amenazadas, regulat pel *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero*. S'indiquen amb * les espècies incloses al *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*.

² Llei 3/2008 Protecció animals: Categoria de protecció segons el *Decret legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals*.

Taula 50. Distribució dels amfibis i rèptils aquàtics detectats als trams de seguiment durant la campanya de primavera de 2019.

Espècie		R. Cànoves	Mogent				Congost		Tenes			R. Caldes	Ripoll		Besòs			Nombre de transectes	% respecte 15 transectes
Nom científic	Nom comú	B0_LB0	B1_LB3	B3_LB4	PA1	B2_LB6	PA2	B4_LB11	B5_LB13	PA3	B6_LB16	B7_LB19	B8	B9	B10_LB22	PA4			
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra comuna	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6,7	
<i>Alytes obstetricans</i>	Tòtil comú	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-	X	-	-	10	66,7	
<i>Pelodytes punctatus</i>	Granoteta de punts	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6,7	
<i>Bufo spinosus</i>	Gripau comú	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6,7	
<i>Epidalea calamita</i>	Gripau corredor	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	2	13,3	
<i>Hyla meridionalis</i>	Reineta	-	X	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	X	6	40,0	
<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>P. kl. grafi</i>	Granota verda i/o de Graf	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	93,3	
<i>Mauremys leprosa</i>	Tortuga de rierol	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	3	20,0	
Riquesa total d'espècies		3	3	2	3	3	2	2	4	4	3	1	1	3	2	2	8	-	

11.3.2 Índexs de qualitat i estat ecològic

A la Taula 51 es mostren les Freqüències d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants registrades per cada espècie d'anur durant la campanya de seguiment de la primavera de 2019 (en tant per cent).

Si ens fixem en els tres tàxons més abundants, s'observa que el tàxon *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi* s'ha detectat en el 100% dels punts d'escolta (PE) dels transsectes B2_LB6 (subconca del Congost), PA3 (Tenes), B9 i PA4 (Besòs); vegeu la Figura 53. D'aquests, en el 87,5% dels PE del transsecte PA3, en el 50% del B9 i en 42,9% del PA4, el cor de granotes era prou gran, constant i superposat com per no poder-se distingir el nombre d'individus que el formaven (índex d'abundància IA=3). Al 83,3% dels PE del transsecte B2_LB6 hi havia més d'una granota cantant, però eren distingibles individualment (IA=2).

Per la seva part, *Alytes obstetricans* es registrà en el 100% dels PE del transsecte B4_LB11 (subconca del Tenes; vegeu la Figura 51), on un 71,4% dels PE se sentien tants cants superposats que no eren distingibles individualment (IA=3).

Al seu torn, *Hyla meridionalis* fou detectada en el 100% dels PE del transsecte PA4 (subconca del Besòs; vegeu la Figura 52).

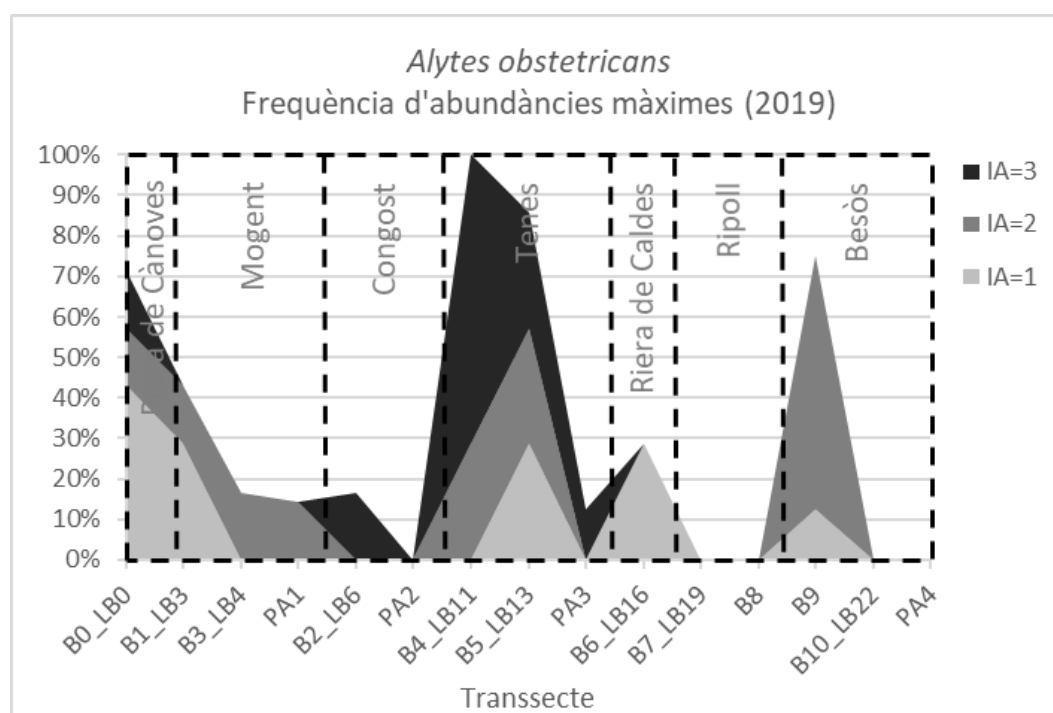


Figura 51. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants d'*Alytes obstetricans* (primavera de 2019).

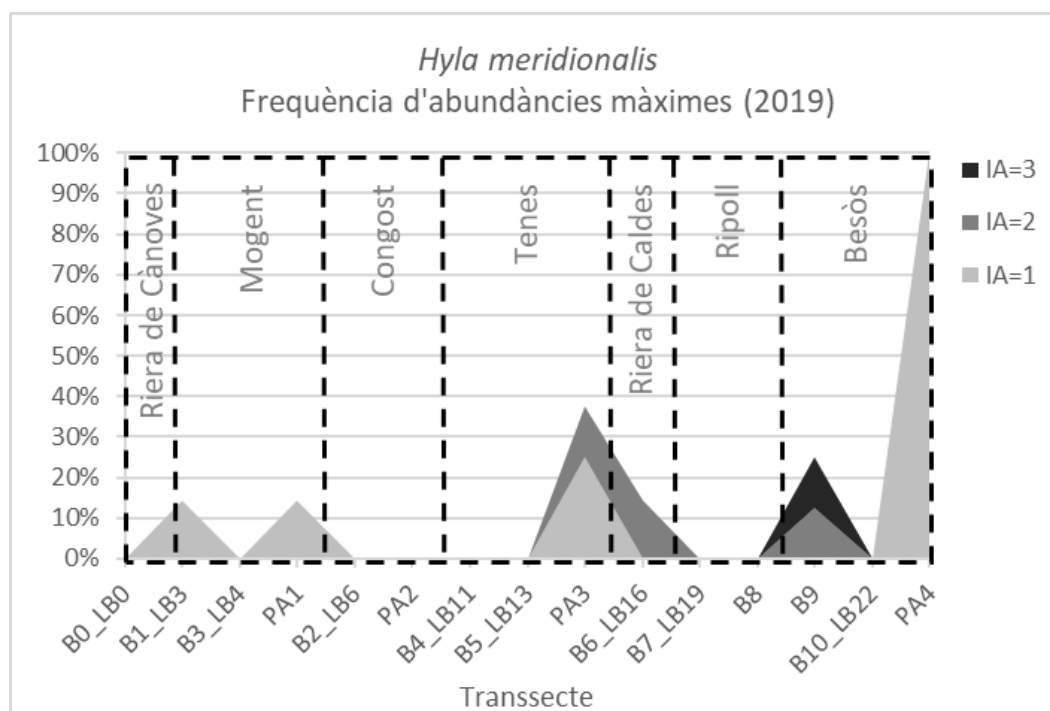


Figura 52. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants d'*Hyla meridionalis* (primavera de 2019).

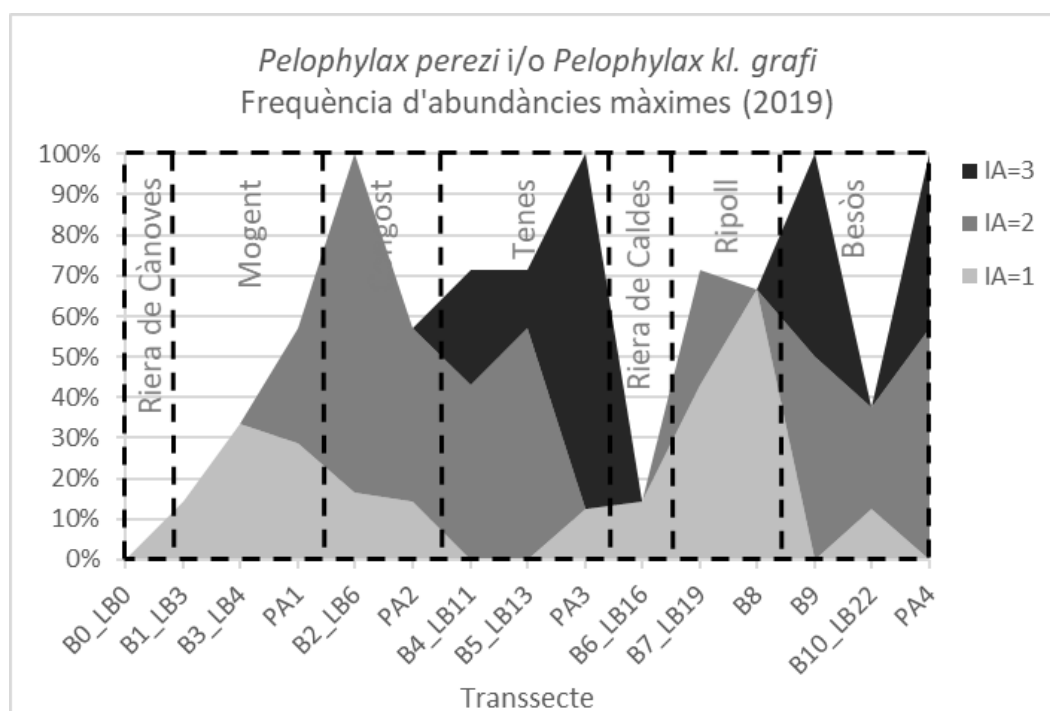


Figura 53. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants de *Pelophylax perezii* i/o *Pelophylax kl. grafi* (primavera de 2019).

Taula 51. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants registrades per espècie (primavera de 2019).

Espècie	R. Cànoves	Mogent			Congost		Tenes			R. Caldes	Ripoll		Besòs		
	B0_LB0	B1_LB3	B3_LB4	PA1	B2_LB6	PA2	B4_LB11	B5_LB13	PA3	B6_LB16	B7_LB19	B8	B9	B10_LB22	PA4
<i>Alytes obstetricans</i>	71,4%	42,9%	16,7%	14,3%	16,7%	-	100%	85,7%	12,5%	28,6%	-	-	75,0%	-	-
IA= 1	42,9%	28,6%	-	-	-	-	-	28,6%	-	28,6%	-	-	12,5%	-	-
IA= 1	14,3%	14,3%	16,7%	14,3%	-	-	28,6%	28,6%	-	-	-	-	62,5%	-	-
IA= 3	14,3%	-	-	-	16,7%	-	71,4%	28,6%	12,5%	-	-	-	-	-	-
<i>Pelodytes punctatus</i>	-	-	-	-	-	14,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 1	-	-	-	-	-	14,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bufo spinosus</i>	42,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 1	42,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epidalea calamita</i>	-	-	-	-	-	-	-	14,3%	12,5%	-	-	-	-	-	-
IA= 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IA= 1	-	-	-	-	-	-	-	14,3%	12,5%	-	-	-	-	-	-
IA= 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyla meridionalis</i>	-	14,3%	-	14,3%	-	-	-	-	37,5%	14,3%	-	-	25,0%	-	100%
IA= 1	-	14,3%	-	14,3%	-	-	-	-	25,0%	-	-	-	-	-	100%
IA= 1	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5%	14,3%	-	-	12,5%	-	-
IA= 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5%	-	-
<i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>P. kl. grafi</i>	-	14,3%	33,3%	57,1%	100%	57,1%	71,4%	71,4%	100%	14,3%	71,4%	66,7%	100%	37,5%	100%
IA= 1	-	14,3%	33,3%	28,6%	16,7%	14,3%	-	-	12,5%	14,3%	42,9%	66,7%	-	12,5%	-
IA= 1	-	-	-	28,6%	83,3%	42,9%	42,9%	57,1%	-	-	28,6%	-	50%	25,0%	57,1%
IA= 3	-	-	-	-	-	-	28,6%	14,3%	87,5%	-	-	-	50%	-	42,9%

11.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

11.4.1 Subconca de la Riera de Cànoves

Curs alt (transsecte B0_LB0)

Durant la campanya de mostrejos de la primavera de 2019, s'hi han registrat 3 espècies d'amfibis (Taula 50): *Salamandra salamandra*, *Alytes obstetricans* i *Bufo spinosus*. Cal destacar que tant la salamandra com el gripau comú només han estat detectats en aquest dels 15 transsectes objecte de seguiment. Per la seva part, el tòtil ha estat present en 10 dels transsectes prospectats.

Paral·lelament, cal destacar que és l'únic transsecte en el qual no s'ha registrat la granota verda i/o de Graf.

11.4.2 Subconca del Mogent

S'hi ha detectat les tres espècies més freqüents en el conjunt dels mostrejos (Taula 50): *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis*, *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*; amb freqüències i abundàncies similars entre els trams mitjà i baix.

Curs mitjà (transsecte PA1)

S'hi han registrat *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis*, *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*; essent aquesta darrera la més freqüent i abundant, ja que ha estat registrada en el 57,1% dels PE del transsecte, en un 28,6% dels casos amb índexs d'abundància IA=2. El tòtil ha estat detectat en un únic PE, el que representa un 14,3% del total. Per la seva part, la reineta no s'ha registrat al propi PA1, sinó en una bassa de reg propera.

La bassa d'en Segur, al voltant de la qual es realitza aquest transsecte, està fortament antropitzada i degradada, amb abundància d'aus domèstiques assilvestrades (ànecs muts, oques, etc.) i indicis d'eutrofització de l'aigua. Hi abunden també els peixos exòtics (gambúsies i carpins) i el cranc roig americà.

Curs baix (transsectes B1_LB3 i B3_LB4)

Com en el curs mitjà, s'hi han registrat les tres espècies més freqüents en el conjunt dels mostrejos: *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*. En aquest cas, l'espècie més freqüent i abundant és el tòtil, doncs ha estat detectat en el 42,9% i en el 16,7% dels PE dels transsectes B1_LB3 i B3_LB4, respectivament. En un 14,3% i un 16,7% dels PE l'índex d'abundància ha estat IA=2. La reineta i la granota verda i/o de Graf han estat detectades en un únic PE, el que representa un 14,3% del total.

11.4.3 Subconca del Congost

S'hi ha detectat les dues espècies més freqüents en el conjunt dels mostrejos (Taula 50): *Alytes obstetricans* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, així com *Pelodytes punctatus*. D'entre els rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha detectat la presència de *Mauremys leprosa*.

Curs mitjà (transsecte B2_LB6)

S'hi ha registrat *Alytes obstetricans* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, essent aquest darrer tàxon el més freqüent i abundant, doncs s'ha detectat en el 100% dels PE del transsecte, en un 83,3% dels casos amb índexs d'abundància IA=2. El tòtil ha estat detectat en un únic PE, el que representa un 16,7% del total, amb un índex d'abundància IA=3.

Pel que fa als rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha observat la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*).

Curs baix (transsecte PA2)

S'hi ha registrat *Pelodytes punctatus* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, essent aquest darrer tàxon el més freqüent i abundant, doncs s'ha detectat en el 57,1% dels PE del transsecte, en un 42,9% dels casos amb índexs d'abundància IA=2. La granoteta de punts ha estat detectada en un únic PE, el que representa un 16,7% del total.

11.4.4 Subconca del Tenes

S'hi ha detectat les tres espècies més freqüents en el conjunt dels mostrejos (Taula 50): *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, així com *Epidalea calamita*. D'entre els rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha detectat la presència de *Mauremys leprosa*.

Curs mitjà (transsectes B4_LB11, B5_LB13 i PA3)

S'hi ha registrat *Alytes obstetricans*, *Epidalea calamita*, *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*.

El tòtil i la granota verda i/o de Graf han estat els tàxons més freqüents i abundants, doncs s'han detectat en el 100% dels PE d'alguns dels transsectes: B4_LB11 en el cas del tòtil amb un 71,4% dels casos amb un índex d'abundància IA=3; i PA3 per a la granota verda amb un 87,5% de IA=3. En el cas del transsecte B5_LB13 ambdues espècies han estat també freqüents, essent presents el tòtil en el 85,7% dels PE i la granota en el 71,4%.

Per la seva part, el gripau corredor ha estat registrat únicament en aquesta subconca, concretament als transsectes B5_LB13 i PA3.

Pel que fa als rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha observat la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*).

11.4.5 Subconca de la Riera de Caldes

S'hi ha detectat les tres espècies més freqüents en el conjunt dels mostrejos (vegeu la Taula 50): *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis*, *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*.

Curs mitjà (transsecte B6_LB16)

S'hi han registrat *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis*, *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*; essent el tòtil el més freqüent, ja que ha estat registrada en el 28,6% dels PE del transsecte. Ambdues altres espècies han estat detectades en un únic PE, el que representa un 14,3% del total.

11.4.6 Subconca del Ripoll

S'hi ha detectat únicament el tàxon més freqüent en el conjunt dels mostrejos (Taula 50): *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*.

Curs mitjà (transsecte B7_LB19)

Únicament s'hi ha registrat *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, amb una freqüència força elevada, doncs ha estat observada en el 71,4% dels PE.

Curs baix (transsecte B8)

Únicament s'hi ha registrat *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, amb una freqüència força elevada, doncs ha estat observada en el 66,7% dels PE.

11.4.7 Subconca del Besòs

S'hi ha detectat les tres espècies més freqüents en el conjunt dels mostrejos (Taula 50): *Alytes obstetricans*, *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*. D'entre els rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha detectat la presència de *Mauremys leprosa*.

Curs baix (transsectes B9, B10_LB22 i PA4)

S'hi ha registrat *Alytes obstetricans* i *Pelophylax perezi* i/o *Pelophylax kl. grafi*, essent aquest darrer tàxon el més freqüent i abundant, doncs s'ha detectat en el 100% dels PE dels transsectes B9 i PA4, en un 100% dels casos amb índexs d'abundància d'entre 2 i 3. La reineta ha estat registrada en el 100% dels PE del transsecte PA4 i en el 25% del B9. Per la seva part, el tòtil ha estat detectat en el 75% dels PE del transsecte B9, en el 62,5% del casos amb un índex d'abundància IA=2.

Pel que fa als rèptils d'hàbits aquàtics s'hi ha observat la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*).

Cal destacar la presència, a les proximitats del final del transsecte, d'una bassa resultat de l'excavació d'una extracció d'àrids, en la qual hi havia un important cor de reinetes i granotes verdes, així com diversos cants de tòtil.

11.5 BIBLIOGRAFIA

- CARRERA, D. 1999. *Els amfibis del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà: bioindicació i anàlisi ambiental*. Projecte de fi de la Llicenciatura en Ciències Ambientals, UAB, Bellaterra.
- CARRERA, D. 2005. *Metodologia del Seguiment dels Amfibis a la Conca de la Tordera (SACT)*. L'Observatori de la Tordera, ICTA (UAB), informe inèdit.
- CARRERA, D. i PIÉ, G. 2009. El seguiment d'amfibis de la conca de la Tordera (SACT). A: Diversos autors. *I Trobada d'Estudiosos dels Parcs de la Serralada Litoral Central · V Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor*. Diputació De Barcelona, Barcelona: 87-95.
- CARRERA, D. i VILLERO, D. 2008. Els amfibis de la conca de la Tordera. A: Diversos autors. *Els sistemes socioecològics de la Tordera*. Institució Catalana d'Història Natural-Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (UAB), Barcelona: 375-417.
- RIVERA, X.; ESCORIZA, D.; MALUQUER-MARGALEF, J.; ARRIBAS, O. & CARRANZA, S. 2011. *Amfibis i rèptils de Catalunya, País Valencià i Balears*. Lynx ed. & Societat Catalana d'Herpetologia. Bellaterra (Barcelona) 276 pp.

LÍNIA DE SEGUIMENT DE LA LLÚDRIGA

Arnau Tolrà Montero

Universitat Autònoma de Barcelona

arnau94@gmail.com

12. SEGUIMENT DE LA LLÚDRIGA

12.1 INTRODUCCIÓ

12.1.1 Antecedents

La llúdriga europea (*Lutra lutra*) mostra una àmplia distribució geogràfica natural, essent una peça clau en l'equilibri ecològic dels ecosistemes fluvials de pràcticament tot el paleàrtic occidental. Originalment, i fins al segle XIX, era present en la pràctica totalitat dels rius catalans.

En el transcurs del segle XX va patir una evident i accelerada regressió a bona part d'Europa. Catalunya no en va ser l'excepció, passant d'ocupar tots els cursos fluvials d'entitat al segle XIX a estar pràcticament extingida a finals del segle XX (Ruiz-Olmo, 2008). Al 1990 havia desaparegut de gairebé tot el territori, quedant tan sols relegada en algunes valls del Pirineu i Prepirineu occidental. Aquest dràstic declivi responia a la conjugació dels diversos factors antròpics que en aquell moment alteraven els ecosistemes fluvials, el més determinant dels quals fou la contaminació industrial i el subseqüent impediment tròfic per a l'espècie (Ruiz-Olmo, 2019). A partir de mitjans de la dècada dels 1990, gràcies al sanejament de les aigües, la situació ha millorat notablement i l'espècie ha mostrat una clara tendència positiva, recuperant territori any rere any i retornant a bona part de les conques d'on havia desaparegut, com ara les del Llobregat, la Muga, el Fluvià, el Ter, el Sénia, el Besòs i la Tordera.

Així, en els darrers anys la llúdriga ha experimentat una evident recuperació en bona part de les conques fluvials que l'havien vist desaparèixer durant la segona meitat del segle XX. La progressiva atenuació de dos factors que havien assolit nivells incompatibles amb l'espècie, la contaminació fluvial inorgànica i la persecució directa, sumada a la seva gran capacitat de dispersió, ha propiciat una ràpida reocupació del territori fins arribar, recentment, a les portes de Barcelona. La llúdriga s'ha endinsat a les àrees amb major pressió antròpica i torna a ocupar de forma permanent la conca del Besòs. Davant d'aquest nou escenari, recent, dinàmic i difícilment imaginable fa pocs anys, és altament rellevant dur a terme un estudi que conjugui el seguiment i l'anàlisi de la seva situació actual a una de les conques més antropitzades i, correlativament, amb majors restriccions per al desenvolupament de l'espècie.

12.1.2 Objectius

Els objectius del projecte de seguiment de la llúdriga són analitzar i documentar diferents aspectes de l'ecologia de l'espècie a l'àmbit d'estudi per, un cop ben sabuts, ens permetin seguir aplanant el camí del seu retorn i, sobretot, possibilitar seu establiment i cria en diferents trams de recolonització recent que actualment tan sols actuen com a vectors de dispersió, refugis estacionals i punts d'alimentació del mustèlid. Entre aquestes línies d'estudi hi ha, entre d'altres, l'anàlisi de la idoneïtat de l'hàbitat, l'estudi de la dieta i la determinació i avaluació de la distribució, l'ús de l'espai i les àrees nucli de la conca. Aquesta última, que és l'imprescindible pas inicial per abordar aspectes més concrets, servirà de base dels comentaris que aquí s'exposen.

