

Estado actual de la clase *Poetea bulbosae* en la Península Ibérica

Current state of the *Poetea bulbosae* class in the Iberian Peninsula

por Eusebio CANO, Jaén, Miguel LADERO, Salamanca,
Antonio GARCÍA-FUENTES, Jaén, Carlos J. PINTO-GOMES,
Evora y Ana CANO-ORTIZ, Jaén

con 4 figuras, 2 tablas y 1 apéndice

Abstract. The *Poa bulbosa* communities present in the Iberian Peninsula are studied. With the aid of tables of associations provided by other authors and unpublished data, some statistical analyses (cluster analysis, Euclidean distance and PCA-analysis) were carried out and a synthetic table was made to characterize the distinctive groups of taxa of each association. In both cases there are some rearrangements, which, together with the floristic and ecological study, lead us to propose the following novelties: *Poetum ligulatae-bulosae* ass. nova hoc loco with a variant of *Hieracium baeticum* in the basophilous communities, *Festuco amplae-Poetum bulbosae plantagnetosum radicatae* comb. nova for the silicicolous grasslands, and *Plantagenion serrariae* stat. nov. (*Trifolium subterranei-Periballion*) for neutro-basophilous, vertic and siliceous soils.

Keywords: phytosociology, enclosed grasslands, *Poa bulbosa*, multivariate analysis.

Introducción

En la clase *Poetea bulbosae*, se reúnen los pastizales vivaces caracterizados por *Poa bulbosa*, distribuidos preferentemente por territorios mediterráneo-occidentales. Se desarrollan en termotipos termo-, meso- y supramediterráneo y ombrotipos desde el semiárido superior al húmedo. Indiferentes edáficas presentan tanto en sustratos ácidos como básicos. Está caracterizada por algunos terófitos y geófitos como: *Bellis annua* subsp. *annua*, *B. annua* subsp. *microcephala*, *B. sylvestris*, *Gynandrisis sisyrynchium*, *Leontodon tuberosus*, *Parentucellia latifolia*, *Paronychia argentea*, *Poa bulbosa* var. *bulbosa*, *P. bulbosa* var. *vivipara*, *Ranunculus paludosus*, *Scorpiurus vermiculatus*, *Trifolium tomentosum*. Es constante el hemicriptófito *Poa bulbosa*, gramínea de amplia corología, localizada en gran parte de Europa, excepto en sus extremos occidental y norte (TUTÍN et al. 1980), norte de África, oeste y sur de Asia y Macaronesia (VALDÉS et al. 2002). Estas comunidades

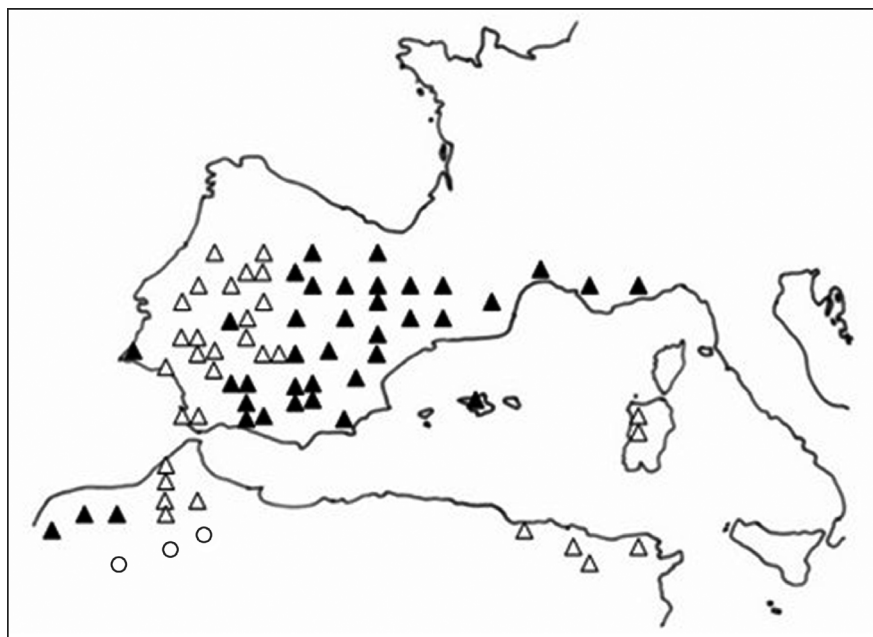


Fig. 1. Área de distribución de las alianzas: Δ *Trifolium subterranei*-*Periballion*; \blacktriangle *Poo bulbosae*-*Astragalion sesamei*; \circ *Potentillo maurae*-*Campanulion filicaulis*. Adaptado de GALÁN DE MERA et al. (2000).

Fig. 1. Distribution area of the alliances: Δ *Trifolium subterranei*-*Periballion*; \blacktriangle *Poo bulbosae*-*Astragalion sesamei*; \circ *Potentillo maurae*-*Campanulion filicaulis*. Adapted from GALÁN DE MERA et al. (2000).

tienen un origen antropozoógeno y derivan del pastoreo y estancia o reposo del ganado lanar (RIVAS GODAY 1964). Esta particular utilización del territorio condiciona la sustitución de las comunidades oligótrofas de *Helianthe-metea guttati* o las mesícolas de *Stellarietea mediae* por las eútrofas de *Poetea bulbosae* (LADERO et al. 1992).

