



GEA Research Group  
**Aquatic Ecology**  
UVIC·UCC



fons per a la conservació de la biodiversitat

# **INFORME DEL SEGUIMENT LIMNOLÒGIC DE LES BASSES DE LA GUTINA 2020**



Jordi Compte  
Serena Sgarzi  
Lluís Benejam  
Sandra Brucet

Desembre 2020  
(Informe parcial 2/3)

# ÍNDEX

Introducció i objectius .....	3
Metodologia	
Clorofil·la <i>a</i> .....	5
Qualitat de l'aigua .....	5
Resultats i discussió	
Clorofil·la <i>a</i> .....	6
Qualitat de l'aigua .....	8
Conclusions .....	10
Bibliografia .....	11
Annex .....	12

## INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El segon informe del seguiment del 2020 de les Basses de la Gutina (Espolla, Alt Empordà) té com a objectiu analitzar la qualitat de l'aigua de les Basses de la Gutina monitoritzades durant l'hidroperíode 2019-2020. Per fer-ho, s'han utilitzat dos paràmetres, la clorofil·la *a* (Chl-*a*) i l'índex *QAELS*<sup>e</sup><sub>2010</sub> per a basses temporànies basat en invertebrats (ACA, 2010).

Com es va explicar en l'informe preliminar del seguiment (Compte et al., 2020), el seguiment limnològic d'enguany ha estat marcat per les interrupcions causades per la situació sanitària del país que ha produït que no es pogués fer un seguiment mensual de tot el cicle hidrològic. D'aquesta forma, dels 9 mesos que les basses han estat inundades (novembre 2019-juliol 2020), només s'ha pogut fer el seguiment mensual de novembre a febrer de forma ininterrompuda. Posteriorment, degut a les restriccions decretades per les autoritats només s'han pogut realitzar dos mostrejos puntuals més, el d'abril i el de juny. Per tant, dels 9 mesos d'inundació (de les dues basses amb l'hidroperíode més llarg) se n'han pogut mostrejar 6. Igualment, degut a les restriccions de mobilitat, només s'ha pogut analitzar fins al dia d'avui l'índex *QAELS*<sup>e</sup><sub>2010</sub> per a totes les basses inundades en aquell moment de tres mesos de l'hidroperíode corresponents a l'inici, al mig i al final de l'hidroperíode (novembre del 2019, gener del 2020 i juny del 2020).

Les basses mostrejades han estat les quatre que conformen el sistema de la Gutina i que han estat monitoritzades des del 2015: Estany de la Rajoleria, Estanyol de la Cardonera, Bassa d'en Negre i Bassa Prat dels Rosers. Cal recordar que la Bassa Prat dels Rosers va ser recuperada mitjançant una actuació de restauració finançada per la Fundació ANDRENA i coordinada amb els propietaris de la Finca vitivinícola de Can Torres, l'entitat IAEDEN i la Universitat de Vic-UCC (IAEDEN, 2015).

Durant els mesos de seguiment que s'exposa en aquest informe, des del Grup de Recerca d'Ecologia Aquàtica de la UVic-UCC s'han desenvolupat diferents tasques per poder complir **l'objectiu general esmentat així com d'altres més específics:**

1. **Limnologia:** Determinar la concentració de productors primaris a l'aigua mitjançant la concentració de Chl-*a* a l'aigua.
2. **Fauna invertebrada:** Fer un inventari de la diversitat microcrustacis aquàtics.

3. **Estat ecològic:** Determinar l'estat ecològic mensual de les basses en tres moments diferents de l'hidroperíode d'aquest 2020 mitjançant un índex biològic (*QAELS<sup>e</sup><sub>2010</sub>*).

4. **Avaluació de la restauració a mitjà termini de la Bassa Prat dels Rosers:** Avaluació de la restauració mitjançant els índex de qualitat (*QAELS<sup>e</sup><sub>2010</sub>*).

