

Relaciones entre los parámetros físico-químicos del suelo y la vegetación en juncales de *Scirpoides holoschoenus*

Ana S. García-Madrid (*), José Antonio Molina (*), Miguel Angel Casermeiro (**), M^a Teresa de la Cruz (**) & Paloma Cantó (*)

Resumen: García-Madrid, A.S., Molina, J.A., Casermeiro, M.A., de la Cruz, M.T. & Cantó, P. *Relaciones entre los parámetros físico-químicos del suelo y la vegetación en los juncales de Scirpoides holoschoenus*. *Lazaroa* 31: 99-107 (2010).

Se ha llevado a cabo un estudio de la diversidad de juncales caracterizados por *Scirpoides holoschoenus* en la zona centro de la Península Ibérica (cuencas media y alta del río Tajo). Este estudio se basa en 54 inventarios fitosociológicos recogidos de la bibliografía y en 17 muestreos propios en los que se analizó la composición florística de la vegetación y los principales parámetros físico-químicos de los suelos. Los análisis numéricos muestran por una parte la existencia de 4 asociaciones en el centro peninsular: *Holoschoenetum vulgaris*, *Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*, *Holoschoeno-Juncetum acuti* y *Trifolio resupinati-Holoschoenetum*. Por otra, confirman la existencia de dos grandes grupos de juncales de *Scirpoides holoschoenus* en el centro peninsular en función del contenido en iones solubles: los calcícolas y los silícícolas. La incierta adscripción del juncal subhalófilo a uno u otro grupo sugiere la posibilidad de la existencia de varias unidades dentro de ellos.

Palabras clave: Juncales, río Tajo, vegetación, parámetros edáficos.

Abstract: García-Madrid, A.S., Molina, J.A., Casermeiro, M.A., de la Cruz, M.T. & Cantó, P. *Relationships between physico-chemical soil features and vegetation in the Scirpoides holoschoenus rushes*. *Lazaroa* 31: 99-107 (2010).

A study of *Scirpoides holoschoenus* rushes was carried out in the centre of the Iberian Peninsula. This study was based on 54 phytosociological relevés collected from the literature, and on 17 of our own surveys in which we analyze the species composition of vegetation and the main physico-chemical soil parameters. Numerical analysis shows the existence of four associations: *Holoschoenetum vulgaris*, *Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*, *Holoschoeno-Juncetum acuti* and *Trifolio resupinati-Holoschoenetum*. In addition, we confirm the existence of two groups of *Scirpoides holoschoenus* rushes in the central Iberian peninsula based on the soil soluble-ion content, whether calcareous or silicicolous. The uncertain adscription of sub-halophilous rushes to one or another group suggests that several units may exist within them.

Keywords: Rush meadows, Tagus River, vegetation, soil parameters.

INTRODUCCIÓN

Los juncales de junco churrero, *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják constituyen prados húmedos de hierbas altas que alcanzan una gran importancia en el paisaje mediterráneo (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980; BERNÁLDEZ, 1988), donde forman parte de las

series de vegetación de diferentes bosques riparios, indican sistema de descarga de acuíferos y representan un agostadero natural (RIVAS-MARTÍNEZ, 1982; BERNÁLDEZ & al., 1989). Están compuestos preferentemente por especies herbáceas hemicriptofíticas, con abundancia de ciperáceas, gramíneas, juncáceas y leguminosas. Los juncales churreros requieren un

* Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Pza. Ramón y Cajal s/n. 28040-Madrid. España. E-mail: cantora@farm.ucm.es

** Departamento de Edafología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Pza. Ramón y Cajal s/n. 28040-Madrid. España.

suelo pseudogley. Son hábitats seminaturales de origen antrópico (*Molinio-Holoschoenion*) protegidos por la legislación europea (Directiva 92/43/CEE).

