

LA VIDA ALS AMBIENTS

per Narcís Prat i Fornells

36 (564/setembre 1981

ciència 9)

Tot i que els ambients aquàtics no poden considerar-se en general un ecosistema aïllat, ja que les seves característiques van molt lligades a les dels ecosistemes que els envolten, la vida a dintre l'aigua presenta tants centres d'interès com per haver donat lloc a una branca de l'ecologia: la limnologia.

Ara bé, les grans masses d'aigua, com un llac o un embassament, poden presentar un grau d'organització que els permeti de funcionar amb un cert grau d'independència dels ecosistemes veïns. Això ha portat moltes vegades a considerar-los com l'exemple del que pot ser un ecosistema.

Al nostre país, les grans masses d'aigua epicontinentals no són gaire abundants, i menys les d'origen natural. Pensem, per exemple, que el llac més gran que hi podem trobar és el de Banyoles. Molt més grans són alguns dels nostres embassaments, que arriben a organitzar-se semblantment a un llac.

De tota manera, els rius, els torrents i els rierols són els medis aquàtics més comuns a tota la península ibèrica i les seves característiques van parelles a les dels ecosistemes terrestres veïns. Al Montseny, hi trobem també reflectida aquesta situació, amb la presència d'un embassament i de nombrosos torrents i rieres.

Narcís Prat i Fornells
(Amer, la Selva, 1950.)

Doctor en biologia per la Universitat de Barcelona. Professor adjunt d'ecologia a la facultat de biologia de la Universitat de Barcelona.

Ha estat coordinador del treball conjunt referent a la limnologia a Catalunya que es publicà a "Quaderns d'Ecologia Aplicada" núm. 4.

CARACTERÍSTIQUES DE LES AIGÜES DEL MONTSENY



La composició físico-química de les aigües és un dels elements importants que condiciona la vida dels organismes. La presència de nutrients bàsics com el carbó, el nitrogen, el fòsfor o l'oxigen, així com la d'oligoe-

lements presents en quantitats minses, és absolutament imprescindible per a la vida vegetal i animal.

La quantitat d'aigua, en forma de pluja, que cau sobre el territori és el factor inicial del qual depenen el cabal i les característiques que tindran finalment les aigües. Les transformacions que pateix aquesta aigua en travessar els materials que componen els terrenys que formen la conca de recollida de les aigües condicionen també la composició físico-química final. Així, tant la solubilitat dels materials com la presència o no de vegetació modifiquen més o menys la composició final de l'aigua que els rius recullen.

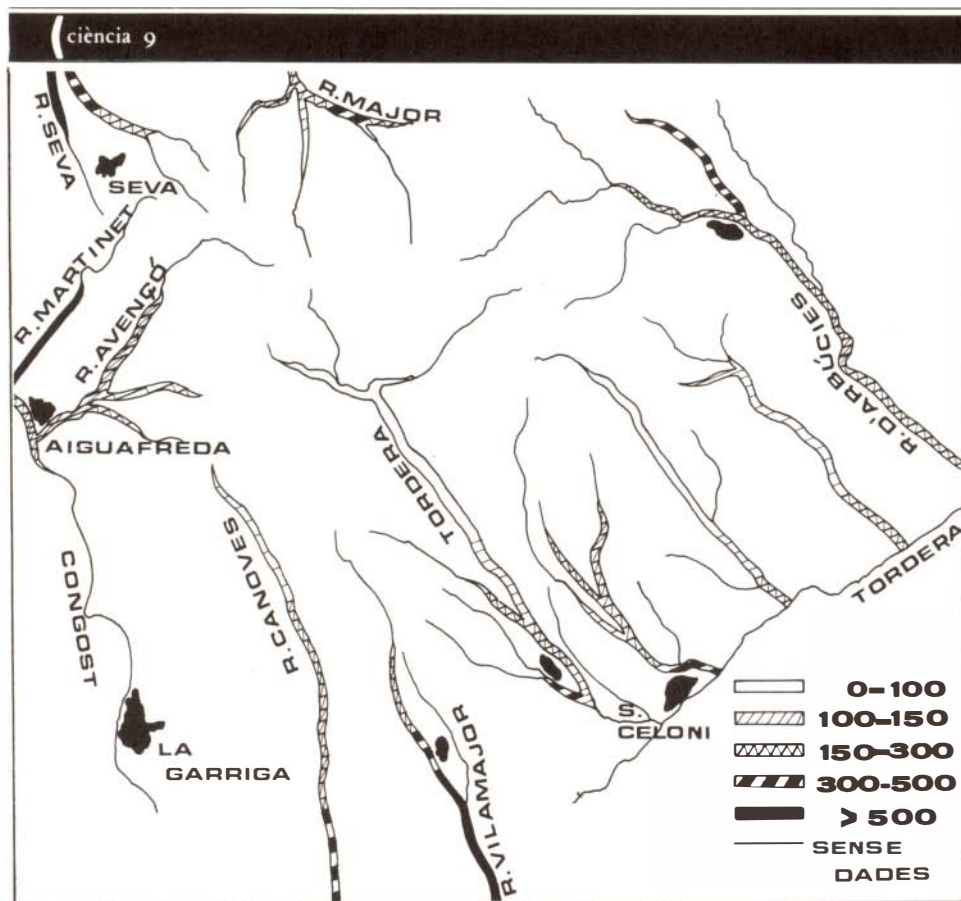
La diferència entre les aigües que circulen sobre roques poc solubles (com granits o pissarres) i les que ho fan sobre materials més solubles (com calcàries o guixos) és la d'una mineralització (o quantitat de sals en solució) petita o gran respectiva-

ment.

Una mesura global de la mineralització és la de la conductivitat elèctrica, ja que aquesta depèn de la quantitat de sals en solució. Al Montseny, la conductivitat de les aigües de la zona central i nord-oest, situades sobre granit o esquists, és baixa, al voltant de 50 micromhos/cm (per exemple, a Santa Fe o al naixement de l'Avençó, per sobre el Brull). En canvi, a les aigües de la vessant est que circulen sobre calcàries la conductivitat està entre 400 i 600 micromhos/cm, com a la riera de Martinet o la de Seva. Aquesta composició pot ser més o menys variable en el temps i també depèn de les característiques del terreny. Així, en terrenys erms la pluja arrossega materials, augmenta la terbolesa i varia la quantitat de sals en dissolució. En terrenys amb sòls ben desenvolupats, l'aigua s'escola més reguladament, al temps que la seva

AQUÀTICS DEL MONTSENY

Fig. 1: Xarxa hidrogràfica del Montseny amb representació per als principals rius, rieres i torrents dels valors de la conductivitat de les aigües en micromhos/cm (dades de Ll. Ferres i al. 1979).



composició físico-química resulta més constant. Hom pot deduir ràpidament els efectes de la tala d'un bosc sobre les característiques de les aigües dels rius propers.

