

# La transición entre los pastizales mesoxerófilos templados y los mediterráneos en las montañas cantábricas y prepirenaicas (Navarra, NE de la Península Ibérica)

por A. Berastegi<sup>1</sup>, J. Peralta<sup>2</sup>, J. M. Olano<sup>3</sup> y J. Loidi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A., Padre Adoain 219, Bajo; 31015-Pamplona-Iruñea, [asun.berastegi@gavrn.com](mailto:asun.berastegi@gavrn.com)

<sup>2</sup> Dpto. Ciencias del Medio Natural, Universidad Pública de Navarra, 31016-Pamplona, [javier.peralta@unavarra.es](mailto:javier.peralta@unavarra.es)

<sup>3</sup> Dpto. de Ciencias Agroforestales, Escuela de Ingenierías Agrarias, Los Pajaritos s/n, 42003-Soria, [jmolano@agro.uva.es](mailto:jmolano@agro.uva.es)

<sup>4</sup> Laboratorio de Botánica, Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Apdo. 644. 48080-Bilbao, [gvploarj@lg.ehu.es](mailto:gvploarj@lg.ehu.es)

## RESUMEN

En este trabajo se analizan la composición florística, estructura, ecología, dinámica y sintaxonomía de los pastos con *Brachypodium retusum* (*Thymelaeo-Aphyllanthesum monspeliensis* subass. *brachypodietosum retusi*) de la transición Eurosiberiano-Mediterránea en Navarra. Se trata de comunidades donde son dominantes los hemcriptófitos, y abundantes también los caméfitos y terófitos. Desde el punto de vista florístico, destaca la combinación de especies eurosiberianas y submediterráneas con otras típicamente mediterráneas. Constituyen una de las etapas de sustitución tanto de los robledales de roble peloso del *Roso-Quercus pubescentis* S. y quejigares del *Spiraeo-Quercus fagineae* S., como de los carrascales del *Spiraeo-Quercus rotundifoliae* S., ocupando los lugares más y soleados.

Palabras clave : pastizales, *Brachypodium retusum*, fitosociología, Península Ibérica.

## ABSTRACT

**The transition between meso-xerophile temperate perennial grasslands and mediterranean grasslands in the cantabric and pre-pyrenean mountains (NE of the Iberian Peninsula)**

Flora, structure, ecology, dynamic and syntaxonomy of meso-xerophile perennial grasslands with *Brachypodium retusum*, *Thymelaeo-Aphyllanthesum monspeliensis* subass. *brachypodietosum retusi* are studied. These grasslands grow in the boundary between the Eurosiberian and Mediterranean regions, in the Cantabric and prepyrenean mountains of Navarre (NE of Iberian Peninsula). The main biotypes in these grasslands are hemicriptophytes although chamaephytes and therophytes are also common. Temperate and submediterranean plant species thrive with mediterranean species. There are serial plant communities of *Quercus humilis* forests (*Roso-Quercetum pubescentis*), *Q. faginea* forests (*Spiraeo-Quercetum fagineae*) and *Q. ilex* subsp. *ballota* forests (*Spiraeo-Quercetum rotundifoliae*), located in the sunniest and driest biotopes of these forests potential areas.

Key-words : grasslands, *Brachypodium retusum*, phytosociology, Iberian Peninsula.

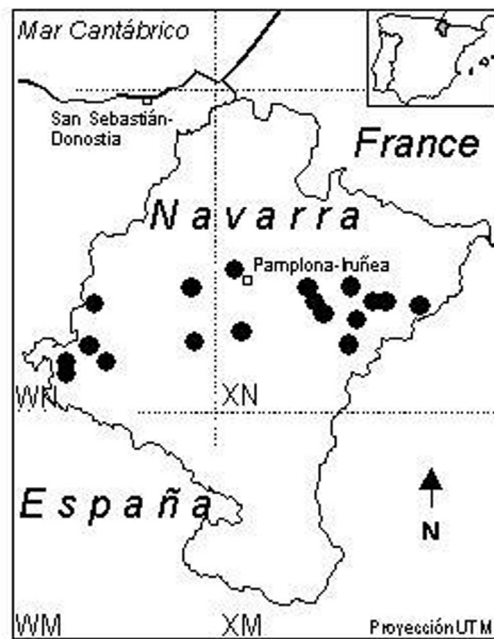
## INTRODUCCIÓN

En las áreas de transición entre las regiones Eurosiberiana y Mediterránea de Navarra (NE de la Península Ibérica), asociados a las facies más xéricas de las series de los robledales del roble peloso (*Quercus humilis*), quejigares (*Quercus faginea*) y carrascales supramediterráneos (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), se desarrollan unos pastos y matorrales-pasto en los que domina o es muy abundante *Brachypodium retusum* cuya composición florística, estructura, ecología, dinámica

y sintaxonomía se aborda en este trabajo.

## ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

El estudio se enmarca en dos proyectos sobre pastizales naturales y series de vegetación cuyo ámbito de trabajo es Navarra (mapa 1). Los inventarios analizados proceden de la memoria doctoral en curso de la primera firmante titulada "Prados y pastizales en Navarra : descripción, tipificación y ecología", de PERALTA & OLANO (2000) y PERALTA et



Mapa 1. Localización de los inventarios

*al.* (1998) (tabla 1). En la toma de inventarios se ha seguido la metodología fitosociológica de la escuela de Zurich-Montpellier (WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1973). La tipología biogeográfica, bioclimatológica y la sintaxonomía están de acuerdo con RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2002).

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pastizales estudiados (tabla 1) suelen presentar una cobertura elevada (80-100%) y en su composición florística se combinan especies mediterráneas y eurosiberianas, como revela el análisis del espectro corológico (ponderado por presencia): mediterráneas 60,0%, eurosiberianas (incl. atlánticas) 22,6%, plurirregionales 8,9 y otras 8,5%. En cuanto a las formas biológicas sus porcentajes son: hemi-criptófitos 50,5 %, caméfitos 23,7%, terófitos 14,8%, fanerófitos 6,9% y geófitos 4,1 %.

Entre las especies propias de comunidades mediterráneas son frecuentes *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Avenula bromoides* (*Lygeo-Stipetea*) y los caméfitos *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Dorycnium pentaphyllum* y *Helianthemum apenninum* subsp. *apenninum* (*Rosmarinetea*). De comunidades submediterráneas y eurosiberianas son comunes *Bromus erectus*, *Potentilla neu-manniana*, *Sanguisorba minor*, *Plantago lanceolata* (*Festuco-Brometea*) más *Koeleria vallesiana* y *Teucrium pyrenaicum* (*Festuco-Ononidetea striatae*).

Constituyen una de las etapas de sustitución de las series de los robledales de roble pubescente del *Roso-Quercu pubescentis* S., quejigares del *Spiraeo-Quercu fagineae* S. y

carrascales del *Spiraeo-Quercu rotundifoliae* S., ocupando los lugares más secos y soleadas. La presencia y el mantenimiento de estas comunidades tiene relación con el uso del fuego y el pastoreo para mantener áreas abiertas y frenar la evolución hacia formaciones preforestales y forestales.

Suelen encontrarse en suelos carbonatados desarrollados sobre margas, calizas, terrenos del flysch, conglomerados y areniscas, bajo ombroclima de subhúmedo a húmedo, en los pisos meso-supramediterráneo y mesotemplado (colino)-supratemplado (montano), en altitudes comprendidas entre los 380 y 1100 m.

Por su composición florística y estructura se asemejan a los matorrales del *Thymelaeo ruizii-Aphyllantheum monspeliensis* (BRAUN-BLANQUET 1966, BÁSCONES 1978, PERALTA & OLANO 2001). También presentan similitudes con los tomillares del *Koelerio vallesianae-Thymetum mastigophori* subass. *brachypodietosum retusi* (GARCÍA-MIJANGOS 1997) y por la dominancia de *Brachypodium retusum* con los pastizales mediterráneos del *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* (BRAUN-BLANQUET & BOLÓS 1958, URSÚA 1986, LOIDI *et al.* 1997).

Respecto a los pastizales xerófilos mediterráneos del *Ruto-Brachypodietum retusi* (*Lygeo-Stipetea*) se diferencian por la presencia de las especies más mesófilas, submediterráneas o eurosiberianas ya citadas, y por la ausencia o rareza de las más xerófilas como *Atractylis humilis*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Echinops ritro* o *Lygeum spartum*.