La amplitud ecológica de estos juncales mediterráneos ha justificado la descripción de diversas asociaciones relacionadas con determinadas características ambientales, fundamentalmente edáficas aunque también climáticas (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980; MUÑOZ REINOSO, 1995; PEDROTTI & GAFTA, 1996; RIVAS-MARTÍNEZ & al., 2001; TZIALLA & al., 2006; SAN MIGUEL & al., 2009). Sin embargo, no conocemos estudios anteriores que aborden cuantitativamente las relaciones suelo-vegetación en diferentes tipos de juncales de *Scirpoides holoschoenus*. Los objetivos de este trabajo son: a) conocer las asociaciones caracterizadas por *Scirpoides holoschoenus* en el centro peninsular y sus relaciones florísticas; y b) estudiar la relación suelo-vegetación en estos juncales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio incluye las cuencas media y alta del río Tajo (Figura 1). Biogeográfica-

mente, el territorio se reparte entre las provincias Mediterránea Ibérica Occidental (subprovincias Carpetano-Leonesa y Luso-Extremadurensis) y Mediterránea Ibérica Central (subprovincia Castellana) -RIVAS-MARTÍNEZ, 2007-. Este territorio presenta una amplia diversidad tanto climática (bioclimas mediterráneo pluviestacional oceánico y semicontinental, termotipos meso- y supramediterráneo) como litológica (arenas arcósicas, arcillas y materiales evaporíticos como calizas, margas y yesos) -IGME, 1994; RIVAS-MARTÍNEZ, 2008-.

En primer lugar, se llevó a cabo una prospección de las asociaciones caracterizadas por *Scirpoides holoschoenus* presentes en el área de estudio, basada en la recopilación de 54 inventarios fitosociológicos recogidos de la bibliografía. Estos inventarios fueron reunidos en una matriz sintética de frecuencias con 8 columnas y 55 especies. Los índices de frecuencia de Braun-Blanquet se convirtieron a la escala de 0-9 de VAN DER MAAREL (1979). La matriz resultante fue sometida a un análisis de clasificación con el objeto de investigar las relaciones florísticas entre las diferentes asociaciones. La clasificación numé-



Figura 1.- Distribución de las localidades muestreadas.

rica fue realizada mediante el programa SYNTAX (PODANI, 2000), escogiendo como algoritmos UPGMA (distancia media sin carga para la unión de grupos o Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean) y la distancia de la cuerda. Además, para cada asociación se calculó la riqueza de especies o alfa diversidad (MEFFE & CARROLL, 1997).

Para el estudio de la relación suelo-vegetación, se analizaron inicialmente 23 localidades, de las que finalmente se escogieron 17 de acuerdo con un criterio estratificado que recoge la variedad edáfica y climática del territorio (KENT & COKER, 1992). El área de las parcelas de muestreo varió entre 20 y 60 m². En cada parcela se estudió la vegetación de acuerdo con la metodología de la escuela de Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979; GÉHU & RIVAS-MARTINEZ, 1981).

La tipología sintaxonómica de los juncales de *Scirpoides holoschoenus* sigue a RIVAS-MARTINEZ & al. (2001, 2002a, b) que distinguen dentro de la alianza *Molinio-Holoschoenion*, la subalianza *Molinio-Holoschoenion* de suelos meso-eutróficos ricos en bases y distribución mediterráneo-levantina, y la subalianza *Brizo-Holoschoenion* de suelos oligo-mesotróficos pobres en bases y distribución mediterráneo-atlántica. La nomenclatura de los sintáxones y de los táxones característicos de los mismos sigue el criterio de RIVAS-MARTINEZ & al. (2002a, b). Para la denominación del resto de los táxones (especies compañeras) se tuvieron en cuenta, además, otros autores como: VICIOSO (1959), TUTIN & al. (1964-1980), TALAVERA & VALDÉS (1976), CASTROVIEJO & al. (1986-2009) y BOLÓS & al. (1990). En el centro de cada parcela se tomaron muestras de suelo hasta una profundidad de 30 cm. En laboratorio se procedió a la determinación de los siguientes parámetros edáficos siguiendo la metodología ISRIC (1993): pH, conductividad eléctrica (EC), capacidad de almacenamiento de agua (WSC), densidad aparente (BK), Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, NH₄⁺, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻ y SO₄²⁻.

