

# Análisis de la flora vascular de los volcanes del Campo de Calatrava (Ciudad Real, España)

por

Raúl García-Camacho<sup>1</sup>, César Santamaría<sup>2</sup>, Carlos José Martín-Blanco<sup>2</sup> & María Andrea Carrasco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos, E-28933 Móstoles, España. rcamacho@escet.urjc.es

<sup>2</sup> Departamento de Biología Vegetal 1, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid, España. carrasco@bio.ucm.es

## Resumen

Se presenta un estudio de la composición y un análisis de similitud de la flora vascular de los volcanes del Campo de Calatrava, Ciudad Real. Se recopila un catálogo florístico de 550 táxones de ocho afloramientos volcánicos representativos por tener diferentes orígenes y litologías. Los táxones pertenecen a 67 familias. Las mejor representadas son Compositae, Leguminosae y Gramineae, que constituyendo el 4,48% de las familias acumulan el 35,09% de las especies del catálogo. El grupo corológico mejor representado es el Mediterráneo s.l., al que pertenece el 70% de los táxones. El tipo biológico predominante es el de los terófitos, con el 63,45%. Tras el estudio se concluye que no existe flora vascular especial asociada a substratos volcánicos en el área de estudio.

**Palabras clave:** análisis de similitud, análisis taxonómico, biotipos, grupos corológicos, volcanes.

## Abstract

We present a study of the vascular flora of the volcanic region of Ciudad Real province, Spain. The flora of the region includes 550 taxa, which correspond to eight volcanoes selected by its different origins and litologies. The taxa pertain to 67 families. The most speciose are Compositae, Leguminosae and Gramineae, which despite of being just 4.48% of the families, include the 35.09% of the species in the catalogue. The best represented chorological group is the Mediterranean s.l., (70% of the taxa). Terophytes conform the predominant biological type (63.45% of the taxa). The study shows that there is not a special flora of volcanic soils in the study area.

**Key words:** biological types, chorological types, similarity analysis, taxonomic analysis, volcanoes.

## Introducción

La región volcánica del Campo de Calatrava, también denominada Región Volcánica Central Española, se sitúa en el centro de la provincia de Ciudad Real, entre los Montes de Toledo y Sierra Morena. Su posición en la submeseta sur está alrededor de la zona de contacto entre la cuenca manchega por su extremo sudoeste y la zona centroibérica del Macizo Ibérico por su extremo sudeste, mientras que sus límites este y oeste no están bien definidos por ningún accidente geográfico (Ancochea, 1983, 1997). La mayoría de los afloramientos volcánicos, entre 270 y 300 (Ancochea, 1997; González Cárdenas, 1991), se sitúan en la comarca natural del Campo de Calatrava, de la que recibe el nombre, aunque también hay afloramientos en otros territorios: Valle Muerto del Bullaque, cuenca

del Ojailén, Valle de Alcuía, Campo de San Juan y La Mancha (Ancochea, 1983) (Fig. 1).

El paisaje de la región, desde el punto de vista de su geología, lo conforman tres elementos fundamentales: las elevaciones formadas por materiales paleozoicos, las subcuencas sedimentarias neógenas, intercaladas entre aquéllas, y el vulcanismo, que interfiere con los otros dos elementos e imprime singularidad al conjunto. En los macizos y sierras paleozoicos, de 800-900 m de altitud media, predominan las cuarcitas armóricas (Ordovícico inferior, Arenig), que forman tanto sus máximas elevaciones en forma de crestas como los glaciares cuaternarios que suavizan las pendientes de sus laderas. Estas elevaciones suelen seguir dirección noroeste-sudeste y oeste-este. Las subcuencas neógenas, prolongación hacia el oeste de la cuenca manchega, están compuestas por dos series de mate-

riales: una más antigua, formada por arcillas, arenas y clastos cuarcíticos, y otra, integrada por margas y calizas de origen lacustre. El elemento que aporta singularidad al paisaje de la región es el vulcanismo, cuya edad se sitúa entre el Mioceno superior y el Pleistoceno inferior (8,7-1,75 millones de años), diferenciándose al menos dos fases. En la primera se formó el volcán del Morrón de Villamayor (8 Ma), constituido por rocas ultrapotásicas (leucititas olivínicas), y en la segunda fase, entre el Plioceno inferior y el Pleistoceno inferior (3,7-1,75 Ma), se formaron el resto de los edificios volcánicos, constituidos por rocas alcalinas y ultraalcalinas de la serie de los basaltos, que son, de mayor a menor basicidad: melilititas olivínicas, melilititas olivínico-nefelínicas, nefelinitas olivínicas, basanitas y basaltos olivínicos alcalinos (Ancochea, 1983, 1997).

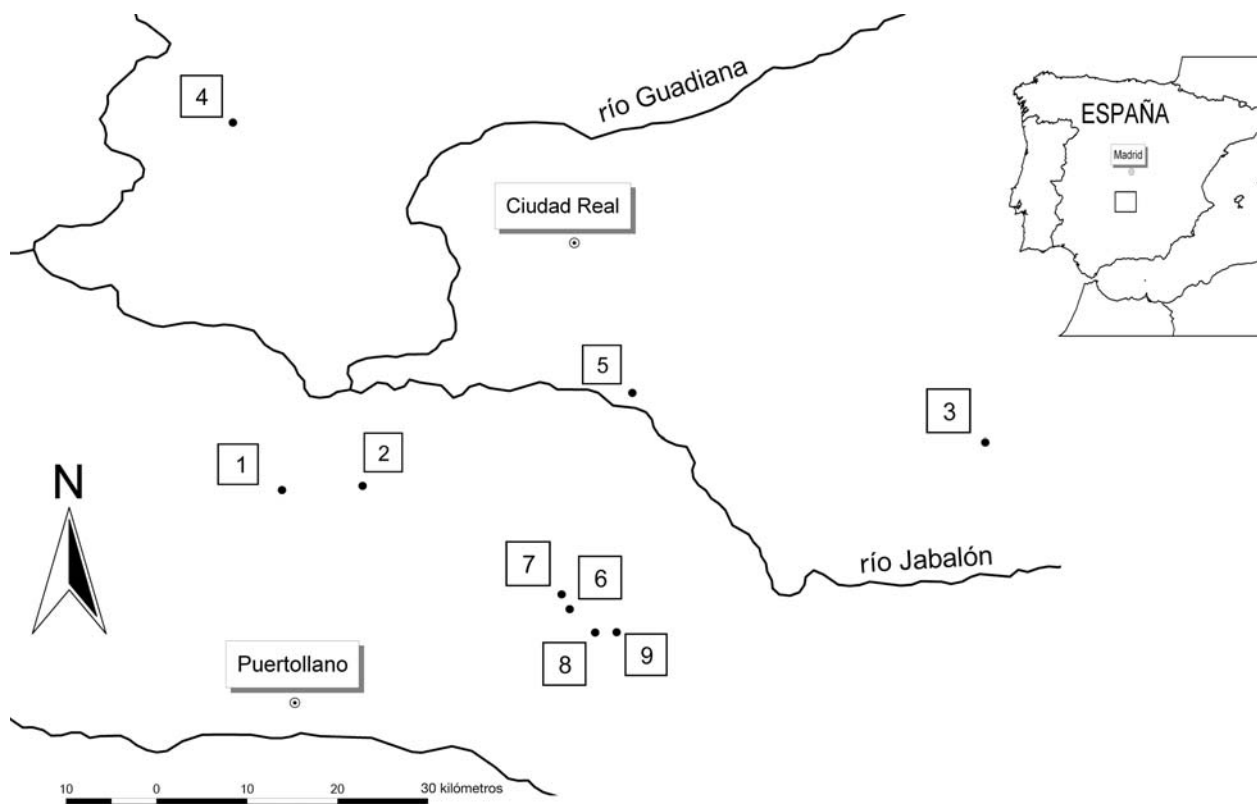
Los diferentes edificios volcánicos están asociados al tipo de erupción que los produjo: los volcanes cúpula son producto de erupciones tipo hawaiano; los volcanes mixtos son fruto de erupciones tipo estromboliano y los maares son resultado de erupciones explosivas (freatomagmáticas o hidromagmáticas) desencadenadas por la puesta en contacto de acuíferos con magma caliente o con el calor desprendido por este magma, erupciones en las que no se expulsan muchos

productos volcánicos (Ancochea, 1983; González Cárdenas, 1991). Estos maares, por la morfología que adoptan, con su fondo por debajo del nivel del suelo circundante, han estado ocupados por lagunas temporales, aunque en la actualidad la mayoría están desecadas. Los maares son el tipo morfológico más abundante y representativo del territorio (Poblete, 1991).

El clima del territorio, según datos de las estaciones meteorológicas estudiadas (Tabla 1) es de tipo mediterráneo, con inviernos largos y bastante fríos y veranos también largos, muy secos y muy calurosos, siendo muy cortos tanto el otoño como la primavera. El clima queda caracterizado por un termotipo mesomediterráneo y un ombrotipo seco (Rivas Martínez & al., 1999).

