

## 5. FLORA ALGAL DEL DELTA DEL LLOBREGAT

NÚRIA FLOR ARNAU<sup>1</sup> i JAUME CAMBRA SÁNCHEZ<sup>1</sup>

1. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Secció de Botànica i Micologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

## 5.1. CONSIDERACIONS GENERALS

### 5.1.1. ELS HÀBITATS AQUÀTICS DEL DELTA DEL LLOBREGAT

Les zones humides han resultat sempre d'un especial interès per al desenvolupament de moltes activitats humanes, tant les referents a l'explotació directa dels recursos com a la seva modificació per tal d'adaptar-les a les necessitats del moment. El delta del Llobregat no n'és una excepció i amb el temps ha patit importants transformacions dels usos del sòl, tals com el pas d'una agricultura de secà a regadiu a la segona meitat del segle XIX o, més recentment, industrialització, urbanització, augment d'infraestructures viàries i inclús el desviament de la desembocadura del riu Llobregat. A més, el fet d'estar situat al costat d'una gran ciutat com és Barcelona posa en perill la seva integritat com a zona humida, ja que les necessitats infraestructurals de la ciutat han fet que el Delta esdevingui una zona en equilibri precari entre la natura i l'ésser humà.

El delta del Llobregat és el segon delta en extensió de Catalunya i conserva un dels aigüamolls més importants del país. Els espais naturals aquàtics es troben al marge dret del curs actual del riu i pertanyen a diferents

municipis de la comarca del Baix Llobregat. Aquests sistemes presenten una elevada i interessant diversitat biològica, tot i estar sotmesos a distintes pressions antròpiques. Hi podem trobar masses d'aigua de diferent tipologia i característiques ecològiques, com ara la salinitat i el contingut en nutrients de l'aigua, extraordinàriament variables en aquest tipus d'ambients. En general, es poden distingir tres grans grups d'hàbitats aquàtics: riu i canals, basses temporals i llacunes o estanys (figura 1).

El tram del riu que forma part del Delta comprèn un sector entre les carreteres C-245 i C-31 i manté un règim hidrològic típicament fluvial que es troba sotmès a les crescudes estacionals del riu. La part del riu entre el pont de Mercabarna i el mar és el tram desviat l'any 2005 i, a causa de les característiques de l'obra hidràulica efectuada, es pot considerar més aviat una entrada de mar.

Les llacunes litorals es van formar a partir d'antics braços del riu actualment no funcionals i totalment desconnectats del curs fluvial actual. El règim hidrològic d'aquestes llacunes és complex, ja que s'estableix un equilibri dinàmic entre les aigües continentals i les marines, fet que origina gradients de salinitat variables en l'espai i en el temps se-

FIGURA 1. Principals masses d'aigua al delta del Llobregat: 1. Riu Llobregat; 2. Calaixos de depuració; 3. Estany de Ca l'Arana; 4. Estany de Cal Tet; 5. Llacuna de la platja de Ca l'Arana; 6. Llacuna de la Magarola; 7. Estany de la Ricarda; 8. Estany de la Roberta; 9. Estany del Remolar; 10. Maresma de les Filipines; 11. Braç de la Vidala; 12. Riera de Sant Climent; 13. Estany de la Murtra; 14. Reguerons; 15. Basses de Can Dimoni. Font: Imatge de Google Maps modificada pels autors.



gons quin sigui el balanç entre l'evaporació, la recàrrega de l'aqüífer i les aportacions d'aigua dolça o salada. Així, mentre que a l'extrem més allunyat del mar l'aigua és oligohalina, les llacunes litorals poden presentar uns valors de conductivitat entre 3.000 i 40.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , i per això es consideren hàbitats aquàtics mesohalins o polihalins. Això no obstant, algunes llacunes de mida més petita amb aportacions freqüents directes d'aigua marina poden superar els 40.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i es consideren hàbitats aquàtics hiperhalins (Magarola i la llacuna de la platja de Ca l'Arana). Si es té en compte el seu origen, trobem llacunes naturals que s'han conservat fins avui dia (Ricarda, Remolar i Murtra), llacunes d'origen natural de contorn profundament modificat (Magarola), llacunes artificials amb sistema hídric proper a la naturalitat (Cal Tet, desembocadura de la riera de Sant Climent i llacuna de la platja de Ca l'Arana) i, en darrer terme, llacunes artificials que tenen el seu origen en l'extracció d'àrids (Cal Dimoni i Ca l'Arana).

Finalment, les corredores i els canals d'ús agrícola transporten aigües de corrent feble o estagnant. Constitueixen un sistema de regadiu que es basa en un canal principal que pren l'aigua directament del riu i en una xarxa de canals secundaris que distribueixen l'aigua a la major part del Delta. Aquests canals estan sotmesos al manteniment constant dels marges i a la neteja de la vegetació per mitjans físics i químics.

### 5.1.2. ANTECEDENTS DELS ESTUDIS ALGOLÒGICS AL DELTA DEL LLOBREGAT

L'estudi de les comunitats vegetals aquàtiques, especialment de les algues, mai no ha ocupat un lloc prioritari en els treballs de recerca a Catalunya. Les causes d'aquest fet deriven tant de la falta de tradició en estudis d'algologia continental com de la dificultat del mostreig dels sistemes aquàtics, que inclouen una extraordinària diversitat d'ambients i de grups taxonòmics. Tot i que la

seva proximitat a Barcelona fa del delta del Llobregat una de les àrees més prospectades a nivell botànic terrestre, ha restat sovint negligit durant molt temps pel que fa a estudis algològics.

Els primers treballs relatius a les algues es van realitzar a mitjan segle xx, quan Ramon Margalef inicià les seves exhaustives investigacions de caire florístic que incloïen citacions del delta del Llobregat. Aquests treballs van aportar dades molt interessants i inèdites al coneixement de la flora algal catalana en general (Margalef, 1944 i 1958), destacant alguns grups en concret com ara zignematales (Margalef, 1946), crisòfits, dinòfits i euglenòfits (Margalef, 1948), cloròfits (Margalef, 1949), cianoprocarotes (Margalef, 1952), diatomees (Margalef, 1954), desmidiàcies i rodòfits (Margalef, 1955).

El gran esforç investigador del professor Margalef no va tenir gaire continuïtat en l'àmbit deltaic fins als anys vuitanta, quan els treballs de diversos autors van permetre completar i actualitzar aquest coneixement en aportar noves perspectives en l'anàlisi limnològica del medi i la relació entre les algues i les condicions ambientals. Alguns d'aquests investigadors van centrar-se en els agregats superficials d'algues de canals i llacunes (Catalán, 1984), el fitoplàncton de llacunes costaneres (Aranda, 1984), les diatomees d'aigües continentals salobres (Tomás, 1982 i 1988; Tomàs i Sabater, 1985), les algues epifítiques de llacunes litorals (Cabra, 1993) o basses temporals (Cabra i Perera, 1986; Perera i Cabra, 1986), les presents en llacunes artificials (Salvat, 1996 i 1997) com el Canal Olímpic (Garcia *et al.*, 1997), o bé les plantes aquàtiques, incloent les algues caràcies (Seguí, 1996 i 1997).

Un punt d'inflexió notable, tant pel que fa referència als estudis algològics duts a terme al Delta com a escala europea, va ser l'entrada en vigor de la Directiva marc de l'aigua (DMA) l'any 2000 (Comissió Europea, 2000). Aquesta normativa reconeix el paper clau dels organismes com a bioindicadors de la salut dels ecosistemes que ocupen;

entre ells les algues microscòpiques (diatomees i fitoplàncton) i les macroscòpiques (caràcies i filamentoses, entre d'altres). Per tal de conèixer l'afectació de l'activitat humana, la DMA incorpora el concepte d'estat ecològic com a eina fonamental en la gestió integral de l'aigua (Munné i Prat, 2006). Aquest estat es valora amb l'anàlisi de l'estructura i el funcionament dels ecosistemes mitjançant l'aplicació de mètriques i índexs biològics. És en aquest moment quan, tant fruit del requeriment d'acomplir els exigents objectius mediambientals de l'abans esmentada directiva com del creixent interès per la biodiversitat aquàtica deltaica, al delta del Llobregat es van portar a terme estudis en zones concretes de la colonització de la vegetació aquàtica (Ballesteros *et al.*, 2001) o de com influenciaven els paràmetres fisico-químics certs grups algals (Jiménez *et al.*, 2001) i es van dur a terme seguiments de paràmetres biològics, entre els quals les algues, per a detectar organismes bioindicadors (Llorente, 2005). Per la seva banda, a la Universitat de Barcelona es van elaborar alguns treballs que van permetre el coneixement en detall de les diatomees epilítiques i epifítiques d'aigües corrents. En aquests mateixos treballs es van aplicar índexs diatomològics (Urrea, 2003) i d'algues filamentoses en llacunes costaneres (Farrés-Corell, 2006).

Més recentment, des de l'any 2009 fins a l'actualitat es disposa d'un seguiment de l'estat ecològic de diversos sistemes aquàtics del Delta enfocats a avaluar l'estat de les seves poblacions de macròfits, grup que inclou les algues caràcies (Seguí i Flor Arnau, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 i 2016; Seguí, 2017).

## 5.2. LES ALGUES AL DELTA DEL LLOBREGAT

Tot i que presentem un catàleg florístic de les algues del Delta, cal tenir en compte que seguim tenint la sensació que manquen més estudis per a arribar a conèixer amb exacti-

tud la flora algològica. Per tant, considerem que les dades actuals segueixen essent escasses. En aquest treball s'ha preferit presentar un catàleg el més complet possible, conformat a partir de dades florístiques pròpies i de les provinents d'estudis sistemàtics prou fiables. En aquestes aportacions destaquen les dades obtingudes a partir de l'aplicació de la Directiva marc de l'aigua (Ballesteros *et al.*, 2001; Llorente, 2005; Urrea, 2003; Farrés-Corell, 2006; Seguí i Flor Arnau, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 i 2014; Seguí, 2001; Seguí *et al.*, 2006). D'altra banda, el nombre i els tipus de citacions d'algues disponibles en línia al Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya per les UTM en les quals es troba el delta del Llobregat han fet impossible la seva inclusió en el present catàleg; fa pensar sobre la necessitat d'actualització i deixa per davant un camp obert a seguir estudiant els molt interessants, i sovint poc valorats, ambients aquàtics del Delta.

### 5.2.1. EL CATÀLEG FLORÍSTIC

La nomenclatura dels tàxons que conformen el catàleg algològic resultant segueix les darreres actualitzacions disponibles a *AlgaeBase* ([www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)) i concretament, en el cas de les algues caràcies, s'ha seguit la *Flora ibèrica de las algas continentales* (Cirujano *et al.*, 2007).

