

# Biologia de les aigües corrents carbonatades de la Plana d'Urgell

Antoni Mayoral Arqué

Secció de Botànica de l'Institut d'Estudis Ilerdencs

**RESUM:** Mitjançant bioindicadors s'han pogut trobar petits cursos d'aigua carbonatada lligats a surgències naturals, actualment poc freqüents a la Plana d'Urgell. S'ha realitzat una anàlisi macroscòpica, microscòpica i fisicoquímica d'aquests ambients. Destaquem la presència de *Spirogyra fluviatilis* Hilse, *S. weberi* Kützing, *Mesovelia vittigera* (Horváth) i de l'espècie invasora *Potamopyrgus antipodarum* (Gray).

**PARAULES CLAU:** limnologia, Plana d'Urgell, aigües corrents carbonatades, anàlisi microscòpica i macroscòpica.

**ABSTRACT:** Using bioindicators it has been found some small streams linked to carbonated natural springs, currently rare on the Plana d'Urgell (W Catalonia). A macroscopic, microbiological, physical and chemical analysis of these environments has been made. We emphasize the presence of *Spirogyra fluviatilis* Hilse, *S. weberi* Kützing, *Mesovelia vittigera* (Horváth) and the invasive species *Potamopyrgus antipodarum* (Gray).

**KEYWORDS:** limnology, Plana d'Urgell, carbonated streams, macroscopic and microscopic analysis.

## INTRODUCCIÓ

Una propietat comuna dels materials geològics sedimentaris de la Plana d'Urgell és la seva riquesa en carbonats i la presència superficial de graves cantelludes més o menys cimentades que han ajudat a constituir aqüífers lliures amb els nivells freàtics situats a molt poca fondària. De manera genèrica, les seves aigües s'han classificat (RODRÍGUEZ, 1998) com a bicarbonatades càlciques amb continguts elevats de magnesi i sodi. No és estrany, doncs, pel que acabem de dir, que un bon nombre de fonts, pous i sèquies, imprescindibles per a l'abastiment d'aigua

abans de la construcció del Canal d'Urgell, es caracteritzessin per la seva "aigua crua", una expressió (equivalent a aigua dura) molt freqüent entre els antics vilatans d'aquestes contrades. No hi ha dubte que l'aigua de reg del canal, molt menys mineralitzada, ha ajudat a modificar les concentracions de sals d'aquestes aigües subterrànies; no obstant això, el factor que ha jugat el paper més important i que ha obligat, en la major part de casos, a la clausura de les antigues fonts ha estat l'elevada contaminació, molt relacionada amb la gradual implantació de l'agricultura i ramaderia intenses. En aquest sentit, em ve a la memòria la meua infantesa, als anys seixanta, quan amb la colla d'amics ens entreteníem a pescar a Fondarella en una segla excavada dins les graves d'un aqüífer lliure. Recordo l'abundància amb què es presentaven les madrilles (*Parachondrostoma miegii*), les bavoses de riu (*Salaria fluviatilis*), les serps d'aigua (*Natrix maura*) i fins i tot els crancs de riu (*Austropotamobius pallipes*). Són animals que, en molt pocs temps, a mesura que s'anava intensificant l'ús de plaguicides, van anar desapareixent. Precisament l'objectiu principal d'aquest treball s'ha centrat en intentar localitzar algunes d'aquestes surgències (actualment força rares) per tal de poder fer una anàlisi microscòpica i macroscòpica dels organismes vius que les caracteritzen, tot tenint en compte els factors fisicoquímics.

Ben aviat es compliran els setanta anys de la primera publicació dels estudis que realitzà R. Margalef sobre les aigües estancades de les nostres contrades. Alguns d'aquests indrets han desaparegut, com és el cas del *Clot de la Llacuna*; d'altres, com l'estany d'Ivars i Vila-sana, sortosament s'han recuperat. Serveixi aquest modest treball per fer un homenatge al temps que volgué dedicar aquest eminent ecòleg, considerat un dels científics més rellevants del nostre país i de projecció més internacional, en la recerca dels valors naturals de les llacunes de la Plana d'Urgell.

## SELECCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS INDRETS ESTUDIATS

Per tal de seleccionar els indrets, en primer lloc, s'ha tingut en compte que estiguessin relacionats amb algun tipus d'aqüífer o surgència natural i que les aigües no fossin estancades, que experimentessin diferents graus de moviment (velocitat baixa, moderada i bastant elevada). En segon lloc, s'ha utilitzat la presència de plantes indicadores de condicions carbonatades, com és el cas de la falzia (*Adiantum capillus-veneris*), la molsa *Eucladium verticillatum*, l'hepàtica *Pellia endiviifolia*, l'enciamet de la Mare de Déu (*Samolus valerandi*), el lleusó marítim (*Sonchus maritimus* subesp. *maritimus*), *Cyperus fuscus*, el plantatge d'aigua (*Alisma plantago-aquatica*), *Centaurium tenuiflorum*, *Epilobium parviflorum* i la lleteresa *Euphorbia hirsuta*. Un altre aspecte que hem utilitzat a l'hora d'efectuar la selecció ha estat l'abundància de caragols aquàtics, donat que la majoria d'espècies requereixen medis carbonatats. Val a dir que actualment costa molt trobar a la Plana d'Urgell els ambients definits anteriorment. Els pagesos, per tal d'evitar les pèrdues d'aigua per les filtracions i l'erosió, han anat entubant les sèquies. Un altre factor que ha contribuït a la raresa actual d'aquests indrets ha estat que, amb els regs, s'han barrejat molt les aigües procedents del canal amb les dels aquífers.

Hem pogut trobar tres localitats que compleixen més o menys les condicions precedents:

-Localitat 1. Situada al terme municipal de Sidamon, a la part W del poble (CG11, 225 m). Es tracta d'un sèquia orientada en sentit E-W que serveix per drenar una bassa natural que acostuma a estar seca. La major part de l'aigua d'aquesta rasa prové del lateral N de l'aqüífer que talla, el qual està format per les típiques graves planes i cantelludes de la plana urgellenca, recobertes superficialment per margues també d'edat quaternària. Els marges de la sèquia són verticals amb una alçada mitjana aproximada de 1,5 m i una amplada al voltant d'1 m; la profunditat de l'aigua oscil·la entre els 20 i els 30 cm i la seva velocitat és bastant elevada. Aquest indret està situat en una depressió endorreica, algun dels conreus tenen força clarianes degudes a la salinitat. La presència de *Dorycnium gracile* i d'uns pocs peus de *Juncus maritimus* assenyalen molt bé aquestes condicions.

-Localitat 2. Situada al terme municipal de Belllloc d'Urgell, a la part SW de la població, no lluny del terme dels Alamús (CG10, 221m). Es tracta d'una rasa d'aproximadament mig metre d'amplada, amb un gruix d'aigua de 10- 20 cm, construïda en direcció E-W per tal de drenar els regalims originats per un aquífer penjat, lligat també sobretot a graves planes i cantelludes, crostes de calix i materials margosos quaternaris. L'aigua discorre amb molt poca velocitat i, en algun lloc, és encara més alentida pels materials despresos de les parets verticals del talús exposat al sol.

