

El gènere *Hypnum* a l'Espanya peninsular

Elena Ruiz
Montserrat Brugués

Universitat Autònoma de Barcelona. Botànica. Facultat de Ciències.
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain

Manuscrit rebut el febrer de 1997

Resum

Després de revisar el material d'herbari del gènere *Hypnum* hem pogut comprovar que a l'Espanya peninsular han estat trobades nou espècies d'aquest gènere. *Hypnum cupressiforme* Hedw. és l'espècie més abundant en nombre de mostres, la trobem repartida en cinc varietats: var. *cupressiforme*, var. *filiforme* Brid., var. *lacunosum* Brid., var. *resupinatum* (Tayl.) Schimp. i var. *subjulaceum* Mol. Les tres primeres tenen una àmplia distribució a tota la Península, la var. *resupinatum* queda restringida a les comunitats càntabra i asturiana, mentre que la var. *subjulaceum* només ha estat trobada al Prepirineu. Exclusives de zones pirenaïques i prepirenaïques són *H. lindbergii* Mitt., *H. callichroum* Brid., *H. recurvatum* (Lindb. et Arn.) Kindb. i *H. revolutum* (Mitt.) Lindb. Respecte a *H. pallescens* (Hedw.) P. Beauv. només tenim constància d'una mostra de Los Ancares de León. Les restants, *H. andoi* A.J.E. Smith, *H. jutlandicum* Holmen et Warncke i *H. vaucheri* Lesq. estan ben representades a tota la meitat septentrional de la Península. S'ha confeccionat una clau per a la determinació d'aquestes espècies i les seves varietats. *H. hamulosum* B., S. & G. i *H. imponens* Hedw., tot i que han quedat eliminades del *checklist* d'Espanya, apareixen a la clau perquè estan citades als Pirineus francesos i considerem molt probable que puguin ésser trobades en un futur al nostre territori.

Paraules clau: briòfits, Espanya, *Hypnum*, molses, península Ibèrica.

Abstract. *The Genus Hypnum in the Peninsular Spain*

A revision of genus *Hypnum* from Spanish herbaria, recognizes nine species found in the Peninsular Spain. The highest number of samples belongs to *Hypnum cupressiforme* Hedw., which is distributed in five varieties: var. *cupressiforme*, var. *filiforme* Brid., var. *lacunosum* Brid., var. *resupinatum* (Tayl.) Schimp. and var. *subjulaceum* Mol. *H. cupressiforme* var. *resupinatum* has only been found in the North; var. *subjulaceum* is only reported from Pre-Pyrenees; the rest of the varieties are widely spread all over the Peninsula. *H. lindbergii* Mitt., *H. callichroum* Brid., *H. recurvatum* (Lindb. et Arn.) Kindb. and *H. revolutum* (Mitt.) Lindb. are restricted to the Pyrenees. In relation to *H. pallescens* (Hedw.) P. Beauv., there is only one record from the Ancares de Leon. *H. andoi* A.J.E. Smith, *H. jutlandicum* Holmen et Warncke and *H. vaucheri* Lesq. are well represented in the Northern half of the Peninsula. An identification key with all these taxa is provided. Although *H. hamulosum* B., S. & G. and *H. imponens* Hedw. have been removed from the Spanish checklist, they

appear in the key because of are reported from the French Pyrenees and it is probable that we will find them in Spain in the future.

Key words: Bryophyta, *Hypnum*, Iberian Peninsula, Musci, Spain.

Introducció

El gènere *Hypnum* presenta un nombre important d'espècies repartides per tot el món. Després de l'estudi d'aproximadament 1200 mostres de diferents espècies d'aquest gènere incloses, sobretot, als herbaris BCB i Muñoz, hem pogut comprovar que n'hi ha nou que es troben a l'Espanya peninsular.