En total, el catàleg de la flora algològica del delta del Llobregat consta de 392 tàxons d'algues (vegeu l'annex), pertanyents a 10 filums (figura 2) i a 84 famílies diferents. Aquest nombre és, de ben segur, una subestimació del total que alberga el Delta, ja que la gran quantitat d'ambients aquàtics que es dibuixen al llarg de la plana deltaica permet l'existència d'abundants i diversos nínxols potencialment colonitzables per comunitats d'algues diferents. No obstant això, no s'ha d'oblidar que una condició botànica adequada pot ser fruit de certes activitats humanes i no sempre indica un estat òptim de l'ecosistema (Becares *et al.*, 2008).

Els tàxons catalogats es van identificar majoritàriament a nivell específic (91,6%) i es tracta principalment de diatomees (Bacillariophyta, 45,9%), del grup de les bilaterals o pennades, seguit d'altres grups com cloròfits (18,8%) i Cyanoprokaryota (13,27%). Per contra, els filums menys representats són: Ochrophyta (2,8%), Dinophyta (1,02%), Rhodophyta i Cryptophyta (0,51%) i Haptophyta (0,26%).

Del total de tàxons, la gran majoria (63,2%) es va trobar en una o dues localitats, el 24,4% entre tres i set localitats, i únicament el 12,2% es va recollir a més de vuit masses d'aigua diferents, amb un màxim de trenta (annex). Els 35 tàxons més freqüents eren

majoritàriament a diatomees (80%) (*Cyclotella meneghiniana*, 27 localitats; *Nitzschia frustulum*, 27; *Nitzschia palea*, 25; *Nitzschia inconspicua*, 23; *Navicula veneta*, 22; etc.), seguits dels cloròfits (11,4%) (*Oedogonium* sp., 30 localitats; *Rhizoclonium hieroglyphicum*, 13; *Cladophora glomerata* var. *crassior*, 11), Cyanoprokaryota (5,7%) (*Oscillatoria ambigua*, 10 localitats; *Anabaena* sp., 9) i dinòfits (2,8%) (*Peridinium* sp., 9 localitats).

Pel que fa a l'interès florístic d'algunes microalgues trobades al delta del Llobregat, destaquem els cloròfits *Sphaeroplea wilmani* Fritsch i Rich (Perera i Cambra, 1986) i *Sphaeroplea braunii* Kütz. (Margalef, 1944), espècies molt rarament citades. Aquests clo-

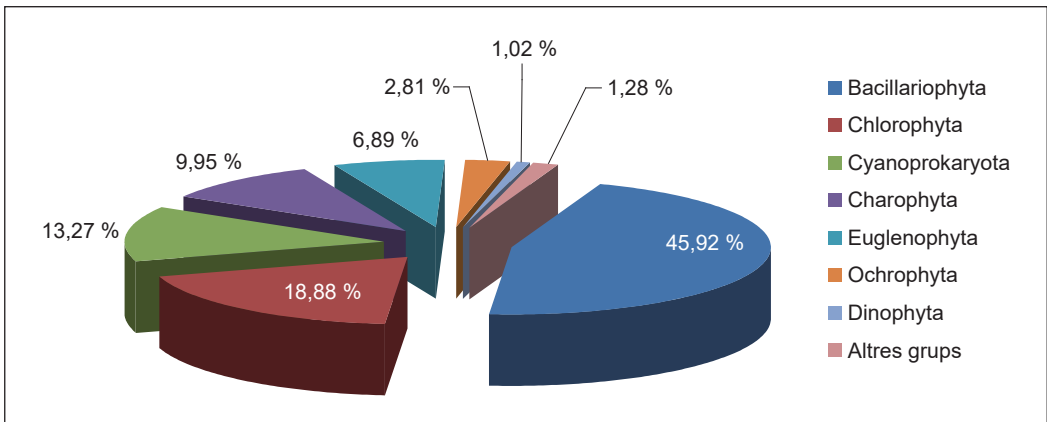


FIGURA 2. Espectre taxonòmic de les algues identificades al delta del Llobregat. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'inici de l'apartat 5.2.

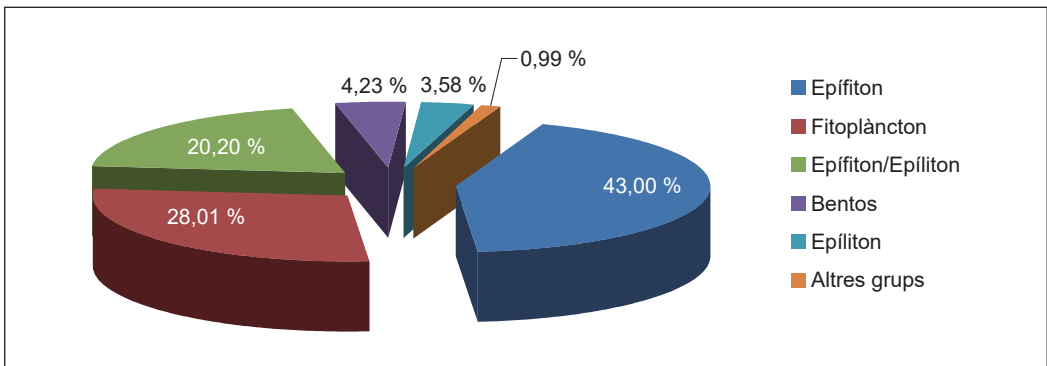


FIGURA 3. Proporció de tàxons relatius als diferents tipus de comunitats d'algues que s'han estudiat al delta del Llobregat. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'inici de l'apartat 5.2.

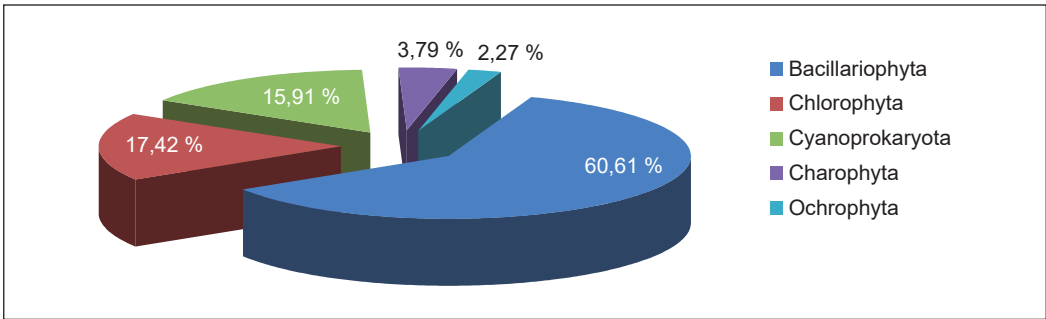


FIGURA 4. Fílums d'algues identificades a l'epífiton. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'inici de l'apartat 5.2.

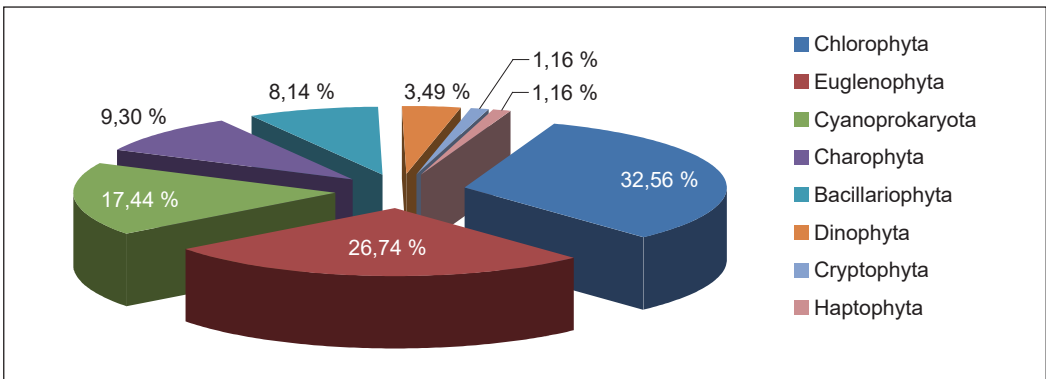


FIGURA 5. Fílums d'algues identificades al fitoplàncton. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'inici de l'apartat 5.2.

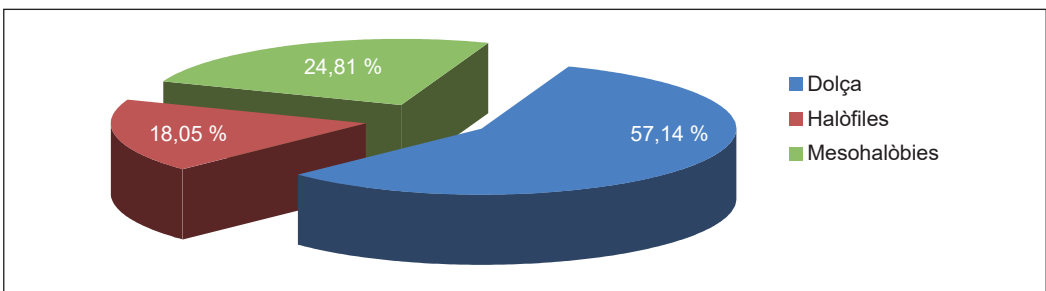


FIGURA 6. Preferències ecològiques respecte a la conductivitat de l'aigua de les algues identificades. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'inici de l'apartat 5.2.

ròfits s'estableixen generalment en basses efímeres o en terrenys inundables i generen un nombre molt elevat de zigots en unes tres setmanes.

Quant a les comunitats d'algues, la majoria d'investigacions realitzades s'han orientat

cap a l'estudi de l'epífiton i el fitoplàncton (figura 3).

Tant a l'epífiton com a l'epítion, un elevat percentatge dels tàxons identificats corresponia a diatomees (figura 4), en què predominaven gèneres propis d'aigües mesohalòbies

o marines com *Mastogloia* (*Mastogloia braunii*, *Mastogloia elliptica*, *Mastogloia lanceolata*, *Mastogloia ovalis*, *Mastogloia pumila*, *Mastogloia recta* o *Mastogloia smithii*) i *Craticula* (*Craticula accomoda*, *Craticula ambigua*, *Craticula buderi*, *Craticula cuspidata* o *Craticula halophila*), però també eren presents gèneres més ubiqüistes, com ara *Nanocula* i *Nitzschia*. D'altra banda, en el cas del fitoplàncton, la majoria de tàxons corresponia a cloròfits, com ara *Desmodesmus* o *Coccolithidium*, i euglenòfits, com ara *Euglena* (figura 5).

Pel que fa a l'ecologia dels tàxons, la gran majoria dels identificats recentment eren característics d'aigües dolces, tot i que un 43 % del total presentava una certa tolerància a les aigües salabroses o marines (figura 6). Això no obstant, en tots els casos predominaven les diatomees.