La relación suelo-vegetación fue estudiada mediante un análisis de gradiente directo. Se utilizó el análisis canónico de correspondencias con el objeto de identificar los gradientes ambientales

principales y el efecto de variables edáficas específicas. Este análisis se llevó a cabo con el programa CANOCO (TER BRAAK & ŠMILAUER, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ASOCIACIONES

El dendrograma de clasificación distingue dos grupos principales (Figura 2). El grupo A, con los juncales basófilos (*Holoschoenetum vulgaris*, *Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*) y subhalófilos (*Holoschoeno-Juncetum acuti*) y el grupo B con los juncales silicícolas (*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*). En el centro peninsular, los juncales basófilos están representados por dos asociaciones mientras que los silicícolas y los subhalófilos lo están por una. Este dendrograma muestra una mayor similitud florística de los juncales subhalófilos con los basófilos que con los silicícolas. Por otra parte, los juncales silicícolas presentan una mayor riqueza de especies (μ 16, n 20) que los basófilos (μ 11, n 26) y estos que los subhalófilos (μ 7, n 8) -CIRUJANO, 1981; FUENTE, 1985; BELMONTE, 1986; LAORGA, 1986; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, 1988; SARDINERO, 2004.

La Tabla 1 muestra la composición florística de nuevas localidades de juncales churreros en el centro peninsular. Los inventarios 1-9 llevados a cabo en localidades calcáreas se adscriben a la asociación *Holoschoenetum vulgaris* caracterizada por desarrollarse sobre suelos ricos en elementos finos y calcáreos, profundos y generalmente permeables (TCHOU, 1948; LAORGA, 1986). Como especies diferenciales de este tipo de juncales frente a los silicícolas, se pueden señalar *Brachypodium phoenicoides* y *Cirsium monspessulanum*. Nuestros datos no aportan especies diferenciales entre los juncales basófilos de localidades meso- y supramediterráneas. No se ha encontrado ningún inventario adscribible a la asociación basófila supramediterránea *Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*, descrita en altitudes superiores a los 1000 metros, sobre taludes margosos rezumantes de aguas saturadas de carbonato cálcico (RIVAS GODAY & BORJA, 1961). Es de destacar la locali-

