

# Caracterización biogeográfica de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega en Andalucía

Francisco B. Navarro Reyes (\*), María N. Jiménez Morales (\*),  
Juan Lorite Moreno (\*\*) & Francisco Valle Tendero (\*\*)

**Resumen:** Navarro, F. B., Jiménez, M. N., Lorite, J. & Valle, F. *Caracterización biogeográfica de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega en Andalucía. Lazaroa 22: 109-120 (2001).*

En este trabajo se modifican los límites biogeográficos de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega en Andalucía (Norte de Granada y Almería) a través de un modelo de caracterización basado en el análisis cluster de 49 inventarios fitosociológicos distribuidos en 3 sintáxones elegidos como discriminantes biogeográficos, todos pertenecientes a la clase *Rosmarinetea officinalis*.

**Abstract:** Navarro, F. B., Jiménez, M. N., Lorite, J. & Valle, F. *Biogeographical study of Castellano-Maestrazgo-Manchega Province in Andalusia. Lazaroa 22: 109-120 (2001).*

In this study we delineate new biogeographical boundaries for the Castilla-Maestrazgo-Mancha province in Andalusia (North of Granada and Almería) by means of a pattern of study based on the cluster analysis of 49 phytosociological relevés distributed in 3 syntaxa chosen as biogeographical discriminants, all belonging to the class *Rosmarinetea officinalis*.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo ha sido llevado a cabo en el centro y norte de las provincias de Almería y Granada (Figura 1), único territorio donde penetra la provincia biogeográfica Castellano-Maestrazgo-Manchega en Andalucía, en contacto con la provincia Bética.

Se parte de las obras existentes de RIVAS-MARTÍNEZ (1987), RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (1997) y VALLE (inéd.) que en general tratan la zona a una escala muy amplia. Según estos autores la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega penetra por el norte de la provincia de Almería y noreste de la provincia de Granada hasta las proximidades de Orce y Huéscar. Ésta rodearía las sierras de María y Orce para penetrar por los altiplanos del Chirivel hasta las cercanías de Cúllar-Baza.

El estudio consiste en discernir los límites entre ambas provincias biogeográficas, hasta el momento poco claros, debido sobre todo a

una fuerte degradación del medio provocada por una acción antrópica prolongada durante siglos, que prácticamente no ha dejado restos de vegetación natural. Para ello se ha utilizado un sistema de análisis multivariante (análisis cluster) en base a 49 inventarios fitosociológicos procedentes de 3 sintáxones distintos, pertenecientes a la clase *Rosmarinetea officinalis*: *Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* típico, *Sideritido incanae-Lavanduletum lanatae* y *Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* subass. *thymetosum orospedani*. Estas asociaciones y subasociaciones pertenecen a los distritos biogeográficos Manchego-Espunense (sector Manchego, provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega), y los distritos Serrano-Estanciense y Guadiciano-Baztetano (sector Guadiciano-Bacense, provincia Bética), y son los que se han utilizado como discriminantes biogeográficos. Ello se debe por un lado, a su mayor frecuencia de aparición en la zona, y por otro, a la gran riqueza de es-

\* Centro de Investigación y Formación Agraria (C.I.F.A.) de Granada. Camino de Purchil s/n.º 18080 Granada. E-mail: cifore@teleline.es

\*\* Dpto. Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Severo Ochoa s/n.º 18001 Granada. E-mail: fvalle@goliat.ugr.es