La Tabla 2 muestra las características de los ocho volcanes elegidos, además de las del Cerro de la Higuera, un enclave de cuarcitas y pizarras próximo a los volcanes estudiados y representativo de los sustratos paleozoicos del territorio que utilizamos como elemento de comparación.

El objetivo de este trabajo es comparar la flora de los distintos enclaves volcánicos entre sí y con la de los afloramientos paleozoicos del entorno, a fin de establecer si existe una flora específica asociada a los volcanes.



**Fig. 1.** Situación de las localidades de estudio: **1**, Morrón de Villamayor; **2**, Laguna de Caracuel; **3**, Yezosa; **4**, Piedrabuena; **5**, Cerrejón de la Puebla; **6**, Laguna de los Lomillos; **7**, Laguna de las Carboneras; **8**, Volcán de la Vaqueriza; **9**, Cerro de la Higuera.

## Materiales y métodos

Los catálogos florísticos de los diferentes volcanes se han tomado de Martín-Blanco & Carrasco (1998), Santamaría (tesina de licenciatura, inédita), Bellet (tesina de licenciatura, inédita) y García-Camacho (tesina de licenciatura, inédita). El del Cerro de la Higuera se obtuvo a partir de Bellet (tesina de licenciatura, inédita) y el de la Laguna de Caracuel se ha completado con datos de Cirujano & al. (2002). El número de muestras ha sido similar en todas las localidades estudiadas. Se ha recolectado a lo largo de dos años consecutivos durante todas las estaciones del año, una recolección por mes en el periodo de letargo de la flora y cada quince días durante primavera y principios de verano. Los especímenes están depositados en MACB.

Se han estudiado los espectros taxonómicos, corológicos y de tipos biológicos. Los elementos corológicos (Tabla 3) son los propuestos por Takhtajan (1986) con las modificaciones utilizadas por Martín-Blanco & Carrasco (1998) para permitir las comparaciones y agrupación de los catálogos. Los biotipos siguen la clasificación de Raunkiaer (1934).

Se ha realizado un análisis de similitud utilizando el paquete estadístico SPSS 11.5. Se ha elegido el índice de similitud de Jaccard para obtener la matriz de similitud a partir de la matriz de presencia-ausencia. El método de agrupamiento elegido ha sido el del

centroide o enlace promedio. Incluimos los datos del Cerro de la Higuera como muestra representativa de la flora sobre sustratos silíceos, lo que nos permite comparar los enclaves volcánicos con los no volcánicos del entorno.

## Resultados y conclusiones

El Anexo 1 recoge los táxones identificados para este estudio.

### Espectro taxonómico

Los 550 táxones catalogados en suelos volcánicos pertenecen a 67 familias y 307 géneros. El catálogo conjunto de los afloramientos volcánicos no incluye

**Tabla 1.** Datos termopluviométricos de las estaciones consideradas: P, precipitación media anual en mm; T, temperatura media de las máximas; Tm, temperatura media anual; t, temperatura media de las mínimas, todas ellas en °C.

Estaciones meteorológicas	P	T	Tm	t
Almodóvar del Campo	443,7	20,9	14,8	8,8
Argamasilla de Calatrava	447,4	20,8	14,3	7,9
Bolaños de Calatrava	416,5	21	14,6	8,2
Calzada de Calatrava (Cooperativa)	420,8	21,5	14,3	7,1
Ciudad Real	396,5	21,3	14,7	8,2
Puertollano (Enpetrol)	450,1	20,9	14,5	8,1
Villanueva de San Carlos	393,2	21,8	15,1	8,3

**Tabla 2.** Características principales de los volcanes estudiados y del Cerro de la Higuera: CL, cono lávico; CE, cono de explosión; CP, cono piroclástico; CO, coladas; PA, pliegue anticlinal; NO, nefelinita olivínica; BO, basalto olivínico; MLO, melaneucita olivínica; LO, leucita olivínica; MO, melilita olivínica; L, limburgita; CA, cuarcita armoricana; P, pizarra. En negrita se indica el nombre utilizado en el dendrograma de la Fig. 2.

Afloramiento	Término municipal	Superficie (ha)	Altitud (m)	Morfología	Litología	Uso	Fisionomía	Especies (n)	Edificio
<b>Piedrabuena</b> (4)	Piedrabuena	1545	600	2CL+CE+CO	NO+BO	agropecuario	pastizal + restos de coscojar	200	volcán mixto
<b>Morrón</b> de Villamayor (1)	Villamayor de Calatrava	53	842	CL+CO	MLO+LO	minero y agropecuario	coscojar + retamar + encinar	276	volcán mixto
<b>Yezosa</b> (3)	Almagro	564	853	CP+2CO	MO+NO	minero y agropecuario	retamar + pastizal	190	volcán mixto
<b>Cerrajón</b> de la Puebla (5)	Ciudad Real	43	650	CL	L+BO	cinagético	pastizal + pinar de repoblación	110	volcán mixto
Laguna de los <b>Lomillos</b> (6)	Argamasilla de Calatrava	175	750	CE	MO+NO	agropecuario	pastizal	39	maar
Volcán de la <b>Vaqueriza</b> (8)	Aldea del Rey-Argamasilla de Calatrava	180	800	CP+CO	MO+NO	agropecuario	pastizal	66	volcán mixto
Laguna de <b>Caracuel</b> (2)	Caracuel-Corral de Calatrava	52	650	CE	NO	ganadero	cañaveral + pastizal	73	maar
Laguna de las <b>Carboneras</b> (7)	Argamasilla de Calatrava	150	770	CE	-	agropecuario	pastizal	72	maar

**Tabla 3.** Espectro corológico general de los afloramientos volcánicos (volcanes) y del cerro cuarcítico (Higuera).

Grupo corológico	Elemento corológico	Número de táxones (%)	
		Volcanes	Higuera
Mediterráneo	mediterráneo s.s.	96 (17,48)	42 (16,6)
	mediterráneo, macaronésico y euroasiático	107 (19,49)	44 (17,39)
	mediterráneo y macaronésico	68 (12,38)	38 (15,02)
	mediterráneo, atlántico europeo y macaronésico	17 (3,09)	8 (3,16)
	mediterráneo y atlántico europeo	28 (5,1)	14 (5,53)
	iberonorteafricano	45 (8,19)	23 (9,09)
	endémico	25 (4,55)	16 (6,32)
	Totales	386 (70,31)	185 (73,12)
Circumboreal	circumboreal s.s.	12 (2,18)	2 (0,79)
	euroasiático	1 (0,18)	2 (0,79)
	mediterráneo y euroasiático	88 (16,02)	31 (12,25)
	holártico	4 (0,72)	1 (0,4)
	Totales	105 (19,12)	36 (14,22)
Amplia distribución	cosmopolita y subcosmopolita	52 (9,47)	20 (7,91)
	neófito	6 (1,09)	12 (4,74)
	Totales	58 (10,56)	32 (12,64)

**Tabla 4.** Principales familias representadas en el territorio y representación de los grandes grupos taxonómicos. En la columna volcanes se muestran los datos conjuntos de los afloramientos volcánicos estudiados; en la columna Higuera, los datos del cerro cuarcítico incluido en el estudio.

	Número de táxones (%)	
	Volcanes	Higuera
<b>GRANDES GRUPOS</b>		
Pteridófitos	6 (1,09)	2 (0,79)
Gimnospermas	0 (0)	1 (0,39)
Dicotiledóneas	449 (81,67)	210 (83)
Monocotiledóneas	95 (17,27)	40 (15,81)
Total	550	253
<b>FAMILIAS</b>		
Compositae	78 (14,18)	29 (11,46)
Leguminosae	58 (10,55)	27 (10,67)
Gramineae	57 (10,36)	22 (8,69)
Caryophyllaceae	44 (8,00)	16 (6,32)
Cruciferae	29 (5,27)	11 (4,34)
Umbelliferae	21 (3,82)	8 (3,16)
Labiatae	20 (3,64)	11 (4,34)
Liliaceae	17 (3,09)	8 (3,16)
Scrophulariaceae	16 (2,91)	11 (4,34)
Boraginaceae	14 (2,55)	5 (1,97)
Ranunculaceae	13 (2,36)	3 (1,18)
Papaveraceae	11 (2,00)	5 (1,97)
Cyperaceae	10 (1,82)	2 (0,79)
Geraniaceae	9 (1,64)	3 (1,18)
Cistaceae	9 (1,64)	6 (2,37)
Rubiaceae	8 (1,45)	2 (0,79)
Rosaceae	8 (1,45)	1 (0,39)
Plantaginaceae	8 (1,45)	4 (1,58)
Euphorbiaceae	8 (1,45)	6 (2,37)
Crassulaceae	8 (1,45)	8 (3,16)
Campanulaceae	8 (1,45)	8 (3,16)
Chenopodiaceae	6 (1,09)	0 (0)
Polygonaceae	6 (1,09)	4 (1,58)

ninguna gimnosperma, aunque en los cerros cuarcíticos alejados a varios de los volcanes, incluido el Cerro de la Higuera, es común la presencia de *Juniperus oxycedrus* L. Los pteridófitos están representados por seis especies (1,09%) entre las que predominan las saxícolas *Cheilanthes maderensis*, *Ch. tinaei*, *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*, *Ceterach officinarum* y *Cystopteris dickieana*, que se desarrollan en las grietas de los roquedos volcánicos, mientras que sólo *Isoetes bystrix* es higrófila. El volcán mejor conservado es El Morrón de Villamayor, en él se encuentran todas las especies de pteridófitos a excepción de *Isoetes bystrix* y, a pesar de ser el tercero menos extenso (53 ha), posee el mayor número de especies entre los estudiados (276).