**5.2.2. ELS HÀBITATS RICS EN ALGUES**

El total de masses d'aigua diferents estudiades al Delta des de l'any 2000 ascendeix a 70, 49 de les quals (70 %) de tipus lenític o d'aigües estagnants, incloent-hi llacunes, basses o maresmes. Per contra, les 21 restants (30 %) són de tipus lòtic o d'aigües corrents, on principalment es tracta del propi riu Llobregat i canals de reg. El 71,4 % del total de localitats es va mostrejar únicament una vegada, el

21,4 % dues vegades, el 5,7 % tres vegades i únicament una localitat (1,4 %) es va estudiar al llarg de quatre mostrejos.

Les masses d'aigua estagnant són les més abundants i més àmpliament estudiades al Delta; per tant, són les més ben conegudes des del punt de vista algològic, ja que es disposa de més informació florística. El nombre de tàxons identificats oscil·la entre 56 (basses de la platja del Prat, estudiades el 2003 i el 2006) i un (la Magarola, estudiada al 2000). Això no obstant, únicament a set localitats d'aigües estagnants (14,3 %) es va trobar una biodiversitat algal superior al 10 % del total que s'ha identificat a tot el Delta. En 37 localitats (75,5 %), la biodiversitat estava per sota d'aquest llindar i s'han detectat cinc localitats (10,2 %), estudiades el 2000, en les quals no es va identificar cap alga.

A les set localitats d'aigües estagnants amb més diversificació algològica es van identificar 165 tàxons diferents, situació que s'adiu amb el fet que també han estat les més estudiades. Es tracta de les basses de la platja del Prat (56 tàxons, 18,2 % del total dels tàxons identificats al Delta), riera de Sant Climent (51, 16,6 %), la Vidala (47, 15,3 %), bassa dels Fartets (43, 14 %), bassa del Pi (39, 12,7 %), bassa dels Pollancrecs (38, 12,4 %) i bassa gran de Cal Dimoni (35, 11,4 %). Únicament tres espècies d'algues es van trobar en tots aquests sistemes d'aigües estagnants rics en diversitat d'algues: *Nitzschia palea*,

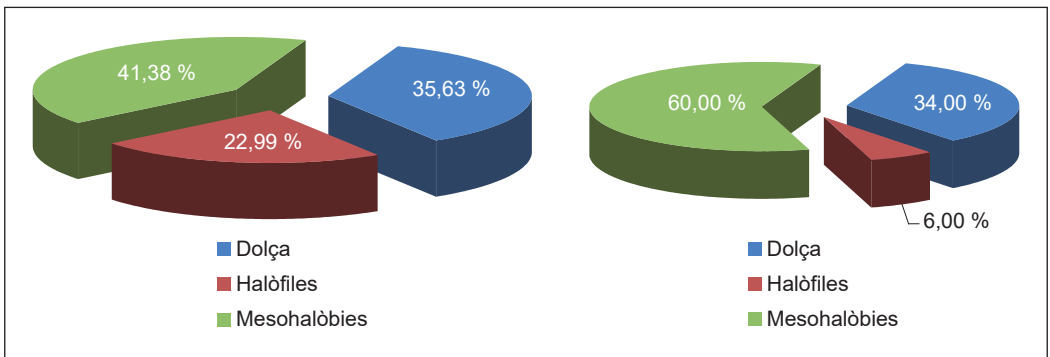


FIGURA 7. Ecologia dels tàxons de diatomees identificats a les masses d'aigua lenítiques de major envergadura. Dades pròpies (esquerra); dades del professor Ramon Margalef (dreta).

*Nitzschia frustulum* i *Cyclotella meneghiniana*. Aquestes espècies de diatomees sovintegen a l'epífiton o bé a l'epíliton d'aigües dolces, amb una certa tolerància a la salinitat i indiquen una certa pertorbació de l'hàbitat. La resta de les setze espècies que es van trobar en quatre d'aquestes masses d'aigua són majoritàriament diatomees, que igualment es troben a l'epífiton/epíliton, pertanyents a gèneres com *Navicula* i *Nitzschia*, principalment pròpies d'aigües dolces i/o salabroses, inclús d'aigua marina.

A les aigües estagnants sol haver-hi una salinitat més elevada que a les corrents. Les diatomees reflecteixen molt bé aquests gradients de salinitat i apareixen espècies mesohalòbies, com ara *Achnanthes brevipes*, *Bacillaria paxillifera*, *Navicula salinarum* o *Navicula salinicola*, i halòfiles, com ara *Anomooneis sphaerophora*, *Cyclotella meneghiniana* o *Mastogloia smithii*. Si ens centrem en l'anàlisi de l'ecologia de les diatomees que eren presents a les masses estagnants de major envergadura del Delta, com són l'estany de Cal Tet, la Roberta, la Ricarda, la Magarola, la Murtra, Ca l'Arana o el Remolar, per exemple, les dades que hem obtingut indiquen un predomini de tàxons mesohalobis i halòfils (figura 7). Això es correspon relativament amb el que va observar el professor Margalef (1944) i confirma la tendència que en masses d'aigua estagnant amb un volum

important hi ha un predomini de formes mesohalòbies.

Pel que fa a les masses d'aigua lòtiques, totes les localitats han estat poc estudiades, amb un màxim de dos mostrejos. El nombre màxim de tàxons és molt similar al del tipus anterior, 55 (pluvial de la Ricarda, estudiat el 2003 i desaparegut el 2005), amb un mínim de dos (canal del Sabogal, estudiat el 2000). Només en cinc localitats d'aquest tipus (23,8%) es va trobar una biodiversitat algal superior al 10% del total que s'ha identificat al Delta. En catorze localitats (66,7%), la biodiversitat estava per sota d'aquest llindar i, en aquest cas, també hi ha dues localitats (9,5%), visitades l'any 2000, on no es va identificar cap alga.

A les cinc localitats d'aigües corrents amb una major biodiversitat algal es van identificar 76 tàxons distribuïts de la manera següent: pluvial de la Ricarda (55 tàxons, 17,9% del total dels tàxons identificats al Delta; sistema actualment desaparegut per la desviació del riu); comporta de regulació entre les Filipines i la Vidaleta (46, 14,9%); canal de desguàs paral·lel al canal dret del Llobregat (44, 14,3%; sistema actualment també desaparegut per la desviació del riu); canal de desguàs de reg a mar (32, 10,4%); i cabal de la depuradora al tractament terciari (31, 10,1%). S'han identificat quinze espècies d'algues que es van trobar a tots els sistemes

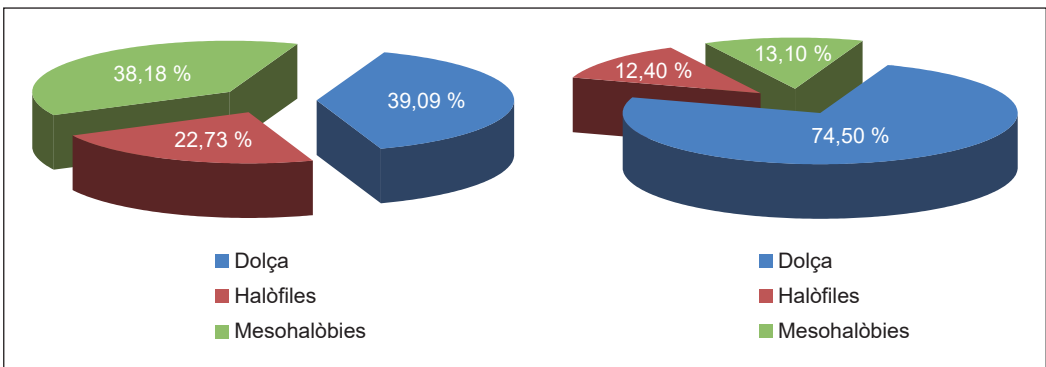


FIGURA 8. Ecologia dels tàxons de diatomees identificats a les masses d'aigua lòtiques. Dades pròpies (esquerra), dades del professor Ramon Margalef (dreta).



lòtics amb més diversificació algològica: *Achnantheidium minutissimum*, *Cyclotella atomus*, *Cyclotella meneghiniana*, *Mayamaea atomus*, *Navicula lanceolata*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula veneta*, *Nitzschia capitellata*, *Nitzschia dissipata*, *Nitzschia filiformis*, *Nitzschia frustulum*, *Nitzschia inconspicua*, *Nitzschia microcephala*, *Nitzschia palea* i *Nitzschia umbonata*. Aquestes espècies de diatomees són presents a l'epíliton/epífiton i, igual que en el cas anterior, són característiques d'aigua dolça amb una certa tolerància a la salinitat i indiquen un cert grau de pertorbació. Per contra, a diferència del cas de les masses lenítiques més diverses, no inclouen espècies clarament marines. Això no obstant, si comparem les dades obtingudes amb les del professor Margalef (1944), s'observa una clara davallada en favor de les espècies més halòfiles i mesohalòbies, fet que sembla indicar que la salinització detectada lleugerament en el cas de les aigües estagnants també afecta les corrents (figura 8).

### 5.3. LES ALGUES I LA CONSERVACIÓ

Els aiguamolls i les zones humides pateixen una sèrie d'impactes globals tot i la seva notable importància com a reservoris de biodiversitat i hàbitats clau per a les aus migratòries. La resposta internacional enfront d'aquests problemes va ser el Conveni de Ramsar del 1971, per a tractar sobre la conservació i l'ús sostenible dels recursos naturals d'aquests ecosistemes. En l'àmbit europeu, tant amb la Directiva Hàbitats (1992) com amb el Conveni sobre la Diversitat Biològica (CDB), es van prendre mesures decisives per a complir els compromisos de conservació i per a tractar d'aturar la pèrdua de biodiversitat. A la conca mediterrània existeix la iniciativa MedWet ([www.medwet.org](http://www.medwet.org)), que té com a objectiu principal fomentar la col·laboració internacional entre els països de la Mediterrània pel que fa a la protecció i conservació eficaç dels aiguamolls. Totes aquestes organitzacions interdisciplinàries proporcionen dades i infor-

mació interessant a l'hora de gestionar i comprendre el funcionament o la complexitat d'aquests ecosistemes. Entre els nombrosíssims impactes i problemes que més preocupen es troba l'eutrofització, que es produeix quan els medis aquàtics reben quantitats excessives de nutrients (nitrats i fosfats). Aquest fet determina un augment en el creixement de les algues del fitoplàncton, circumstància que condueix a l'esgotament de l'oxigen dissolt a l'aigua quan les algues es descomponen i els problemes derivats per a la resta de la biota aquàtica. L'eutrofització no solament altera l'estructura i les interrelacions de la biocenosi, sinó que causa l'empobriment de la biodiversitat d'espècies que viuen en tots aquests ambients.