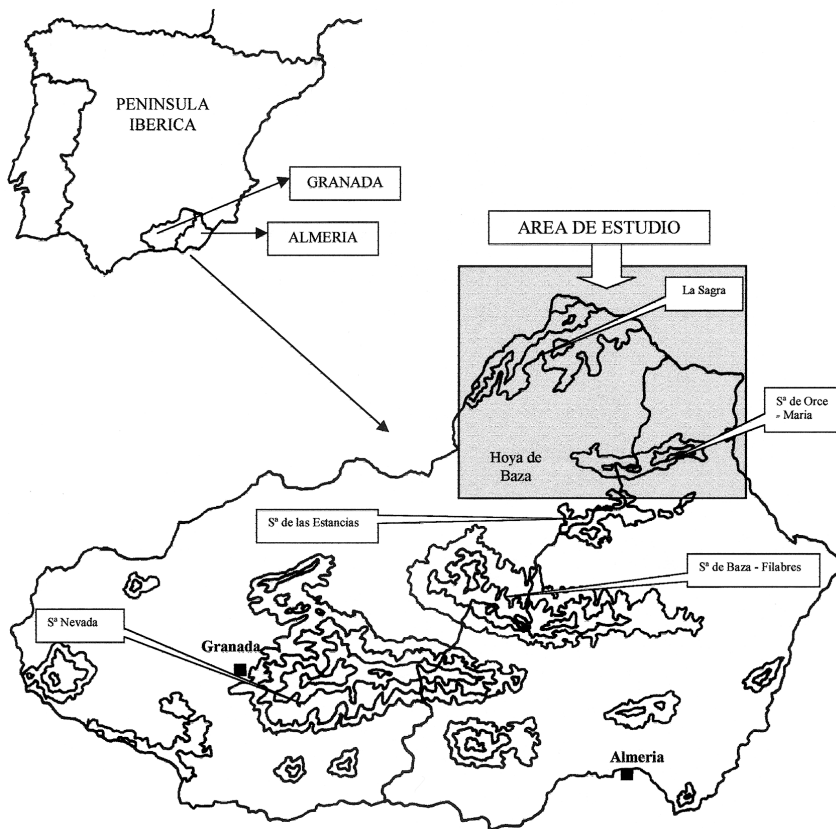


Figura 1.—Localización del área de estudio

pecies endémicas y de alto interés biogeográfico que presentan estas comunidades, en concreto especies de los géneros *Sideritis*, *Salvia* y *Thymus* fundamentalmente, razón primordial para este tipo de estudios (MORENO-SAINZ & SAINZ-OLLERO, 1992).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han seguido para la delimitación, criterios geológico-edáficos, florísticos y bioclimáticos fundamentalmente, que han dado como resultado la cartografía de las distintas unidades biogeográficas a escala 1:400.000 (Figura 3). Para la realización de este trabajo se han utilizado las siguientes obras:

En cuanto a la topografía nos hemos apoyado en los mapas del SERVICIO CARTOGRAFICO DEL EJÉRCITO a escala 1:50.000 y del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES a

1:200.000. Nos han servido para la asignación, en el área de estudio, de unidades topográficas (altiplanos, depresión, sierras, etc.), así como para la designación de coordenadas U.T.M., altitudes, orientaciones y pendientes de los inventarios y de la flora recolectada.

Para el estudio de las características geológicas y edafológicas se han utilizado las hojas y memorias explicativas del mapa geológico de España (I.G.M.E., 1979, 1980, 1982) a escala 1:50.000 y 1:200.000 así como los mapas de suelos del proyecto L.U.C.D.E.M.E. a escala 1:100.000 publicados por AGUILAR (1990), PÉREZ-PUJALTE (1990, 1992), PANEQUE (1991), y el mapa de suelos de la provincia de Granada de PÉREZ-PUJALTE & al. (1980). Estos trabajos se han utilizado para determinar los accidentes geomorfológicos, la tipología de rocas y suelos así como sus características estructurales y químicas. Este apartado es de especial importancia en biogeografía, ya que junto con la cli-

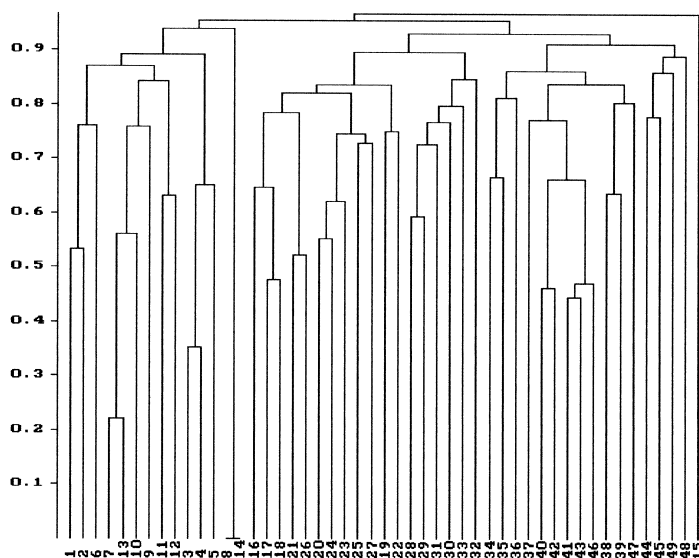


Figura 2.—Dendrograma obtenido de la clasificación de los inventarios (WPGMC).

matología, constituyen los principales factores que rigen la distribución de las comunidades vegetales (WALTER, 1977).

El encuadre bioclimático y biogeográfico se ha realizado a partir de las obras existentes de RIVAS-MARTÍNEZ & LOIDI (1999a) y RIVAS-MARTÍNEZ & LOIDI (1999b). Se han caracterizado los bioclimas existentes en la zona, los termotipos y ombrotipos y se ha realizado el encuadre de cada una de las unidades biogeográficas hasta nivel de distrito.

