

## LOS ESFAGNOS DE LAS COMUNIDADES DE LA CLASE *SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE* EN LOS PIRINEOS

por  
LAIA CASANOVAS\*

### Resumen

CASANOVAS, L. (1990). Los esfagnos de las comunidades de la clase *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* en los Pirineos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(2): 445-455.

En el trabajo que presentamos se estudian los esfagnos de las comunidades de la clase *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordhag, 1937) Tx. 1937 en la vertiente sur de los Pirineos. El estudio comprende: Análisis de los esfagnos de cada comunidad, estudio de las preferencias de los esfagnos para las distintas asociaciones y caracterización ecológica de dichas asociaciones basada en mediciones del pH y análisis del contenido iónico del agua intersticial. Es de destacar la afinidad que algunos esfagnos muestran hacia determinadas comunidades: *Sphagnum contortum* Schultz, para comunidades de *Drosera longifolia* L.; *Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr., para *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915; *Sphagnum subnitens* Russ. & Warnst., para *Calluno-Sphagnetum subnitentis* ined., y *Sphagnum compactum* DC., para comunidades dominadas por *Scirpus caespitosus* L. Asimismo cabe mencionar algunas especies del género que, sin ser especialmente abundantes en ninguna comunidad, manifiestan preferencias hacia comunidades de carácter higrófilo, como *Sphagnum subsecundum* Nees, *Sphagnum platyphyllum* (Braithw.) Warnst. o *Sphagnum auriculatum* Schimp. hacia *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915 o *Narthecio-Scirpetum* Br.-Bl. 1948.

Palabras clave: Esfagnos, *Scheuchzerio-Caricetea*, Pirineos.

### Abstract

CASANOVAS, L. (1990). The sphagni of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* communities in the Pyrenees. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(2): 445-455 (in Spanish).

In this work we study the sphagni of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordhag, 1937) Tx. 1937 communities in the southern part of the Pyrenees. The study comprises the following points: Analysis of the sphagni of every plant community, research of their preferences for the different associations and ecological characterization of such associations based on testing the pH and the ionic content of the interstitial water. We may underline that some sphagni show affinities with certain plant communities: *Sphagnum contortum* Schultz for *Drosera longifolia* L. communities, *Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr. for *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915, *Sphagnum subnitens* Russ. & Warnst. for *Calluno-Sphagnetum subnitentis* ined. and *Sphagnum compactum* DC. for communities dominated by *Scirpus caespitosus* L. Furthermore, we may mention some species which, without being particularly abundant in any community, show certain preferences towards wet communities, such as *Sphagnum subsecundum* Nees, *Sphagnum platyphyllum* (Braithw.) Warnst. or *Sphagnum auriculatum* Schimp. towards *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915 and *Narthecio-Scirpetum caespitosi* Br.-Bl. 1948.

Key words: Sphagni, *Scheuchzerio-Caricetea*, Pyrenees.

\* Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona. Avenida Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La información que presentamos pertenece a un estudio más amplio, florístico y ecológico, de las clases *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 y *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Nordhag. 1937) Tx. 1937 en los Pirineos.