## **METODOLOGIA**

La metodologia utilitzada pel seguiment del 2020 és la mateixa que ha sigut emprada durant tot el seguiment des de 2015 (IAEDEN, 2015; Sgarzi et al., 2017; 2018; 2019).

### **1. Clorofil·la *a***

Mensualment s'han obtingut dades de la Chl-*a* de totes les basses que estaven inundades en aquell moment. L'anàlisi d'aquesta s'ha realitzat al laboratori seguin el mètode de (Parsons et al., 1965).

### **2. Qualitat de l'aigua**

Per determinar la qualitat de l'aigua de les basses s'ha calculat l'índex *QAELS*<sup>e</sup><sub>2010</sub> per a basses temporànies (ACA, 2010) en diferents moments de l'hidroperíode (inici, mig i final). Per poder calcular l'índex *QAELS*<sup>e</sup><sub>2010</sub> s'ha fet un inventari de microcrustacis i s'han utilitzat les dades de macroinvertebrats reportades a l'informe preliminar del seguiment del 2020 (Compte et al., 2020). Seguint el protocol de l'índex *QAELS*<sup>e</sup><sub>2010</sub> també s'ha calculat l'índex *ACCO*<sub>2010</sub> de taxons bioindicadors de microcrustacis i l'índex *RIC* de taxons de crustacis i insectes.

## RESULTATS I DISCUSSIÓ

En aquest segon informe s'analitzen els resultats de la Chl-*a* per a tot l'hidroperíode i de la fauna de microcrustacis en tres moments de l'hidroperíode (inici, mig i final)

### 1. Clorofil·la *a*

S'han analitzat 19 mostres de Chl-*a* segons el període d'inundació de cada bassa: 6 per la Cardonera i Rajoleria, 5 per Prat dels Rosers i 2 per Bassa d'en Negre. Aquestes mostres comprenen des del novembre de 2019 fins al juny de 2020.

En les tres basses d'hidroperíode més llarg (Cardonera, Rajoleria i Prat dels Rosers) el moment amb més alta concentració de de Chl-*a* va ser el desembre del 2019 (Figura 1) coincidint amb una elevada concentració de fòsfor i nitrogen total a l'aigua (Figura 2). Per contra, el mes de gener es va produir una important disminució de la Chl-*a* coincidint amb una disminució del fòsfor i nitrogen total i després d'una intensa inundació produïda pel temporal Glòria (Compte et al., 2020). Això suggereix que la inundació de gener produïda pel temporal Glòria va fer disminuir el nutrients de l'aigua (nitrogen i fòsfor) i com a conseqüència la Chl-*a*. La disminució de la Chl-*a* va produir que l'aigua tingués una gran transparència al gener i febrer tal com es va indicar en l'informe preliminar (Compte et al., 2020). A partir de gener la Chl-*a* a Cardonera i Prat dels Rosers es va mantenir força constant mentre que a Rajoleria va augmenta als mesos de primavera i estiu coincidint amb un fort augment del nitrogen total (Figures 1 i 2). Per tant, la concentració de Chl-*a* i com a conseqüència els productors primaris, en el 2020 han tingut un “fort control des de baix”, és a dir, han estat controlats pel règim d'inundació i els nutrients i no pel “grazing” dels invertebrats.

Rajoleria va ser la bassa que tenia més concentració del Chl-*a*, mentre que Prat del Rosers i Bassa Negre eren les que en tenien menys (Figura 1). Això s'explica perquè Rajoleria presentava una major concentració de nitrogen total al llarg del temps respecte a les altres basses (Figura 2).