Entre los grandes grupos, el más representado es el de las dicotiledóneas (449 táxones, 81,67%), seguido de las monocotiledóneas (95 táxones, 17,27%), ambos valores relativos muy similares a los del Cerro de la Higuera (Tabla 4).

En cuanto al número de especies por familias (Tabla 4), *Compositae* (78 táxones, 14,18%), *Leguminosae* (58 táxones, 10,55%), *Gramineae* (57 táxones, 10,36%) y *Caryophyllaceae* (44 táxones, 8,00%) son las mejor representadas, al igual que en el Cerro de la Higuera.

### Espectro corológico

En los volcanes el elemento corológico más abundante es el mediterráneo, macaronésico y euroasiático (107 táxones, 19,49%), seguido del mediterráneo s.s. (96 táxones, 17,48%) y del mediterráneo y euroasiático (88 táxones, 16,02%). El elemento endémico, re-

**Tabla 5.** Espectros corológicos de los catálogos parciales de los afloramientos volcánicos. Se presenta el número de táxones y entre paréntesis el porcentaje

Elementos	Yezosa	Morrón	Vaqueriza	Piedrabuena	Lomillos	Cerrajón	Caracuel	Carboneras
Circumboreal s.s.	5 (2,63)	4 (1,45)	1 (1,52)	3 (1,5)	0 (0)	2 (1,82)	3 (4,11)	2 (2,78)
Cosmopolita y subcosmopolita	12 (6,32)	25 (9,09)	7 (10,61)	12 (6)	6 (15,4)	11 (10,00)	18 (24,66)	13 (18,06)
Endémico	14 (7,37)	10 (3,64)	3 (4,55)	7 (3,5)	1 (2,6)	7 (6,36)	3 (4,11)	2 (2,78)
Euroasiático	1 (0,53)	1 (0,36)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0,91)	0 (0)	0 (0)
Holártico	0 (0)	1 (0,36)	0 (0)	3 (1,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Iberonorteafricano	16 (8,42)	27 (9,82)	3 (4,55)	19 (9,5)	5 (12,8)	5 (4,55)	3 (4,11)	3 (4,17)
Mediterráneo s.s.	30 (15,79)	42 (15,27)	5 (7,58)	36 (18)	6 (15,4)	10 (9,09)	4 (5,48)	9 (12,50)
Mediterráneo y atlántico europeo	9 (4,74)	14 (5,09)	1 (1,52)	9 (4,5)	2 (5,1)	6 (5,45)	3 (4,11)	6 (8,33)
Mediterráneo y macaronésico	30 (15,79)	45 (16,36)	11 (16,67)	26 (13)	2 (5,1)	20 (18,18)	5 (6,85)	7 (9,72)
Mediterráneo, atlántico europeo y macaronésico	4 (2,11)	9 (3,27)	2 (3,03)	4 (2)	1 (2,6)	2 (1,82)	4 (5,48)	5 (6,94)
Mediterráneo, macaronésico y euroasiático	39 (20,53)	60 (21,82)	22 (33,33)	46 (23)	7 (17,9)	22 (20)	18 (24,66)	15 (20,83)
Neófito	0 (0)	1 (0,36)	0 (0)	1 (0,5)	3 (7,7)	3 (2,73)	1 (1,37)	0 (0)
Mediterráneo y euroasiático	30 (15,79)	36 (13,09)	11 (16,67)	34 (17)	6 (15,4)	21 (19,09)	11 (15,07)	10 (13,89)

**Tabla 7.** Espectros parciales de tipos biológicos de los volcanes estudiados. Se presentan el número de táxones y, entre paréntesis, el porcentaje.

Biotipos	Morrón	Yezosa	Vaqueriza	Piedrabuena	Lomillos	Cerrajón	Caracuel	Carboneras
Caméfitos	9 (3,26)	16 (8,42)	5 (7,58)	9 (4,5)	0 (0)	7 (6,36)	1 (1,37)	0 (0)
Fanerófitos	9 (3,26)	3 (1,58)	1 (1,51)	3 (1,5)	0 (0)	1 (0,91)	0 (0)	0 (0)
Geófitos	23 (8,33)	12 (6,32)	3 (4,54)	11 (5,5)	3 (7,69)	4 (3,64)	8 (10,96)	8 (11,11)
Hemicriptófitos	39 (14,13)	36 (18,95)	5 (7,58)	38 (19)	12 (30,77)	18 (16,36)	13 (17,81)	10 (13,89)
Nanofanerófitos	7 (2,54)	1 (0,53)	0 (0)	4 (2)	0 (0)	1 (0,91)	0 (0)	0 (0)
Terófitos	189 (68,48)	122 (64,21)	52 (78,79)	133 (66,5)	24 (61,54)	79 (71,82)	47 (64,38)	51 (70,83)
Hidrófitos	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	3 (4,11)	3 (4,17)
Helófitos	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,37)	0 (0)

**Tabla 6.** Espectro general de tipos biológicos para los afloramientos volcánicos (Volcanes) y el Cerro de la Higuera (Higuera)

Biotipos	Número de táxones (%)	
	Volcanes	Higuera
Terófitos	349 (63,45)	149 (58,89)
Hemicriptófitos	104 (18,91)	45 (17,79)
Geófitos	41 (7,45)	23 (9,09)
Caméfitos	27 (4,91)	17 (6,72)
Fanerófitos	12 (2,18)	12 (4,74)
Nanofanerófitos	11 (2,00)	6 (2,37)
Hidrófitos	5 (0,91)	1 (0,40)
Helófitos	1 (0,18)	0 (0)

ferido a endemismo ibérico estricto, está representado por un 4,55 % de los táxones catalogados. Al reunir los elementos corológicos en grupos más generales para facilitar la interpretación de los resultados (Tabla 3), el grupo más abundante es el mediterráneo s.l. (70 %), seguido del circumboreal s.l. (19,12%) y del de amplia distribución (10,56 %). Estos resultados se aproximan mucho a los obtenidos para el Cerro de la Higuera (Tabla 3).

Al estudiar los espectros corológicos parciales (Tabla 5), el elemento predominante sigue siendo el me-

diterráneo, macaronésico y euroasiático en todos los afloramientos, excepto en la Laguna de Caracuel, donde éste se iguala al cosmopolita y subcosmopolita (ambos 24,66 %). Los tres volcanes tipo maar (Lagunas de Caracuel, Lomillos y Carboneras) son los que mayores porcentajes alcanzan en el elemento cosmopolita y subcosmopolita. El volcán de Yezosa es, entre los estudiados, el que cuenta con mayor representación en términos absolutos y relativos del elemento endémico (14 táxones, 7,37 %).

### Espectro de formas de vida

Los tipos biológicos representados son: terófitos, hemicriptófitos, geófitos, caméfitos, fanerófitos, nanofanerófitos, hidrófitos y helófitos; sus porcentajes en los catálogos general y parciales se presentan en las Tablas 6 y 7. Los terófitos son los que mayor presencia tienen en todos los afloramientos, seguidos también en todos los casos de los hemicriptófitos. El tercer biotipo más representado en el catálogo general es el de los geófitos, aunque en los volcanes de Yezosa, Cerrajón de la Puebla y Vaqueriza son los caméfitos los que ocupan este lugar. Estos resultados se deben a la gran cobertura que en todos los afloramientos tienen

los pastizales, en los que estos tipos biológicos son dominantes. En el Morrón de Villamayor, que es el que ha sido menos alterado por actividades humanas, al menos en su vertiente norte, se dan las mayores proporciones de fanerófitos y nanofanerófitos, sobre todo en estas exposiciones de umbría. Sólo en el volcán de Piedrabuena y en las lagunas de Caracuel y Carboneras se desarrollan hidrófitos (*Ranunculus peltatus*, *Callitriche brutia*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus*, etc.), dado que únicamente en estos afloramientos se encuentra lámina de agua en superficie (en el caso de Piedrabuena, el arroyo de la Peralosa). Finalmente, en Caracuel hay catalogados dos helófitos, *Phragmites australis* y *Typha domingensis*, que forman los amplios cañaverales de esta laguna.

Los resultados del espectro de formas de vida del Cerro de la Higuera (Tabla 6) muestran una predominancia de terófitos, hemicriptófitos y geófitos, debido a la utilización pascícola de parte del territorio. La menor alteración humana en el Cerro de la Higuera permite mayor cobertura de monte bajo y, por lo tanto, sus porcentajes de nanofanerófitos y fanerófitos son mayores que los de los afloramientos volcánicos estudiados.