Pel que fa al delta del Llobregat, els 98 km<sup>2</sup> que ocupa són una superfície relativament petita, però considerable, ja que és la segona en importància al nostre país. Considerem que la totalitat dels ecosistemes aquàtics del Delta presenten una vulnerabilitat intrínseca molt elevada. Aquest fet rau en una notable diversificació de pressions antròpiques i impactes que històricament han incidit negativament sobre les seves biocenosis aquàtiques i terrestres. La intensitat de tots aquests impactes ha anat augmentant en paral·lel amb el creixement exponencial de la conurbació barcelonina (infraestructures logístiques, industrials, augment demogràfic i immobiliari, etc.). Alguns autors ja assenyalaven que els estanys litorals havien perdut moltíssim tot i el seu valor paisatgístic, la Podrida havia desaparegut, l'Illa havia esdevingut un càmping, el Remolar en part urbanitzat es convertia en port esportiu i a la Murtra només hi anaven a parar aigües «brutes» (Bech *et al.*, 1988). Aquesta situació es va frenar relativament amb la creació d'espais de protecció especial, reserves naturals parcials i zones d'influència. En total, existeixen uns vint hàbitats naturals d'interès europeu i més de 900 ha protegides per la xarxa Natura 2000 entre els quals figuren alguns sistemes aquàtics.

Quant a la conservació de comunitats d'algues, s'ha d'assenyalar que aquests organismes

responen ràpidament als canvis, en un sentit o en un altre, dels ecosistemes. Actualment, les llistes vermelles o espècies amenaçades d'algues, les podem considerar testimonials, ja que el gruix d'aquests organismes tenen caràcter cosmopolita i/o ubiqüistes. Això no obstant, sí que tenen força interès com a bioindicadors de l'estat dels ecosistemes, ja que responen molt ràpidament als canvis ambientals. Per tant, la conservació de les comunitats d'algues anirà intrínscament lligada al bon o mal estat ecològic dels hàbitats.

Al delta del Llobregat hem registrat al voltant d'uns 400 tàxons d'algues, la major part dels quals correspon a espècies ubiqüistes, pròpies d'ambients degradats i eutròfics. Un exemple en són, pel fitobentos, *Cyclotella meneghiniana*, *Nitzschia frustulum*, *Nitzschia inconspicua*, *Nitzschia palea*, *Navicula veneta*, *Oscillatoria ambigua* i *Stigeoclonium tenue*. Pel que fa al fitoplàncton, l'augment general de nutrients s'adiu amb els pics de cloròfits clorococals i euglenòfits observats especialment en estanys eutròfics. En augmentar la salinitat, aquestes espècies són substituïdes per dinòfits o *Spirulina*, més pròpies d'aigües salabroses, però alhora d'aigües eutròfiques.

Tot i els impactes de naturalesa i intensitat diversa que hi ha (i hi haurà) al Delta, cada bassa, llacuna o estany presenta una biodiversitat d'algues pròpia i diferenciada que permet fornir d'aliment tota una xarxa tròfica de productors secundaris que al seu torn formen part de la dieta de moltes aus migratòries que cada any hi arriben. Per tant, una de les recomanacions que proposem és la de no interconnectar artificialment basses o estanys de les zones humides i recomanem als gestors d'aquests sistemes aquàtics que, en la mesura del que sigui possible, es mantingui i conservi la hidrologia pròpia de cada bassa o estany. L'aplicació d'aquesta recomanació simple pot permetre conservar un nivell de biodiversitat òptim de les biocenosis aquàtiques. De fet, un dels sistemes aquàtics que sovint passen desapercebuts són les basses temporals, que sovintegen (o sovinteja-

ven) al delta del Llobregat les primaveres plujoses. A aquests sistemes temporals típicament mediterranis hi arriben un munt de diàspores algals, probablement transportades per aus migratòries. En aquest sentit destaquem la presència del cloròfit *Sphaeroplea wilmani* (Cambra i Perera, 1986), única citació a Catalunya d'aquesta alga verda filamentosa que creix ràpidament en aquestes basses per a completar tot el seu cicle biològic en tres setmanes. Cal assenyalar que un nombre indeterminat d'aquestes basses temporals s'ha perdut o desaparegut a causa de l'increment constant d'infraestructures viàries al Delta. Fóra bo, doncs, fer entrar alguns d'aquests sistemes de basses temporals en zones amb alguna figura de protecció, tot i que no presentin una constància permanent d'aigua al llarg de l'any.

Els interessos que hi ha en joc al delta del Llobregat són molts i també són diverses les institucions públiques o entitats conservacionistes que porten la gestió o l'administració de recursos d'aquesta zona. Donada aquesta situació, establir una certa coordinació entre diferents institucions i interessos serà sempre difícil. Un dels objectius principals dels gestors seria establir programes de regeneració dels estanys i llacunes encaminats, entre altres coses, a recuperar les poblacions de caròfits que a hores d'ara estan patint una degradació i empobriment notables. La regeneració de la qualitat de l'aigua dels estanys principals és complexa, però creiem que és urgent la implementació de programes de «deseutrofització» a mitjà termini. Aquesta regeneració dels sistemes aquàtics superficials la considerem crucial i prèvia per a poder garantir una estratègia de conservació per a tota la flora aquàtica. En aquest sentit, l'interès creixent per la conservació de la biodiversitat malauradament moltes vegades va encaminat a fer maquillatges superficials del territori (com accessos, sendes, indicacions, plantacions, introduir herbívors, etc.), que en general milloren l'aspecte terrestre d'algunes zones malmeses del Delta. Això no obstant, la biodiversitat «invi-

sible» de les algues d'aquests sistemes aquàtics es prou extraordinària per millorar-ne la qualitat de l'aigua. De manera que, atesos els requeriments de la Directiva marc de l'aigua que estableix conceptes de gestió, protecció i planificació de l'ús de l'aigua, s'hauria de fer tot el possible per a tractar de conservar aquesta valuosa diversitat algal.

La visió conservacionista dels ecosistemes sempre ens genera esperances de poder conservar o protegir el poc que hi ha ben conservat. En el cas de les algues i les caràcies és relativament fàcil aquesta recuperació, ja que són organismes que responen molt ràpidament als canvis en la qualitat de l'aigua. Per tant, una acció de «deseutrofització» d'estanys i maresmes continuada en el temps pot veure's acompanyada d'una manera relativament ràpida d'una recuperació de les comunitats d'algues més pròpies d'aquests ambients. A pesar d'aquesta bona perspectiva, cal tenir en compte que sobre els aqüífers costaners hi ha una altra amenaça creixent: l'augment del nivell del mar provocat pel canvi climàtic. Se sap que l'equilibri dinàmic entre l'aqüífer i el mar depèn de les propietats del primer. Avui dia ja s'han fet càlculs basats en models climàtics de la disminució de la recàrrega de l'aqüífer (-24 %) i d'un augment del nivell del mar (+ 0,20 -0,60 m). Aquesta nova tendència provocarà un increment notable de la concentració de clorurs a més de la meitat de la superfície del Delta (Mas-Pla i Ortuño, 2009). Si es confirma aquest model predictiu, també cal preveure que observarem un augment generalitzat de les espècies d'algues considerades mesohalines o polihalines i una disminució dràstica de les carofícies actuals, que són molt sensibles a la salinització de les aigües.

#### 5.4. LES CARÀCIES

Dins de l'heterogeni grup dels macròfits aquàtics, les caràcies són unes algues verdes observables a simple vista que viuen submergides i arrelades al fons sedimentari de llacs,

llacunes, basses, rius i qualsevol altra mena de massa d'aigua que disposi d'una capa mínima de substrat tou (Cirujano *et al.*, 2002). Són capaces de viure en un ampli rang de condicions ambientals, des de les aigües oligohalines i oligotròfiques dels estanys d'alta muntanya fins als sistemes aquàtics hipersalins com les llacunes estepàries de conques endorreiques (Cirujano *et al.*, 2007). La diversitat i l'extraordinària variabilitat morfològica que presenten en relació amb certs paràmetres ecològics (Schneider *et al.*, 2006) fan que la identificació de les caràcies no sempre resulti una tasca senzilla. D'altra banda, es tracta d'un dels pocs grups d'algues que disposa de noms populars tant en català (asprelles, asprellines, borletes), com en castellà (*ovas*).

L'estudi de les caràcies ha estat una disciplina poc habitual entre els botànics espanyols i moltes de les primeres referències històriques d'aquestes algues es troben en obres generals o bé incloses dins altres grups de plantes. Fins i tot, amb el pas dels anys, les descripcions de nous tàxons i localitats quedaven majoritàriament incloses dins d'obres florístiques més generalistes. De fet, el primer estudi específic de les caràcies ibèriques no arribà fins al principi del segle xx de les mans d'Eduardo Reyes Prósper (Reyes Prósper, 1910). A partir de llavors i atesa la situació sociopolítica d'Espanya, van ser els botànics portuguesos i francesos els que van ampliar el coneixement d'aquest grup algal a la Península amb nombroses aportacions fins a mitjan segle xx. No va ser fins a la dècada dels setanta que sota la direcció del professor Margalef es van iniciar les investigacions sobre la distribució i l'ecologia de les plantes aquàtiques i les algues a Espanya. És en aquest context que trobem la figura de Montserrat Comelles, que publicà diverses notes florístiques sobre les caràcies (Comelles, 1981, 1984*b*, 1986*a* i 1986*b*), les monografies dels gèneres *Tolypella* (Comelles, 1982) i *Nitella* (Comelles, 1984*a*) i la primera clau d'identificació de les espècies ibèriques (Comelles, 1985).

Seguint l'exemple d'aquesta autora, altres investigadors han estudiat la presència

d'aquestes algues al Delta com, per exemple, Josep Maria Seguí. Gràcies al seu entusiasme, ha estat capaç d'involucrar altres biòlegs en els múltiples treballs que ha dut a terme des dels anys noranta i ha publicat treballs molt interessants referents als macròfits aquàtics del Delta, caràcies incloses (Seguí, 1996, 1997, 2001 i 2006). En aquest darrer cas, i gràcies també a l'especial sensibilitat vers aquest tema del Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat, des de

l'any 2009 es disposa d'un seguiment anual de l'estat ecològic de nou de les masses d'aigua lenítiques més representatives del Delta, on s'ofereix informació, entre d'altres, de les espècies de caràcies mostrejades i de la seva abundància (Seguí i Flor Arnau, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 i 2014). Tenint en compte aquests treballs i altres de previs, així com dades pròpies, s'ha recopilat la informació més recent sobre la presència d'aquestes algues al delta del Llobregat i, tot i el diferent esforç de

TAULA 1. Presència d'algues caràcies al delta del Llobregat al llarg del temps (casella buida: falta de dades; —: mostreig sense recol·lecció; CA: *Chara aspera*; CB: *Chara braunii*, CG: *Chara globularis*; CHB: *Chara hispida* var. *baltica*; CVC: *Chara vulgaris* var. *contraria*; CVL: *Chara vulgaris* var. *longibracteata*; CV: *Chara vulgaris*; CVV: *Chara vulgaris* var. *vulgaris*; NH: *Nitella hyalina*; TG: *Tolypella glomerata*; TH: *Tolypella hispanica*). Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'apartat 5.4.

