

Els valors naturals del Salt del Duran

Antoni Mayoral Arqué

Secció de Botànica de l'Institut d'Estudis Ilerdencs

RESUM: En aquest article presentem els valors geològics, botànics i zoològics del Salt del Duran (Pla d'Urgell, W Catalunya). S'informa del mimetisme de larves de *Clogmia albipunctata* amb molses.

PARAULES CLAU: ambient fontinal, briòfits, mimetisme, cripsi, psicòdids, evolució, energia hidràulica, Canal d'Urgell.

ABSTRACT: In this paper we present the geological, botanical and zoological values of Salt del Duran (Pla d'Urgell, W Catalonia). Moss mimesis in *Clogmia albipunctata* larvae is reported.

KEYWORDS: fountain environments, Bryophyta, cryptic mimicry, Psychodidae, evolution, hydraulic energy, Canal d'Urgell.

INTRODUCCIÓ

Una vegada construït el Canal d'Urgell es va considerar que en alguns punts de les diferents sèquies podia ser factible ubicar-hi minicentrals hidràuliques per tal de generar electricitat. Un d'aquests indrets fou la zona del Salt del Duran (31TCG2808, 282 m). Les minicentrals com aquesta -que fins i tot va subministrar electricitat a la desapareguda indústria paperera de Mollerussa "la Forestal d'Urgell"- impliquen una energia renovable amb un impacte molt inferior al de les grans infraestructures hidroelèctriques (paisatge, cabal ecològic dels rius, desplaçament de persones...). Per tant estem parlant d'un primer valor natural. La crisi energètica que actualment estem patint, amb els preus de l'electricitat pels núvols, pot fer pensar a més d'un tornar-la a posar en marxa. Per tal que l'aigua pogués assolir l'energia potencial adequada per a la turbina, fou necessari excavar una clotada al costat de la presa (vegeu fig.1). Posteriorment, es va procedir



Fig. 1. La clotada on es troben la turbina i les fonts. (Font pròpia).

a la canalització de l'aigua de la fondalada i es va fer rajar per alguns punts que van esdevenir fonts. Més tard, el Salt del Duran es va anar consolidant com a zona emblemàtica de trobada i esbarjo per a la gent del Pla d'Urgell. Anem a descobrir més valors naturals d'aquest indret de marcat origen antròpic.

UN AMBIENT OMBRADIU

L'ombra, fruit de la interacció del sol amb els objectes, és un altre bé preuat, sobretot durant els mesos més calorosos. L'ambient ombradiu d'aquest espai s'aconsegueix gràcies a diferents espècies de caducifolis. Els principals actors són els plàtans (*Platanus orientalis* var. *acerifolia*), els arbres que afaïçonen les banquetes del canal. La seva procedència ha estat controvertida: en un principi es va pensar que eren d'origen híbrid —d'ací el nom *Platanus hybrida*— però, més tard, s'ha pogut esbrinar que es tracta d'una varietat que es fa de manera espontània a la Mediterrània oriental. En la tasca de fer ombra hi ajuden altres espècies, dues de les quals -la figuera i la falsa acàcia-, a més a més, ens deixen veure les curioses ramificacions



Fig. 2. Tall geològic on s'observen les graves i les argiles formant un aqüífer lliure. A la part esquerra, les rels de la falsa acàcia. (Font pròpia)

de les seves arrels (vegeu fig. 2). La figuera (*Ficus carica*), també originària de la zona oriental del mediterrani, presenta una varietat (la cabrafiguera) que creix de manera silvestre en zones de substrat pedregós. La falsa acàcia (*Robinia pseudoacacia*) és d'origen nord-americà, però s'ha naturalitzat molt bé als marges del canal. Igualment, col·labora a fer ombra el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), segurament l'arbre més adaptat als indrets de certa humitat de la nostra comarca. A la zona dels arbres plantats per diferents entitats, hi podem observar un altre freixe que no es fa de manera espontània a les nostres contrades. És, sens dubte, més apreciat com a arbre ornamental, però, en tenir els folíols més grans, experimenta una major evapotranspiració i per tant s'ha de regar més sovint. Tot i que és molt lloable que una entitat hagi decidit plantar un arbre que queda molt bé en un espai més aviat enjardinat com aquest, hem de dir que amb el canvi climàtic ben segur que l'aigua cada vegada serà més escassa i potser haurem d'incorporar als nostres jardins i carrers espècies més adaptades a aquesta situació.