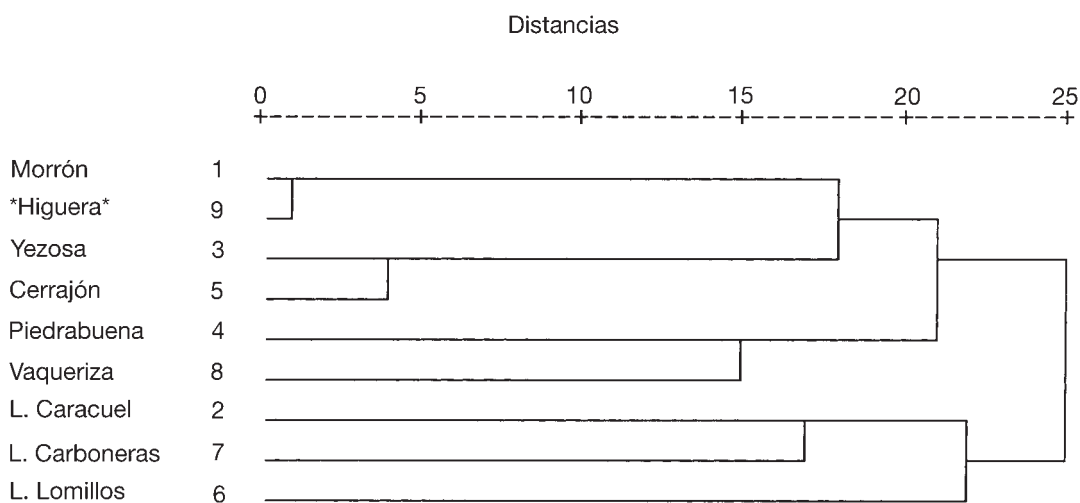
### Análisis de similitudes

En la Fig. 2 está representado el dendrograma resultante del análisis de similitud. En este esquema podemos diferenciar dos grupos: por un lado se agrupan los maeres de Carboneras, Lomillos y Caracuel y por otro quedan agrupados el resto de los afloramientos volcánicos y el Cerro de la Higuera. El agrupamiento

de los maeres se debe a su condición de lagunas, lo que implica unas características ecológicas peculiares.

En el agrupamiento de los enclaves “no maeres” destaca la proximidad entre el Cerro de la Higuera y el Morrón de Villamayor. Esta similitud se puede explicar debido a las reducidas dimensiones de este volcán, enclavado en la sierra cuarcítica de Villamayor, por lo que la influencia de la flora acidófila que recibe de esta sierra es muy importante. Próximos a estos dos enclaves se agrupan los volcanes de Yezosa y El Cerrajón de la Puebla, que forman un grupo relacionado por su naturaleza y/o influencias basófilas. Yezosa se sitúa en una pequeña serreta cuarcítica (Sierra de Almagro), en el borde de la gran cuenca manchega de substrato básico. Además, su mayor extensión y su morfología de relieves muy suaves permite la entrada de táxones basófilos. Las características similares de El Cerrajón de la Puebla, en plena cuenca manchega, justifican su agrupamiento con Yezosa. El último grupo lo forman los volcanes de Piedrabuena y La Vaqueriza, donde el primero, por su gran extensión y presencia de costras calcáreas, y el segundo, por su proximidad a grandes cuencas sedimentarias y la alta concentración de afloramientos volcánicos en la zona, albergan gran cantidad de elementos basófilos, lo que los separa de los otros volcanes y los aproxima entre sí.

Como resultado del estudio se concluye que no existe una flora específica en los enclaves volcánicos. Las diferencias encontradas dependen de las condiciones edáficas especiales (maeres) y de la mayor o menor influencia de los suelos silíceos circundantes.



**Fig. 2.** Dendrograma obtenido del análisis de similitud utilizando el índice de Jaccard. El número que sigue a cada localidad es el usado para identificarla en el Anexo 1. Higuera se incluye como localidad de comparación, al ser un cerro cuarcítico.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos CAM-07M/0036/99/99-Nº 8652, CAM-07M/0072/2000 y por dos Ayudas de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha: 1.21.06.0000.52300.4800.00000/B.

## Referencias bibliográficas

- Ancochea, E. 1983. *Evolución espacial y temporal del volcanismo reciente de España Central*. Ed. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Ancochea, E. 1997. La región volcánica central española. In: Higuera, P.L. & al. (eds.), *Itinerarios geológicos*. XVII Reunión Científica de la Sociedad Española de Mineralogía. Ciudad Real.
- Cirujano, S., Medina, L. & Chirino, M. 2002. *Plantas acuáticas de*

- las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. CSIC-Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Madrid.
- González Cárdenas, M.E. 1991. El relieve. In: Pillet, F. (eds.), *La provincia de Ciudad Real-I. Geografía*. Área de Cultura-Diputación Provincial de Ciudad Real. Ciudad Real.
- Martín-Blanco, C.J. & Carrasco, M.A. 1998. *Flora Vascular del sector meridional de Montes Norte (Ciudad Real)*. Instituto de Estudios Manchegos (CSIC).
- Poblete, M.A. 1991. Los Volcanes del Campo de Calatrava. In: González Martín, J.A. & al. (coord.), *Guía de los espacios naturales de Castilla-La Mancha*. Servicio de publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo.
- Raunkiaer, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford University Press. Oxford.
- Rivas Martínez, S., Sánchez-Mata, D. & Costa, M. 1999. North American Boreal and Western temperate forest Vegetation. *Itinera Geobotanica* 12: 5-316.
- Takhtajan, A.L. 1986. *Floristic Regions of the world*. University California Press.

## ANEXO 1

### Familias por orden alfabético

Especies ordenadas por orden alfabético dentro de cada familia con referencia a los enclaves en que aparecen: Morrón de Villamayor, 1; Laguna de Caracuel, 2; Volcán de Yezosa, 3; Volcán de Piedrabuena, 4; Cerrajón de la Puebla, 5; Laguna de los Lomillos, 6; Laguna de las Carboneras, 7; Volcán de la Vaqueriza, 8; Cerro de la Higuera, 9.

<b>Amaranthaceae</b>	<i>Echium vulgare</i> .....	3	subsp. <i>brachypetalum</i>
<i>Amaranthus albus</i> .....	<i>Heliotropium europaeum</i> .....	1, 3, 5, 9	var. <i>brachypetalum</i> .....
<i>Amaranthus blitoides</i> .....	<i>Heliotropium supinum</i> .....	2, 6	<i>Cerastium glomeratum</i> .....
<i>Amaranthus deflexus</i> .....	<i>Myosotis ramosissima</i>		<i>Cerastium gracile</i> .....
<i>Amaranthus hypochondriacus</i> .....	subsp. <i>ramosissima</i> .....	1, 3, 4, 9	<i>Cerastium pumilum</i> .....
<i>Amaranthus retroflexus</i> .....	<i>Neotostema apulum</i> .....	3, 4	<i>Cerastium semidecandrum</i> .....
	<i>Nonea vesicaria</i> .....	4	<i>Chaetonychia cymosa</i> .....
<b>Amarillydaceae</b>	<i>Omphalodes linifolia</i> .....	9	<i>Corrigiola telephiifolia</i> .....
<i>Narcissus bulbocodium</i>	<i>Onosma tricerosperra</i>		<i>Dianthus crassipes</i> .....
subsp. <i>bulbocodium</i> .....	subsp. <i>tricerosperra</i> .....	3	<i>Dianthus lusitanus</i> .....
<i>Narcissus cantabricus</i> .....			<i>Herniaria cinerea</i> .....
	<b>Callitrichaceae</b>		<i>Herniaria glabra</i> .....
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Callitriche brutia</i> .....	7	<i>Herniaria lusitanica</i>
<i>Pistacia lentiscus</i> .....			subsp. <i>lusitanica</i> .....
<i>Pistacia terebinthus</i> .....	<b>Campanulaceae</b>		1, 3, 4, 5, 8, 9
	<i>Campanula erinus</i> .....	1, 4, 5, 8, 9	<i>Holosteum umbellatum</i> .....
<b>Aristolochiaceae</b>	<i>Campanula lusitanica</i> subsp. <i>lusitanica</i>	1, 8, 9	1, 3
<i>Aristolochia paucinervis</i> .....	<i>Campanula rapunculus</i> .....	1, 3, 9	<i>Minuartia campestris</i> subsp. <i>campestris</i> .....
	<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>tomentosa</i> .....	1, 3, 9	3
<b>Aspleniaceae</b>	<i>Jasione montana</i> subsp. <i>montana</i>		<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>hybrida</i> .....
<i>Asplenium trichomanes</i>	var. <i>bracteosa</i> .....	3, 4, 5, 8	1
subsp. <i>quadrivalens</i> .....	<i>Jasione montana</i> subsp. <i>montana</i>		<i>Paronychia argentea</i>
<i>Ceterach officinarum</i>	var. <i>montana</i> .....	1, 9	var. <i>angustifolia</i> .....
subsp. <i>officinarum</i> .....	<i>Jasione sessiliflora</i> .....	9	1, 3, 4, 5, 8
	<i>Legousia hybrida</i> .....	8	<i>Paronychia argentea</i> var. <i>argentea</i>
<b>Athyriaceae</b>	<i>Legousia scabra</i> .....	1, 9	1, 3, 4, 5, 9
<i>Cystopteris dickieana</i> .....			<i>Paronychia capitata</i> subsp. <i>capitata</i>
	<b>Caprifoliaceae</b>		var. <i>capitata</i> .....
<b>Boraginaceae</b>	<i>Lonicera implexa</i> .....	9	3
<i>Alkanna tinctoria</i> .....	<i>Lonicera periclymenum</i> subsp. <i>hispanica</i> .....	4	<i>Paronychia polygonifolia</i> .....
<i>Anchusa azurea</i> .....			9
<i>Buglossoides arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i> .....	<b>Caryophyllaceae</b>		<i>Petrorhagia nanteuillii</i> .....
2	<i>Arenaria leptoclados</i> .....	5, 8	1, 3, 5, 9
<i>Cynoglossum clandestinum</i> .....	<i>Bufonia tenuifolia</i> .....	4	<i>Petrorhagia prolifera</i> .....
4			3
<i>Cynoglossum creticum</i> .....	<i>Cerastium brachypetalum</i>		<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
4			subsp. <i>tetraphyllum</i> .....
<i>Echium creticum</i> subsp. <i>coincyanum</i> .....			1, 4, 7, 8, 9
3			<i>Scleranthus delortii</i> .....
<i>Echium plantagineum</i> .....			7
1, 4, 5, 9			<i>Scleranthus verticillatus</i> .....
			3
			<i>Silene colorata</i> .....
			3, 5, 8, 9
			<i>Silene decipiens</i> .....
			5
			<i>Silene gallica</i> .....
			1, 9
			<i>Silene inaperta</i> subsp. <i>inaperta</i> .....
			4
			<i>Silene latifolia</i> .....
			1, 3, 8

