

Estudi ecològic de les mollerres de la Vall d'Aran

Aaron Pérez-Haase^{1*}, Efrem Batriu¹, Empar Carrillo¹ & Josep M. Ninot¹

.....

ABSTRACT

Ecological study of the fens and bog of the Aran valley

We studied 12 bog and fen systems in the Aran valley (Catalan Pyrenees). On the whole, we performed 143 floristic relevés. For each we measured the content of the main cations in soil capillar water samples, the peat depth, the water table depth, and other field parameters. We classified numerically the vegetation into 14 groups. These groups showed clear floristic differences related to the main ecological gradients.

Key words: minerotrophy, high mountain, peat, Pyrenees

RESUM

Vam estudiar 12 sistemes de mollerres a la Vall d'Aran, seleccionats en base a la seva heterogeneïtat i la seva singularitat dins el context del Pirineu català. En total vam aixecar 143 inventaris de vegetació. Per cada un d'ells vam analitzar-ne el contingut catiònic de l'aigua capil·lar edàfica, la profunditat de la capa saturada d'aigua i la profunditat de torba. De la classificació numèrica dels inventaris en resulten un total de 14 grups, que presenten diferències florístiques importants relacionades amb les diferències del règim hidrològic i amb la variació de la mineralització de les aigües.

Mots clau: minerotròfia, alta muntanya, torba, Pirineus

Introducció

Les mollerres són aiguamolls de tipus boreal i temperat que atenyen les muntanyes alpines. Als Pirineus, un dels límits sud de la seva distribució, tot i presentar-se més empobrides que als Alps o que als països de clima temperat-atlàntic, encara presenten un conjunt florístic prou ric que s'agrupa en una notable diversitat de comunitats (Casanovas 1991, Ninot *et al.* 2000, Pérez-Haase & Ninot 2003). El grau en què aquestes comunitats responen als principals gra-

1. Grup de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació (GEOVEG), Departament de Biologia Vegetal, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal 645, E-08028 Barcelona

*aaronperez@ub.edu

dients ambientals ha estat relativament poc estudiat als Pirineus (Pérez-Haase & Ninot 2008).

La classificació de la vegetació de les mollerres als Pirineus s'ha abordat sobretot des de la fitosociologia. Diferents autors (Ballesteros *et al.* 1983, Braun-Blanquet 1948, Casanovas 1991, Carrillo & Ninot 1992) han descrit els principals tipus de comunitats, però queden encara àrees poc estudiades, com la Vall d'Aran. Els estudis fitosociològics, d'altra banda, representen únicament una aproximació molt general als patrons de distribució dels tipus de vegetació al llarg dels principals gradients ambientals (grau d'inundació i mineralització de l'aigua, sobretot).

En aquest treball presentem els principals resultats d'un estudi sobre la relació entre els diferents tipus de vegetació de mollerres i els gradients ambientals a la Vall d'Aran

Àrea d'estudi i metodologia

La Vall d'Aran, situada al vessant nord dels Pirineus, té una marcada influència atlàntica. S'hi combinen una bona diversitat de tipus hidrològics de mollerres amb una notable diversitat de substrats i una gran riquesa d'espècies lligades als ambients aigualosos (Pérez-Haase *et al.* 2008). Els sistemes de mollerres de mida mitjana hi són molt ben representats, especialment als estatges altimontà i subalpí, precisament on la vegetació de mollerres troba un òptim.

Vam seleccionar 12 sistemes de mollerres, en els que vam situar un total de 143 punts d'estudi (fig. 1). Els punts d'estudi es van distribuir de manera subjectiva per tal que quedessin representats tots els tipus fisiognòmics i hidrològics de mollerres presents a cada localitat. Totes les mesures les vam prendre en el període més sec de l'any, durant la tercera setmana de juliol dels anys 2007, 2008 i 2009.

A cada punt d'estudi vam realitzar un aixecament florístic en una superfície quadrada o rectangular homogènia (florísticament i ecològicament) de 6,25 m², valorant el recobriment de les espècies segons l'escala de Domin (Rodwell 1991). Vam registrar tots els cormòfits, i totes les moltes amb un recobriment superior al 4%, excepte pels esfagnes, que els vam determinar tots.

D'altra banda, al centre de cada inventari vam extreure una mostra d'aigua capil·lar retinguda als 20 cm superficials de torba o sòl mineral (segons cada cas). Un cop obtinguda l'aigua, en vam mesurar al camp el pH i la conductivitat amb un aparell portàtil. Al laboratori, mitjançant la tècnica de plasma acoblat, en vam calcular la concentració dels cations calci, magnesi, ferro, zenc, potassi i alumini i la concentració total de sofre i fòsfor. A partir de la suma de les concentracions de tots aquests elements vam construir la variable "Suma total de cations".