-Localitat 3. Situada al terme municipal de Vallfogona de Balaguer, no lluny del de Linyola (CG 22,230 m). Es tracta d'una sèquia utilitzada per a regar que es nodreix sobretot d'aigua procedent del canal d'Urgell. Al seu marge dret, però, s'hi troba un talús orientat cap al N, format per gresos oligocènics (paleocanal) que descansen sobre materials lutítics, constituint d'aquesta manera un aquífer lliure que drena vers la mateixa sèquia. El cabal, que assoleix una profunditat de 15-30 cm i una amplada de poc més d'un metre, circula a una velocitat moderada.

## CARACTERÍSTIQUES FISICOQUÍMIQUES DE L'AIGUA DE LES LOCALITATS ESTUDIADES

Els valors de temperatura de l'aigua són prou elevats, ja que l'estudi s'ha realitzat al llarg dels mesos més calorosos de l'any (juliol-octubre). En la localitat 1, es donen T menys elevades; el cabal de circulació més ràpida, encaixat en una rasa més profunda, condiciona molt aquest resultat. El mateix aspecte, però, en sentit contrari, fa que la mitjana de les temperatures mesurades sigui bastant més alta en la localitat 2. La localitat 1 és la que presenta les aigües més mineralitzades (concentracions iòniques més elevades que comporten una conductivitat més alta) i també és la que conté més bicarbonats i més concentració de calci i magnesi. Aquest últim factor fa que l'haguem de considerar com la de més duresa. Un altre fet a destacar de l'aigua d'aquesta localitat és la major presència de sodi, sulfats i clorurs i, també, nitrats. L'aigua de la localitat 2 és la menys mineralitzada; tanmateix és més rica en carbonats i presenta un pH més alcalí. La localitat 3 mostra més aviat característiques intermèdies de les dues anteriors i destaca per una quantitat de fosfats important i una baixa concentració de carbonats.

Localitat	1	2	3
T °C*	15-20	25-28	19-25
pH	7,73	8,92	8,02
Conductimetria $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 °C)*	820	418	508
Potassi ( $\text{K}^+$ ) meq/L	0,109	0,093	0,045
Sodi ( $\text{Na}^+$ ) meq/L	3,39	0,88	1,59
Calci ( $\text{Ca}^{2+}$ ) meq/L	8,9	2,00	2,68
Magnesi ( $\text{Mg}^{2+}$ ) meq/L	3,88	1,80	0,85
Ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) mg/L	<100	<100	<100
Fòsfor ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) $\mu\text{g}/\text{L}$	54,1	<50,0	62,3
Carbonats ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) meq/L	0,46	0,96	<0,10
Bicarbonats ( $\text{HCO}_3^-$ ) meq/L	5,62	2,56	3,06
Sulfats ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) meq/L	7,25	1,01	1,45
Nitrats ( $\text{NO}_3^-$ ) meq/L	0,74	0,05	0,28
Clorurs ( $\text{Cl}^-$ ) meq/L	2,47	0,67	0,74

Taula 1. Físicoquímica de les aigües. \*Les dades de T i conductimetria es basen en la mitjana de diferents mesuraments.

## ELS ÉSSERS VIUS

### Localitat 1.

#### Les plantes

La vegetació aquàtica dominant és el creixenar típic (*Helosciadietum nodiflori*) que té com a principals característiques el creixen i el creixen bord (*Rorippa nasturtium-aquaticum* i *Apium nodiflorum*, respectivament) i el creixen de cavall (*Veronica anagallis-aquatica*). Aquesta comunitat sol presentar un gran recobriment, encara que les activitats de neteja que fa el pagès sobre el curs d'aigua, el poden fer disminuir molt. Gairebé tocant a l'aigua, no hi falta l'enciamet de la Mare de Déu (*Samolus valerandi*) i també s'hi troben *Polypogon monspeliensis*, una gramínia d'inflorescència força pelosa, i la lleteres *Euphorbia hirsuta*. Al marge de la sèquia també s'hi fa el canyissar (*Typho-Schoenoplectetum glauci*) representat per la xisca (*Phragmites australis*) sovint recoberta per una planta enfiladissa, l'escanyagossos (*Cynanchum acutum*). El malví (*Althaea officinalis*) i el lleisó marí (*Sonchus maritimus* subesp. *maritimus*) no hi solen faltar. A les vores més ombrívols hi ha algun peu de parietària (*Parietaria judaica*). En zones properes a l'indret hi creixen representants de l'ordre *Juncetalia maritimi* que assenyalen condicions de salinitat, com és el cas, per exemple, de *Dorycnium gracile* i *Juncus maritimus*.

### Les algues

La poca fondària del cabal comporta que el plàncton sigui gairebé inexistent i que alguns organismes que el podrien constituir més aviat els trobem en comunitats bentòniques, és a dir, dins del plòcon que configuren les algues filamentosas, o bé en el pècton, format per crostes que recobreixen els còdols o d'altres substrats més o menys durs i, fins i tot, sedimentat entre les espècies que es desplacen sobre el fons (hèrpon). En aquesta localitat, el principal protagonista del plòcon és *Cladophora glomerata* var. *glomerata*, una alga verda filamentosa ramificada, que sol tenir enganxats a les seves parets nombrosos epífits, entre els quals destaquem les diatomees *Cocconeis pediculus* i *Rhoicosphenia abbreviata* i, també, encara que de manera menys abundant, *Gomphonema truncatum*. Tots aquests components ens defineixen molt clarament l'associació *Cladophoretum glomeratae*, típica de les aigües corrents. Pel que fa al pècton destaca la presència d'*Oscillatoria limosa*, una espècie d'alga blava filamentosa (cianoprocarriotes). És prou abundant una forma que presenta agregats amb nombrosos hormogonis, de cèl·lules d'uns 9-12  $\mu\text{m}$  d'amplada i 2-3  $\mu\text{m}$  de longitud i –atenció!– dotada de beina, circumstància que en el nostre cas està clarament relacionada amb la considerable concentració de  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  al medi (FOERSTER 1964; KOMÁREK; ANAGNOSTIDIS, 2005).

Un altre component important d'aquest tipus de biocenosi és *Pleurocapsa minor*, força estès damunt de les graves. Aquest hàbitat també és colonitzat per plàntules de *Cladophora*. L'hèrpon és dominat per les diatomees, entre les quals destaquen el complex<sup>1</sup> *Pinnularia viridis*, *Nitzschia sigmoidea*, *Diploneis elliptica*, *Ellerbeckia arenaria* i *Ulnaria ulna* (= *Fragillaria ulna*). Són menys freqüents *Amphora ovalis*, *Melosira varians*, *Surirella ovalis* i diverses *Navicula*. Algun representant provinent del plàncton també hi és present, com és el cas de l'alga unicel·lular conjugada *Closterium moniliferum*.

### Els animals

A les zones fangoses de l'hèrpon hi són freqüents cucs del grup dels nematodes. Hem pogut observar sobre les xisques diferents representants adults de l'ordre odonats, entre els quals podem destacar *Calopteryx haemorrhoidalis*, una damisel·la que prefereix les aigües clares i no massa ràpides. Hi hem pogut detectar també escarabats nedadors del complicat gènere *Agabus* i ens ha sorprès la troballa de *Mesovelia vittigera*, un petit grill d'aigua molt poc citat a Catalunya i, encara que salti, no és parent d'aquests, sinó més proper als sabaters i se sol desplaçar –lliscant sobre la superfície de l'aigua (nèuston)– de la mateixa manera. Una munió de granotes es deixa sentir de tant en tant.