- Silene muscipula* ..... 1  
*Silene psammitis* subsp. *psammitis* ..... 1  
*Silene scabriflora* subsp. *scabriflora* ..... 4  
*Silene tridentata* ..... 3  
*Silene vulgaris* subsp. *vulgaris* ..... 3, 4, 5, 8, 9  
*Spergula arvensis* ..... 6, 7, 9  
*Spergula pentandra* ..... 1, 3, 6  
*Spergularia diandra* ..... 1, 3  
*Spergularia heldreichii* ..... 2  
*Spergularia purpurea* ..... 1, 2, 3, 4, 5, 9  
*Spergularia rubra* ..... 4  
*Stellaria media* ..... 4  
*Stellaria pallida* ..... 1, 2, 4, 5  
*Telephium imperati* subsp. *imperati* ..... 3  
*Vaccaria hispanica* ..... 4  
*Velezia rigida* ..... 1, 3, 4, 5, 9
- Chenopodiaceae**
- Beta maritima* ..... 5  
*Chenopodium album* var. *album* ..... 1, 5  
*Chenopodium chenopodioides* ..... 2  
*Chenopodium opulifolium* ..... 6  
*Chenopodium vulvaria* ..... 2  
*Salsola kali* ..... 5
- Cistaceae**
- Cistus albidus* ..... 1, 9  
*Cistus ladanifer* subsp. *ladanifer* ..... 1, 9  
*Cistus monspeliensis* ..... 1  
*Cistus salviifolius* ..... 9  
*Halimium umbellatum* subsp. *viscosum* ..... 9  
*Helianthemum aegyptiacum* ..... 3, 9  
*Helianthemum angustatum* ..... 1, 4  
*Helianthemum hirtum* ..... 4, 8  
*Helianthemum ledifolium* ..... 1, 4, 5, 8  
*Helianthemum salicifolium* ..... 3, 5, 7  
*Tuberaria guttata* ..... 7, 9
- Compositae**
- Anacyclus clavatus* ..... 1, 2, 4, 9  
*Andryala integrifolia* ..... 1, 3, 5, 6, 9  
*Andryala laxiflora* ..... 1, 6  
*Anthemis arvensis* subsp. *arvensis* ..... 1, 2, 3, 4, 5  
*Anthemis cotula* ..... 6  
*Aster squamatus* ..... 2  
*Asteriscus aquaticus* ..... 1, 5  
*Atractylis cancellata* ..... 3, 4  
*Atractylis humilis* ..... 6  
*Bellis annua* subsp. *annua* ..... 1  
*Bellis perennis* ..... 4  
*Bellis sylvestris* ..... 4  
*Bombycilaena erecta* ..... 5  
*Calendula arvensis* ..... 1, 2, 3, 4, 5, 8  
*Carduncellus monspeliensis* ..... 4  
*Carduus bourgeanus*  
   subsp. *bourgeanus* ..... 1, 3, 4  
*Carduus tenuiflorus* ..... 3, 4, 5, 7  
*Carlina corymbosa*  
   subsp. *corymbosa* ..... 1, 3, 5, 9  
*Carlina racemosa* ..... 1, 9  
*Carthamus lanatus* subsp. *lanatus* ..... 1, 3, 6, 9  
*Centaurea calcitrapa* ..... 2, 9  
*Centaurea cordubensis* ..... 9  
*Centaurea melitensis* ..... 1, 3, 4, 5, 9  
*Centaurea ornata* var. *microcephala* ..... 1, 3, 9  
*Centaurea pullata* subsp. *pullata* ..... 4  
*Chamaemelum fuscatum* ..... 1
- Chamaemelum mixtum* ..... 1, 7, 9  
*Chondrilla juncea* ..... 1, 3, 5, 7, 9  
*Cichorium intybus* ..... 4, 9  
*Conyza albida* ..... 9  
*Conyza bonariensis* ..... 1, 5, 9  
*Conyza canadensis* ..... 9  
*Crepis foetida* subsp. *foetida* ..... 1  
*Crepis pulchra* ..... 4  
*Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri* ..... 1, 3, 4  
*Cynara humilis* ..... 1, 4, 6  
*Dittrichia graveolens* ..... 1  
*Echinops strigosus* ..... 4  
*Erigeron acer* subsp. *acer* ..... 9  
*Evax pygmaea* subsp. *pygmaea* ..... 1, 3, 4, 8, 9  
*Filago pyramidata* ..... 1, 3, 4, 9  
*Galactites tomentosa* ..... 1  
*Gamochoaeta subfalcata* ..... 4  
*Hedypnois cretica* ..... 1, 4, 5, 8  
*Helichrysum stoechas* subsp. *stoechas* ..... 1, 9  
*Hypochoeris glabra* ..... 7, 8  
*Hypochoeris radicata* ..... 2  
*Lactuca saligna* ..... 2  
*Lactuca serriola* ..... 5  
*Leontodon longirostris* ..... 1, 3, 4, 5, 7, 8  
*Logfia arvensis* ..... 4  
*Logfia minima* ..... 5  
*Mantisalca salmantica* ..... 4, 6, 9  
*Micropus supinus* ..... 4, 8  
*Onopordum illyricum* subsp. *illyricum* ..... 3, 6  
*Pallenis spinosa* subsp. *spinosa* ..... 3, 4, 5, 8, 9  
*Phagnalon saxatile* ..... 1, 3, 4, 5, 8, 9  
*Picnomon acarna* ..... 1, 3, 5  
*Picris echioides* ..... 2  
*Prolongoa hispanica* ..... 9  
*Pulicaria paludosa* ..... 1, 6, 9  
*Pulicaria vulgaris* ..... 2, 6, 9  
*Reichardia picroides* ..... 4  
*Rhagadiolus stellatus* var. *leiocarpus* ..... 1, 4, 8  
*Scolymus hispanicus* ..... 1, 3, 5, 6, 9  
*Scorzonera angustifolia* ..... 3  
*Scorzonera laciniata* var. *laciniata* ..... 2, 3, 4, 8  
*Senecio jacobaea* ..... 2, 7  
*Senecio lividus* ..... 9  
*Senecio sylvaticus* ..... 1, 8  
*Senecio vulgaris* ..... 1, 3, 4  
*Silybum marianum* ..... 1, 4  
*Sonchus asper* subsp. *asper* ..... 4  
*Sonchus asper* subsp. *glaucescens* ..... 3  
*Sonchus oleraceus* ..... 1, 3  
*Sonchus tenerrimus* ..... 1  
*Taraxacum officinale* gr. ..... 1  
*Taraxacum obovatum* subsp. *obovatum* ..... 4  
*Taraxacum obovatum*  
   subsp. *ochrocarpum* ..... 1, 4, 5  
*Tolpis barbata* ..... 9  
*Tolpis umbellata* ..... 1, 3  
*Tragopogon dubius* ..... 6  
*Tragopogon hybridus* ..... 4  
*Tragopogon porrifolius* ..... 2, 3  
*Urospermum picroides* ..... 1, 8  
*Xanthium spinosum* ..... 9  
*Xeranthemum inapertum* ..... 3
- Convolvulus lineatus* ..... 3, 4  
*Cressa cretica* ..... 2  
*Cuscuta approximata* subsp. *approximata* ... 1
- Crassulaceae**
- Pistorinia hispanica* ..... 1, 3, 4, 5, 9  
*Sedum amplexicaule* ..... 4, 9  
*Sedum andegavense* ..... 1, 3, 5, 7, 9  
*Sedum arenarium* ..... 1, 4, 9  
*Sedum brevifolium* ..... 9  
*Sedum caespitosum* ..... 1, 4, 5  
*Sedum mucizonia* ..... 4, 9  
*Sedum rubens* ..... 1, 3, 4, 5, 9  
*Umbilicus rupestris* ..... 1, 3, 4, 9
- Cruciferae**
- Alyssum granatense* ..... 1, 3, 4, 5, 9  
*Alyssum simplex* ..... 1, 3, 4, 9  
*Arabidopsis thaliana* ..... 1  
*Arabis auriculata* ..... 3  
*Arabis parvula* ..... 4  
*Biscutella auriculata* ..... 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9  
*Brassica barbelieri* ..... 1, 3, 6, 7, 9  
*Brassica oxyrrhina* ..... 7  
*Camelina microcarpa* ..... 3  
*Capsella bursa-pastoris* ..... 1, 2, 3, 4, 9  
*Cardamine hirsuta* ..... 1, 3, 6, 9  
*Crambe hispanica* ..... 1  
*Descurainia sophia* ..... 1, 2, 3, 5  
*Diplotaxis catholica* ..... 1, 4, 9  
*Diplotaxis eruroides* subsp. *eruroides* ..... 5  
*Diplotaxis virgata* subsp. *virgata* ..... 2, 3, 4, 5  
*Erophila verna* ..... 1, 2, 3, 5, 6, 9  
*Eruca vesicaria* ..... 1, 3, 4, 5  
*Hirschfeldia incana* ..... 1, 3, 4, 5, 7, 9  
*Malcolmia triloba* ..... 7  
*Neslia paniculata* subsp. *thracica* ..... 1, 4, 8  
*Raphanus raphanistrum*  
   subsp. *raphanistrum* ..... 1, 9  
*Rapistrum rugosum* subsp. *rugosum* ..... 4  
*Sinapis arvensis* ..... 4  
*Sisymbrium austriacum*  
   subsp. *contortum* ..... 4  
*Sisymbrium orientale* ..... 1  
*Sisymbrium runcinatum* ..... 1, 5, 8  
*Teesdalia coronopifolia* ..... 1, 9  
*Thlaspi perfoliatum* ..... 1, 4
- Cucurbitaceae**
- Bryonia dioica* ..... 1, 9  
*Cucumis myriocarpus* subsp. *myriocarpus* ... 9  
*Ecballium elaterium* subsp. *dioicum* ..... 5, 9
- Cupressaceae**
- Juniperus oxycedrus* subsp. *badia* ..... 9
- Cyperaceae**
- Carex distachya* ..... 1  
*Carex distans* ..... 2  
*Carex divisa* ..... 1, 2, 4, 7  
*Carex echinata* ..... 4  
*Carex flacca* ..... 4  
*Cyperus longus* ..... 1, 9  
*Eleocharis palustris* ..... 2, 7  
*Scirpus holoschoenus* ..... 1, 2, 4, 7, 9  
*Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* ..... 2  
*Scirpus maritimus* subsp. *maritimus* ..... 2