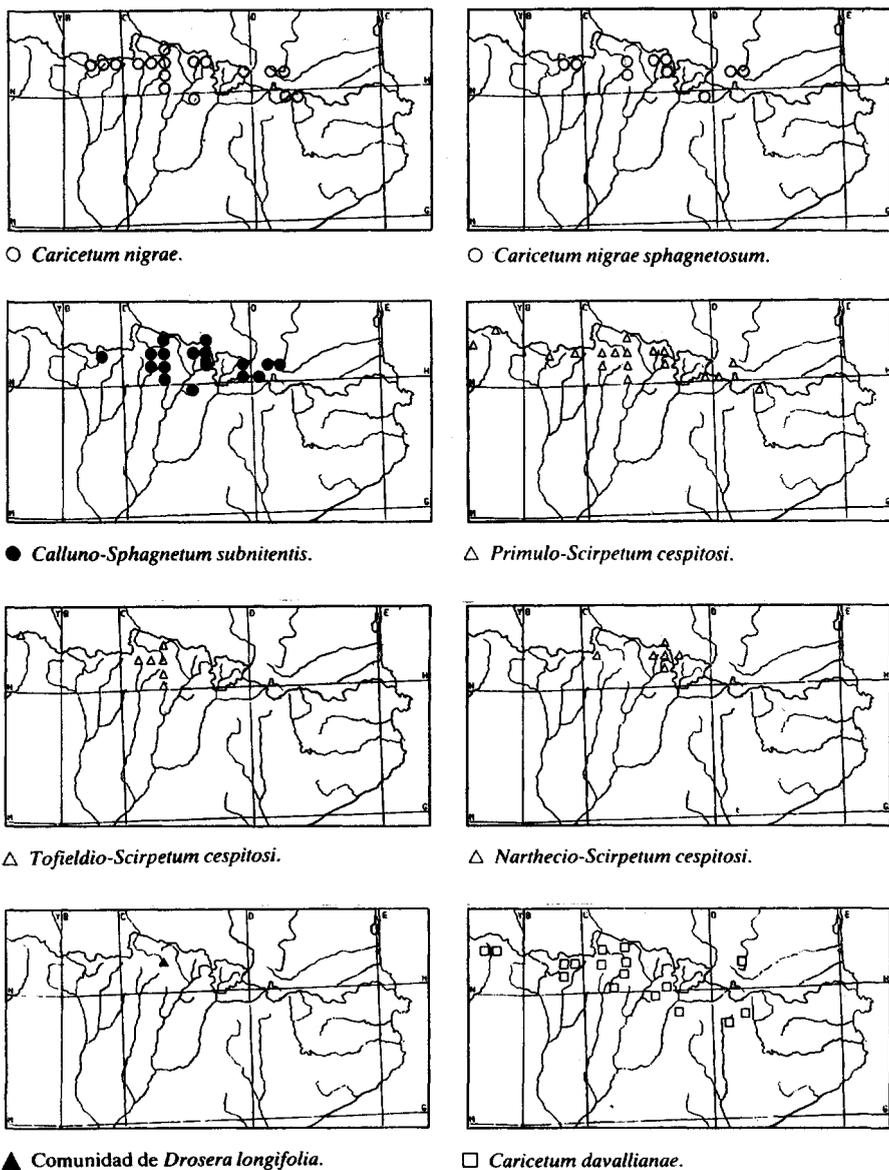


Figura 1.—Localidades estudiadas representadas según el retículo U.T.M. (10 × 10 km).

El área estudiada corresponde a la vertiente sur de la cordillera y, de un modo más exhaustivo, a la zona central y oriental, en altitudes comprendidas entre 1500 y 2300 m (fig. 1).

Las turberas y prados higroturbosos ocupan en nuestro país extensiones relativamente pequeñas, en especial si las comparamos con las grandes superficies que cubren en los países boreo-atlánticos. Se establecen en cuencas en las que se acumula el agua de lluvia o del deshielo, cerca de arroyos meandriformes, junto a lagos, en laderas por las que se desparrama el agua, etc.

La superficie de la comunidad es irregular, lo que provoca con frecuencia cambios en las comunidades y da a la vegetación una típica disposición en mosaico.

Las turberas y prados higroturbosos se desarrollan en áreas con nivel freático relativamente alto, lo que, hasta cierto punto, las independiza de las condiciones climáticas generales. Las variaciones en el nivel freático, el pH, la oxigenación del suelo, etc., determinan la aparición de una u otra de las asociaciones consideradas.

En este trabajo se estudian los esfagnos que aparecen en las comunidades en cuestión. Los esfagnos pirenaicos han sido recientemente catalogados por C. CASAS (1986); sin embargo, son pocos los estudios que incluyen conjuntamente briófitos y fanerógamas (BALLESTEROS & *al.*, 1983; BASCONES & *al.*, 1984; FERNÁNDEZ PRIETO & *al.*, 1987), contrariamente a lo que es costumbre en la Europa boreo-atlántica (OBERDORFER, 1977; CLEMENT & TOUFFET, 1978; entre muchos otros autores).

Nuestro estudio comprende: Análisis del contenido de esfagnos en cada comunidad; estudio de las preferencias que muestra cada especie de esfagno por las distintas asociaciones; caracterización ecológica de las asociaciones a partir de las mediciones de pH y del análisis del contenido de nutrientes del medio; a partir de los apartados anteriores, delimitación de las relaciones ecológicas esfagno-comunidad.

## METODOLOGÍA

### *Inventarios*

Para establecer las distintas asociaciones se han construido tablas fitocenológicas a partir de unos 500 inventarios florísticos inéditos. Estos se han realizado según el método de la escuela sigmatista (escuela de Zúrich-Montpellier) e incluyen fanerógamas y briófitas conjuntamente.