VALORS GEOLÒGICS

Mentre berenem podem contemplar un bon tall geològic (vegeu fig. 2): les graves cantelludes que sedimentà el ventall del Corb (Calvet, 1977) damunt les argiles durant el Plistocè (fa més de 10.000 anys), quan el mar va entrar en regressió degut a la glaciació que hi va tenir lloc. En aquests moments, amb l'escalfament global, s'està experimentant l'efecte contrari: la fusió dels gels polars comportarà una transgressió marina,

és a dir, un augment del nivell del mar que entre altres coses també implicarà l'alteració de la dinàmica dels rius. En aquest mateix tall s'observa molt bé l'estructura d'un aqüífer lliure. La porositat i la permeabilitat de les graves permeten emmagatzemar i fer circular l'aigua, les argiles impermeables no la deixen percolar cap avall. Aquests tipus d'aqüífers estan molt estesos per la Plana d'Urgell. Abans bàsicament es nodrien de les aigües de l'Ondara i Corb; actualment, però, estan força barrejades amb les que procedeixen del canal.

L'AIGUA DE LES FONTS COMPORTA UNA CONSIDERABLE DIVERSITAT D'ALGUES

En aquestes aigües de pH al voltant de set s'hi desenvolupen sobretot algues verdes filamentoses, cianoprocarionts i diatomees (bacil·lariofícies). A les aigües que circulen per les canalitzacions de desguàs de les fonts, s'hi pot trobar alguns fragments de plòcon liderats per *Cladophora glomerata*, amb les seves típiques ramificacions en forma de pinzell, entre les quals hi era abundant un *Oedogonium* amb cèl·lules de 10-15 x 25-35 µm. En els llocs sovint esquitxats hi podem trobar *Ulothrix tenerrima*, una altra alga verda filamentosa. El pècton sol estar format per incrustacions de cianoprocarionts (algues blaves) sobre les parets on regalima contínuament l'aigua de les fonts, entre els quals podem destacar *Calothrix parietina* i també una espècie de *Phormidium* formada per cèl·lules de sis µm d'amplada. En aquestes condicions també hi hem pogut detectar individus no filamentosos, constituïts per cèl·lules envoltades de mucíl·lag, com és el cas de *Chroococcus turgidus*. Les algues que mostren més



Fig. 3. Les fonts i els tapissos de molses i hepàtiques. (Font pròpia)

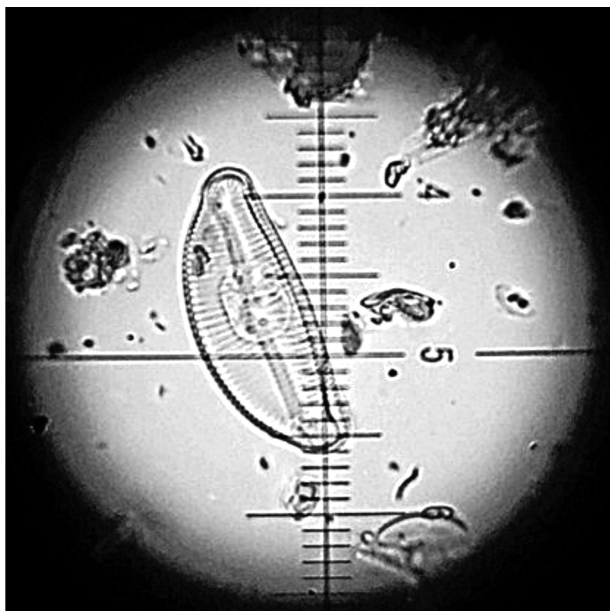


Fig. 4. La diatomea *Encyonema leibleinii* mostrant les seves estriacions. Cada divisió del regle val 3 µm. (Font pròpia)