La clase está representada, en la actualidad por un solo orden: *Poetalia bulbosae* con cuatro alianzas (Fig. 1): *Trifolium subterranei*-*Periballion* (silicícola), *Poo bulbosae*-*Astragalion sesamei* (basófila), *Plantaginion serrariae* de suelos vérticos y neutro-basófilos del sur de la Península Ibérica y el Magreb y *Potentillo maurae*-*Campanulion filicaulis*, descrita para el Atlas Central (GALÁN DE MERA & VICENTE ORELLANA 1997).

En esta síntesis, además de analizar las comunidades de la Península Ibérica, se ha prestado un interés especial al estudio de las mismas en su mitad meridional, con el objetivo de establecer relaciones con el resto de las comunidades ibéricas.

Área de estudio

El sur de La Península Ibérica (España y Portugal) es un amplio territorio donde se reconocen varias provincias biogeográficas: Bética con una gran complejidad geológica, predominio de sustratos básicos sobre los silíceos, orografía accidentada y acusada variabilidad bioclimática. Son también notables los suelos vérticos de la campiña jerezana, los sustratos gípsicos de los valles del Guadalquivir y Guadiana Menor, y los materiales silíceos, sobre los que se desarrollan suelos oligótrofos de pH ácido, y de forma puntual, suelos básicos descarbonatados (*terra rosa*). En las provincias Lusitano-Andaluza Litoral, (sector Aljúbico) y en la Mediterránea-Ibérica Occidental (subprovincia Luso-Extremadurensis) existe, por el contrario, un predominio de sustratos silíceos con pizarras paleozoicas, cuarcitas, granitos, areniscas etc., sobre los que se desarrollan suelos de pH < 7. También en estas áreas se encuentran enclaves calcáreos cámbricos y cretácicos. En estas provincias se presenta menor variabilidad bioclimática que en la Bética, con termotipos que oscilan del termo al supramediterráneo por existir menores altitudes, el ombrotipo va del seco al húmedo.

Material y métodos

Con 107 inventarios, fundamentalmente del sur de la Península Ibérica, unos de elaboración propia y otros publicados (Apéndice 1), se ha realizado un estudio comparativo con el resto de los sintaxones ibéricos. En el tratamiento estadístico se ha empleado el programa CANOCO 4.02, aplicado sobre una matriz de datos donde se utilizan como variables florísticas las especies características, compañeras de asociación y de unidades sintaxonómicas superiores. Los índices de abundancia-dominancia se han transformado de acuerdo con los criterios de VAN DER MAAREL (1979). A esta matriz se le aplicó un análisis inicial de clasificación (cluster, distancia euclídea, método de Ward) para establecer los principales grupos. Con posterioridad se realizó una ordenación (PCA) para reconocer el nivel de agrupación de los inventarios y separar el grupo marcadamente calcícola del silicícola.

La metodología fitosociológica y nomenclatura empleada es la de la escuela sigmatista de Zürich-Montpelier (BRAUN-BLANQUET 1979). Las determinaciones biogeográficas, bioclimáticas son la utilizadas por RIVAS-MARTÍNEZ et al. (2002). La denominación de los taxones sigue a Flora Ibérica (CASTROVIEJO et al. 1986–2005), Flora Europaea (TUTIN et al., 1964–1980), Flora de Andalucía Occidental (VALDÉS et al. 1987) y Checklist of vascular plants of N Marocco with identification keys (VALDÉS et al. 2002). El esquema sintaxonómico se basa en la propuesta de RIVAS-MARTÍNEZ et al. (2001, 2002). Las nuevas propuestas nomenclaturales se ajustan a los criterios y normas del CPN (WEBER et al. 2000).

Resultados y discusión

Análisis estadístico

En un primer análisis cluster (Fig. 2), en el que se utilizan la totalidad de los inventarios, se separan en un sólo grupo (I), los inventarios, que cor-