De entre las asociaciones de la clase *Scheuchzerio-Caricetea* reconocidas en los Pirineos, se han seleccionado únicamente aquellas que incluyen esfagnos en su composición.

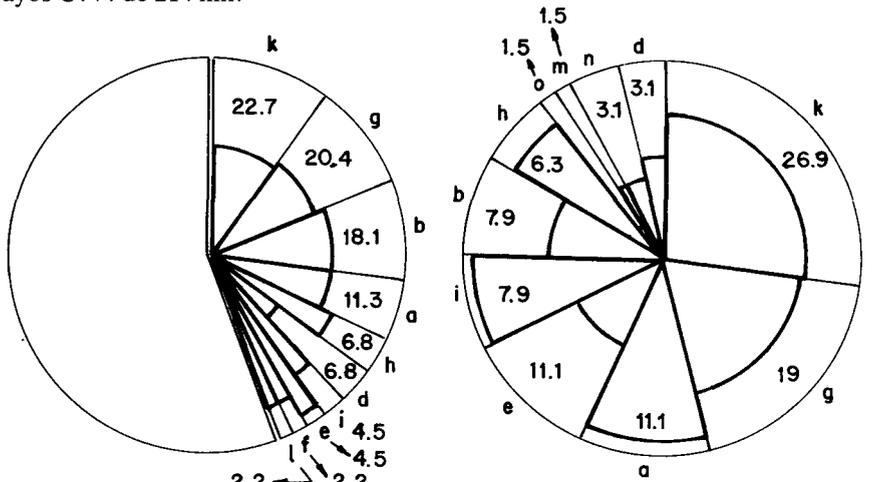
### *pH y nutrientes*

La caracterización ecológica de las distintas asociaciones la hemos basado en el pH y el contenido iónico de los ambientes que ocupan.

Las 142 mediciones de pH se realizaron sobre el terreno, siempre que el grado de humedad lo permitió, introduciendo el electrodo de un peachímetro portátil hasta unos 10 cm (profundidad media de arraigamiento).

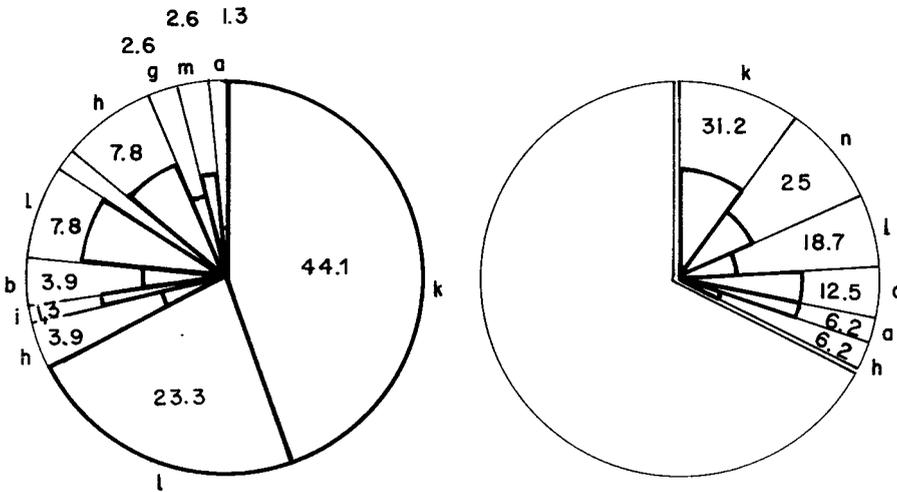
El análisis del contenido iónico se llevó a cabo a partir de las muestras de agua extraídas en 91 parcelas correspondientes a otros tantos inventarios.

Las muestras de agua fueron extraídas y analizadas de la manera siguiente: Perforando el suelo y succionando con una jeringa el agua intersticial; fijando la muestra de agua *in situ* con acetonitril al 10%; filtrando la muestra fijada; analizando cationes Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup> por fotometría de llama, Mg<sup>++</sup> y Ca<sup>++</sup> por absorción atómica, y aniones por cromatografía iónica. Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>, CO<sub>3</sub><sup>=</sup> y HPO<sub>4</sub><sup>=</sup> se han determinado por inyección en una columna con detector conductimétrico. NO<sub>2</sub><sup>-</sup> y NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, también por inyección directa, pero con detector espectrofotométrico de rayos U.V. de 214 nm.