12.1.3 Investigadors i col·laboradors

Investigador: Arnau Tolrà Montero.

Institucions implicades: Zoo de Barcelona, Consorci Besòs Tordera i Departament de Territori i Sostenibilitat.

Col·laboradors voluntaris: Grup Ornitològic del Tenes, NatMogent, Lluís Gascón, Virgínia Calvet, Jordi Valls i Carles Llebaria.

12.2 METODOLOGIA

12.2.1 Context metodològic

La llúdriga és essencialment nocturna tot i que en determinats moments de l'any també pot presentar activitat crepuscular i, més excepcionalment, diürna (Ruiz-Olmo, 2008). Els costums nocturns sumats als hàbits elusius i al gran caràcter dispersiu de l'espècie en dificulten molt l'observació i, conseqüentment, el seguiment per mitjà de mètodes directes. Per tant, les investigacions primàries orientades a estudiar l'espècie s'efectuen primordialment mitjançant mètodes indirectes, basant-se bàsicament en l'anàlisi de rastres (excrements i petjades fonamentalment, tot i que també restes de depredacions, caus o deposicions diferents dels excrements). Aquesta informació és la substitutiva de la que es pot aconseguir fàcilment en altres grups animals (com els ocells), tan sols observant directament l'espècie.

Els mètodes indirectes, a més de ser menys invasius, sovint poden resultar tant o més eficients que la majoria de mètodes directes, aportant-nos més informació i de major qualitat i reduint considerablement els grans biaixos als que es troben sotmesos els segons. Possibiliten avaluar quines zones són les més freqüentades per l'espècie, i d'altres aspectes no inclosos aquí com identificar individus a través de dades numèriques o determinar la seva ecologia tròfica, els nivells d'estrès, l'estat reproductor, l'individu, el seu parentiu o el sexe. Al seu torn, aquests rastres, pel lloc on es troben, també ens permeten esbrinar quins hàbitats selecciona preferentment o quins són els trams més importants per la seva conservació.

Així, la recollida de dades al camp s'ha basat principalment en la detecció i interpretació de rastres. El treball de camp s'ha fonamentat en un sistema de mostreig estandarditzat a nivell europeu anomenat Otter Survey (Sondeig de llúdriga), que consisteix en la realització de transsectes de 600 metres (estadísticament la distància màxima que cal recórrer per a tenir una probabilitat pràcticament absoluta de detectar l'espècie si és present al tram mostrejat, pràcticament probabilitat = 1 si es prospecten dues estacions, fins i tot si només hi ha un individu a la zona; Ruiz-Olmo *et al.*, 2001), cercant i comptabilitzant evidències de la seva activitat. Dins d'aquesta metodologia existeixen diversos nivells d'aprofundiment segons el volum d'informació que es vol obtenir i l'esforç que es vol aplicar; des d'únicament indicar la presència/absència de l'espècie fins a comptar i caracteritzar tots els excrements i petjades localitzades. En el present projecte s'ha utilitzat la variant més completa i, a més, s'hi ha afegit l'avaluació *in situ* de paràmetres ambientals que actuen com a condicionants per a l'espècie, els quals ens serviran per establir interrelacions medi-llúdriga, i la recollida de totes les mostres, que posteriorment s'empren per a l'anàlisi de la dieta. Seguint aquesta metodologia, s'han obtingut dades de la presència, freqüència d'ús de l'espai i l'hàbitat de la llúdriga comparables entre cada punt de mostreig i estació de l'any.

S'han mostrejat un total de 24 transsectes amb una periodicitat estacional. Els punts de mostreig han estat distribuïts regularment, de manera que quedin coberts tots els cursos, hàbitats i tipologies fluvials més representatius de la regió i, alhora, que permetin obtenir una imatge detallada de la distribució i els moviments estacionals de l'espècie a l'àrea d'estudi.

12.2.2 Treball de camp: calendari

Treball de camp 2018/2019	N	D	G	F	M	A	M	J	J	A	S
Campanya I											
Campanya II											
Campanya III											
Campanya IV											

12.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 52. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi / Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació
Presència/absència	Estacional (4)	Transsectes (600m)
Freqüència o intensitat d'ús de l'espai (nombre de mostres/transsecte)	Estacional (4)	Transsectes (600m)

12.3 RESULTATS

Durant el primer any de seguiment s'ha confirmat la presència permanent de la llúdriga a la conca del Besòs, fet prou impensable fa pocs anys, identificant-se un mínim de cinc individus mitjançant dades biomètriques dels seus rastres. La distribució de l'espècie ha mostrat un patró estacional ben definit, essent molt més àmplia durant el període fred, quan es dispersa per ambients subòptims, que en el període càlid, quan es concentra en els ambients més favorables. L'estimació del mínim d'individus, la baixa intensitat d'ús de l'espai i el fet de no haver-se trobat indicis de reproducció mostren que, a l'àmbit d'estudi, l'espècie encara es troba en una situació pròpia dels estadis inicials de reocupació i que, per tant, la seva tendència futura encara és incerta. Aquest fet que podria ser degut a una escassa connectivitat amb conques veïnes, a la manca de trams amb hàbitat suficientment òptim o a la conjunció d'ambdues variables. Aquesta afirmació s'enrobusteix amb l'anàlisi comparativa de la seva situació a la conca veïna, la Tordera, on tot i que el seu retorn es va produir de forma pràcticament simultània, la població s'ha consolidat més ràpidament; presentant una densitat poblacional notablement més elevada, uns centres d'activitat més sòlids i extensos i individus reproductors.

Per entendre la distribució de la llúdriga cal tenir present que és una espècie molt mòbil, amb grans àrees vitals, que efectua un ús extensiu dels rius a les conques on és present. En aquest sentit, la seva presència en un punt sempre s'ha d'entendre des d'una perspectiva temporal i espacial suficientment àmplia si es vol comprendre el seu significat real. L'espècie visita multitud d'espais al llarg de l'any, molts subòptims, però només s'estableix i arriba a reproduir-se en trams molt concrets, els quals sempre aconsegueixen un bon grapat de requisits ecològics.

Tant a la tardor com a l'hivern l'espècie augmenta el seu caràcter dispersiu per la conjunció de diversos factors com l'augment de l'àrea habitable, la pèrdua d'accessibilitat a preses que tenen una gran importància en la dieta estival, com el cranc americà, l'aparició de noves oportunitats tròfiques vinculades a les migracions de peixos, la major pèrdua energètica inherent al descens tèrmic, la independització dels juvenils de la temporada anterior, entre d'altres. Així, durant els mesos freds la llúdriga mostra una distribució àmplia i extensiva a les conques on és present.

L'estudi es va iniciar a la tardor del 2018, en un context d'episodis de pluja importants que es van traduir en pics de cabal excepcionals. Les grans crescudes afavoreixen l'ecosistema fluvial en general a mig i llarg termini però sovint generen afectacions temporals sobre la fauna i flora fluvial. La llúdriga no n'és l'excepció. Els canvis sobtats en el règim hídric duen inherents una disminució de la disponibilitat i accés a les espècies presa, fet que probablement es tradueix en un augment de la dispersió, que com s'ha esmentat ja de per si és important a la tardor. D'aquesta manera, al llarg de la tardor i l'hivern l'espècie va visitar la pràctica totalitat dels cursos fluvials d'entitat de la conca de forma irregular i poc intensiva, és a dir, un nombre molt limitat d'individus dispersius van ocupar una gran extensió de territori. L'exemple més notori d'aquest gran procés dispersiu/exploratori fou la cita excepcional d'un individu al desembocadura final de Besòs a finals de tardor, lloc que no va ser visitat en cap altre moment de l'any. Les àrees emprades de forma més regular durant els mesos freds varen ser el riu Congost, el tram mig i alt del riu Tenes i el tram baix del riu Mogent.

Amb l'arribada de la primavera i, encara més, durant el període estival, la distribució de la llúdriga es torna contraure de forma significativa, concentrant-se a les àrees més òptimes a nivell de conca i, fins i tot, en alguns casos, alguns individus poden retornar a les conques veïnes d'origen que compten una major extensió d'hàbitat favorable. La primavera sol ser el període en el qual els recursos hídrics i tròfics esdevenen més favorables, amb major accessibilitat i abundància de les espècies presa i, conseqüentment, hi ha una menor necessitat de dispersió. En canvi, a l'estiu les principals fonts d'aliment es concentren en punts molt concrets i disminueix significativament l'àrea habitable per l'estiatge característic dels ecosistemes fluvials mediterranis (disminució de cabals i l'assecamment d'algunes àrees), aquest dos factors, junt amb d'altres, desemboquen en una evident disminució de l'àrea vital de l'espècie durant aquest període.

En aquest sentit, durant la primavera i estiu del 2019 la llúdriga va reduir notablement la seva àrea de campeix, mostrant de forma més clara quines àrees selecciona preferentment i, per tant, quins trams són els que tenen un major interès per a la conservació de l'espècie. A la primavera les llúdrigues van recular cap als centres d'activitat ja definits a la tardor i a l'hivern, el riu Congost i secundàriament el riu Tenes, deixant d'ocupar o visitant molt esporàdicament la resta de cursos fluvials. A l'estiu la distribució es va seguir constrenyent fins al punt de què tota l'activitat de l'espècie es va concentrar únicament a determinats trams del riu Congost.

Conclusivament, la distribució anual de la llúdriga és àmplia però en la majoria de trams la freqüència d'ús de l'espai és molt baixa, denotant un ús extensiu de la conca per part de pocs exemplars. A nivell de conca només hi ha una activitat regular i relativament intensa al riu Congost. El riu Tenes i, secundàriament, el Mogent, són, ara per ara, àrees visitades amb certa recurrència per individus dispersius. La resta de cursos fluvials tan sols són emprats irregularment per escassos individus en els períodes de màxima dispersió.

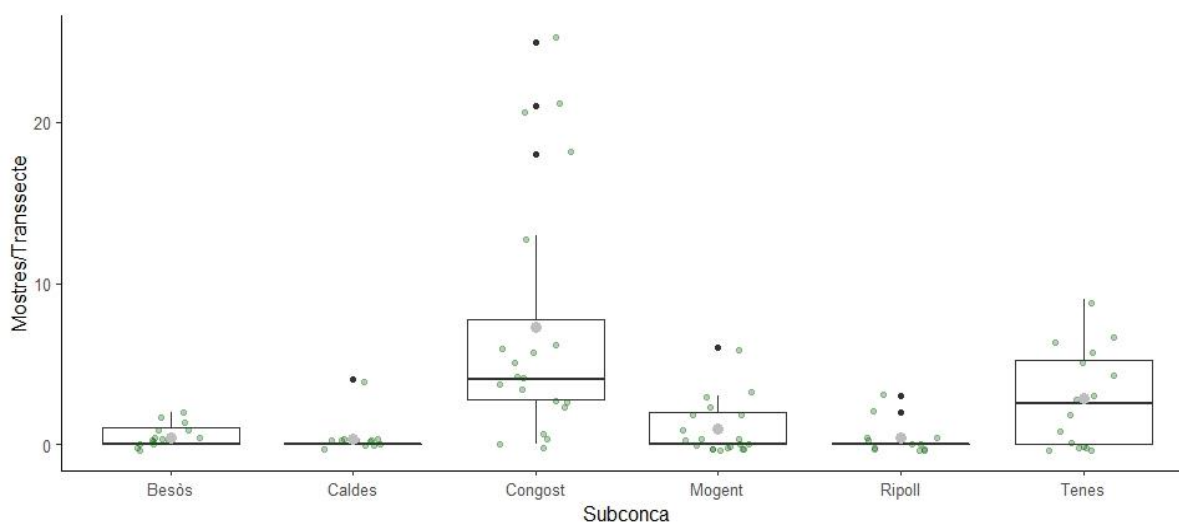


Figura 54. Intensitat d'ús de l'espai de la llúdriga (*Lutra lutra*) per subconca al llarg de l'any. Es mostren les gràfiques de caixa: primer, segon i tercer quartil (caixa i línia), la mitjana per subconca i el jitter dels valors obtinguts en cada transsecte.

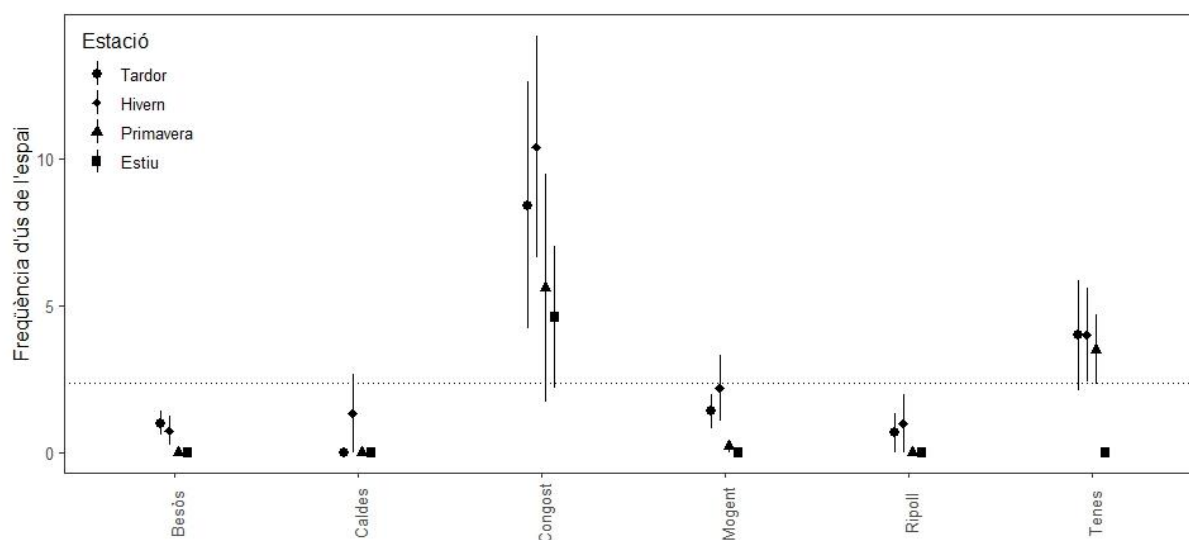


Figura 55. Ús de l'espai de la llúdriga (*Lutra lutra*) per subconca i estació de l'any. Es mostren les mitjanes i els errors estàndard dels valors de freqüència d'ús de l'espai per cada estació i subconca. La línia puntejada perpendicular correspon a la mitjana global.



Figura 56. Camins de llúdriga en diferents substrats. Font: pròpies.

12.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

El restabliment de bona part de la xarxa tròfica fluvial fruit dels esforços i victòries en matèria de qualitat de l'aigua de les darreres dècades han permès el retorn de la llúdriga a la majoria de rius catalans que l'havien vist desaparèixer durant la segona meitat del segle XX. La reducció de la contaminació inorgànica i la subseqüent proliferació de les espècies presa, junt amb el caràcter dispersiu del mustèlid, han estat fins ara els fonaments bàsics de la seva recuperació. Ara bé, a mesura que es supera la variable més restrictiva (contaminació) que havia conduït l'espècie a la pràctica extinció, van prenent major rellevància d'altres d'incidències paral·leles que actualment passen a condicionar en major grau la seva distribució. Per assolir una població saludable i estable (èxit reproductiu, diversitat genètica, etc) de llúdriga no n'hi ha prou amb aconseguir una làmina d'aigua de qualitat suficientment òptima, sinó que també cal fixar la mirada i destinar esforços a la conservació del seu hàbitat. La idoneïtat de l'hàbitat de la llúdriga va molt més enllà dels paràmetres fisicoquímics de l'aigua i està íntimament relacionada amb l'heterogeneïtat ecosistèmica i l'estructura fluvial, dos paràmetres estretament vinculats, en sistemes fluvials mediterranis, amb la dinàmica fluvial natural. En aquest sentit, per afavorir l'establiment d'una població reproductora de llúdriga a la conca del Besòs cal seguir aplicant esforços en la depuració de les aigües però també cal orientar-ne, de nous, a la reconstrucció i restauració del seu hàbitat, que actualment només presenta condicions òptimes en trams molt concrets.

Com s'ha esmentat en l'apartat de resultats, a la conca del Besòs la llúdriga ha presentat un àmplia distribució durant la tardor i hivern, l'època de dispersió, però una distribució i ús de l'espai reduïda a determinats trams del riu Congost durant l'estiu. En aquest sentit, la visita d'un punt concret en època de dispersió no ens aporta informació rellevant de la seva distribució efectiva ni de l'estat ecològic del tram. No obstant, la llúdriga és una excel·lent bioindicadora de la qualitat de l'hàbitat fluvial en els seus centres d'activitat i, encara més, en les zones de reproducció. Dit d'altra manera, en determinats moments de l'any l'espècie té una conducta exploratòria, dispersant-se temporalment per gairebé tot l'espai habitable, però només ocupa (i depèn) de forma permanent i intensiva aquells trams que

acompleixen els seus requeriments ecològics, vinculats principalment a tres grans paràmetres: l'estructura, heterogeneïtat i estabilitat de l'entorn fluvial. L'estructura fa referència al grau de naturalitat del curs fluvial (dinàmica fluvial natural i la seva intrínseca heterogeneïtat d'ambients) i l'estabilitat a la permanència de l'aigua.

D'aquesta manera, els trams seleccionats preferentment per la llúdriga són els que combinen una major estabilitat i complexitat estructural, és a dir, a grans trets, aquells on l'ecosistema fluvial es troba menys pertorbat per mitjà del constrenyiment de la llera i la degradació de la riba i, a la vegada, manté suficient cabal durant tot l'any. Paral·lelament, és especialment important tenir en compte que la llúdriga es desenvolupa de forma preferent, dins la conca i a nivell general, als trams mitjos i baixos dels rius, on l'hàbitat li és més propici de forma natural. Rarament ocupa permanentment rius oligotròfics de muntanya, defugint de les aigües ràpides sense càrrega orgànica. En aquest sentit, els esforços de conservació de l'espècie s'han d'enfocar als cursos mitjos i baixos dels rius, evitant els intents (força comuns) de replicar l'estructura de la vegetació pròpia dels cursos de muntanya, sovint mal interpretats com la màxima expressió ecològica dels sistemes fluvials, als cursos de la plana. La vegetació de la riba preferida per la llúdriga no necessàriament és la climàtica ni pren forma de bosc de ribera, preferint ambients heterogenis com ara la combinació de clapes arbòries i ambients oberts com jonqueres, espècies arbustives i helòfits. De fet, les cobertes d'helòfits i bardisses s'han identificat en d'altres projectes com a punts clau a l'hora d'establir els caus.

Dels dos paràmetres claus per afavorir l'establiment i reproducció de la llúdriga a la conca del Besòs, l'estabilitat presenta uns valors òptims pel fet de tractar-se, en bona part, de rius depuradora-dependents. Per tant, el major volum d'esforços dirigits a potenciar l'espècie s'haurien d'enfocar a millorar les condicions estructurals de l'hàbitat. Actualment hi predominen els cursos excessivament simplificats, lineals, poc heterogenis, dominats per espècies vegetals invasores i constrenyits per unes motes excessives. La canalització, degradació de la riba i homogeneïtzació de l'espai fluvial va en directe detriment de la llúdriga. La progressió de l'actual població incipient cap a una població reproductora ben estructurada podria passar per atenuar els processos de simplificació fluvial i potenciar o restablir, pas a pas, l'heterogeneïtat de l'hàbitat i la dinàmica fluvial natural en alguns trams de la plana.

En els darrers anys, als requeriments ecològics exposats se li afegeix un condicionant que pot arribar a comprometre el seu establiment a les, actualment escasses, àrees òptimes: la sobrefreqüentació. Tot i que l'espècie no és especialment sensible a la freqüentació humana en punts de pas i alimentació, sí que ho és a l'hora d'establir-se i criar, quan evita els trams que presenten molèsties directes de forma continuada: àrees d'esbarjo, accés continuat de persones, pas de vehicles motoritzats, gossos deslligats, etc. En àrees amb forta pressió humana, com és el cas, la compatibilització de l'ús públic dels rius i la llúdriga és perfectament plausible si es salvaguarden determinats trams de les activitats lúdiques, procurant restringir-les i desviar-les a sectors més concrets.

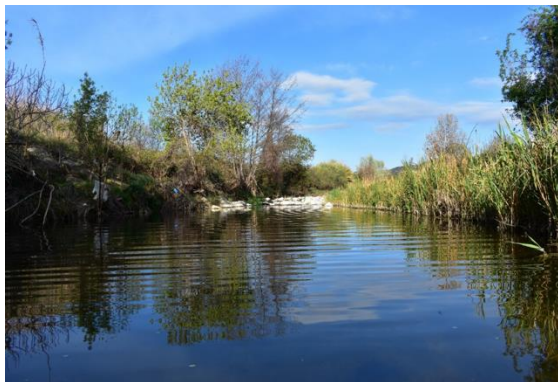


Figura 57. Aspecte d'un dels pocs trams amb presència permanent de llúdriga a la conca del Besòs. Es caracteritza per la combinació de ràpids amb aigües lentes degut a la presència de barreres transversals permeables, coexistència d'helòfits (bogar a l'extrem dret de la imatge) i zones boscoses (clapa de verns i gatells al centre), presència de nombroses tolles dins i fora de la llera i existència de nombrosos refugis degut a l'amplitud de la llera i a l'escassa freqüentació humana. Un espai heterogeni i d'estructura òptima que podria servir de model extrapolable a d'altres trams de les subconques mitjanes.



Figura 58. Un altre tram típicament favorable per l'espècie. Presència d'illetes, troncs caiguts, curs fluvial sinuós amb meandres i braços, tolles i, en definitiva, heterogeneïtat fluvial determinada per una dinàmica fluvial propera natural. No existeix un sola fórmula d'hàbitat de la llúdriga, que ocupa indiferentment entorns fluvials molt diversos sempre que mantinguin una estructura i estabilitat òptima. Els trams "bruts", com a terme malauradament estès per denominar sectors amb abundant vegetació i materials disposats dins la llera, són els preferentment seleccionats per l'espècie a l'hora de reproduir-se.

12.5 BIBLIOGRAFIA

Martín-López, J.M., Jiménez J. i Ruiz-Olmo J. (1998). Caracterización y uso del hábitat de la nutria *Lutra lutra* (linné, 1758) en un río de carácter mediterráneo. Galemys, 10.

Ruiz-Olmo J. i Jiménez J. (2008). Ecología de la nutria en los ambientes mediterráneos de la península ibérica.

Ruiz-Olmo, J. i Jiménez J. (2006). Diet diversity and breeding of top predators are determined by habitat stability and structure: a case study with the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.).

Ruiz-Olmo, J., Margalida A. i Batet A. (2005). Use of small rich patches by Eurasian Otter (*Lutra lutra*) females and cubs during the predispersal period. Journal of Zoology, London, 265: 339-346.

Ruiz-Olmo, J. i J. Jiménez. (2008). Diet diversity and breeding of top predators are determined by habitat stability and structure: A case study with the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.). *European Journal of Wildlife Research* 55(2):133-144

Ruiz-Olmo J., Olmo-Vidal., JM., Mañas F. i Batet A. (2002). Influence of seasonality of resources on the Eurasian Otter (*Lutra lutra* L.) breeding patterns in Mediterranean habitats. *Can J. Zool* 80:2178– 2189.

Ruiz-Olmo J. (2011). Factors affecting otter (*Lutra lutra*) abundance and breeding success in freshwater habitats of the northeastern Iberian Peninsula. *European Journal of Wildlife Research*.