<b>Dioscoreaceae</b>	<i>Crypsis aculeata</i> ..... 2	<i>Mentha cervina</i> ..... 6
<i>Tamus communis</i> ..... 9	<i>Cynodon dactylon</i> ..... 9	<i>Mentha pulegium</i> ..... 1
<b>Dipsacaceae</b>	<i>Cynosurus echinatus</i> ..... 1, 3, 9	<i>Mentha suaveolens</i> ..... 2, 9
<i>Lomelosia simplex</i> ..... 4	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> ..... 1, 3, 9	<i>Phlomis herba-venti</i> subsp. <i>herba-venti</i> ..... 4
<i>Pteroccephalidium diandrum</i> ..... 9	<i>Desmazeria rigida</i> subsp. <i>rigida</i> ..... 4	<i>Phlomis lychnitis</i> ..... 1, 3, 4, 9
<i>Scabiosa stellata</i> ..... 3	<i>Echinaria capitata</i> ..... 1, 3, 4, 8	<i>Rosmarinus officinalis</i> ..... 1, 9
<b>Elatinaceae</b>	<i>Eragrostis cilianensis</i> ..... 9	<i>Salvia argentea</i> ..... 3, 4
<i>Elatine alsinastrum</i> ..... 7	<i>Gastridium ventricosum</i> ..... 1, 9	<i>Salvia verbenaca</i> ..... 3, 4, 5, 9
<i>Elatine macropoda</i> ..... 2	<i>Glyceria declinata</i> ..... 7	<i>Sideritis montana</i> subsp. <i>ebracteata</i> ..... 3
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Helictotrichon filifolium</i> ..... 1	<i>Sideritis romana</i> subsp. <i>romana</i> ..... 1
<i>Chamaesyce canescens</i> subsp. <i>canescens</i> ..... 4, 9	<i>Holcus lanatus</i> ..... 7	<i>Stachys arvensis</i> ..... 1, 9
<i>Chamaesyce nutans</i> ..... 9	<i>Holcus setigulumis</i> subsp. <i>setigulumis</i> ..... 7	<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i> ..... 1, 3, 9
<i>Chrozophora tinctoria</i> ..... 1, 3, 5, 6, 9	<i>Hordeum leporinum</i> ..... 1, 3, 9	<i>Teucrium spinosum</i> ..... 4
<i>Euphorbia exigua</i> subsp. <i>exigua</i> ..... 1, 4, 9	<i>Hordeum marinum</i> ..... 2, 4	<i>Thymus mastichina</i> subsp. <i>mastichina</i> ..... 1, 9
<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>falcata</i>	<i>Hyparrhenia hirta</i> ..... 1, 4, 9	<i>Thymus zygis</i> subsp. <i>sylvestris</i> ..... 3, 5, 8
var. <i>acuminata</i> ..... 3	<i>Lamarckia aurea</i> ..... 1, 8, 9	<b>Leguminosae</b>
<i>Euphorbia helioscopia</i> subsp. <i>helioscopia</i> ..... 5	<i>Lolium perenne</i> ..... 9	<i>Astragalus glaucus</i> ..... 3, 4
<i>Euphorbia serrata</i> ..... 3, 9	<i>Lolium rigidum</i> ..... 1, 3, 4, 9	<i>Astragalus hamosus</i> ..... 1, 4, 8, 9
<i>Mercurialis ambigua</i> ..... 1, 3, 8	<i>Melica magnoli</i> ..... 3, 4, 5, 9	<i>Astragalus pelecinus</i> subsp. <i>pelecinus</i> ..... 1, 9
<i>Mercurialis annua</i> ..... 1, 3, 5, 9	<i>Melica minuta</i> ..... 1	<i>Bituminaria bituminosa</i> ..... 9
<b>Fagaceae</b>	<i>Mibora minima</i> ..... 3, 5, 6, 9	<i>Coronilla repanda</i> subsp. <i>dura</i> ..... 9
<i>Quercus coccifera</i> ..... 1, 9	<i>Micropyrum tenellum</i> var. <i>aristatum</i> ..... 1, 4, 5, 9	<i>Coronilla scorpioides</i> ..... 4
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> ..... 1, 9	<i>Molineriella minuta</i> subsp. <i>minuta</i> ..... 6	<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>scoparius</i> ..... 1, 9
<b>Gentianaceae</b>	<i>Phalaris coerulescens</i> ..... 4	<i>Erophaca baetica</i> subsp. <i>baetica</i> ..... 1
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>imperfoliata</i> ..... 2	<i>Phalaris minor</i> ..... 1, 4, 7	<i>Genista hirsuta</i> subsp. <i>hirsuta</i> ..... 1, 9
<i>Centaurium erythraea</i>	<i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i> ..... 2	<i>Hippocrepis commutata</i> ..... 3, 5
subsp. <i>grandiflorum</i> ..... 4	<i>Poa bulbosa</i> ..... 1, 3, 5, 9	<i>Hymenocarpus cornicina</i> ..... 1, 9
<i>Centaurium spicatum</i> ..... 2	<i>Polypogon maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i> ..... 1, 2	<i>Hymenocarpus lotoides</i> ..... 1, 9
<b>Geraniaceae</b>	<i>Rostraria cristata</i> ..... 4, 5, 7	<i>Lathyrus angulatus</i> ..... 1
<i>Erodium botrys</i> ..... 1, 7	<i>Schismus barbatus</i> ..... 1	<i>Lathyrus aphaca</i> ..... 4
<i>Erodium ciconium</i> ..... 5, 8	<i>Setaria adhaerens</i> ..... 9	<i>Lathyrus cicera</i> ..... 1, 8
<i>Erodium cicutarium</i> ..... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9	<i>Stipa capensis</i> ..... 1, 3, 4, 8	<i>Lathyrus clymenum</i> ..... 1, 9
<i>Erodium malacoides</i> ..... 1, 4	<i>Stipa capillata</i> ..... 1, 3, 5	<i>Lotus castellanus</i> ..... 6, 7
<i>Erodium primulaeum</i> ..... 4	<i>Stipa gigantea</i> ..... 1, 7	<i>Lupinus angustifolius</i> ..... 9
<i>Geranium dissectum</i> ..... 2, 4, 7	<i>Stipa tenacissima</i> ..... 3	<i>Medicago coronata</i> ..... 1, 8
<i>Geranium lucidum</i> ..... 1, 3	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> ..... 1, 7	<i>Medicago dolia</i> ..... 4
<i>Geranium molle</i> ..... 1, 2, 3, 4, 8, 9	<i>Trisetaria panicea</i> ..... 1, 5	<i>Medicago minima</i> ..... 1, 3, 5, 8
<i>Geranium purpureum</i> ..... 1, 9	<i>Vulpia geniculata</i> var. <i>reseei</i> ..... 4	<i>Medicago orbicularis</i> ..... 1, 4, 9
<b>Gramineae</b>	<i>Vulpia muralis</i> ..... 1, 3, 5	<i>Medicago polymorpha</i> ..... 4, 8, 9
<i>Aegilops geniculata</i> ..... 1, 3, 4	<i>Vulpia myuros</i> subsp. <i>myuros</i> ..... 3, 7, 9	<i>Medicago rigidula</i> ..... 1, 3, 5, 8
<i>Aegilops neglecta</i> ..... 4, 9	<b>Guttiferae</b>	<i>Medicago sativa</i> ..... 9
<i>Aegilops triuncialis</i> ..... 1, 3, 4	<i>Hypericum humifusum</i> ..... 7	<i>Medicago truncatula</i> ..... 4
<i>Agrostis pourretii</i> ..... 1, 7	<i>Hypericum tomentosum</i> ..... 2	<i>Melilotus indicus</i> ..... 1, 2, 5
<i>Alopecurus arundinaceus</i> ..... 7	<b>Iridaceae</b>	<i>Onobrychis humilis</i> ..... 8
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	<i>Gladiolus illyricus</i> ..... 1, 9	<i>Onobrychis matritensis</i> ..... 4
subsp. <i>aristatum</i> ..... 1, 7, 9	<i>Iris filifolia</i> ..... 9	<i>Ononis natrix</i> ..... 3
<i>Arrhenatherum album</i> var. <i>album</i> ..... 1, 3	<i>Iris filifolia</i> ..... 9	<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i> ..... 4, 9
<i>Arrhenatherum album</i> var. <i>erianthum</i> ..... 9	<i>Iris planifolia</i> ..... 4	<i>Ononis viscosa</i> subsp. <i>brachycarpa</i> ..... 4
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>bulbosum</i> ..... 7	<i>Romulea ramiflora</i> subsp. <i>ramiflora</i> ..... 9	<i>Ononis viscosa</i> subsp. <i>crotalarioides</i> ..... 3
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>barbata</i> ..... 1, 3, 4, 9	<b>Isoetaceae</b>	<i>Ornithopus compressus</i> ..... 1, 7, 9
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>lusitanica</i> ..... 3	<i>Isoetes histrix</i> ..... 2	<i>Ornithopus pinnatus</i> ..... 7
<i>Avena sterilis</i> subsp. <i>ludoviciana</i> ..... 3	<b>Juncaceae</b>	<i>Retama sphaerocarpa</i> ..... 1, 3, 4, 5, 9
<i>Avena sterilis</i> subsp. <i>sterilis</i> ..... 3, 4	<i>Juncus acutus</i> ..... 2	<i>Scorpiurus muricatus</i> ..... 4, 9
<i>Brachypodium distachyon</i> ..... 1, 3, 4, 5	<i>Juncus bufonius</i> ..... 2, 7	<i>Scorpiurus sulcatus</i> ..... 1, 4
<i>Briza maxima</i> var. <i>pubescens</i> ..... 1, 3, 9	<i>Juncus capitatus</i> ..... 7	<i>Trifolium angustifolium</i> ..... 9
<i>Bromus hordeaceus</i> ..... 1, 3, 4, 7	<i>Juncus maritimus</i> ..... 2	<i>Trifolium arvense</i> var. <i>arvense</i> ..... 1, 3, 9
<i>Bromus lanceolatus</i> ..... 1, 4, 9	<i>Juncus pygmaeus</i> ..... 7	<i>Trifolium campestre</i> ..... 1, 2, 7, 9
<i>Bromus matritensis</i> ..... 1, 3, 4, 5	<i>Juncus striatus</i> ..... 1, 4	<i>Trifolium cherleri</i> ..... 1, 3, 5
<i>Bromus rubens</i> ..... 3	<b>Labiatae</b>	<i>Trifolium fragiferum</i> ..... 9
<i>Bromus sterilis</i> ..... 7, 8	<i>Ajuga iva</i> ..... 3, 5	<i>Trifolium gemellum</i> ..... 3, 4, 5, 9
<i>Bromus tectorum</i> ..... 3, 5, 7	<i>Ballota hirsuta</i> ..... 3, 8, 9	<i>Trifolium glomeratum</i> ..... 7, 9
<i>Corynephorus fasciculatus</i> ..... 7	<i>Lamium amplexicaule</i> ..... 1, 2, 3, 4, 5, 9	<i>Trifolium hirtum</i> ..... 1
	<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>pedunculata</i> ..... 1, 9	<i>Trifolium lappaceum</i> ..... 2
	<i>Marrubium vulgare</i> ..... 3, 4, 5, 6, 9	<i>Trifolium pratense</i> ..... 8
		<i>Trifolium resupinatum</i> ..... 4
		<i>Trifolium scabrum</i> ..... 1, 3, 4

