

COMUNIDADES VEGETALES EN LOS AMBIENTES DE TURBERA DE VIZCAYA: VEGETACION DE CARACTER RELICTO EN NUESTRO TERRITORIO

Por M. Onaindia Olalde (1)
y C. Navarro Aranda (2)

RESUMEN

En el presente estudio se trata de realizar una síntesis de la vegetación de turberas en Vizcaya. Comunidades éstas muy específicas y de carácter finícola en el territorio.

Para la descripción de las formaciones vegetales se ha seguido el método fitosociológico, levantando inventarios según las reglas de la Fitosociología clásica. Así se ha estudiado la vegetación de la turbera activa (turbera propiamente dicha) y la que se sitúa en las cinturas externas a ésta y en los riachuelos de desagüe.

Hemos diferenciado seis asociaciones distintas, que se distribuyen a lo largo de la turbera, siguiendo un gradiente de humedad principalmente.

SUMMARY

In this work we have tried to synthesize the knowledge of plant communities in mires of Bizkaia.

Plant lists have been developed to describe each association of these plant communities, using a Phytosociologic method.

We have known that position of these plants in bands is due to different influences, such as: the water level and the time they spend under it, the characteristics of the soil, and so on.

All these characteristics are reflected in the distribution of each community along the mire, as we can see in picture I.

LABURPENA

Lan honetan Bizkaiko turbategietako landareri-komunitateen sintesia burutzen saiatu gara. Komunitate hauek oso bereziak dira eta beraien kondizio egokienak ipar eta zentro-Europan aurkitzen dira, horregatik gure lurraldean dugu hegoalderantzako azkenengo agerpena.

(1) Dpto. de Biología. Fac. de Ciencias. Universidad del País Vasco.
(2) Dpto. de Botánica. Fac. de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.

Komunitateen deskribapena egiteko Fitosociologiaren metodoa erabili dugu, landare zerrendak edo inbentarioak eta taulak osotuz asoziazioak lortzeko eta aztertzeko.

Lan honetan azaladu dugunez, landareri-komunitateak zonaka kokatzen dira turbategietan zehar, hezetasun gradientea jarraituz l. irudian agertzen den moduan.

1.—INTRODUCCION

Este trabajo pretende realizar una síntesis de la vegetación turfófila y la directamente relacionada con ella en Vizcaya.

La vegetación de turberas oligótrofas se presenta en el territorio en lo que denominamos el piso montano, es decir, entre los 600 y 1.000 metros de altura. Está bien representada en la Sierra de Gorbea, Puerto de Barazar, y en la cadena de Ordunte: monte Zalama, Peña Alta, Kollitxa, etc. Su extensión puede llegar a ser en algunos casos de varios kilómetros de largo, en el monte Zalama, por ejemplo, tenemos turberas de hasta cinco kilómetros de largas. Se presentan formando un mosaico, y en ocasiones es difícil individualizarlas, pero siempre se encuentran bien diferenciadas de la vegetación circundante.

Se asientan en exposiciones N y NW, y son zonas donde se da una apreciable acumulación de nieblas a lo largo de todo el año. Los sustratos sobre los que se presentan estas formaciones son areniscas que, debido a la relativamente alta pluviosidad y a la baja temperatura, han dado lugar a suelos más o menos podsolizados.

Estas comunidades por su especificidad y su carácter finícola en el territorio, al ser los puntos más occidentales en los que aparecen taxones norte y centroeuropeos, creemos muy importante y necesario su conservación y protección.

En el presente trabajo estudiamos varios grupos de comunidades: por un lado aquellas situadas en las cinturas externas de las turberas, riachuelos de desagüe o enchar-

camientos, por otro las zonas de turbera propiamente dicha o turbera activa, constituida por cojinetes mullidos, que vibran al ser pisados y en los cuales predominan los esfagnos, y que conforme se va desecando, la turba adquiere una gran profundidad y predominan los brezos propios de estos medios.

2.—METODOLOGIA

Para la descripción de las comunidades vegetales se ha seguido el método fitosociológico, levantando inventarios según las reglas de la Fitosociología clásica (cada especie va acompañada en el inventario de dos índices: el primero es índice de abundancia y el segundo de sociabilidad). De esta manera se han elaborado una serie de tablas que definen las asociaciones vegetales de estos medios turbosos, y donde se indican las especies que caracterizan a cada una de estas fitocenosis.

3.—RESULTADOS Y DISCUSION

Las asociaciones observadas son las expresadas en la Figura 1.