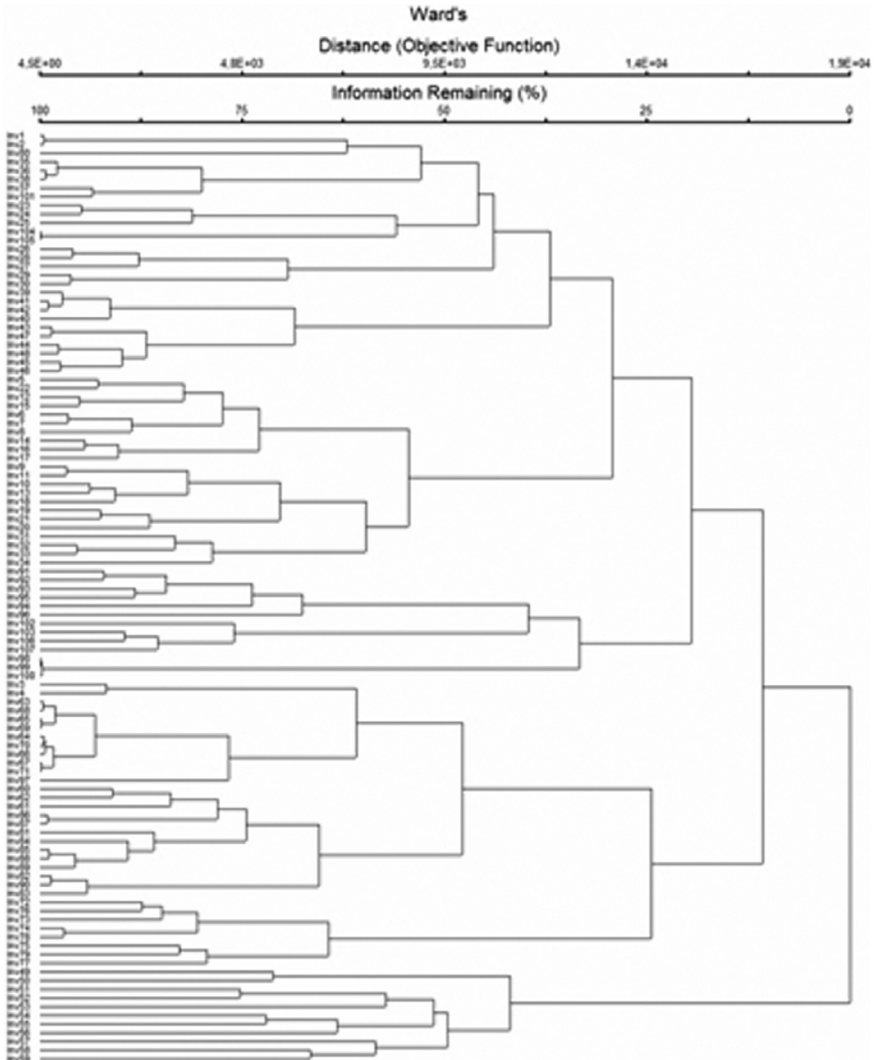


Fig. 2. Análisis cluster de los muestreos de *Poa bulbosa*. Se han utilizado los muestreos del Apéndice 1.

Fig. 2. Cluster analysis of the samples of *Poa bulbosa*. We have used the samples in Appendix 1.

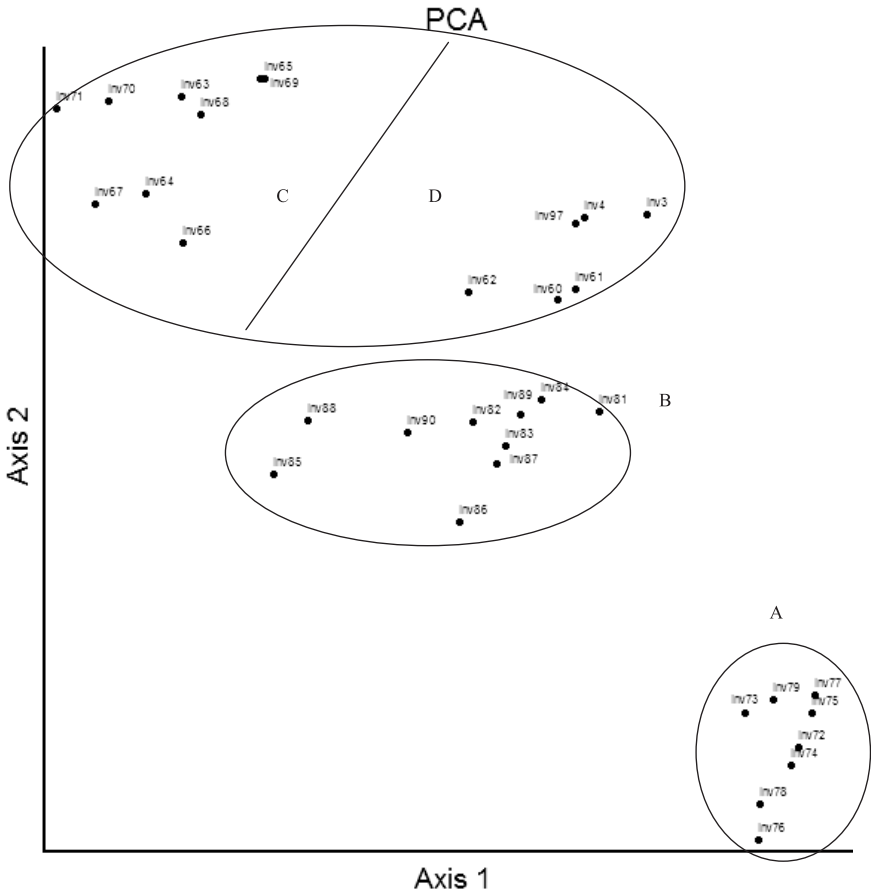


Fig. 3. Análisis de ordenación PCA. Subgrupo IIA (grupos A, B, C, D). A) *Trifolium ornithopodioidis*-*Poetum bulbosae*. B) *Poo bulbosae*-*Astragaletum sesamei*. C) *Poetum ligulatae*-*bulbosae typicum*. D) *Poetum ligulatae*-*bulbosae* var. con *Hieracium baeticum*.