Hem de posar un èmfasi especial a la nombrosa població de mol·luscs aquàtics pel seu significat en aquest tipus de medi. Dels limneids, hem pogut determinar *Galba truncatula*, l'espècie que presenta la mida més petita dels representants d'aquesta família a les nostres contrades. Un altre caragol aquàtic que es desenvolupa en aquest lloc és *Potamopyrgus antipodarum*. Es tracta d'una espècie originària de Nova Zelanda –d'aquí l'epítet específic– que s'ha anat estenent per tot el món. Sembla ser que els barrils d'aigua dels vaixells la van portar a Anglaterra a la segona meitat del segle XIX i gradualment, potser disseminada per ocells i, en algun cas, també per peixos, va anar colonitzant tot el continent europeu. La primera citació de les terres de ponent és la d'Alfés, al riu Set (VILELLA, 1967). Actualment se n'han detectat bastants poblacions a la depressió de l'Ebre, encara que no teníem notícies de la seva

presència a la Plana d'Urgell. Els hidròbids, la família a la qual pertany aquest organisme invasor, a diferència dels limneids, presenten els sexes separats i, segurament, un factor molt decisiu en la ràpida expansió de l'espècie que ens ocupa rau en que les femelles se solen reproduir per partenogènesi, procés pel qual els òvuls originen nous individus sense necessitat de fecundació. A més a més, *P. antipodarum* és ovovivípara –fet que implica una major protecció dels seus descendents de cara als depredadors– i fa nombroses postes al llarg de l'any. Una altra característica que pot explicar l'èxit d'aquesta espècie és la de ser eurihalina, és a dir, està dotada d'estratègies per a poder viure en diferents tipus d'aigües, des de clarament salobrenques –la primera recol·lecció europea va tenir lloc a l'estuari del riu Tàmesi– fins a més dolces. Per tant, en ocupar el mateix nínxol ecològic i hàbitat, *P. antipodarum* entra en clara competència amb l'espècie nadiua *Galba truncatula*; la qual, a més a més, ha de suportar ser hoste intermediari del paràsit *Fasciola hepatica*. Curiosament, val a dir que hem pogut visualitzar algunes cercàries d'aquest trematode en una de les preparacions microscòpiques realitzades. Així doncs, segurament tard o d'hora en aquest emplaçament, *Potamopyrgus* acabarà desplaçant *Galba*, encara que potser això ja no ho veurem per la rapidesa amb què desapareixen –degut a la intubació de les seves aigües– aquests tipus d'ecosistemes.

### Localitat 2.

#### Les plantes

A les parets verticals on regalima l'aigua s'hi fa la comunitat de capil·lera (*Eucladio-Adiantetum capilli-veneris*) caracteritzada per la delicada falguera *Adiantum capillus-veneris* i els briòfis *Eucladium verticillatum* i *Pellia endiviifolia*, els quals es deixen acompanyar per l'enciamet de la Mare de Déu (*Samoilus valerandi*), el lletsó marítim (*Sonchus maritimus* subesp. *maritimus*), *Blackstonia perfoliata* i el fenàs (*Brachypodium phoenicoides*). A les parts més baixes, properes al corrent d'aigua, hi solen créixer també *Euphorbia hirsuta*, *Epilobium parviflorum*, *Centaurium tenuiflorum* i *C. pulchellum*. De manera més puntual, en llocs no gaire allunyats dels degotalls, s'hi fan representants de l'ordre *Tamaricetalia* que ens

<sup>1</sup> Els exemplars estudiats s'acosten més a *P. viridiformis* (KRAMMER; LANGE-BERTALOT, 2000), malgrat assolir llargàries que més aviat corresponen a *P. viridis*.

indiquen certa salinitat, com és el cas del tamarü (*Tamarix canariensis*) i d'una parenta de la canya de sucre (*Saccharum ravennae*). Al dos marges de la rasa, en condicions de menys humitat, s'hi poden observar retalls de l'associació *Holoschoenetum vulgaris*. La presència del jonc boval (*Scirpoides holoschoenus*), de l'herba de Sant Roc (*Pulicaria dysenterica*) i d'algun peu de capferrat (*Cirsium monspesulanum*), ens ajuden a distingir aquesta comunitat. Dins l'aigua, on hi ha un cert gruix de sediments llimosos, s'hi desenvolupen alguns exemplars de bova (*Typha domingensis* i *T. latifolia*) i de xisca (*Phragmites australis*), vegetals que solen configurar el canyissar (*Typho-Schoenoplectetum glauci*) quan les condicions són més favorables. També arrenen dins l'aigua un parent de la xufra (*Cyperus fuscus*), la gramínia *Polypogon viridis* i *Juncus articulatus*.

### Les algues

La poca fondària de la capa d'aigua i la seva minsa amplada accentuen encara més el que s'ha dit de la localitat anterior pel que fa a la diferenciació del bentos i del plàncton. En els indrets on el corrent és gairebé inexistent i quan el substrat llimós permet l'arrelament, s'hi desenvolupa, amb recobriments gairebé del 100 %, la comunitat d'asprella fètida (*Charetum vulgaris*) que ve dominada per *Chara vulgaris* var. *vulgaris* i es troba sovint embolcallada per algues verdes filamentosos del gènere *Spirogyra*. En zones de més profunditat, on l'aigua es mou un pèl més ràpid, s'hi fa un plòcon amb un recobriment al voltant del 60 %, constituït per la mateixa espècie de *Spirogyra*, de la qual hem tingut la sort de poder trobar un filament amb 4 zigòspores que tot i ser molt fosques per a poder estudiar la seva ornamentació; la seva forma el·líptica, una mida mitjana de 48-55µm d'amplada i 75-83 µm de longitud i les característiques de les cèl·lules vegetatives –cèl·lules amb tres cromatòfors i septes simples, d'uns 35-40 µm d'amplada i 175-180 µm de longitud– ens porten clarament a *S. fluviatilis*. D'aquesta manera confirmen la presència d'aquesta espècie a les terres lleidatanes, fet que MARGALEF (1948) ja insinua en les observacions realitzades a l'antic estany d'Ivars i Vila-sana. En aquest mateix plòcon, encara que menys abundant, i també en les condicions subaèries dels regalims, hem pogut determinar una altra espècie d'aquest gènere, molt més fructificada que l'anterior, *S. weberi*. Els trets morfològics que presentaven

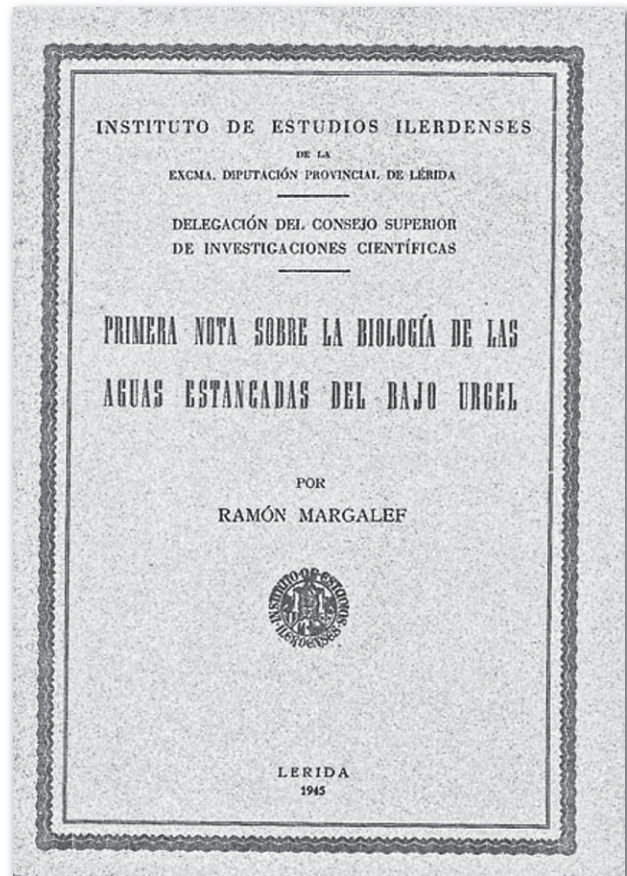


Figura 1. Portada de la separata de l'article "Primera nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel" publicat al número 5 de la revista *llerda*. Malgrat que es pot llegir a la part inferior, 1945, no fou publicat fins l'any 1948. Les fructíferes investigacions que R. Margalef realitzà a les llacunes de la Plana d'Urgell van fer possible una "Segunda nota sobre la biología de las aguas estancadas del Bajo Urgel", que fou publicada l'any 1950, al número 13 de la mateixa revista.