3.1.—Comunidades de las cinturas externas de la turbera

3.1.1.—*Hyperico-Potamogeton oblongui* (Allorge, 1921). Br-BI. & Tx. 1952.

Ocupa el centro de los arroyos de agua corriente, así

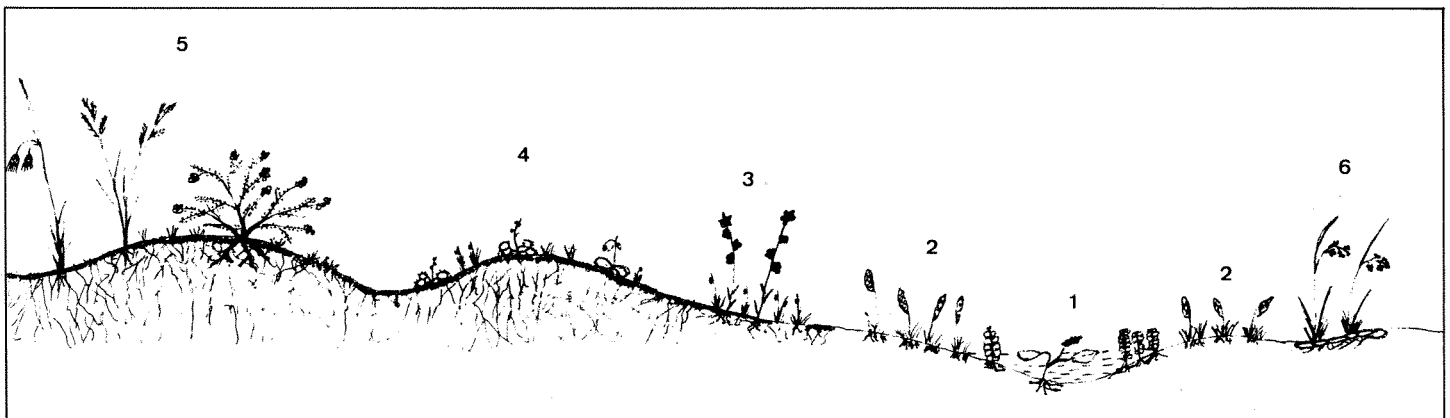


Figura 1.—Esquema catenal de la vegetación de turberas.

- 1.—As. *Hyperico - Potamogeton oblongui*.
- 2.—As. *Eleocharicetum multicaulis*.
- 3.—As. *Carici echinatae - Juncetum bulbosi*.
- 4.—As. *Pleurozio - Ericetum*.
- 5.—As. *Ericetum tetralicis*.
- 6.—As. *Senecio - Juncetum acutiflori*.

TABLA 1

As. **Hyperico - Potamogetum oblongui** (Allorge, 1921) Br.-Bl. Tx. 1952 (Eleocharition multicaulis, Littorelletalia uniflorae, Littorelletea uniflorae).

Altitud 1 = 10 m.	105	100	100	110	70	70	70
Cobertura %	95	90	80	80	80	90	90
Area m ²	8	8	8	8	6	10	10
N.º especies	6	5	4	8	5	6	8
N.º orden	1	2	3	4	5	6	7
Características de asociación:							
Potamogeton polygonifolius	2.2	1.1	2.2	4.4	2.2	2.2	2.2
Hypericum elodes	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Características de unidades superiores:							
Ranunculus flammula	3.3	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2
Anagallis tenella	+	-	+	1.1	+	1.1	1.1
Compañeras:							
Ranunculus tripartitus	+	1.1	-	+	-	-	-
Menyanthes trifoliata	3.3	-	-	1.1	-	-	3.4
Sparganium rectum	-	+	-	+	-	3.3	2.2
Carum verticillatum	-	-	-	1.1	-	-	1.1
Alisma platago-aquatica	-	-	-	-	+1	2.2	1.1

1 y 2 = Mte. Zalama. 3 = Mte. Gorbea, Pagomakurre. 4 = Peña Alta, Carranza. 5 = Barazar. 6 y 7 = Barazar.

TABLA 2

As. **Eleocharitetum multicaulis** (Allorge, 1922) Tx. 1937 (Eleocharition multicaulis, Littorelletalia uniflorae, Littorelletea uniflorae).