	1993-1995	1995-1997	1999-2000	2003	2004
Estany de Cal Tet	—	—	—	CA CB CG CVV CVC CVL TG	CA CG CVL CVV TG
Calaixos de depuració tractament terciari				CV CB TG	
Bassa del Pi					
Riera de Sant Climent	CA CV CG				
Bassa dels Fartets					
Estany de la Roberta					
Maresma del Remolar				CA CG CVV CVL TG	
Bassa de Ca l'Arana	CVL				
Maresma de les Filipines		CA CV TG TH			
Maresma de Can Sabadell	CA	CA CG CV TG			
Bassa a la pineda de Can Camins					
Basses de la platja					CVL
Canal de la Ribera i basses de Cal Preciós			CG CV		
Bassa del Prat					
Marines del Prat	CVL TG				
Llacuna la Podrida	CB CV				
Estany de laminació UPC	CG		CA CG CHB CVL		



TAULA 2. Espècies de caràcies identificades al delta del Llobregat. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'apartat 5.4.

	Localitats en els darrers set anys	Presència al delta del Llobregat
<i>Chara aspera</i>	2	Localitzada
<i>Chara braunii</i>	0	Excepcional
<i>Chara globularis</i>	6	Localitzada
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	0	Excepcional
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	2	Localitzada
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	3	Localitzada
<i>Chara hispida</i> var. <i>baltica</i>	1	Excepcional
<i>Tolypella glomerata</i>	0	Excepcional
<i>Tolypella hispanica</i>	0	Excepcional
<i>Nitella hyalina</i>	0	Excepcional

coincidint també amb la manca de dades respecte a aquest estany de nova formació, tot i que es va recuperar una mica posteriorment. La situació actual, però, és preocupant, ja que a l'últim mostreig del qual es té constància, el 2015, no s'ha trobat cap caràcia.

Malauradament, aquesta és una tendència general i l'elevada riquesa i diversitat de caràcies a la península Ibèrica està disminuint en comparació amb els resultats de les primeres monografies de la primera meitat del segle xx (Cirujano *et al.*, 2007). Aquest fet és d'un especial interès si es considera que

les caràcies formen part de les comunitats de referència de la majoria de masses d'aigua que habiten, especialment les lenítiques (Carmacho *et al.*, 2009), ja que: (a) afavoreixen la sedimentació i eviten la suspensió de les partícules del sediment, alhora que segresten i incorporen molt efectivament els nutrients, per la qual cosa mantenen l'aigua transparent (Nöges *et al.*, 2003), i (b) són l'hàbitat, el refugi i el recurs alimentari directe i indirecte per a una multitud d'organismes (Bornette i Puijalón, 2011; Berg *et al.*, 1997). De manera que, tot i que sovint no s'ha tingut en compte aquesta significança ecològica (Coops, 2002), la presència i l'extensió de les praderies de caràcies podrien ajudar a l'hora de dissenyar polítiques de gestió, conservació o recuperació d'una massa d'aigua (Berg i Coops, 1999), especialment si està emparada per alguna mena de figura de protecció, com aquí és el cas. A més, s'ha de considerar el valor intrínsec que aquestes algues ostenten per la seva freqüència, raresa i representativitat (Cirujano *et al.*, 1992). Per això, igual que en altres regions d'Europa, a la península Ibèrica trobem tàxons de caràcies en perill d'extinció (Cirujano *et al.*, 2007). Alguns d'aquests tàxons, com la *Nitella hyalina* (DC.) C. Agardh, es van trobar fa uns anys al delta del Llobre-

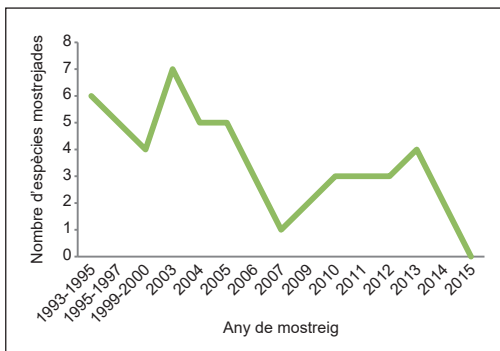


FIGURA 9. Evolució de la presència de caràcies al delta de Llobregat. Dades pròpies i diverses fonts mencionades a l'apartat 5.4.

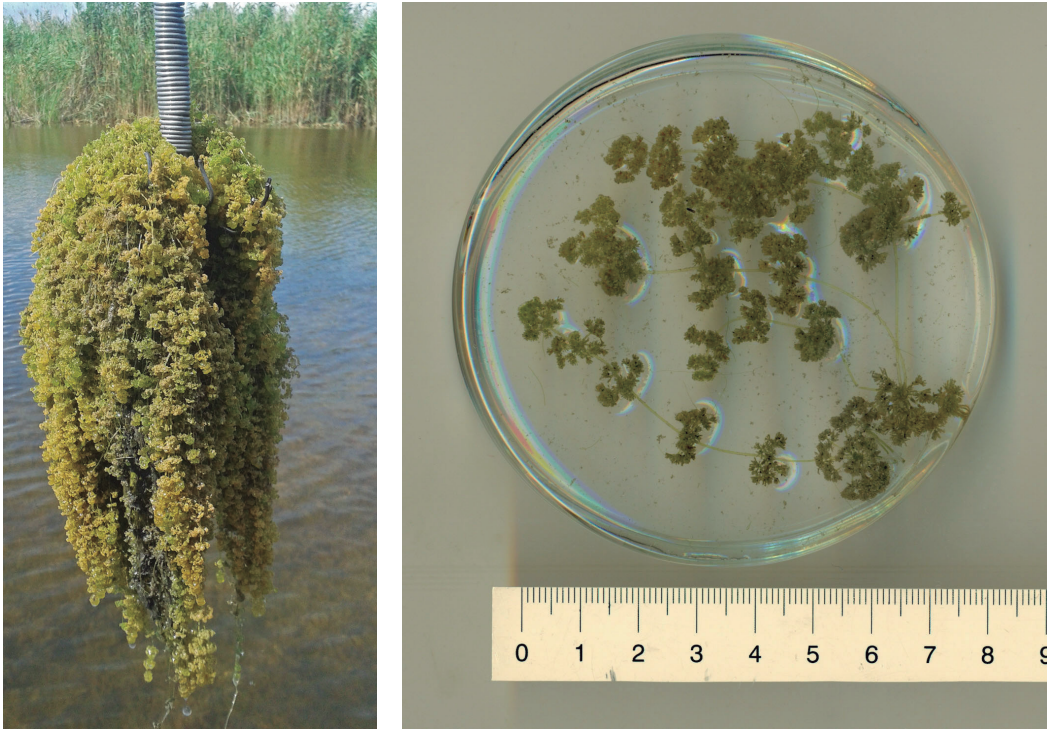


FIGURA 10. Aspecte dels calaixos de depuració l'any 2005 (esquerra) i exemplar de *Nitella hyalina* (dreta). Imatges: J. M. Seguí.

gat (Seguí *et al.*, 2006) (figura 10). Lamentablement, la població d'aquesta interessant caràcia va desaparèixer en poc temps i no s'ha recuperat com a conseqüència de la presència d'animals herbívors introduïts (cranc americà, carpa) i, sobretot, a la degradació de l'estat de conservació i de la qualitat de l'aigua de la massa d'aigua que aquesta espècie ocupava.

## BIBLIOGRAFIA

- ARANDA PALLERO, C. (1984). *Aportación al estudio de la vegetación, sistema lagunar y fitopláncton del Delta del Llobregat*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- BALLESTEROS, F. [et al.] (2001). «L'estany de laminació del campus de la Universitat Politècnica de Catalunya a Castelldefels, una zona humida urbana al Delta del Llobregat». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 4, p. 1-10.
- BECH, J.; FOLCH, R.; MASALLES, R. M.; MIRACLE, M. R.; SECCIÓ REGIONAL CATALANA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORNITOLOGÍA (1988). «Delta del Llobregat». A: FOLCH, R. (ed.). *Natura, ús o abús?: Llibre blanc de la gestió de la natura als Països Catalans*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural: Barcino, p. 325-332.
- BECARES, E.; GOMÀ, J.; FERNÁNDEZ-ALÁEZ, M.; FERNÁNDEZ-ALÁEZ, C.; ROMO, S.; MIRACLE, M. R.; STÅHL-DELBANCO, A.; HANSSON, L.-A.; GYLLSTRÖM, M.; BUND, W. J. van de; DONK, E. van; KAIRESAALO, T.; HIETALA, J.; STEPHEN, D.; BALAYLA, D.; MOSS, B. (2008). «Effects of nutrients and fish on periphyton and plant biomass across a European latitudinal gradient». *Aquatic Ecology*, vol. 42, núm. 4, p. 561-574.