La revisió de les mostres s'ha efectuat seguint bàsicament els criteris d'Ando (1972, 1973, 1976, 1986, 1987, 1989, 1990, 1992 i 1993), encara que altres autors, com Nyholm (1965), Smith (1995), Allen (1996), també han estat consultats. Alguns errors es produïren quan *Hypnum* Hedw. *cupressiforme* var. *filiforme* Brid., *H. mamillatum* (Brid.) Loeske i *H. andoi* A.J.E. Smith es van considerar sinònims. Ando (1987) diferencia clarament *H. cupressiforme* var. *filiforme* i *H. mamillatum* com a dues espècies independents (1987), però s'ha d'assenyalar que el nom *H. mamillatum* queda invalidat i és substituït pel d'*H. andoi* A.J.E. Smith (Söderström *et al.*, 1992). D'altra banda, amb anterioritat a l'aparició de la monografia d'Ando, s'utilitzava Doignon (1950) per a la classificació de les varietats d'*H. cupressiforme*. Ando (1985) considera tres d'aquestes varietats com a espècies independents (*H. ericetorum* (B.S.G.) Loeske, *H. mamillatum* (Brid.) Loeske i *H. imponens* Hedw.) i descriu nou varietats, sis de les quals estan a Europa i cinc concretament a la nostra zona: var. *cupressiforme*, var. *lacunosum*, var. *filiforme*, var. *resupinatum* i var. *subjulaceum*.

De la revisió efectuada es deriven els següents canvis al *checklist* d'Espanya (Casas, 1991): consideració d'*Hypnum cupressiforme* var. *brevisetum* Schimp. com a sinònim d'*H. cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*, reducció de les varietats *imbricatum* i *tectorum* d'*Hypnum cupressiforme* a les formes *imbricatum* i *tectorum* d'*Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* Brid. i la supressió de les espècies *Hypnum hamulosum*. B., S. & G. i *H. imponens*. Hedw., encara que no es descarta que en un futur tornin a formar part del *checklist*, ja que han estat trobades als Pirineus francesos, en zones molt properes a Catalunya.

El gènere *Hypnum*, considerat cosmopolita, està repartit per tota la península Ibèrica, tot i que el nombre d'espècies és superior a la seva meitat nord. Es troba a llocs boscosos, sobre troncs, base d'arbres i sobre roques ombrejades i també sobre roques descobertes a zones d'alta muntanya. Presenta una gran variabilitat i inclou plantes de petites a robustes, de color verd, grogós o marronós, sovint amb un aspecte brillant, procumbents tot i que algunes espècies presenten caulidis ascendents i sovint estan regularment pinnades. La secció transversal del caulidi pot presentar cèl·lules epidèrmiques diferenciades en cèl·lules grans, hialines i de parets fines que formen la hialodermis (figura 1, b). Les cèl·lules de la làmina del fil·lidi són de linear romboïdals a lineal flexuoses; a la base queda ben diferencia-

da la zona alar, les cèl·lules que la formen tenen una gran importància taxonòmica, sobretot pel que fa referència al seu nombre i a la menor o major heterogeneïtat que presentin. De vegades, la zona alar està bombada, també dit excavada, i al microscopi presenta un aspecte molt particular (figura 3, g, n), és convenient per a l'observació d'aquests caràcters triar fil·lids caulinars, ja que és a on queden més ben representats; el nervi és curt i doble o absent. Els pseudoparafil·les (estructures que apareixen a la base de branques joves, figura 2, d, j) poden ser simples o ramificats i de filamentosos a foliosos, únicament en el cas d'*H. recurvatum* es pot parlar de parafil·les (figura 1, k), ja que es troben al llarg de tot el caulidi. Els fil·lids periquecials són de lanceolats a oblongolanceolats, plicats o llisos. Seta llarga i vermellosa. Càpsula d'ovoide a cilíndrica, recta o corbada. Opercle de mamil·lat o rostrat.

Clau per a la determinació de les espècies del gènere *Hypnum*

- 1 Caulidi envoltat per una capa de cèl·lules hialines, grans i de parets fines (hialodermis) 2
- 1 Caulidi sense hialodermis 4
- 2 Plantes de mida mitjana; fil·lids curtament apiculats, no cargolats, caulidi marró-vermellós (figura 1, a-c) *H. lindbergii* Mitt.
Irregularment ramificat; a les zones alars dels fil·lids s'observa un gran grup de cèl·lules hialines i inflades. Sòls humits, torbosos i roques. Pirineus i Prepirineus. Fàcilment diferenciable d'*H. callichroum* per la seva mida més gran, els fil·lids curtament apiculats i el grup més nombros de cèl·lules hialines que presenta.
- 2 Plantes petites; fil·lids llarga i finament apiculats, cargolats; caulidi verdós 3
- 3 Zones alars poc diferenciades, formades per un petit grup de cèl·lules subquadrades on s'observa 1-2 cèl·lules inflades i hialines als angles (s'ha d'extreure el fil·lidi amb molta cura per evitar que quedin enganxades al caulidi) (fig. 1, f-g). *H. hamulosum* B., S. & G.
Fil·lids de falcats a circinats. Sobre roques i sòl calcari. Pirineus francesos.
- 3 Zones alars ben diferenciades, amb un grup de cèl·lules inflades i hialines (figura 1, d-e) *H. callichroum* Brid.
Fil·lids circinats. Sòls humits i ombrejats o roques; sobre substrat àcid o lleugerament bàsic. Pirineus.
- 4 Plantes en general petites; fil·lids amb les zones alars mai excavades, formades per cèl·lules de subquadrades a rectangulars bastant homogènies, solament, en alguns casos, alguna més gran als angles 5
Fil·lids periquecials plicats; la seta gira cap a la dreta a la part basal i cap a l'esquerra a la part superior.