Altitud 1 = 10 m.	70	105	100	80	70	100
Cobertura %	80	95	90	90	90	80
Area m ²	6	8	8	1	10	8
N.º especies	6	4	3	5	8	7
N.º orden	1	2	3	4	5	6
Características de asociación:						
Eleocharis multicaulis	2.2	2.2	3.3	4.4	5.5	1.1
Características de la subas.:						
Hypericetum elodis:						
Hypericum elodes	+	+	+	-	1.1	1.1
Potamogeton polygonifolius	-	-	-	-	2.2	+
Características de unidades superiores:						
Juncus bulbosus	2.2	2.2	1.1	-	2.2	2.3
Compañeras:						
Juncus articulatus	+2	+	-	-	1.1	-
Carex echinata	-	-	-	1.1	2.2	-
Anagallis tenella	-	-	-	-	+	+
Carex flava	-	-	-	2.2	1.1	-

Además: Veronica scutellata + en 1 y 6; Mentha acuática 1.1 en 6; Danthonia decumbens 1.1 en 4; Pedicularis sylvatica 1.1 en 4.

1 y 5 = Barazar. 2 y 3 = Zalama. 4 = Amboto (Pol-Pol). 6 = Mte. Gorbea, Pagomakurre.

como las cubetas de turberas en pendiente, está caracterizada por **Potamogeton polygonifolius** y **Hypericum elodes** (Tabla 1).

Se trata de una asociación de óptimo atlántico, que fue definida en Irlanda y que ha sido denunciada en Vizcaya por C. Navarro (1981) y M. Onaindía (1985), y en Guipúzcoa por J. Loidi (1983).

En las zonas más eutrofizadas, debido a la influencia del ganado, entran especies de **Glycerio-Sparganion**, como: **Sparganium erectum** y **Alisma plantago-aquatica** (inventarios 6 y 7 de la Tabla). En algunas cubetas observamos zonas con una gran abundancia de **Menyanthes trifoliata**, que a veces ocupa extensiones de varios metros cuadrados. Dado el carácter pionero de esta especie, pensamos que representa estadios jóvenes de la evolución hacia la turbera.

3.1.2.—*Eleocharitetum multicaulis* (Allorge, 1922). Tx. 1937.

La comunidad anterior, cuando hay una fuerte fluctuación del nivel de agua es sustituida por esta asociación atlántica, constituida por una agrupación de hidrófitos en

la que predomina **Eleocharis multicaulis** (Tabla 2). En esta zona aún no se observa la presencia de esfagnos, o si bien aparecen, es de forma muy puntual.

Ha sido descrita una subasociación con **Hypericum elodes**, la **hypericetum elodis** (Lemée, 1937), que necesita algo más de acidez, y es característica en el área atlántica, corresponden a ella los inventarios 5 y 6 de la Tabla.

3.1.3.—*Carici echinatae - Juncetum bulbosi*. Br.-Bl. & Tx. 1952.

Bordeando a los abombamientos de esfagnos de la turbera, pero en lugares algo encharcados y con un cierto movimiento de agua, se sitúan juncuales de **Juncus bulbosus** y **Carex echinata**, junto con algunas especies de esfagnos, como **Sphagnum subsecundum**, característica de la clase **Scheuchzerio - Caricetea nigrae**, a la que pertenece esta asociación (Tabla 3) y que fue descrita para Irlanda por Braun-Blanquet & Tuxen en 1952.

Para el encuadre sintaxonómico de esta unidad hemos seguido a Braun-Blanquet & Tuxen en su trabajo sobre la vegetación de Irlanda antes mencionado (1952). Otros au-

TABLA 3

As. *Carici echinatae - Juncetum bulbosi*. Br.-Bl. Tx. 1952 (*Caricion nigrae*, *Caricetalia nigrae*, *Scheuchzerio - Caricetea nigrae*).