els nostres exemplars, en aquest cas cèl·lules vegetatives de 23-25 µm de diàmetre i 201-203 µm de llargària, septes doblats, un sol cromatòfor, zigòspores el·líptiques i llises, de color brunenc, de 24-34 µm de diàmetre i 45-59 µm de longitud, coincideixen amb les descripcions de KADLUBOWSKA (1984) i també s'ajusten, tot i que les zigòspores són de longitud menor, amb les esmentades dels exemplars identificats a la zona d'Igualada per CAMBRA *et alii* (1992). En aigües encara amb un xic més de moviment, el plòcon –i també, el pècton– estan constituïts sobretot per una espècie de *Zygnema* formada per cèl·lules de 19-21 x 47-49 µm de diàmetre i longitud, acompanyada d'una *Mougeotia* estèril (10-12x 51-53 µm). En els punts que experimenten un degoteig més accentuat s'hi pot visualitzar un pècton viscos

de matisos brunencs integrat principalment pels cianoprocariotes *Chroococcus minutus* i *Synechococcus nidulans* -presència de cèl·lules filamentosos d'involució!- (KOMÁREK; ANAGNOSTIDIS, 1998). També hi són freqüents una bacil·lariofícia del gènere *Cymbella* (7-9 x 29-31 µm, 11 estries /10 µm) i els conidis del fong *Alternaria*. L'hèrpon està integrat per diatomees que també sovintegen dins del pècton (*Gyrosigma acuminatum*, *Ulnaria ulna*, *Navicula sp.* i la *Cymbella* mencionada anteriorment), algues blaves filamentosos (*Oscillatoria sp. pl.*), representants del plòcon, com la zigofícia unicel·lular *Cosmarium laeve*; així com, algunes clapes de *Beggiatoa alba*, un bacteri que acumula grànuls de sofre, donat que té la capacitat d'oxidar el sulfur d'hidrogen procedent de la descomposició de la matèria orgànica.

### Els animals

Els protozous són prou abundants, damunt de les branques de l'asprella hi destaca una espècie de *Vorticella*. No passen desapercebuts en l'anterior comunitat i en el plòcon, curiosos rotífers del gènere *Lepadella*, i ens ha cridat molt l'atenció l'aparició d'un altre component d'aspecte vermiforme d'aquest fílum; es tracta de *Proales werneckii*. Aquesta espècie parasita la xantofícia *Vaucheria*, alga que no hem pogut observar; tanmateix les condicions que requereix hi són principalment en els indrets ocupats pel pècton subaeri. En el llocs d'aigües més quietes, hi comencen a aparèixer els minúsculs crustacis del grup dels ostracodes. Paramecis de tonalitats verdoses que s'expliquen pel fet d'haver incorporat oscil·latòries, es desplacen per la zona de l'hèrpon. En aquest substrat i també entre les algues filamentosos del plòcon, s'hi mou un altre ciliat del gènere *Epilaxella*, alguns components del qual són coneguts per alimentar-se de *Beggiatoa* (STREBLE; KRAUTER, 1987). El mol·lusc més freqüent és *Physella acuta*, se'l veu tant per l'hèrpon com pel pècton i, també entre les asprelles i les algues filamentosos del plòcon; es tracta d'un gasteròpode originari d'Amèrica que arribà a Europa (França) durant el segle XVIII. Un altre integrant d'aquest grup és *Radix balthica* (= *Lymnaea peregra*). Aquesta espècie no mostra l'abundància de l'anterior i és més difícil de localitzar als ambients que mostren un nivell de saprobis més alt, com ara el *Charetum*. Elements de la família dels succineids, caragols que no es poden qualificar ben bé d'aquàtics, es troben de tant en

tant en zones properes a l'aigua i, fins i tot, damunt de l'asprella i d'algunes plantes. Els insectes que es deixen veure més són de l'ordre dels odonats, entre els quals destaca la libèl·lula blava petita (*Orthetrum cancellatum*). Un depredador més poderós que les larves del grup suara esmentat és la xinxa *Notonecta maculata*. No és estrany observar-la panxa enlaire, aprofitant l'elevada tensió superficial de l'aigua per tal de subjectar-se. Entre els aràcnids sobresurt l'aranya vespa o aranya tigre (*Argiope bruennichi*), qualificatiu que té a veure amb l'aspecte de les femelles, el mascle és molt diferent; el dimorfisme sexual està molt estès en el món de les aranyes. Entre el llim del pècton i de l'hèrpon proliferen diferents espècies de nematodes.

### Localitat 3.

#### Les plantes

En les parets margoses humides del marge esquerra de la segla (orientació N) s'hi fa un *Eucladio-Adiantetum capilli-veneris* empobrit; hi són *Eucladium verticillatum*, *Pellia endiviifolia* i *Samolus valerandi*, però s'hi troba a faltar l'herba capil·lera (*Adiantum capillus-veneris*). El marge dret del curs d'aigua, situat a tocar dels camps de conreu, està recobert de fenàs (*Brachypodium phoenicoides*), acompanyat, entre d'altres vegetals, per un tipus de cua de cavall (*Equisetum ramosissimum*), alguna xisca (*Phragmites australis*) i l'herba de Sant Antoni (*Epilobium hirsutum*). Dins l'aigua hi prolifera un creixenar (*Helosciadictum nodiflori*) afectat per l'extracció de sediment del llit i pel desbrossament dels marges, tasques que realitza el pagès almenys una vegada a l'any. En aquesta comunitat alterada s'hi desenvolupen el creixen de cavall i el plantatge d'aigua (*Veronica anagallis-aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*), les monocotiledònies *Cyperus fuscus*, *Polypogon viridis* i *Juncus articulatus*; *Epilobium parviflorum* i algun individu d'*Apium nodiflorum*.