- 4 Plantes de petites a grans; zones alars de poc a molt excavades, formades per cèl·lules bastant heterogènies, especialment a la base del fil·lidi 9
 Fil·lidis periquecials no plicats (excepte *H. imponens*); la seta gira cap a la dreta en tota la seva longitud.
- 5 Fil·lidis fortament dentats, especialment els rameals; opercle rostrat; creixent principalment sobre troncs, rarament a roques (figura 1, h-i) *H. pallescens* (Hedw.) P. Beauv.
 Autoica. Plantes petites. Fil·lidis caulinaris 0.6–1.1 x 0.4–0.6 mm, recorbat a la part baixa; pseudoparafil·les lanceolades. Solament es coneix dels Ancares de León.
- 5 Fil·lidis poc dentats o subenters; opercle curtament apiculat; creixent principalment sobre roques o sòl 6
- 6 Pseudoparafil·les abundants, filiformes, com a molt estretament lanceolats; fil·lidis amb 4-10 cèl·lules al marge de la zona alar (figura 1, j-m) *H. recurvatum* (Lindb. et Arn.) Kindb.
 Autoica. Fil·lidis fortament falcato-secunds, cèl·lules de la làmina estretes ca 3 µm. Sobre roques calcàries dels Pirineus. El més característic d'aquesta espècie és la presència de nombrosos pseudoparafil·les filamentosos (que alguns autors denominen parafil·les ja que es troben al llarg de tot el caulidi; únic cas dins el gènere *Hypnum*). Els taxa pròxims, *H. pallescens* i *H. revolutum* var. *dolomiticum*, tenen els pseudoparafil·les lanceolats i amplament lanceolats respectivament.
- 6 Pseudoparafil·les escassos, foliosos; fil·lidis amb 8-16(-20) cèl·lules al marge de la zona alar 7
- 7 Fil·lidis plicats, marge fortament revolut (figura 2, a-d)
H. revolutum (Mitt.) Lindb. var. *revolutum*
 Dioica. Plantes de color groc verdós a groc marronós, molt variables en la seva aparença general, des de petites a relativament robustes, normalment regularment pinnades amb les branques complanades. A la secció transversal del caulidi observem que les cèl·lules epidèrmiques presenten invaginacions. Roques calcàries dels Pirineus.
- 7 Fil·lidis poc o gens plicats, marge pla o dèbilment recorbat a la part basal 8
- 8 Pseudoparafil·les semicirculars o ovatorectangulars; fil·lidis molt còncaus, marge pla, zones alars molt desenvolupades, amples i formades per nombroses cèl·lules, de 10-16(-20) al marge; nervi curt però ben visible, sovint doble (figura 2, g-i) *H. vaucheri* Lesq.
 Dioica. Plantes verdes o de color groc verdós, d'irregularment ramificades a regularment pinnades, branques de complanades a subjulàcies. A la secció transversal del caulidi observem que les cèl·lules epidèrmiques presenten invaginacions. Fil·lidis d'ovat a oblongolanceolats molt imbricats, sovint disposats de forma julàcia, cèl·lules del mig de la làmina cur-