Como metodología fitosociológica de estudio de la vegetación se han seguido las obras de RIVAS-MARTÍNEZ (*op. cit.*); ALCARAZ (1996); GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ (1981) y BRAUN-BLANQUET (1979). Como trabajos referentes al área de estudio en concreto se han utilizado los de NAVARRO & al. (1999); VALLE & al. (2001); ALCARAZ & al. (1991); ALCARAZ & DELGADO (1998) y PEINADO & al. (1992). En cuanto a sintaxonomía se refiere se ha seguido a DÍEZ-GARRETAS & al. (1998) y a GÓMEZ-MERCADO & GIMÉNEZ (1998). Con todos estos trabajos se ha realizado una revisión de las series de vegetación presentes en el territorio de estudio y un análisis de las comunidades que constituyen cada una de ellas, con especial hincapié en aquellas pertenecientes a la clase *Rosmarinetea officinalis*. Se obtuvieron hasta un

total de 49 inventarios fitosociológicos de los distintos sintáxones utilizados como discriminantes biogeográficos que vienen recogidos en el esquema sintaxonómico.

En cuanto a la flora se ha seguido a TUTIN & al. (1964-1980); VALDÉS & al. (1987); CASTROVIEJO & al. (1986-1999); excepto para los endemismos vasculares de Andalucía que se ha seguido a RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1991); a excepción de los géneros *Sideritis* (OBÓN DE CASTRO & RIVERA-NÚÑEZ, 1994); *Thymus* (MORALES-VALVERDE, 1986); y *Salvia* (ROSÚA & BLANCA, 1986 y 1988).

Para el análisis multivariante nos hemos basado en ESCUDERO & al. (1994) y PODANI (1994) a través del paquete informático SYNTAX 5.0. Con los 49 inventarios realizados y mediante este sistema de análisis multivariante (análisis cluster WPGMC, sin transformación de datos) de los táxones característicos de asociación y unidades superiores pertenecientes a la clase *Rosmarinetea officinalis*, se obtuvo un dendrograma representado en la figura. 2.

Las especies utilizadas como discriminantes y diferenciales de las distintas unidades biogeográficas estudiadas fueron debidamente recolectadas y etiquetadas para su inclusión en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada (GDA, Anexo 1).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos del estudio del medio físico y bioclimatología se ha realizado una tabla donde se sintetizan las características principales de cada uno de los factores medioambientales utilizados, en relación a los distritos biogeográficos cuyos límites se van a delimitar y a la serie de vegetación que aparece en cada uno de ellos (Tab. 1).

En cuanto a los resultados obtenidos a partir del análisis cluster se puede apreciar (Fig. 2) que en primer lugar se escinde el inventario número 15 debido lógicamente a su pobreza en especies características, que hace imposible su inclusión en el resto de grupos de inventarios definidos.

La siguiente separación o división que se lleva a cabo es el del grupo de inventarios 1 al 14, pertenecientes a la asociación *Sideritido incanae-Lavanduletum lanatae*, característica del distrito Serrano-Estanciense (Tab. 2). De los 3 romerales utilizados en este estudio es el

más divergente, siendo bastante fiel a dicho distrito, aunque se extiende por el sur además hacia el distrito Bacarense (sector Guadiciano-Bacense, provincia Bética) según el trabajo realizado por PEÑAS & al. (1995). Las dos especies más características de esta asociación son *Lavandula lanata* y *Thymus longiflorus*, mientras que *Sideritis leucantha* subsp. *bourgaeana* var. *incana*, a la que hace referencia el nombre del sintaxon, es una excelente especie castellano-maestrazgo-manchega, que concretamente en el paso del Chirivel y base de las Estancias pasa a formar parte de estos romerales de forma puntual.

El resto de los inventarios que quedan agrupados presentan muchas más afinidades, no ya solo desde el punto de vista florístico, sino desde el punto de vista litológico y edáfico (Tabs. 3 y 4). Sin embargo, la asociación *Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* subass. *thymetosum orospedani*, característica del distrito Guadiciano-Baztetano (Tab. 3), queda muy bien

Tabla 1  
Características medioambientales y de vegetación de los distritos biogeográficos estudiados

Biogeografía y serie de vegetación	Topografía	Geología	Suelos	Bioclimatología
<b>Biogeografía:</b> D. Manchego-Espunense	<b>Unidad:</b> Altiplano (1000-1200 m.)	<b>Neógeno-Cuaternario:</b> Conglomerados Margas/Margocalizas	Regosoles margálicos Regosoles calcáricos Cambisoles calcícos	<b>Termotipo:</b> Mesomediterráneo
<b>Serie de vegetación:</b> <i>Bupleuro-Quercu rotundifoliae</i> S.	<b>Relieve:</b> Llano	<b>Zona Intermedia:</b> Arcillas/Margas Margocalizas		<b>Ombrotipo:</b> Seco
<b>Biogeografía:</b> D. Serrano-Estanciense	<b>Unidad:</b> Altiplano (1000-1200 m.)	<b>Complejo Maláguide:</b> Calizas-Dolomías	Regosoles calcáricos Cambisoles calcícos Luvisoles calcícos	<b>Termotipo:</b> Mesomediterráneo
<b>Serie de vegetación:</b> <i>Paeonio-Quercu rotundifoliae</i> S.	<b>Relieve:</b> Llano	<b>Neógeno-Cuaternario:</b> Costras Conglomerados Arenas/Arcillas		<b>Ombrotipo:</b> Seco
<b>Biogeografía:</b> D. Guadiciano-Baztetano	<b>Unidad:</b> Depresión (800-1000 m.)	<b>Cuaternario:</b> Margas/Margocalizas Margas yesíferas Limos arenosos	Xerosoles calcícos Regosoles calcáricos Solochank órticos	<b>Termotipo:</b> Mesomediterráneo
<b>Serie de vegetación:</b> <i>Rhamno-Quercu cocciferae</i> S.	<b>Relieve:</b> Acarcavado	Calizas		<b>Ombrotipo:</b> Semiárido