A) *Caricetum nigrae*

B) *Caricetum nigrae sphagnetosum*



C) *Calluno-Sphagnetum subnitentis*

D) *Primulo-Scirpetum cespitosi*

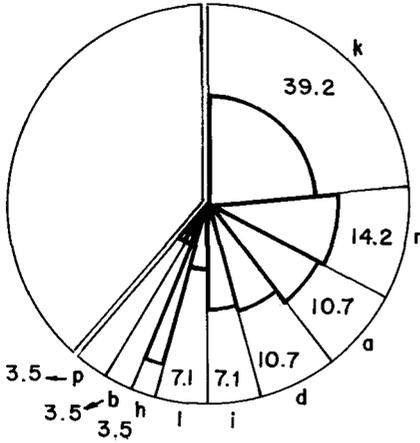
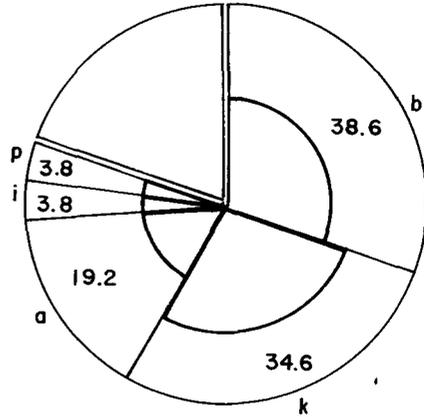
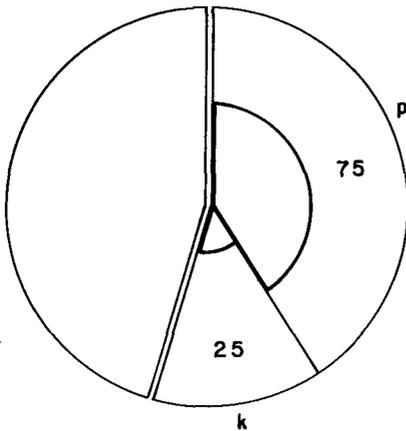
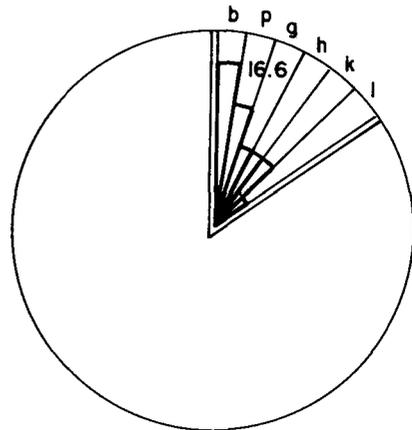
Fig. 2.—Diagramas que muestran la riqueza en esfagnos de las asociaciones, la frecuencia con que aparece en ellas cada especie, así como el grado de cobertura que alcanza. a) *Sphagnum subsecundum*;

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Para representar el contenido en esfagnos de cada comunidad hemos utilizado unos diagramas en los que se sintetizan la riqueza en esfagnos de una asociación, la aportación relativa de cada especie y el valor de cobertura (fig. 2).

Cada diagrama corresponde a una comunidad. En él se indican:

a) En grados de circunferencia, la riqueza en esfagnos: Número de inventa-

E) *Tofieldio-Scirpetum cespitosi*F) *Narthecio-Scirpetum cespitosi*G) Comunidad de *Drosera longifolia*H) *Caricetum davallianae*

b) *S. auriculatum*; c) *S. auriculatum* var. *inundatum*; d) *S. platyphyllum*; e) *S. recurvum* var. *mucronatum*; f) *S. recurvum* var. *amblyphyllum*; g) *S. teres*; h) *S. palustre*; i) *S. papillosum*; k) *S. subnitens*; l) *S. capillofolium*; m) *S. magellanicum*; n) *S. compactum*; o) *Sphagnum* sp.; p) *S. contortum*.