Tot i que al Montseny una part del massís se situa sobre materials poc solubles (granit o esquists, fig. 1), algunes conques, principalment a la vessant est, són formades de materials calcaris i per això trobem aigües amb una mineralització ben diferent en una zona geogràfica concreta.

Una mineralització feble suposa la menor presència de certes sals, el que pot limitar la vida d'alguns organismes. Hom pot pensar, per exemple, que una concentració feble de calci influirà en la presència d'organismes que el necessitin per a fabricar el seus exoesquelets, com és ara els crustacis. Així, a la part més alta de l'Avençó només es troben entre 0,5 i 10 mgr/l de calci al llarg de l'any i quanti-

tats inferiors a aquesta es consideren limitants per al creixement dels crustacis dulciaquícules. Pel mateix efecte, les closques dels cargols aquàtics poden ser molt fines, formades gairebé només de la matriu orgànica.

En canvi, en llocs on el calci és abundant (per exemple, a la riera de Martinet se'n troba fins a 52 mgr/l) la presència d'organismes que emprin el calci, des d'algues com la *Vaucheria* fins a amfípodes com el *Gammarus* i els més coneguts crancs de riu, serà fins i tot afavorida.

ELS MEDIS AQUÀTICS DEL MONTSENY

La majoria de les aigües epicontinentals del Montseny es troben circulant per torrents i rius. No existeix cap llac natural. Les acumulacions d'aigua es troben

en petites basses o en els dos embassaments de Santa Fe del Montseny; l'un de més petit, ple de sediments, amb més aspecte d'una bassa gran que de veritable embassament; i l'altre que emmagatzema una quantitat d'aigua considerable i que funciona com un veritable llac.

La pretensió d'aquest treball és analitzar la vida que es desenvolupa en aquests ambients diferents centrant la nostra atenció en els cucs, els cucs plans, els cargols i les larves d'insecte aquàtics (és a dir, el que es coneix com macroinvertebrats). Són exclosos expressament del nostre comentari aquells organismes ben coneguts per la seva grandària (peixos, granotes, crancs de riu). En molts casos l'organització que descriurem es pot traspassar a la majoria de les fonts, els torrents i els rius de Catalunya.

L'EMBASSAMENT GRAN DE SANTA FE DEL MONTSENY

L'embassament gran de Santa Fe del Montseny és una considerable massa d'aigua, de característiques úniques al Montseny, el volum de la qual permet l'establiment d'una organització de la vida similar a l'existent en un llac.

Aquest petit embassament, si el comparem amb la resta d'embassaments catalans, fou construït l'any 1933, té 24 m d'alcària màxima a la presa i pot emmagatzemar en les seves 6 ha de superfície fins a 0,9 hm³ d'aigua. Aquest reduït volum compareu-lo amb els 250 hm³ de Susqueda) fa que es pugui omplir fàcilment pel desgel o les fortes avingudes en temps plujós i també que es pugui buidar ràpidament per l'acció de les turbines, que utilitzen la seva aigua conduïda a través d'un canal situat a la base de la presa.

Amb aquest règim d'utilització és natural de trobar fortes fluctuacions de l'aigua emmagatzemada. Això té com a conseqüència que les seves vores siguin ermes,

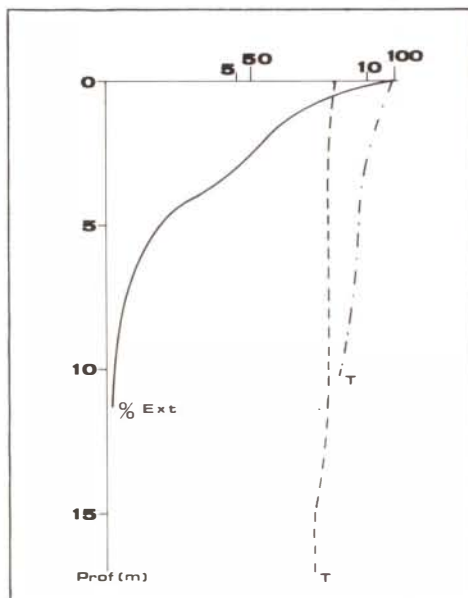


Fig. 2. Perfil de llum i temperatura a l'embassament de Santa Fe del Montseny l'abril de 1981.

Fig. 3. Organismes planctònics de l'embassament gran de Santa Fe del Montseny.

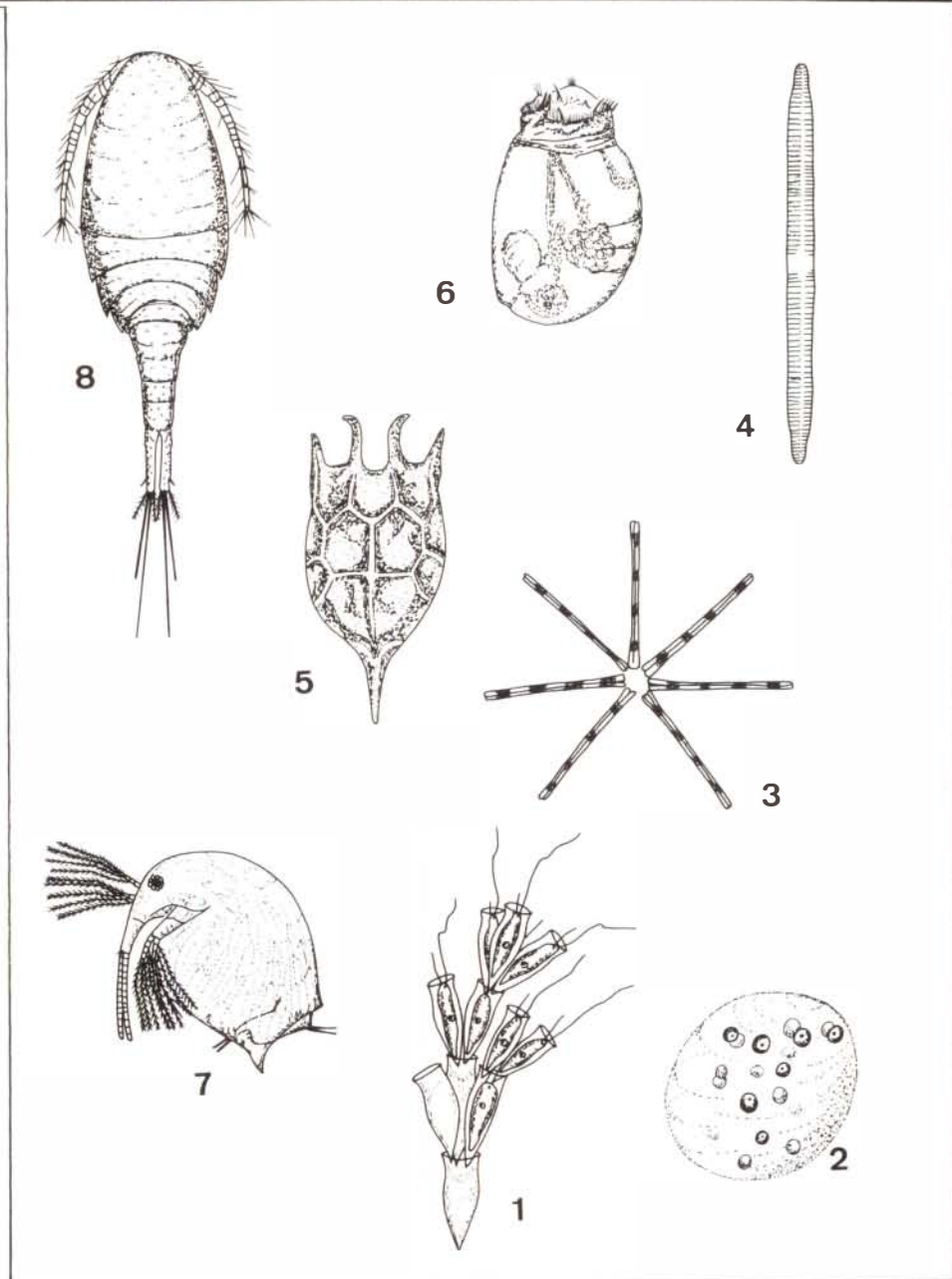
ALGUES: 1) *Dynobryon sertularia*, 2) *Sphaerocystis* sp., 3) *Asterionella formosa*, 4) *Synedra ulna*.
ANIMALS: 5) *Keratella* i 6) *Asplanchna* (rotífers), 7) *Bosmina longirostris*, 8) *Diacyclops bisetosus*.