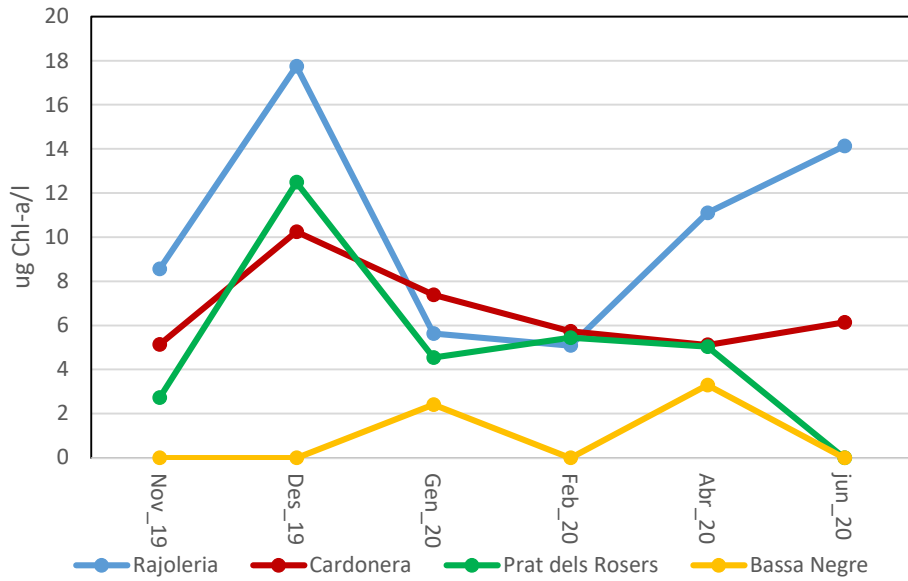


Figura 3: Evolució de la concentració de Chl-*a* de les quatre basses monitoritzades durant l'hidroperíode del 2019-2020.

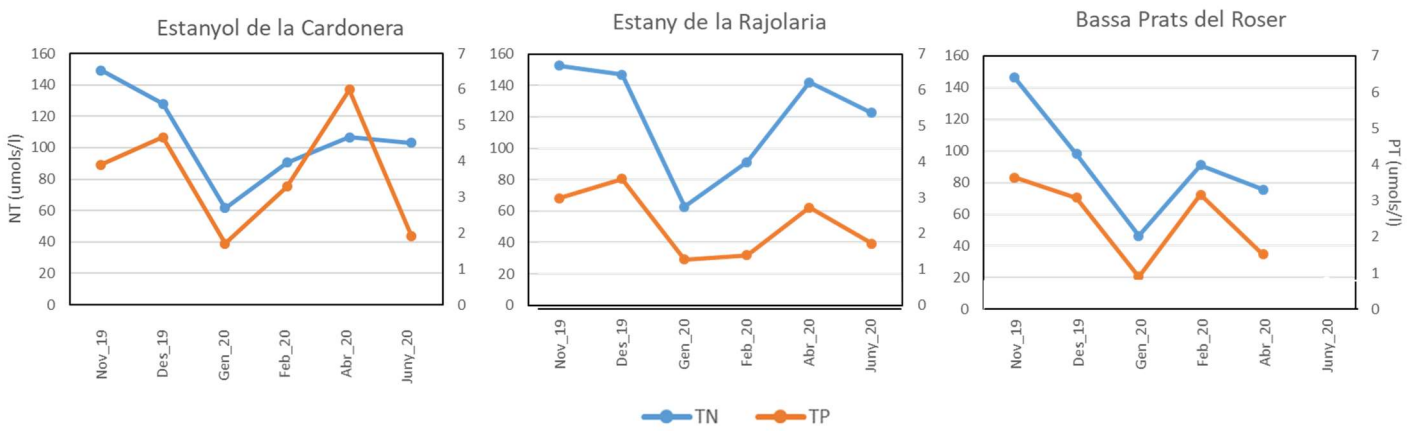


Figura 2. Concentració mensual dels nutrients de Cardonera, Rajoleria i Prat dels Rosers durant el seguiment de l'hidroperíode 2019-2020. TN: Nitrogen total; TP: fòsfor total. Extret de Compte et al., 2020.