Ruiz-Olmo, J. (2001). Pla de conservació de la llúdriga a Catalunya: biologia i conservació. Documents dels Quaderns de medi ambient. Departament de Medi Ambient.

Saavedra, D. (2006). El retorn de la llúdriga. Història de la reintroducció de la llúdriga als Aiguamolls de l'Empordà i conques dels rius Muga i Fluvià. Manuals tècnics i pràctics de la Fundació Territori i Paisatge Col·lecció Gestionar per Conservar. Fundació Territori i Paisatge de l'Obra Social de Caixa Catalunya.

Saavedra, D. (2002). Reintroduction of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*) in Muga and Fluvià basins (North-eastern Spain): viability, development, monitoring and trends of the new population. Tesi doctoral. Universitat de Girona.

Tolrà, A. (2019). Informe del projecte de seguiment i estudi de la llúdriga a les conques del Besòs i la Tordera.

LÍNIA DE SEGUIMENT D'AUS

Xavier Larruy Brusi

xavilarruy@gmail.com

Carrer Santapau 32. Entresol 1^a. Barcelona (08016)

Francesc Xavier Macià Valverde

xescumacia@yahoo.es

Avinguda 15 núm. 47. Santa Perpètua de Mogoda (08130)

13. SEGUIMENT D'AUS

13.1 INTRODUCCIÓ

13.1.1 Antecedents

La implantació de l'Observatori del Besòs suposa l'establiment d'un protocol de censos estandarditzats en una xarxa d'unitats de mostreig per estudiar l'evolució temporal i la composició específica de l'avifauna riberenca nidificant dels cursos fluvials, un fet que fins ara cap administració havia dut a terme cobrint tota la conca.

13.1.2 Objectius

- Establir una xarxa de transsectes representatius de la conca que serveixin per descriure la composició avifaunística dels trams fluvials alt, mitjà i baix.
- Estudiar l'evolució temporal de l'avifauna nidificant mitjançant la repetició d'aquest estudi en els pròxims anys i, a llarg termini, calcular les tendències.
- Precisar el caràcter bioindicador durant la temporada reproductora de les diferents espècies d'ocells, mitjançant el creuament dels índexs d'abundància obtinguts amb l'anàlisi dels mapes de cobertes i usos del sòl dels trams censats i el seu entorn, així com els resultats d'altres variables procedents del mostreig d'altres línies de seguiment de l'Observatori del Besòs.
- Determinar de quines espècies seria convenient realitzar un seguiment específic en funció de diferents paràmetres, com ara el seu valor bioindicador, la seva escassetat, la seva evolució i el seu grau d'amenaça a nivell català, entre d'altres.

Preliminarment, tant el cames llargues (*Himantopus himantopus*) com el blauet (*Alcedo atthis*) es consideren espècies prioritàries de seguiment, atès que són espècies aquàtiques reproductores a la conca del Besòs, detectades també en aquest primer any d'estudi, i que estan incloses a l'Annex I de la Directiva Aus de la Unió Europea. Una altra espècie aquàtica nidificant molt escassa i localitzada a la conca i inclosa a l'Annex I, però que no s'ha trobat als punts de mostreig, és el martinet menut (*Ixobrychus minutus*), un ocell que hauria de ser objecte de seguiment. D'altra banda, el corriol petit (*Charadrius dubius*), un reproductor comú i abundant a finals del segle XX i principis del segle XXI, seria un altre taxó candidat per destinar un esforç de mostreig més intens, donada la seva disminució alarmant en els darrers anys.

13.1.3 Investigadors i col·laboradors

Els censos d'ocells i la metodologia han estat realitzats per Francesc Xavier Macià i Xavier Larruy, si bé pel disseny de la metodologia s'ha comptat amb l'assessorament d'Andrés López-Sepulcre.

13.2 METODOLOGIA

13.2.1 Context metodològic

El transsecte lineal és un mètode de cens d'aus idoni per les característiques de la zona d'estudi, on no existeix un ambient predominantment forestal o arbustiu i la realització del recorregut a peu és plenament compatible amb la detecció dels ocells (Bibby *et al.* 1992).

Per tal d'efectuar el seguiment d'aus, l'equip coordinador de l'Observatori del Besòs ha determinat 10 transsectes lineals d'ocells d'1 km de longitud que coincideixen amb els punts de mostreig de la línia de vegetació de ribera i que parteixen d'estacions comuns per la resta de línies de seguiment de l'Observatori del Besòs. En aquesta selecció els trams alts han estat menys representats.

La detectabilitat

Des d'un primer moment es va considerar que la realització de transsectes lineals sense bandes no ens permetria obtenir resultats plenament comparables amb totes les garanties entre trams ni en el temps, atès que amb els Índexs Quilomètrics d'Abundància (IQA) resultants no es tindria en compte la detectabilitat i aquesta varia en el temps i l'espai, en funció, per exemple, de l'estructura de l'hàbitat (Voříšek *et al.* 2008).

Per tal d'assolir els objectius esmentats per a la major part de les espècies presents, el mètode escollit havia de permetre obtenir un valor de detectabilitat per a cada espècie i, així, obtenir una densitat plenament comparable entre els diferents llocs de mostreig i al llarg del temps.

Els transsectes lineals amb bandes permeten calcular la detectabilitat i estimar l'abundància, tenint en compte el valor de la detectabilitat, mitjançant l'aplicació del mètode *Distance sampling* (Voříšek *et al.* 2008). La fiabilitat en l'estima de densitats augmenta amb el nombre d'observacions i es recomana un mínim de 80 observacions. No obstant això, aquest mètode implica fer dues assumpcions importants:

- Que l'hàbitat té les mateixes característiques al llarg de les bandes.
- Que es detecten tots els individus presents a la primera banda.

Respecte la primera assumptió, tractant-se de trams fluvials, normalment hi ha una gran diferència entre la primera banda (hàbitat aquàtic) i la resta de la zona de cens. A més, a més, la majoria dels trams fluvials de la zona d'estudi presenten, sovint, uns hàbitats heterogenis i fragmentats al llarg de les bandes.

Per establir una metodologia adient per aquest projecte i superar les problemàtiques esmentades, ha estat necessari invertir un temps considerable no pressupostat, i comptar amb l'assessorament voluntari d'Andrés López-Sepulcre, una persona experta en l'elaboració de metodologies de mostreig i anàlisi de dades. Així, per poder treballar la detectabilitat, seguint el seu consell, s'ha assignat a cada exemplar el tipus de detecció sensorial, considerant quatre categories diferents:

- Detecció auditiva (A)
- Detecció visual (V)
- Detecció auditiva i després visual (AV)
- Detecció visual i després auditiva (VA)

Aquesta categorització hauria de permetre conèixer el valor de la detectabilitat a cada cens per a cada espècie i, utilitzar-lo per obtenir l'abundància final.

Malauradament, el càlcul de la detectabilitat requereix dies de feina de gabinet per trobar el mètode estadístic idoni per a l'estructura de les dades, i els recursos disponibles ja havien quedat exhaurits en la fase de disseny de la metodologia de cens. Altrament, en aquest pas, el mateix assessor (Andrés López-Sepulcre) per una qüestió de calendaris no ens ha pogut ajudar. De forma que fins l'any 2020 no es podrà seguir avançant en aquest sentit. No obstant això, llavors es disposarà de dues sèries anuals de dades, aspecte interessant de cara a tenir una millor mostra de dades i seleccionar amb més garanties el mètode més adient per fer comparatives interanuals i entre els diferents llocs de mostreig.

Així doncs, els valors d'abundància que apareixen en aquest informe fan referència a densitats relatives, atès que són els exemplars detectats sense tenir en compte la seva detectabilitat. En el cas de la majoria d'espècies aquàtiques els resultats obtinguts són, normalment, molt propers a l'abundància absoluta, atès que són espècies que apareixeran bàsicament a la primera banda, molt a prop de l'observador, i fàcils de detectar en general.

L'amplada de les bandes dels transsectes

Un altre element de discussió era l'amplada de les bandes. Una de les peculiaritats que singularitzen la conca del Besòs és que la zona permanentment inundada i la zona d'inundació temporal han estat molt alterades de forma artificial i tenen una amplada molt estreta. Una altra singularitat pròpia d'aquesta conca és que els processos d'urbanització arriben fins a unes desenes de metres de la zona inundada de forma permanent. Com que l'àrea d'estudi havia de ser l'ecosistema fluvial en si, vam adaptar les dimensions de l'àrea de cens a aquestes característiques, i aquesta es va establir en 100 metres respecte l'eix central dels transsectes, situat al mig de la zona permanentment inundada.

Els 100 metres de la zona mostrejada a cada marge del riu es van dividir en tres bandes:

- **0-25 metres.** La primera banda cobreix la zona inundada permanentment i al mateix temps ofereix una garantia respecte a què la majoria dels ocells presents a aquesta distància de l'observador seran detectats.
- **25-50 metres.** La segona banda inclou la zona inundada temporalment de forma més regular juntament amb la primera banda, i es troba en gran part dins del que anomenaríem "cubeta fluvial" (bàsicament, la depressió del terreny inclosa entre esculleres artificials).
- **50-100 metres.** La tercera banda abasta una part del que seria la ribera, que en aquests rius està constrenyida, i afectada per la urbanització i les activitats del sector primari (agroramaderia i silvicultura).

L'amplada de les diferents bandes coincideix amb diferències importants dels hàbitats a nivell estructural:

- Els hàbitats aquàtics, generalment presents a la primera banda.
- Els hàbitats d'ambient obert, molt representats a la segona banda.
- Els hàbitats forestals, que correspondrien majoritàriament a la tercera banda.

I, per últim, s'ha considerat també que la divisió de bandes guardi relació amb la línia de caracterització dels hàbitats de l'Observatori del Besòs, aspecte apropiat per a l'anàlisi de les variables de les diferents línies de seguiment per bandes.

S'han censat tots els ocells detectats al llarg de l'itinerari, a 100 metres a banda i banda de l'eix fluvial. Cadascun dels ocells censats s'ha assignat a una de les tres bandes, segons la distància perpendicular de la primera detecció respecte l'eix de l'itinerari (el centre del curs fluvial).

El calendari i l'horari dels censos

El calendari s'ha adaptat a la fenologia reproductora principal de les espècies diürnes nidificants en la que típicament es distingeixen dos períodes, segons siguin espècies residents o migratòries de curt recorregut, o bé espècies estivals o migratòries de llarg recorregut. Així doncs, per obtenir dades del màxim d'espècies reproductores, s'han fet dues visites a cada transsecte que s'emmarquen en aquest calendari:

- Abril. Espècies residents i migradores de curt recorregut
- 15 de maig-15 de juny. Espècies estivals i migradores de llarg recorregut

L'horari dels censos cobreix les primeres hores del dia, un dels períodes de màxima activitat, canora i d'altres comportaments agonístics (vegeu per ex. Svensson 1977). Al mateix temps, fer els censos durant aquest horari és més adient com a precaució per evitar, dins del possible, el comptatge d'individus que nien a grans distàncies de la zona d'estudi.

Altres consideracions del mètode de cens

L'itinerari de l'observador transcorre pel curs fluvial. Per evitar la possibilitat del doble comptatge d'ocells aquàtics, s'ha evitat foragitar-los adoptant precaucions en cada cens. Per exemple, els grups d'ànecs collverds s'han censat a distància i a continuació s'ha procedit a sortejar el lloc on se situaven.

Altrament, la velocitat d'execució dels diferents censos no ha diferit substancialment entre si i s'ha vigilat que no sigui massa lenta, també com a precaució per evitar comptatges dobles.

El sentit del cens, riu amunt, s'ha dut a terme evitant tenir el Sol en contra. Per efectuar cada cens s'han triat jornades amb condicions meteorològiques favorables, sense vent, pluja o d'altres imponderables que tenen un efecte destacat en la detectabilitat dels individus. El material utilitzat per l'observador és un GPS, un rellotge, uns binocles, un quadern de camp i un llapis.

Els ocells en vol s'han anotat, però fora de cens, amb l'excepció dels individus que s'estaven alimentant o buscant menjar en vol, els quals s'han assignat a la banda sobre la qual estaven volant quan s'han detectat inicialment. Aquest grup està constituït per rapinyaires i d'altres espècies que busquen activament el seu aliment en vol.

Les diferents espècies d'orenetes i falciots no s'han censat, atès que els transectes no són un mètode adient per censar-les (Bibby *et al.* 1992). Altrament, sí s'ha anotat la seva presència en cada cens.

Els estornells no s'han identificat a nivell específic, són molt similars entre si, s'hibriden, i no hagués estat compatible determinar cada individu i realitzar un cens per tota la resta d'espècies. A nivell ecològic, tant l'estornell negre (*Sturnus unicolor*) com el vulgar (*Sturnus vulgaris*) es consideren equivalents.

Per últim, tampoc no s'han considerat els polls, a no ser que fossin volanders indistingibles d'un adult, segons la pròpia metodologia de cens. En aquesta casuística es trobarien els polls d'ànec collverd que una vegada han completat el seu creixement, presenten dificultats per ser datats amb prismàtics.

Mètode d'anàlisi

L'evolució temporal i les tendències de les espècies censades proporcionen indirectament informació sobre l'estat dels ecosistemes i també de problemàtiques relacionades amb l'activitat humana. L'abundància i la distribució de cada espècie guarda una profunda relació amb els seus requeriments ecològics. Des d'aquest punt de vista, el coneixement sobre quines són les variables que expliquen la seva abundància i distribució és profitós per assignar un valor bioindicador a les espècies que s'adiuen amb un patró més estricte d'utilització del medi natural.

És essencial seleccionar amb cura les espècies bioindicadores (Green & Figuerola 2003), perquè aquelles amb una plasticitat ecològica més pronunciada (oportunistes, generalistes) no esdevindran bones indicadores. I cal considerar que una espècie es pot comportar com a bioindicadora d'un hàbitat en un àmbit d'estudi determinat, i no ser-ho en un altre. És a dir, el més correcte és fer un treball d'anàlisi específica de l'àrea d'estudi.

Un primer pas per conèixer quines són les espècies amb un valor bioindicador per a cada ambient o gremi d'hàbitats, és fer una anàlisi estadística robusta, considerant les abundàncies de cada espècie i les variables ambientals, per exemple:

- Les variables procedents dels mapes de cobertes i usos del sòl
- Les variables mesurades per altres línies de seguiment

Aquest primer any no s'ha disposat dels recursos disponibles per abordar aquesta feina, i d'altra banda, és més aconsellable aprofundir tenint una mostra major, amb observacions de dos anys de cens, de cara a poder fer un treball més robust.

En aquest primer informe, s'ha fet una classificació preliminar de les diferents espècies d'aus en funció del tipus d'hàbitat principal que creiem més explicatiu per a la seva distribució i abundància. En un principi vàrem utilitzar la classificació que apareix a Estrada *et al.* (2004), però la classificació final l'hem feta sobretot considerant la nostra experiència (coneixement empíric) a la conca del Besòs.

Després de diversos intents d'agrupació hem utilitzat la classificació que apareix a l'Annex, sense incloure les espècies exòtiques ni les que no s'ha comprovat la seva nidificació ni a la conca ni al seu

entorn. Així, s'ha considerat el berrat pescaire (*Ardea cinerea*) i el martinet blanc (*Egretta garzetta*), ambdues espècies reproductores regulars al Zoo de Barcelona, perquè aquest espai es circumscriu a l'antiga plana deltaica del Besòs i també, perquè els reproductors s'alimenten regularment a la conca.

El martinet de nit (*Nycticorax nycticorax*) ha estat descartat, atès que no es disposa de dades segures de reproducció regular en cap lloc de la conca. Tampoc no s'han inclòs les orenetes i els falciots ja que, com s'explicava anteriorment, no han estat objectes d'un cens específic al llarg del recorregut. De tota la resta d'espècies nidificants regulars de la conca només el tudó no ha estat considerat, perquè és una espècie amb una plasticitat molt elevada i sense l'anàlisi de variables ambientals no podem valorar quin és l'ambient principal que explica millor la seva presència.

En qualsevol cas, cal prendre amb molta cautela aquesta agrupació preliminar i els resultats que se'n deriven, atès que no s'ha aplicat amb un mètode científic vàlid.

Les diferents espècies tenen comportaments molt diferents entre si en el seu cicle anual. Conseqüentment, per tenir en compte la dada més correcta sobre la seva abundància reproductora, hem adoptat diversos criteris. Podem distingir entre els següents grups i criteris associats:

- Espècies que durant una part del seu cicle de reproducció presenten un gruix d'exemplars en migració activa (p. ex. el tallarol de casquet, *Sylvia atricapilla*). Per aquest grup s'han descartat les dades obtingudes durant el període principal de la seva migració.
- Espècies conspícues que al cap de poc temps de sortir del niu fan moviments considerables i aquests es donen durant una part del seu cicle de reproducció (p. ex. els pàrids). S'han descartat les dades que coincideixen amb el període en el que existeix una pronunciada dispersió d'exemplars.
- Espècies escasses per les que els polls són més tardans a l'hora de fer moviments de gran abast i tenen un cicle reproductor dilatat (p. ex. els del gènere *Dendrocopos*). En aquest cas s'ha tingut en compte l'abundància més alta registrada dels dos censos.
- Espècies conspícues amb un cicle reproductor dilatat i en les que els polls fan moviments de gran abast al cap de poc temps de sortir del niu (p. ex. la cadenera, *Carduelis carduelis*). En aquest cas, és impossible prendre cap precaució de cara a no considerar els juvenils nascuts a zones distanciades de l'àmbit de cens. Així, s'ha calculat l'abundància mitjana dels dos censos.
- Espècies bàsicament residents amb un període de reproducció dilatat (p. ex. aquàtiques com l'ànec collverd, *Anas platyrhynchos*). No és possible descartar els juvenils volanders dels adults amb la metodologia de cens. En aquest cas s'han calculat les mitjanes dels dos censos, i aquest valor en les espècies aquàtiques és interessant, perquè fa referència a la població reproductora i a la productivitat reproductora.
- Espècies nidificants rares i escasses (p. ex. el blauet, *Alcedo atthis*). Es valoren totes les dades i s'utilitza el criteri d'expertesa per determinar la dada d'abundància a utilitzar. El comportament dels individus observats, el coneixement de cada espècie a la conca i altres aspectes ens han ajudat a assignar les dades a la fracció reproductora.

Totes aquestes precaucions és cabdal adoptar-les, perquè el flux migratori per exemple pot variar en gran mesura d'un any a un altre, de forma que la sedimentació d'exemplars un any determinat fàcilment conduiria a conclusions errònies sobre l'evolució de la població nidificant. Cal subratllar que els cursos fluvials de la conca del Besòs actuen com a corredors biològics per a la dispersió i la migració de l'avifauna, i en aquest projecte l'objecte d'estudi s'ha focalitzat en les poblacions nidificants.

13.2.2 Treball de camp: calendari

Taula 53. Calendari del treball de camp realitzat l'any 2019

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari (data)	
					Campanya 1	Campanya 2
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	Cànoves i Samalús	13/04/19	14/06/19
	Baix	T1	B1_LB3	Vilanova del Vallès	18/04/19	31/05/19
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	La Garriga	12/04/19	30/05/19
	Baix	T4	B3_LB4*	Montmeló	17/04/19	27/05/19
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	Santa Eulàlia de Ronçana	25/04/19	03/06/19
			B5_LB13	Lliçà de Vall	01/04/19	29/05/19
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	Palau Solità i Plegamans	20/04/19	03/06/19
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	Sabadell	27/04/19	04/06/19
Besòs	Mitjà	T13	B9	Martorelles	14/04/19	22/05/19
	Baix	T14	B10_LB22	Santa Coloma de Gramenet	26/04/19	07/06/19

*L'estació B3_LB14 es troba ubicada al curs del Congost, mentre que els transectes (mostrejats per les línies d'aus, vegetació de ribera, llúdriga i amfibis i rèptils) recorren el curs inicial del Besòs.

13.2.3 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 54. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi / Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació
Abundància (IQA)	2 campanyes primaverals	Transsecte
Riquesa d'espècies	2 campanyes primaverals	Transsecte
Composició avifaunística	2 campanyes primaverals	Transsecte

13.3 RESULTATS

13.3.1 Resultats globals 2019

Durant els 20 censos realitzats s'han efectuat 3045 contactes de 78 espècies, dels quals 2968 contactes de 64 espècies serien atribuïbles a la fracció reproductora dels trams estudiats, o bé en algun altre punt de la conca del Besòs i el seu entorn. La resta farien referència a individus que encara es trobarien en migració quan foren observats, o pertanyents a espècies de les quals no es té constància de la seva reproducció regular, com ara el martinet de nit (*Nycticorax nycticorax*).

Cal tenir en compte que aquestes xifres d'abundància no corresponen a exemplars diferents, atès que s'han sumat directament els exemplars detectats en les dues visites. Simplement és una manera de resumir el conjunt de dades obtingudes.



Figura 59. Itinerari B0_LB0 de la riera de Cànoves.



Figura 60. Imatge de l'itinerari B1_LB3 del riu Mogent del sector no afectat per les obres del parc fluvial a Vilanova del Vallès.



Figura 61. Imatge de l'itinerari B1_LB3 del riu Mogent del sector afectat per les obres del parc fluvial a Vilanova del Vallès.



Figura 62. Bosc de ribera de l'itinerari B4_LB11 del riu Tenes a Santa Eulàlia de Ronçana.



Figura 63. Bosc de ribera afectat per unes obres en època de nidificació a l'itinerari B4_LB11 del riu Tenes.

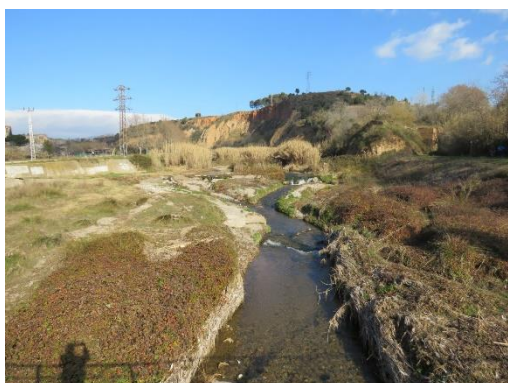


Figura 64. Imatge de l'itinerari B7_LB19 del riu Ripoll.

Taula 55. Riquesa d'espècies obtinguda a cada tram

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Resultats (Riquesa)		
				Campanya 1	Campanya 2	Nidificants a la conca
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	18	17	20
	Baix	T1	B1_LB3	25	20	24
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	32	30	35
	Baix	T4	B3_LB4	34	30	33
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	40	32	38
			B5_LB13	33	25	33
Riera de Caldes	Mitjà	T9	B6_LB16	36	31	35
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	33	29	34
Besòs	Mitjà	T13	B9	28	33	33
	Baix	T14	B10_LB22	31	24	26

Pel que fa a la composició avifaunística, del total de contactes considerats reproductors a la conca del Besòs i el seu entorn, un 48% pertanyen a 27 espècies que s'ha considerat que necessiten principalment diferents tipologies d'ambients oberts (herbassars, zones agrícoles, etc.) amb presència d'elements imprescindibles per a la seva reproducció (com ara arbres, bardisses, canyars, jonqueres, construccions humanes, etc.) que comporten un cert grau d'heterogeneïtat.

Les espècies forestals han suposat el 25% dels individus censats, pertanyents a 19 espècies, mentre que les espècies majoritàriament aquàtiques han constituït el 21% del total i han fet referència a 10 espècies. En darrer lloc, s'han detectat quatre espècies que necessiten la presència de construccions humanes o parets naturals elevades per nidificar, les quals han representat el 6% de les aus censades.