riquesa d'espècies són les diatomees, les quals es caracteritzen per estar formades per una sola cèl·lula que viu dins una mena d'estoig de vidre -més ben dit, més dur que el vidre, de quars- constituït per dues parts que s'obren de manera semblant a una capsula de sabates. La superfície d'aquest estoig està ornamentada per tota mena de perforacions i estries que són imprescindibles per tal d'arribar a determinar les espècies (vegeu fig. 4). La major part de les diatomees del Salt del Duran són epífites, és a dir, viuen enganxades sobre altres algues i briòfits. Damunt de *Cladophora* vam poder detectar *Rhoicosphenia abbreviata*, *Encyonema leibleinii* i alguns representants d'*Achnanthes* del grup *minutissima* de 10-18 µm de longitud. *Cocconeis placentula* era molt abundant sobre les moltes i hepàtiques. Més o menys disseminades entre elles, vàrem poder observar *Diploneis elliptica*, *Hantzschia amphioxys*, *Ulnaria ulna* i *Navicula radiosa*. Una altra diatomea de mides molt petites (*Denticula tenuis*) i el cloròfit unicel·lular *Cosmarium laeve* es van detectar en el plòcon.

ELS IMPRESSIONANTS TAPISSOS DE MOLSES I HEPÀTIQUES

L'ambient fontinal de flux continu d'aigua ha facilitat la colonització d'espècies de briòfits que hi estan força adaptades. Hi ha molts pocs indrets al Pla d'Urgell on puguem gaudir d'aquests extensos tapisos naturals de moltes i hepàtiques (vegeu fig. 3). L'ai-

gua que surt de les canonades de les fonts fa l'efecte de petites cascades. En aquestes condicions d'esquitx continu i intens patat d'aigua, s'hi desenvolupa molt bé *Palustriella commutata*, una molsa més aviat de zones muntanyenques (Casas *et alii*, 2001), poc freqüent a la nostra comarca, la qual es caracteritza per presentar les branques regularment pinnades i els fil·lids corbats en forma de falç que, com veurem més endavant, faciliten que s'enganxin les rames de diferents individus i així, en conjunt, poden oposar més resistència a ser arastrats per la força de l'aigua. En aquestes condicions d'aigües carbonatades també hi creixen hepàtiques tal·loses, les quals es reconeixen per tenir el gametòfit no foliós i de morfologia més o menys laminar. La més abundant és *Pellia endiviifolia* (vegeu fig. 5), l'espècie més comuna a la Plana d'Urgell. Molt més rara, de fet aquest és l'únic lloc on l'hem pogut detectar, és *Aneura pinguis*, que es pot diferenciar de l'espècie anterior per presentar el tal·lus no bifurcat i irregularment ramificat amb lòbuls menys amples. Segons Casas *et alii* (2004) aquesta hepàtica es fa més aviat als estatges montà i subalpí. Quan les condicions són una mica més eutròfiques, en els llocs on l'aigua regalima, s'hi fa una altra molsa pleurocàrpica -*Rhynchostegium riparioides*- que també podem trobar submergida en les aigües que circulen a certa velocitat. És de color verd fosc, té els fil·lids ovats i és igualment poc freqüent a la nostra comarca. Sobre les parets humides properes a les canalitzacions de desguàs hi creixen les dues espècies més comunes en els degotalls d'aigües carbonatades: *Eucladium verticillatum* i *Didymodon tophaceus*. La primera es distingeix pels fil·lids linear lanceolats amb dents reflexes al terç inferior, mentre que *Didymodon* no en té i l'àpex dels seus fil·lids és obtús.