#### Les algues

El recobriment de la superfície de l'aigua, si tenim en compte les plantes, ben just ultrapassa el 50%. El principal responsable n'és un plòcon afaiçonat per l'associació *Cladophoretum crassioris*. Els components de l'esmentada comunitat són *Cladophora glomerata* var. *crassior*, menys ramificada que la varietat tipus, una *Spirogyra* (35-37 x 38-40

µm, un sol cromatòfor) i un representant de *Zygnema* (40-44 x 56-75 µm), un altre cloròfit filamentós caracteritzat, en aquest cas, per presentar els cloroplasts estrellats. En algunes zones, aquest plòcon guanya consistència gràcies a la presència de les xarxes poligonals que forma *Hydrodictyon reticulatum*. La superfície d'aquesta clorofícia comparteix amb la de *Cladophora* la compareixença de diferents epífits, com *Characium* i *Gomphonema truncatum*; tanmateix, *Cocconeis pediculus*, en aquesta ocasió, únicament l'hem vist de manera poc abundant sobre les branques de la segona. Entre el plòcon i el plàncton, s'hi fan diferents representants de les conjugades unicel·lulars, difícils de passar desapercebudes per les seves atractives formes; aquest és el cas de *Cosmarium acerosum*, *C. botrytis* i *Closterium ehrenbergii*. Igualment, assoleixen cert protagonisme les algues verdes colonials *Pediastrum boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Oocystis marssonii* i la curiosa cianofícia *Merismopedia glauca*. Ens han cridat molt l'atenció els moviments d'*Euglena deses*; s'entén perfectament la seva ubicació (BOURRELY, 1985) en el subgènere *Serpentes*. Es tracta d'una espècie força metabòla amb pirenoïdes situats al centre de cloroplasts discoïdals, el nostre exemplar feia 120 µm de longitud. El principals elements del pècton són *Oscillatoria limosa*, també dotada de beina, i una *Anabaena* (mancada d'acínets) amb cèl·lules cilíndriques (les terminals arrodonides) de 4-4,5 µm de diàmetre x 6-8 µm de longitud i heterocists intercalars oblong-el·líptics (5-6 x 9-12 µm). El pècton –i en menys mesura el plòcon– són els ambients escollits per les diatomees *Ulnaria ulna*, *Navicula sp. pl.*, *Gyrosigma acuminatum* i *Cymbella sp. l.*, de manera menys freqüent, per *Diploneis elliptica* i *Pinnularia complex viridis*. L'hèrpon està poc definit, sovint s'hi troben elements sedimentats del plòcon, pècton i plàncton. Les flotes de *Beggiatoa alba* no hi són escasses.

### Els animals

Els protozous hi són abundants, sobretot damunt o bé entre les algues del plòcon. *Vorticella microstoma* se sent molt a gust sobre les extenses plataformes que ofereix *Hydrodictyon* i les seves formes lliures es desplacen entre els espais que delimiten les innombrables estructures poligonals d'aquest impressionant cloròfit. No hi és rar tampoc *Stylonychia*, un ciliat de coloració verdosa caracteritzat pels seus

moviments intermitents. El rotífer més comú és *Philodina citrina*, resulta fàcil observar-lo enganxat en algun lloc, ingerint partícules amb l'ajut de les dues rodes de cilis o bé nedant amb la propulsió que li proporcionen les mateixes. Si ens hi fixem bé, també podem detectar d'altres representants d'aquest grup d'invertebrats; com és el cas dels gèneres *Cephalodella* i *Lepadella*. Ens ha tornat a sortir *Proales werneckii* i tampoc hem sabut trobar representants de *Vaucheria*. Els mosquits d'eixam (quironòmids) fan acte de presència amb les bellugadisses larves del gènere *Brillia*. A l'hèrpon, en llocs de poc corrent, hem pogut discernir les esmolades mandíbules que exhibeixen les larves dels escarabats de la família ditíscids. Els nematodes són fàcils de detectar en el fang de l'hèrpon i pècton. Dels caragols pròpiament aquàtics, hi és abundant *Physella acuta*, sobretot a l'hèrpon i al plòcon, no ben bé dins l'aigua, però sí en llocs molt propers s'hi deixen veure els succineïds.

### CONCLUSIONS

El plòcon, a grans trets, és un instrument prou adequat per tal d'establir relacions entre la biocenosi i els components del biòtop. El diferents tipus de plòcon observats també ens defineixen condicions carbonatades i s'ajusten prou bé a les condicions del corrent d'aigua de cada localitat: el *Cladophoretum glomeratae* en aigües més aviat ràpides, el *Cladophoretum crassioris* en velocitats poc elevades i el *Charetum vulgare* en condicions de poc moviment. El pH més alcalí i la concentració més elevada de carbonats són factors que també ens ajuden a delimitar molt bé aquesta última associació de les altres dues. La influència agropecuària, matisada per la concentració de nitrats i de fosfats, es deixa sentir amb més intensitat a les localitats de Sidamon i Vallfogona. Els *Cladophoretum*, a diferència del *Charetum*, prefereixen concentracions de fosfats més accentuades. Les espècies de *Spirogyra* representen un altre tret distintiu, tant per ser diferents (*Cladophoretum crassioris*, *Charetum*) com per la seva absència (*Cladophoretum glomeratae*). *Zygnema* sembla que també eludeix les aigües més ràpides. La localitat 1, a més d'experimentar conductivitats més grans, destaca per tenir concentracions més elevades de sodi, clorurs i sulfats, un aspecte que es pot relacionar amb el desenvolupament de *Rhoicosphenia abbreviata* i *Surirella ovalis*, diatomees que indiquen condicions

de certa salinitat (MARGALEF 1954, 1955). L'ambient més ombrívol d'aquest indret és assenyalat per l'abundància de *Rhoicosphenia* i *Diploneis elliptica*, les quals tenen predilecció per intensitats de llum més aviat baixes (MARGALEF 1954, 1955).

Pel que fa a la qualitat de l'aigua, la major part de les espècies detectades en les zones estudiades pertanyen al nivell  $\beta$ -mesosaprobi (classe II) (MARGALEF, 1955; STREBLE; KRAUTER, 1987), el qual correspondria a aigües moderadament contaminades. No obstant això, l'existència d'alguns indicadors de condicions polisapròbies (*Beggiatoa alba*, certs tipus de protozoous ciliats, *Euglena*) ens porten a considerar una mica menys fines les aigües de les localitats 2 i 3. Des del punt de vista del contingut de nutrients, les aigües menys eutròfiques serien les de Bell-lloc, mentre que Vallfogona i Sidamon, en mostrar nivells més alts de P i N, ho serien més. La presència de petites quantitats de polisaprobis segurament es pot explicar per l'existència de microambients anòxics en parts fondes que contenen matèria orgànica sedimentada en descomposició. Certament, es pot afirmar que l'aigua més carregada de les tres és la de Vallfogona, ho reuneix tot, mesosapròbia amb més polisaprobis i un bon grau d'eutròfia. De la mateixa manera, es pot constatar que l'indret proper a Sidamon és el que s'acosta més a les particularitats de l'aqüífer *Graves d'Urgell*, caracteritzat per presentar aigües bicarbonatades càlciques amb elevades proporcions de magnesi i sodi i una notable conductivitat. Aquestes, doncs, ens apropen al líquid element que devia permetre subsistir als habitants de la Plana d'Urgell abans de la construcció del Canal. Són aigües crues, encara que, ben segur, no tant nitrificades i amb els típics ingredients de sulfats i clorurs, tan lligats al d'Ondara i al Corb, els rius de caire endorreic que van anar configurant l'extensa planúria urgellenca. Aquest lloc del terme de Sidamon gaudeix d'altres peculiaritats prou interessants, com la presència d'animals prou rars a Catalunya (*Mesovelia vittigera*, *Agabus* sp.) i, segons sembla, també és el preferit de *Potamopyrgus antipodarum*.