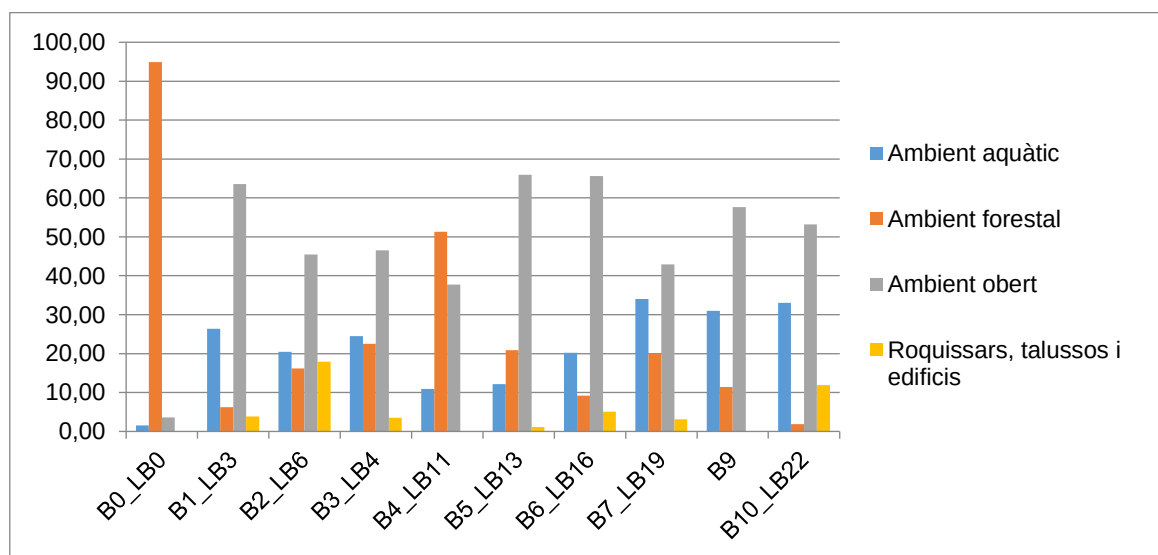


Figura 65. Composició de la comunitat avifaunística a cadascun dels itineraris mostrejats el 2019 (%).

Pel que fa a les espècies exòtiques, les quals no s'han considerat en les càlculs de la composició avifaunística, se n'han detectat quatre que són reproductores a la conca del Besòs i que han constituït el 4% dels contactes realitzats en el total dels transsectes.

L'única espècie autòctona i reproductora no considerada en els càlculs de la composició avifaunística ha estat el tudó per la gran dificultat d'establir actualment quin ambient explica millor la seva presència (el forestal o l'obert amb arbres).

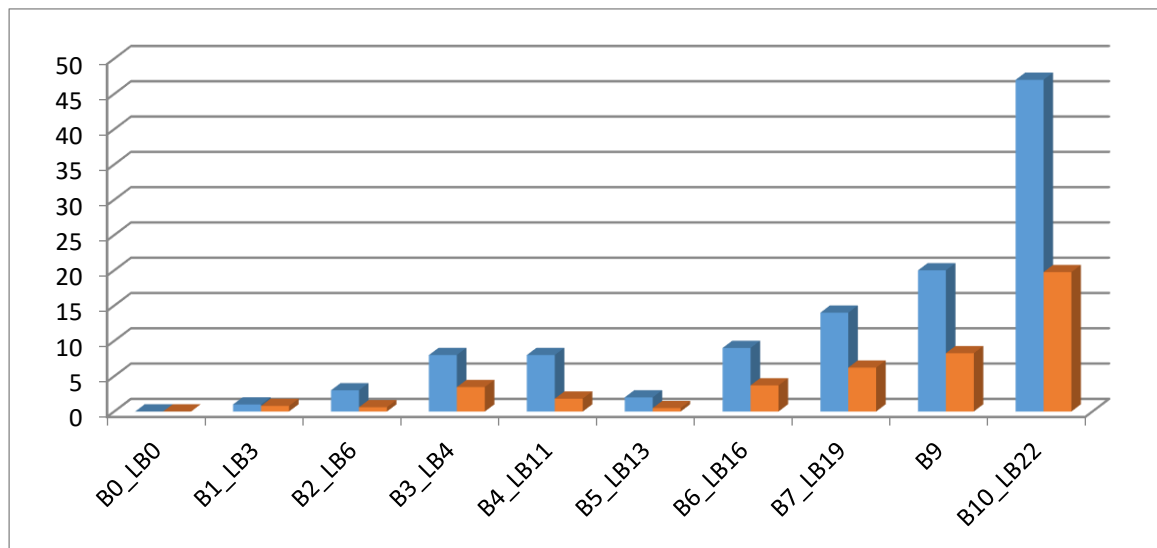


Figura 66. Abundància (columna blava) i percentatge (columna taronja) d'aus exòtiques a cadascun dels itineraris.

Taula 56. Riquesa i composició avifaunística atenent la reproducció i la preferència d'hàbitat. Entre parèntesi s'indica el grau de representativitat respecte el total del cens (abundància).

Riquesa total	Reproducció a la conca del Besòs	Preferència d'hàbitat/ambient		Espècies		
		Nombre d'espècies (representativitat al cens, %)	Ambient preferent			
78 espècies	64 espècies reproductores	27 (48%)	Ambients oberts	Abellerol (<i>Merops apiaster</i>) Bitxac comú (<i>Saxicola torquata</i>) Bosqueta vulgar (<i>Hippolais polyglotta</i>) Cadernera (<i>Carduelis carduelis</i>) Cogullada vulgar (<i>Galerida cristata</i>) Cornella negra (<i>Corvus corone</i>) Cruixidell (<i>Emberiza calandra</i>) Cuereta blanca (<i>Motacilla alba</i>) Estornell negre (<i>Sturnus unicolor</i>) Estornell vulgar (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Gafarró (<i>Serinus serinus</i>) Garsa (<i>Pica pica</i>) Gratapalles (<i>Emberiza cirius</i>) Mussol comú (<i>Athene noctua</i>) Pardal comú (<i>Passer domesticus</i>) Pardal roquer (<i>Petronia petronia</i>) Pardal xarrec (<i>Passer montanus</i>) Perdiu roja (<i>Alectoris rufa</i>) Picot verd (<i>Picus viridis</i>) Puput (<i>Upupa epops</i>)	Rossinyol (<i>Luscinia megarhynchos</i>) Tallarol capnegre (<i>Sylvia melanocephala</i>) Tórtora (<i>Streptopelia turtur</i>) Tórtora turca (<i>Streptopelia decaocto</i>) Trist (<i>Cisticola juncidis</i>) Verdum (<i>Carduelis chloris</i>) Xoriguer comú (<i>Falco tinnunculus</i>)
		19 (25%)	Ambients forestals	Aligot comú (<i>Buteo buteo</i>) Bruel (<i>Regulus ignicapilla</i>) Cargolet (<i>Troglodytes troglodytes</i>) Gaig (<i>Garrulus glandarius</i>) Mallerenga blava (<i>Cyanistes caeruleus</i>) Mallerenga carbonera (<i>Parus major</i>) Mallerenga cuallarga (<i>Aegithalos caudatus</i>)	Mallerenga emplomallada (<i>Lophophanes cristatus</i>) Merla (<i>Turdus merula</i>) Oriol (<i>Oriolus oriolus</i>) Papamosques gris (<i>Muscicapa striata</i>) Picasoques blau (<i>Sitta europaea</i>) Picot garser gros (<i>Dendrocopos major</i>) Picot garser petit (<i>Dendrocopos minor</i>)	Pinsà comú (<i>Fringilla coelebs</i>) Pit-roig (<i>Erithacus rubecula</i>) Raspinel comú (<i>Certhia brachydactyla</i>) Tallarol de casquet (<i>Sylvia atricapilla</i>) Tord comú (<i>Turdus philomelos</i>)
		10 (21%)	Ambients aquàtics	Bernat pescaire (<i>Ardea cinerea</i>) Ànec collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>) Blauet (<i>Alcedo atthis</i>) Boscarla de canyar (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	Cames llargues (<i>Himantopus himantopus</i>) Corriol petit (<i>Charadrius dubius</i>) Cuereta torrentera (<i>Motacilla cinerea</i>)	Martinet blanc (<i>Egretta garzetta</i>) Polla d'aigua (<i>Gallinula chloropus</i>) Rossinyol bord (<i>Cettia cetti</i>)
		4 (6%)	Construccions humanes i roquissars	Cotxa fumada (<i>Phoenicurus ochruros</i>) Colom domèstic (<i>Columba livia</i> var. dom.)	Falcó pelegrí (<i>Falco peregrinus</i>)	Gavià argentat (<i>Larus michaellis</i>)
		4 (4%)	Espècies exòtiques	Bec de corall senegalès (<i>Estrilda astrild</i>) Cotorreta de pit gris (<i>Myiopsitta monachus</i>)	Cotorra de Kramer (<i>Psittacula krameri</i>)	Faisà vulgar (<i>Phasianus colchicus</i>)
	14 espècies no reproductores a la conca o de les que els exemplars detectats eren aparentment migratoris o no reproductors			Bitxac rogenç (<i>Saxicola rubetra</i>) Capsigrany (<i>Lanius senator</i>) Cuereta groga (<i>Motacilla flava</i>) Durbec (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>) Martinet de nit (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	Mastegatxtes (<i>Ficedula hypoleuca</i>) Mosquiter comú (<i>Phylloscopus collybita</i>) Mosquiter de passa (<i>Phylloscopus trochilus</i>) Mosquiter xiulaire (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>) Passerell comú (<i>Linaria cannabina</i>)	Tallareta vulgar (<i>Sylvia communis</i>) Tallarol de garriga (<i>Sylvia cantillans</i>) Xivita (<i>Tringa ochropus</i>) Xivitona vulgar (<i>Actitis hypoleucos</i>)

13.3.2 Índexs de qualitat i estat ecològic

Taula 57. Nombre d'exemplars comptabilitzats pel total de les espècies a cada tram.

Subconca	Curs fluvial	Tram	Estació	Resultats (IQA)	
				Campanya 1	Campanya 2
Mogent	Alt	Riera de Cànoves	B0_LB0	95	108
	Baix	T1	B1_LB3	76	52
Congost	Mitjà	T3	B2_LB6	193	310
	Baix	T4	B3_LB4	142	101
Tenes	Mitjà	T6	B4_LB11	205	241
			B5_LB13	241	187
Riera de Caldes	Baix	T9	B6_LB16	118	125
Ripoll	Mitjà	T11	B7_LB19	120	106
Besòs	Mitjà	T13	B9	99	147
	Baix	T14	B10_LB22	206	173

13.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

13.4.1 Subconca del Mogent

Curs alt

El transecte realitzat a la riera de Cànoves, just dins del límit del Parc Natural del Montseny, constitueix l'únic itinerari de tot l'estudi realitzat en un curs alt. Així, com era d'esperar, les espècies forestals han estat clarament predominants (95%), i alguna d'elles han presentat clarament la major detecció, com ara el cargolet (*Troglodytes troglodytes*) i el pit-roig (*Erithacus rubecula*). A més, a més, ha estat l'únic lloc de mostreig on s'ha detectat el pinsà comú (*Fringilla coelebs*) i el pica-soques blau (*Sitta europaea*), espècies amb una distribució en època de nidificació que s'ajusta estrictament a la de l'ambient forestal. En canvi, la presència d'aus aquàtiques registrada ha estat ínfima (2%). De fet, només hi ha aquest itinerari sense dades de l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), atès que és un ocell més propi de trams fluvials amb una certa amplada més típica dels cursos mitjans i baixos de la conca. Tampoc no s'ha censat cap pardal comú (*Passer domesticus*) possiblement per la predominança del bosc i el caràcter montà de la zona, si bé a la meitat inferior del tram hi ha terrenys agrícoles. Aquestes mateixes causes guarden relació amb l'absència d'espècies exòtiques, situació exclusiva d'aquest itinerari i que reflecteix molt bé l'alt grau de la influència humana a quasi tota la conca.

Curs baix

El cens efectuat a Vilanova del Vallès és on menys exemplars s'han detectat de tot l'estudi (52 contactes). Es tracta d'un itinerari envoltat per zones agrícoles i industrials, i, conseqüentment, les espècies pròpies d'ambients oberts han estat clarament predominants, destacant el registre més elevat de tots els censos per al trist (*Cisticola juncidis*) amb vuit exemplars.

Les espècies forestals han estat molt poc representades (6% del total) i, pel que fa a les aquàtiques, trobem que és l'itinerari on s'han censat menys ànecs collverd dels nou llocs de mostreig on s'han detectat, amb únicament dos exemplars. En canvi, és l'itinerari on s'han censat més bernats pescaires (*Ardea cinerea*), dos a cada visita.

13.4.2 Subconca del Congost

Curs mitjà

El tram de La Garriga és un bon exemple de curs mitjà, on es combina un riu amb una amplada que permet la presència d'algunes espècies aquàtiques, amb algun fragment de bosc de ribera i bosc mediterrani, una zona agrícola i un nucli urbà. Aquest mosaic conté una varietat i abundància ornitològica remarcable ja que és el segon lloc d'estudi amb més espècies observades (30) i on més contactes s'han obtingut (310).

Sorprenentment, s'ha censat el major nombre d'ànecs collverds de tots els llocs d'estudi (51 contactes). No obstant això, l'observació d'una femella de fenotip domèstic acompanyada d'aneguets ens fa pensar en la possibilitat de què una part del total censat pugui provenir d'individus domèstics alliberats, però amb la coloració normal d'aquesta espècie, de manera que és molt més difícil assegurar que siguin domèstics.

En principi, les millors àrees de nidificació per l'ànec collverd haurien d'ubicar-se al riu Besòs i els trams inferiors d'altres cursos fluvials, donada la major amplada de la làmina d'aigua, però també la pertorbació humana i/o l'escassetat d'un recobriment apropiat de la vegetació juguen un paper negatiu molt important durant la reproducció.

La influència del nucli urbà també s'ha traduït en el major nombre de coloms domèstics (*Columba livia* var. dom.) censats en el present estudi (56 exemplars), fet que ha condicionat que sigui l'itinerari amb un major pes d'espècies que nien només en construccions humanes o parets naturals (18%). Pel que fa a les aus forestals es tracta de l'únic cens on s'ha detectat el picot garser petit (*Dendrocopos minor*) i també destaquen els papamosques grisos (*Muscicapa striata*) reproductors. Respecte les aus d'ambients oberts cal remarcar que és on més pardals comuns s'han censat (62 contactes).



Figura 67. Masclle d'oriol fotografiat a l'itinerari B2_LB6.

Curs baix

Aquest transsecte s'inicia al curs baix del riu Congost, a la zona de l'aiguabarreig amb el Mogent (coincidint amb l'estació corresponent), si bé a efectes pràctics recorre, per tant, l'inici del riu Besòs. Aquest itinerari es troba envoltat gairebé totalment per polígons industrials i zones residencials. També hi ha certa presència d'ambients forestals o arbrats, i la proporció d'ambients oberts és baixa, especialment en comparació amb el transsecte realitzat al curs baix del Mogent.

A nivell global destaquen diversos resultats. D'una banda, el major pes de les espècies forestals respecte a l'itinerari del Mogent. En relació a les espècies al·lòctones és el lloc on més cotorres de Kramer (*Psittacula krameri*) s'han censat (tres contactes). Altrament, pel que fa a les espècies aquàtiques és un dels dos itineraris on s'ha vist el martinet blanc (*Egretta garzetta*) alimentant-se. No

obstant això, la resta de resultats d'espècies aquàtiques han estat dels més pobres de tot el seguiment respecte l'esperable per aquest tram. Per exemple, de l'ànec collverd només s'ha detectat a la segona visita i en baix nombre (sis contactes). Respecte el bernat pescaire tant sols s'ha censat un exemplar per visita. Per d'altres espècies aquàtiques nidificants els resultats han estat encara pitjors: no s'ha detectat cap cames llargues (*Himantopus himantopus*) ni cap corriol petit (*Charadrius dubius*).

Aquest itinerari pertanyent a la Xarxa Natura 2000 disposa d'extensions de codolars i d'altres ambients adequats per la nidificació del cames llargues i el corriol petit, i durant la dècada anterior era un dels llocs on niaven aquestes espècies. Tant els resultats d'aquestes dues espècies, com els de l'ànec collverd estan profundament relacionats amb la pertorbació diària de persones i gossos deslligats transitant al llarg de tot el recorregut. En aquest sentit, es remarca que és juntament amb el transecte B7_LB19 (riu Ripoll) el transecte amb més deteccions de gossos deslligats. També el trànsit de vehicles per dins la llera fluvial representa un altre impacte negatiu.

13.4.3 Subconca del Tenes

Curs mitjà (I)

El cens efectuat a Santa Eulàlia de Ronçana és l'itinerari de curs mitjà realitzat durant l'estudi on hi ha hagut un major pes d'ocells forestals (51%), fet previsible per la presència d'un bosc de ribera amb sotabosc força continu. Així, ha estat l'únic tram on s'ha detectat el picot garser gros (*Dendrocopos major*) i on més mallerengues blaves (*Cyanistes caeruleus*) i oriols (*Oriolus oriolus*) s'han censat, amb 12 i quatre exemplars, respectivament. Així mateix, es tracta del lloc de cens on s'ha assolit la major riquesa d'espècies en un cens (34).

Altrament, crida l'atenció que ha estat l'únic recorregut on s'ha detectat l'abellerol (*Merops apiaster*), símptoma molt possiblement de la presència d'algun petit talús terrós a prop del riu.

Malauradament, a la part final dels cens el bosc de ribera ha sofert l'obertura d'una pista en el marge esquerre entre la primera i la segona campanya, en plena època reproductora dels ocells, fet que de ben segur ha comportat la pèrdua de postes i pollades de diverses parelles, a banda de representar un impacte sever per al bosc de ribera i un increment de les molèsties humanes a partir d'aquesta obra. A més, a més, cal recordar que al marge dret del riu ja existeix un camí molt proper al riu que el recorre en la seva totalitat.

Curs mitjà (II)

El cens efectuat a Lliçà de Vall també correspon al curs mitjà del Tenes, però presenta un aspecte més alterat que l'anterior, amb una menor proporció de bosc de ribera i una major extensió agrícola, per exemple. De fet, les aus forestals aquí han representat només el 21% mentre que les d'espais oberts han assolit el 66%. Això suggereix que s'ha de ser cautelós alhora d'extreure conclusions a nivell de subconca o, fins i tot, dins de la mateixa tipologia de curs amb només un recorregut d'1 quilòmetre.

Com a rellevant, el blauet (*Alcedo atthis*) s'ha detectat en les dues campanyes exclusivament en aquest transecte, i, per tant, on tenim evidències més clares sobre la seva nidificació. També ha estat l'únic transecte on s'ha detectat un rapinyaire nocturn durant els censos, concretament un mussol comú (*Athene noctua*), a una construcció humana dels camps de conreu.

13.4.4 Subconca de la Riera de Caldes

Curs mitjà

El transecte de Palau-solità i Plegamans presenta el marge esquerre gairebé totalment urbanitzat mentre que al marge dret trobem principalment una zona agrària. Així, és un dels transectes amb una major proporció d'ocells de medis oberts (66%) i un menor percentatge d'aus forestals (9%).

Les úniques deteccions del cruixidell (*Emberiza calandra*) i la tórtora (*Streptopelia turtur*), dos representants típics dels ambients oberts, s'han produït en aquest itinerari, si bé la tórtora censada podria ser un individu migratori. A més, a més, és on s'han detectat més bitxacs comuns (*Saxicola rubicola*) i gavians argentats (*Larus michahellis*).

Malgrat que es tracta d'un curs fluvial modest, el nombre de polles d'aigua del primer i segon cens (sis i cinc exemplars, respectivament) és molt proper al del curs mitjà del Besòs. En conjunt, es tracta d'un itinerari amb un ambient amb un bon grau d'heterogeneïtat que combina bardisses, jonqueres i hàbitats oberts. Això i l'existència d'un espai agroforestal en el marge dret explica el bon nivell de riquesa específica detectat al primer i segons cens (28 i 23 espècies) sorprenentment força similar a les del tram mitjà del Besòs.

13.4.5 Subconca del Ripoll

Curs mitjà

El cens efectuat a Sabadell té com a particularitat l'existència d'un talús fluvial elevat on s'ha detectat l'únic falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) i, també un pont amb bona disponibilitat de forats en el que es van produir les úniques observacions de pardal roquer (*Petronia petronia*) de l'estudi.

La proporció d'aus aquàtiques ha estat la més elevada de l'estudi (34%), on destaca el nombre d'ànecs collverd del primer cens (16 exemplars), si bé, paradoxalment, el valor obtingut durant el segon era el 50% inferior (vuit exemplars). Teòricament, als llocs bons de reproducció, les xifres haurien de ser superiors durant el segon cens per precisament la presència de volanders. Respecte la polla d'aigua, les xifres han estat baixes (tres i sis individus) i, en canvi, els millors resultats de tot l'estudi pel rossinyol bord (*Cettia cetti*) procedeixen d'aquest itinerari (15 exemplars de mitjana).

La presència força continua de canyars i esbarzers té a veure amb l'abundància del rossinyol bord. Per l'ànec collverd i la polla d'aigua hi ha algun sector favorable amb vegetació exuberant, però a una part important del transecte no existeix un bon recobriment de la vegetació. Aquest aspecte juntament amb el fet de que sigui amb el transecte B3_LB4 (Besòs/aiguabarreig Mogent-Congost) on s'han detectat més gossos deslligats, afecta negativament les abundàncies d'aquàtiques com l'ànec collverd i la polla d'aigua, espècies que nien en els nivells basals.

13.4.6 Subconca del Besòs

El riu Besòs presenta una suma de característiques derivades de l'activitat humana que són especialment perjudicials per a la presència d'aus aquàtiques. A partir de les intervencions de l'any 2007 i els anys posteriors a banda i banda dels itineraris B3_LB4 i B9 varen començar a existir dos vials pel qual s'ha incrementat el trànsit freqüent de persones i gossos deslligats. En alguns sectors el trànsit de grans vehicles (camions i excavadores) és anual i discorre per dins de la riba fluvial, arribant a existir, fins i tot, moviments de còdols en zones aptes per la nidificació per exemple del corriol petit.

Un últim aspecte agreuja l'impacte de les característiques descrites: el nivell de recobriment i densitat de la vegetació adventícia anterior a l'any 2007 no s'ha tornat a recuperar mai més. Aquest fet provoca que els ocells aquàtics pateixin encara més la pertorbació humana existent.

Naixement del riu Besòs

Aproximadament un quilòmetre d'aquest sector està cobert per un itinerari que es va integrar per part de l'equip de l'Observatori dins del curs baix de la subconca del riu Congost. Aquesta part, per tant, ha estat desenvolupada en el punt 13.4.2 d'aquest informe.

Curs mitjà

El tram de Martorelles presenta en el seu entorn diverses vies de comunicació, polígons industrials i nuclis urbans. També hi trobem activitats d'extracció d'àrids. Així doncs, els ocells forestals estan poc representats (11%) en comparació amb la mitjana dels trams estudiats (25%). En canvi, els ocells aquàtics (31%) i els de medis oberts (58%) es troben més representats respecte la mitjana, tal i com és habitual en els cursos baixos de la conca del Besòs.