definida y diferenciada en el dendrograma con los inventarios que van del 16 al 33. En ella aparecen tanto los elementos manchegos característicos de la asociación como las especies béticas que caracterizan dicha subasociación. Se puede observar también cómo los inventarios 28 a 33 se escinden formando un pequeño subgrupo debido a una variación en el cortejo florístico. Esta variación dentro de la subasociación *thymetosum orospedani*, dada por especies como *Lavandula latifolia*, *Sideritis incana* var. *virgata*, o *Thymus orospedanus* se debe a la proximidad de los inventarios al sector Subbético y a un claro aumento de las precipitaciones. En contraposición desaparecen especies como *Astragalus clusianus*, *Helianthemum violaceum*, *Helianthemum viscidulum guadicianum*, *Sideritis funkiana*, etc., de clara connotación semiárida y que sí aparecen en el resto de inventarios guadiciano-baztetanos. Todo esto sirve, no ya solo para dejar claramente manifiesta esta subasociación sino para mostrar su amplitud y va-

riabilidad ecológica, debido sobre todo a la superficie tan extensa que abarca.

Pero no solo nos basamos en la presencia de elementos béticos en esta subasociación para separar las dos provincias objeto de este estudio, sino también en la ausencia de táxones propiamente manchegos que no penetran en la Depresión de Guadix-Baza como son *Thymus vulgaris*, *Thymus membranaceus*, *Sideritis leucantha* subsp. *bourgaeana*, *Vella pseudocytisus* y *Santolina chamaecyparissus* subsp. *squarrosa*, entre otros (Tab. 5). Igualmente la bioclimatología juega aquí un papel fundamental ya que el límite propuesto separa dos amplias zonas, la guadiciano-baztetana de ombrotipo semiárido y la manchego-espunense de ombrotipo seco que refuerza, junto a otros factores (ver Tabla 1), la existencia de dos series de vegetación totalmente distintas.

En base a estos resultados se procedió a cartografiar unos nuevos límites a escala 1:400.000 que proponemos en la figura 3.

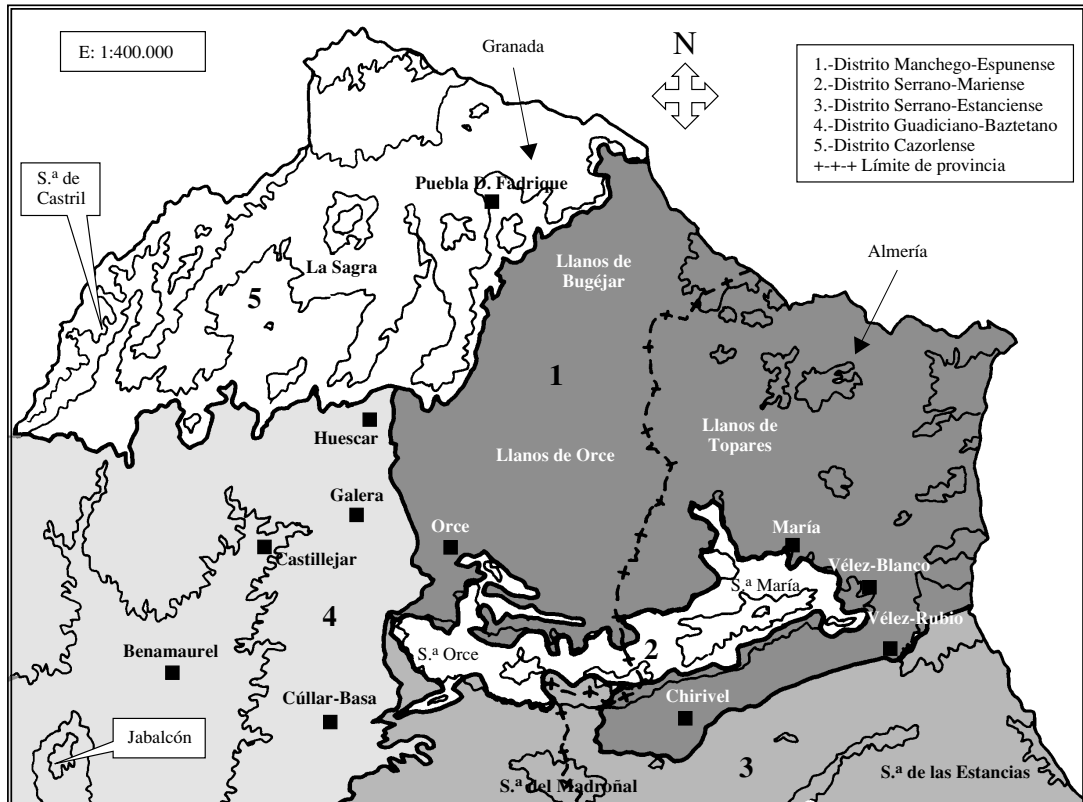


Figura 3.—Delimitación de las unidades biogeográficas estudiadas.