Fig. 3. PCA-Analysis. Subgroup IIA (groups A, B, C, D). A) *Trifolium ornithopodioidis*-*Poetum bulbosae*. B) *Poo bulbosae*-*Astragaletum sesamei*. C) *Poetum ligulatae*-*bulbosae typicum*. D) *Poetum ligulatae*-*bulbosae* var. with *Hieracium baeticum*.

responden a *Poo bulbosae*-*Onobrychidetum eriophorae*, mientras que el resto se reúnen en otro grupo (II). A su vez éstos se reagrupan en los subgrupos Iia de naturaleza basófila y Iib con comunidades silicícolas. El análisis detallado de los diferentes subgrupos se verificó mediante un PCA. El correspondiente a suelos carbonatados (Iia) permite distinguir varios conjuntos que corresponden a: *Trifolium ornithopodioidis*-*Poetum bulbosae*, bien diferenciado del resto, *Poo bulbosae*-*Astragale-*

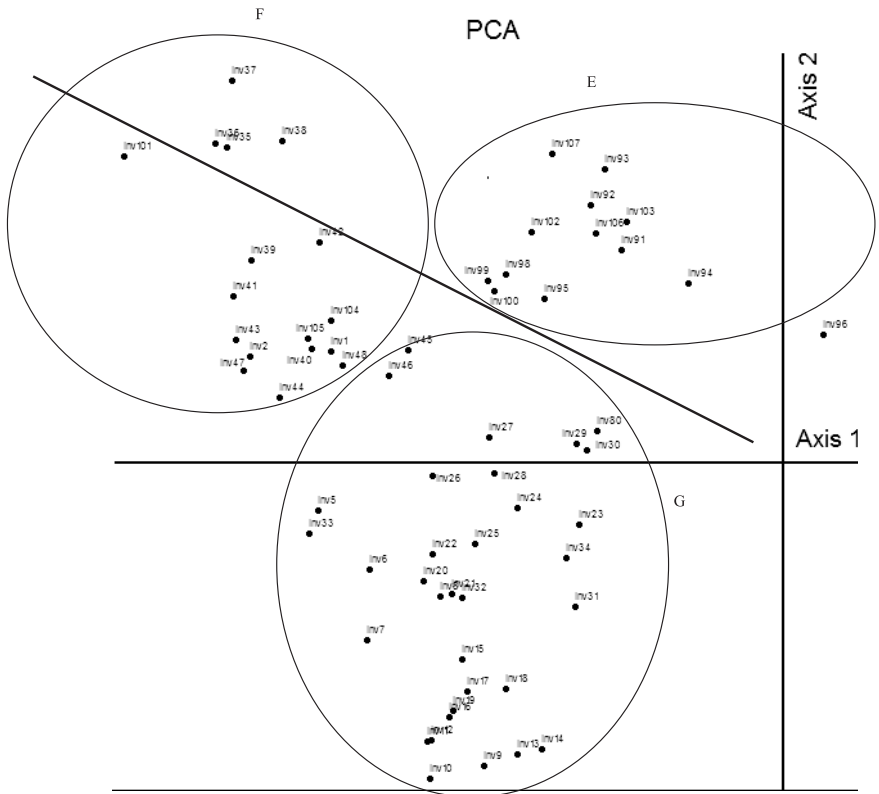


Fig. 4. Análisis de ordenación PCA. Subgrupo IIB (grupos E, F y G). E) *Brizo minoris*-*Trifolietum subterranei*. F) *Festuco amplae*-*Poetum bulbosae*. G) *Poo bulbosae*-*Trifolietum subterranei*.

Fig. 4. PCA-Analysis. Subgroup IIB (groups E, F and G). E) *Brizo minoris*-*Trifolietum subterranei*. F) *Festuco amplae*-*Poetum bulbosae*. G) *Poo bulbosae*-*Trifolietum subterranei*.

tum *sesamei* y *Poetum ligulatae*-*bulbosae*, que comentaremos con posterioridad (Fig. 3). En el subgrupo IIB quedan incluidas todas las asociaciones silicícolas, a excepción de *Poo bulbosae*-*Onobrychidetum eriophorae*, separada inicialmente en el análisis cluster y caracterizada por una baja presencia de *Trifolium subterraneum*, así como una alta frecuencia de elementos florísticos que no pertenecen a *Poetea bulbosae*.

El PCA aplicado a los inventarios marcadamente silicícolas (Fig. 4) separa un grupo (F) con inventarios de procedencia muy diversa que poseen en común haber sido elaborados en localidades por encima de los 800 m de altitud donde se encuentran los majadales fríos del *Festuco amplae*-*Poetum bulbosae*. También se agrupan otros inventarios relacionados

con *Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae* en ambientes fríos. El resto de inventarios tienen en común, haber sido elaborados en territorios supramediterráneos y fueron descritos como *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*. Otro grupo (G) asocia inventarios relacionados inicialmente con la asociación anterior a excepción de aquellos de carácter mesomediterráneo superior-supramediterráneo, cercanos a la componente fría, que divide el cuadrante superior izquierdo del gráfico. Finalmente en el grupo E (Fig. 4) se reúnen un conjunto relacionado con *Brizo minoris-Trifolietum subterranei* y siete de los diez inventarios más térmicos de *Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae*.

Análisis fitosociológico

* *Trifolio subterranei-Periballion* Rivas Goday 1964

Distribuida por el centro y oeste de la Península Ibérica y noroeste de Marruecos, agrupa los majadales silicícolas en los que existe una ausencia, al igual que en *Plantaginion serrariae*, de especies basófilas. Son taxones constantes: *Trifolium subterraneum* y *Astragalus pelecinus*.