- BERG, M. van den; COOPS, H. (1999). *Stoneworts: valuable for water management*. Lelystad: Ministry of Transport, Public Works and Water Management. Directorate-General for Public Works and Water Management. RIZA (Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment). 40 p.
- BERG, M. S. van den; COOPS, H.; NOORDHUIS, R.; SCHIE, J. VAN; SIMONS, J. (1997). «Macroinvertebrate communities in relation to submerged vegetation in two Chara-dominated lakes». *Hydrobiologia*, núm. 342-343, p. 143-150.
- BORNETTE, G.; PUIJALON, S. (2011). «Response of aquatic plants to abiotic factors: a review». *Aquatic Sciences*, vol. 73, núm. 1, p. 1-14.
- CAMACHO, A.; BORJA, C.; VALERO-GARCÉS, B.; SAHUQUILLO, M.; CIRUJANO, S.; SORIA, J. M.; RICO, E.; HERA, A. de la; SANTAMANS, A. C.; GARCÍA DE DOMINGO, A.; CHICOTE, A.; GOSÁLVEZ, R. U. (2009). «31. Aguas continentales retenidas. Ecosistemas leníticos de interior». A: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 412 p.
- CAMBRA, J. (1993). «Contribució al coneixement de les algues epifítiques en llacunes litorals». *Collectanea Botanica*, vol. 22, p. 25-38.
- CAMBRA, J.; PERERA, M. (1986). «Algues de basses temporals al litoral del Garraf i al Baix Llobregat (SW de Barcelona)». *Folia Botanica Miscellanea*, vol. 5, p. 85-91.
- CATALÁN, J. (1984). «Agregados de algas en la superficie del agua (Delta del Llobregat)». *Anales de Biología*, núm. 2, p. 75-83.
- CIRUJANO, S.; CAMBRA, J.; SÁNCHEZ CASTILLO, P. M.; MECO, A.; FLOR ARNAU, N. (2007). *Flora ibérica. Algas continentales. Carófitos (Characeae)*. Madrid: CSIC. Real Jardín Botánico de Madrid. 132 p.
- CIRUJANO, S.; MEDINA, L.; CHIRINO, M. (2002). *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Madrid: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha; Real Jardín Botánico de Madrid. 340 p.
- CIRUJANO, S.; VELAYOS, M.; CASTILLA, F.; GIL PINILLA, M. (1992). *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Ibérica y las islas Baleares)*. Madrid: ICONA: CSIC. 456 p.
- COMELLES, M. (1981). «Contribució al coneixement de les carofícies d'Espanya». *Collectanea Botanica*, vol. 12, núm. 6, p. 97-103.
- (1982). «El gènere *Tolypella* a Espanya». *Collectanea Botanica*, vol. 13, núm. 2, p. 777-781.
- (1984a). «El gènere *Nitella* (Charophyceae) a Espanya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 51, p. 41-49.
- (1984b). «Noves citacions de caròfits a Espanya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 51, p. 35-39.
- (1985). *Clave de identificación de las especies de carófitos de la Península Ibérica*. Madrid: Asociación Española de Limnología.
- (1986a). «Hallazgo de dos poblaciones sexuales de *Chara canescens* Desv. et Lois. en España». *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, vol. 42, núm. 2, p. 285-291.
- (1986b). «*Tolypella salina* Corillion, carofícea nueva para España». *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, vol. 42, núm. 2, p. 293-298.
- COMISSIÓ EUROPEA (2000). *European Commission Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework of Community action in the field of water policy*. Luxemburg: Official Journal of the European Communities.
- COOPS, H. (2002). «Ecology of charophytes: an introduction». *Aquatic Botany*, vol. 72, núm. 3-4, p. 205-208.
- FARRÉS-CORELL, R. (2006). *Characterization of periphytic algae assemblages in the Llobregat river delta on the basis of environ-*



- mental factors*. Barcelona: Universitat de Barcelona. Departament de Biologia Vegetal (Unitat de Botànica). 44 p.
- GARCÍA, J.; MERINO, V.; FERNÁNDEZ, M.; HERNÁNDEZ-MARINÉ, M. (1997). «Las algas del canal olímpico de piragüismo de aguas tranquilas (Barcelona)». *Collectanea Botanica*, vol. 23, p. 7-27.
- JIMÉNEZ, F.; JIMÉNEZ, M.; MELERO, J. A. (2001). «Influència d'alguns paràmetres fisicoquímics sobre el fitoplàncton i els macroinvertebrats de la riera de Sant Climent (Delta del Llobregat)». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 4, p. 1-24.
- LLORENTE, G. A. (coord.) (2005). *Seguiment de paràmetres biològics i detecció de bioindicadors de l'estat del sistema al llarg del període de creació de noves infraestructures al Delta de Llobregat*. Barcelona: Universitat de Barcelona. 270 p.
- MARGALEF, R. (1944). *Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces*. Barcelona: Publicaciones del Instituto Botánico de Barcelona, vol. 4, núm. 1, 130 p.
- (1946). «Materiales para una flora de las aguas del NE de España I: Zygnematales». *Collectanea Botanica*, vol. 1, p. 107-121.
- (1948). «Materiales para una flora de las algas del NE de España II: Chrysophyceae, Heterocontae, Dinophyceae, Euglenineae». *Collectanea Botanica*, vol. 2, p. 99-130.
- (1949). «Materiales para una flora de las algas del NE de España III: Euchlorophyceae». *Collectanea Botanica*, vol. 2, p. 233-250.
- (1952). «Materiales para una flora de las algas del NE de España IV: Cyanophyceae». *Collectanea Botanica*, vol. 3, p. 209-239.
- (1954). «Materiales para una flora de las algas del NE de España V: Bacillariophyta». *Collectanea Botanica*, vol. 4, p. 53-79.
- (1955). «Materiales para una flora de las algas del NE de España VI: Desmidiaceae, Rhodophyceae». *Collectanea Botanica*, vol. 4, p. 319-330.
- (1958). «Materiales para el estudio de las comunidades bióticas de las aguas dulces y salobres, principalmente del NE de España». *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, vol. 28, p. 5-47.
- MAS-PLA, J.; ORTUÑO, F. (2009). «Anàlisi territorial de la vulnerabilitat dels recursos hídrics davant del canvi climàtic». A: *Aigua i canvi climàtic: Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua, p. 183-193.
- MUNNÉ, A.; PRAT, N. (2006). «Ecological aspects of the Water Framework Directive». A: *The Water Framework Directive in Catalonia. Concepts, challenges and expectations in water resource management*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, p. 53-75.
- NÖGES, P.; TUVIKENE, L.; FELDMANN, T.; TÖNNO, I.; KÜNNAP, H.; LUUP, H.; SALUJÕE, J.; NÖGES, T. (2003). «The role of charophytes in increasing water transparency: a case study of two shallow lakes in Estonia». *Hydrobiologia*, vol. 506, núm. 1, p. 567-573.
- PERERA, M.; CAMBRA, J. (1986). «*Sphaeroplea wilmani* Fritsch i Rich, en una bassa temporal al litoral del Garraf (Barcelona)». *Folia Botanica Miscellanea*, vol. 5, p. 129-133.
- REYES PRÓSPER, E. (1910). *Las carófitas de España. Singularmente las que crecen en sus estepas*. Madrid: Imprenta Artística Española.
- SALVAT, A. (1996). «Algues i paràmetres ambientals en estanys artificials del delta del Llobregat». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 2, p. 3-18.
- (1997). *Algues i paràmetres ambientals en estanys artificials del delta del Llobregat*. Tesi de llicenciatura. Barcelona: Universitat de Barcelona. Departament de Biologia Vegetal (Unitat de Botànica). 153 p.
- SCHNEIDER, S.; ZIEGLER, C.; MELZER, A. (2006). «Growth towards light as an adaptation to high light conditions in Chara branches». *New Phytologist*, vol. 172, núm. 1, p. 83-91.

- SEGUÍ, J. M. (1996). «Les plantes aquàtiques del delta del Llobregat, un paràmetre per avaluar l'estat de conservació del medi». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 2, p. 19-32.
- (1997). «Valoració de la importància florística d'algunes zones al delta del Llobregat. El cas de les maresmes de les Filipines i can Sabadell». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 3, p. 47-54.
- (2001). «Anàlisi de la colonització vegetal d'un sistema hidràulic de laminació al terme municipal del Prat de Llobregat». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 4, p. 1-18.
- (2006). «Valoració de l'interès botànic de l'estany de Cal Tet, un hàbitat de nova creació al Delta del Llobregat». *Spartina: Butlletí Naturalista del Delta del Llobregat*, núm. 5, p. 2-15.
- (2017) *Estat de la població de macròfits al Delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta de Llobregat.
- SEGUÍ, J. M.; FLOR ARNAU, N. (2009). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. 49 p.
- (2010). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. 55 p.
- (2011). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. 65 p.
- (2012). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. 34 p.
- (2013). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. 47 p.
- (2014). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. 47 p.
- (2015). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat.
- (2016). *Estat de la població de macròfits al delta i la seva relació amb la terbolesa de l'aigua i l'absència d'organismes aliens a la biocenosi original*. Barcelona: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat.
- SEGUÍ, J. M., FLOR-ARNAU, N.; CAMBRA, J. (2006). «Notes breus (flora): Noves aportacions al coneixement de la flora hidrofítica de Catalunya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 74, p. 91-94.
- TOMÁS, X. (1982). «El género *Mastogloia* en los sistemas acuáticos del litoral mediterráneo español». *Collectanea Botanica*, vol. 13, p. 929-944.
- (1988). *Diatomeas de las aguas epicontinentales saladas del litoral mediterráneo de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona. Departament d'Ecologia.
- TOMÁS, X.; SABATER, S. (1985). «The diatom flora of the Llobregat river and its relation to water quality». *Internationalen Verein Limnologie*, vol. 22, p. 2348-2352.

URREA, G. (2003). *Qualitat de l'aigua, flora i variacions en el temps de les diatomees en canals i llacunes del Delta del Llobregat, a la zona d'influència de l'ampliació de l'aeroport de Barcelona*. Treball d'investigació. Barcelona: Universitat de Barcelona. Departament de Biologia Vegetal (Unitat de Botànica).

## ANNEX

### Catàleg florístic

Relació de les algues identificades al delta del Llobregat. Els tàxons es troben ordenats alfabèticament.

#### Fíl. BACILLARIOPHYTA

##### Cl. BACILLARIOPHYCEAE

###### F. Achnanthaceae

- Achnanthes brevipes* - 3 loc.
- Achnanthes brevipes* var. *intermedia* - 7 loc.
- Achnanthes parvula* - 1 loc.
- Achnanthes* sp. - 2 loc.
- Platessa conspicua* - 1 loc.

###### F. Achnanthidiaceae

- Achnanthidium minutissimum* - 16 loc.
- Achnanthidium pyrenaicum* - 6 loc.
- Karayevia amoena* - 7 loc.
- Lemnicola hungarica* - 1 loc.
- Planothidium delicatulum* - 2 loc.
- Planothidium ellipticum* - 2 loc.
- Planothidium frequentissimum* - 3 loc.
- Planothidium lanceolatum* - 5 loc.

###### F. Amphipleuraceae

- Amphipleura pellucida* - 3 loc.
- Halamphora acutiuscula* - 1 loc.
- Halamphora coffeaeformis* - 13 loc.
- Halamphora exigua* - 1 loc.
- Halamphora normanii* - 2 loc.
- Halamphora tenerrima* - 1 loc.
- Halamphora veneta* - 9 loc.

###### F. Anomoeoneidaceae

- Anomoeoneis sphaerophora* - 9 loc.