- Trifolium spumosum* ..... 1, 4, 8, 9  
*Trifolium squamosum* ..... 4  
*Trifolium stellatum* ..... 1, 3, 9  
*Trifolium strictum* ..... 7  
*Trifolium subterraneum*  
  subsp. *subterraneum* ..... 1  
*Trifolium tomentosum* ..... 1, 4, 5, 9  
*Trigonella foenum-graecum* ..... 2  
*Trigonella gladiata* ..... 4  
*Trigonella monspeliaca* ..... 1, 3, 5, 7  
*Vicia eriocarpa* ..... 1  
*Vicia lutea* subsp. *lutea* var. *hirta* ..... 1, 9  
*Vicia lutea* subsp. *lutea* var. *lutea* ..... 3, 4  
*Vicia lutea* subsp. *vestita* ..... 2  
*Vicia sativa* subsp. *sativa* ..... 4
- Liliaceae**  
*Allium ampeloprasum* ..... 1, 3, 6  
*Allium guttatum* subsp. *sardoum* ..... 6, 9  
*Allium pallens* subsp. *pallens* ..... 1, 3, 5, 9  
*Allium sphaerocephalon*  
  subsp. *sphaerocephalon* ..... 1, 3, 9  
*Asparagus acutifolius* ..... 3, 5, 9  
*Asparagus albus* ..... 1  
*Asphodelus aestivus* ..... 1  
*Asphodelus fistulosus* ..... 3  
*Dipcadi serotinum* ..... 1, 3  
*Gagea bohemica* subsp. *saxatilis* ..... 1, 3, 5  
*Gagea elliptica* ..... 1, 8  
*Merendera pyrenaica* ..... 1, 3, 4, 5, 6, 9  
*Muscari comosum* ..... 1, 3, 7, 8, 9  
*Muscari neglectum* ..... 4  
*Ornithogalum narbonense* ..... 1  
*Ornithogalum pyrenaicum* ..... 4  
*Scilla autumnalis* ..... 4, 9  
*Urginea maritima* ..... 9
- Linaceae**  
*Linum strictum* subsp. *strictum* ..... 4  
*Linum tenue* ..... 2  
*Linum trigynum* ..... 9
- Lythraceae**  
*Lythrum flexuosum* ..... 2  
*Lythrum tribracteatum* ..... 2
- Malvaceae**  
*Abutilon theophrasti* ..... 6  
*Malva cretica* subsp. *althaeoides* ..... 1, 9  
*Malva hispanica* ..... 1  
*Malva nicaeensis* ..... 7, 9  
*Malva parviflora* ..... 7
- Oleaceae**  
*Jasminum fruticans* ..... 1, 3, 8  
*Olea europaea* var. *sylvestris* ..... 1, 9  
*Phillyrea angustifolia* ..... 1, 9
- Onagraceae**  
*Epilobium hirsutum* ..... 2  
*Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum* .. 2
- Orchidaceae**  
*Ophrys dyris* ..... 9  
*Ophrys tenthredinifera* ..... 4  
*Orchis morio* subsp. *champagneuxii* ..... 9  
*Orchis papilionacea* ..... 9
- Orobanchaceae**  
*Orobanche calendulae* ..... 4  
*Orobanche gracilis* ..... 4  
*Orobanche ramosa* subsp. *mutelii* ..... 1, 4
- Papaveraceae**  
*Fumaria bastardii* ..... 9  
*Fumaria officinalis* subsp. *officinalis* . 1, 3, 6, 9  
*Fumaria parviflora* ..... 4  
*Fumaria petteri* subsp. *calcarata* ..... 1  
*Fumaria reuteri* ..... 1, 3  
*Hypecoum imberbe* ..... 1, 3, 4, 8, 9  
*Papaver argemone* ..... 3  
*Papaver dubium* ..... 3  
*Papaver hybridum* ..... 1, 3, 8  
*Papaver rhoeas* ..... 1, 3, 4, 8, 9  
*Platycapnos spicata* ..... 1, 3, 5, 8, 9  
*Roemeria hybrida* ..... 4
- Plantaginaceae**  
*Plantago afra* ..... 1, 3, 5, 9  
*Plantago albicans* ..... 3, 5  
*Plantago bellardii* ..... 1, 9  
*Plantago coronopus*  
  subsp. *coronopus* ..... 1, 2, 9  
*Plantago lagopus* ..... 1, 3, 4, 5, 9  
*Plantago lanceolata* ..... 4  
*Plantago loeflingii* ..... 5  
*Plantago sempervirens* ..... 4
- Plumbaginaceae**  
*Armeria alboi* ..... 7  
*Plumbago europea* ..... 1, 3, 5, 9
- Polygalaceae**  
*Polygala monspeliaca* ..... 4
- Polygonaceae**  
*Polygonum aviculare* ..... 6  
*Polygonum equisetiforme* ..... 9  
*Rumex acetosella* subsp. *angiocarpus* ..... 7  
*Rumex bucephalophorus*  
  subsp. *gallicus* ..... 1, 9  
*Rumex conglomeratus* ..... 2  
*Rumex induratus* ..... 1, 4, 9  
*Rumex pulcher* subsp. *woodsii* .... 1, 3, 4, 5, 9
- Portulacaceae**  
*Montia fontana* subsp. *amporitana* ..... 7  
*Portulaca oleracea* subsp. *nitida* ..... 9
- Potamogetonaceae**  
*Potamogeton pectinatus* ..... 2
- Primulaceae**  
*Anagallis arvensis* ..... 2, 8, 9  
*Anagallis foemina* ..... 1, 4  
*Androsace elongata* var. *breistrofferi* ..... 5  
*Asterolinon linum-stellatum* ..... 1, 9
- Rafflesiaceae**  
*Cytinus hypocistis* subsp. *hypocistis* ..... 9
- Ranunculaceae**  
*Adonis annua* ..... 4, 8  
*Adonis flammea* ..... 4  
*Delphinium gracile* ..... 1, 3, 9  
*Delphinium pentagynum* ..... 1, 9  
*Nigella damascena* ..... 1  
*Ranunculus arvensis* ..... 4, 8  
*Ranunculus bulbosus* subsp. *aleae*  
  var. *adscendens* ..... 4  
*Ranunculus chaerophylloides* ..... 1  
*Ranunculus gramineus* ..... 1  
*Ranunculus muricatus* ..... 2, 7  
*Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides* ... 2, 4, 7  
*Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* .... 4, 7, 9  
*Ranunculus trilobus* ..... 1
- Resedaceae**  
*Reseda luteola* ..... 1, 6, 7, 9  
*Reseda phyteuma* ..... 4  
*Sesamoides purpurascens* ..... 1, 9
- Rhamnaceae**  
*Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides* ..... 1, 4
- Rosaceae**  
*Aphanes australis* ..... 7  
*Aphanes arvensis* ..... 5  
*Aphanes microcarpa* ..... 3, 7  
*Crataegus monogyna* ..... 4  
*Potentilla reptans* ..... 2  
*Prunus dulcis* ..... 3  
*Rosa canina* ..... 4  
*Rosa pouzinii* ..... 4  
*Sanguisorba verrucosa* ..... 1, 3, 4, 5, 9
- Rubiaceae**  
*Crucianella angustifolia* ..... 1, 3, 9  
*Crucianella patula* ..... 3  
*Galium aparine* ..... 3  
*Galium parisiense* ..... 1  
*Galium spurium* ..... 3, 7  
*Galium tricornutum* ..... 4  
*Galium verrucosum* ..... 1, 3, 4, 9  
*Sherardia arvensis* ..... 1
- Rutaceae**  
*Ruta angustifolia* ..... 9  
*Ruta montana* ..... 1, 3, 9
- Santalaceae**  
*Osyris alba* ..... 9
- Saxifragaceae**  
*Saxifraga dichotoma* ..... 9  
*Saxifraga granulata* ..... 1, 3, 9
- Scrophulariaceae**  
*Anarrhinum bellidifolium* ..... 9  
*Bellardia trixago* ..... 1, 2, 9  
*Digitalis mariana*  
  subsp. *mariana* ..... 9  
*Kickxia lanigera* ..... 1, 9  
*Linaria amethystea*  
  subsp. *amethystea* ..... 3, 5, 8, 9  
*Linaria hirta* ..... 2  
*Linaria saxatilis* ..... 3  
*Linaria spartea* ..... 1, 7, 9  
*Misopates orontium* ..... 1, 3, 5, 8, 9  
*Parentucellia latifolia* ..... 1, 3, 5, 7, 9  
*Parentucellia viscosa* ..... 1, 2, 7  
*Scrophularia auriculata* ..... 4  
*Verbascum rotundifolium*  
  subsp. *haenseleri* ..... 1, 8  
*Verbascum sinuatum* ..... 9  
*Veronica agrestis* ..... 1  
*Veronica arvensis* ..... 6, 7, 8