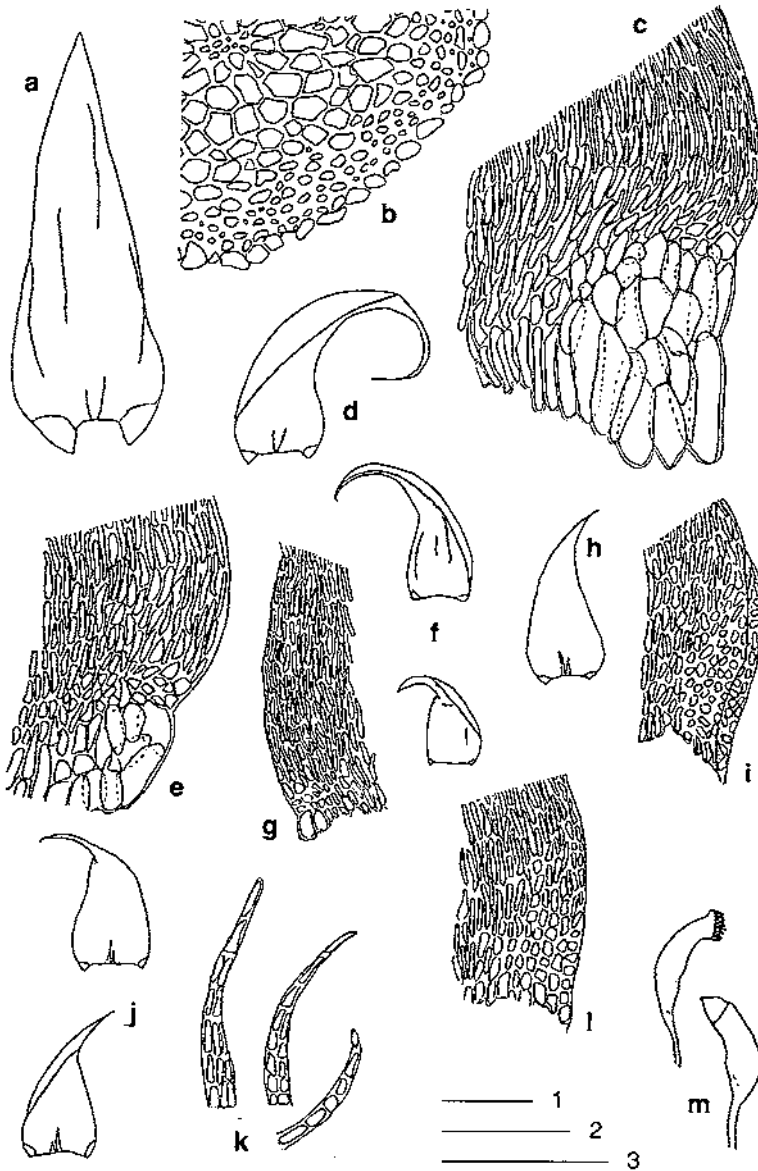


Figura 1: a-c, *H. lindbergii*: a, fil·lidi caulinar; b, secció transversal del caulidi; c, angle basal d'un fil·lidi caulinar. d-e, *H. callichroum*: d, fil·lidi caulinar; e, angle basal d'un fil·lidi caulinar. f-g, *H. hamulosum*: f, fil·lidis caulinars; g, angle basal d'un fil·lidi caulinar. h-i, *H. pallescens*: h, fil·lidi caulinar; i, angle basal d'un fil·lidi caulinar. j-m, *H. recurvatum*: j, fil·lidis caulinars; k, pseudoparafil·les; l, angle basal d'un fil·lidi caulinar; m, càpsules. 1 = 1 mm (m); 2 = 100 μm (b, c, e, g, i, k, l); 3 = 1 mm (a, d, f, h, j).

tes i amples de 30–50 x 4–5(–6) µm. Sòl i roques calcàries. Freqüent a zones muntanyoses de la meitat nord de la Península. En cas de dubte entre *H. vaucheri* i algunes varietats d'*H. cupressiforme* hem de tenir en compte que a *H. vaucheri* les zones alars no estan excavades i les cèl·lules que les formen són petites (ca 50 µm), molt homogènies (només algunes angulars o bassals més grans). Els pseudopafil·les són escassos i foliacis, a *H. cupressiforme* són de subfiliformes a lanceolats i no difícils d'observar.