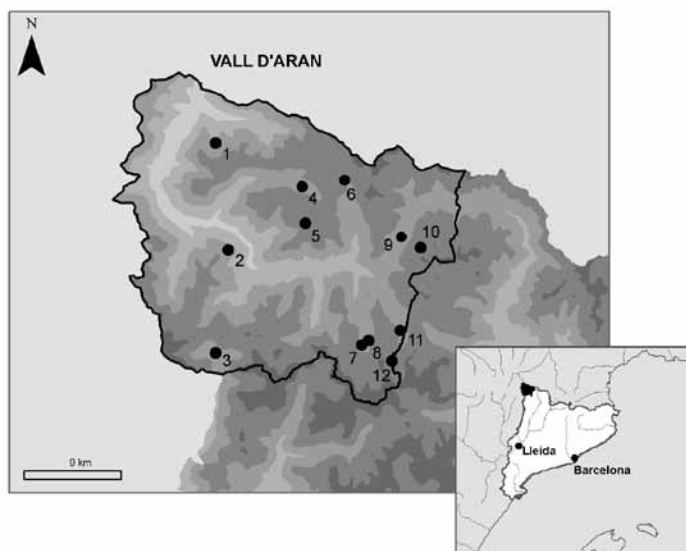


FIGURA 1. Localització dels sistemes de molles i torberes estudiats a la Vall d'Aran: 1, Toran; 2, bassa d'Oles; 3, val de Molières; 4, val de Varradòs; 5, Samont; 6, plan de Tor; 7, bassa Nera; 8, Aiguamòg; 9, plan de Beret; 10, clòt deth Os; 11, pònt de Locampo; 12, Saboredó.

Per estimar la profunditat de la capa saturada d'aigua, mitjançant una sonda de mitja canya de 2,6 cm de diàmetre, a cada punt d'estudi vam extreure un cilindre de sòl d'almenys 50 cm de llarg. A partir d'aquest, per fer l'estimació, vam seguir el mètode emprat per Miserere *et al.* (2003), que consisteix en pressionar suaument al llarg de tot cilindre de sòl fins a detectar aquella capa totalment amarada d'aigua. Posteriorment, vam categoritzar aquesta variable de la següent manera: 0, mollera inundada (aigua per damunt la superfície); 1, valor entre 0 i 10 cm de profunditat; 2, 10-20 cm; 3, 20-30 cm; 4, 30-40 cm; 5, 40-50 cm; 6, 50-60 cm; 7, per sota de 60 cm.

La profunditat de torba la vam mesurar manualment en cada testimoni de sòl. Aquesta variable la vam categoritzar de la següent manera: 0, sense torba; 1, gruix de torba (horitzó hístic) entre 0 i 10 cm; 2, 10-20 cm; 3, 20-30 cm; 4, 30-40 cm; 5, 40-50 cm; 6, 50-60 cm; 7, més de 60 cm.

Tots els inventaris els vam classificar mitjançant l'algorisme Fuzzy-C-Means. El nombre de grups de la classificació numèrica el vam triar segons els valors de l'estadístic pseudo-F (de Cáceres 2005).

Resultats i discussió

La classificació numèrica més satisfactòria consta de 14 grups, que hem anomenat basant-nos en les característiques del medi en el que es fan i també en alguna espècie característica o dominant (taula 1). En ells trobem comunitats esteses arreu dels Pirineus (molleres tolerants al calci amb *Carex nigra* i *Swertia perennis*, molleres calcícoles amb *Carex davalliana*, catifes acidòfiles de *Carex nigra* i esfagnes, etc.), però també formes genuïnes de la Vall d'Aran, com les molleres tolerants al calci de *Sphagnum warnstorffii*, la catifa de *Calliergonella cuspidata* i *Comarum palustre*, o els herbassars amb *Calliergon giganteum* i *Narthecium ossifragum*. D'altra banda, aquests darrers grups no troben bon encaix en cap de les tipologies descrites pels fitosociòlegs als Pirineus (Ninot et al. 2000).

Pel que fa a la diversitat de tipus hidrològics, vam constatar la importància i diversitat de sistemes quasi-ombrotrofics d'esfagnes. A la Vall d'Aran, aquests bonys d'esfagnes presenten una bona diversitat, que sovint es manifesta en les diferents espècies dominants. Les més comunes són *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum* i *S. capillifolium*, essent aquesta darrera l'espècie més tolerant a la dessecació juntament amb *S. fuscum*, amb el qual conviu. D'altra banda, destaquem la catifa d'esfagnes limnogènica (catifes acidòfiles de *Carex lasiocarpa* amb esfagnes), un element singular que, als Pirineus, només coneixem a la bassa Nera (descrita en detall a Pérez-Haase & Ninot 2008) i de l'estany del Racó, prop de la Bullosa (Alta Cerdanya).