Altitud 1 = 10 m.	70	65	100	105	80
Cobertura %	100	80	95	95	100
Area m ²	10	5	8	6	1
N.º especies	7	8	7	8	6
N.º orden	1	2	3	4	5
Características de asociación:					
<i>Juncus bulbosus</i>	4.4	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Carex echinata</i>	1.1	1.1	1.1	+	—
<i>Anagallis tenella</i>	—	1.1	2.2	1.1	—
<i>Agrostis stolonifera</i>	—	—	—	—	1.1
Características de unidades superiores:					
<i>Pinguicula lusitánica</i>	—	2.2	2.2	+	—
<i>Ranunculus flammula</i>	+ 1	—	—	—	—
<i>Juncus articulatus</i>	—	—	—	+	+ 2
<i>Eriophorum latifolium</i>	—	—	+	—	—
<i>Carex flava</i>	—	—	—	—	1.1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	—	—	—	1.1
<i>Sphagnum subsecundum</i> s.l.	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2
Compañeras:					
<i>Pinguicula grandiflora</i>	—	2.2	+	+	1.1
<i>Scutellaria minor</i>	1.1	—	—	+	—
<i>Lotus pedunculatus</i>	1.1	—	—	—	—
<i>Scirpus cernuus</i>	—	1.2	—	—	—
<i>Parnassia palustris</i>	3.3	—	—	—	—
<i>Wahlenbergia hederacea</i>	—	—	—	—	1.1
<i>Scorzonera humilis</i>	1.1	+	+	+	+
<i>Sphagnum papillosum</i>	—	—	—	—	—

1 = Barazar. 2 = Mte. Koltixa, Valmaseda. 3 = Mte. Zalama. 4 = Mte. Gorbea, Arraba. 5 = Amboto.

TABLA 4

As. **Senecio - Juncetum acutiflori**. Br.-Bl. Tx. 1949 (Junción acutiflori, Molinieta lia caeruleae, Molinio Arrhenatheretea).

Altitud 1 = 10 m.	70	70	89	53
Cobertura %	100	100	100	100
Area m ²	15	15	5	10
N.º especies	11	12	10	15
N.º orden	1	2	3	4
Características de asociación:				
Juncus effusus	4.4	3.4	5.5	4.5
Juncus acutiflorus	1.1	+	—	1.1
Carum verticillatum	3.3	3.3	1.1	1.2
Scutellaria minor	3.3	2.2	+	1.1
Senecio aquaticus	—	—	+	1.2
Características de unidades superiores:				
Lotus pedunculatus	2.2	2.2	1.1	1.1
Hypericum elodes	1.1	—	—	1.1
Anagallis tenella	—	—	+	1.2
Holcus lanatus	+	+	—	1.1
Trifolium repens	—	—	+	—
Compañeras:				
Ranunculos flammula	1.1	1.1	+	1.1
Carex distans	1.1	2.2	—	—
Mentha aquatica	+1	—	2.3	2.2
Equisetum palustre	—	1.1	—	3.3
Galium palustre	—	1.1	—	1.1
Juncus bulbosus	1.1	—	—	—
Salix atrocinerea	—	+	—	1.2
Potentilla erecta	—	+2	—	—
Juncus articulatus	—	—	—	2.2
Anthoxanthum odoratum	—	+	+	—

Además: Carex echinata 1.1 en 4; Pteridium aquilinum + en 2; Wahlenbergia hederacea + en 2; Stellaria alsine + en 2; Ranunculus nemorosus + 2n 1.

1 y 2 = Barazar. 3 = Mte. Gorbea, Arraba. 4 = Mte. Zalama.

tores, como Diersen, en su «Prodrómus de las agrupaciones vegetales de Europa» (1975) consideran esta asociación dentro de la clase **Littorelletea**, pero sin darle ningún rango sintaxonómico, en cambio este mismo autor en 1978, da precisamente como características de la **Scheuchzerio - Caricetea: Carex echinata** y **Sphagnum subsecundum**, taxones presentes en nuestra asociación.

3.1.4.—Senecio - Juncetum acutiflori. Br.-Bl. & Tx. 1949.

En los bordes de las formaciones anteriores, con un nivel freático alto, se sitúa este juncal de alta talla que, como es frecuente en el territorio, presenta una gran abundancia de **Juncus effusus**, faltando en muchas ocasiones, o siendo poco abundante **Juncus acutiflorus** (Tabla 4).

3.2.—Comunidades de turbera propiamente dicha

Dentro de la turbera diferenciamos dos asociaciones,

ambas finícolas en la zona de estudio y, por lo tanto, carentes de varios taxones característicos. A pesar de su pobreza florística, tanto por el aspecto fisionómico como por el tipo de formación, con: **Sphagnum papillosum** y **Sphagnum tenellum**, ericáceas como **Erica tetralix**, acompañadas de algunas cárices, son asociaciones típicas de la clase **Oxycocco-Sphagnetea**.

3.2.1.—Pleurozio-Ericetum tetralicis. Br.Bl. & Tx. 1962 emend. More 1968.