Tabla 2  
*Sideritido incanae - Lavanduletum lanatae*  
 (Lavandulo-Genistion boissieri, Rosmarinetalia officinalis, Rosmarinetea officinalis)

Area (m <sup>2</sup> )	100	100	50	50	50	50	225	225	100	225	100	200	225	225
Cobertura (%)	80	70	70	50	40	80	60	60	75	75	30	70	70	60
Pendiente (°)	25	12	35	10	25	30	30	5	5	30	5	30	30	10
Orientación	S	S	NE	O	N	N	N	S	SO	N	S	SO	N	S
Altura media (cm.)	60	60	35	40	35	40	30	20	20	35	10	100	30	35
Altitud (×10 m.)	110	110	130	134	133	126	105	105	106	104	121	110	104	105
N.º de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Características de asociación y unidades superiores:

<i>Thymus longiflorus</i>	1	1	2	2	2	+	2	2	1	1	.	.	2	1
<i>Lavandula lanata</i>	.	.	3	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana ericoides</i>	+	1	1	1	1	1	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Salvia lavandulifolia vellerea</i>	.	.	1	.	.	1	3	.	+	3	.	.	3	.
<i>Genista scorpius</i>	+	+	3	1	.	1	.	.	1	.	1	2	.	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus clusii</i>	3	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus zygis gracilis</i>	.	.	2	1	.	.	+	2	3	1	.	.	1	2
<i>Erinacea anthyllis</i>	.	.	1	3	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Fumana thymifolia</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Argyrobolium zanonii</i>	1	1	.	.	.	1	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Hippocrepis scabra</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	.	.
<i>Anthyllis vulneraria argyrophylla</i>	.	1	2	1	1	.	+	.	.	+	1	.	.	.
<i>Helianthemum hirtum</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	+	1	.	+	1	.
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	.	2	2	2	.	+	.	+	1	1	+	+	.
<i>Bupleurum frutescens</i>	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium similitum</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paronychia aretioides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Thymelaea pubescens</i>	.	.	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Stachelina dubia</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	.	+	.	1
<i>Astragalus clusianus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	.
<i>Arenaria arcuatoiliata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	2	+	1	.
<i>Sideritis leucantha bourgaeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	1	.	3
<i>Thymus orospeadanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.

Compañeras:

<i>Astragalus monspessulanus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.
<i>Onobrychis stenorrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	2	.
<i>Paronychia capitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.
<i>Carlina corymbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1
<i>Andryala ragusina</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1
<i>Centaurea ornata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
<i>Retama sphaerocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+
<i>Helichrysum italicum serotinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	1
<i>Plantago albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia barrelieri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Stipa parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Helianthemum apenninum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Ruta montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum violaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Paronychia suffruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Aphyllantes monspeliensis</i>	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atractylis humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
<i>Asphodelus albus</i>	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa tenacissima</i>	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Polygala rupestris</i>	1	.	+	1	1	1	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Phlomis lychnitis</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	1	+	+
<i>Linum suffruticosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	1	.
<i>Scabiosa turoloensis</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Biscutella valentina</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis albida</i>	.	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<i>Helictotrichon filifolium</i>	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Dianthus pungens brachyanthus</i>	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Leuzea conifera</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Avenula bromoides</i>	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	.	.	1	2
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	1	1
<i>Ononis natrix</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.

Además: *Sideritis incana* var. *virgata* 2 en 5, *Lavandula latifolia* 4 en 6, *Arenaria tomentosa* 1 en 5, *Armeria villosa* 1 en 3, *Rhamnus saxatile* + en 3, *Linum narbonense* 1 en 3, *Arrhenatherum bulbosum* 1 en 3, *Sedum sedifforme* + en 4, *Hormathophylla longicaulis* 1 en 5, *Euphorbia nicaeensis* 1 en 6, *Helianthemum syriacum* 1 en 6, *Teucrium capitatum gracillimum* 1 en 6, *Launaea resedifolia* 1 en 9, *Fumana hispida* + en 9, *Digitalis obscura* 1 en 10, *Colutea atlantica* 1 en 10, *Cytisus fontanesii* 3 en 12, *Thesium divaricatum* 1 en 12, *Brachypodium retusum* 1 en 12, *Crataegus monogyna* + en 13, *Paronychia argentea* + en 14.