+ *Poo bulbosae-Onobrychidetum eriophorae* Rivas Godoy, Ladero & C. Rivas in Rivas Godoy & Ladero 1970

Pastizal desarrollado en litosuelos derivados de pizarras cámbricas y caracterizado por *Onobrychis eriophora* y *Stipa capensis*. Derivan, por pastoreo, de *Bromo tectorum-Stipetum capensis*.

+ *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964

Comunidad silicícola de óptimo luso-extremadurensis, que se genera por redileo en pastizales de *Helianthemetalia guttatae*. Está ampliamente representada en el centro-oeste de la Península Ibérica, ocupando grandes extensiones de la dehesa extremeña, portuguesa y en sierra Morena.

A esta asociación se ha sinonimizado *Brizo minoris-Trifolietum subterranei* (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2001). No obstante, la constancia de *Briza minor* y especies de *Molinio-Arrhenatheretea*, ausentes en *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*, junto a orígenes dinámicos diferentes, nos permiten mantenerla de forma independiente para los ambientes húmedos del piso termo-mesomediterráneo luso-extremadurensis y aljibico.

Poo bulbosae-Trifolietum subterranei, también se ha señalado en el sector Guadarrámico, (*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei plantaginetosum radicate*). En los territorios Ayllonenses destacan los encinares y melojares supramediterráneos carpetano-leoneses que determinan diferencias dinámicas y florísticas con respecto a la comunidad luso-extremadurensis. El estudio estadístico revela que los inventarios publicados por DE LA FUENTE (1986) para áreas supramediterráneas de la Cordillera Central, manifiestan su cercanía a los de *Festuco amplae-Poetum bulbosae*.

Proponemos una nueva combinación *plantaginetosum radicatae*, de carácter biogeográfico, bioclimático y dinámico en el seno de *Festuco am-*

plae-Poetum bulbosae, que tiene su óptimo en territorios supramediterráneos con cierta hidromorfía, en proximidad con los vallicares pastoreados de Festuco amplae-Agrostietum castellanae.

* Plantaginion serrariae Galán, Morales & Vicente 2000

Descrita para el sur de la Península Ibérica y el norte de Túnez se desarrolla sobre suelos neutro-basófilos y vérticos. Una sola comunidad descrita para el sur de la Península: Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae. GALÁN et al. (2000) describen también dentro de la alianza Plantaginion serrariae, la asociación Paronychio echinulatae-Plantaginetum serrariae para el norte de Túnez, en el ámbito de los bosques de Cytiso triflori-Quercetum suberis, diferenciándose esta asociación de la primera, por la presencia de *Biscutella lyrata*, *Eryngium bovei*, *Biscutella radicata*, *Paronychia echinulata* y *Trifolium nigrescens*.

En nuestra opinión, la separación de Trifolio subterranei-Periballion y Plantaginion serrariae no presenta argumentos ecológicos, florísticos y biogeográficos suficientemente claros como para proponer dos alianzas independientes ya que sus características florísticas presentan una amplia área de distribución con superposiciones corológicas. Así *Erodium primulaeum* es frecuente en el oeste de la región Mediterránea, *Plantago serraria* está en sur de Europa y noroeste de África, *Biscutella baetica* está presente tanto en el suroeste de España como en el noroeste de África, y finalmente, *Otospermum glabrum* se distribuye por el sur de España, sur de Portugal y norte de África. Especies características de Trifolio subterranei-Periballion como: *Astragalus cymbicarpus*, *Trifolium gemelum*, *T. glomeratum*, *T. subterraneum*, no sólo están en la península Ibérica sino también en el norte de África.

Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae y las demás comunidades de majadales silicícolas, vertícolas y neutro-basófilas deben incluirse, por tanto, en Trifolio subterranei-Periballion. Proponemos un cambio de status para Plantaginion serrariae subordinándola con rango de subalianza dentro de Trifolio subterranei-Periballion. Taxones diferenciales: *Biscutella baetica*, *Erodium primulaeum*, *Hypochaeris radicata* subsp. *platylepis*, *Merendera filifolia* y *Plantago serraria*.

* Poo bulbosae-Astragalion sesamei Rivas Goday & Ladero 1970

Majadales basófilos de distribución por el centro y el este de la Península Ibérica, Provenza, Baleares y noroeste de Marruecos (GALÁN et al. 2000). Características: *Astragalus echinatus*, *A. epiglotis*, *A. incanus*, *A. macrorhizus*, *A. sesameus*, *A. stella*, junto a taxones como *Plantago albicans*, *Trifolium scabrum*, *Trigonella monspeliaca*, etc.

Se reconocen, en la actualidad, dos asociaciones: Trifolio ornithopodioidis-Poetum bulbosae y Poo bulbosae-Astragaletum sesamei. La primera desarrollada sobre cambisoles gleicos de salinidad moderada en los territorios supramediterráneos carpetano-leoneses y castellano-durienses, lleva como taxones diferenciales: *Cerastium diffusum*, *Leontodon carpetanus*, *Scorzonera laciniata* var. *subulata*, *Trifolium ornithopodioidis*

(LADERO et al. 1997); la segunda reúne los majadales basófilos mesomediterráneos de distribución Luso-Extremadurensis, Castellano-Maestrazgo-Manchega, Bética y Algarviense (PINTO 1998, PINTO & PAIVA-FERREIRA 2005).