sense que s'hi pugui establir cap comunitat terrestre ni cap d'aquàtica com a resultat de la fluctuació del nivell de l'aigua.

La capa d'aigua, però, pot assolir una fondària considerable en certes èpoques, el que pot provocar una estratificació vertical d'aquestes de manera que no presentin les mateixes característiques. Així, la llum pot penetrar només a les capes superiors de l'embassament i a partir d'una certa fondària s'extingeix, absorbida pels materials en suspensió i els organismes mateixos. Hom pot contemplar aquesta extinció a l'embassament de Santa Fe, el mes de febrer, a la fig. 2. El règim tèrmic de l'embassament és similar al d'un llac amb una estratificació de la temperatura als mesos més càlids, en què a la superfície la temperatura és molt alta i cap al fons és baixa. Dissortadament, no tenim dades de Santa Fe a l'estiu, però uns perfils tèrmics obtinguts per l'abril i el febrer del 1981 (fig. 2) ens serveixen per a observar com en certes èpoques les aigües es troben completament barrejades (per l'abril, després que l'embassament s'omplís per unes fortes pluges) i en èpoques en què l'aigua està estabilitzada, tot i que sigui el mes de febrer, s'observa una petita diferència de temperatura entre les aigües superficials i profundes (fig. 2).

La presència d'una considerable quantitat d'aigua possibilita el desenvolupament d'organismes flotants (plàncton) que en certes ocasions poden ser molt abundants (com pel febrer del 1981), per exemple quan l'aigua fa temps que és retinguda a l'embassament. En èpoques de gran renovació de l'aigua (entra o surt molta aigua de l'embassament) el plàncton pot ser escàs.

D'entre les formes vegetals (fitoplàncton), hom troba les espècies característiques d'aigües fines, poc mineralitzades. Examinant el plàncton del mes de febrer hom té la impressió de contemplar la flora planctònica d'un llac del Pirineu o d'un embassament de Galícia. Així, hi són molt abundants una crisofícea que fa colònies arborescents (*Dinobryon*, fig. 3) i



algunes diatomees com l'*Asterionella formosa*. Altres diatomees com la *Synedra ulna* o la *Fragillaria capucina* o la clorofícea *Sphaerocystis* són més escadusseres en aquesta època de l'any. A l'estiu, coneixem la presència en aquestes aigües de les colònies de les clorofícies del gènere *Volvox*, que arriben a tenir una mida consi-