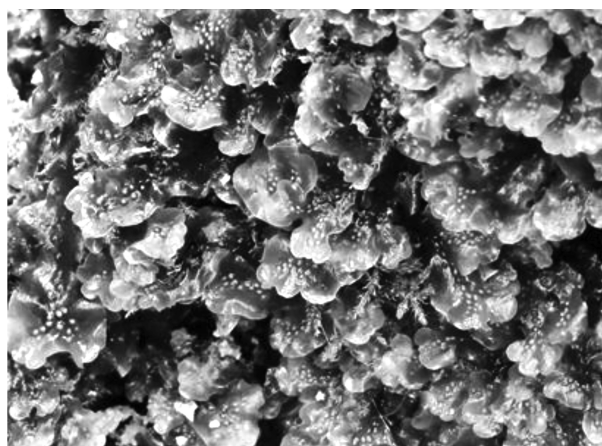


Fig. 5. Detall de l'hepàtica *Pellia endiviifolia*. (Font pròpia)

VALORS FAUNÍSTICS I MAGNÍFICS EXEMPLES DE COM ACTUA L'EVOLUCIÓ

En els llocs on l'aigua discorre a poca velocitat, entre les restes de molses o de fulles que han caigut a la tardor, s'hi desenvolupa un crustaci que s'assembla a una mena de gambeta que ens pot fer pensar en una mariscada, però val a dir que tindriem molta feina per tal d'aconseguir-ne un plat, atesa la seva petitesse: els individus més grans ben just arriben a 1,5 cm. Certament pertany, com la gamba, al grup dels crustacis superiors (malacostracis). No obstant això, els nostres exemplars són amfípodes i la gamba és un decàpode. Sí que s'assemblen molt, a primer cop d'ull, per tenir el cos comprimit (aplanat lateralment), però la nostra bestioleta es diferencia de la gamba, principalment, per tenir els ulls sèssils (no pedunculats) sense capacitat de moviment i per no presentar una closca que protegeix les brànquies que, a més a més, està soldada als segments toràcics. Si estudiem amb detenció la seva morfologia i els seus apèndixs, podrem concretar que pertany als gammàrids. Els ulls llargs i bastant amples, les potes recobertes de sedes, les manetes dels primers gnatopodis més petites que les dels segons i el fet de presentar espines o sedes sobre el metasoma i urosoma ens porten als *Echinogammarus* del grup *berilloni*. Les característiques de les antenes dels nostres individus i el seu metasoma sense sedes llargues, les quals sí que estan més desenvolupades damunt dels segments de les potes marxadores, i l'anatomia dels seus tercers uropodis, amb la branca llarga més prima



Fig. 6. Un mascle (part superior) i una femella (a sota) d'*Echinogammarus longisetosus*. La fletxa assenyalava un individu de recent eclosió que transportava la femella. (Font pròpia)

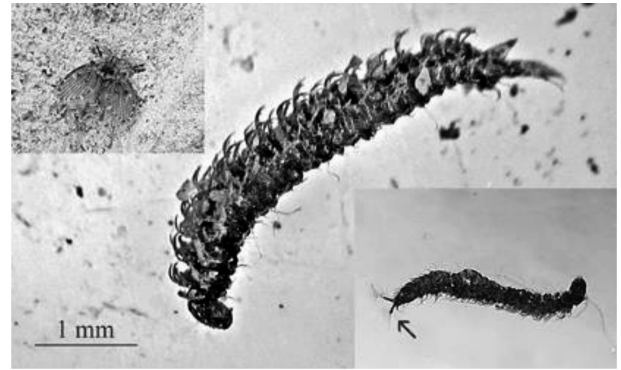


Fig. 7. Larves (4t instar) i adult (part superior esquerra) de *Clogmia albipunctata*. La fletxa indica els lòbuls del sífó. L'escala només és vàlida per a l'individu del centre. (Font pròpia)