En el piso mesomediterráneo, Poo bulbosae-Astragaletum sesamei es un pastizal desarrollado sobre suelos básicos localizado en dehesas y claros del matorral de Rosmarineta officinalis. Tiene su origen en el pastoreo y redileo constante del ganado lanar en los prados de Velezio rigidiae-Asteriscetum aquaticum o en los nitrófilos de Medicagini rigidulae-Aegilopetum geniculatae (CANO et al. 2003).

Hasta el momento la única comunidad conocida de Poo bulbosae-Astragalion sesamei en la provincia corológica Bética era Poo bulbosae-Astragaletum sesamei, no obstante, por encima de los 1500 m, en zonas sometidas a actividad intensiva por el ganado, se forman majadales que deben incluirse en un nuevo sintaxon: Poetum ligulatae-bulbosae ass. nova hoc loco (Tabla 1, inv. 1 al 14, typus inv. 14) con una variante de *Hieracium baeticum*. Esta asociación de los pisos supra-oromediterráneos béticos sobre sustratos básicos, ya fue señalada como comunidad independiente por algunos autores (TORRES 1997) o bien como variante nitrófila de *Seseli granatensis*-Festucetum hystricis (MOTA 1990, GÓMEZ-MERCADO et al. 1993). Estimamos que presenta suficiente identidad para ostentar el rango de asociación, ya que la presencia de diferentes taxones de Festuco hystricis-Poetalia ligulatae como: *Festuca hystrix*, *Poa ligulata*, *Seseli granatensis*, *Astragalus incanus* subsp. *nummularioides*, junto a algunas especies del género *Hieracium*: *H. pseudopilosella*, *H. laniferum*, *H. baeticum*; la ausencia de éstas en Poo bulbosae-Astragaletum sesamei, así como evidentes diferencias bioclimáticas y biogeográficas, son razones suficientes para proponer el nuevo sintaxon que marca el tránsito hacia los pastizales de Festuco-Poetalia ligulatae. La transición entre Coronillo minimae-Astragaletum nummularioidis, Poetum ligulatae-bulbosae y Poo bulbosae-Astragaletum sesamei viene marcada por la mencionada variante con *Hieracium baeticum* (tabla 2).

Conclusiones

Como consecuencia del análisis estadístico y fitosociológico aplicado a las comunidades de Poetea bulbosae, se reconocen dos alianzas: Poo bulbosae-Astragalion sesamei, en la que incluimos la nueva asociación propuesta, y Trifolio subterranei-Periballion que queda desglosada en dos subalianzas, según el siguiente esquema sintaxonómico para la clase Poetea bulbosae en la Península Ibérica.

POETEA BULBOSAE Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978
+ Poetalia bulbosae Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Ladero 1970

* Trifolio subterranei-Periballion Rivas Goday 1964

** Trifolio subterranei-Periballenion

Además: *Petrorbagia velutina* 1 en 1, *Cerastium brachypetalum* + en 1, *Arenaria serpyllifolia* 1 en 1, *Trifolium dubium* + en 1, *Lolium perenne* 1 en 1, *Helianthemum salicifolium* + en 1, *Trifolium stellatum* + en 1, *Juncus bufonius* 2 en 2, *Bellis annua* + en 2, *Plantago major* + en 2, *Lolium rigidum* 2 en 3, *Bromus lanceolatus* + en 3, *Leontodon longirostris* + en 3 y 1 en 4, *Velezia rigida* + en 3, *Medicago minima* 1 en 3 y 1 en 5, *Trifolium scabrum* + en 3 y en 4 y 2 en 5, *Anthemis arvensis* + en 3, *Trifolium campestre* + en 3, *Helianthemum ledifolium* 2 en 4 y + en 5, *Anacyclus clavatus* 2 en 4, *Eryngium campestre* + en 4,5,9 y 12, *Sperardia arvensis* 1 en 4, *Erodium cicutarium* + en 4,6 y 7, *Medicago coronata* 2 en 4 y 1 en 5, *Alyssum granatensis* + en 4 y 5, *Silene vulgaris* + en 4, *Iberis pectinata* + en 4, *Helianthemum cinereum* 1 en 5, *Mimuartia bybrida* 1 en 6, 8, 9 y 2 en 11, *Xeranthemum inapertum* + en 6 y 7.

Localidades: 1. Puerto de la Mata (Mágina), 2. Entre Pico Mágina-Almadén, 3. Bajada del Almadén, 4. Cambil-Huelma, 5. Camino del Gargantón, 6 y 14. Prox. Base Militar de Pandera, 7. Subida a Pandera, 8. Campillo Arenas (Loma Pérez), 9, 12 y 13. Ventisqueros, 10. Cormicabral de Valdepeñas, 11. Sierra de la Marceral (Campillo de Arenas).