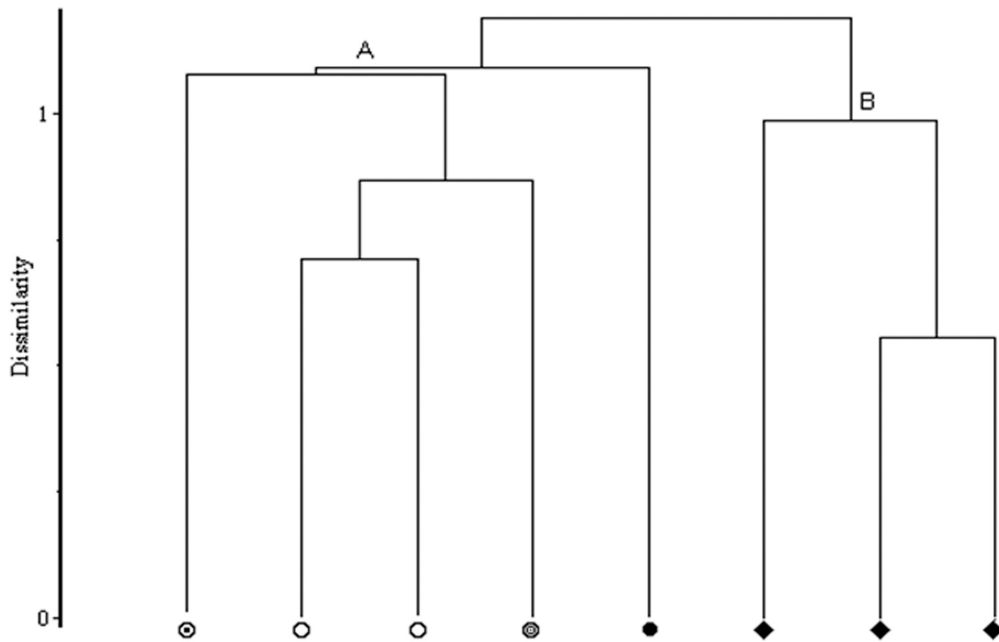


Figure 2.— Dendrograma resultante de la clasificación de las asociaciones de juncales de *Scirpoides holoschoenus* en el centro peninsular. 1: ⊙, juncales basófilos supramediterráneos (*Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*); 2 y 3: ○, juncales basófilos mesomediterráneos (*Holoschoenetum vulgaris*); juncales subsalinos (*Holoschoeno-Juncetum acuti*) dominados por *Scirpoides holoschoenus* (4, ⊙) o por *Juncus acutus* (5, ●); 6, 7 y 8: ◆, juncales silicícolas meso y supramediterráneos (*Trifolio resupinati-Holoschoenetum*).

dad 8 florísticamente caracterizada, además de por el junco churrero por el junco de bonales *Juncus acutiflorus* y el junco fino, *Juncus effusus*.

El inventario 10 (Tabla 1) corresponde a una localidad mesomediterránea en la que comparten dominancia *Juncus acutus* y *Scirpoides holoschoenus*. Este inventario se ha adscrito a la asociación *Holoschoeno-Juncetum acuti*, común sobre suelos arenosos meso-oligótrofos pseudo-gleizados, ricos en iones debido al acusado lavado inverso de sales durante el verano (RIVAS-MÁRTINEZ & al., 1980). Los inventarios 11-17 realizados en localidades silíceas se adscriben a la asociación *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* descrita en la cuenca del Guadiana (RIVAS GODAY, 1964) y citada de los pisos meso- y supramediterráneo sobre suelos con cierta humedad edáfica pero no encharcados (FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, 1988; AMOR & al., 1993). En los inventarios aportados hemos encontrado pocas especies diferenciales entre las que destacamos *Agrostis castellana*.

Nuestros inventarios presentan la misma tendencia con respecto a la distribución de la riqueza florística que los aportados por la bibliografía (Tabla 1). De nuevo se observa que las comunidades silicícolas son más ricas en especies que las calcícolas. Dentro de las primeras, las comunidades mesomediterráneas son más ricas en especies que las supramediterráneas. Esta tendencia no se advierte en el caso de las comunidades basófilas.

RELACIONES SUELO-VEGETACIÓN

La Figura 3 muestra el diagrama de ordenación con las variables florísticas, las edáficas y las localidades. En la mitad derecha del diagrama se sitúan las localidades del *Holoschoenetum vulgaris* caracterizadas por suelos con mayores valores de Ca^+ , Mg^+ , K^+ , EC, SO_4^{2-} y Cl⁻. Se observa también la alta correlación existente entre $\text{Ca}^+/\text{Mg}^+/\text{EC}$, así como entre $\text{K}^+/\text{SO}_4^{2-}$. Es de destacar la localidad 8 (Hien-

Tabla 1
Holoschoenetum vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948 (1-9).
Holoschoeno-Juncetum acuti Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez et al. 1980 (10).
Trifolium resupinatum-*Holoschoenetum* (11-17)
 (Molinio-*Holoschoenenion*, Brizo-*Holoschoenenion*, Molinio-*Holoschoenion vulgaris*, *Holoschoenetalia vulgaris*, Molinio-*Arrhenatheretea*)