que la longitud de les sedes que la recobreixen, determinen *E. longisetosus*. Aquesta espècie es considera un endemisme del nord-est i centre de la península Ibèrica i ha estat freqüentment localitzada a Catalunya (Pinkster, 1973). Aquest mateix autor va voler dedicar a Ramon Margalef una altra espècie nova (*E. margalefi*) pel seu valuós estudi sobre aquest grup de crustacis, la qual, a diferència de l'anterior, no arriba a Catalunya. Es distribueix per algunes zones de Terol, València, Ciutat Real i Madrid. Els gammars són unisexuals, el seu dimorfisme sexual permet distingir clarament femelles i mascles adults (vegeu fig. 6). Aquests són més grans, tenen les antenes més llargues i segmentades, els gnatopodis són més robustos, el seu cos és més recte, poc corbat i no porten ous perquè no tenen apèndixs incubadors. De la seva alimentació podem dir que són trituradors, es nodreixen de matèria orgànica més o menys esmicolada: fil·lids de molsa, restes de fulles, algues... Juguen un paper molt important en les cadenes tròfiques. Com a consumidors primaris fan de pont entre els productors i els consumidors secundaris i representen una bona font d'aliment per a diferents espècies de peixos i ocells aquàtics.

Quan estudiàvem *P. commutata* amb la lupa binocular, vam poder constatar la presència d'una larva d'insecte que es desplaçava paulatinament sobre les branques d'aquesta molsa (vegeu fig. 8). Ens va sorprendre el fet que la seva part dorsal estès recoberta per una mena de ganxos ben reforçats (vegeu fig. 7). Aquestes prolongacions de la cutícula la feien passar ben desapercebuda per la seva semblança amb els fil·lids erosionats per la força de l'aigua de *Palustriella*. Aquest camuflatge, conegut en el món de l'ecologia



Fig. 8. El mimetisme amb la molsa *Palustriella commutata* permet a la larva de *Clogmia* -assenyalada amb les fletxes- passar desapercebuda (cripsi). (Font pròpia)

amb el nom de cripsi, es basa, en aquest cas, a imitar la mateixa morfologia de la molsa, el que científicament correspon al terme mimetisme. Aquesta mena d'imitació de la larva fins i tot es veu en el seu color marró fosc, que és precisament la coloració de les rames més desgastades pels patacs d'aigua. Ja hem parlat abans del paper de la forma dels fil·lidis en l'adaptació de *P. commutata* a l'esquitx continu de l'aigua. Aquest objectiu s'assoleix tant en les formes més joves que tenen el fil·lidis falciformes com en les més desgastades que els tenen més ganxuts. No sabem ben bé per què, però, en el cas de la larva, la selecció natural ha optat per la segona morfologia. Potser damunt dels caulidís denudats, hi ha més concentració del seu aliment, la matèria orgànica. Però... a quina espècie pertany aquesta curiosa larva? Com és l'organisme adult? La primera impressió ens porta a pensar en els insectes que reben el nom de típules. Els cilindrotòmids, una de les seves famílies, tenen representants que també solen estar associats a molses d'ambients aquàtics i, a més, en estar dotats d'apèndixs cuticulars més o menys ganxuts, mostren una fesomia semblant. Si observem la nostra larva al microscopi, la forma del seu cap i, sobretot, el fet d'estar dotada d'un sífó respiratori —i no d'un disc— amb quatre lòbuls —dos més llargs que els altres— dotats de pèls molt fins (vegeu fig.7), ens fan descartar el grup anterior i ens porten a considerar la família dels psicòdids. Si tenim paciència i esperem que la larva faci la metamorfosi i estudiem detingudament la forma adulta (vegeu fig. 7), podrem constatar que pertany a l'espècie *Clogmia albipunctata*. Tornant a les típules, Imada (2021) fa un estudi acurat del comportament mimètic dels cilindrotòmids que viuen a les molses i es refereix a la cripsi com una protecció