Respecte l'avifauna aquàtica cal destacar la detecció del corriol petit (un exemplar) i el cames llargues (dos exemplars), si bé només s'han vist en una visita, en nombre reduït i sense observar-se cap comportament reproductor per part dels exemplars censats. Per les dates d'observació, la manca de continuïtat en la seva presència i el fet de no detectar-se conductes reproductives, podria tractar-se encara de migradors o exemplars que no nidificaven en aquest itinerari. També és on més martinets blancs s'han comptat (dos exemplars a cada visita), tot i que sobta l'absència del berrat pescaire als dos censos, quan aquesta espècie era comuna en aquest itinerari anys enrere i la població reproductora lligada a la conca no ha patit un declivi al llarg del segle XXI; l'any 2019 es censaren 94 nius (Josep Garcia com. pers.). Respecte la polla d'aigua, l'abundància registrada en aquest itinerari és més aviat baixa i descendent (vuit i sis contactes), i el nombre d'ànecs collverds censat (12 exemplars) és idèntic en les dues visites, fets que suggereixen una baixa productivitat per a les dues espècies.

Com a positiu, és l'itinerari més proper al mar on s'ha trobat el blauet en època de cria, del qual es van veure dos exemplars, però sense detectar-se cap evidència probable o segura de reproducció. Ni tant sols es va poder assegurar que es tractava d'un mascle i una femella. Altrament, a priori, en aquest sector no existeixen talussos favorables per a la nidificació de l'espècie. A finals de la dècada dels anys 90 va niar una parella a l'extracció d'àrids de Can Canyelles (Ribas 2000), si bé la zona de reproducció va ser pràcticament dessecada en la seva totalitat posteriorment. Una altra dada interessant ha estat la detecció per primera vegada d'una parella d'oreneta cua-rogenca (*Cecropis daurica*) construint un niu dins de l'itinerari, una espècie en expansió a la conca.

Curs baix

L'itinerari de Santa Coloma de Gramenet es troba inclòs al Parc Fluvial del Besòs, es troba envoltat per nuclis urbans i és el que té una canalització del riu més impactant, amb una escullera i un dic de formigó a cada banda del canal "d'aigües baixes", i un mur d'uns 5 metres a uns 60 metres de l'eix fluvial. Altra característica que el diferencia dels altres transsectes i és molt influent per a la comunitat d'aus aquàtiques és la major amplada de la làmina d'aigua.

També és probablement l'itinerari amb una major diferència d'hàbitats entre els dos marges. El marge esquerre presenta majoritàriament gespa amb un gran ús públic i, murs enfora, un parc força arbrat (can Zam). El marge dret presenta parcel·les de canyissars de depuració i, murs enfora, un polígon industrial.

Els resultats obtinguts delaten aquesta situació. Per exemple, és el transsecte amb menys proporció d'aus forestals, fet que s'explica per la gairebé inexistència d'arbres murs endins. També és l'únic lloc de mostreig on s'ha constatat la reproducció de la boscarla de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*), un ocell que només cria en la vegetació helofítica (canyissars i bogars), un hàbitat molt escàs i localitzat a la conca degut a la intervenció humana. D'altra banda, és el transsecte amb més polles d'aigua (*Gallinula chloropus*), gràcies a l'amplada del riu i la presència de canyars. De fet, ha estat un dels itineraris amb una major proporció d'aquàtiques.

Per últim, dues espècies associades als ambients urbans i periurbans han donat els resultats més elevats en aquest lloc de mostreig: 46 cotorretes de pit gris (*Myiopsitta monachus*) i 23 pardals xarrecs (*Passer montanus*).

13.5 VALOR D'INDICACIÓ DE LES ESPÈCIES AQUÀTIQUES

En aquest primer informe s'han tractat aspectes de context que no s'inclouran en els propers, i alhora s'ha hagut de fer una feina de base a nivell metodològic. Tanmateix, com s'explicava anteriorment, la classificació d'espècies per ambients és molt aproximativa, basada en el nostre coneixement empíric. Per la manca de temps i degut a què aquesta primera classificació s'haurà de corregir el proper any fent un treball d'anàlisi de la validesa de cada espècie com a indicadora, en aquest apartat només tractarem espècies aquàtiques en profunditat.

La majoria de les espècies aquàtiques, presumiblement, no patiran canvis en la seva consideració d'indicadores, atès el seu estret lligam amb el medi aquàtic. En aquest sentit, ens sentim més segurs de cara a desenvolupar-les en aquest apartat. S'han desenvolupat textos específics per aquells tàxons aquàtics més representatius i/o interessants pel seu grau d'amenaça i el seu estat de conservació a l'àmbit de la conca.

No obstant això, els rius poden tenir una importància cabdal per altres espècies típiques d'altres ambients i en regions que han experimentat un fort desenvolupament urbanístic, els ecosistemes fluvials ajuden a esmorteir la pèrdua de biodiversitat avifaunística. En el cas de les espècies d'ambients oberts per exemple, els herbassars naturals dels rius actuen com a zona d'alimentació, i per les espècies forestals menys exigents els fragments forestals són idonis per a l'establiment de reproductors. En els ocells lligats als boscos i ambients arbrats ha existit una evident expansió a Catalunya, gràcies a l'augment general del seu hàbitat. Així, es coneixen trams dels rius de la conca on han existit colonitzacions entre finals del segle XX i principis del segle XXI de representants d'aquest gremi, fins i tot, d'alguna espècie amb uns requeriments més estrictes, com ara el picot garser petit (*Dendrocopos minor*), el qual es troba vinculat a arbredes madures de pollancre i altres arbres típics del bosc de ribera.

En el present informe la visió que proporcionem està molt centrada en les aquàtiques i reflecteix més aviat unes problemàtiques que han estat afectant les seves poblacions en sentit negatiu entre l'anterior dècada i l'actualitat. El coneixement d'anys enrere s'ha utilitzat per explicar les dades obtingudes durant la present temporada, per entendre els resultats. Hi ha un aspecte inherent a la conca del Besòs: és una de les zones més poblades de Catalunya. Podríem fer-nos la següent pregunta:

És possible compatibilitzar l'ús públic freqüent amb la conservació d'unes poblacions abundants d'ocells aquàtics?

La resposta és que sí i l'exemple més il·lustratiu el trobem en un tram del riu Congost que no forma part de l'estudi: el riu Congost al seu pas per Granollers, del qual s'han utilitzat les abundàncies d'algunes espècies per comparar amb les obtingudes pel present treball.

13.5.1 Ànec collverd (*Anas platyrhynchos*)

Es tracta d'una de les espècies aquàtiques més conegudes i fàcils d'observar per la seva mida mitjana i el fet que alguns exemplars salvatges esdevinguin força refiats si se'ls alimenta i no se'ls espanta.

És un ànec molt adaptable i resistent a la contaminació i degradació dels ecosistemes, sempre i quan el grau de contaminació no sigui desmesurat, tingui vegetació als marges on poder amagar el seu niu al terra i una mínima tranquil·litat. Cal afegir que és important la presència de zones tranquil·les al llarg de l'any on puguin concentrar-se els exemplars després del seu període reproductor.

Dins del grup de les espècies aquàtiques és un dels nidificants més abundants de la conca i, per tant, una espècie molt representativa i vàlida com a indicador dels ecosistemes aquàtics a l'àmbit d'estudi. El seu valor indicador s'enforteix al tenir una distribució actual àmplia. De fet, només ha estat absent en l'únic transecte de curs alt que s'ha realitzat (B0_LB0), resultat normal atès que és un ocell més propi de trams mitjans i baixos.

Ara bé, si es mira la seva abundància (Figura 68) criden l'atenció les dades d'alguns transsectes, com per exemple el B1_LB3, corresponent al tram baix del riu Mogent, lloc on només s'observaren dos exemplars en la primera visita i cap a la segona. També és molt baix el valor obtingut al voltant del naixement del riu Besòs (B3_LB4), amb només sis exemplars observats en la segona visita.

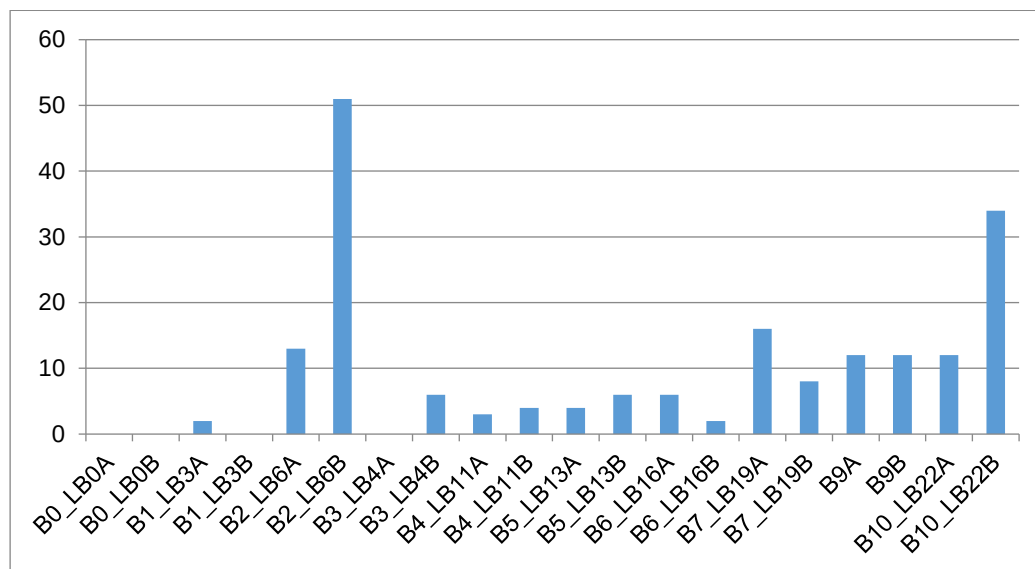


Figura 68. Abundància (nombre d'exemplars) de l'ànec collverd per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.

Respecte a les abundàncies registrades, si agafem com a comparatives les dades d'un altre estudi, dut a terme al tram del riu Congost que discorre pel terme municipal de Granollers, els resultats de densitat d'enguany assoleixen una mitjana de 36 exemplars per kilòmetre en un total de 6,6 km lineals de riu censat (Macià Valverde & Ribas Falomir 2019). Cal remarcar que la metodologia aplicada en aquest estudi és igualment el transsecte lineal, utilitzant com a eix central el riu, i la resta d'aspectes (horari, etc.) són equiparables. En conseqüència, pel que fa a les espècies lligades íntimament a l'ambient aquàtic els resultats entre els dos estudis són comparables amb totes les garanties.

Continuant amb la comparació, la xifra del riu Congost supera totes les obtingudes en 9 dels transsectes de L'Observatori. Només és superada per B2_LB6 (riu Congost, La Garriga) i hi ha un resultat proper, el de B10_LB22 (riu Besòs, Santa Coloma de Gramenet) amb 33 exemplars per kilòmetre. Tenint en compte totes les densitats registrades, en 14 dels 20 censos de L'Observatori la densitat no va superar els 10 exemplars per kilòmetre. Tot això, contrasta de forma evident i paradoxal amb els resultats del curs alt i mig del riu Besòs, la zona que era, fins les intervencions produïdes a partir de l'any 2007 sobre l'ecosistema fluvial, la millor àrea de reproducció de l'espècie a la conca i a la comarca, juntament amb la resta del riu Besòs.

El riu Congost al seu pas per Granollers, malgrat discórrer per nucli urbà i tenir una làmina aquàtica estreta, disposa d'un gran recobriment de vegetació basal densa (bogars, canyars, esbarzers, espècies adventícies, etc.) a banda i banda del riu de forma continua, i el trànsit de persones i gossos deslligats és poc freqüent (és impracticable), i molt difícilment es pot arribar fins a la zona aquàtica. Efectivament, el grau de recobriment de la vegetació densa a banda i banda dels rius és un factor clau per afavorir l'ànec collverd i d'altres aquàtiques, aspecte cabdal sobretot en àmbits en els que la pressió humana acompanyada de gossos deslligats és alta i freqüent.

Pel que fa a la comprovació de la seva nidificació, i la mesura del seu èxit reproductor, en aquesta espècie sí que és més plausible de determinar amb únicament dues visites. L'existència de força

parelles reproductores en el conjunt de la conca del Besòs hauria de fer que si, en general, hi hagués un any amb un èxit reproductor normal, això es traduiria amb un increment del nombre de collverds censats durant la segona visita, quan una part important dels aneguets ja haurien completat el seu creixement i, per tant, s'haurien censat com adults (vegeu metodologia). Un nombre similar o menor d'exemplars al segon període (15 de maig – 15 de juny) en comparació amb el primer cens probablement indicaria que no ha estat un bon any de reproducció en aquell tram i potser tampoc a les rodalies. A més, a més, també indicaria que no es tracta d'una zona de concentració d'exemplars que ja han finalitzat la reproducció.

En aquest sentit, en només en dos itineraris (B2_LB6 i B10_LB22) hi ha hagut un increment clar al segon període. En el primer (riu Congost a La Garriga), a més, es dona la circumstància que l'origen d'aquests exemplars no és salvatge en la seva totalitat, atès que una femella amb cries tenia una coloració d'origen domèstic. És alarmant que a cursos de la plana del Vallès on han estat relativament nombrosos en el primer cens, com B7_LB19 i B9, s'hagi produït una disminució i un manteniment, respectivament.



Figura 69. Parella d'ànec collverd

13.5.2 Bernat pescaire (*Ardea cinerea*)

Es tracta de l'au aquàtica de major mida que trobem a la conca del Besòs de forma regular al llarg de tot l'any. Els exemplars que s'hi veuen durant el període reproductor provenen, principalment, de la colònia reproductora del recinte del Parc Zoològic de Barcelona, on no tenen prou aliment disponible i per aquest motiu efectuen desplaçaments de quilòmetres amb una finalitat tròfica (per exemple cap a la conca del Besòs).

Sorpren la baixa detecció d'exemplars en aquest estudi (únicament vuit contactes en quatre dels 10 itineraris realitzats) en el que el millor itinerari ha estat el B1_LB3, amb dos exemplars a cada visita. L'evolució de la població nidificant al Zoo de Barcelona és favorable, amb 94 nius l'any 2019 (Josep Garcia com. pers.) i, per tant, no explica de cap de les maneres la baixa xifra censada.

En els itineraris del riu Besòs B3_LB4 i B9 era més abundant i regular la seva presència en la dècada anterior i, en general, en tot el tram de riu comprès entre el seu naixement i la desembocadura del riu Ripoll. Actualment, és habitual veure grups de gairebé una desena d'exemplars a les teulades de les naus industrials situades a prop del riu o en d'altres llocs segurs elevats (arbres, talussos, etc.) fora de la zona de cens, des d'on observen quan hi ha menys trànsit de persones per poder baixar a alimentar-se al curs fluvial. Al ser una espècie de mida gran és força sensible a la pertorbació humana i de gossos deslligats. Malgrat tot, hi ha una minoria d'individus que poden acceptar una major proximitat de les persones en alguns sectors.

Tot i ser una espècie fortament lligada a ambients aquàtics presenta una certa plasticitat en la utilització del medi, i en densitats menors també s'alimenta en els herbassars naturals i artificials d'invertebrats i petits vertebrats terrestres. Per aquestes raons és un de les espècies aquàtiques de la que caldria analitzar en profunditat el seu valor indicador.

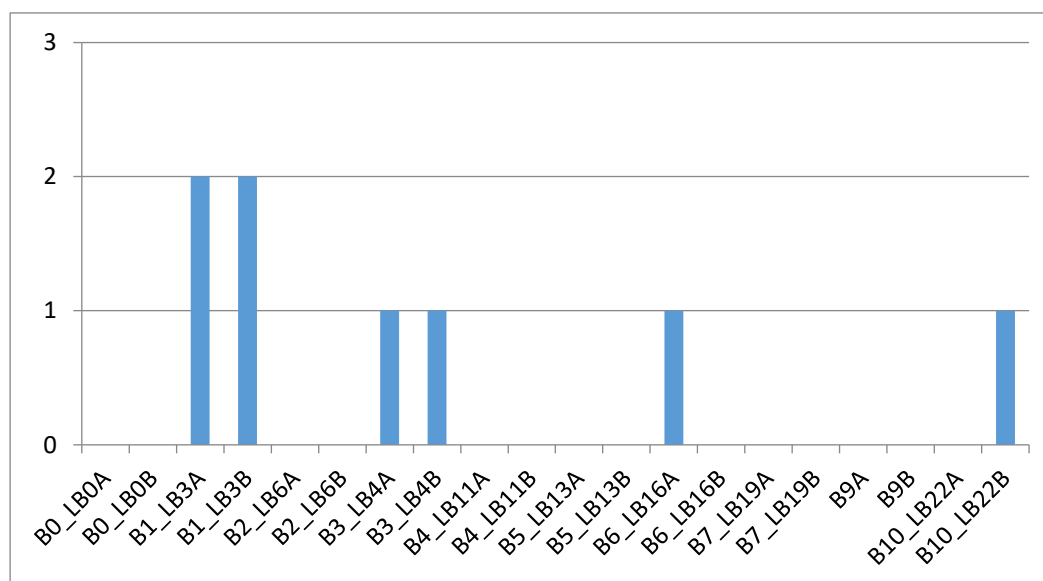


Figura 70. Abundància (nombre d'exemplars) del bernat pescaire per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.



Figura 71. Bernat pescaire.

13.5.3 Polla d'aigua (*Gallinula chloropus*)

La polla d'aigua és, juntament amb l'ànec collverd, un altre representant típic dels trams fluvials mitjans i baixos de la conca, zones amb aigües de corrent lent. Al mateix temps és una espècie que prefereix les aigües amb una bona càrrega de matèria orgànica. Aquests requeriments expliquen la seva absència en dos dels itineraris mostrejats i també la localització de les majors abundàncies registrades. Tanmateix, les baixes densitats censades a B3_LB4 i B9, juntament amb el descens de l'abundància entre la primera i la segona visita, denoten una situació desfavorable en uns itineraris que se situen entre els que coincideixen millor amb els requeriments esmentats. Al contrastar l'abundància mitjana de 14 exemplars per kilòmetre fluvial registrada en el riu Congost (Macià Valverde & Ribas Falomir 2019) amb les màximes de B3_LB4 i LB9 (nou i vuit exemplars) hi ha una diferència òbvia.

La polla d'aigua nidifica a terra o a curta alçada sobre el terreny, i necessita vegetació basal densa per poder refugiar-se i criar amb èxit. La pertorbació humana de gossos i persones li afecta en sentit negatiu especialment en aquells sectors on no existeix una vegetació densa contínua a banda i banda del riu. De millorar aquest aspecte en els trams d'estudi, ben segur que les abundàncies augmentarien.

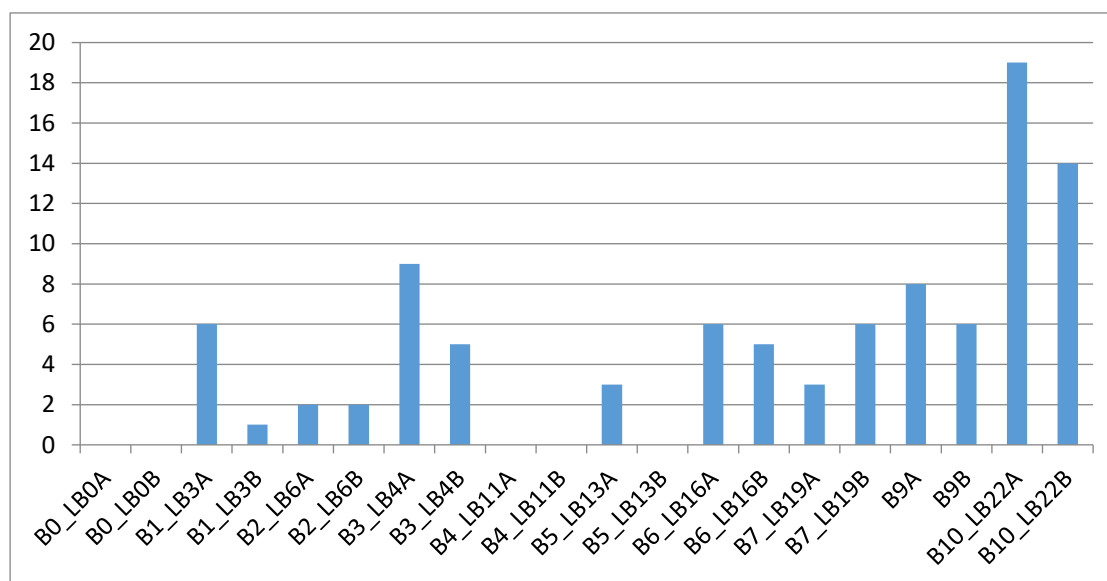


Figura 72. Abundància (nombre d'exemplars) de la polla d'aigua per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.



Figura 73. Polla d'aigua.

13.5.4 Corriol petit (*Charadrius dubius*)

Es tracta d'un ocell aquàtic representatiu dels codolers dels cursos fluvials mitjans i baixos que ubica el niu a terra. Per aquesta raó, l'observació d'un únic exemplar possiblement no reproductor a B9 durant la primera visita és un resultat clarament més baix respecte el que es podria esperar. De fet, l'any 1999 es censaren 44 territoris potencialment reproductors a la subconca del Besòs (Larruy & Perpiñán *in* Ribas 2000) i a la primera dècada del segle XXI encara era una espècie nidificant comuna entre la desembocadura del riu Ripoll i el naixement del riu Besòs (F. X. Macià, obs. pers.). Està clar, doncs, que l'espècie ha patit una gran davallada entre la darrera dècada i l'actualitat.

Una de les àrees amb major població reproductora de la conca entre finals del segle XX i l'anterior dècada se situava entre la desembocadura del riu Ripoll i el naixement del riu Besòs, i comprenia els itineraris B3_LB4 i B9. En aquesta àrea a partir de l'any 2007 es varen eliminar grans extensions de vegetació densa i l'hàbitat no s'ha tornat a recuperar. Aquest nou escenari havia de beneficiar, a priori, al corriol petit, atès que és propi d'ambients denudats o amb un recobriment de vegetació ínfim i de port molt baix. Davant aquest increment de superfície apte per la nidificació, l'evolució ha estat a l'inrevés de l'esperable, ja que malauradament, en paral·lel a aquesta situació la freqüentació humana i el trànsit

de gossos deslligats augmentaren exponencialment per tota la llera fluvial, entre d'altres perquè no existia cap tipus de vegetació que fes d'obstacle.

El corriol petit nia a terra, ha co-evolucionat amb la presència de depredadors naturals, i disposa d'exitoses estratègies comportamentals (de distracció, de selecció d'hàbitat de nidificació, multiplicitat de postes, etc.) i de crípticisme (disseny de plomatge d'adults i polls, i d'ous) per tal de persistir, fins i tot, en els ambients marginals. No obstant això, les seves adaptacions no li permeten prosperar en una situació anòmala artificial en la que a l'ambient de nidificació la pertorbació humana i de gossos és constant, freqüent i abundant.



Figura 74. Corriol petit.

13.5.5 Cames llargues (*Himantopus himantopus*)

El cames llargues va colonitzar la conca a la dècada anterior. El seu principal lloc de cria era el riu Besòs i on hi havien més parelles reproductores era entre la desembocadura del riu Ripoll i el naixement del riu Besòs. No obstant això, només s'han detectat dos exemplars a la segona visita de l'itinerari B9 i aquests no exhibien cap comportament reproductor.

Igual que el corriol petit, nidifica a terra i per la seva estratègia reproductora disposa d'una sèrie d'adaptacions que li atorguen un alt grau de resiliència en el medi. Les problemàtiques que han afectat al corriol petit, també han tingut un efecte negatiu en el cames llargues. La distribució de l'espècie a la conca és molt irregular, sobretot per aquest motiu, i alguna parella pot colonitzar anualment un lloc i desaparèixer l'any següent.