	61	62	75	127	126	98	95	98	100	57	57	60	56	54	54	67	83	
Altitud (1 = 10m)	30	30	50	50	50	20	50	60	60	50	50	50	20	20	30	30	30	
Superficie (m ²)	8	11	12	15	18	11	16	14	10	17	5	20	6	13	14	22	16	
Nº de especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Diferenciales y características de asociación y subalianza																		
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	.	2	2	3	2	3	3	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Cirsium monspessulanum</i>	2	2	.	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium pyrenaicum</i> var. <i>pyrenaicum</i>	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athaea officinalis</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis castellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+	.	.	.	.	2
Características de alianza, orden y clase																		
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	4	4	4	4	4	4	3	5	4	3	3	5	5	5	5	4	5	
<i>Juncus inflexus</i>	.	.	2	2	2	3	(+)	2	2	.	.	.	.	3	1	.	2
<i>Poa trivialis</i>	.	.	1	1	1	1	1	1	1	+	.	.	.	.	1	1	.
<i>Verbena officinalis</i>	.	r	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	+
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	2	2	1
<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	3	+	1
<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia balbisii</i> subsp. <i>valentina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Compañeras:																		
<i>Convolvulus arvensis</i>	2	1	+	.	+	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Elyrigia repens</i>	.	2	2	+	3	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melica ciliata</i> subsp. <i>magnoli</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	1	1
<i>Lactuca serriola</i>	.	1	1	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Scolymus hispanicus</i>	2	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.
<i>Bromus madritensis</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	.	+	2	.	.	.	+
<i>Avena sterilis</i>	2	.	.	1	1	+
<i>Rumex pulcher</i>	+	.	.	+	1	+
<i>Dactylis hispanica</i>	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dipsacus fullonum</i>	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	+	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i>	1	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus caucalis</i>	+	+	(+)
<i>Rubus ulmifolius</i>	1	.	.	.	.	2	.	.	.	2
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	+
<i>Carduus tenuiflorus</i>	2	+	1	.	.	.
<i>Torilis arvensis</i>	+	.	.	+	1	.
<i>Cirsium vulgare</i>	1	.	.	.	.	+	r	.
<i>Galium aparine</i>
<i>Pulicaria paludosa</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	1	.	.	.	.	+

Además: Características: *Sonchus maritimus* subsp. *aquatilis* 1 en 3; *Rumex crispus* + en 7; *Juncus acutiflorus* 2, *Ranunculus repens* y *Juncus effusus* 1 en 8; *Phalaris aquatica* 3 en 9; *Cynodon dactylon* y *Agrostis stolonifera* 2 en 14; *Trifolium pratense* 1 en 15; *Bromus racemosus* 1 en 17. Compañeras: *Ulmus minor* + en 4 y 6; *Silybum marianum* + en 10 y 14; *Urtica dioica* 1 en 10, + en 15; *Althaea cannabina* 1, *Asparagus officinalis* y *Phragmites australis* + en 1; *Bryonia cretica* subsp. *dioica* y *Silene vulgaris* + en 2; *Medicago sativa* 3, *Myeelis muralis* y *Eryngium campestre* 2, *Cirsium arvense* +, *Vicia tetrasperma* y *Verbascum pulverulentum* r en 5; *Salix purpurea* + en 6; *Crataegus monogyna* + y *Populus nigra* pl. r en 7; *Allium roseum*, *Brachypodium sylvaticum* y *Equisetum arvense* (+) en 8; *Equisetum telmateia* 1 y *Bromus squarrosus* + en 10; *Carthamus lanatus*, *Cynosurus echinatus* 1 y *Bromus diandrus* + en 12; *Bromus lanceolatus*, *Daphne gnidium*, *Mantisalca salmantica*, *Ononis spinosa*, *Saponaria officinalis* y *Thapsia villosa* + en 11; *Dittrichia viscosa* 2, *Marrubium vulgare* 1 y *Retama sphaerocarpa* + en 14; *Mentha pulegium* 3, *Bellardia trixago* y *Trifolium campestre* 1, *Briza minor*, *Trifolium angustifolium* y *Trifolium spumosum* + en 16; *Carduus bourgeanus* 1 y *Taeniattherum caput-medusae* + en 17. Localidades: 1: Orusco de Tajuña (Madrid), 40° 16' 31,3" N; 3° 12' 12,9" W; 2: Estremera, Río Llano (Madrid), 40° 10' 23,5" N; 3° 01' 30,6" W; 3: Valdaracete (Madrid), 40° 14' 16,7" N; 3° 12' 50,9" W; 4: Carretera M110 (Guadalajara), 41° 09' 20" N; 2° 42' 4" W; 5: Imón (Guadalajara), 41° 09' 29,4" N; 2° 44' 18,7" W; 6: La Miñosa (Guadalajara), 41° 12' 27,7" N; 2° 54' 50,6" W; 7: Naharros-Cogolludo (Guadalajara), 41° 09' 48,2" N; 2° 55' 31" W; 8: Hiendelaencina (Guadalajara), 41° 04' 41,8" N; 2° 59' 11,1" W; 9: Veguillas (Guadalajara), 40° 59' 39" N; 3° 04' 24,9" W; 10: San Román de los Montes (Toledo), 40° 04' 19" N; 4° 44' 05" W; 11: Villarejo de Montalbán (Toledo), 39° 46' 10,7" N; 4° 34' W; 12: Santa Ana de Pusa (Toledo), 39° 45' 44" N; 4° 43' 36,5" W; 13: Carretera de Talavera a Segurilla (Toledo), 40° 01' 44"N; 4° 47' 52,5" W; 14: San Martín de Pusa (Toledo), 39° 49' 28,1" N; 4° 38' 27,3" W; 15: Pelayos de la Presa (Madrid), 40° 21' 41" N; 4° 19' 37,6" W; 16: Navas del Rey (Madrid), 40° 23' 5,7" N; 4° 14' 19,7" W; 17: Valdemorillo (Madrid), 40° 28' 37,2" N; 4° 01' 13,0" W.