La parte central de la turbera, mamelonada, presenta un gran espesor de esfagnos, dominando **Sphagnum papillosum** y **Sphagnum tenellum**, así como la hepática **Odontochisma sphagni**, acompañados de otras especies como: **Sphagnum auriculatum** y **Sphagnum cuspidatum**. Además, aparecen algunas plantas palustres como **Drosera rotundifolia**, **Narthecium ossifragum**, etc. (Tabla 5).

Diersen en 1978 presenta como característica de esta

asociación **Schoenus nigricans**. Allorge (1941) da esta especie para el País Vasco de Jaizquibel. Sin embargo, en nuestro territorio no aparece este taxón en este tipo de formaciones, aunque sí se presenta en zonas del flich costero, donde existen afloramientos de caliza.

En la descripción original de la asociación de Braun-Blanquet & Tuxen (1952) en la Vegetación de Irlanda, presenta los inventarios en los que está presente esta especie como una variante de la asociación. Después de consultar el trabajo original pensamos que nuestras comunidades pertenecen a este sintaxon, a pesar de la falta de **Schoenus nigricans**.

Esta comunidad, en los lugares más secos se enriquece con elementos de **Rhynchosporion albae**, como: **Drosera intermedia** y **Rhynchospora alba** (inventarios 8 y 9 de la Tabla), elementos muy poco frecuentes en la Península Ibérica. Estas zonas constituyen un estado intermedio en la evolución hacia estadios más secos de la turbera.

3.2.2.—*Ericetum tetralicis* (Allorge, 1922). Jonás, 1932.

Conforme la capa de turba va aumentando y se deseca, aparecen las ericáceas como dominantes, concretamente **Erica tetralix**, y la comunidad anterior es sustituida por un brezal higroturboso, **Ericetum tetralicis** (Tabla 6).

4.—ESQUEMA SINTAXONOMICO

LITTORELLETEA UNIFLORAE. Br.-Bl. & Tx. 1943.

Littorelletalia uniflorae W. Koch 1926.

Eleocharition multicaulis Vanden Berghen 1964.

As. **Hyperico-Potamogeton oblongui** (Allorge, 1921). Br.-Bl. & Tx. 1952.

As. **Eleocharitetum multicaulis** (Allorge, 1922). Tx. 1937.

CHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE (Nord. 1936) Tx. 1937.

TABLA 5

As. **Pleurozio - Ericetum**. Br.-Bl. & Tx. 1952 emend. Moore 1968 (Oxycocco-Ericion tetralicis, Erico-Sphagnetalia, Oxycocco-Sphagnetalia).

Altitud 1 = 10 m.	70	100	105	65	70	60	75	100	70
Cobertura %	100	80	95	90	100	100	70	95	100
Area m ²	10	10	8	10	10	8	8	8	10
N.º especies	13	9	10	10	12	10	9	7	9
N.º orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Características de asociación y alianza:									
<i>Sphagnum papillosum</i>	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	3.3	3.3	5.5
<i>Sphagnum auriculatum</i>	1.1	1.1	1.1	+	.	+	.	+	.
Características de unidades superiores:									
<i>Drosera rotundifolia</i>	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2	—	—	3.3	—
<i>Drosera intermedia</i>	—	—	—	—	—	—	—	2.2	2.2
<i>Narthecium ossifragum</i>	—	1.1	+	—	—	—	—	1.1	—
<i>Potentilla montana</i> (dif.)	1.1	—	—	—	1.1	—	—	—	1.1
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	1.1	+	1.1	+	.	—	.	+	+
Compañeras:									
<i>Juncus bulbosus</i>	1.1	1.1	+	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	—
<i>Carex echinata</i>	1.1	+	+	+	+	2.2	+	+	1.1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Juncus articulatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2
<i>Anagallis tenella</i>	1.1	—	+	+	1.1	1.1	+	+	+
<i>Carum verticillatum</i>	+	+	1.1	+	+	—	—	+	+
<i>Hypericum elodes</i>	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	—
<i>Ranunculus flammula</i>	+	—	—	+	—	—	—	—	+
<i>Wahlenbergia hederacea</i>	1.1	—	—	—	+	+	+	—	—

Además: *Lotus pedunculatus* 1.1 en 5; *Parnassia palustris* + en 6; *Mentha aquatica* + en 6; *Potamogeton polygonifolius* + en 7; *Eleocharis multicaulis* 2.2 en 9.

1 = Barazar. 2 = Peña Alta, Carranza. 3 = Mte. Gorbea, Arraba. 4 = Mte. Kolutxa, Valmaseda. 5 = Barazar. 6 y 7 Peña Alta, Carranza. 8 = Mte. Zalama. 9 = Barazar.