L'ecologia d'aquesta espècie invasora i dels altres

caragols aquàtics mereix un punt i apart. *Potamopyrgus* prolifera més –almenys en els punts estudiats– en el medi on *Galba* sembla desenvolupar-se millor. Es tracta d'un hàbitat que es distingeix dels altres dos sobretot per tenir les aigües de circulació menys lenta i amb més concentració d'electròlits<sup>2</sup>. *Physella*, en estar més estès en ambients més saprobis, de diferents graus d'eutròfia i no tant mineralitzats, seria el més eurioic; en aquest sentit, hem de dir que fins i tot l'hem pogut observar en segles que només porten aigua del canal. Segons sembla, *Radix* prefereix les aigües més carbonatades i lentes (zona de Bell-lloc).

## BIBLIOGRAFIA

- BOURRELY, P.: *Les algues d'eau douce*. Vol. 3, Ed. N. Boubée, París, 1985.
- CAMBRA, J.; SIMONS, J.; LLIMONA, X.: "Contribució al coneixement de les zignematàcies d'Espanya I", *Act. Simp. Int. Bot. P. Font i Quer*, vol. I, Cripotogàmia, 1992, p. 87-97.
- FOERSTER, J. W.: The calcium and magnesium hardness ions to stimulate sheath formation in *Oscillatoria limosa* (Roth) C. A., *Ag. Trans. Amer. Microsc. Soc.*, 83 (1964), p. 420-427.
- KADLUBOWSKA, J. Z.: *Süßwasserflora von Mitteleuropa.*, band 16, *Chlorophyta VIII, Conjugatophyceae I, Zygnemales*, Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D., Eds., Stuttgart, 1984.
- KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K.: *Süßwasserflora von Mitteleuropa, band 19, 1, Cyanoprokaryota, 1. Teil/ Part 1, Chroococcales*, Ettl H., Gärtner G., Heynig H., Mollenhauer D., Eds., Heidelberg, 1998.
- KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K.: *Süßwasserflora von Mitteleuropa, band 19, 2, Cyanoprokaryota, 2. Teil/ Part 2, Oscillatoriales*, Büdel B., Gärtner G., Krienitz L., Schagerl M., Eds., Heidelberg, 2005.
- KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H.: *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol. 2, Part 5, Bacillariophyceae (English & French translations of the keys)*, Büdel, B., Gärtner G., Krienitz L., Lokhorst G. M., Eds., Heidelberg, 2000.

<sup>2</sup> Tanmateix, cal dir que en una prospecció recent també hem pogut observar alguns exemplars de *Potamopyrgus antipodarum* en una clamor situada al terme de Fondarella; l'aigua de la qual presentava una circulació prou lenta, una conductimetria no tant elevada (503  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) i un pH de 7,56. Les comunitats vegetals eren protagonitzades per l'*Helosciadietum nodiflori* i pel *Cladophoretum crassioris*. La superfície de les closques de *Potamopyrgus* estava plena ("eriçada") d'*Ulnaria ulna*. En aquest indret, igualment s'ha de destacar la presència de *Mesovelia vittigera*, d'anèl·lids del gènere *Aeolosoma* i larves d'efemeròpters de la família dels Bètids.



MARGALEF, R.: "Primera nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel", *Ilerda*, núm.5 (1948), p. 253-313.

MARGALEF, R.: "Segunda nota sobre la biología de las aguas estancadas del bajo Urgel", *Ilerda*, núm. 13 (1950), p. 329-375.

MARGALEF, R.: "Materiales para una flora de las algas del NE de España, V", *Collec. Bot.*, núm. 4 (1954), p. 67 i 68.

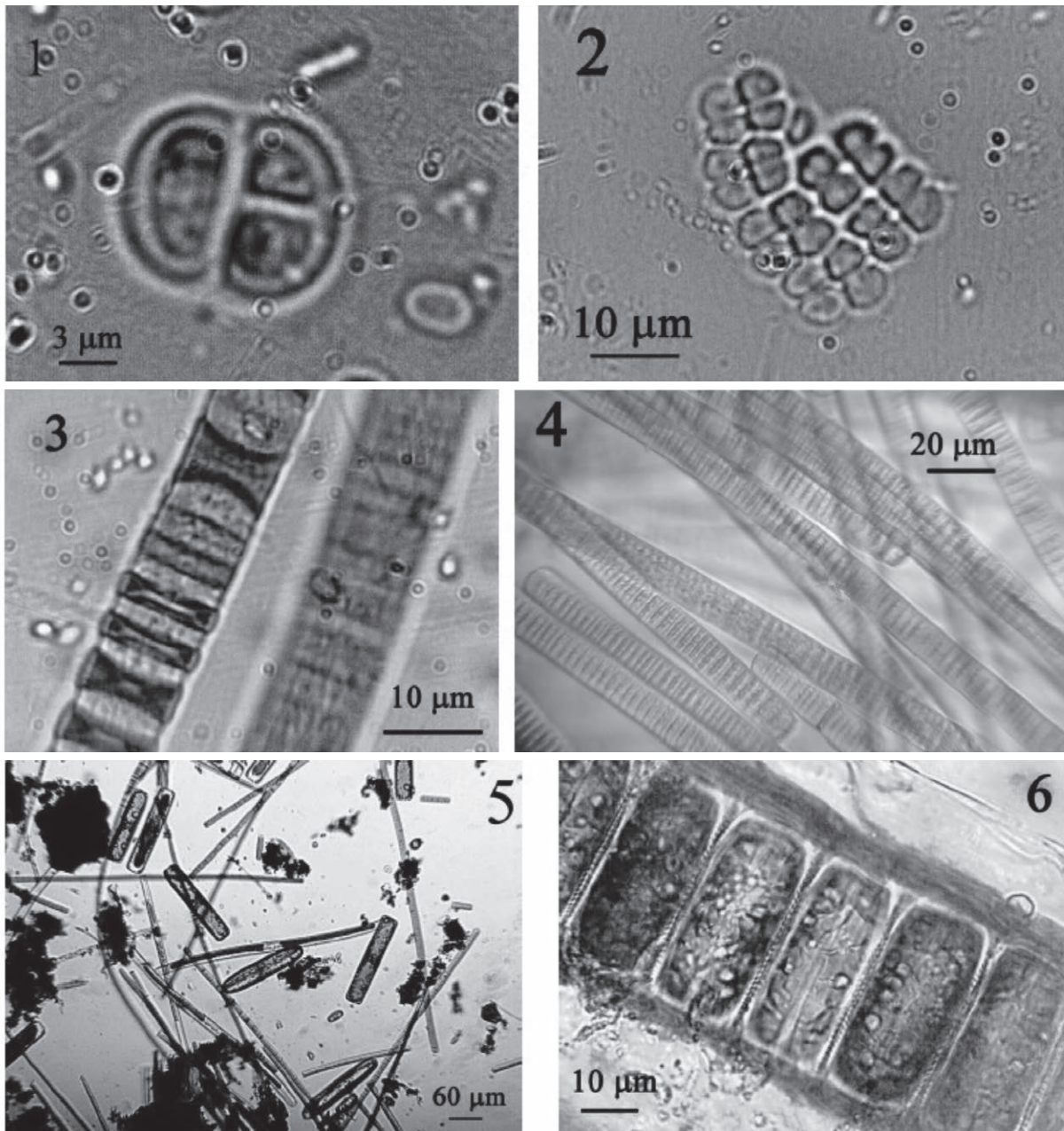
MARGALEF, R.: *Los organismos indicadores en la*

*limnología*, Inst. Forest. Inv. Exp., Madrid, 1955.