- 8 Pseudopafil·les de lanceolats a ovats; fil·lidis no tan còncaus, marge pla o recorbat a la base, zones alars no tan desenvolupades, menys amples i amb menys cèl·lules al marge (8–15); nervi menys marcat (figura 2, e–f) *H. revolutum* var. *dolomiticum* (Milde) Moenk
Plantes petites. Sobre roques calcàries dels Pirineus. Alguns autors la consideren una espècie independent (*H. dolomiticum* Milde) però segons Ando (1973) és només una varietat, ja que comparteix importants caràcters amb *H. revolutum*.
- 9 Plantes petites; fil·lidis rameals de (0.8–)1–1.4 x 0.4–0.6(–0.8) mm. 10
- 9 Plantes de mida mitjana a robusta; fil·lidis rameals més grans . . . 12
- 10 Fil·lidis falciformes, fortament dentats; 7–10(–13) cèl·lules subquadrades al marge de la zona alar, les angulars són rectangulars, més grans i hialines; cèl·lules del mig de la làmina de (40–)50–60(–70) x 4–5(–6) µm (figura 3, a–d) *H. andoi* A.J.E. Smith
Càpsula erecta, oblongocilíndrica, pràcticament simètrica, una mica contreta sota la boca, opercle rodonament mamil·lat. Els fil·lidis tenen l'aparença d'estar imbricats en dues fileres. Freqüent sobre roques silíciques i troncs del nord i centre peninsular. Quan presenta càpsules (amb opercles), no és possible la confusió amb cap varietat d'*H. cupressiforme*, ja que aquests últims tenen càpsules arquejades i asimètriques (excepte la var. *resupinatum*) i l'opercle rostrat. Quan la planta és estèril, es pot confondre amb formes petites d'*H. cupressiforme* var. *cupressiforme* o amb *H. cupressiforme* var. *filiforme*. S'ha de verificar la presència de tot el conjunt de característiques que apareixen a la clau per evitar errors.
- 10 Fil·lidis poc o gens falciformes, marge d'enter a feblement dentat, cèl·lules del marge de la zona alar més nombroses, cèl·lules angulars no tan heterogènies; cèl·lules del mig de la làmina normalment més llargues i estretes 11
- 11 Fil·lidis sovint tots dirigits cap a la mateixa direcció (homòdals), enters i abruptament acuminats en un llarg apicle; 10–17(–20) cèl·lules al marge de la zona alar (figura 2, k–n)

H. cupressiforme var. *resupinatum* (Tayl.) Schimp.

L'esporeït és bastant freqüent; la càpsula és erecta o suberecta i l'opercle presenta un llarg bec (més de la meitat de la longitud de l'urna). Sobre troncs d'arbres. Espècie de distribució oceànica trobada a Astúries i a Cantàbria.