En relació a les diferents variables, la profunditat de torba és molt heterogènia, però sovint els valors més alts van associats a la riquesa d'esfagnes. En canvi, variables tan importants com el pH, la suma dels cations de l'aigua (grau de mineralització) o la posició de la capa saturada d'aigua mostren diferències importants entre bona part dels grups. Pel que fa a la mineralització de l'aigua, són les molleres calcícoles amb *Carex davalliana* les que mostren els valors més elevats. Aquest tret es deu especialment a l'elevada quantitat de calci d'aquestes molleres. Són comunitats sovint associades a petits corrents d'aigua superficials que, fins i tot sobre granits, van enriquint el sòl en calci, magnesi, etc. El grau de mineralització més baix el presenten les catifes d'esfagnes amb *Carex lasiocarpa*, amb valors baixíssims, més propis de les molleres ombrotrofiques que de les limnogèniques. Així, fins i tot els bonys d'esfagnes i ericàcies (ja siguin dominats per *Sphagnum magellanicum* o per *S. capillifolium*), tot i ser sistemes molt propers a l'ombrotrofia, presenten nivells més alts de mineralització. En algun cas, els valors elevats trobats en aquests bonys d'esfagnes es poden atribuir a la influència de l'aigua pròpia de les molleres que es fan a la seva base, ja clarament minerotrofiques i sovint riques en calci. En relació a la profunditat de la capa saturada d'aigua, van resultar ésser els bonys d'esfagnes els que la presentaven en una posició més enfonsada (els esfagnes més xeròfils són *S. ma-*

gellanicum i *S. capillifolium*). En aquests sistemes penetren àmpliament espècies acidòfiles més aviat pròpies dels boscs i de les landes d'ericàcies (*Homogyne alpina*, *Vaccinium uliginosum*, *Melampyrum pratense*, etc.). Les altres tipologies, si bé són força variables, presenten en molts casos la zona principal d'arrelament (els primers 10 cm de sòl) amarada d'aigua. Aquest fet deu determinar una forta restricció per moltes espècies i la flora associada ja és molt més especialista d'àrees inundades.

Conclusions

En les molles estudiades vam registrar diferències notables pel que fa a les característiques hidrològiques i a la química de l'aigua. Aquest fet, unit a que la flora associada a aquests hàbitats -força diversa- respon clarament a les condicions ambientals, porta a l'arranjament de les diferents comunitats de les molles en mosaics complexos. Aquests mosaics conformen sistemes de molles ben desenvolupats en els que troben refugi un bon nombre d'espècies d'àrea molt reduïda al Pirineus.

Bibliografia

- BALLESTEROS, E., BAULIES, X., CANALIS, V. & SEBASTIÀ, T. 2003. Landes, torberes i molles de l'Alta Ribagorça. *Collect. Bot. (Barcelona)* 14: 55-84.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948. *La végétation alpine des Pyrénées Orientales*. Monografías de la Estación de Estudios Pirenaicos y del Instituto Español de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal, 9 (Bot. 1), Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología*. H. Blume ediciones, Madrid.
- DE CÁCERES, M. 2005. *La classificació numèrica de la vegetació basada en la composició florística*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona.
- CARRILLO, E. & NINOT, J. M. 1992. Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boí. *IEC. Arxius Sec. Cièn.* 99 (2): 1-350.
- CASANOVAS, L. 1991. *Estudis sobre l'estructura i l'ecologia de les molles pirinenques*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona.
- MISERERE, L., MONTACCHINI, F. & BUFFA, G. 2003. Ecology of some mire and bog plant communities in the Western Italian Alps. *J. Limnol.* 62(1): 88-96
- NINOT, J.M., CARRERAS, J., CARRILLO, E. & VIGO, J. 2000. Syntaxonomic conspectus of the vegetation of Catalonia and Andorra. I: Hygrophilous herbaceous communities. *Acta Bot. Barcin.* 46: 191-237.
- PÉREZ-HAASE, A. & NINOT, J.M. 2003. Patrons biogeogràfics a les molles dels Pirineus catalans. *VI Jornades sobre recerca al Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici*: 119-134.
- PÉREZ-HAASE, A. & NINOT, J.M. 2008. Caracterització florística i ecològica de les molles de la Bassa Nera (Aiguamòg). *VII Jornades sobre Recerca al Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici*: 193-213.
- RODWELL, J. S., ed. 1991. *British Plant Communities. Volume 1. Woodlands and scrub*. Cambridge University Press, Cambridge.

TAULA 1. Mitjanes i desviacions estàndard de les variables mesurades per als diferents grups de molletes reconeguts en les anàlisis estadístiques. La profunditat de la torba i la profunditat del nivell freàtic estan codificades segons s'explica a la metodologia. Els recobriments dels grups d'espècies vegetals estan calculats mitjançant la suma dels recobriments de les espècies que en fan part.