TABLA 1

CONCENTRACIÓN MEDIA DE CADA COMPUESTO ( $\bar{x}$ ) EXPRESADA EN PPM; DISPERSIÓN DE LOS DATOS ( $\sigma$ ) EN TORNO A DICHA CIFRA Y SU NÚMERO ( $n$ ), Y VALORES MEDIOS DEL pH DE LAS DISTINTAS COMUNIDADES Y SU ÁMBITO DE TOLERANCIA (VALORES MÁXIMO Y MÍNIMO)

Nutrientes	<i>Caricetum nigrae</i>	<i>Caricetum nigrae sphagnetosum</i>	<i>Calluno-Sphagnetum subnitens</i>	<i>Primulo-Scirpetum caespitosi</i>	<i>Toftieldio-Scirpetum caespitosi</i>	<i>Narhécio-Scirpetum caespitosi</i>	Comunidad de <i>Drosera longifolia</i>	<i>Caricetum diavallianae</i>
Cl <sup>-</sup> $\bar{x}$ . . . . .	7,25	9	7,60	11,81	5,94	18,3	1,93	8,75
$\sigma$ $n$ . . . . .	4,66 39	5,69 14	5,08 11	24,3 14	4,52 6	12,1 5	1,24 2	7,98 20
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> . . . . .	9,02	13,03	8,76	7,77	3,56	4,72	1,23	9,33
	8,72 39	15,77 15	8,78 12	16,4 14	1,55 7	1,17 5	0,41 2	9,31 21
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> . . . . .	0,84	0,64	0,80	0,96	0,41	2,35	1,14	0,46
	0,60 36	0,82 13	1,25 12	0,84 11	0,42 7	2,21 4	0,56 2	0,49 15
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> . . . . .	0,28	0,29	0,23	0,19	0,20	0,34	0,23	0,25
	0,24 30	0,26 12	0,23 11	0,11 8	0,17 6	0,22 4	0,12 2	0,27 17
HPO <sub>4</sub> <sup>=</sup> . . . . .	0,89	1,22	3,54	1,33	1,47			0,06
	0,87 17	0,91 3	3,19 11	1,55 7	0,85 2			0,19 9
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> . . . . .	33,38	36,33		44,09	15,8	1,7	32,67	211
	29,9 23	27,1 7		19,5 8	15,6 5	1,7 2	12,87 2	141,9 17
Ca <sup>++</sup> . . . . .	7,66	5,16	4,69	5,96	6,5	5,9	3,97	17,71
	9,26 35	4,82 15	5,58 11	7,84 14	6,57 7	4,8 4	0,37 2	11,10 20
Mg <sup>++</sup> . . . . .	2,74	1,94	4,28	1,24	1,61	2,02	2,65	4,24
	4,19 33	1,79 15	6,53 8	1,15 14	1,43 7	1,14 3	0,99 2	4,91 18
K <sup>+</sup> . . . . .	4,74	6,10	5,67	4,41	4,06	7,41	1,43	4,12
	2,54 31	2,95 14	2,29 7	2,31 11	2,90 6	3,19 3	0,37 2	5,21 19
Na <sup>+</sup> . . . . .	11,19	13,61	15,75	14,41	10,31	14,9	4,80	13,49
	5,61 28	8,62 11	5,83 5	4,83 6	3,97 5	6,46 3	1,16 2	4,27 15
pH $\bar{x}$	5,5	4,9	4,8	5,3	5,5	5,3		6,9
min.-máx.	4,4 7,3	3,9 5,9	3,3 5,8	4,4 6,2	4,4 7,2	4,4 6,4		6,3 7,7

rios que presentan esfagnos en relación al número total de inventarios realizados para dicha asociación.

b) Dentro del sector anterior, los porcentajes de las distintas especies en la comunidad. Las cifras se han obtenido dividiendo el número de inventarios en los que aparece una especie por la suma de las presencias de esfagnos en la comunidad.

c) Con menor o mayor radio, la media del valor de cobertura de cada especie en la comunidad.

Paralelamente a los diagramas, hemos elaborado una tabla en la que consta la frecuencia relativa de cada especie de esfagno en las distintas comunidades. Con ella pretendemos reflejar el grado de asociación esfagno-comunidad.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las comunidades higroturbosas pirenaicas que presentan esfagnos en su composición son las siguientes: *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915, *Caricetum nigrae sphagnetosum* ined., *Calluno-Sphagnetum subnitentis* ined., *Primulo-Scirpetum caespitosi* Gruber 1978, *Tofieldio-Scirpetum caespitosi* Ball & al. 1983, *Narthecio-Scirpetum caespitosi* Br.-Bl. 1948, *Caricetum davallianae* W. Koch 1928 y comunidad de *Drosera longifolia*.