<i>Veronica hederifolia</i>		<i>Bupleurum rotundifolium</i> .....	4	<b>Valerianaceae</b>	
subsp. <i>hederifolia</i> .....	2, 4, 9	<i>Cachrys sicula</i> .....	3	<i>Centranthus calcitrapae</i> .....	1, 8, 9
<i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>triloba</i> .....	1	<i>Caucalis platycarpus</i> .....	1, 3	<i>Valerianella coronata</i> .....	5
<i>Veronica triphyllus</i> .....	1, 4, 8, 9	<i>Conium maculatum</i> .....	4	<i>Valerianella discoidea</i> .....	1, 4
<b>Sinopteridaceae</b>		<i>Conopodium marianum</i> .....	1, 3	<i>Valerianella microcarpa</i> .....	1, 7, 9
<i>Cheilanthes maderensis</i> .....	1, 3, 9	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i> .....	6	<b>Verbenaceae</b>	
<i>Cheilanthes tinaei</i> .....	1, 8	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>maximus</i> .....	9	<i>Verbena officinalis</i> .....	2, 4, 7, 9
<b>Solanaceae</b>		<i>Daucus crinitus</i> .....	1, 4, 9	<i>Verbena supina</i> .....	6
<i>Solanum nigrum</i> subsp. <i>nigrum</i> .....	5, 9	<i>Daucus durieua</i> .....	1, 3, 9	<b>Violaceae</b>	
<b>Thymelaeaceae</b>		<i>Eryngium campestre</i> .....	1, 3, 5, 9	<i>Viola arvensis</i> .....	9
<i>Daphne gnidium</i> .....	4, 9	<i>Ferula communis</i> subsp. <i>catalaunica</i> .....	1	<i>Viola kitaibeliana</i> .....	1, 2
<b>Typhaceae</b>		<i>Foeniculum vulgare</i> .....	9	<b>Zannichelliaceae</b>	
<i>Typha domingensis</i> .....	2	<i>Oenanthe crocata</i> .....	4	<i>Zannichellia obtusifolia</i> .....	2
<b>Ulmaceae</b>		<i>Scandix australis</i> subsp. <i>microcarpa</i> .....	3	<b>Zygophyllaceae</b>	
<i>Ulmus minor</i> .....	9	<i>Scandix pecten-veneris</i> .....	1, 3, 4, 8, 9	<i>Peganum harmala</i> .....	5
<b>Umbelliferae</b>		<i>Thapsia villosa</i> .....	9	<i>Tribulus terrestris</i> .....	9
<i>Ammi majus</i> .....	1	<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>neglecta</i> .....	2		
<i>Ammoides pusilla</i> .....	3	<i>Torilis leptophylla</i> .....	1, 3, 4, 8		
<i>Anthriscus caucalis</i> .....	1, 7	<i>Torilis nodosa</i> .....	1, 4, 5		
<i>Bifora testiculata</i> .....	1, 4	<i>Turgenia latifolia</i> .....	1, 4		
		<b>Urticaceae</b>			
		<i>Urtica urens</i> .....	3, 5, 9		

Recibido: 13-X-2003  
Aceptado: 2-VII-2004