Cal destacar el cas d'un registre reproductor d'aquest any efectuat fora dels itineraris de cens d'aus (riu Congost, Llerona) per part d'Arnau Tolrà, un dels investigadors del seguiment de la llúdriga de L'Observatori. Malgrat tot, la cria agregada de diverses parelles que era regular durant la darrera dècada, és actualment un fet molt més inusual.



Figura 75. Cames llargues.

13.5.6 Blauet (*Alcedo atthis*)

Ocell que des de fa molt temps ha estat atribuït d'un valor indicador dels cursos fluvials amb un bon estat de conservació. La xarxa de transectes dissenyada per l'Observatori del Besòs i la interrelació de les diferents línies de seguiment és una bona oportunitat de posar a prova el seu valor bioindicador en l'època reproductora.

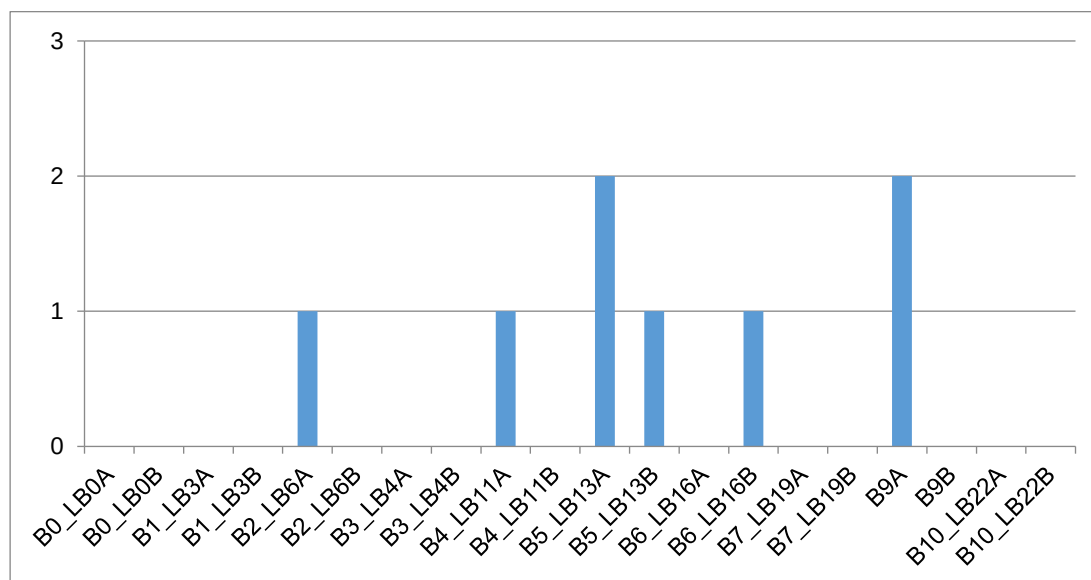


Figura 76. Abundància (nombre d'exemplars) del blauet per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.

En aquest primer any de seguiment cal destacar que se l'ha detectat en la meitat dels trams, una dada positiva si la comparem amb el cens de nou parelles aportat per Ribas (2000) per a la totalitat de la conca del Besòs. No obstant això, malgrat l'excel·lent i enorme feina de Ribas (2000), la seva metodologia no està dissenyada específicament pel cens del blauet, i això comporta que la comparació no sigui plenament vàlida. Al mostrejar totes les espècies en una superfície enorme, una fracció de les parelles nidificants de taxons relativament poc conspicus, escassos i localitzats poden passar desapercebuts. Per exemple, alguna dada de nidificació inclosa a Ribas (2000) no era coneguda pel propi l'autor. Malgrat tot, assumint una comparació sense reserves, sembla que els resultats obtinguts pels censos de L'Observatori suggeririen un augment respecte el descrit a Ribas (2000).

La raó principal de l'increment que s'albira respecte fa 20 anys (si s'extrapolen les dades del present estudi) seria probablement la millora de la qualitat de les aigües que s'hauria traduït en un increment de la població de peixos de mida petita.

Val a dir, però, que amb el mostreig realitzat és difícil confirmar els intents de reproducció i si tenen èxit, de manera que en cap cens s'ha pogut confirmar la seva nidificació i només en un transecte (B5_LB13) se l'ha vist durant les dues campanyes. Tot i això, el fet d'haver realitzat els censos quan la presència d'exemplars migradors i dispersius és menys probable permet afirmar que almenys la majoria d'individus censats poden fer referència a blauets que intentin nidificar a la conca, en els llocs de mostreig o el seu entorn.



Figura 77. Blauet

13.5.7 Cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*)

Es tracta d'un ocell de mida petita molt lligat als cursos fluvials. Durant el present mostreig s'ha trobat en set itineraris, amb una major abundància a B2_LB6 (riu Congost a La Garriga), amb tres i set exemplars censats. Aquesta localitat també apareix com a zona de major presència de la conca del Besòs a Ribas (2000).

Durant el segle XXI com a mínim podem assegurar que ha colonitzat trams baixos de la conca (p. ex. del riu Besòs) on no nidificava la darrera dècada del segle XX. No està clar, però, quina ha pogut ser la causa principal. Podria haver-se produït un canvi de distribució per una manca d'aigua en torrents tributaris o cursos alts d'alguns rius o rieres de la conca, ja que al llarg dels darrers anys l'escassetat d'aigua en aquestes àrees ha anat a més. Cal afegir que a finals de la dècada dels 90s i principis del segle XXI no nidificava al Besòs i també existien bones abundàncies d'invertebrats aquàtics (la seva dieta).

Es tracta d'una espècie potencialment indicadora de l'abundància d'invertebrats aquàtics. Així doncs, serà una de les aus interessants per tractar de determinar amb un mètode científic apropiat si pot esdevenir un indicador. A priori, per la seva dieta i la selecció d'hàbitat, és idònia, però caldrà veure si es pot considerar representativa en base a les seves abundàncies dins de la comunitat, i si el nombre d'observacions s'ajusta als supòsits de les tècniques estadístiques.

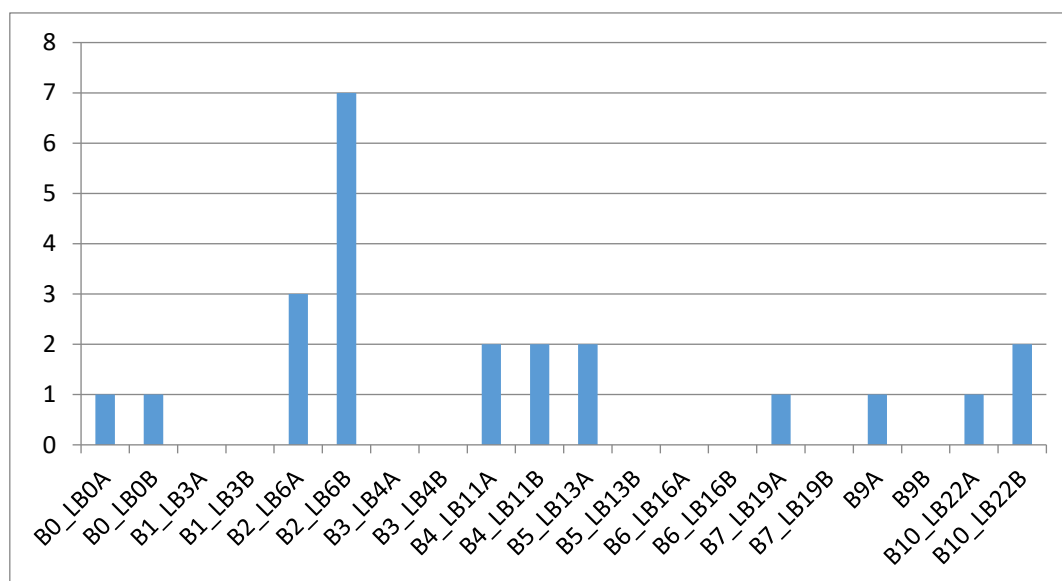


Figura 78. Abundància (nombre d'exemplars) de la cuereta torrentera per itinerari en les dues visites. La lletra del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.



Figura 79. Cuereta torrentera

13.5.8 Boscarla de canyar (*Acrocephalus scirpaceus*)

Espècie molt lligada en època reproductora a la vegetació helofítica (canyissars i bogars), de manera que és una bona indicadora de la distribució d'aquesta tipologia d'hàbitat.

La manca a l'actualitat d'extensions significatives naturals d'aquest hàbitat als cursos fluvials de la conca del Besòs ha determinat que només s'hagin trobat ocells nidificants amb certesa al tram coincident amb les parcel·les de canyissars de depuració de Santa Coloma de Gramenet. De fet, fins la dècada anterior la seva principal àrea de distribució reproductora a la conca se situava en el riu Mogent (Ribas 2000), però les actuacions dutes a partir de l'any 2006 van significar la pèrdua de les extensions lineals de la comunitat helofítica (canyís i boga), i aquesta vegetació no s'ha recuperat. Els exemplars censats en d'altres itineraris han estat considerats migradors, atès que no s'han vist comportaments de nidificació probable o segura, o que indiquin una temptativa clara (mascles cantant de forma intensa i forta) i les extensions de vegetació helofítica eren molt inferiors a les apropiades per a la nidificació.

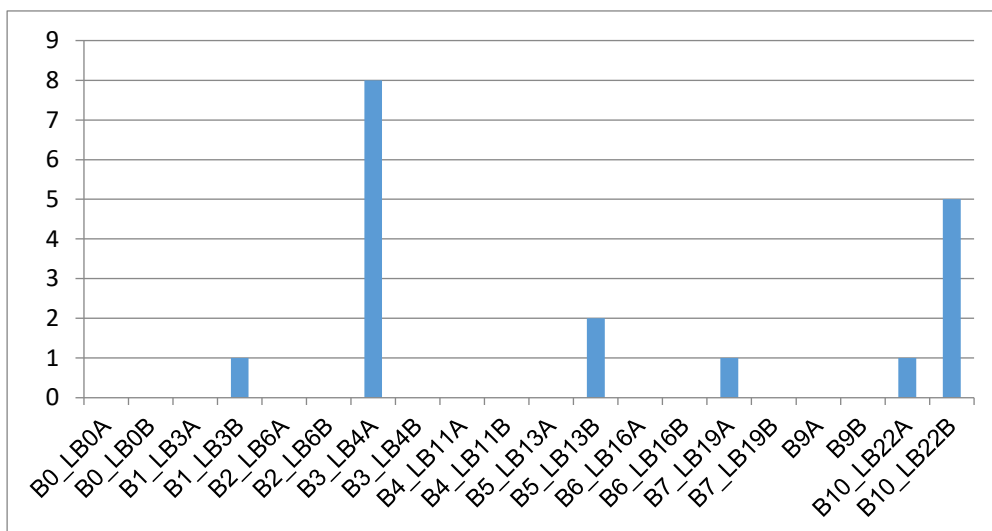


Figura 80. Abundància (nombre d'exemplars) de la boscarla de canyar per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.



Figura 81. Boscarla de canyar

13.6 ANNEX. Espècies detectades per transsecte

ESPÈCIE/TRAM	B0_LB0	B1_LB3	B2_LB6	B3_LB4	B4_LB11	B5_LB13	B6_LB6	B7_LB19	B9	B10_LB22
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>										X
<i>Aegithalos caudatus</i>			X	X	X	X		X	X	
<i>Alcedo atthis</i>			X		X	X	X		X	
<i>Alectoris rufa</i>						X	X	X		
<i>Anas platyrhynchos</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Apus apus</i>		X		X	X		X	X	X	
<i>Ardea cinerea</i>		X		X			X			X
<i>Athene noctua</i>						X				
<i>Buteo buteo</i>	X								X	
<i>Carduelis carduelis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Certhia brachydactyla</i>	X		X	X	X		X			
<i>Cettia cetti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Charadrius dubius</i>									X	
<i>Chloris chloris</i>			X	X	X	X	X		X	X
<i>Cisticola juncidis</i>		X					X	X	X	X
<i>Columba livia var. dom.</i>		X	X	X		X	X	X		X
<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Corvus corone</i>					X					
<i>Cyanistes caeruleus</i>	X		X	X	X	X	X	X		X
<i>Delichon urbicum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dendrocopos major</i>					X					
<i>Dendrocopos minor</i>			X							
<i>Egretta garzetta</i>				X					X	
<i>Emberiza calandra</i>							X			
<i>Emberiza cirrus</i>	X		X		X	X				
<i>Erithacus rubecula</i>	X		X	X	X	X		X		
<i>Estrilda astrild</i>			X		X	X		X	X	X
<i>Falco peregrinus</i>								X		
<i>Falco tinnunculus</i>				X						X
<i>Fringilla coelebs</i>	X									
<i>Galerida cristata</i>		X								
<i>Gallinula chloropus</i>		X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Garrulus glandarius</i>	X				X	X		X		
<i>Himantopus himantopus</i>									X	
<i>Hippolais polyglotta</i>				X	X	X	X	X	X	
<i>Hirundo rustica</i>		X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Larus michahellis</i>							X			X
<i>Lophophanes cristatus</i>	X				X					
<i>Luscinia megarhynchos</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Merops apiaster</i>					X					
<i>Motacilla alba</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X

<i>Motacilla cinerea</i>	X		X		X	X		X	X	X
<i>Muscicapa striata</i>			X							
<i>Myiopsitta monachus</i>										X
<i>Oriolus oriolus</i>			X		X				X	
<i>Parus major</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Passer domesticus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Passer montanus</i>		X				X	X		X	X
<i>Petronia petronia</i>								X		
<i>Phasianus colchicus</i>		X		X			X	X	X	
<i>Phoenicurus ochrurus</i>			X					X		
<i>Pica pica</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Picus viridis</i>	X				X			X	X	
<i>Psittacula krameri</i>				X						
<i>Regulus ignicapilla</i>	X		X	X	X					
<i>Saxicola rubicola</i>		X					X			
<i>Serinus serinus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sitta europaea</i>	X									
<i>Streptopelia decaocto</i>			X	X	X	X	X		X	X
<i>Streptopelia turtur</i>							X			
<i>Sturnus sp.</i>		X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sylvia melanocephala</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Tachymarptis melba</i>				X			X	X		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	X		X		X			X		
<i>Turdus merula</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Turdus philomelos</i>	X				X	X				
<i>Upupa epops</i>			X							

13.7 BIBLIOGRAFIA

Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press. Londres.

BirdLife International (2004). *Birds in the European Union: a status assessment*. BirdLife International, Wageningen, The Netherlands.

Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons L. & Herrando, S. eds. (2004). *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Institut Català d'Ornitologia/Lynx Edicions, Barcelona.

Green, A. & Figuerola, J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. Pp. 47-60 in: Paracuellos, M. (2003). *Ecología, Manejo y Conservación de los Humedales*. Instituto de Estudios Almerienses. ISBN 84-8108-276-7.

Macià Valverde, F. X. & Ribas Falomir, J. (2019). Cens dels ocells nidificants del riu Congost al municipi de Granollers l'any 2019. *Informe inèdit*. Museu de Ciències Naturals de Granollers.

Ribas, J. 2000. *Els Ocells del Vallès Oriental*. Lynx Edicions, Barcelona.

Svensson, S. (1977). Land use planning and bird census work with particular reference to the application of the pint sampling method. *Polish Ecological Studies* 3: 207-213.

Voříšek P., Klvaňová A., Wotton S. & Gregory R.D. eds. (2008). *A Best Practice Guide for Wild Monitoring Schemes*. CSO/RSPB.

PROGRAMA D'EDUCACIÓ AMBIENTAL, COMUNICACIÓ I FORMACIÓ (PROECA)

Antoni Mas Ponce

antoni.mas.ponce@uab.cat

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona

Edifici Z. ICTA-ICP

Campus UAB

Carrer de les Columnes s/n

08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

Barcelona

14. PROECA: PROGRAMA D'EDUCACIÓ AMBIENTAL, COMUNICACIÓ I FORMACIÓ

14.1 INTRODUCCIÓ

14.1.1 L'Observatori del Besòs i el PROECA

L'any 2004 L'Observatori va crear el seu propi Programa d'Educació Ambiental, Comunicació i Formació (PROECA), amb la finalitat de comunicar i divulgar en tots els àmbits socials, especialment en l'educatiu, els resultats obtinguts a partir de les diferents línies de seguiment del projecte.

Des del PROECA es pretenen promoure processos d'aprenentatge social a partir de les experiències i dels coneixements dels agents de la conca i, en particular, dels resultats obtinguts de forma contínua:

- A nivell de la ciutadania per donar a conèixer els valors del patrimoni natural així com el seu estat de conservació, les pràctiques de gestió i els usos històrics i socials de l'aigua.
- A nivell científic per intercanviar i difondre la metodologia utilitzada en l'anàlisi d'indicadors i gestió de les dades per tal d'establir un model de monitoratge d'indicadors socioecològics extrapolable a altres conques mediterrànies.
- A nivell governamental per adaptar la informació obtinguda i potenciar la seva utilitat en la planificació i la gestió territorial, promovent els valors i les visions de la gestió integrada i sostenible dels recursos hídrics en la presa de decisions.

L'aportació més innovadora del PROECA rau en que, per una banda, s'alimenta de la recerca a partir de l'anàlisi de diferents línies d'investigació i, de l'altra, es complementa amb les aportacions del coneixement empíric popular o tradicional aportat per la gent del territori.

L'any 2018, a partir del conveni de col·laboració entre l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB) i el Consorci Besòs Tordera s'amplia la zona d'estudi de L'Observatori incorporant la conca del Besòs. En aquest any ja es comencen a desenvolupar diferents activitats en el marc del PROECA.

14.1.2 El PROECA a la conca del Besòs en el període 2019/2020

Per aquest any 2019, s'ha organitzat i elaborat el *Programa d'activitats per a la ciutadania 2019/2020 de l'Observatori de la Tordera i del Besòs* amb l'objectiu de realitzar sortides guiades especialitzades i cicles de xerrades a les diferents subconques que conformen la conca del Besòs per donar a conèixer les metodologies i els resultats de les diferents línies d'investigació del projecte.

Pel que fa a la comunicació, en la vessant científica s'ha establert la col·laboració activa amb projectes de recerca, així com presentacions en congressos i seminaris de caire internacional.

Finalment, en el context de la formació, s'ha seguit impartint docència universitària en el grau de Ciències Ambientals de la UAB i en el Màster Universitari d'Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social de l'ICTA-UAB, així com la tutorització d'estades de pràctiques en empresa i una tesi doctoral.

14.1.3 Objectius

Els principals objectius en la realització del projecte d'actuacions en el marc del PROECA han estat els següents:

- Divulgar el projecte i els seus resultats a la ciutadania a través del *Programa d'activitats per a la ciutadania 2019/2020*.
- Realitzar activitats de comunicació científica.

- Contribuir en la formació universitària a través de la producció acadèmica i la formació d'investigadors per a la recerca aplicada.

14.1.4 Investigadors i col·laboradors

Les activitats són dirigides i executades per l'equip d'investigadors de L'Observatori i coordinades des de l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), comptant també amb diferents col·laboradors. L'any 2019 han participat al PROECA: Pau Fortuño, Emili Garcia-Berthou, Manel Isnard, Xavier Larruy, Carles Llebaria, Miquel Àngel Marcé, Antoni Mas, Juli Mauri, Rafael Muñoz, Sara Rocafort, Jordi Ruiz-Olmo, Sònia Sánchez-Mateo i Arnau Tolrà.

14.2 METODOLOGIA

14.2.1 Context metodològic

El *Programa d'activitats per a la ciutadania 2019/2020* es realitza a través de tres tipologies d'activitats d'educació ambiental destinades al públic general: sortides de camp guiades, cicle de xerrades i cens visual participatiu de llúdriga. A més, el PROECA té l'objectiu de desenvolupar activitats en l'àmbit acadèmic i de formació, així com difusió especialment en mitjans de comunicació i xarxes socials.

14.2.2 Activitats d'educació ambiental destinades a la ciutadania

Sortides de camp guiades

Els objectius de les sortides de camp guiades són mostrar, de forma experimental, les metodologies que es duen a terme a camp per part de les diferents línies de recerca de L'Observatori, a més de donar a conèixer el patrimoni socioecològic de la conca del Besòs.

Les activitats es desenvolupen en un tram de riu o de riera sota el guiatge especialitzat de, com a mínim, un dels investigadors de L'Observatori. Després d'una breu introducció, s'aporten els elements per contextualitzar la conca, exposar el paper indicador de la línia d'investigació de la qual es desenvolupa l'activitat i es realitza una demostració pràctica de la metodologia de mostreig. Les sortides pretenen aprofundir en el reconeixement de diferents espècies dels ambients riparis i/o aquàtics, així com el valor del seu paper indicador, aportant elements d'anàlisi tant a nivell local com regional. Complementàriament, les sortides poden comptar amb materials pedagògics d'elaboració pròpia.

Cicle de xerrades

L'Observatori segueix un model de cicles de conferències compostat per tres ponents principals: una figura política del municipi (alcalde, regidor, tècnic), la figura ciutadana representada per un coneixedor o savi local i una figura científica representada per un investigador de L'Observatori. El principal objectiu d'aquestes xerrades és fer arribar a la ciutadania els resultats científics obtinguts en les diferents campanyes de mostreig, així com tractar temàtiques d'interès a nivell local.

Cens visual participatiu de llúdriga (Lutra lutra) a les conques de la Tordera i del Besòs

Com a part metodològica de la línia de seguiment de la llúdriga a les conques del Besòs i de la Tordera, al llarg del mes de maig es realitzen dos censos visuals (un a cada conca). Es tracta d'una activitat combinada, entre una xerrada formativa (amb una durada de 30 minuts) i la posterior sortida nocturna (20-22h) al camp amb voluntaris que es disposaran al llarg d'un tram fluvial (un voluntari cada 500 metres) durant 2 hores per reportar la presència i activitat de llúdriga, així com la repetició d'aquest mostreig al vespre següent (també de 20h a 22h).

14.2.3 Activitats en l'àmbit acadèmic i formació d'investigadors

En l'àmbit acadèmic i en aspectes de comunicació, el projecte es centra en la participació en ponències a congressos científics internacionals, regionals i locals i en la participació en projectes europeus per ampliar la xarxa de contactes amb altres grups de recerca els quals tenen àmbits d'estudi relacionats amb el projecte de L'Observatori.

En el context de la formació, L'Observatori es centra en impartir docència en els graus universitaris de Ciències Ambientals, Geografia i Biologia de la UAB, en el Màster Universitari d'Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social de l'ICTA-UAB i en la formació d'investigadors a través del Programa de Doctorat en Ciència i Tecnologia Ambientals de l'ICTA-UAB. Altrament, l'Observatori també promou la tutorització d'estàncies de pràctiques d'empresa per a alumnes de grau i de Treballs de Final de Grau (TFG) i de Màster (TFM) especialment en els graus de Ciències Ambientals i Geografia de la UAB i en el Màster Universitari d'Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social de l'ICTA-UAB.

14.2.4 Activitats de difusió

El PROECA, amb l'objectiu principal de transferir els resultats obtinguts des de la recerca a la societat, desenvolupa una estratègia de difusió centrada específicament en: l'elaboració de materials de difusió i la presència en diferents mitjans de comunicació tant de ràdio, premsa escrita, internet i televisió, així com la promoció de les xarxes socials del projecte a Twitter i Facebook.