###### F. Bacillariaceae

- Bacillaria paxillifera* - 10 loc.
- Denticula tenuis* - 1 loc.
- Hantzschia amphioxys* - 5 loc.
- Hantzschia* sp. - 1 loc.
- Nitzschia acicularis* - 8 loc.
- Nitzschia amphibia* - 3 loc.
- Nitzschia archibaldii* - 2 loc.
- Nitzschia aurariae* - 12 loc.
- Nitzschia brevissima* - 5 loc.
- Nitzschia capitellata* - 10 loc.
- Nitzschia communis* - 1 loc.
- Nitzschia commutata* - 5 loc.
- Nitzschia desertorum* - 12 loc.
- Nitzschia dissipata* - 16 loc.
- Nitzschia filiformis* - 8 loc.
- Nitzschia frustulum* - 27 loc.
- Nitzschia frustulum* var. *bulnheimiana* - 1 loc.
- Nitzschia gracilis* - 2 loc.
- Nitzschia hybrida* - 1 loc.
- Nitzschia inconspicua* - 23 loc.
- Nitzschia liebetruthii* - 1 loc.
- Nitzschia linearis* - 9 loc.
- Nitzschia lorenziana* var. *incerta* - 3 loc.
- Nitzschia microcephala* - 10 loc.
- Nitzschia nana* - 5 loc.
- Nitzschia palea* - 25 loc.
- Nitzschia paleacea* - 1 loc.
- Nitzschia recta* - 1 loc.
- Nitzschia sigma* - 7 loc.
- Nitzschia sigmoidea* - 2 loc.
- Nitzschia* sp. - 2 loc.
- Nitzschia thermalis* - 1 loc.
- Nitzschia tryblionella* - 1 loc.
- Nitzschia umbonata* - 10 loc.
- Nitzschia vitrea* - 2 loc.
- Tryblionella apiculata* - 8 loc.
- Tryblionella hungarica* - 1 loc.
- Tryblionella kuetzingii* - 9 loc.
- Tryblionella levidensis* - 2 loc.
- Tryblionella littoralis* - 3 loc.

###### F. Catenulaceae

- Amphora arenicola* - 2 loc.

*Amphora commutata* - 7 loc.  
*Amphora libyca* - 3 loc.  
*Amphora ovalis* - 4 loc.  
*Amphora pediculus* - 7 loc.

## F. Cocconeidaceae

*Cocconeis pediculus* - 1 loc.  
*Cocconeis placentula* - 7 loc.  
*Cocconeis placentula* var. *lineata* - 7 loc.

## F. Cymbellaceae

*Cymbella cymbiformis* - 3 loc.  
*Cymbella excisa* - 1 loc.  
*Cymbella helvetica* - 1 loc.  
*Cymbella hungarica* - 1 loc.  
*Navicymbula pusilla* - 6 loc.

## F. Diadesmidaceae

*Diademsis contenta* - 1 loc.  
*Luticola ventricosa* - 4 loc.

## F. Diploneidaceae

*Diploneis oblongella* - 3 loc.

## F. Entomoneidaceae

*Entomoneis alata* - 5 loc.  
*Entomoneis paludosa* - 5 loc.

## F. Gomphonemataceae

*Encyonema minutum* - 1 loc.  
*Encyonema neogracile* - 2 loc.  
*Encyonema* sp. - 1 loc.  
*Encyonopsis microcephala* - 8 loc.  
*Gomphonema acuminatum* - 1 loc.  
*Gomphonema affine* - 1 loc.  
*Gomphonema angustatum* - 13 loc.  
*Gomphonema gracile* - 5 loc.  
*Gomphonema olivaceum* - 4 loc.  
*Gomphonema parvulum* - 19 loc.  
*Gomphonema pumilum* - 2 loc.  
*Gomphonema truncatum* - 4 loc.  
*Reimeria sinuata* - 1 loc.

## F. Mastogloiaceae

*Mastogloia braunii* - 2 loc.  
*Mastogloia elliptica* - 3 loc.  
*Mastogloia lanceolata* - 1 loc.  
*Mastogloia ovalis* - 1 loc.

*Mastogloia pumila* - 5 loc.  
*Mastogloia recta* - 2 loc.  
*Mastogloia smithii* - 9 loc.  
*Mastogloia* sp. - 2 loc.

## F. Melosiraceae

*Melosira nummuloides* - 2 loc.  
*Melosira varians* - 7 loc.

## F. Naviculaceae

*Caloneis amphisbaena* - 1 loc.  
*Caloneis bacillum* - 1 loc.  
*Gyrosigma acuminatum* - 10 loc.  
*Gyrosigma fasciola* - 1 loc.  
*Gyrosigma scalproides* - 1 loc.  
*Gyrosigma wansbeckii* - 1 loc.  
*Hippodonta hungarica* - 3 loc.  
*Navicula antonii* - 1 loc.  
*Navicula capitatoradiata* - 3 loc.  
*Navicula cari* - 1 loc.  
*Navicula cincta* - 13 loc.  
*Navicula cryptocephala* - 13 loc.  
*Navicula cryptotenella* - 11 loc.  
*Navicula duerrenbergiana* - 3 loc.  
*Navicula erifuga* - 4 loc.  
*Navicula gregaria* - 9 loc.  
*Navicula lanceolata* - 8 loc.  
*Navicula perminuta* - 5 loc.  
*Navicula radiosa* - 5 loc.  
*Navicula recens* - 1 loc.  
*Navicula reichardtiana* - 5 loc.  
*Navicula rhynchocephala* - 1 loc.  
*Navicula salinarum* var. *rostrata* - 3 loc.  
*Navicula salinicola* - 1 loc.  
*Navicula* sp. - 4 loc.  
*Navicula tripunctata* - 9 loc.  
*Navicula trivialis* - 1 loc.  
*Navicula veneta* - 22 loc.

## F. Naviculales incertae sedis

*Eolimna minima* - 3 loc.  
*Eolimna subminuscula* - 6 loc.  
*Mayamaea atomus* - 8 loc.  
*Mayamaea permitis* - 4 loc.

## F. Pinnulariaceae

*Pinnularia acutobrebissonii* - 1 loc.  
*Pinnularia microstauron* - 2 loc.

## F. Pleurosigmales

*Pleurosigma cuspidatum* - 1 loc.

## F. Rhoicospheniaceae

*Rhoicosphenia abbreviata* - 4 loc.

## F. Rhopalodiaceae

*Epithemia adnata* - 5 loc.*Epithemia sorex* - 1 loc.*Epithemia* sp. - 1 loc.*Epithemia turgida* - 2 loc.*Rhopalodia constricta* - 1 loc.*Rhopalodia gibba* - 4 loc.*Rhopalodia gibberula* - 2 loc.*Rhopalodia operculata* - 1 loc.

## F. Sellaphoraceae

*Fallacia pygmaea* - 7 loc.*Fallacia* sp. - 1 loc.*Pseudofallacia tenera* - 1 loc.*Sellaphora pupula* - 1 loc.

## F. Stauroneidaceae

*Craticula accomoda* - 5 loc.*Craticula ambigua* - 1 loc.*Craticula buderi* - 2 loc.*Craticula cuspidata* - 6 loc.*Craticula halophila* - 6 loc.*Fistulifera saprophila* - 3 loc.*Stauroneis parvula* - 1 loc.

## F. Surirellaceae

*Cymatopleura solea* - 1 loc.*Surirella brebissonii* - 6 loc.*Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* - 3 loc.*Surirella minuta* - 1 loc.*Surirella ovalis* - 1 loc.*Surirella striatula* - 1 loc.*Surirella subsalsa* - 1 loc.

## Cl. COSCINODISCOPHYCEAE

## F. Hemidiscaceae

*Actinocyclus normanii* - 1 loc.

## Cl. FRAGILARIOPHYCEAE

## F. Fragilariaceae

*Fragilaria nanana* - 1 loc.

## F. Tabellariaceae

*Diatoma ehrenbergii* - 1 loc.*Diatoma moniliformis* - 1 loc.*Diatoma tenue* - 1 loc.*Diatoma vulgare* - 3 loc.*Meridion circulare* - 1 loc.

## F. Ulnariaceae

*Ctenophora pulchella* - 1 loc.*Tabularia fasciculata* - 21 loc.*Ulnaria ulna* - 7 loc.*Ulnaria ulna* var. *acus* - 1 loc.

## Cl. MEDIOPHYCEAE

## F. Stephanodiscaceae

*Cyclotella atomus* - 8 loc.*Cyclotella meneghiniana* - 27 loc.*Cyclotella* sp. - 1 loc.*Stephanodiscus parvus* - 1 loc.

## F. Thalassiosiraceae

*Thalassiosira weissflogii* - 1 loc.

## Fil. CHAROPHYTA

## Cl. CHAROPHYCEAE

## F. Characeae

*Chara aspera* - 5 loc.*Chara braunii* - 2 loc.*Chara globularis* - 7 loc.*Chara hispida* - 2 loc.*Chara vulgare* var. *contraria* - 1 loc.*Chara vulgare* var. *longibracteata* - 5 loc.*Chara vulgare* var. *vulgare* - 8 loc.*Nitella hyalina* - 1 loc.*Tolypella glomerata* - 3 loc.

## Cl. CONJUGATOPHYCEAE

## F. Closteriaceae

*Closterium acerosum* - 1 loc.*Closterium attenuatum* - 2 loc.*Closterium diana* - 8 loc.*Closterium ehrenbergii* - 4 loc.*Closterium leiblenii* - 1 loc.*Closterium moniliferum* - 1 loc.*Closterium parvulum* - 1 loc.*Closterium pritchardianum* - 2 loc.*Closterium* sp. - 2 loc.*Closterium strigosum* - 1 loc.

## F. Desmidiaceae

- Cosmarium angulosum* - 1 loc.
- Cosmarium biretum* - 1 loc.
- Cosmarium botrytis* - 3 loc.
- Cosmarium granatum* - 1 loc.
- Cosmarium laeve* - 8 loc.
- Cosmarium vexatum* - 1 loc.
- Staurostrum polymorphum* - 1 loc.

## F. Zygnemataceae

- Mougeotia scalaris* - 1 loc.
- Mougeotia* sp. - 2 loc.
- Spirogyra elongata* - 1 loc.
- Spirogyra hassallii* - 1 loc.
- Spirogyra maxima* - 1 loc.
- Spirogyra rivularis* - 1 loc.
- Spirogyra setiformis* - 1 loc.
- Spirogyra* sp. - 7 loc.
- Spirogyra tenuissima* - 1 loc.
- Zygnema chalybeospermum* - 1 loc.
- Zygnema stellinum* - 1 loc.

## Cl. KLEBSORMIDIOPHYCEAE

## F. Klebsormidiaceae

- Klebsormidium subtile* - 3 loc.
- Klebsormidium subtilissimum* - 2 loc.

## Fil. CHLOROPHYTA

## Cl. CHLORODENDROPHYCEAE

## F. Chlorodendraceae

- Tetraselmis cordiformis* - 2 loc.

## Cl. CHLOROPHYCEAE

## F. Aphanochaetaceae

- Aphanochaete repens* - 1 loc.

## F. Chaetophoraceae

- Chaetophora lobata* - 1 loc.
- Gongrosira* sp. - 1 loc.
- Stigeoclonium tenue* - 10 loc.
- Uronema confervicola* - 2 loc.