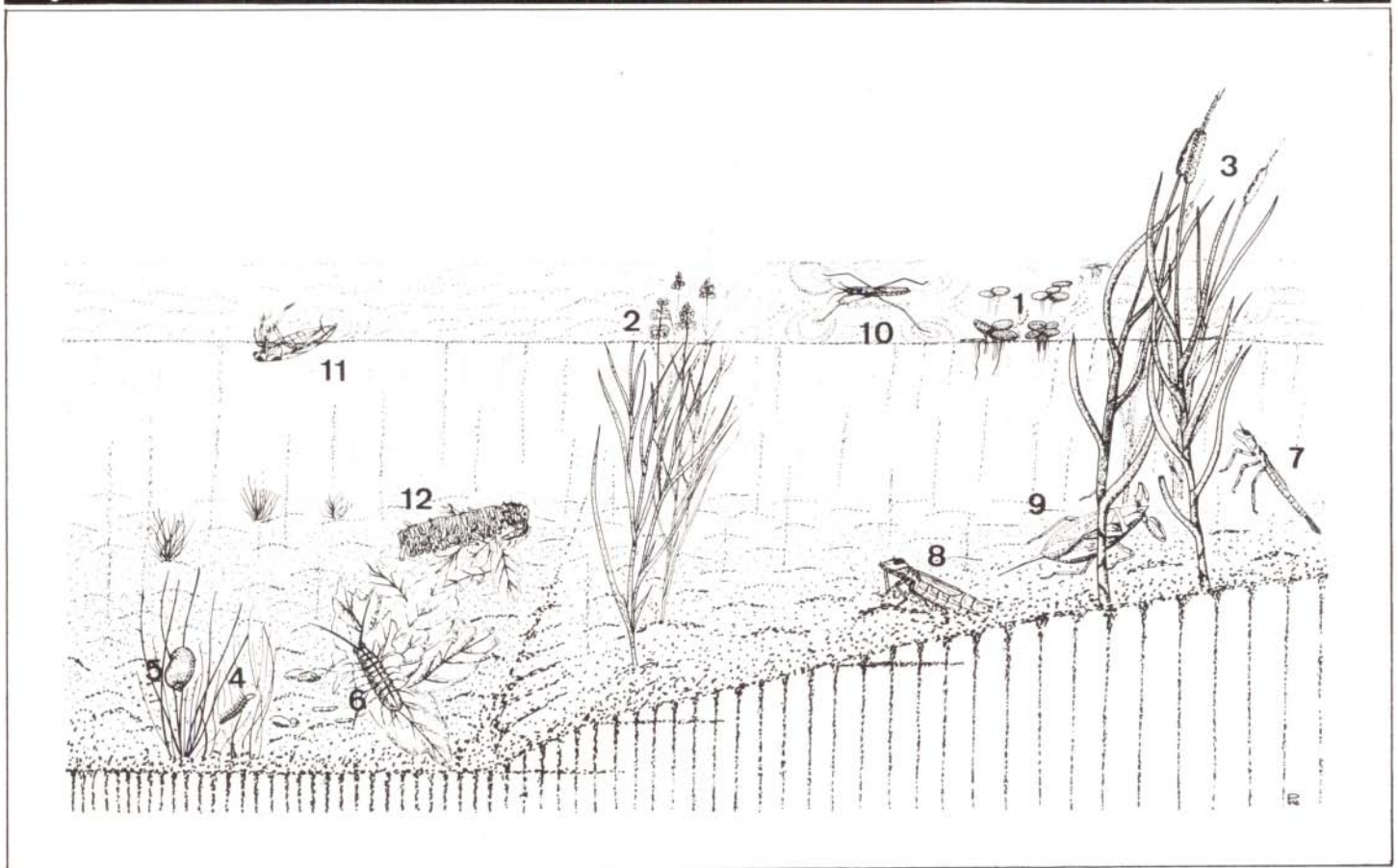
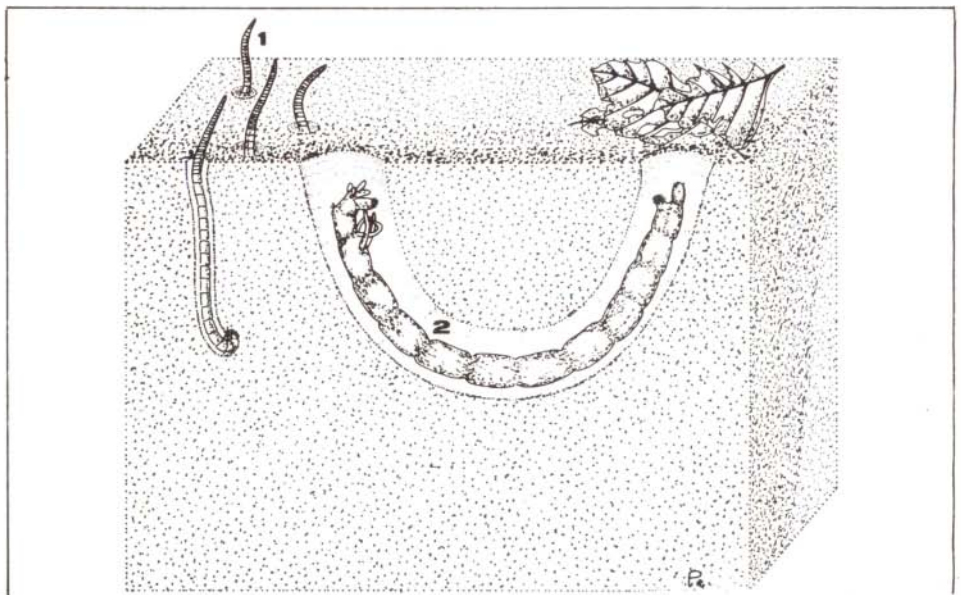
derable.

El plàncton animal (zooplàncton) resulta poc variat i forma part del que podríem dir fauna banal de la majoria dels embassaments de la península. Hi ha puces d'aigua com la *Daphniahyalina* o la *Bosmina longirostris*, copèpodes (*Diacyclops bisetosus*) i rotífers (*Keratella cochlearis*,

Fig. 4. Esquema dels organismes que viuen a la zona profunda de l'embassament de Santa Fe. 1) Tubifex (Cucs), 2) Chironomus (Dipter).

Fig. 5. Organismes característics de les basses i estanys.

PLANTES: 1) Lemna, 2) Potamogeton, 3) Typha.
 ANIMALS: 4) Naïdid (Cuc), 5) Limnaea (Mol·lusc), 6) Asellus (Crustaci), Insectes: 7) Aeschna (Odonat, Anisopter), 8) Coenagrion (Odonat, Zigopter), 9) Nepa cinerea (Hemipter), 10) Gerris (Hemipter), 11) Notonecta (Hemipter), 12) Limnephilus (Tricopter).



Asplachna priodonta.
 Sobre el substrat dur que forma la cubeta de l'embassament també es pot establir una fauna aquàtica (bentos). Ja hem dit que a les vores la fluctuació de l'aigua no permetia que es pogués desenvolupar la vida d'una manera adequada. Al fons de l'embassament, en zones sempre submergides, entre el fang, hom pot trobar una fauna característica.
 L'extracció de dragues del fons de l'embassament ens ha permès d'observar els organismes que s'hi troben. Només ha estat possible la detecció de cucs vermells (*Tubifex*) i dels anomenats cucs de sang, que no són cucs sinó les larves d'un dípter aquàtic de la família del quironòmids (*Chironomus*). (fig. 4). Aquesta reduïda fauna és a la vegada altament especialitzada: el seu color vermell es deu a la presència d'un pigment respiratori que

els permet de resistir les baixes concentracions d'oxigen que hi ha prop del fons, degudes a l'acumulació de materials orgànics (principalment fulles), l'oxidació dels quals consumeix aquell gas.

LES BASSES I ELS ESTANYS

(Fig. 5)

Hom inclou aquí les petites basses naturals i les creades per l'home, a més de l'embassament petit de Santa Fe del Montseny.
 La constància del nivell de l'aigua, la falta de corrent i la poca fondària possibiliten el desenvolupament de plantes aquàtiques en aquests medis. Tant d'aquelles emergides que formen un cin-

yell al seu voltant, com la boga (*Thypha*), com de les completament submergides, bé arrelades al fons, com els *Potamogeton*, o bé hidròfits flotants, com les lletlilles d'aigua (*Lemna*).
 Al fons de les basses i els estanys hi ha sempre un tou de sediment de gra fi que a l'embassament petit de Santa Fe del Montseny és format principalment per les fulles dels boscos veïns. Sobre el fons també poden desenvolupar-se algues verdes filamentosos com les *Cladophora*. Alguns animals aprofiten la presència de plantes verdes per a desenvolupar-s'hi. Així, petits cucs (naïdids) són freqüents sobre les *Cladophora* i *Spyrogira*, alguns cargols (*Limnaea*) brostegen els epífits de les plantes aquàtiques i alguns quironòmids (dípters) poden viure dintre de les tiges de les *Typha* (*Endochironomus*). Entre el fang o detritus del fons hi ha

cucs i cucs de sang (*Chironomus*). També s'hi poden trobar larves de frigànies, constructores d'estoig fet amb petits troncs o petits bocins de plantes aquàtiques. Entre les fulles del fons de l'embassament petit de Santa Fe del Montseny són molt abundants a l'hivern i la primavera les del gènere *Limnephilus*. També entre aquestes fulles hom pot trobar abundantment uns isòpodes plans, els *Asellus*.