Localidades: 1 y 2. Hinojora, WG4152, WG4153; 3-5. Dehesa de Castro, WG4744; 6. Pilillos, WG5354; 7-10. Venta Quemada, WG4759, WG4659; 11 y 12. Base de la sierra de Orce, WG4965; 13 y 14. Venta Quemada, WG4759.

Tabla 3  
*Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* subas. *thymetosum orospedani*  
 (Sideritido-Salvion, Rosmarinetalia officinalis, Rosmarinetea officinalis)

Area (m <sup>2</sup> ×10)	15	40	20	30	60	3	22	62	10	1,5	10	10	40	40	15	6	10	22	
Cobertura (%)	40	55	40	50	55	75	50	65	45	70	40	70	65	40	60	50	40	35	40
Pendiente (°)	45	30	35	20	30	5	7	5	3	2	5	3	—	45	40	45	40	35	45
Orientación	S	NO	N	SE	N	O	S	NO	SO	O	S	N	—	O	NE	SO	NO	NO	N
Altura media (cm.)	50	45	40	30	50	60	60	20	35	40	40	30	30	50	50	30	30	35	30
Altitud (×10 m.)	80	102	102	100	101	104	100	110	114	114	101	99	95	95	92	99	122	73	68
N.º inventario	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Características de asociación y unidades superiores:

<i>Genista pumila pumila</i>	1	3	+	2	.	3	.	.	+	+	.	.	.	2	3	2	2	2	2
<i>Genista scorpius</i>	.	1	1	+	3	3	1	.	+	+	2	1	1	1	1	1	1	.	1
<i>Thymus zygis gracilis</i>	.	1	+	+	2	1	1	3	2	2	2	2	3	.	.	1	.	1	.
<i>Sideritis funkiana</i>	.	.	+	1	.	1	+	.	2	2	2	2	3	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum frutescens</i>	.	1	1	1	+	.	1	.	.	.	.	.	2	2	1	1	1	+	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	+	2	+	.	.	3	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.
<i>Astragalus clusianus</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum hirtum</i>	.	1	1	.	2	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	+	1	1
<i>Hippocrepis scabra</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	+	1	+	+	.	1	1	.	1	+	.
<i>Helianthemum vis. guadianum</i>	.	1	+	+	.	1	1	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithodora fruticosa</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	1
<i>Helianthemum cinereum</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1	.	.	.
<i>Arenaria arcuatociliata</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	1	.	1	.	.	+	+	1	.	.
<i>Thymus orospedanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	.	1
<i>Salvia lavandulifolia vellerea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2	.	1	1	.	.	.	.
<i>Salvia phlomoides boissieri</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Jurinea pinnata</i>	.	.	1	+	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Santolina canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.
<i>Sideritis incana var. virgata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	1	1
<i>Helianthemum violaceum</i>	+	1	1	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana thymifolia</i>	1	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana ericoides</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Helianthemum syriacum</i>	.	.	2	+	1	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana hispida</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis fruticosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	.	.	+
<i>Helianthemum apeninnum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus clusii</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea granatensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Centaurea boissieri boissieri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Brassica reptanda nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Lavandula latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

Compañeras:

<i>Matiola fruticulosa</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1
<i>Paronychia capitata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thesium divaricatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Thymelaea pubescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Andryala ragusina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Cytisus fontanesii</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Anthyllis cytoides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Stipa tenacissima</i>	+	1	1	1	+	+	1	.	+	+	+	+	+	.	.	1	1	1	.	
<i>Brachypodium retusum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	.	1	1
<i>Carlina corymbosa</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Plantago albicans</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Eryngium campestre</i>	.	+	+	+	.	+	.	+	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	+
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	1	1	.	1	1	1	.	+	1	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.
<i>Phlomis lychnitis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Retama sphaerocarpa</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus mastichina</i>	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linum suffruticosum</i>	.	.	.	.	1	+	1	.	.	1	.	1	.	+	1	+	.	.	.	
<i>Teucrium cap. gracillimum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	1	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Onobrychis stenorrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	
<i>Helictotrichon filifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	2	
<i>Dianthus broteri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	
<i>Teucrium simlatum</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	
<i>Chaenorrhinum macrop.</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	
<i>Asperula scabra</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Leuzea conifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Avenula bromoides</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	
<i>Ruta montana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Además: *Pinus halepensis* + en 28, *Quercus faginea* + en 28, *Thapsia villosa* + en 28, *Asperula cynanchica* + en 28, *Sedum sediforme* + en 29, *Teucrium capitatum gracillimum* + en 28, *Juniperus oxycedrus* + en 28, *Stipa pennata* 1 en 20, *Polygala rupestris* 1 en 21, *Odontites longiflora* 1 en 21, *Launaea pumila* + en 21, *Launaea resedifolia* 1 en 22, *Paronychia argentea* 1 en 22, *Artemisia campestris* + en 22, *Stipa parviflora* + en 23, *Alyssum sepyllifolium* 1 en 24, *Picris hispanica* 1 en 24, *Artemisia barrelieri* + en 25, *Asphodelus albus* 1 en 25, *Salvia verbenaca* 1 en 25, *Euphorbia nicaensis* 1 en 27, *Atractylis humilis* 1 en 27, *Capparis spinosa* + en 27, *Daphne gnidium* + en 27, *Teucrium pseudochoamaepitys* + en 27, *Astragalus incanus incanus* 1 en 33, *Linum narbonense* 1 en 15, *Biscutella valentina* 1 en 16, *Ononis tridentata* 1 en 19, *Asperula hirsuta* + en 16, *Linaria aeruginea* + en 17, *Jasminum fruticans* + en 19, *Dianthus pungens brachyanthus* + en 19, *Rhamnus lycioides* + en 16, *Helichrysum serotinum* + en 17, *Juniperus phoenicea* + en 19, *Dactylis glomerata hispanica* + en 19.