contra possibles depredadors. A més, entre d'altres coses, parla de com les expansions cuticulars laterals podrien col·laborar en el desplaçament de les larves. En el nostre cas, només estan força desenvolupats els apèndixs dorsals que són expansions de les plaques de quitina situades en aquesta zona del cos i, si ens fixem en el seu desplaçament, podrem constatar que no intervenen en aquest procés; tanmateix, hem pogut observar que el sífó amb els lòbuls i sedes, a l'igual que el cap, sí que hi intervenen, els fan servir com a punts de suport per tal de generar el seu moviment sobre la molsa. Relacionat amb tot això, hi ha un altre fet prou important, les larves de *C. albipunctata* que viuen en aigües quietes, tenen el apèndixs cuticulars molt poc reforçats i el sífó poc ample amb lòbuls força petits i dotats de sedes molt curtes. Tots aquests aspectes, en primer lloc, ens porten a proposar que la principal funció dels apèndixs ganxuts dorsals és la d'impendir que la larva sigui arrastrada pel corrent d'aigua i aquest és un exemple clar de convergència adaptativa amb la molsa. La selecció natural en aquest ambient ha afavorit els fenotips que poden subjectar-se més i que ajuden a desplaçar-se millor per damunt de la molsa. Però, també, la selecció natural ha afavorit més les larves que presenten el color marró fosc, el qual s'assembla més al de les branques que tenen el fil·lidis més desgastats. Aquest mimetisme ens suggereix una cripsi protectora contra els seus possibles depredadors (vegeu fig. 8). *R. riparioides*, l'altra espècie de molsa més abundant en aquest lloc, encara que en condicions d'aigües menys fines i no tan oxigenades, podria ser habitada per les larves de *Clogmia*, atès que també sol presentar el fil·lidis semblants quan són erosionats per la força de l'aigua, però no n'hi hem pogut observar. *C. albipunctata* és una espècie de psicòdid gairebé cosmopolita que fou detectada per primera vegada a Espanya vers l'any 1920 (Kvifte *et alii*, 2016). Dotada d'una gran plasticitat adaptativa, les seves larves són capaces de viure en tot tipus d'aigües, fins i tot en cisternes i desaigües dels habitatges, circumstància que ha fet exagerar la seva importància com a transmissora o productora d'afeccions sanitàries. Evidentment quan aquesta espècie viu en medis amb molta menys pol·lució, com és el nostre cas, aquest aspecte es torna irrellevant. Finalment, també s'ha de considerar la convergència evolutiva que es dona en els insectes dípters nematòcers, concretament entre la família dels psicòdids i la dels cilindrotòmids.

BIBLIOGRAFIA

- CALVET, J. (1977). *Contribución al conocimiento geomorfológico de la Depresión Central Catalana*. Tesi doctoral inèdita. Universitat de Barcelona.
- CASAS, C.; BRUGUÉS, M.; CROS, R. M. (2001). *Flora dels Briòfits dels Països catalans. 1. Molses*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- CASAS, C.; BRUGUÉS, M.; CROS, R. M. (2004). *Flora dels Briòfits dels Països catalans. 2. Hepàtiques i antocerotes*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- IMADA, Y. (2021). Moss mimesis *par excellence*: integrating previous and new data on the life history and larval ecomorphology of long-bodied crane-flies (Diptera: Cyclerotomidae: Cyclerotominae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 193, 1156-1204.
- KVIFTE, G.M.; STOKKAN, M.; WAGNER, R. (2016). Review of the Psychodinae from Mallorca, Spain, with description of *Pericoma unipennata*, sp. n. (Diptera, Psychodidae). *ZooKeys*, 577, 149-160.
- PINKSTER, S. (1973). The *Echinogammarus berillo-ni-group*, a number of predominantly iberian amphipod species (Crustacea). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 43, 1-36.