## 2. Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua de les quatre basses de la Gutina ha estat determinada en tres moments en el temps a la Cardonera i Rajoleria (novembre del 2019, gener del 2020 i juny del 2020), en dos moments a Prat dels Rosers (novembre del 2019 i gener del 2020) i en un a Bassa Negra (gener del 2020) (Taula 1). La bassa amb més bona qualitat de l'aigua durant l'hidroperíode 2019-2020 va ser Rajoleria amb una qualitat molt bona, i que es va mantenir al llarg de l'hidroperíode assolint en alguns moments valors de  $QAELS_{2010}^e$  propers a 1 (el màxim estipulat a l'índex). Cardonera i Prat dels Rosers van tenir una bona qualitat de l'aigua durant l'hidroperíode i fins i tot Cardonera a l'inici de l'hidroperíode (novembre del 2019) va tenir una molt bona qualitat. En canvi, Bassa negra, al moment analitzat tenia una qualitat deficient. Aquesta baixa qualitat de l'aigua de Bassa Negra es podria atribuir possiblement a l'elevada concentració de nutrients que tenia en aquell moment (veure Compte et al., 2020).

**Taula 1.** Resultat de l'índex  $QAELS_{2010}^e$  i de la qualitat de l'aigua de les tres basses de la Gutina monitoritzades durant l'hidroperíode 2019-2020. Els colors indiquen la qualitat de l'aigua

	Rajoleria		Cardonera		Prat del Rosers		Bassa Negra	
	$QAELS_{2010}^e$	Qualitat	$QAELS_{2010}^e$	Qualitat	$QAELS_{2010}^e$	Qualitat	$QAELS_{2010}^e$	Qualitat
Nov 2019	0.92	Molt bona	0.91	Molt bona	0.87	Bona		
Gen 2020	0.97	Molt bona	0.81	Bona	0.69	Bona	0.52	Deficient
Jun 2020	0.98	Molt bona	0.85	Bona				

L'inferior qualitat de l'aigua de Cardonera *versus* Rajoleria (les dos basses naturals amb hidroperíodes comparables) té l'explicació en la riquesa de taxons. Cardonera presentava en els tres moments analitzats una riquesa de taxons de crustacis i insectes (índex *RIC*) inferior a Rajoleria (Taula 2). Tot i així, Cardonera tenia més abundància d'espècies indicadores de microcrustacis (índex *ACCO*) que Rajoleria a excepció del mes de juny. Es pot observar que el comportament d'aquests dos índex a Rajoleria i Cardonera era



invers ja que l'*ACCO* era elevat a l'inici de l'hidroperíode i baixava a finals d'aquest, mentre que el *RIC* era baix a l'inici i pujava al final de l'hidroperíode. Això podria ser explicat pel fet que a final de l'hidroperíode abundaven taxons depredadors com els odonats i coleòpters i per tant, podien exercir una pressió de depredació elevada sobre les espècies de microcrustacis bioindicadores disminuint la seva abundància.

**Taula 2.** Resultats de l'índex *ACCO* (índex d'espècies indicadores de microcrustacis) i *RIC* (riquesa de taxons de crustacis i insectes) de les tres basses de la Gutina monitoritzada durant l'hidroperíode 2019-2020. Els colors indiquen la qualitat de l'aigua

	Rajoleria		Cardonera		Prat del Rosers		Bassa Negre	
	<i>ACCO</i>	<i>RIC</i>	<i>ACCO</i>	<i>RIC</i>	<i>ACCO</i>	<i>RIC</i>	<i>ACCO</i>	<i>RIC</i>
Nov 2019	7.68	14	8.68	10	7.67	12		
Gen 2020	7.90	15	8.42	8	6.36	10	6.41	5
Jun 2020	6.42	28	5.82	23				