Localidades: 15-18 y 22. Guadix Magdalena, VG8750, VG9231; 19, 21, 25 y 26. Guadix Becerra, VG9141, VG9142; 20, 23 y 24. Hernán-Valle, VG9638; 27. Próx. a Baza, WG1852; 28 y 29. Guadahortuna; 30. Huélago, VG7541; 31. Darro, VG7533; 32-33. Alamedilla, VG8145, VG8849.

Tabla 4  
*Paronychio aretioides-Astragalum tumidi*  
 (Sideritido-Salvion, Rosmarinetalia officinalis, Rosmarinetea officinalis)

Area (m <sup>2</sup> × 10)	30	20	40	10	62	40	10	10	25	10	10	10	25	10	22
Cobertura (%)	30	45	50	40	65	40	70	50	50	40	60	60	65	50	50
Pendiente (°)	10	15	—	3	10	—	5	10	15	20	10	20	15	45	20
Orientación	O	NO	—	N	S	—	SO	O	NO	S	S	O	SO	E	NO
Altura media (cm.)	15	25	15	25	60	30	30	30	25	20	15	20	35	50	35
Altitud (×100 m.)	9,8	10	10	10	12	11	9,8	10	10	10	10	10	9,5	9,6	9,0
N.º inventario	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Características de asociación y unidades superiores:

<i>Sideritis leucantha bourgaeana</i>	1	1	1	1	2	1	1	2	+	+	.	.	1	.	+
<i>Thymus membranaceus</i>	.	.	+	.	.	.	3	2	2	1	2	1	1	1	.
<i>Bupleurum frutescens</i>	+	1	.	+	+	1	.	+	1	1	.	.	2	2	+
<i>Genista scorpius</i>	+	1	1	1	1	.	2	+	2	1	.	.	1	2	1
<i>Thymus vulgaris</i>	1	1	3	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Genista pumila pumila</i>	2	2	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus zygis gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	1
<i>Santolina chamaecyparissus squarrosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	.	+	2	.
<i>Vella pseudocytisus pseudocytisus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jurinea pinnata</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Helianthemum hirtum</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana thymifolia</i>	1	.	1	+	.	.	2	+	1	1	1	.	.	.	2
<i>Hippocrepis scabra</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lithodora fruticosa</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1
<i>Helianthemum cinereum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	1
<i>Thymelaea pubescens</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis fruticosa</i>	.	2	.	.	+	.	1	.	2	.	.	.	2	2	2
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fumana ericoides</i>	.	+	.	.	.	1	.	1	.	+	1	.	+	.	+
<i>Fumana hispidula</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	2	.	.
<i>Astragalus clusianus</i>	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paronychia aretioides</i>	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium capitatum gracillimum</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	1	+	.
<i>Helianthemum apeninnum</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1	+	.	+	+
<i>Ononis tridentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
<i>Helianthemum viscidulum guadianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2

Compañeras:

<i>Onobrychis stenorrhiza</i>	1	1	1	.	.	.	.	+	1	.	1	1	.	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa tenacissima</i>	1	+	.	.	+	1	.	.	.	+	1	+	.	1	.
<i>Brachypodium retusum</i>	1	1	.	.	.	.	.	+	.	1	+	1	1	1	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	1	1	2	1	2	2	1	+	1	+	.	1	+	.	.
<i>Linum suffruticosum</i>	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	+	.	1	+	.	.	+	+	.	1	.	.	+	+	.
<i>Carlina corymbosa</i>	+	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Linum narbonense</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stipa capillata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaenorrhinum macropodium</i>	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduncellus araneosus</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	1
<i>Biscutella valentina</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leuzea conifera</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phlomis lychnitis</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Atractylis humilis</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	+	1	+	.
<i>Helictotrichon filifolium</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1
<i>Avenula bromoide</i>	.	1	.	.	.	.	1	+	+	1	+	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Mathiola fruticulosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	.	+	.	1
<i>Centaurea ornata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1
<i>Plantago albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1