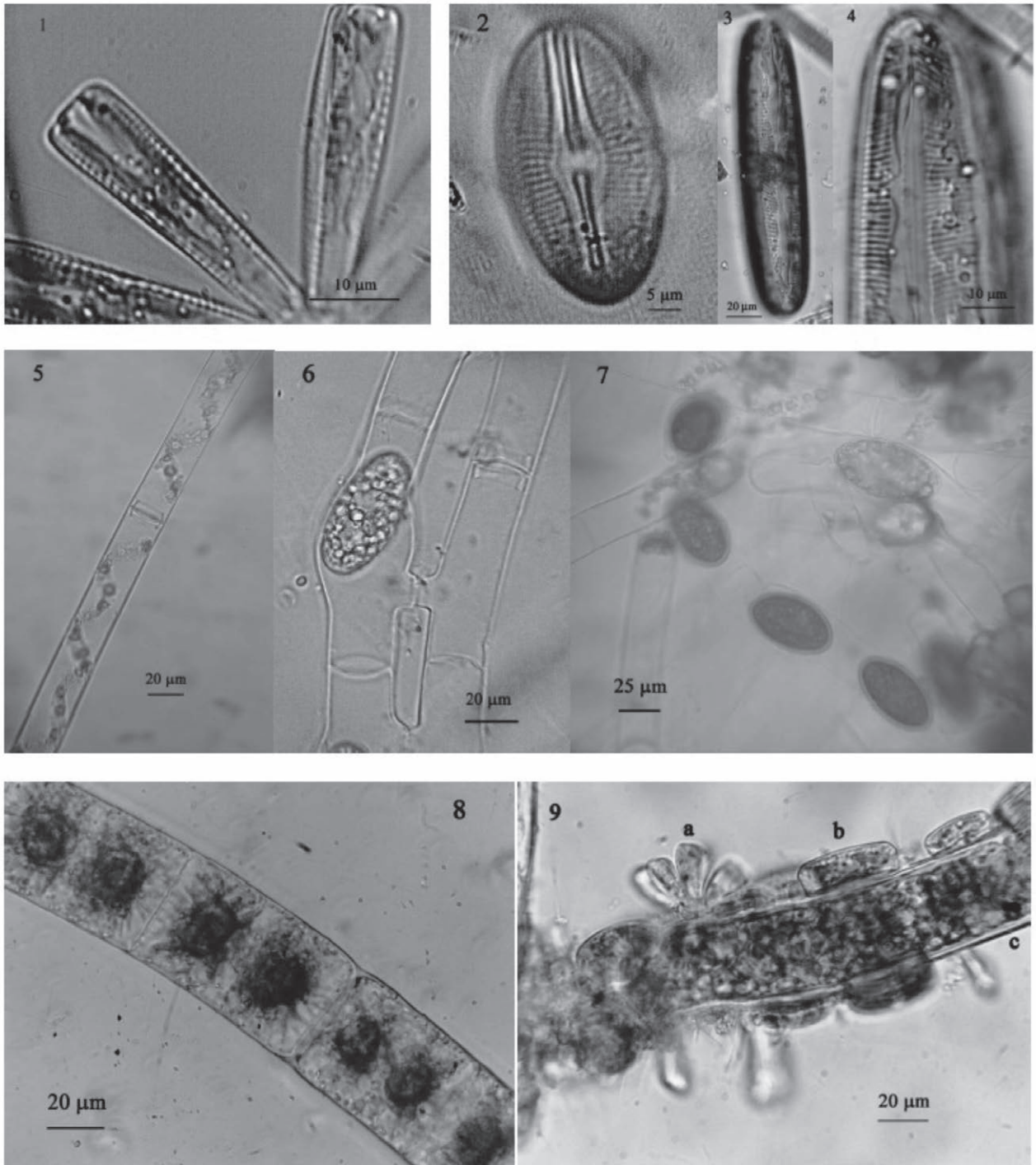
RODRÍGUEZ, R.: *Hidrogeología, Memoria explicativa del Mapa Geológico de Tàrrrega (389)*, Mapa Geológico de España (Escala 1:50.000), Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, 1998.

STREBLE, H.; KRAUTER, D.: *Atlas de los microorganismos de agua dulce*, Ed. Omega, Barcelona, 1987.

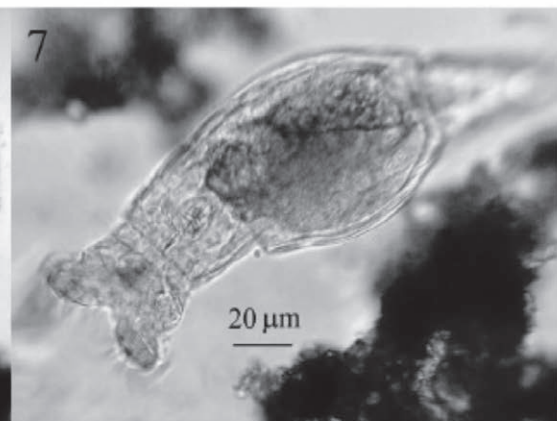
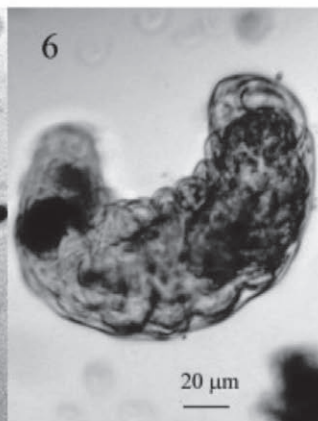
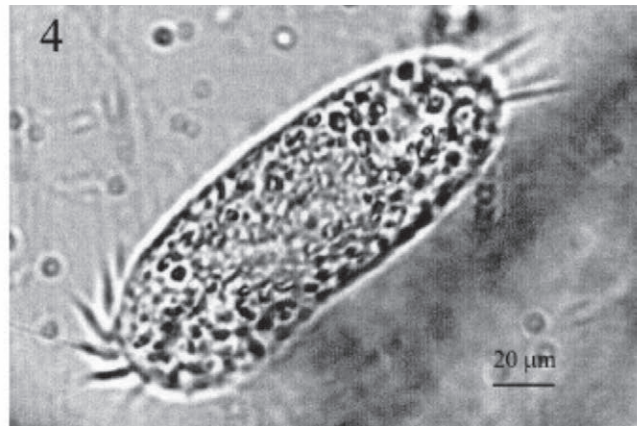
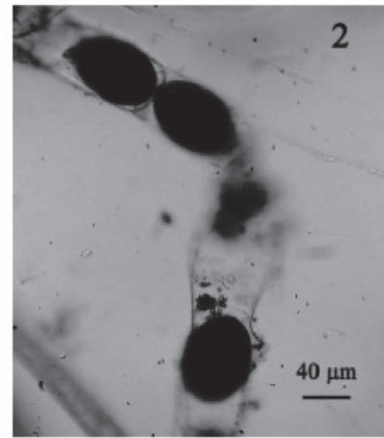
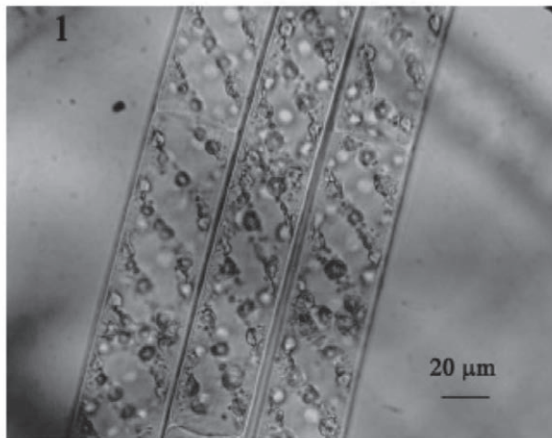
VILELLA, M.: "Notas malacológicas, IV. Nuevas citas de dispersión", *Miscellanea Zoologica*, núm. 2(2) (1967), p. 17-21.