Dejamos de incluir en la lista el *Ericetum tetralicis* Tx. 1937 y un numeroso grupo de subasociaciones que en el presente trabajo no hemos considerado de forma aislada.

#### Discusión de los diagramas

Existen comunidades, como el *Calluno-Sphagnetum subnitentis* y el *Caricetum nigrae sphagnetosum*, con una destacada riqueza en esfagnos.

El *Calluno-Sphagnetum subnitentis* (fig. 2C) corresponde a las turberas meso-ombrobrófilas, que se desarrollan formando pequeñas prominencias en el terreno. En las primeras etapas de su desarrollo intervienen esfagnos higrófilos que, más tarde, se mantienen solo en la base del montículo; dicha observación coincide con RICHARD & PATOU (1982). Estas etapas presentan afinidades con las turberas boreo-atlánticas descritas por GHESTEM & VILKS (1978) y VANDEN BERGHEN (1958). Los dos esfagnos predominantes y característicos de esta asociación son *Sphagnum subnitens* Russ. & Warnst. y *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. Ambos ocupan las zonas de la turbera poco influenciadas por el agua (BASCONES & al., 1984).

El *Caricetum nigrae sphagnetosum* (fig. 2B) se desarrolla siempre a partir de un tapiz de esfagnos entre los que *Sphagnum subnitens* y *Sphagnum teres* (Schimp.) Angstr. son los más abundantes. Aparecen también *Sphagnum recurvum* var. *mucronatum* (Russ.) Warnst. y *Sphagnum subsecundum* Nees, ambos capaces de resistir períodos relativamente largos de inmersión (VANDEN BERGHEN, 1951). Cabe considerar esta comunidad como una etapa intermedia entre el *Caricetum nigrae* y el *Calluno-Sphagnetum subnitentis*.

Las comunidades del *Caricetum nigrae* típico (fig. 2A) son siempre muy ricas en briófitos, entre los cuales no resultan raros los esfagnos. Son comunes las especies higrófilas (BASCONES & al., 1984), como *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum teres* y *Sphagnum auriculatum* Schimp., además de *Sphagnum subnitens*,

harto frecuente. A pesar de ello, el contenido global en esfagnos nunca es muy elevado.

El *Narthecio-Scirpetum caespitosi* y el *Tofieldio-Scirpetum caespitosi* corresponden a comunidades con una presencia de esfagnos importante, aunque éstos no alcanzan nunca un recubrimiento del 100%.

El *Narthecio-Scirpetum caespitosi* (fig. 2F) se caracteriza por un bajo contenido en esfagnos, entre los que predominan las especies marcadamente higrófilas. La más abundante es *Sphagnum auriculatum*. Nuestras observaciones no coinciden con las de CLEMENT & TOUFFET (1978), quien considera *Sphagnum subnitens* como una especie higrófila relacionada con *Narthecium ossifragum*; VANDEN BERGHEN (1951), por el contrario, indica una fuerte relación entre *Narthecium ossifragum* y los esfagnos higrófilos.