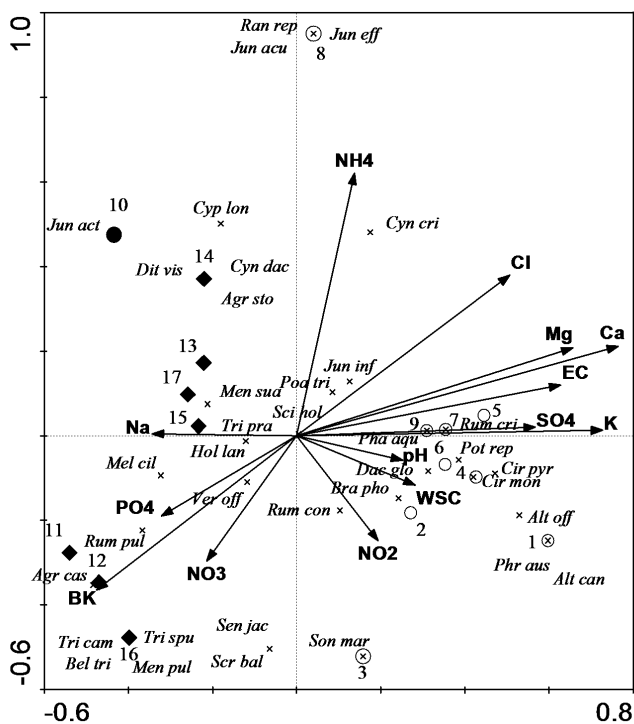


Figure 3.— Análisis canónico de correspondencias de 17 localidades, 14 variables edáficas y 94 especies. Los autovalores del eje 1 (horizontal) y el eje 2 (vertical) son 0,56 y 0,51 respectivamente. Los nombres de las especies están abreviados en la parte de cursivas tal como siguen: *Agrostis castellana*, *Agrostis stolonifera*, *Althaea cannabina*, *Althaea officinalis*, *Bellardia trixago*, *Brachypodium phoenicoides*, *Cirsium monspessulanum*, *Cirsium pyrenaicum*, *Cynodon dactylon*, *Cynosurus cristatus*, *Cyperus longus*, *Dactylis glomerata*, *Dittrichia viscosa*, *Holcus lanatus*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus acutus*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Melica ciliata*, *Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Phalaris aquatica*, *Phragmites australis*, *Poa trivialis*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex crispus*, *Rumex pulcher*, *Scirpoides holoschoenus*, *Scrophularia balbisii*, *Senecio jacobaea* subsp. valentina, *Sonchus maritimus* subsp. aquatilis, *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense*, *Trifolium spumosum*, *Verbena officinalis*.

delaencina, Guadalajara), que se sitúa en el extremo superior del diagrama y que se desarrolla sobre suelo con alto contenido en NH_4^+ y en bases. Sin embargo, esta localidad se caracteriza florísticamente por la presencia de *Juncus acutiflorus* y *Juncus effusus*, especies consideradas diferenciales de juncuales hidrófilos sobre suelos silíceos, oligotróficos o ácidos (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980; GARCÍA CACHÁN & GARCÍA GONZÁLEZ, 1987). Este hecho se explica por la situación de contacto entre sustratos calcáreos y silíceos de esta localidad. A la izquierda del diagrama se sitúan las localidades correspondientes a la asociación *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* sobre suelos con valores menores

de los factores edáficos antes mencionados pero con valores mayores para la densidad aparente, Na^+ , PO_4^{3-} y NO_3^- .