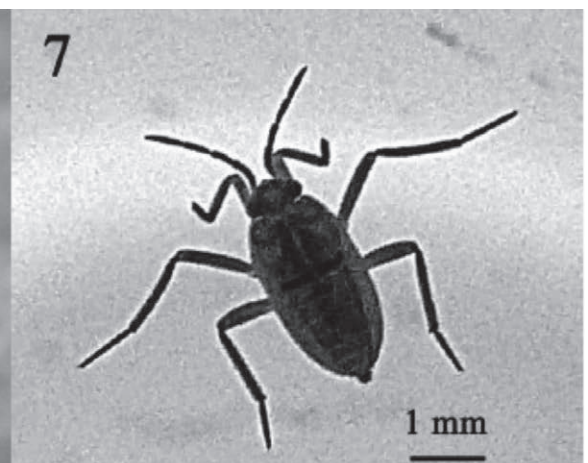
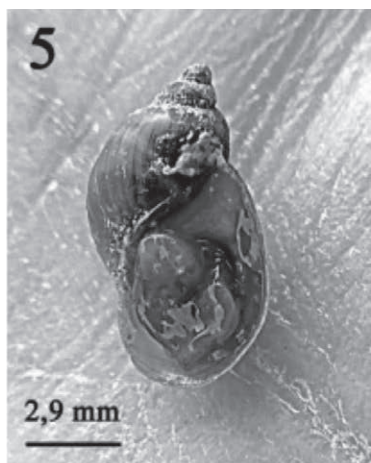
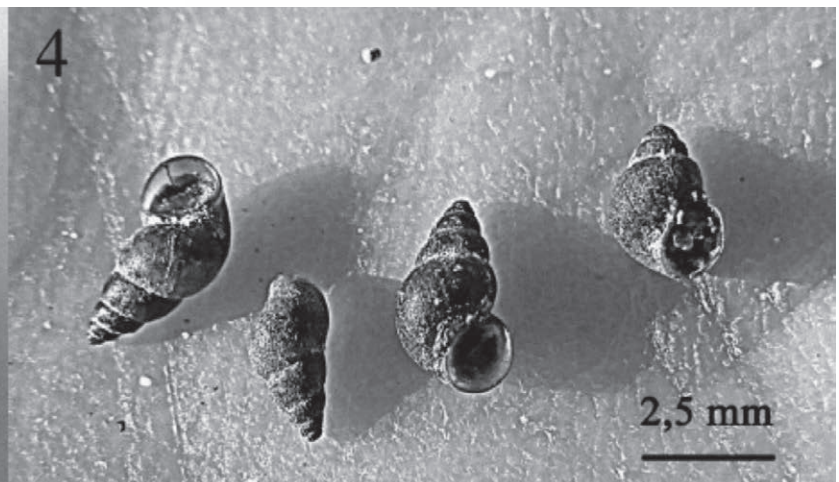
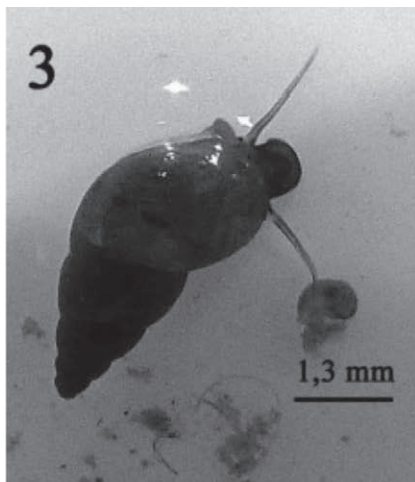
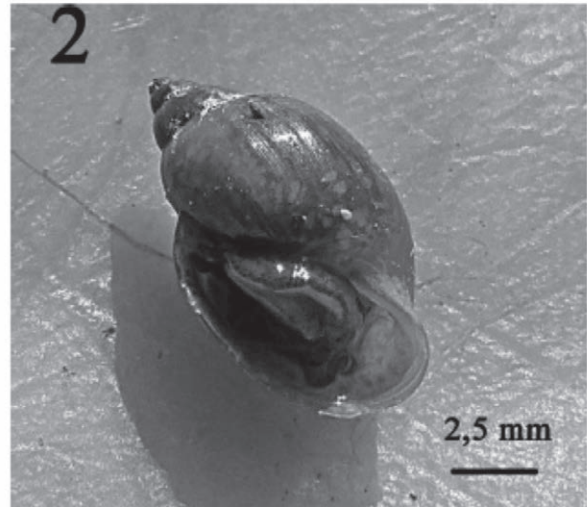
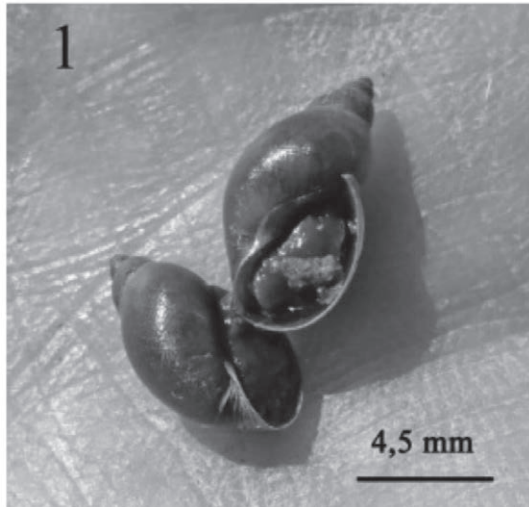
Làmina 1.1: 1: *Chroococcus minutus*. 2: *Merismopedia glauca*. 3: *Oscillatoria limosa* (es pot observar la formació d'hormogonis). 4: *O. limosa*. 5: Diverses bacil·lariofícies (*Nitzschia sigmoidea*, *Ulnaria ulna* i *Pinnularia complex viridis* en vista valvar i pleural. 6: *Ellerbeckia arenaria* (vista pleural).



Làmina 2: 1: *Gomphonema truncatum* (vista pleural). 2: *Diploneis elliptica* (vista valvar). 3: *Pinnularia viridis* complex (vista valvar). 4: *P. viridis* complex (detall del rafe i les estries). 5: *Spirogyra weberi* (detall del cloroplast). 6: *S. weberi* en conjugació. 7: *S. weberi* (zigòspores). 8: *Zygnema* sp. 9: *Cladophora glomerata* var. *glomerata* (c), amb diatomees epífites, *Rhoicosphenia abbreviata* (a) i *Cocconeis pediculus* (b):



Làmina 3. 1: *Spirogyra fluviatilis* (detall dels cloroplasts). 2: *S. fluviatilis* (zigòspores). 3: *Chara vulgaris* var. *vulgaris* (exemplar fructificat). 4: *Stylonychia* sp. 5: *Lepadella ovalis*. 6: *Proales werneckii*. 7: *Philodina citrina*.



Làmina 4: 1: *Galba truncatula*. 2: *Physella acuta*. 3: *Potamopyrgus antipodarum*. 4: *P. antipodarum*. 5: *Radix balthica*. 6: *Mesovelia vittigera* (adult i nimfa, exemplars de Fondarella). 7: *M. vittigera* (exemplar de Sidamon)