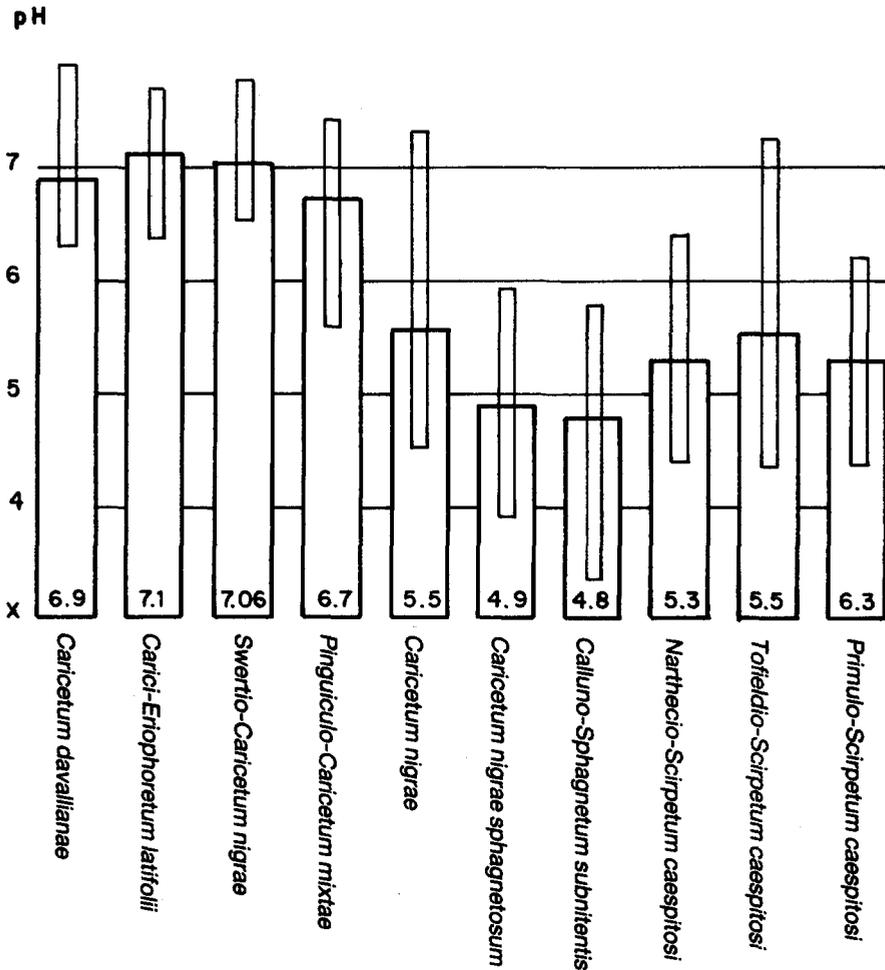


Fig. 3.—Histograma de pH.

En el *Tofieldio-Scirpetum caespitosi* (fig. 2E), son diversas las especies que se reparten la dominancia de la comunidad.

Las comunidades de *Drosera longifolia* (fig. 2G), a pesar de situarse en ambientes próximos a la neutralidad, suelen contener esfagnos. La especie predominante es *Sphagnum contortum* Schultz.

La ubicación de *Primulo-Scirpetum caespitosi* (fig. 2D) en áreas con períodos prolongados de bajo grado de humedad tienen como resultado un contenido pobre en esfagnos. Únicamente *Sphagnum compactum* DC. y *Sphagnum subnitens* resisten estos períodos de relativa sequía.

En el *Caricetum davallianae* (fig. 2H), la alcalinidad del medio tiene como consecuencia una escasa presencia de esfagnos, ninguno de ellos predominante.

### pH

El histograma de pH (fig. 3) muestra los valores medios de las distintas comunidades, así como su ámbito de tolerancia (valores máximo y mínimo). La representación abarca únicamente un intervalo que va de 3 a 8 con el fin de resaltar las variaciones.

Lógicamente, los esfagnos: a) escasean o son inexistentes en los prados higroturbosos neutro-alcalinos del orden *Tofieldietalia* Preisg. apud Oberd. 1949; b) son relativamente frecuentes en medios de pH neutro-ácido o ácido de la asociación *Caricetum nigrae* o de las turberas de *Scirpus caespitosus*; c) son muy abundantes en los medios netamente ácidos de las turberas: *Calluno-Sphagnetum subnitentis* y *Caricetum nigrae sphagnetosum*.

### Nutrientes

A pesar de la oligotrofia inherente a los ambientes que ocupa esta vegetación, hemos querido caracterizar químicamente los hábitat correspondientes a cada una de las comunidades estudiadas.

En la tabla 1 se muestra la concentración media de cada compuesto expresada en ppm ( $\bar{x}$ ), la dispersión de los datos ( $\sigma$ ) en torno a dicha cifra y su número ( $n$ ).

Cabe mencionar que los iones  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  y  $\text{PO}_4\text{H}^-$ , que se presentan siempre en cantidades muy bajas, no pudieron ser valorados en algunas muestras.

Asimismo el valor del contenido en  $\text{CO}_3^{=}$  debe tomarse solo como medida orientativa, puesto que las muestras no fueron analizadas inmediatamente.