GARCÍA-MIJANGOS (1997) describió para el norte de la provincia de Burgos la subasociación *brachypodietosum retusi* dentro del *Koelerio-Thymetum mastigophori* (*Festuco hystricis-Ononidetea striatae*, *Festuco hystricis-Poetalia ligulatae*), asociación que alberga tomillares dominados por caméfitos rastreros. Estos matorrales-pasto burgaleses con *Brachypodium retusum*, al igual que los tratados en este trabajo, incluyen las gramíneas *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* y *Avenula bromoides* propias de los pastos de *Lygeo-Stipetea*, refugiadas en posiciones xerófilas en ambientes submediterráneos en su límite de distribución septentrional. Sin embargo, en ellos son más comunes las especies de *Festuco-Ononidetea* como *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum*, *Arenaria grandiflora* subsp. *grandiflora* o *Festuca hystrix*, y menos frecuentes las de *Festuco-Brometea*.

Aunque en los pastizales de *Brachypodium retusum* estudiados son frecuentes las especies de *Festuco-Brometea*, la importancia del elemento mediterráneo que muestra el análisis corológico, representado en gran medida por las especies de *Rosmarinetea* y *Lygeo-Stipetea*, y la importancia de los caméfitos y fanerófitos en la comunidad, nos lleva a relacionarla con los matorrales del *Thymelaeo-Aphyllantheum* con los que aparecen habitualmente formando mosaico (PERALTA & OLANO 2001).