## F. Characiaceae

- Characium fallax* - 1 loc.
- Characium pringsheimii* - 1 loc.
- Characium* sp. - 1 loc.
- Korshikoviella limnetica* - 1 loc.

## F. Chlamydomonadaceae

- Chlamydomonas angulosa* - 1 loc.
- Chlamydomonas asymmetrica* - 1 loc.
- Chlamydomonas multitaeniata* - 1 loc.
- Chlamydomonas orbicularis* - 1 loc.
- Chlamydomonas pseudopertusa* - 1 loc.
- Chlamydomonas typica* - 1 loc.

## F. Desmodesmoideae

- Desmodesmus magnus* - 2 loc.
- Desmodesmus microspina* - 1 loc.
- Desmodesmus spinosus* - 1 loc.

## F. Goniaceae

- Gonium pectorale* - 4 loc.

## F. Hydrodictyaceae

- Hydrodictyon reticulatum* - 1 loc.
- Pseudopediastrum boryanum* - 4 loc.
- Stauridium tetras* - 1 loc.
- Tetraedron* sp. - 2 loc.
- Tetraedron trigonum* - 1 loc.

## F. Microsporaceae

- Microspora floccosa* - 1 loc.
- Microspora* sp. - 2 loc.

## F. Oedogoniaceae

- Oedogonium capilliforme* - 1 loc.
- Oedogonium cardiacum* - 1 loc.
- Oedogonium fonticola* - 1 loc.
- Oedogonium macrandrium* - 1 loc.
- Oedogonium pringsheimii* - 1 loc.
- Oedogonium* sp. - 30 loc.

## F. Phacotaceae

- Phacotus lenticularis* - 1 loc.

## F. Radiococcaceae

- Gloeocystis vesiculosa* - 1 loc.
- Palmodictyon varium* - 2 loc.
- Sphaerellocystis ampla* - 2 loc.

## F. Scenedesmaceae

- Acutodesmus acuminatus* - 8 loc.
- Acutodesmus incrassatulus* - 2 loc.
- Acutodesmus obliquus* - 6 loc.
- Coelastrum astroideum* - 1 loc.

*Coelastrum microporum* - 2 loc.  
*Coelastrum sphaericum* - 2 loc.  
*Desmodesmus abundans* - 1 loc.  
*Scenedesmus ecornis* - 2 loc.  
*Scenedesmus quadricauda* - 5 loc.

## F. Schizomeridaceae

*Schizomeris leibleinii* - 1 loc.

## F. Selenastraceae

*Kirchneriella lunaris* - 1 loc.  
*Monoraphidium arcuatum* - 2 loc.  
*Monoraphidium contortum* - 1 loc.  
*Monoraphidium komarkovae* - 3 loc.  
*Monoraphidium* sp. - 2 loc.

## F. Sphaerodictyaceae

*Pectodictyon cubicum* - 5 loc.

## F. Sphaeropleaceae

*Sphaeroplea braunii* - 1 loc.  
*Sphaeroplea wilmanii* - 2 loc.

## F. Tetrasporaceae

*Tetraspora gelatinosa* - 1 loc.

## F. Volvocaceae

*Pandorina morum* - 4 loc.

## Cl. TREBOUXIOPHYCEAE

## F. Botryococcaceae

*Botryococcus braunii* - 1 loc.

## F. Chlorellaceae

*Actinastrum hantzschii* - 2 loc.  
*Micractinium crassisetum* - 1 loc.  
*Mucidosphaerium pulchellum* - 3 loc.

## F. Microthamniaceae

*Microthamnion kuetzingianum* - 1 loc.

## F. Oocystaceae

*Oocystis bispora* - 1 loc.  
*Oocystis* sp. - 7 loc.

## Cl. ULVOPHYCEAE

## F. Cladophoraceae

*Cladophora fracta* - 4 loc.

*Cladophora glomerata* var. *crassior* - 11 loc.

*Cladophora vagabunda* - 2 loc.

*Rhizoclonium hieroglyphicum* - 13 loc.

*Rhizoclonium hieroglyphicum* var.  
*crispum* - 3 loc.

## F. Ulotrichaceae

*Ulothrix tenerrima* - 3 loc.

## F. Ulvaceae

*Enteromorpha intestinalis* - 1 loc.  
*Enteromorpha* sp. - 6 loc.  
*Ulva* cf. *prolifera* - 2 loc.

## Fíl. CRYPTOPHYTA

## Cl. CRYPTOPHYCEAE

## F. Cryptomonadaceae

*Cryptomonas compressa* - 1 loc.  
*Cryptomonas* sp. - 1 loc.

## Fíl. CYANOPROKARYOTA

## Cl. CYANOPHYCEAE

## F. Aphanizomenonaceae

*Anabaenopsis* sp. - 3 loc.  
*Nodularia spumigena* - 1 loc.

## F. Chroococcaceae

*Chroococcus minutus* - 1 loc.  
*Chroococcus* sp. - 2 loc.  
*Chroococcus submarinus* - 1 loc.  
*Chroococcus turgidus* - 8 loc.

## F. Coelosphaeriaceae

*Coelosphaerium kuetzingianum* - 1 loc.

## F. Coleofasciculaceae

*Geitlerinema amphibium* - 1 loc.

## F. Cyanothecaceae

*Cyanothece aeruginosa* - 1 loc.

## F. Gomphosphaeriaceae

*Gomphosphaeria aponina* var. *limnetica*  
 - 1 loc.

## F. Leptolyngbyaceae

*Leibleinia epiphytica* - 1 loc.  
*Leptolyngbya angustissima* - 1 loc.

## F. Merismopediaceae

- Aphanocapsa grevillei* - 1 loc.  
*Aphanocapsa rivularis* - 1 loc.  
*Merismopedia convoluta* - 1 loc.  
*Merismopedia glauca* - 1 loc.  
*Merismopedia minima* - 2 loc.  
*Merismopedia punctata* - 1 loc.

## F. Microcoleaceae

- Arthrospira platensis* - 2 loc.  
*Kamptonema okenii* - 8 loc.  
*Microcoleus amoenus* - 1 loc.  
*Microcoleus paludosus* - 1 loc.  
*Microcoleus vaginatus* - 1 loc.

## F. Microcystaceae

- Microcystis aeruginosa* - 2 loc.  
*Microcystis firma* - 1 loc.

## F. Nostocaceae

- Anabaena* sp. - 9 loc.  
*Trichormus variabilis* - 1 loc.

## F. Oscillatoriaceae

- Heteroleibleinia kuetzingii* - 2 loc.  
*Limnoraphis hieronymusii* - 2 loc.  
*Lyngbya digueti* - 6 loc.  
*Lyngbya martensiana* - 5 loc.  
*Lyngbya* sp. - 8 loc.  
*Oscillatoria ambigua* - 10 loc.  
*Oscillatoria limosa* - 2 loc.  
*Oscillatoria sancta* f. *aequinoctialis* - 1 loc.  
*Oscillatoria* sp. - 3 loc.  
*Oscillatoria subbrevis* - 1 loc.  
*Oscillatoria tenuis* - 2 loc.  
*Phormidium aerugineo-caeruleum* - 7 loc.  
*Phormidium ambiguum* - 1 loc.  
*Phormidium breve* - 1 loc.  
*Phormidium chalybeum* - 1 loc.  
*Phormidium schroeteri* - 1 loc.  
*Phormidium* sp. - 2 loc.

## F. Rivulariaceae

- Calothrix* cf. *braunii* - 2 loc.  
*Calothrix* cf. *fusca* - 1 loc.  
*Calothrix epiphytica* - 3 loc.  
*Rivularia biasoletiana* - 1 loc.

## F. Spirulinaceae

- Glaucospira laxissima* - 1 loc.  
*Spirulina maior* - 7 loc.  
*Spirulina meneghiniana* - 1 loc.

## Fíl. DINOPHYTA

## Cl. DINOPHYCEAE

## F. Gymnodiniaceae

- Gymnodinium* sp. - 1 loc.

## F. Peridiniaceae

- Parvodinium pusillum* - 2 loc.  
*Peridinium cinctum* - 1 loc.  
*Peridinium* sp. - 9 loc.

## Fíl. EUGLENOPHYTA

## Cl. EUGLENOPHYCEAE

## F. Colaciaceae

- Colacium vesiculosum* - 1 loc.

## F. Euglenaceae

- Cryptoglana skujae* - 2 loc.  
*Euglena deses* - 3 loc.  
*Euglena deses* f. *major* - 1 loc.  
*Euglena deses* var. *intermedia* - 1 loc.  
*Euglena ehrenbergii* - 2 loc.  
*Euglena gracilis* - 1 loc.  
*Euglena pisciformis* - 1 loc.  
*Euglena sociabilis* - 1 loc.  
*Euglena* sp. - 5 loc.  
*Euglena texta* - 1 loc.  
*Euglena truncata* - 5 loc.  
*Euglena truncata* var. *baculifera* - 5 loc.  
*Euglena viridis* - 5 loc.  
*Euglena formisproxima* - 4 loc.  
*Euglena riacaudata* - 1 loc.  
*Lepocinclis oxyuris* - 1 loc.  
*Lepocinclis spirogyroides* - 1 loc.  
*Lepocinclis tripteris* - 3 loc.  
*Trachelomonas intermedia* - 1 loc.  
*Trachelomonas volvocina* - 6 loc.

## F. Phacaceae

- Phacus acuminatus* - 2 loc.  
*Phacus longicauda* - 2 loc.  
*Phacus orbicularis* - 1 loc.  
*Phacus parvulus* - 1 loc.  
*Phacus pusillus* - 1 loc.



Fíl. **HAPTOPHYTA**

## Cl. COCCOLITHOPHYCEAE

## F. Hymenomonadaceae

*Hymenomonas* sp. - 1 loc.

Fíl. **OCHROPHYTA**

## Cl. XANTHOPHYCEAE

## F. Tribonemataceae

*Tribonema aequale* - 2 loc.

*Tribonema affine* - 1 loc.

*Tribonema bombycinum* - 1 loc.

*Tribonema regulare* - 2 loc.

*Tribonema* sp. - 3 loc.

*Tribonema utriculosum* - 1 loc.

*Tribonema vulgare* - 5 loc.

## F. Vaucheriaceae

*Vaucheria dichotoma* - 1 loc.

*Vaucheria geminata* - 1 loc.

*Vaucheria sessilis* - 1 loc.

*Vaucheria* sp. - 1 loc.

Fíl. **RHODOPHYTA**

## Cl. COMPSOPOGONOPHYCEAE

## F. Compsopogonaceae

*Compsopogon caeruleus* - 1 loc.

## Cl. FLORIDEOPHYCEAE

## F. Rhodomelaceae

*Polysiphonia* sp. - 1 loc.