14.2.5 Elements de seguiment: paràmetres, indicadors i índexs

Taula 58. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts

Paràmetre estudi / Índex
Nombre d'activitats desenvolupades
Nombre d'assistents per activitat
Nombre de municipis de la conca on s'han desenvolupat activitats
Nombre d'alumnes en pràctiques tutoritzats
Nombre de Treballs de Final de Grau, de Treballs Finals de Màster i tesis doctorals
Nombre de notícies on aparegui L'Observatori
Increment en el número de seguidors anuals de les diferents xarxes socials de L'Observatori

14.3 RESULTATS

14.3.1 Resultats globals 2018

Activitats d'educació ambiental destinades a la ciutadania

Al llarg de l'any 2018 ja es van començar a realitzar diferents activitats dins del marc del PROECA i amb motiu del conveni de col·laboració entre l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB) i el Consorci Besòs Tordera. En aquest sentit, es van realitzar un total de 4 activitats de difusió al llarg de 4 municipis de les subconques del Mogent, del Congost, del Tenes i del Besòs amb una assistència de 410 participants.

Taula 59. Detall de les activitats destinades al públic general realitzades al llarg de l'any 2018, indicant el nombre d'assistents.

CICLE DE XERRADES				
Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997-2017)				
1 de juny	Llinars del Vallès.	Presentació de l'estudi Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)	A càrrec de la Dra.Sònia Sánchez-Mateo	300
Jornades Tècniques RDI del Consorci Besòs Tordera				
21 de juny	Granollers. Sala d'actes Consorci Besòs Tordera	Presentació de l'estudi Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)	A càrrec de la Dra.Sònia Sánchez-Mateo	30
Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997-2017)				
9 de novembre	Barcelona. Sala d'actes del Departament de Territori i Sostenibilitat	Presentació de l'estudi Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017) a les Jornades de la Plataforma de Coneixement per a la Gestió del Patrimoni Natural i la Biodiversitat (PRISMÀTIC).	A càrrec de la Dra.Sònia Sánchez-Mateo	50
El retorn de la llúdriga al Tenes				
1 de desembre	Bigues i Riells. Centre Cívic el Rieral	Xerrada del retorn de la llúdriga a la sub-conca del Tenes i presentació de L'Observatori del Besòs	A càrrec de Manel Isnard (Consorci Besòs Tordera) i Antoni Mas	30
TOTAL				410

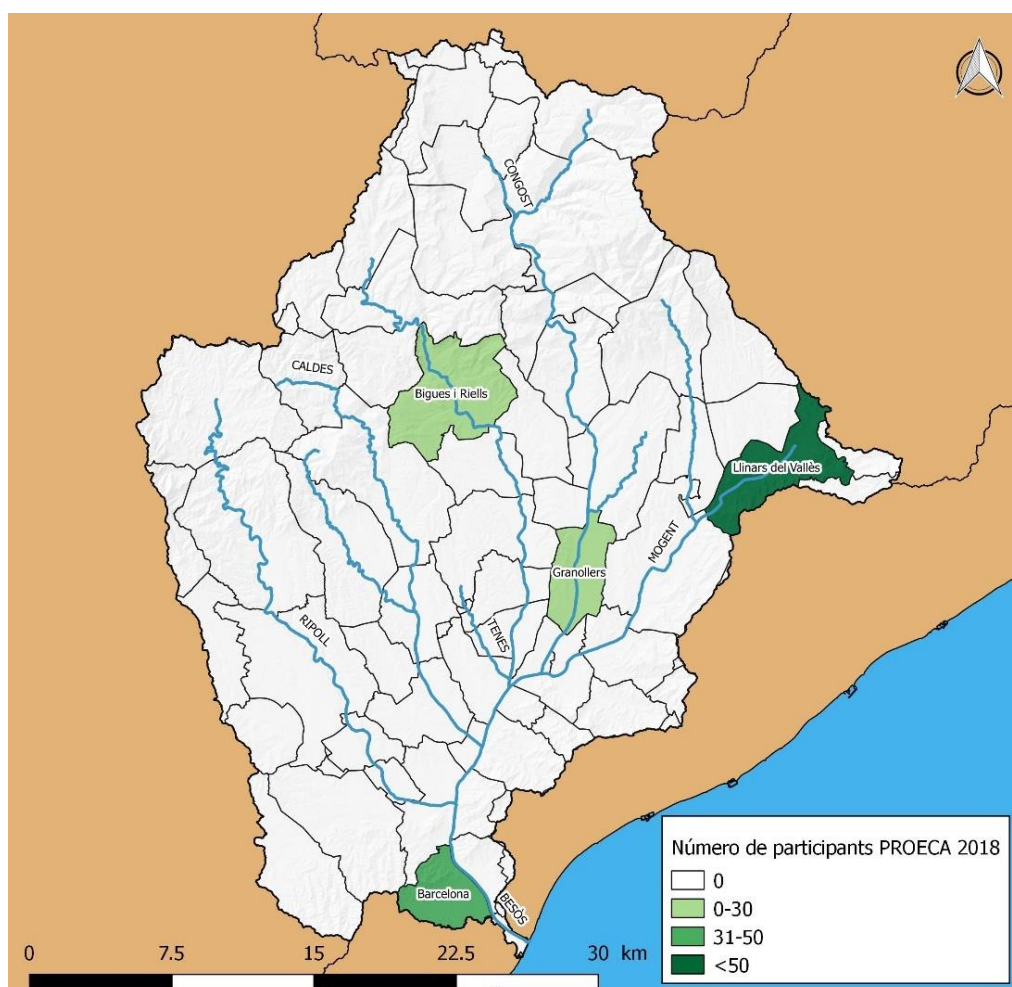


Figura 82. Número de participants en les activitats PROECA organitzades l'any 2018 per municipis.

Activitats en l'àmbit acadèmic i formació d'investigadors

Des de la vessant acadèmica (Taula 60 i Figura 83), al llarg del 2018 L'Observatori ha participat en dos congressos científics d'àmbit internacional (*3rd International Conference on Integrative Sciences and Sustainable Development of Rivers, Lió, França*) i d'àmbit regional (*1st ICTA Spring Symposium, ICTA-UAB*) amb la Presentació del pòster "*Socio-ecological indicators to evaluate Global Change effects on Mediterranean river basins. The study cases of Tordera and Besòs river basins*".

En el context formatiu, L'Observatori ha impartit docència en el Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social (UAB) en l'assignatura de Canvi Global, ha tutoritzat un Treball Final de Màster i les estàncies de pràctiques en empresa de 4 alumnes de 4rt del grau de Ciències Ambientals de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ, Mèxic).

Taula 60. Detall de les activitats desenvolupades en l'àmbit acadèmic i de formació realitzades al llarg de l'any 2018.

CONGRESSOS I CONFERÈNCIES			
Building socio-ecological indicators to evaluate Global Change effects on Mediterranean river basins. The study cases of la Tordera and Besòs river basins (NE Catalonia)			
17 de maig	ICTA-UAB	1st ICTA Spring Symposium (pòster)	A càrrec d'Antoni Mas
Building socio-ecological indicators to evaluate Global Change effects on Mediterranean river basins. The study cases of la Tordera and Besòs river basins (NE Catalonia)			
8 de setembre	Viena	6th Biennial Symposium of the International Society for River Science (ponència)	A càrrec d'Antoni Mas
FORMACIÓ			
Docència			
1 de novembre	ICTA-UAB	Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social (UAB). Assignatura <i>Global Change</i>	A càrrec de Sònia Sánchez-Mateo i Antoni Mas.
Treballs Final de Màster (TFM)			
Febrer-Setembre	ICTA-UAB	Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social (UAB).	Alumna: María José Maldonado Direcció: Dr. Martí Boada (ICTA-UAB), Dra. Sònia Sánchez-Mateo (ICTA-UAB) i Antoni Mas-Ponce (ICTA-UAB)
Tutorització de pràctiques en empresa			
Febrer-Juny	ICTA-UAB	Grau de Ciències Ambientals UAZ	Alumnes: Adriana Navarro, Alondra Regis, Ana Reveles i María Fernanda Suárez.
Tutorització de tesis doctorals			
Des de 2017	ICTA-UAB	Tesi doctoral en el Programa de Ciència i Tecnologia Ambientals	Alumne: Antoni Mas Direcció: Dra. Sònia Sánchez-Mateo (ICTA-UAB), Dr. Eduard Pla (CREAF-UAB) i Dr. Roberto Molowny-Horas (CREAF-UAB)



Figura 83. Recull fotogràfic de diferents activitats dirigides a la ciutadania i de l'àmbit acadèmic i de formació l'any 2018.

14.3.2 Resultats globals 2019

Activitats d'educació ambiental destinades a la ciutadania

A l'any 2019 s'han realitzat un total de 12 activitats, 4 d'elles incorporades en el *Programa d'activitats per a la ciutadania 2019/2020*, 7 activitats complementàries al Programa distribuïdes al llarg 8 municipis de totes les subconques de la conca del Besòs exceptuant la subconca del Mogent i un fora dels límits del àmbit d'estudi (Vic, Osona). A més, d'una xerrada al públic escolar al municipi de Granollers. En total hi hagut una participació de 1.390, 1.330 de públic general i 60 del públic escolar (Taula 61, Figura 84 i Figura 85).

Taula 61. Detall de les activitats destinades al públic general realitzades al llarg de l'any 2019, indicant el nombre d'assistents.

PROGRAMA D'ACTIVITATS PER A LA CIUTADANIA 2019/2020					
SORTIDES DE CAMP GUIADES					
Les aus del riu Mogent (guiatge especialitzat i sessions participatives d'anellament d'aus)					
29 de juny	Mogent	La Roca del Vallès. Parc Fluvial	Sortida guiada per mostrar les principals espècies presents al riu Mogent al seu pas per la Roca del Vallès, amb la identificació d'algunes d'elles a través de la observació i els cants, el paper bioindicador de les diferents espècies d'aus vinculades a ambients fluvials i les principals pressions a les quals estan sotmeses.	A càrrec de Xavier Larruy (investigador de la línia d'avifauna de L'Observatori del Besòs), Carles Llebaria (NatMogent) i Miquel Àngel Marcé (NatMogent)	20
Viu la riera! Macroinvertebrats i vegetació de ribera					
22 de setembre	Riera de Caldes	Santa Perpètua de Mogoda. Parc central	Sortida guiada dins del marc del projecte <i>Viu la Riera!</i> per mostrar les metodologies i resultats de les línies d'investigació dels macroinvertebrats i de la vegetació de ribera.	A càrrec d'Antoni Mas i Sònia Sánchez-Mateo	15
Coneguem la qualitat del riu a partir del mostreig de macroinvertebrats					
23 de novembre	Congost	Figaró-Montmany. Riera de Vallcàrquera	Sortida guiada per mostrar les principals espècies de macroinvertebrats presents a la riera de Vallcàrquera, amb metodologies per a la seva identificació i el paper bioindicador.	A càrrec de Pau Fortuño (investigador de la línia de macroinvertebrats de L'Observatori, UB)	5
Els peixos del Besòs i el seu paper com a bioindicadors. Demostració de pesca elèctrica					
30 de novembre	Besòs	Montmeló. Aiguabarreig Mogent-Congost	Sortida guiada per mostrar les principals espècies de peixos presents al riu Besòs al seu pas per Montmeló, a través de la metodologia de la pesca elèctrica.	A càrrec d'Emili Garcia-Berthou i Rafael Muñoz (investigadors de la línia d'ictiofauna de L'Observatori, UdG).	20
CENS VISUAL PARTICIPATIU DE LLÚDRIGA					
24 i 25 de maig	Congost	Granollers. Seu del Consorci Besòs Tordera	Jornades de ciència ciutadana per reportar la presència i activitat de llúdriga a les conques del Besòs i de la Tordera.	A càrrec de Jordi Ruiz-Olmo (Generalitat de Catalunya) i Arnau Tolrà (investigador de la línia de llúdriga), Consorci Besòs Tordera, Zoo Barcelona Fundació, ICTA-UAB i Grup Ornitològic del Tenes (GOT).	30
CICLES DE XERRADES					
El retorn de la llúdriga a les conques del Besòs i de la Tordera					
22 de març	La Garriga. Biblioteca Núria Albó		Presentació de l'exposició "El retorn de la llúdriga a les conques del Besòs i de la Tordera" i del projecte de L'Observatori	A càrrec de Manel Isnard (Consorci Besòs Tordera), Antoni Mas, Juli Mauri (Fundació Zoo de Barcelona) i Arnau Tolrà	25
L'Observatori de la Tordera i del Besòs i el seguiment de llúdriga					
22 de maig	Granollers. Escola Pia		Xerrada a alumnes de 1r de la ESO per mostrar el projecte de L'Observatori de la Tordera i del Besòs i, de manera específica, la línia de seguiment de llúdriga.	A càrrec de Manel Isnard (Consorci Besòs Tordera) i Sònia Sánchez-Mateo	60
L'aigua és vida. Biodiversitat als nostres rius i el seu paper bioindicador					
25 de març i 1 d'abril	Sabadell.		Tres ponències a l'Aula d'Extensió Universitària	A càrrec de la Dra.Sònia Sánchez-Mateo	500
5 de juny	Vic. Teatre Atlàntida		Ponència a l'Aula d'Extensió Universitària d'Osona	A càrrec de la Dra.Sònia Sánchez-Mateo	700
El retorn de la llúdriga a la conca del Besòs					
19 de setembre	Montcada i Reixac. Biblioteca Elisenda		Xerrada per mostrar els principals resultats del seguiment de la llúdriga a la conca del Besòs.	A càrrec de Manel Isnard (Consorci Besòs Tordera) i Antoni Mas	15
TOTAL					1.390

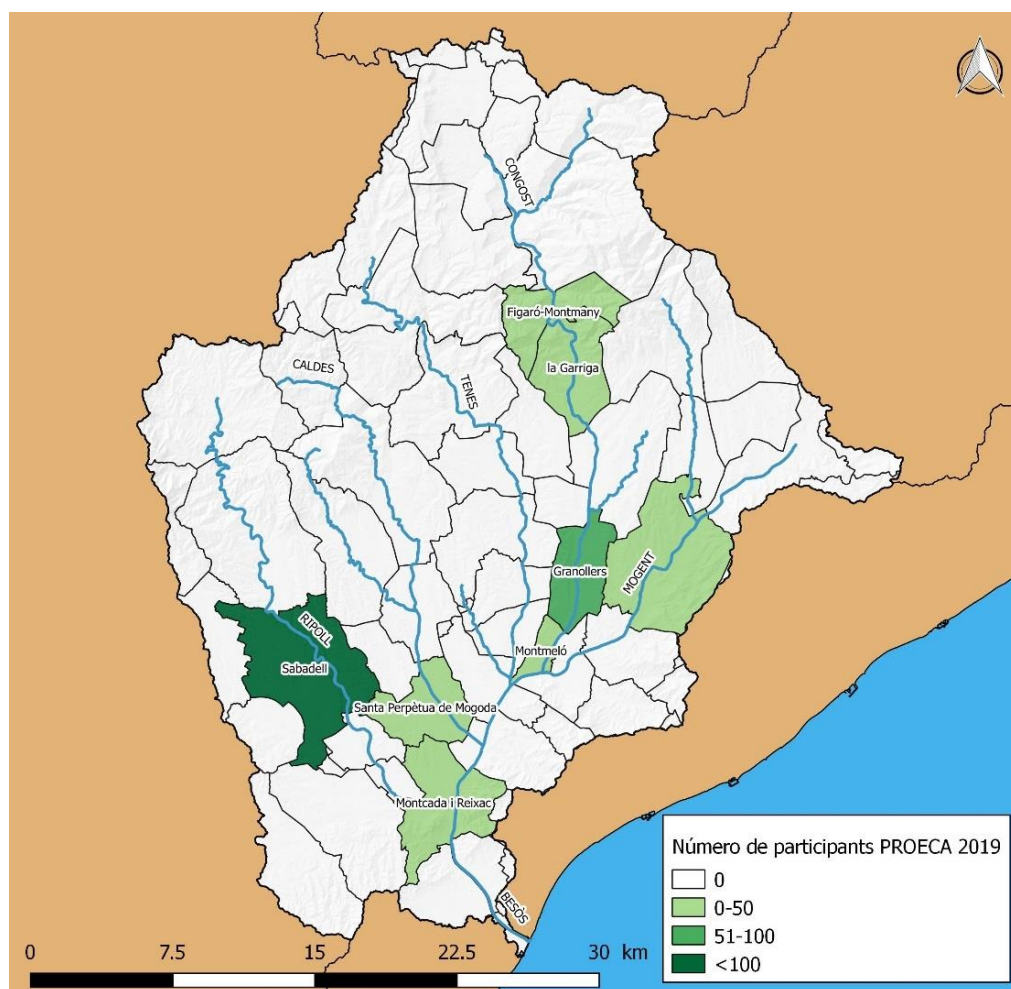


Figura 84. Número de participants en les activitats PROECA organitzades l'any 2019 per municipis.



Figura 85. Recull fotogràfic de diferents activitats dirigides a la ciutadania l'any 2019.

Activitats en l'àmbit acadèmic i formació d'investigadors

En l'àmbit de la comunicació científica, s'han presentat 2 ponències (1 a nivell internacional i una altra a nivell regional) i 1 pòster en una conferència científica regional. A més, s'han establert ponts amb diferents projectes europeus i grups de recerca.

A nivell formatiu, s'ha fet docència en el grau de Ciències Ambientals de la UAB i en el Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social de l'ICTA-UAB, a més de tutoritzar diferents pràctiques d'estudiants de grau de la UAB (Taula 62 i Figura 86).

Taula 62. Detall de les activitats desenvolupades en l'àmbit acadèmic i de formació realitzades al llarg de l'any 2019.

WORKSHOPS, CONGRESSOS I CONFERÈNCIES			
Building socio-ecological indicators to evaluate Global Change effects on Mediterranean river basins. The study cases of la Tordera and Besòs river basins (NE Catalonia)			
17 de maig	ICTA-UAB	2nd ICTA Spring Symposium (pòster)	A càrrec d'Antoni Mas
Building socio-ecological indicators to evaluate Global Change effects on Mediterranean river basins. The study cases of la Tordera and Besòs river basins (NE Catalonia)			
8 de setembre	Viena	6th Biennial Symposium of the International Society for River Science (ponència)	A càrrec d'Antoni Mas
Indicadors socioecològics per avaluar els efectes de canvi global en les conques de la Tordera i del Besòs			
20 de novembre	Vallgorguina	IV Trobada d'Estudiosos de la Serralada Litoral Central i VIII del Montnegre i el Corredor (ponència)	A càrrec d'Antoni Mas
Processos de participació sobre el Pla de gestió de l'aigua			
Novembre-Desembre	Granollers. Museu de Ciències Naturals de Granollers	Presència en els processos de participació sobre el Pla de gestió de l'aigua organitzat per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA)	Participació d'Antoni Mas i Dra.Sònia Sánchez-Mateo
Re-connecting people with the river. The experience of L'Observatori de la Tordera i del Besòs			
5 de desembre	ICTA-UAB	Presentació de L'Observatori de la Tordera i del Besòs i del PROECA en el marc del projecte europeu H2020 TERRIFICA	A càrrec d'Antoni Mas i Dra.Sònia Sánchez-Mateo
FORMACIÓ			
Docència			
28 de març	Facultat de Ciències	Interpretació del Medi i la Fauna. Detecció i identificació de rastres al grau de Ciències Ambientals (UAB). Assignatura <i>Treballs Final de Grau</i>	A càrrec de Dra.Sònia Sánchez-Mateo
23 d'octubre	ICTA-UAB	Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social (UAB). Assignatura <i>Landscapes and Natural Protected Areas</i>	A càrrec de Dra.Sònia Sánchez-Mateo i Antoni Mas.
Treballs Final de Grau (TFG)			
Curs 2018/2019	Facultat de Geografia	Anàlisi dels factors socioecològics que condicionen la presència de la llúdriga (<i>Lutra lutra</i>) a la conca de la Tordera	Alumne: Arnau Tolrà Direcció: Dra. Sònia Sánchez-Mateo (ICTA-UAB) i Dra. Roser Maneja (ICTA-UAB)
Tutorització de pràctiques en empresa			
9 de setembre - 30 de novembre (300h)	ICTA-UAB	Grau de Biologia	Alumna: Sara Rocafort
Gener-Abril (140h)	ICTA-UAB	Grau en Geografia i Ordenació del Territori	Alumne: Arnau Tolrà
Curs 2018/2019	ICTA-UAB	Grau de Geografia	Alumne: Xavier Peralta
Des de 2017	ICTA-UAB	Tesi doctoral en el Programa de Ciència i Tecnologia Ambientals	Alumne: Antoni Mas Direcció: Dra. Sònia Sánchez-Mateo (ICTA-UAB), Dr. Eduard Pla (CREAF-UAB) i Dr. Roberto Molowny-Horas (CREAF-UAB)

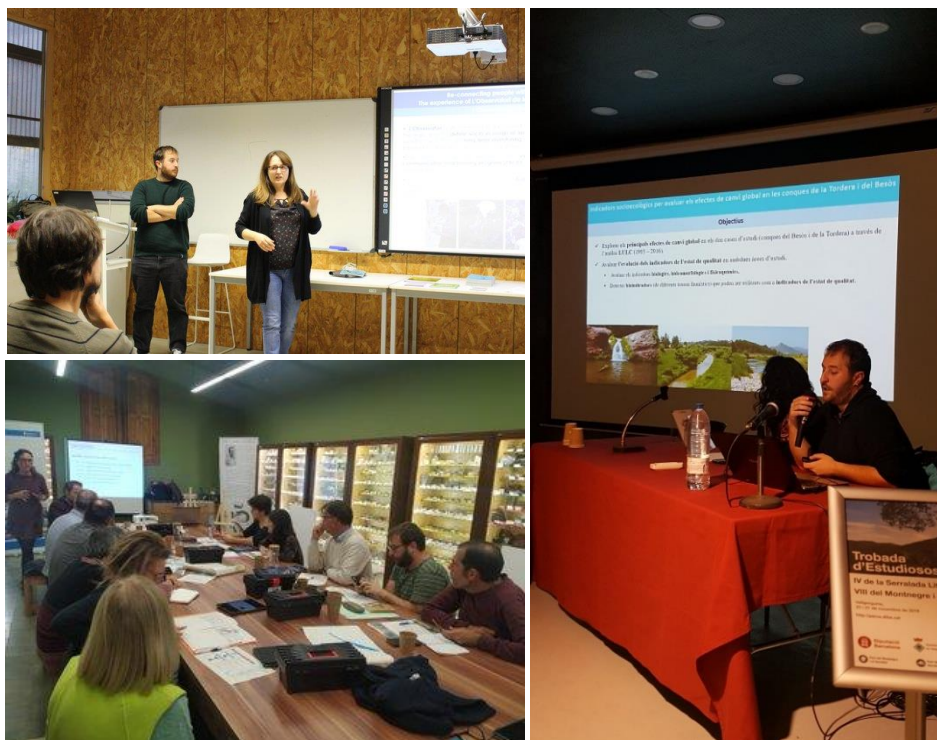


Figura 86. Imatges de la presència en congressos científics internacionals i jornades tècniques l'any 2019.

Activitats de difusió

- Material audiovisual *La conca del Besòs, 20 anys pel bon camí*

Amb l'elaboració de l'estudi *Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)* que es va presentar l'1 de juny del 2018 a l'Auditori de Llinars el Vallès, s'ha confeccionat un material audiovisual que recull les principals conclusions extretes de l'estudi.

Aquest material ha estat finançat i coordinat pel Consorci Besòs-Tordera sota el guió del Dr. Martí Boada, la Dra. Sònia Sánchez- Mateo i Antoni Mas i amb la realització d'*Utòpic*.