Altitud (1 = 10 m.)	55	59	43	45	55	60	50	38	46	50	52	54	60	60	67	76	80	85	86	90	104	105	110		
Area (m <sup>2</sup> )	15	20	9	10	9	9	40	40	30	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
Nº Especies	30	27	31	34	29	31	42	29	22	26	28	34	20	37	30	29	19	21	43	24	19	34	23		
Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	frec	
<b>Características de Lygeo-Stipetea</b>																									
<i>Brachypodium retusum</i>	4	2	4	3	3	4	4	2	4	4	4	5	3	5	4	4	5	2	3	2	2	4	4	4	23
<i>Avenula bromoides</i>	2	·	2	·	+	2	+	·	·	2	·	·	+	·	1	·	·	·	·	1	1	1	·	·	12
<i>Dactylis hispanica</i>	·	+	·	·	·	·	+	1	·	2	·	·	·	+	+	+	2	·	1	·	2	2	2	·	12
<i>Phlomis lychnitis</i>	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	5
<b>Características de Rosmarinetea officinalis</b>																									
<i>Koeleria vallesiana</i>	1	1	1	1	+	·	2	·	+	1	+	1	1	·	2	1	1	+	·	2	·	1	1	·	18
<i>Thymus vulgaris</i>	·	+	+	+	+	1	+	1	·	3	·	+	1	·	1	+	2	2	·	2	1	1	2	·	18
<i>Genista scorpius</i>	+	·	1	+	·	·	3	2	1	2	·	2	1	·	1	·	+	·	1	·	+	+	2	·	15
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1	1	1	+	·	+	1	1	·	·	·	·	+	1	+	·	2	·	+	·	1	·	2	·	14
<i>Helianthemum apenninum</i>	·	+	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	1	·	2	·	·	1	2	1	2	+	2	·	11
<i>Coronilla minima</i>	·	·	3	2	·	1	1	+	+	1	+	+	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	11
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	1	2	3	2	1	2	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	2	·	9
<i>Thesium divaricatum</i>	1	·	+	·	·	·	+	·	+	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	2	·	8
<i>Catananche caerulea</i>	·	+	+	+	2	·	+	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	8
<i>Lavandula latifolia</i>	·	+	·	1	·	+	·	+	·	+	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	8
<i>Linum narbonense</i>	·	·	+	·	·	+	+	·	1	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1	·	+	·	·	7
<i>Ononis pusilla</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	+	·	·	1	1	·	+	1	·	·	·	·	·	7
<i>Coris monspeliensis</i>	1	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	5
<i>Asperula cynanchica</i>	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	5
<i>Argyrolobium zanonii</i>	1	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	+	1	·	·	5
<i>Globularia vulgaris</i>	1	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	5
<i>Leuzea conifera</i>	1	·	·	·	·	·	+	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	5
<b>Características de Festuco-Brometea y Molinio-Arrhenatheretea</b>																									
<i>Bromus erectus</i>	+	4	2	2	3	+	2	3	2	1	3	1	·	·	+	·	·	·	1	2	·	3	·	·	16
<i>Potentilla neumanniana</i>	2	·	1	·	1	+	·	·	·	·	1	·	1	·	+	·	·	·	2	+	·	1	2	·	11
<i>Hieracium pilosella</i>	1	·	·	+	·	1	+	·	·	·	·	·	+	·	1	1	2	·	·	1	·	·	·	1	10
<i>Carex flacca</i>	+	·	1	+	·	1	·	·	+	+	1	·	·	·	·	2	·	·	+	·	·	·	·	·	9
<i>Sanguisorba minor</i>	+	·	·	·	·	·	1	+	·	·	1	+	1	·	+	·	·	·	1	·	·	·	·	+	9
<i>Blackstonia perfoliata</i>	·	+	+	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	2	·	1	·	·	1	·	·	·	·	·	9
<i>Plantago lanceolata</i>	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	2	·	·	·	1	·	·	+	+	·	9
<i>Galium pinetorum</i>	+	·	1	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	·	·	1	·	·	·	·	7
<i>Avenula mirandana</i>	·	·	2	1	2	·	1	·	1	·	2	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
<i>Carduncellus mitissimus</i>	·	·	1	+	1	1	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	6
<i>Lotus corniculatus</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	2	·	·	·	·	5
<i>Onobrychis hispanica</i>	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	4
<i>Briza media</i>	·	+	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
<i>Scabiosa columbaria</i>	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	4
<i>Bellis sylvestris</i>	·	·	·	+	2	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	4
<i>Hypochoeris radicata</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	4
<i>Centaurium erythraea</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	1	·	·	·	·	·	4
<i>Carlina corymbosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	1	·	1	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	4
<i>Anthyllis vulneraria s.l.</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2	+	·	·	·	·	·	4
<i>Plantago media</i>	·	·	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	3
<i>Leucanthemum vulgare s.l.</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	3
<i>Galium lucidum</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	3
<i>Melica magnolii</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	2	·	·	3	·	·	·	3
<i>Ranunculus bulbosus</i>	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	3
<b>Características de Festuco-Ononidetea</b>																									
<i>Thymelaea ruizii</i>		+	+	+	+																				4
<i>Teucrium pyrenaicum</i>		1		1						2														+	4
<i>Seseli montanum</i>			1		+									+			1								4
<b>Compañeras</b>																									
<i>Eryngium campestre</i>	+	·	1	·	1	1	+	+	+	·	+	1	+	+	2	+	2	·	2	·	·	·	·	·	15
<i>Festuca gr. ovina</i>	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2	1	2	2	·	1	·	·	11
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	·	·	1	1	·	·	·	1	+	·	·	·	·	1	·	·	·	+	·	+	1	·	10
<i>Carex hallerana</i>	+	2	2	+	·	2	·	·	·	·	·	1	·	·	1	·	·	1	1	·	·	·	·	·	9
<i>Buxus sempervirens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	1	·	·	+	1	+	1	+	1	·	8
<i>Linum strictum</i>	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	1	+	·	+	·	·	7
<i>Galium frutescens</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	+	1	·	+	·	+	+	·	+	·	7
<i>Thalictrum tuberosum</i>	·	+	·	+	1	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5
<i>Bupleurum rigidum</i>	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	5

Tabla 1: *Thymelaeo-Aphyllanthesum* subass. *brachypodietosum retusi* <sup>(1)</sup>





*Helianthemo italici-Aphyllanthion monspeliensis* Díez-Garretas, Fernández-González & Asensi 1998

*Thymelaeo ruizii-Aphyllanthetum monspeliensis* Br.-Bl. & P. Montserrat in Br.-Bl. 1966 *brachypodietosum retusi* subass. nova

#### GESTIÓN Y CONSERVACIÓN

La Directiva 92/43/CEE (modificada y actualizada por la directiva 97/62/CE) incluye en su Anexo 1 de hábitats de interés los matorrales mediterráneos con dominio frecuente de genisteas (cod. UE 4090), unidad en la que se incluye el *Thymelaeo-Aphyllanthetum* de acuerdo con RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1993). Los pastos de *Festuco-Brometalia erecti* (cod. UE 6210), los pastizales subestépicos de *Thero-Brachypodietea* (cod. UE 6220) y los pastizales de *Festuco-Poetalia ligulatae*, que se incluyen en el cod. UE 6170, aparecen también en dicho Anexo. Del presente trabajo se deduce que los pastizales con *Brachypodium retusum*, *Thymelaeo-Aphyllanthetum* subass. *brachypodietosum retusi*, deben incluirse dentro del código UE 4090, si bien deben analizarse independientemente del *Thymelaeo-Aphyllanthetum* a la hora de estimar el porcentaje de presencia de hábitats de pastos.