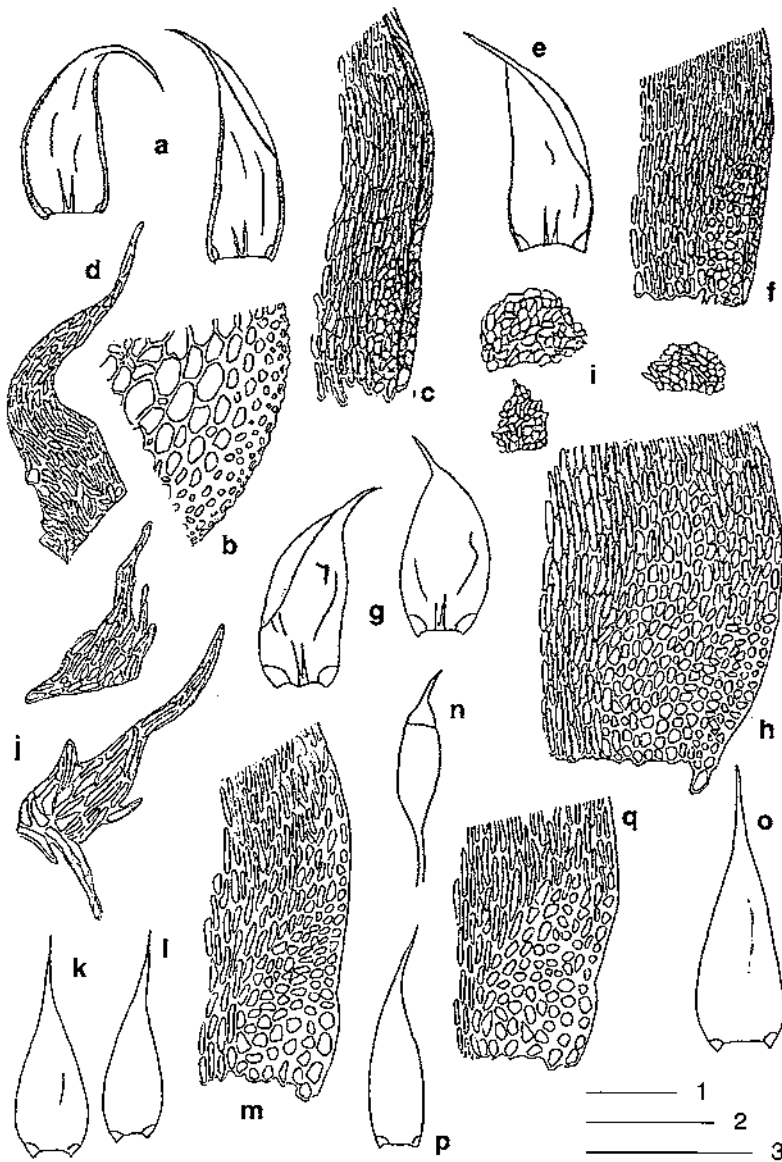


Figura 2: a-d, *H. revolutum*: a, fil·lids caulinars; b, secció transversal del caulidi; c, angle basal d'un fil·lidi caulinar; d, pseudoparafil·le. e-f, *H. revolutum* var. *dolomiticum*: e, fil·lidi caulinar; f, angle basal d'un fil·lidi caulinar. g-i, *H. vaucheri*: g, fil·lids caulinars; h, angle basal d'un fil·lidi caulinar; i, pseudoparafil·les. j, *H. imponens*, pseudoparafil·les. k-n, *H. cupressiforme* var. *resupinatum*: k, fil·lidi caulinar; l, fil·lidi rameal; m, angle basal d'un fil·lidi caulinar; n, càpsula. o-q, *H. cupressiforme* var. *filiforme*: o, fil·lidi caulinar; p, fil·lidi rameal; q, angle basal d'un fil·lidi caulinar. 1 = 1 mm (n); 2 = 100 µm (b, c, d, f, h, i, j, m, q); 3 = 1 mm (a, e, g, k, l, o, p).

- 11 Fil·lidis amb disposició subjulàcia, marge de subenter a feblement dentat, gradualment acuminats; 8-13(-17) cèl·lules al marge de la zona alar (figura 2, o-q) *H. cupressiforme* var. *filiforme* Brid.

Caulidi irregularment dividit i laxament ramificat (aspecte filamentós). Fil·lidis rectes o poc falciformes. Troncs, base d'arbres, sobre escorça, roques verticals i parets. Freqüent en zones boscoses de tota la Península. Es diferencia d'*H. andoi* perquè te els fil·lidis poc o gens dentats, les cèl·lules de la zona alar no son tan heterogènies i té més cèl·lules al marge, d'altra banda, les cèl·lules del mig de la làmina són més llargues i estretes; (50-)60-80 x 3-4 µm. De la var. *resupinatum* difereix en què presenta coloracions més clares i no és tan brillant, microscòpicament s'observa que les zones alars tenen menys cèl·lules al marge, en cas que presenti càpsules veiem que aquestes estan una mica corbades i l'opercle si be és rostrat no té un bec llarg.

- 12 Plantes robustes; fil·lidis rameals de 1.5-2,5 x 0.5-0.7 mm; caulidi i branques amb aspecte túmid i inflat (figura 3, o-q)

H. cupressiforme var. *lacunosum* Brid.

Plantes grans de color verd grogós, marró, marró daurat, irregularment ramificades. Els fil·lidis estan imbricats i són d'ovats a oblongolanceolats, poc dentats i s'estrenyen abruptament en un curt acumen, les zones alars estan molt desenvolupades i tenen nombroses cèl·lules al marge, (10-)15-20(-25). Sòl i roques tant calcàries com silíciques de tota la Península. Es reconeix per la seva gran mida i l'aspecte inflat i julaci de les branques.

- 12 Plantes en general de mida mitjana, fil·lidis rameals de 1.4-2 x 0.4-0.5(-0.6) mm; caulidis i branques no amb l'aspecte descrit anteriorment 13

- 13 Pseudoparafil·les de triangulars a lobats, la majoria ciliats; caulidi de vermell fosc a negrós (figura 2, j) *H. imponens* Hedw.

Troncs, roques, humus. Pirineus francesos. Es diferencia de qualsevol altre espècie del gènere *Hypnum* pels pseudoparafil·les àmpliament lanceolats o lobats que presenten unes prolongacions o cilis.