Disponible a: <http://besos-tordera.cat/besosvisualpag>



- Presència en mitjans de comunicació i xarxes socials

Al llarg de l'any 2019, el projecte de L'Observatori ha intervingut en diferents mitjans de comunicació per mostrar els resultats d'algunes de les línies d'investigació del projecte. En aquest sentit, ha tingut un impacte en 16 notícies: 2 a ràdio, 8 en premsa escrita i/o digital i 6 en televisió (Taula 63).

Taula 63. Detall de les notícies en les quals ha aparegut L'Observatori al llarg de l'any 2019.

Mitjà de comunicació	Notícia	Ràdio	Prensa escrita	TV
Diputació de Barcelona	<i>La llúdriga retorna al Besòs i arriba a les portes de Barcelona</i>		●	
El 9 Nou	<i>Troben rastres de la llúdriga a la desembocadura del Besòs</i>		●	
Al Dia	<i>Un estudi constata la presència de llúdrigues a les conques del Besòs i la Tordera</i>		●	
Consorci Besòs Tordera	<i>Presentació dels primers resultats del projecte de seguiment de la llúdriga a les conques del Besòs i la Tordera</i>		●	
ICTA-UAB	<i>Resultados del proyecto de seguimiento de la nutria en las cuencas del Besòs y el Tordera</i>		●	
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals (CCMA)	<i>Un estudi determina que la llúdriga ja està "àmpliament distribuïda" per les conques del Besòs i el Tordera</i>		●	
La Veu de Montcada	<i>La llúdriga ha tornat per quedar-se després de 40 anys d'absència</i>		●	
El Mundo	<i>La fauna se asoma al Besòs</i>		●	
Barcelona Tv	<i>La llúdriga retorna al Besòs i arriba a les portes de Barcelona</i>			●
TV3	<i>Torna la llúdriga al riu Besòs, que havia estat el més contaminat d'Europa</i>			●
Badalona tv	<i>Badalona tres60</i>			●
Vallès oriental tv (VOTV)	<i>Uns 20 voluntaris participen en un cens de llúdrigues al Congost</i>			●
Vallès oriental tv (VOTV)	<i>Cens visual participatiu de la llúdriga a la conca del Besòs</i>			●
Radio Granollers	<i>Seguiment de la llúdriga a les conques del Besòs i la Tordera</i>	●		
Ràdio municipal Badalona	<i>Seguiment de la llúdriga a les conques del Besòs i la Tordera</i>	●		
Vallès oriental tv (VOTV)	<i>Els peixos del Besòs i el seu paper com a bioindicadors. Demostració de pesca elèctrica</i>			●
TOTAL		2	8	6

Altrament, l'estrategia de difusió d'aquest any 2019 s'ha centrat també en incentivar la difusió i la comunicació a través de les xarxes socials, sobretot a Twitter. En aquest sentit, actualment el compte de Twitter de L'Observatori té 263 seguidors, 80 més que a finals de l'any 2018.

14.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

- S'ha de seguir invertint esforços en la organització d'activitats dirigides a la ciutadania a través del Programa d'activitats per a la ciutadania, per poder complir amb els objectius del PROECA.

- Les xarxes socials com Twitter i Facebook són eines molt útils per poder anunciar les diferents activitats que s'organitzen però, al mateix temps, és necessita reforçar la difusió a través de mailing a la xarxa de contactes tant del Consorci Besòs Tordera com del propi projecte de L'Observatori.
- L'elaboració de materials de difusió com són: el material audiovisual resultant de l'estudi *Avaluació de l'estat de qualitat dels cursos fluvials de la conca del Besòs (1997 – 2017)* ha esdevingut una eina útil per transmetre les activitats i els resultats obtinguts en el projecte a la societat.
- La presència en congressos i jornades científiques han de servir, al mateix temps, per ampliar la xarxa de recerca i transferir els resultats obtinguts a l'esfera acadèmica i científica.

ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

Taula 1. Línies de seguiment, indicadors i altres paràmetres de L'Observatori del Besòs contemplats a la DMA.	12
Taula 2. Línies de seguiment, indicadors i altres paràmetres propis de L'Observatori del Besòs.	13

Taula 3. Correspondència entre els trams establerts per al seguiment a la conca del Besòs i les masses d'aigua.	14
Taula 4. Línies de seguiment que apliquen les metodologies de mostreig en transsectes.	14
Taula 5. Correspondència de les estacions de mostreig amb els trams, cursos fluvials, subconques i municipis on es situen, detallant les línies de seguiment que realitzen mostres a cadascuna d'elles.	15
Taula 6. Activitats desenvolupades l'any 2018 en el marc del PROECA i assistència.	17
Taula 7. Activitats desenvolupades l'any 2019 en el marc del PROECA i assistència.	18
Taula 8. Paràmetres i dades considerats en el seguiment hidrològic de 2019.	29
Taula 9. Precipitació mensual l'any 2019 a les estacions del SMC.	29
Taula 10. Valors de precipitació anual de cada observatori.	30
Taula 11. Llistat i trets de les estacions d'aforament de l'ACA a la conca del Besòs.	32
Taula 12. Estadístics de referència en relació als valors anuals de les estacions d'aforament de l'ACA a la conca del Besòs.	34
Taula 13. Cabals mensuals mitjans corresponents a l'any 2019 a les estacions d'aforament de l'ACA a la conca del Besòs.	34
Taula 14. Interpretació dels rangs de nutrients nitrogenats en aigües superficials (Prat et al., 2001).	39
Taula 15. Dades hidroquímiques dels mostres de juliol de 2019 a la conca del Besòs. "<LOQ": concentració inferior al límit de quantificació: 0.001 mg N-NH ₄ /L, 0.01 mg N-NO ₂ /L, 0.008 mg N-NO ₃ /L.	41
Taula 16. Dades hidroquímiques dels mostres de novembre de 2019 a la conca del Besòs. "<LOQ": concentració inferior al límit de quantificació: 0.001 mg N-NH ₄ /L, 0.01 mg N-NO ₂ /L, 0.008 mg N-NO ₃ /L.	43
Taula 17. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.	71
Taula 18. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts.	71
Taula 19. Equivalències de l'índex amb la qualitat biològica.	71
Taula 20. Riquesa de tàxons a la conca del Besòs.	72
Taula 21. Resultats de l'índex IPS i estat ecològic segons les diatomees (categories segons la Taula 19) de la conca del Besòs.	75
Taula 22. Comparació dels valors de l'IPS obtinguts el 2019 respecte els de 2001 en la campanya del projecte ECOBILL en localitats idèntiques o molt properes. Localitats més desplaçades: B20 ECOBILL localitzada aigües avall de Sabadell vs B7 Observatori situada aigües amunt de Sabadell. B10 ECOBILL més amunt que B2 Observatori. B25 ECOBILL per sobre de Bigues i Riells.	78
Taula 1. Nivells de qualitat i codificació establerta per a l'índex QBR.	82
Taula 2. Classes de recobriment per a la determinació de l'abundància Font: Braun-Blanquet (1979) i Vigo (2003).	83
Taula 3. Estacions de mostreig i transsectes avaluats en la campanya de 2019.	84
Taula 4. Dades de l'índex QBR aplicat de manera seriada al llarg dels transsectes.	86
Taula 5. Inventaris de vegetació als transsectes de la subconca del Mogent, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.	87
Taula 6. Inventaris de vegetació al transsecte B3_LB4 de la subconca del Congost, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.	88
Taula 7. Inventaris de vegetació als transsectes de la subconca del Tenes, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.	89
Taula 8. Inventaris de vegetació al transsecte B6_LB16 de la riera de Caldes, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.	90
Taula 9. Inventaris de vegetació als transsectes de la Subconca del Ripoll, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.	91
Taula 10. Inventaris de vegetació a les dues estacions de la Subconca del Besòs, on +: Tàxon escàs amb un baix recobriment; 1: tàxon molt escàs; 2: tàxon escàs; 3: tàxon poc abundant, 4: tàxon abundant i 5: tàxon molt abundant.	92
Taula 23. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.	104
Taula 24. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts.	106
Taula 25. Relació dels indicadors fisicoquímics i índexs biològics amb el seu rang de qualitat química, biològica o d'estat ecològic.	107
Taula 26. Qualitat biològica simplificada per l'índex IBMWP segons tipologia fluvial.	107

Taula 27. Tàxons de macroinvertebrats identificats durant l'any 2019 agrupats per ordres o grups i rangs d'abundància de cada estació de mostreig (1: d'1 a 3 individus; 2: de 4 a 10 individus; 3: d'11 a 100 individus; 4: >100 individus). Es marquen en negreta les famílies que són representades a la Figura 24.	108
Taula 28. Resultats qualitat biològica amb macroinvertebrats – índexs IBMWP, BMWPC, S, IASPT i FBILL amb els rang de qualitat corresponents.	111
Taula 29. Resultats qualitat fisicoquímica de l'aigua amb els rangs de qualitat corresponents.	113
Taula 30. Valors històrics de qualitat biològica dels rius amb l'índex IBMWP.	114
Taula 31. Dades fisicoquímiques recollides a la campanya de mostres de l'estiu de 2019 a la conca del Besòs.	119
Taula 32. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.	123
Taula 33. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts	123
Taula 34. Equivalències de l'índex amb la qualitat biològica.	123
Taula 35. Evolució dels resultats de l'índex.	129
Taula 36. Calendari del treball de camp realitzat el 2019.	137
Taula 37. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts	137
Taula 38. Amfibis citats a conca del Besòs. S'indiquen l'estat de conservació i la categoria de protecció, així com en quines subconques han estat detectades durant la campanya de seguiment de la primavera de 2019.	142
Taula 39. Rèptils d'hàbits aquàtics citats a conca del Besòs. S'indiquen l'estat de conservació i la categoria de protecció, així com en quines subconques han estat detectades durant la campanya de seguiment de la primavera de 2019.	143
Taula 40. Distribució dels amfibis i rèptils aquàtics detectats als trams de seguiment durant la campanya de primavera de 2019.	144
Taula 41. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants registrades per espècie (primavera de 2019).	147
Taula 42. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts	154
Taula 43. Calendari del treball de camp realitzat l'any 2019	166
Taula 44. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts	167
Taula 45. Riquesa d'espècies obtinguda a cada tram	170
Taula 46. Riquesa i composició avifaunística atenent la reproducció i la preferència d'hàbitat. Entre parèntesi s'indica el grau de representativitat respecte el total del cens (abundància).	173
Taula 47. Nombre d'exemplars comptabilitzats pel total de les espècies a cada tram.	174
Taula 48. Paràmetres d'estudi utilitzats i índexs obtinguts	195
Taula 49. Detall de les activitats destinades al públic general realitzades al llarg de l'any 2018, indicant el nombre d'assistents.	196
Taula 50. Detall de les activitats desenvolupades en l'àmbit acadèmic i de formació realitzades al llarg de l'any 2018.	197
Taula 51. Detall de les activitats destinades al públic general realitzades al llarg de l'any 2019, indicant el nombre d'assistents.	199
Taula 52. Detall de les activitats desenvolupades en l'àmbit acadèmic i de formació realitzades al llarg de l'any 2019.	202
Taula 53. Detall de les notícies en les quals ha aparegut L'Observatori al llarg de l'any 2019.	204

Figura 1. Mapa de la conca del Besòs amb la localització dels Trams (18), Transsectes i Estacions (31) de mostreig per a l'any 2019.	16
Figura 2. Assistència a les activitats del PROECA desenvolupades el 2018 per subconca.	17
Figura 3. Assistència i número d'activitats del PROECA desenvolupades el 2019 per subconca.	18
Figura 4. Precipitació mensual mitjana a la conca del Besòs per l'any 2019, comparat amb la mitjana mensual del període 2007-2019.	30
Figura 5. Precipitació anual a la conca del Besòs durant el període 2007-2019.	31
Figura 6. Balanç hídric mensual a la conca del Besòs durant el període 2007-2019.	32
Figura 7. Evolució de les aportacions anuals de cada EA de la conca del Besòs.	35
Figura 8. Ubicació dels punts d'observació de nivell piezomètric de l'ACA a la conca del Besòs.	36
Figura 9. Evolució temporal de la CE, clorur i sulfat a la conca del Besòs, juliol 2019.	45
Figura 10. Evolució temporal de la CE, clorur i sulfat a la conca del Besòs, novembre 2019.	46
Figura 11. Comparació de les concentracions dels paràmetres més rellevants respecte a la qualitat hidroquímica a les campanyes de juliol i novembre de 2019.	47

Figura 12. Diagrama de Piper per a determinar les facies hidroquímiques, Juliol 2019.....	48
Figura 13. Diagrama de Piper per a determinar les facies hidroquímiques, Novembre 2019.....	48
Figura 14. Evolució temporal dels composts de nitrogen a la conca del Besòs, juliol 2019.....	49
Figura 15. Evolució temporal dels composts de nitrogen a la conca del Besòs, novembre 2019.....	50
Figura 16. Abundàncies relatives dels tàxons més abundants a la conca del Besòs el 2019. Columna de la esquerra primavera, dreta estiu. 1a fila: Eix R.Cànoves-Mogent Besòs. 2a fila: Eix Congost-Besòs. 3a fila: Eix Tenes-Besòs. Els colors de les espècies estan en relació amb el grau d'indicació de la qualitat de l'aigua. Vermells foscos: tàxons d'aigües fortament pertorbades. Verds i Blaus: Tàxons d'aigües poc pertorbades. Els codis de les espècies es poden trobar a la taula de l'Annex.	73
Figura 17. Resultats de l'anàlisi MDS de les comunitats de diatomees dels punts estudiats a la conca del Besòs. Punts codificats segons el riu.	74
Figura 18. Resultats de l'anàlisi MDS de les comunitats de diatomees dels punts estudiats a la conca del Besòs. Punts codificats segons els resultats del IPS (codi de colors segons la Taula 19).	74
Figura 19. Presència de <i>Reimeria uniseriata</i> a la conca del Besòs.	75
Figura 20. Evolució espacial de l'IPS al llarg dels cursos d'aigua principals de la conca del Besòs a la primavera (blau) i estiu (vermell). Línia continua: Eix R.Cànoves-Mogent Besòs. Línia discontinua: Eix Tenes-Besòs. Línia punts: Eix Congost-Besòs.	76
Figura 21. Localitats mostrejades l'any 2001 en el projecte ECOBILL i resultats dels valors de l'índex IPS expressats en les 5 categories de qualitat. Primavera (○) i Estiu (◇).	77
Figura 22. Percentatges de qualitat ecològica dels rius segons l'Índex IPS de les localitats estudiades el 2019 i el 2001.	78
Figura 1. Classificació de la flora atenent el seu origen.	83
Figura 2. Fotografies d'alguns dels transsectes mostrejats.	85
Figura 3. Freqüència (%) dels diferents rangs de qualitat obtinguts per cada transsecte avaluat el 2019.	86
Figura 4. Curs baix del riu Mogent (B1_LB13), amb domini de la vegetació herbàcia i presència de canyissar a la llera.	94
Figura 5. Aiguabarreig entre el Congost i el Mogent, inici del riu Besòs (B3_LB4), amb domini de la canya (<i>Arundo donax</i>), herbassars amb <i>Ambrosia</i> sp. i codolars a la llera. A l'esquerra, detall d' <i>Ambrosia</i>	95
Figura 6. A dalt a l'esquerra, el riu Tenes vora el pont de ca l'Unyó, al seu pas per Santa Eulàlia de Ronçana (B4_LB11). A la dreta, conjunt d'àlbers (<i>Populus alba</i>) al riu Tenes, al seu pas per Lliçà de Vall (B5_LB13). A baix, a l'esquerra, <i>Senecio pterophorus</i> desenvolupant-se als codolars.	96
Figura 7. A l'esquerra, jonqueres en primer terme i conjunt de salzes (<i>Salix alba</i>) a l'entorn de la riera de Caldes (B6_LB16). A la dreta, <i>Ludwigia peploides</i> ssp. <i>montevicensis</i>	97
Figura 8. A dalt, el Ripoll al final del transsecte B7_LB19. S'observen els codolars colonitzats per <i>Bidens aurea</i> . A sota, el Ripoll a Montcada (B8).	98
Figura 9. A l'esquerra, el riu Besòs al seu pas per l'estació B9. A la dreta, a l'estació B10_LB22.	98
Figura 23. Fotografies de les estacions mostrejades l'estiu de 2019 (ve de la pàgina anterior).	106
Figura 24. Imatge dels macroinvertebrats més comuns i que són utilitzats com a bioindicadors de la qualitat de l'aigua dels rius en el projecte de ciència ciutadana RiuNet. (Font: www.riunet.net).	110
Figura 25. Mapa de la qualitat biològica de l'estiu de 2019 segons l'índex IBMWP.	111
Figura 26. Mapa de dels resultats de l'IHF de l'estiu de 2019.	112
Figura 27. Mapa de dels resultats del QBR de l'estiu de 2019.	112
Figura 28. Gràfic de columnes amb la mitjana de cada 5 anys dels valors històrics de qualitat biològica dels rius amb l'índex IBMWP i el valor obtingut l'estiu de 2019.	114
Figura 29. Nombre d'individus de les distintes espècies capturats al llarg del 2019 en les campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.	124
Figura 30. Percentatge d'individus de les distintes espècies capturats al llarg del 2019 en les campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.	125
Figura 31. Evolució en el nombre d'individus d'espècies autòctones (verd) i introduïdes (roig) capturats al llarg de les successives campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.	126
Figura 32. Evolució en els percentatges d'espècies natives (verd) i introduïdes (roig) al llarg de les successives campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.	127
Figura 33. Evolució en els indicadors d'estat ecològic (IBICAT2b - García-Berthou et al., 2016) al llarg de les successives campanyes de mostreig realitzades a la conca del riu Besòs.	128
Figura 34. Adult i larva de salamandra, espècie registrada únicament al transsecte B0_LB0 (riera de Cànoves).	138
Figura 35. Adult de tòtil comú, espècie registrada en la majoria dels transsectes.	139
Figura 36. Adult i posta de granoteta de punts, espècie registrada únicament al transsecte PA2 (Congost).	139

Figura 37. Larves de gripau comú, espècie registrada únicament al transsecte B0_LB0 (riera de Cànoves).	139
Figura 38. Adult i posta de gripau corredor, espècie registrada als transsectes B5_LB13 i PA3 (Tenes).	139
Figura 39. Adult de reineta, espècie registrada en bona part dels transsectes.	140
Figura 40. Adult de granota verda, espècie registrada en la majoria dels transsectes.	140
Figura 41. Adult de tortuga de rierol, espècie observada en els transsectes B2_LB6 (Congost), B5_LB13 (Tenes) i B10_LB22 (Besòs).	140
Figura 42. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants d' <i>Alytes obstetricans</i> (primavera de 2019).	145
Figura 43. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants d' <i>Hyla meridionalis</i> (primavera de 2019). .	146
Figura 44. Freqüència d'Abundàncies Màximes de l'Índex de Cants de <i>Pelophylax perezi</i> i/o <i>Pelophylax kl. grafi</i> (primavera de 2019).	146
Figura 45. Intensitat d'ús de l'espai de la llúdriga (<i>Lutra lutra</i>) per subconca al llarg de l'any. Es mostren les gràfiques de caixa: primer, segon i tercer quartil (caixa i línia), la mitjana per subconca i el jitter dels valors obtinguts en cada transsecte.	156
Figura 46. Ús de l'espai de la llúdriga (<i>Lutra lutra</i>) per subconca i estació de l'any. Es mostren les mitjanes i els errors estàndards dels valors de freqüència d'ús de l'espai per cada estació i subconca. La línia puntejada perpendicular correspon a la mitjana global.	156
Figura 47. Camins de llúdriga en diferents substrats. Font: pròpies.	157
Figura 48. Aspecte d'un dels pocs trams amb presència permanent de llúdriga a la conca del Besòs. Es caracteritza per la combinació de ràpids amb aigües lentes degut a la presència de barreres transversals permeables, coexistència d'helòfits (bogar a l'extrem dret de la imatge) i zones boscoses (clapa de verns i gatells al centre), presència de nombroses tolles dins i fora de la llera i existència de nombrosos refugis degut a l'amplitud de la llera i a l'escassa freqüentació humana. Un espai heterogeni i d'estructura òptima que podria servir de model extrapolable a d'altres trams de les subconques mitjanes.	159
Figura 49. Un altre tram típicament favorable per l'espècie. Presència d'illetes, troncs caiguts, curs fluvial sinuós amb meandres i braços, tolles i, en definitiva, heterogeneïtat fluvial determinada per una dinàmica fluvial propera natural. No existeix un sola fórmula d'hàbitat de la llúdriga, que ocupa indiferentment entorns fluvials molt diversos sempre que mantinguin una estructura i estabilitat òptima. Els trams "bruts", com a terme malauradament estès per denominar sectors amb abundant vegetació i materials disposats dins la llera, són els preferentment seleccionats per l'espècie a l'hora de reproduir-se.	159
Figura 50. Itinerari B0_LB0 de la riera de Cànoves.	168
Figura 51. Imatge de l'itinerari B1_LB3 del riu Mogent del sector no afectat per les obres del parc fluvial a Vilanova del Vallès.	168
Figura 52. Imatge de l'itinerari B1_LB3 del riu Mogent del sector afectat per les obres del parc fluvial a Vilanova del Vallès.	168
Figura 53. Bosc de ribera de l'itinerari B4_LB11 del riu Tenes a Santa Eulàlia de Ronçana.	169
Figura 54. Bosc de ribera afectat per unes obres en època de nidificació a l'itinerari B4_LB11 del riu Tenes.	169
Figura 55. Imatge de l'itinerari B7_LB19 del riu Ripoll.	169
Figura 56. Composició de la comunitat avifaunística a cadascun dels itineraris mostrejats el 2019 (%).	170
Figura 57. Abundància (columna blava) i percentatge (columna taronja) d'aus exòtiques a cadascun dels itineraris.	171
Figura 58. Mascle d'oriol fotografiat a l'itinerari B2_LB6.	175
Figura 59. Abundància (nombre d'exemplars) de l'ànec collverd per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.	180
Figura 60. Parella d'ànec collverd.	181
Figura 61. Abundància (nombre d'exemplars) del bernat pescaire per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.	182
Figura 62. Bernat pescaire.	182
Figura 63. Abundància (nombre d'exemplars) de la polla d'aigua per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.	183
Figura 64. Polla d'aigua.	183
Figura 65. Corriol petit.	184
Figura 66. Cames llargues.	184
Figura 67. Abundància (nombre d'exemplars) del blauet per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.	185
Figura 68. Blauet.	186
Figura 69. Abundància (nombre d'exemplars) de la cuereta torrentera per itinerari en les dues visites. La lletra del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.	187

Figura 70. Cuereta torrentera	187
Figura 71. Abundància (nombre d'exemplars) de la boscarla de canyar per itinerari en les dues visites. La lletra A del final del codi de l'itinerari indica la primera visita i la B la segona visita.	188
Figura 72. Boscarla de canyar	188
Figura 73. Número de participants en les activitats PROECA organitzades l'any 2018 per municipis.	196
Figura 74. Recull fotogràfic de diferents activitats dirigides a la ciutadania i de l'àmbit acadèmic i de formació l'any 2018.	198
Figura 75. Número de participants en les activitats PROECA organitzades l'any 2019 per municipis.	200
Figura 76. Recull fotogràfic de diferents activitats dirigides a la ciutadania l'any 2019.....	201
Figura 77. Imatges de la presència en congressos científics internacionals i jornades tècniques l'any 2019.	203



L'Observatori