### Tabla especies-comunidad

En ella (fig. 4) se pone de manifiesto el grado de afinidad esfagno-comunidad y podemos apreciar:

a) Esfagnos claramente selectivos para determinadas comunidades: *Sphagnum contortum*, para las comunidades de *Drosera longifolia*; *Sphagnum teres*, para *Caricetum nigrae* y *Caricetum nigrae sphagnetosum*.

b) Esfagnos que, aunque presentes en muchas comunidades, presentan una marcada dominancia en algunas de ellas. Este es el caso de *Sphagnum subnitens* en *Calluno-Sphagnetum subnitentis* y *Sphagnum auriculatum* en *Narthecio-Scirpetum caespitosi*.

c) Esfagnos que, sin ser abundantes en ninguna asociación, manifiestan pre-

	Caricetum <i>nigrae</i>	Caricetum <i>nigrae</i> <i>sphagnetosum</i>	Calluno- Sphagnetum <i>subnitens</i>	Primulo- Scirpetum <i>caespitosi</i>	Tofieldio- Scirpetum <i>caespitosi</i>	Narthecio- Scirpetum <i>caespitosi</i>	Comunidad de <i>Drosera</i> <i>longifolia</i>	Caricetum- <i>clavillanae</i>
<i>Sphagnum subsecundum</i>	■	■	■	■	■	■		
<i>Sphagnum auriculatum</i>	■	■	■		■	■		■
<i>Sphagnum auriculatum</i> var. <i>inundatum</i>				■				
<i>Sphagnum platyphyllum</i>	■	■			■			
<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>micronatum</i>	■	■	■					
<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>amblyphyllum</i>	■	■						
<i>Sphagnum teres</i>	■	■	■					■
<i>Sphagnum palustre</i>	■	■	■	■				■
<i>Sphagnum papillosum</i>	■	■	■		■	■		
<i>Sphagnum subnitens</i>	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sphagnum capillifolium</i>	■	■	■	■	■			
<i>Sphagnum magellanicum</i>		■	■					
<i>Sphagnum compactum</i>			■	■	■	■		
<i>Sphagnum</i> sp.		■						
<i>Spagnum contortum</i>							■	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>			■			■	■	
<i>Sphagnum terellum</i>	■	■				■		

Fig. 4.—Grado de afinidad esfagno-comunidad.

ferencias hacia las comunidades higrófilas del *Caricetum nigrae* y el *Narthecio-Scirpetum caespitosi*, como *Sphagnum subsecundum* y *Sphagnum platyphyllum*.

d) Esfagnos sin preferencias claras, como *Sphagnum papillosum* y *Sphagnum palustre*.

e) Esfagnos asociados a un grupo de comunidades. Éste es el caso de *Sphagnum compactum* respecto a las comunidades de *Scirpus caespitosus* (BELLOT, 1966).

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLESTEROS, E., X. BAULIES, V. CANALIS & T. SEBASTIA (1983). Landes, torberes i mulleres de l'alta Ribagorça. *Collect. Bot. (Barcelona)* 14: 55-84.
- BASCONES, J. C., A. GARDE & A. EDERRA (1984). Esfagnos y esfagnales de Navarra (España). *Anales de Biología* 2: 201-208.
- BELLOT, F. (1966). La vegetación de Galicia. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 24: 1-306.
- CASAS, C. (1986). Catálogo de los briófitos de la vertiente española del Pirineo central y de Andorra. *Collect. Bot. (Barcelona)* 16(2): 255-321.
- CLEMENT, B & J. TOUFFET (1978). Contribution à l'étude de la végétation des tourbières de Bretagne: les groupements du Sphagnion. *Coll. Phytosoc.* 7: 17-34.
- FERNÁNDEZ PRIETO, J. A., M. C. FERNÁNDEZ ORDÓNEZ & M. A. COLLADO (1987). Datos sobre la vegetación de las "turberas de esfagnos" galaico-asturianas y orocantábricas. *Lazaroa* 7: 443-471.
- GHESTEM, A. & A. VILKS (1978). Contribution à l'étude des tourbières acides de Limousin. *Coll. Phytosoc.* 7: 165-183.
- OBERDORFER, E. (1977). *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil 1: 1-311. Gustav Fischer. Jena.
- RICHARD, L. & G. PAUTOU (1982). *Alpes du Nord et Jura meridional. Carte de la végétation de la France au 200.000*. Ed. du CNRS. Switzerland.
- VANDEN BERGHEM, C. (1951). Landes tourbeuses et tourbières bombées à Sphaignes de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 84: 157-226.
- VANDEN BERGHEM, C. (1958). Étude sur la végétation des dunes et des landes de Bretagne. *Vegetatio* 8: 193-208.

*Aceptado para publicación: 17-VI-1988*