TABLA 6

As. *Ericetum tetralicis*. (Allorge, 1922). Jonás, 1932 (Erición tetralicis, Erico-Sphagnetalia, Oxycooco-Sphagnetea)

Altitud 1 = 10 m.	90	83	90	83	80	80
Cobertura %	100	100	100	100	100	100
Area m ²	15	5	15	5	5	5
N.º especies	21	13	18	14	12	13
N.º orden	1	2	3	4	5	6
Características de asociación y alianza:						
<i>Sphagnum tenellum</i> (dif.)	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	.
<i>Juncus squarrosus</i> (dif.)	1.1	—	2.2	1.1	1.1	—
Características de unidades superiores:						
<i>Molinia caerulea</i> (dif.)	3.3	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1
<i>Erica tetralix</i>	3.3	3.3	1.1	2.2	—	3.3
<i>Drosera rotundifolia</i>	2.2	+	3.3	2.2	1.1	+
<i>Narthecium ossifragum</i>	2.2	—	3.3	2.2	1.1	—
<i>Drosera intermedia</i>	1.1	—	1.1	—	—	—
<i>Potentilla ereta</i>	1.1	1.1	—	1.1	2.2	1.1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	1.1	—	2.2	1.1	+
<i>Polygala serpyllifolia</i>	1.1	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum papillosum</i>	+	+	.	.	1.1	2.2
<i>Sphagnum palustre</i>	.	+	+	.	—	+
Compañeras:						
<i>Rhynchospora alba</i>	2.2	—	1.1	4.4	3.3	—
<i>Eriophorum latifolium</i>	4.4	—	3.3	—	—	—
<i>Carex echinata</i>	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+
<i>Carex laevigata</i>	1.1	1.1	+	—	—	—
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.1	—	1.1	—	—	—
<i>Carum verticillatum</i>	1.1	—	+	—	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	1.1	1.1	+	—	—	1.1
<i>Dactylorhiza maculata</i>	1.1	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum subsecundum</i>	+	.	+	.	.	.
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	+	.	.	1.1	1.1	2.2

1 y = Mte. Zalama (Pto. de Los Tornos) 2, 4, 5 y 6 - Pto. de Urquiola.

Caricetalia nigrae (Koch, 1926) Nordh. 1936.
Caricion nigrae Koch, 1926.
As. **Carici echinatae** - **Juncetum bulbosi**. Br.-Bl. & Tx. 1952.
MOLINIO-ARRHENATHERETEA. Tx. 1937.
Molinietalia caeruleae Koch, 1926.
Juncion acutiflori. Br.-Bl. 1947.
As. **Senecio** - **Juncetum acutiflori**. Br.-Bl. & Tx. 1949.

OXYCOCCO-SPHAGNETEA. Br.-Bl. & Tx. 1943.
Erico-Sphagnetalia Schwich, 1940 emend. Br.-Bl. 1949.
Oxycooco-Ericion tetralicis (Nordh., 1936). Tx. 1937 emend. Moore, 1968.
As. **Pleurozio-Ericetum**. Br.-Bl. & Tx. 1952 emend. Moore, 1968.
Ericion tetralicis Schwich. 1933.
As. **Ericetum tetralicis** (Allorge, 1922), Jonás, 1932.

5.—BIBLIOGRAFIA

- ALLORGE, P.: 1941. Essai de synthèse phytographique dy Pays basque. Bull. Soc. Bot. France, 88: 45-60. Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J., & TUXEN, R.: 1952. Irische Pflanzengesellschaften. Veroff. Geobot. Inst. Rubel. Zurich.
- DIERSEN, K.: 1978. Some aspects of the classification of oligotrophic and mesotrophic mire communities in Europe. Colloques Phytosociologiques. VII: 401-423. Lille.
- LEMEE, G.: 1937. Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse Doct. Etat., Libr. gén. Enseig., 338 p., Paris.
- LOIDI, J.: 1983. Estudio de la flora y vegetación de las cuencas de los ríos Deva y Urola en la provincia de Guipúzcoa. Tesis Doctoral. Madrid.
- NAVARRO, C.: 1981. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Duranguesado y la Busturia (Vizcaya). Tesis Doctoral. Madrid.
- ONAINDIA, M.: 1985. Estudio florístico, fitosociológico y ecológico de la comarca de Las Encartaciones y Macizo del Gorbea. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.