- 13 Pseudoparafil·les de subfiliformes a lanceolats, mai ciliats; caulidi de verdós a marró pàl·lid 14

- 14 Plantes de color verd pàl·lid, sovint regularment pinnades, branques fortament complanades; fil·lidis caulinars laxament implantats, zones alars molt excavades (al microscopi, les cèl·lules apareixen com un grup diferenciat sovint tenyit d'un color més fosc) i formades per poques cèl·lules (figura 3, e-g)

H. jutlandicum Holmen et Warncke

Fil·lidis curtament apiculats, marge superior serrat, cèl·lules del mig de la làmina de (60-)70-90(-100) x 3 µm. Seta llarga, 25-40 mm. Sòl, roques silíciques i base de troncs a la meitat septentrional de la Península.

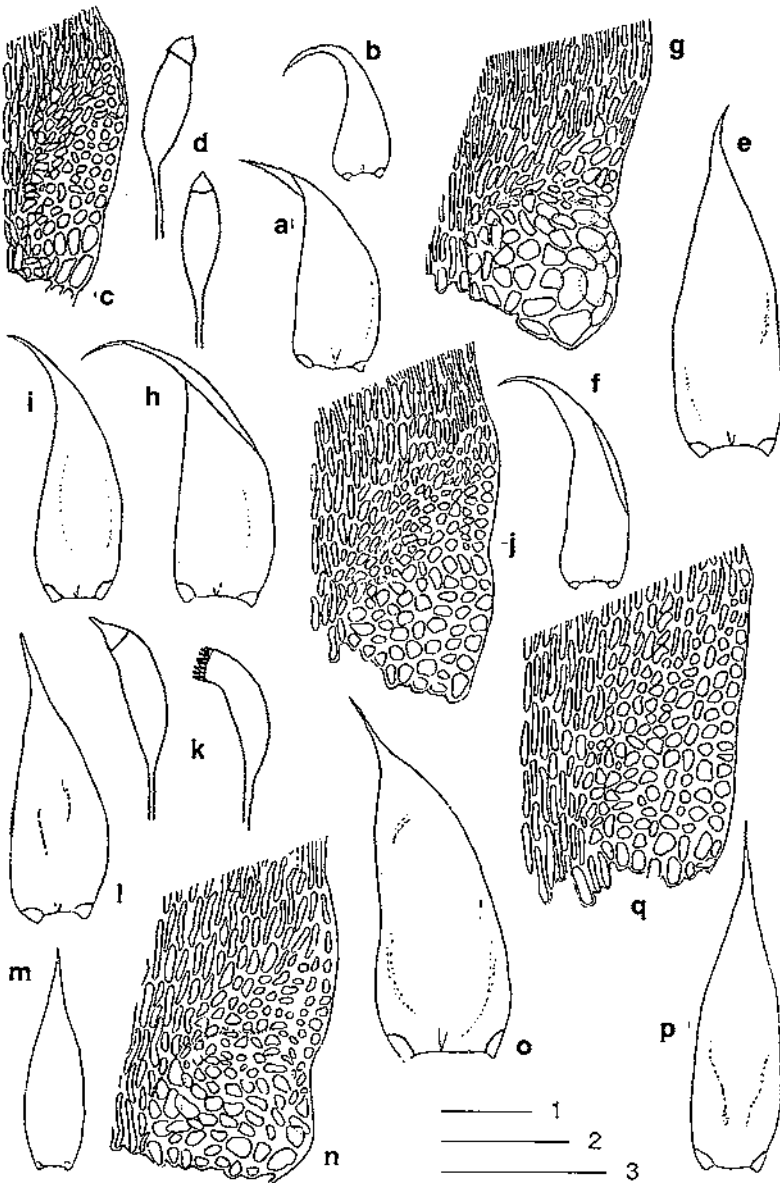


Figura 3: a-d, *H. andoi*: a, fil·lidi caulinar; b, fil·lidi rameal; c, angle basal d'un fil·lidi caulinar; d, càpsules. e-g, *H. jutlandicum*: e, fil·lidi caulinar; f, fil·lidi rameal; g, angle basal d'un fil·lidi caulinar. h-k, *H. cupressiforme* var. *cupressiforme*: h, fil·lidi caulinar; i, fil·lidi rameal; j, angle basal d'un fil·lidi caulinar; k, càpsules. l-n, *H. cupressiforme* var. *subjulaceum*: l, fil·lidi caulinar; m, fil·lidi rameal; n, angle basal d'un fil·lidi caulinar. o-q, *H. cupressiforme* var. *lacunosum*: o, fil·lidi caulinar; p, fil·lidi rameal; q, angle basal d'un fil·lidi caulinar. 1 = 1 mm (d, k); 2 = 100 µm (c, g, j, n, q); 3 = 1 mm (a, b, e, f, h, i, l, m, o, p).