En la mitad izquierda del dendrograma se sitúa también la única localidad de *Holoschoeno-Juncetum acuti*, caracterizada florísticamente por el junco espinoso, *Juncus acutus*. En este análisis de ordenación el juncal subhalófilo se ubica junto a los juncuales silicícolas de *Trifolio resupinati-Holoschoenetum*, lo que está de acuerdo con la adscripción de la asociación *Holoschoeno-Juncetum acuti* a la subalianza *Brizo-Holoschoenenion* (RIVAS-MARTÍNEZ & al., 1980). Sin embargo, en el análisis de clasificación los que los inventarios de esta asociación se

sitúan junto a los juncales calcícolas. Este hecho discordante puede explicarse con la posible existencia de diferentes tipos de juncales subhalófilos caracterizados por *Scirpoides holoschoenus* y *Juncus acutus* relacionables con variaciones edáficas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado dentro del marco del Grupo de Investigación UCM Fitosolum y del proyecto "Análisis de la capacidad de secuestro de Carbono por los juncales de la cuenca del Tajo" (PR34/07-15889), subvencionado por el Banco Santander/UCM.

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) — *Studia Bot.* 11: 11-207.
- Bernaldez, F.G. —1988— Water and landscape in Madrid: Possibilities and limitations — *Landscape and Urban Planning* 16 (1-2): 69-79.
- Bernaldez, F.G., Rey Benayas, J.M., Levassor, C. & Peco, B. —1989— Landscape ecology of uncultivated lowlands in central Spain — *Landscape ecology* 3(1): 3-18.
- Belmonte, M.D. —1986— Estudio de la flora y vegetación de la comarca y sierra de las Corchuelas. Parque Natural de Monfragüe. Cáceres — *Mem. Doc. (inéd.)*. Fac. Farmacia, Univ. Complutense de Madrid.
- Bolós, O., Vigo, J., Masalles, R.M. & Ninot, J.M. —1990— Flora manual dels Països Catalans — Barcelona. 1247 pp.
- Braun-Blanquet, J. —1979— Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales — Ed. H. Blume, Madrid, 820 pp.
- Castroviejo, S. & al. (Eds.) —1986-2009— Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. I-VIII, X, XIII, XIV, XVIII, XXI - Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- Cirujano, S. —1981— Las lagunas manchegas y su vegetación II — *An. Jard. Bot. Madrid* 38 (1): 187-232.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de los Hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Fernández González, F. —1988— Estudio florístico y fitosociológico del Valle del Paular (Madrid) — *Mem. Doc. (inéd.)*. Fac. Farmacia, Univ. Complutense de Madrid.
- Fuente, V. de la —1985— Vegetación orófila del occidente de la provincia de Guadalajara (España) — *Lazaroa* 8: 123-219.
- García Cachán, R. & García González, M.E. —1987— Datos sobre las praderas juncales leonesas — *Lazaroa* 7: 411-421.
- Géhu, J.M. & Rivas-Martínez, S. —1981— Notions fondamentales de Phytosociologie — In: Dierschke, H. (Ed.). *Syntaxonomie*. Pp. 5-53. J. Cramer, Vaduz.
- IGME —1994— Mapa geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, escala 1:1.000.000.
- ISRIC —1993— Procedures for Soil Analysis — FAO.
- Kent, M. & Coker, P. —1992— Vegetation description and analysis A practical approach — Belhaven Londres, 363pp.
- Laorga, S. —1986— Estudio de la flora y vegetación de las comarcas toledanas del tramo central de la cuenca del Tajo — *Mem. Doc. (inéd.)*. Fac. Farmacia, Univ. Complutense de Madrid.
- Meffe, G.K. & Carroll, C.R. —1997— Principles of Conservation Biology — Sinauer Associates, Sunderland, Mass. 729 pp.