Gran quantitat de petits i grans depredadors existeixen també en relació amb aquesta varietat d'organismes que transformen els materials vegetals i detrítics en proteïna animal. Així, hi ha des de petits carnívors, com el *Psectrotanypus varius* (un quironòmida que s'alimenta d'animals petits), fins a grans depredadors, que arriben a consumir petits peixos, com les larves de les senyoretetes (Odonata, Zigòpters), cavalls de serp o espiadimonis (Odonata, *Aeschna*) i libèl·lules (Odonata, *Libellulidae*), els adults de les quals són ben coneguts per la seva vistositat.

Animals relativament grans i ben coneguts, depredadors també i propis d'aquestes zones d'aigües tranquil·les amb vegetació, són alguns escarabats dels que porten la bombolla al darrera l'abdomen (ditiscids especialment). Així mateix, un nombrós grup d'hemípters, tant dels que viuen sobre l'aigua com els sabaters (*Gerris spp.*), com els actius nedadors com la *Notonecta* o els que repton entre la vegetació com l'escorpi d'aigua (*Nepa cinerea*) i el teixidor (*Ranatra linearis*), són comuns en aquests medis.

FONTS I SALTANTS D'AIGUA

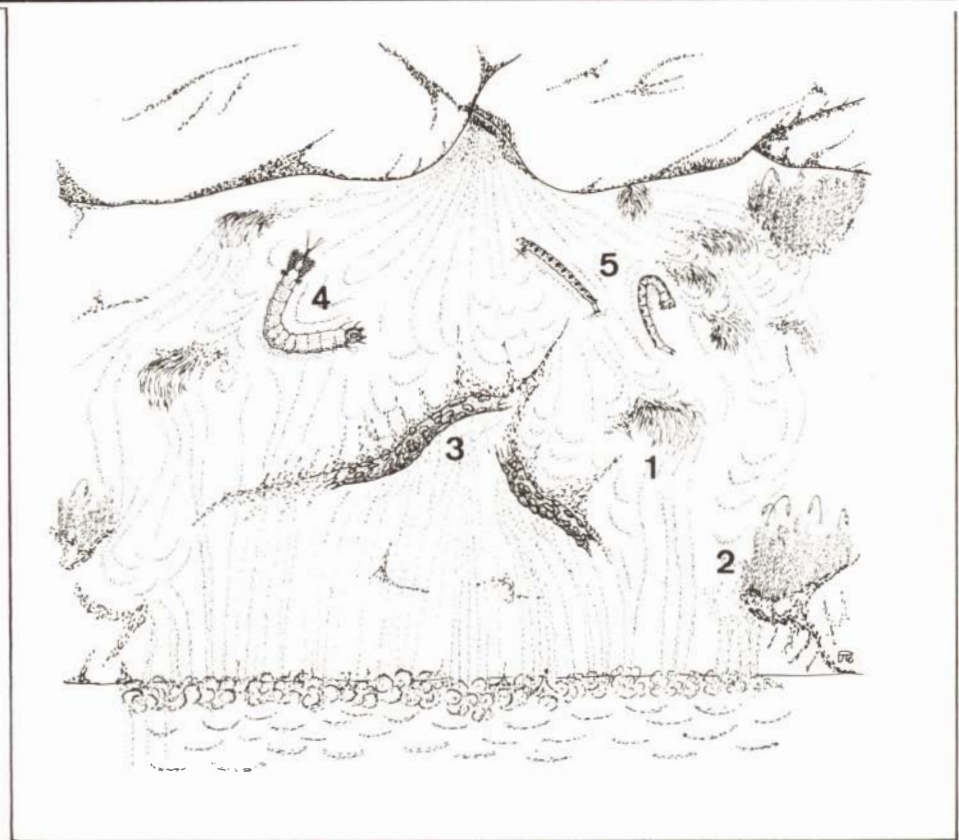
(Fig. 6)

A les fonts i els saltants d'aigua es poden originar uns medis aquàtics particulars, ja que només una fina làmina d'aigua s'escola moltes vegades per la superfície d'una pedra (superfícies higropètriques). En la majoria de casos tenim un gradient

Fig. 6. Comunitats característiques de les fonts.

PLANTES: 1) Algues (cianofits i clorofits principalment), 2) Molses.

ANIMALS: Insectes: 3) Estoigs de Tinodes (Tricópter), 4) Dixa (Dípter), 5) Thaumalea (Dípter).



de zones amb més o menys aigua que provoca una gradació espacial en la distribució dels vegetals. Així, en el mateix centre on el flux d'aigua és més vigorós, només hi ha diatomees; si ens allunyem d'aquesta part central trobem successivament cianòfits, cloròfits i finalment molses.

Tot i que la fauna de les zones amb menys aigua pot ser d'origen terrestre, hi ha també una fauna pròpiament aquàtica associada a aquests medis amb adaptacions especials per a poder viure en aquestes fines capes d'aigua, de vegades de només pocs mil·límetres de gruix.

Alguns dípters com *Dixa* (del grup dels culícids o mosquits) o *Thaumalea* (Ornefilids o thaumaleids) tenen larves que es troben exclusivament en aquests ambients. Aquestes larves es desplacen lateralment doblegant el cos en forma de U o de L, tot mantenint-se sempre dintre de l'aigua.

Algunes larves de frigànies també viuen en aquests llocs; fabriquen un petit estoig sinusoidal amb petits grans de sorra a l'interior del qual es refugien i s'alimenten dels vegetals que creixen a la vora o per filtració. De vegades les pedres d'algunes fonts estan entapissades d'aquestes larves. *Tinodes maclachlani* és una espècie ben característica que hem trobat en una font propera al poble de Montseny.