Pel que fa a la bassa restaurada de Prat dels Rosers, es pot observar que a l'inici de l'hidroperíode tenia uns valors similars a Rajoleria i Cardonera (basses naturals) tant d'abundància d'espècies de microcrustacis indicadors (*ACCO*) com de riquesa de taxons de crustacis i insectes. Tot i així, a mesura que passava l'hidroperíode els valors d'aquests índex van anar diferenciant-se respecte a les basses naturals. Aquests resultats concorden amb els resultats exposats en l'informe preliminar del seguiment del 2020 (Compte et al., 2020). Això indicaria que la bassa creada el 2015 està naturalitzant-se a nivell de fauna tot i que encara no ha arribat als nivells de les basses naturals de la zona sobretot a finals de l'hidroperíode.

## CONCLUSIONS

La concentració de clorofil·la *a* les basses de la Gutina va ser màxima al mes de desembre del 2019, i mínima al mes de gener del 2020. Aquest patró coincideix amb el de la concentració de nitrogen total a les basses i que són conseqüència de la seva dinàmica de l'hidroperíode. Així, al mes de gener el temporal Glòria va inundar les basses i va produir una disminució dràstica del nitrogen total i la clorofil·la *a* després de venir d'un període de màxims.

La variació de la concentració de clorofil·la *a* es inversa a la de la transparència de l'aigua. Així, quan concentració de clorofil·la *a* era alta la transparència de l'aigua era baixa i viceversa.

Totes les basses de la Gutina van tenir una qualitat de l'aigua molt bona o bona al llarg de l'hidroperíode 2019-2020 a excepció de la Bassa d'en Negre que va tenir una qualitat mediocre. La bassa amb més bona qualitat de l'aigua va ser l'Estany de la Rajoleria amb una qualitat molt bona al llarg de l'hidroperíode seguida de l'Estanyol de la Cardonera i Bassa Prats dels Rosers amb qualitats bones.

La bassa restaurada el 2015 de Prat dels Rosers presentava uns índex d'invertebrats (*ACCO* i *RIC*) similars a les basses naturals (Rajoleria i Cardoenra) a l'inici de l'hidroperíode, però inferiors a mesura que avançava aquest.

## BIBLIOGRAFIA

- Agència Catalana de l'Aigua. 2010. *Avaluació de l'estat ecològic de les zones humides i ajust dels indicadors de qualitat. Índexs QAELSe2010, ECELS i EQAT*. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. Barcelona. 209p.
- Compte J., Sarzi S., Benejam LL., Brucet S. 2020. *Informe preliminar del seguiment limnològic de les basses de la Gutina*. UVic-Universitat de la Catalunya Central. 20 p.
- Dussart B. 1967. *Les Copepodes des eaux continentals I, II*. Editions N. Boubée & Cie.
- IAEDEN. 2015. *Memòria final. Seguiment, gestió i recuperació de basses temporànies a la finca vitivinícola de Can Torres (serra de l'Albera, Alt Empordà)*. 16p.
- Parsons, T.R.; Strickland, J.D.H. 1965. *Particulate organic matter. III. I. Pigment analysis. III. II. Determination of phytoplankton pigments*. J. Fish. Res. Board Can. 8, 117–127.
- Sgarzi S. Ersoy Z., Caellas M., Ortega P., Arranz I., Benejam LL., Brucet S. 2017. *Limnologia, diversitat aquàtica i estat ecològic*. UVic-UCC. 19p.
- Sgarzi S., Benejam LL., Oretga P., Brucet S. 2018. *Limnologia, diversitat aquàtica i estat ecològic*. UVic-UCC. 15p.
- Sgarzi S., Benejam LL., Brucet S. 2019. *Limnologia, diversitat aquàtica i estat ecològic*. UVic-UCC. 18p.
- Tachet Henri, *Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie*. CNRS Editions.

## ANNEX

Inventari de fauna d'invertebrats trobada a cadascuna de les basses de la Gutina durant la campanya de mostreig 2019-2020. L: larva; P: pupa; N: ninfa; A: adult.