- Festuco amplae-Poetum bulbosae Rivas-Martínez & Fernández-González in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986
 plantaginetosum radicatae (De la Fuente) comb. nova
 Poo bulbosae-Onobrychidetum eriophorae Rivas Goday, Ladero & C. Rivas in Rivas Goday & Ladero 1970
 Poo bulbosae-Trifolietum subterranei Rivas Goday 1964
 Brizo minoris-Trifolietum subterranei Amor, Ladero & C. J. Valle 1993
 ** Plantagenion serrariae (Galán, Morales & Vicente 2000) suball. nova, stat. nov.
 Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae Martín & Galán in Galán, Morales & Vicente 2000
 * Poo bulbosae-Astragalion sesamei Rivas Goday & Ladero 1970
 Poo bulbosae-Astragaletum sesamei Rivas Goday & Ladero 1970
 Trifolio ornithopodioidis-Poetum bulbosae Ladero, C. Valle, Amor, M. T. Santos & Gutierrez 1997
 Poetum ligulatae-bulbosae ass. nova hoc loco
 var. con *Hieracium baeticum*

Agradecimientos. Deseamos agradecer al Prof. Dr. A. Galán la ayuda prestada por poner a nuestra disposición sus trabajos sobre Poetea bulbosae, a los editores por sus continuos consejos, y a todos aquellos que de forma directa o indirecta han ayudado a que este trabajo sea posible.

Resumen. Se estudian las comunidades de *Poa bulbosa* presentes en la Península Ibérica. Utilizando las tablas de las asociaciones descritas por otros autores y datos inéditos, se han realizado análisis estadísticos (cluster, distancia euclídea y ordenación PCA) y elaborado una tabla sintética para caracterizar los grupos de taxones que diferencian las distintas asociaciones. En ambos casos, existen reagrupamientos, que junto al estudio florístico y ecológico, nos llevan proponer las siguientes novedades: Poetum ligulatae-bulbosae ass. nova hoc loco con una variante de *Hieracium baeticum* en las comunidades basófilas, Festuco amplae-Poetum bulbosae plantaginetosum radicatae comb. nova para los pastizales silicícolas y Plantagenion serrariae stat. nov. (Trifolio subterranei-Periballion) para suelos neutro-basófilos, vérticos y silíceos.

Palabras clave: fitosociología, pastizales de dehesa, *Poa bulbosa*, análisis multivariante.

Procedencia de los inventarios: 1. Poo bulbosae-Astragaletum sesamei (Torres 1997; inventarios propios); 2. Poo bulbosae-Trifolietum subterranei (Cano, 1988; Rivas Goday, 1964); 3. Poo bulbosae-Onobrychidetum eriophorae (Rivas Goday & Ladero, 1970); 4. Trifolio subterranei-Plantaginetum serrariae (Galán et al. 2000); 5. Poetum ligulatae-bulbosae (inventarios propios); 6. Brizo minoris-Trifolietum subterranei (Amor et al 1993); 7. Trifolio ornithopodioidis-Poetum bulbosae (Ladero et al. 1997); 8. Festuco amplae-Poetum bulbosae (Rivas-Martínez et al. 1986; Sánchez-Mata, 1989); 9. Festuco amplae-Poetum bulbosae plantaginetosum radicatae (De la Fuente, 1986).

Referencias bibliográficas

- Amor, A., Ladero, M. & Valle, C. J. (1993): Flora y vegetación vascular de la comarca de la Vera y laderas meridionales de la sierra de Tormantos (Cáceres, España). – *Stud. Bot.* **11**: 11–207.
- Braun-Blanquet, J. (1979): *Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. – Ed. Blume, Madrid. 820 pp.
- Cano, E. (1988): *Estudio fitosociológico de la Sierra de Quintana (Sierra Morena, Jaén)*. Tesis Doctoral. – Universidad de Granada, Granada. 465 pp.
- Cano, E., Melendo, M. & Cano-Ortiz, A. (2003): Vegetación basófila de sierra Morena. – In: *Memorian prof. Dr. Isidoro Ruiz Martínez*. – Serv. Publ. Univ. de Jaén, Jaén. pp. 77–99.
- Castroviejo, S. et al. (eds.) (1986–2005): *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e islas Baleares*. – CSIC, Madrid.
- De la Fuente, V. (1986): Vegetación orófila del occidente de la provincia de Guadalajara (España). – *Lazaroa* **8**: 123–219.
- Galán de Mera, A. & Vicente Orellana, J. A. (1997): Sobre las comunidades con *Poa bulbosa* (Poaceae) del Medio Atlas Central (Marruecos). – *Acta Bot. Malacitana* **22**: 227–230.
- Galán de Mera, A., Morales, R. & Vicente, J. A. (2000): Pasture communities linked to ovine stock. A synthesis of the *Poetea bulbosae* class in the western Mediterranean region. – *Phytocoenologia* **30** (2): 223–267.
- Gómez-Mercado, F., Valle, F. & Mota, J. A. (1993): Los pastizales de la clase *Festuco-Ononidetea striatae* y *Nardetea* en las montañas calcáreas del sur de España. – *Colloq. Phytosoc.* **21**: 708–721.
- Ladero, M., Biondi, E., Mossa, L. & Amor, A. (1992): Los pastizales mediterráneos presididos por *Trifolium subterraneum* L. en la isla de Cerdeña (Italia). – *Doc. Phytosoc.* **16**: 45–64.
- Ladero, M., Valle, C. J., Amor, A., Santos, M. T., Santos, F. & Gutierrez, A. (1997): Halosubnitrophilous pastures of the west of the regional community of Castilla and Leon (Spain). – *Phytocoenologia* **27**: 573–588.
- Mota Poveda, J. F. (1990): *Estudio fitosociológico de las altas montañas calcáreas de Andalucía*. Tesis Doctoral. – Universidad de Granada, Granada. 409 pp.
- Pinto Gomes, C. J. (1998): *Estudo Fitossociológico do Barrocal Algarvio (Tavira, Portimão)*. Tesis Doctoral. – Universidad de Évora, Évora. 662 pp.
- Pinto Gomes, C. J. & Paiva Ferreira, R. (2005): *Flora e vegetação do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão)*. – Ed. Comissao de Coordinaçao e Desenvolvimento Regional do Algarve, Faro. 354 pp.
- Rivas Goday, S. (1964): *Vegetación y Florula de la Cuenca Extremeña del Guadiana*. – Excm. Dip. Prov. de Badajoz, Badajoz. 777 pp.
- Rivas Goday, S. & Ladero, M. (1970): Pastizales cespitosos de *Poa bulbosa* L. – origen, sucesión y sistemática. – *Anales Real Acad. Farmacia* **36** (2): 139–181.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F. & Sánchez Mata, D. (1986): Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. – *Opusc. Bot. Pharm. Complut.* **2**: 3–136.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2001): Plant communities of Spain and Portugal to association level. – *Itinera Geobot.* **14**: 5–341.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T. E., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2002): Vascular plant communities of Spain and Portugal. – *Itinera Geobot.* **15** (1): 5–432.