Tipus de vegetació	Nombre d'inventaris	Altitud (m s.n.m.)	Suma total de cations (mg/l)	pH de l'aigua	Conductivitat de l'aigua (μ S)	Profunditat del nivell freàtic	Profunditat de torba	Recobriments de plantes vasculares (%)	Recobriments de briòfits (%)	Recobriments d'espècies
1. Molletes calcícoles de <i>Scirpus cespitosus</i>	14	1.819 \pm 150	16,6 \pm 6,9	5,9 \pm 0,4	105 \pm 52	6,1 \pm 0,7	2,6 \pm 1	122 \pm 21	52 \pm 23	3 \pm 6
2. Molletes calcícoles amb <i>Carex daraviltiana</i>	6	1.920 \pm 209	32,3 \pm 14,7	6,6 \pm 0,4	178 \pm 78	5,5 \pm 0,9	1,9 \pm 1,2	128 \pm 38	45 \pm 20	0 \pm 0
3. Molletes calcitolerants de <i>Carex nigra</i> amb <i>Suaeda perennis</i>	7	2.218 \pm 10	25,5 \pm 9,7	6 \pm 0,2	160 \pm 71	4,7 \pm 0,6	3 \pm 1	160 \pm 40	19 \pm 10	7 \pm 10
4. Catifes de <i>Calliergonella cuspidata</i> amb <i>Potentilla palustris</i>	10	1.821 \pm 106	27,1 \pm 10	6,2 \pm 0,4	210 \pm 64	6,2 \pm 0,8	2,7 \pm 1,9	121 \pm 23	67 \pm 22	0 \pm 0
5. Molletes calcitolerants amb <i>Sphagnum warnstorffii</i>	5	1.825 \pm 167	15,4 \pm 4,8	6 \pm 0,6	90 \pm 29	3,1 \pm 2	2,5 \pm 1,5	168 \pm 37	52 \pm 38	38 \pm 33
6. Molletes acidòfiles inundades	3	2.164 \pm 94	6,1 \pm 5,4	5,1 \pm 0,5	73 \pm 69	6,4 \pm 0,5	4,4 \pm 1,3	95 \pm 26	69 \pm 37	27 \pm 46
7. Catifes acidòfiles de <i>Carex nigra</i> i estagnes	8	2.063 \pm 127	11,3 \pm 2,9	5,6 \pm 0,6	82 \pm 45	5,4 \pm 1,1	3,3 \pm 1,3	114 \pm 24	72 \pm 35	70 \pm 34
8. Molletes acidòfiles de <i>Scirpus cespitosus</i>	9	2.042 \pm 112	24,4 \pm 23,7	5,6 \pm 0,2	91 \pm 75	5 \pm 2,1	3,2 \pm 2,1	107 \pm 39	83 \pm 29	48 \pm 50
9. Herbassars amb <i>Narthecium ossifragum</i> i <i>Calliergon giganteum</i>	14	1.405 \pm 19	11,1 \pm 1,6	5,6 \pm 0,2	63 \pm 20	6 \pm 0,7	1 \pm 0	167 \pm 31	64 \pm 16	23 \pm 13
10. Bonyes montans dominats per <i>Sphagnum palustre</i>	9	1.634 \pm 0	27,5 \pm 8,2	5,7 \pm 0,2	126 \pm 52	5,7 \pm 0,6	6,7 \pm 0,6	99 \pm 18	88 \pm 9	81 \pm 13
11. Bonyes dominats per <i>Sphagnum capillifolium</i>	7	1.925 \pm 203	21,7 \pm 17,2	4,9 \pm 0,9	135 \pm 80	2,1 \pm 1,6	4,7 \pm 1,6	113 \pm 57	89 \pm 17	79 \pm 32
12. Bonyes dominats per <i>Sphagnum papillosum</i>	3	1.832 \pm 108	13,3 \pm 3,3	5,3 \pm 0,6	86 \pm 34	4,3 \pm 1,7	4,1 \pm 1,5	143 \pm 50	86 \pm 9	76 \pm 27
13. Bonyes dominats per <i>Sphagnum magellanicum</i>	3	1.889 \pm 1	11,6 \pm 3	4,1 \pm 0,1	78 \pm 34	3 \pm 2	5,3 \pm 2,1	167 \pm 37	97 \pm 12	93 \pm 10
14. Catifes acidòfiles de <i>Carex lasiocarpa</i> amb estagnes	13	1.889 \pm 0	5,8 \pm 1,3	4,4 \pm 0,1	33 \pm 8	5,7 \pm 1	4 \pm 3,3	120 \pm 49	93 \pm 3	91 \pm 3