ELS TORRENTS I ELS RIEROLS

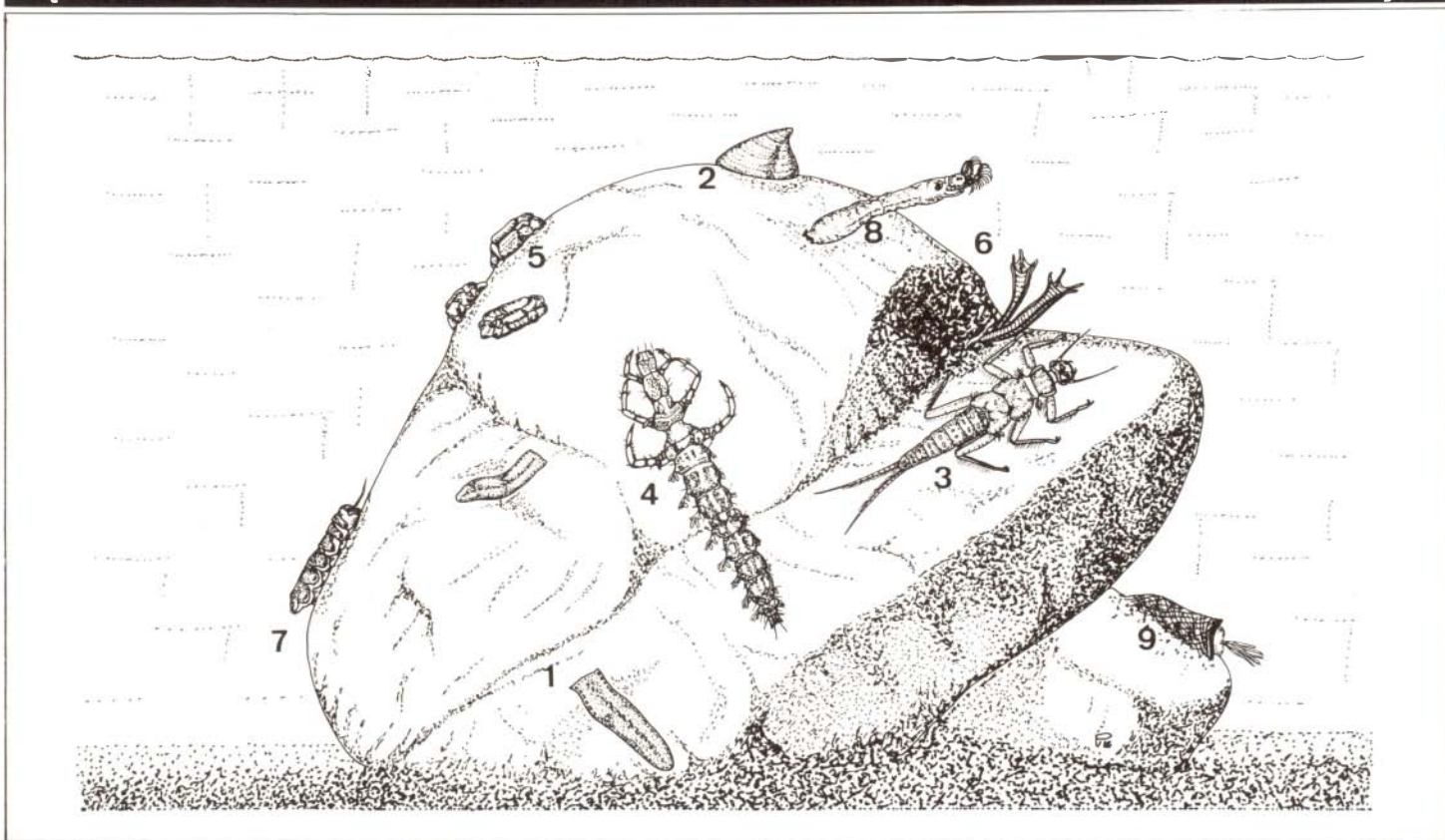
(Fig. 7)

Els petits torrents i rierols de migra catbal són els medis limnícies més freqüents al Montseny, tant a les parts altes com a zones de menor altura. Les aigües són, en general, netes, transparents i amb un creixement més aviat migra dels ve-

Fig. 7. Fauna característica de les pedres dels cursos superiors de rius i torrents.

1) *Polycelis felina* (Turbelari), *Ancylus fluviatilis* (Mol·lusc).

INSECTES: 3) Perla (Plecòpter), 4) *Rhyacophila* (Tricòpter), 5) *Synagapetus* (Tricòpter), 6) *Rheotanytarsus* (Dípter), Quironomid estoig de la larva, 7) *Blefarocerid* (Dípter), 8) i 9) larva i pupa de simuliid (Dípter).



getals aquàtics. Només diatomees solen créixer sobre les pedres. L'entrada d'energia als animals es fa més per via detrítica (fulles dels arbres, per exemple) que per via autotròfica.

La presència dels organismes va lligada en molts casos a la possibilitat de resistència del fort corrent, que és el tret més característic d'aquests medis. La presència de ventoses en el cos, com en el cas dels blefarocèrids (dípters), o una forma adequada exercint també l'efecte de ventosa, com en el petit gasteròpode en forma de gorra frígia (*Ancylus fluviatilis*) o l'estoig de la larva de frigània del gènere *Synagapetus*, són adaptacions dirigides cap a aquesta resistència al corrent. També són molt comunes en els petits rierols les larves de la mosca negra (simuliïds), que mantenen la seva posició en les aigües ràpides mitjançant uns ganxos anals que s'arrapen fortament a un coixí sedós teixit pel mateix animal. Aquestes

larves són filtradores, i empenen les seves mandíbules, transformades en ventalls, per a aquesta acció. Les mosques negres són més conegudes pels perjudicis que la femella produeix en el bestiar, tot i que no sembla un fenomen gaire conegut a casa nostra.

També són filtradores les larves del quironomid *Rheotanytarsus*, les quals fabriquen petits estoigs amb unes varetes radials sobre les quals segreguen una xarxa que va retirant materials del corrent. A l'Avençó o a la riera d'Arbúcies hom en pot trobar en gran nombre sobre les pedres.

Depredadors característics d'aquestes zones són els cucs plans (turbelaris), dels quals s'han trobat al Montseny *Polycelis felina* i *Dugesia gonocephala*; també les larves de plecòpter o perles (*Dinocras*, Perla) o les larves de frigània de vida lliure, no fabricadores de xarxes ni estoigs, del gènere *Rhyacophila*.

RIERES I RIUS

(Fig. 8)

La reunió de diversos torrents formant un curs permanent d'aigua es coneix al nostre país com una riera, de les quals n'hi ha moltes al Montseny. De veritables rius, al mateix massís gairebé es pot dir que només hi ha la Tordera. El Congost s'alimenta majoritàriament de les aigües del Montseny.

Les pedres de les rieres presenten en molts casos un aspecte diferent, ja que estan recobertes d'algues, molses i de vegades també hi ha fanerògames aquàtiques (*Myriophyllum*).

Les comunitats algals de les rieres del Montseny i la seva fenologia són relativament ben conegudes. Així, sobre materials calcaris hom troba diatomees (com *Diatoma elongatum* i *Gomphonema olivaceum*) clorofícees (com *Cladophora* sp. o

Vaucheria), conegudes també per la seva capacitat de calcificació, o cianofícees (com *Phormidium*). Sens dubte la varietat i el nombre d'algues que poden créixer sobre una pedra és molt gran (vegeu Margalef 1951, 1980 per a un coneixement millor de les comunitats i la seva fenologia).