- Sánchez Mata, D. (1989): Flora y vegetación del macizo oriental de la Sierra de Gredos (Ávila). – Instituto Cultural Gran Duque de Alba. Diput. Prov. Ávila, Ávila. 444 pp.
- Torres Cordero, J. A. (1997): Estudio de la vegetación de las sierras de Pandera y Alta Coloma (Jaén). Tesis Doctoral. – Universidad de Jaén, Jaén. 665 pp.
- Tutin, T. G.; Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (eds.) (1964–1980): Flora Europaea. Vols. 1–5. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, F. (eds.) (1987): Flora vascular de Andalucía Occidental. Vols. 1–3. – Ed. Ketres, Barcelona.
- Valdés, B., Rejdali, M., Achhal el Kadmiri, A., Jury, J. L. & Monserrat, J. M. (eds.) (2002): Checklist of vascular plants of N. Morocco with identification keys. Vols. 1–2. – C.S.I.C.
- Van Der Maarel, E. (1979). Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. – *Vegetatio* **39**: 97–114.
- Weber, H. E., Moravec, J. & Theurillat, J. P. (2000): International Code of Phytosociological nomenclature. 3rd ed. – *J. Veg. Sci.* **11**: 739–768.

Dirección de los autores:

Eusebio CANO CARMONA. Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Botánica. Universidad de Jaén. Campus Universitario Las Lagunillas s/n. 23071 Jaén. España. ecano@ujaen.es

Miguel LADERO ALVAREZ. Dpto. Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca. Campo Charro s/n. Salamanca. España. ladero@usal.es

Antonio GARCÍA FUENTES. Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Botánica. Universidad de Jaén. Campus Universitario Las Lagunillas s/n. 23071 Jaén. España. agarcia@ujaen.es

Carlos J. PINTO GOMES. Dpto. de Ecología. Universidad de Évora. Portugal. cpgomes@uevora.pt

Ana CANO-ORTIZ. Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Área de Botánica. Universidad de Jaén. Campus Universitario Las Lagunillas s/n. 23071 Jaén. España. acantor@hotmail.com

Apéndice 1. Referencias de los inventarios utilizados Appendix 1. References of the relevés carried out

- 1 y 2. *Festuco amplae*-*Poetum bulbosae trifolietosum nevadensis* (SÁNCHEZ MATA 1989: Tab. 31, inv. 1-2).
- 3 y 4. *Poetum ligulatae*-*bulbosae* (inventarios propios).
- 5-34. *Poo bulbosae*-*Trifolietum subterranei* (RIVAS GODAY 1964: Tab. 2, inv. 1-11. Tab. 48, inv. 1-7), (RUIZ TELLEZ 1986: Tab. 24, inv. 1-3), (CANO 1988: Tab. 27, inv. 1-9).
- 35-42. *Poo bulbosae*-*Trifolietum subterranei* (DE LA FUENTE 1986: Tab. 28, inv. 1-8).
- 43-48. *Poo bulbosae*-*Trifolietum subterranei plantaginetosum radicatae* (DE LA FUENTE 1986: Tab. 28, inv. 9-14).
- 49-59. *Poo bulbosae*-*Onobrychidetum eriophorae* (RIVAS GODAY & LADERO 1970: Tab. 2, inv 1-11).
- 60-71. *Poetum ligulatae*-*bulbosae* (inventarios propios).
- 72-79. *Trifolio ornithopodioidis*-*Poetum bulbosae* (LADERO et al. 1997: Tabla 1, inv. 1-8).
80. *Festuco amplae*-*Poetum bulbosae* (RIVAS MARTÍNEZ et al. 1986: 55).
- 81-90. *Poo bulbosae*-*Astragaletum sesamei* (inventarios propios).
- 91-96. *Brizo minoris*-*Trifolietum subterranei* (AMOR et al. 1993: Tab. 4, inv. 1-6).
97. *Coronillo minimae*-*Astragaletum nummularioidis* (GÓMEZ MERCADO et al. 1993: Tab. 3, inv. 7).
- 98-107. *Trifolio subterranei*-*Plantaginetum serrariae* (GALÁN DE MERA et al. 2000: Tab. 4, inv. 1-9 y 25).