- Muñoz Reinoso, J.C. —1995— Influencia del agua freática sobre la vegetación de las áreas de descarga sobre arenas en la reserva biológica de Doñana — *Limnética* 11 (2): 9-16.
- Pedrotti, F. & Gafta, D. —1996— Riparian Vegetation Patterns in Relation to Fluvial Landforms and Channel Evolution along Selected Rivers of Tuscany (Central Italy) — *An. Assoc. Am. Geogr.* 97(1): 12-30.
- Podani, J. —2000— SYN-TAX-pc. Computer Programs for Multivariate data Analysis in Ecology and Systematics. Version 7.0 — Scientia Publishing. Budapest.
- Rivas Goday, S. —1964— Vegetación y Flórua de la cuenca extremeña del Guadiana — *Excma. Diputación Provincial de Badajoz*. 777pp.
- Rivas Goday, S. & Borja, J. —1961— Estudio de la vegetación y flórua del macizo de Gúdar y Jabalambre — *An. Inst. Bot. Cavanilles* 19: 1-550. (Effect. publ.: 10. 1961).
- Rivas-Martínez, S. —1982— Mapa de las series de vegetación de Madrid — Servicio Forestal, del Medio Ambiente y Contra Incendios. Diputación Provincial de Madrid.
- Rivas-Martínez, S. —2007— Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del mapa de vegetación potencial de España. Parte I — *Itinera Geobot.* 17. 435 pp.
- Rivas-Martínez, S. —2008— Worldwide Bioclimatic Classification System. Available: <http://www.globalbioclimatics.org>. Accessed July 2008.
- Rivas-Martínez, S., Costa, M., Castroviejo, S. & Valdés-Bermejo, E. —1980— Vegetación de Doñana (Huelva, España) — *Lazaroa* 2: 5-189.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousã, & Penas, A. —2001— Syntaxonomical checklist of vascular 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, & Penas, A. —2002a— Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001, part I — *Itinera Geobot.* 15 (1): 5-432.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, & Penas, A. —2002b— Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001, part II — *Itinera Geobot.* 15 (2): 433-922.
- San Miguel A., Roig, S., Alzueta, C., Cañeque, V., Ortuño, S., Cañellas, I., Malo, J., Martínez, T., Rodríguez-Rojo, M.P., Monleón, J.L., Sánchez-Mata, D., Barbeito, I., Gea, G., Álvarez, I., Martínez, M., Muñoz, J. —2009— Los pastos de la Comunidad de Madrid. Tipología, Cartografía y Evaluación — Serie Téc. Medio Nat. 4. Cons. Medio Amb., Viv. Ord. Terr. Com. Madrid, Madrid, España. 446 pp.
- Sardinero, S. —2004— Flora y vegetación del macizo occidental de la sierra de Gredos (Sistema Central, España)—*Guineana* 10: 1- 474.
- Talavera, S. & Valdés, B. —1976— Revisión del género *Cirsium* (Compositae) en la Península Ibérica — *Lagascalia* 5 (2): 127-223.
- Tchou, Y. —1948— Études écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc (*Populetum albae*) — *Vegetatio* 1 (1): 2-28.
- Ter Braak, C.J.F. & Šmilauer, P. —2002— *CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*. Microcomputer Power (Ithaca NY, USA), 500 pp.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. —1964/80— *Flora Europaea*, vol I-V — Cambridge University, Press. Cambridge.
- Tziaila, C.E., Veresoglou, D.S., Papakosta D. & Mamolos A.P. —2006— Changes in soil characteristics and plant species composition along a moisture gradient in a Mediterranean pasture — *J. Env. Manag.* 80: 90-98.
- Van der Maarel, E. —1979— Transformation of cover abundance values in phytosociology and its effects on community similarity — *Vegetatio* 39: 97-114.
- Vicioso, C. —1959— Estudio monográfico sobre el género *Carex* en España — *Inst. Fores. Inv. Exp.* 30 (79). Madrid.

Recibido: 20 julio 2010

Aceptado: 30 septiembre 2010