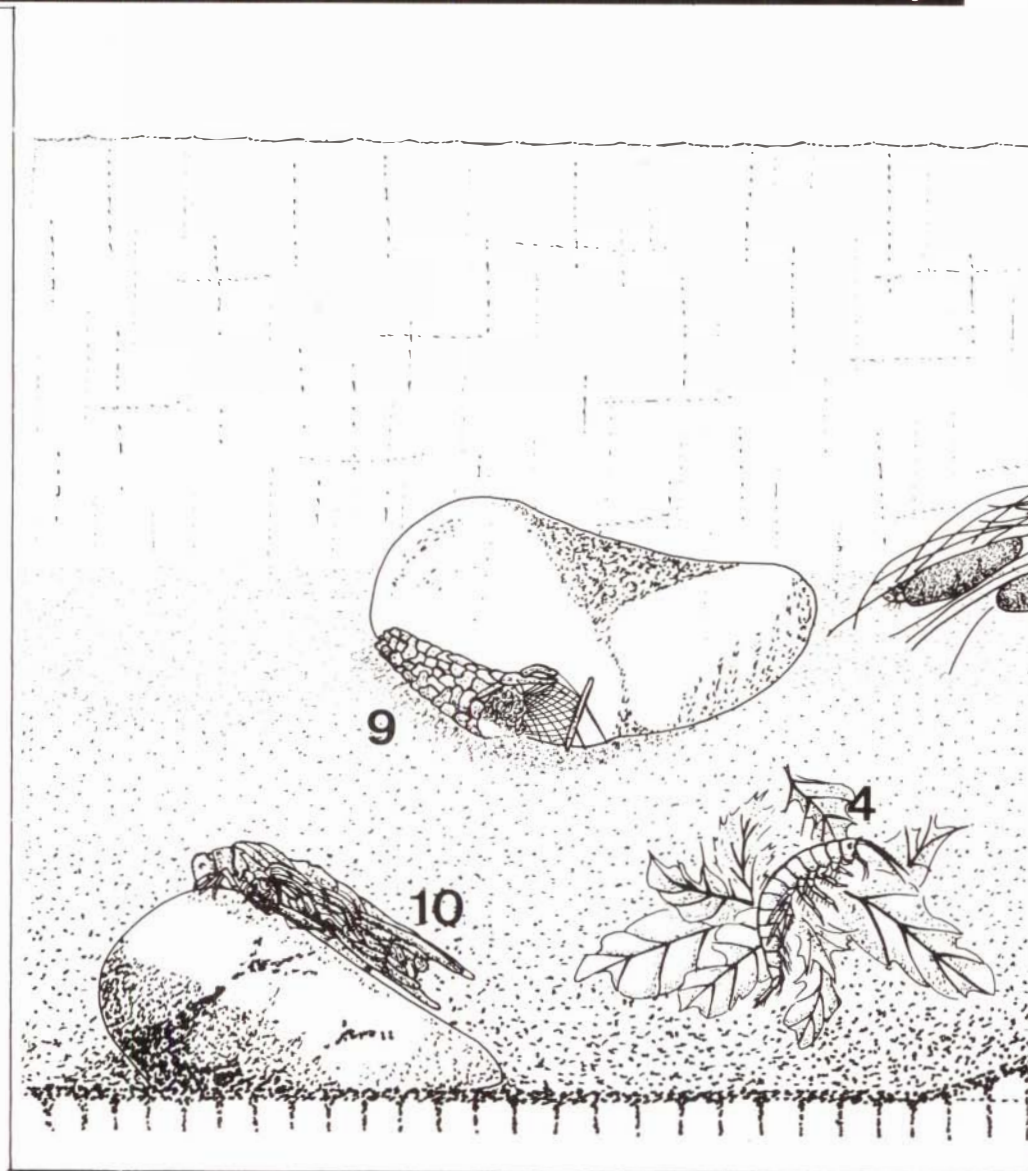
Entre aquestes algues i moltes viuen nombrosos macroinvertebrats, no tan dependents del corrent, tot i que aquest continua essent un factor determinant del tipus de fauna present. Així, entre les tiges de briòfits o de *Cladophora* trobem cucs, petits crustacis, larves de coleòpter, larves de tricòpter del gènere *Hydroptila* i d'efemeròpters com *Baetis* a més d'una munió d'espècies de quironòmids.

També hi ha molts organismes filtradors que s'arrapen a la pedra, entre ells el més característic és la larva de frigània del gènere *Hydropsyche*, que se situa a la zona lateral de la pedra on estén la seva xarxa filtrant tota mena de materials. Aquestes larves tenen una certa resistència a la pol·lució, cosa que fa que en certes zones de contaminació moderada puguin recobrir totes les pedres (per exemple, a la Tordera, abans d'arribar a Sant Celoni, cap al mes de maig).

A la cara inferior de les pedres el corrent no suposa un factor determinant de la vida de les espècies i hi trobem organismes característics d'aigües tranquil·les. Aigües tranquil·les com les que hi ha a les rieres quan es fan relativament grans i es formen gorgs o basses entre zones de ràpids.

Sota les pedres o en els gorgs són comunes les larves de frigànies del gènere *Polycentropus*, que són depredadors i fabriquen xarxes on queden enredats tota mena de petits animals. També hi ha quironòmids que fabriquen petits estoigs i amb moviments del seu cos fan passar l'aigua a través seu filtrant els materials que aquesta porta en suspensió.

En els gorgs poden ser molt comunes les larves de frigànies constructors d'estoigs fets amb petites pedres o amb trossos vegetals. Entre aquestes, la *Mystacides azurea* era molt abundant a la riera d'Arbúcies, ja cap a la part baixa, a la prima-



vera. S'ha anomenat cuquetes de riu aquests frigànids constructors d'aquests vistosos estoigs. També en els gorgs, entre les acumulacions de fulles són abun-

dants els amfípodes del gènere *Gammarus* o les larves d'efimere del gènere *Caenis*, a més de la presència a la superfície de sabaters (*Gerris sp.*).

CONTAMINACIÓ I FAUNA AQUÀTICA

Tots aquests organismes que hem anat esmentant són sensibles als canvis introduïts en la qualitat de les aigües. La degradació de torrents, rieres, de la Tordera

o del Congost ha portat a la desaparició de la majoria de la fauna aquàtica i només les espècies més resistents poden suportar la pol·lució creixent.

Fig. 8.

Organismes característics de les parts més baixes de les rieres i del curs mitjà dels rius.