- 14 Plantes de color verdós a color groc marronós o marronoses; fil·lidis densament implantats, zones alars poc o molt excavades però formades per nombroses cèl·lules 15
- 15 Branques subjulàcies, fil·lidis poc dentats; rectes o feblement falciformes; zones alars marcadament excavades i tenyides de marró (figura 3, l-n) *H. cupressiforme* var. *subjulaceum* Mol.
Plantes il·lustres. Els fil·lidis són de vegades homòdals (tots dirigits cap a la mateixa banda). Roques calcàries, a vegades sobre humus. Prepirineus.
- 15 Branques de lleugerament complanades a subjulàcies, fil·lidis dentats a l'apex; sovint falciformes, rarament rectes; zones alars poc excavades (figura 3, h-k) . . . *H. cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw.
En la seva forma típica, les plantes són de mida mitjana de color verd, groc verdós o groc marronós, irregularment ramificades o a vegades regularment pinnades. Fil·lidis poc o molt falciformes, d'ovats a oblongolanceolats i gradualment acuminats, amb la meitat superior del marge de poc a molt dentada. Cèl·lules del mig de la làmina de 60–80 x 3–4 µm. Les zones alars tenen de 10 a 18 cèl·lules al llarg del marge. Sobre roques, sòl, troncs (principalment a la base i sobre les rels) i soques. Freqüent a tota la Península. És l'espècie més comuna, es troba sota una gran varietat de condicions ambientals, des del nivell del mar fins als 3000 m d'altitud. En zones temperades, muntanyenques, subàrtiques o subalpines. És una planta d'aspecte molt variable. Hi ha formes petites que es caracteritzen per presentar branques amb secció circular (terete) i cèl·lules del mig de la làmina amples i curtes, (40–)50–70 x 4–5 µm, altres tenen un aspecte filamentós semblant al de la var *filiforme* i d'altres són grans i robustes com la var. *lacunosum*, tot i que no arriben a tenir les branques inflades com aquesta.

Agraïments

Agraïm a la Dra. C. Casas tots els comentaris, sempre valuosos, que ha fet sobre aquest treball i destaquem la gran tasca de recol·lecció de mostres que ha realitzat al llarg de molts anys, sense la qual aquesta revisió no hagués estat possible. També volem donar les gràcies al Dr. Jesús Muñoz per fer-nos arribar totes les mostres del gènere *Hypnum* del seu herbari i al Dr. H. Ando per la seva ajuda en la determinació d'algunes espècies.

Bibliografia

- Allen, B. 1996. The genus *Hypnum* (*Hypnaceae*: Musci) in Maine. *Evasia* 13 (3): 120-156.
- Ando, H. 1972a. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (I). *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 2 (Bot.) 14: 53-73.
- 1973. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (II). *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 2 (Bot.) 14: 165-207.
- 1976. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (III). *J. Sci. Hiroshima Univ.*, Ser. B, Div. 2 (Bot.) 16: 1-46.
- 1986. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (IV). *Hikobia* 9: 467-484.

- 1987. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (V). *Hikobia* 10: 43-54.
- 1989. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (VI). *Hikobia* 10: 269-291.
- 1990. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (VII). *Hikobia* 10: 409-417.
- 1992. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (VIII). *Hikobia* 11: 111-123.
- 1993. Studies on the Genus *Hypnum* Hedw. (IX). *Hikobia* 11: 265-275.
- Casas, C. 1991. New checklist of Spanish mosses. *Orsis*, 6: 3-26.
- Doignon, P. 1950. Écologie et variations de l'*Hypnum cupressiforme* L. *Rev. Bryol. Lichénol.* 19: 208-220.
- Hedenäs, L; Karttunen, K; Söderström, L. 1992. Nomenclatural notes on Fennoscandian bryophytes. *Ann. Bot. Fennici* 29: 119-120.
- Nyholm, E. 1965. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, II Musci, fasc. 5. The Botanical Society of Lund, Lund. p. 405-647.
- Smith, A.J.E. 1995. The *Hypnum cupressiforme* aggregate in the British Isles. *Bull. British Bryol. Soc.* 65: 20-21.