Cabe destacar que los pastos del *Thymelaeo-Aphyllanthetum* subass. *brachypodietosum retusi* pueden presentar gran riqueza en orquídeas, característica que determina en algunos hábitats de la Directiva, como los pastizales de *Brometalia erecti* (código 6210) su consideración como "hábitat de interés prioritario".

#### AGRADECIMIENTOS

Los inventarios inéditos utilizados en este trabajo proceden de la tesis doctoral "Prados y pastizales en Navarra : descripción, tipificación y ecología" (A. Berastegi, en fase de realización) que obtuvo una beca de "Formación de Personal Investigador, Programa Predoctoral" del Gobierno de Navarra (OF 667/1995?, de 16 de diciembre) y de un proyecto de Cartografía de Series de Vegetación y Evaluación de Tierras de Navarra financiado por el Servicio de Estructuras Agrarias del Gobierno de Navarra.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báscones (J.C.). 1978. — *Relaciones suelo-vegetación en la Navarra húmeda del NW. Estudio florístico-ecológico*. Tesis doctoral inéd. Universidad de Navarra. Pamplona.
- Braun-Blanquet (J.). 1966. — Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum, I Teil. *Vegetatio* 13(3) : 117-147.
- Braun-Blanquet (J.) & Bolós (O. de). 1958. — *Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme*. Anales Est. Exp. Aula Dei, 5, 1-266.
- Font (X.). 1993. — Estudiis geobotànics sobre els prats xeròfils de l'estatge montà dels Pirineus. *Arxius Secc. Ci. Inst. Estud. Catalans* 105 : 1-828.
- García-Mijangos (I.). 1997. — Flora y vegetación de los Montes Obarenes Burgos. *Guineana* 3, 1-458.
- Loidi (J.), Báscones, (J.C.), Ursúa (C.) & Casas-Flecha (I.). 1988. — Revisión de los matorrales de la alianza *Genistion occidentalis* en las provincias vascongadas y Navarra. *Doc. Phytosoc.* 11, 311-321.
- Loidi (J.), Biurrun (I.) & Herrera (M.) 1997. La vegetación del centro-septentrional de España. *Itinera Geobot.* 9, 161-618.
- Peralta (J.) & Olano (J.M.). 2000. — La transición mediterráneo-eurosiberiana en Navarra : caracterización de los tomillares y aliagares submediterráneos : (*Thymelaeo-Aphyllanthetum monspeliensis*). *Pirineos* 156, 27-56.
- Peralta (J.) & Olano (J.M.). 2000. — *Serie de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarcas Agrarias III y IV. Memoria y Mapa*. Informe inédito. Sº de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Peralta (J.) & Olano (J.M.) & Remón (J.L.). 1998. — *Serie de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria II (NE). Trabajo de campo*. Informe inédito. Sº de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Rivas-Martínez (S.), Asensi (A.), Costa (M.), Fernández-González (F.), Llorens (L.), Masalles (R.), Molero Mesa (J.), Penas (A.) & Pérez de Paz (P.L.). 1993. — El Proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Coll. phytosoc.* 22, 611-661.
- Rivas-Martínez (S.), Díaz (T.E.), Fernández-González (F.), Izco (J.), Loidi (J.), Lousa (M.) & Penas (A.) 2002. — Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Part. I & Part. II. *Itinera Geobot.* 15 (1): 155-432 & 15 (2): 433-922.
- Rivas-Martínez (S.), Fernández-González (F.), Loidi (J.), Lousa (M.) & Penas (A.) 2001. — Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14 : 5-341.
- Ursúa (C.) 1986. — *Flora y vegetación de la Ribera tudelana*. Tesis Doctoral inéd. Universidad de Navarra. Pamplona.
- Westhoff (V.) & Van der Maarel (E.) 1973. — The Braun-Blanquet approach. In : Whittaker, R.H. ed.. *Ordination and classification of plant communities. Handbook of Vegetation Science* 5, 617-726. The Hague.