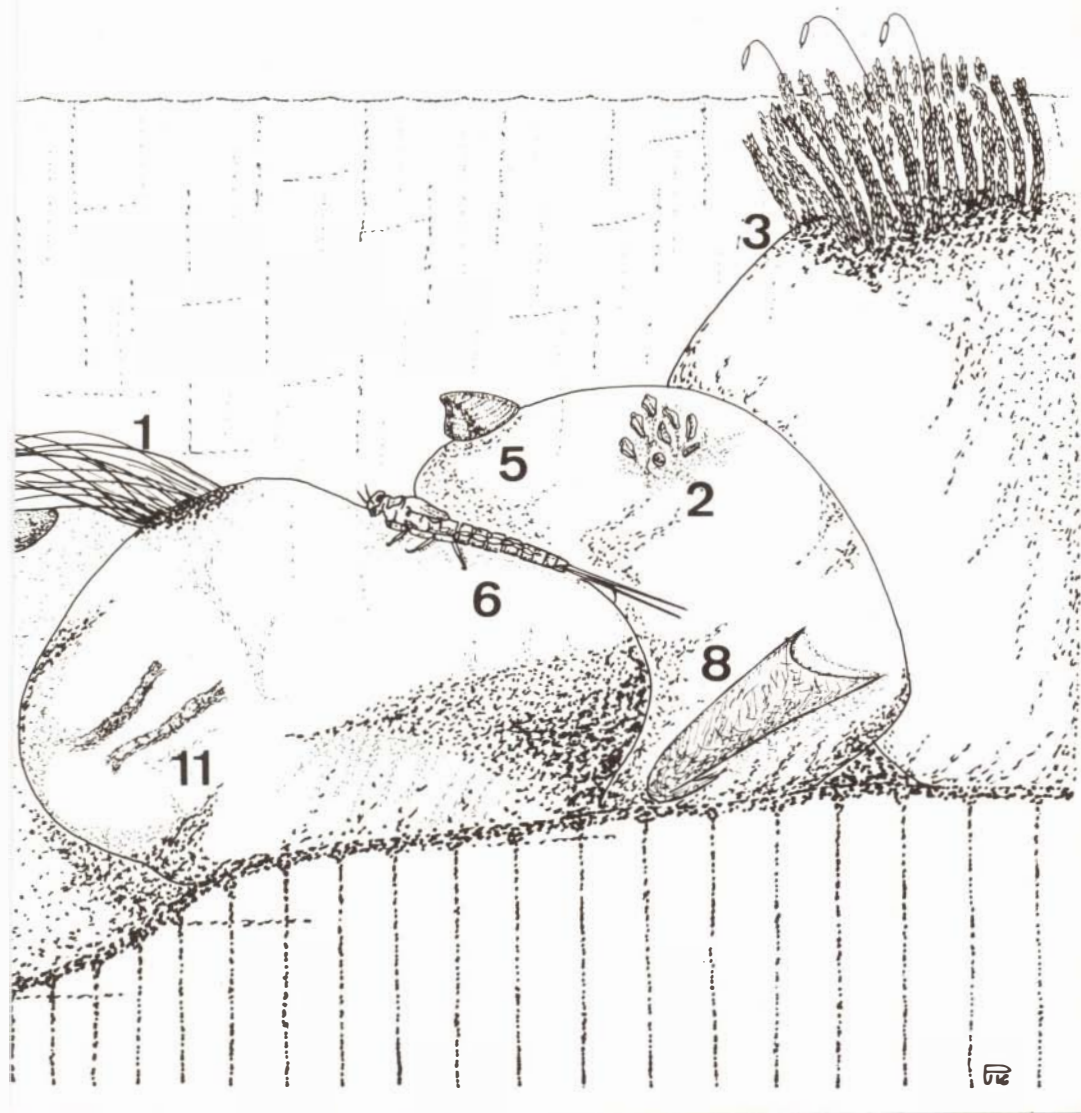
PLANTES: 1) Cladophora (Clorofícia); 2) Diatomees 3) Molses.

ANIMALS: 4) Gammarus (Amfipode); 5) Ancylus fluviatilis (Mol·lusc).

Insectes: 6) Baetis (efemeròpter); 7) Estoig d'Hydroptila (tricòpter); 8) Xarxa que fabrica la larva de Polycentropus (Tricòpter); 9) Estoig i xarxa de la larva d'Hydropsyche (Tricòpter); Stenophylax (larva de Tricòpter); 11) Estoig de larves de quironomid (Dipters).

(ciència 9

setembre 1981/571) 43



Aquest fet és encara més greu si hom pensa en el desconeixement que tenim dels nostres sistemes aquàtics, no ja des d'un punt de vista ecològic, sinó simplement de composició. Hi ha, per exemple, algunes espècies de tricòpter o plecòpter que han estat descrites a partir de l'estadi adult del Montseny i que mai no s'ha pogut encara establir com eren els seus estadis pre-imaginals.

Els macroinvertebrats són també un material adequat per a l'observació de la

vida en l'aigua i les seves adaptacions i per tant tenen un evident interès cultural.

Finalment esmentem el seu interès aplicat com a indicadors biològics de diferents graus de pol·lució.

Hom pensa que la sensibilització de la curiositat naturalística cap a aquest camp d'acció pot ser un motiu per a millorar el coneixement que tenim d'aquesta parcel·la poc conreada de la biologia. El seu interès en relació amb la contaminació

pot contribuir també al reconeixement de la gravetat del problema i a millorar el respecte envers el nostre patrimoni natural, del qual els nostres ambients aquàtics són una part important.

(Narcís Prat)

Material de lectura

J. Baguña, E. Saló i R. Romero: *Les planàries d'aigües dolces a Catalunya i les Illes Balears*. Barcelona, "Butlletí Inst. Cat. Hist. Nat.", 45:15-30, 1980.

A. Casas: *Característiques geoquímiques de las aguas superficiales del Montseny*. Barcelona, Tesi de llicenciatura. Departament de prospecció geològica i geofísica, Universitat de Barcelona, 1972.

M. Crespo i C. García: *Análisis de la distribución de pigmentos en una superficie bigopétrica*. "Oecol. Aquat.", 2: 15-26, 1976.

Ll. Ferrés, J.M. González Cabré, J. Martínez i J.M. Serrano: *Contribució al coneixement de les característiques físico-químiques de les aigües superficiales del massís del Montseny*. "Quad. ecol. apl.", 4: 115-132, 1979.

R. Margalef: *Regiones limnológicas de Catalunya y ensayo de sistematización de las asociaciones de algas*. "Colectanea botánica", 3: 43-67, 1951.

R. Margalef: *Composició y fenologia de la vegetación algal de arroyo del Montseny (Barcelona)*. "Oecol. Aquat.", 4: 89-111, 1980.

R. Margalef i N. Prat: *La limnologia*. "Quad. Ecol. Apl.", 4: 9-23, 1979.

N. Prat: *la xarxa hidrogràfica*. "Quad. Ecol. Apl.", 4: 87-107, 1979.

J. Vilarrubia: *Els nostres insectes*. Barcelona, "Col·lecció popular Barcino". Volum CXCI, Ed. Barcino, 1961.