Taxonomia	Estadi	Estany Rajoleria	Estanyol Cardonera	Bassa Prat Rosers	Bassa Negre
<b>Subfilum Crustacea</b>					
Cl. Branchipoda					
O. Anostraca					
<i>Chirocephalus</i> sp.	L/A	+	+		
O. Cladocera					
<i>Moina branquiata</i>	A	+			
<i>Simocephalus vetulus</i>	A	+	+	+	
<i>Tretocephala ambigua</i>	A	+	+		
Cl. Ostracada					
SbClasse Podocopa					
<i>Heterocypris incongruens</i>	A	+	+	+	+
<i>Eucypris</i> sp.	A	+			
Cl. Maxillopoda					
SbClasse Copepoda					
O. Calanoida					
<i>Diaptomus cyaneus</i>	A	+	+	+	
<i>Mixodiaptomus kupelwieseri</i>	A	+	+		
<i>Mixodiaptomus incrassatus</i>	A	+	+	+	
<i>Hemidiaptomus roubani</i>	A	+	+		
O. Cyclopoida					
<i>Acanthocyclops robustus</i>	A	+	+	+	+
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	A	+	+	+	
<i>Diacyclops bisetosus</i>	A				
O. Harpacticoida					
<i>Canthocaptus staphilinus</i>	A	+	+	+	+
<b>Subfilum Insecta</b>					
O. Coleoptera					
F. Dryopidae					
<i>Dryops</i> sp.	L	+	+	+	
F. Dytiscidae					
<i>Agabus</i> sp.	L/A	+	+	+	+
<i>Cybister</i> sp.	L/A	+	+		
<i>Dytiscus</i> sp.	L		+		+
<i>Graptodytes</i> sp.	L	+	+	+	+
<i>Hyphydrus</i> sp.	L/A	+			
<i>Laccophilus</i> sp.	L/A	+	+	+	
<i>Rhantus</i> sp.	L	+	+	+	
F. Gyrinidae					
<i>Gyrinus</i> sp.	L/A		+	+	
F. Haliplidae					
<i>Haliplus</i> sp.	L/A	+	+		
F. Hydrophilidae					
<i>Berosus</i> sp.	L/A	+	+	+	

<i>Hydrobius</i> sp.	L	+		+	
<i>Hydrophilus</i> sp.	L			+	
<i>Laccobius</i> sp.	L	+	+	+	
F. Noteridae					
<i>Noterus</i> sp.	A	+			
O. Díptera					
F. Ceratopogonidae	L/P	+		+	
F. Chaoboridae	L/P	+	+	+	+
F. Chironomidae	L/P	+	+	+	+
F. Culicidae	L	+	+	+	+
F. Dolichopodidae	L			+	
F. Scatophagidae	L				+
F. Tipulidae	L	+			
O. Heteroptera					
F. Corixidae	N	+	+	+	
<i>Corixa</i> sp.	A	+	+		
<i>Sigara</i> sp.	A	+	+	+	+
F. Gerridae	N	+			
<i>Gerris</i> sp.	N/A	+	+	+	+
F. Notonectidae	N	+			
<i>Anisops</i> sp.	A	+	+	+	+
<i>Notonecta</i> sp.	N/A	+	+	+	

Taxonomia	Estadi	Estany Rajoleria	Estanyol Cardonera	Bassa Prat Rosers	Bassa Negre
F. Pleidae					
<i>G. Plea</i>	N/A	+	+	+	+
O. Odonata					
F. Aeshnidae	L	+	+		
F. Lestidae	L	+	+		
<i>Lestes</i> sp.	L	+	+		
F. Libellulidae	L	+	+	+	
<i>Sympetrum</i> sp.	L	+	+	+	
O. Ephemeroptera					
F. Baetidae	L	+	+	+	
<i>Cloeon</i> sp.	L	+	+	+	
O. Trichoptera					
F. Limnephilidae	L	+			