Además: *Launaea pumila* + en 34, *Salvia lavandulifolia vellerea* 2 en 35, *Teucrium gnaphalodes* + en 35 y 43, *Coronilla valentina* + en 35 y 41, *Ephedra distachya* + en 35, *Scorzonera angustifolia* + en 35, *Ephedra fragilis* + en 35, *Onosma tricosperma* + en 36, *Salvia verbenaca* + en 36, *Wangenheimia lima* + en 36, *Dip-cadi serotinum* + en 36, *Launaea resedifolia* + en 36, *Thesium divaricatum* + en 36, *Artemisia barrelieri* + en 38, *Satureja obovata* 2 en 39, *Paronychia suffruticosa* + en 39 y 48, *Andryala ragusina* + en 40, *Thymelaea pubescens* 1 en 45, *Linum suffruticosum* + en 47, *Thymus baeticus* 1 en 46, *Echinops strigosus* + en 46, *Helichrysum serotinum* 1 en 47, *Teucrium pseudochamaepitys* + en 47, *Arrhenatherum* sp. + en 47, *Dianthus pungens brachyanthus* 1 en 47, *Alyssum serpyllifolium* 1 en 48, *Hippocrepis scabra* + en 48, *Picris hispanica* + en 48, *Linum narbonense* + en 48, *Teucrium similitum* + en 48, *Inula montana* + en 48, *Paronychia aretioides* + en 48, *Astragalus clusianus* + en 48.

Localidades: 34-36: Venta Micena, WG5579, WG5879; 37: Orce Tahales; 38-39: Sierra de la Zarza. 40-43, 46: Fuente Grande, WG7164, WG7264; 44-45: Altos planos de Orce, WG5481; 47: El Gabar; 48-49: Próximo a Orce, WG5079, WG4677.



Tabla 5  
Táxones discriminantes y diferenciales utilizados para la delimitación de las unidades biogeográficas en el área concreta de estudio. (\* datos obtenidos de NAVARRO & al., 1999)

Especie	Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega		
	Manchego-Espunense	Serrano-Estanciense	Guadiciano-Baztetano
<i>Arenaria arcuatociliata</i>	—	X	X
<i>Brassica repanda nudicaulis</i>	—	—	X
<i>Centaurea boissieri boissieri</i>	—	X*	X
<i>Centaurea granatensis</i>	—	X*	X
<i>Erysimum baeticum baeticum</i>	—	—	X
<i>Genista pumila pumila</i>	X	—	X
<i>Lavandula lanata</i>	—	X	—
<i>Salvia phlomoides boissieri</i>	—	—	X
<i>Santolina chamaecyparissus squarrosa</i>	X	—	—
<i>Sideritis funkiana</i>	—	—	X
<i>Sideritis incana virgata</i>	—	X	X
<i>Sideritis leucantha bourgaeana</i>	X	Puntual	—
<i>Thymus longiflorus</i>	—	X	—
<i>Thymus membranaceus</i>	X	—	—
<i>Thymus orospedanus</i>	—	—	X
<i>Thymus vulgaris</i>	X	—	—
<i>Vella pseudocytisus pseudocytisus</i>	X	—	—

## CONCLUSIONES

La separación entre la provincia Bética y la Castellano-Maestrazgo-Manchega en Andalucía ha resultado siempre una tarea ardua y sujeta a numerosas y diferentes opiniones. Realmente la presencia de la asociación *Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* e incluso formaciones de sabina albar (LORITE & al., 2000), en pleno distrito Guadiciano-Baztetano son ejemplos más que suficientes para generar incertidumbre sobre si ciertamente este distrito es en realidad una prolongación intrabética del sector Manchego o es territorio propiamente bético.

Estas transgresiones territoriales de especies y comunidades nos indica que durante las vicisitudes del pasado (posiblemente durante la última glaciación) debió existir en la Hoya de Baza un clima mucho más frío y seco, de mayor continentalidad a la actual, que favoreció la entrada de estas formaciones vegetales propias de los páramos fríos manchegos y castellanos donde tienen su área óptima actual. Y muestra de ello son las

especies comunes existentes en ambos territorios como la sabina albar (*Juniperus thurifera*), *Genista pumila* subsp. *pumila*, *Astragalus clusianus*, *Genista scorpius*, *Jurinea pinnata*, etc., algunas de ellas presentes en enclaves relicóticos y de forma vestigial actualmente.

Sin embargo, la peculiar disposición intramontañosa de la depresión de Guadix y Baza, rodeada casi por completo de complejos geológicos béticos, ha hecho que su flora esté bastante enriquecida en especies propias, incluso endémicas de la provincia corológica Bética como son *Arenaria arcuatociliata*, *Sideritis funkiana*, *Thymus orospedanus*, *Centaurea granatensis*, *Salvia phlomoides* subsp. *boissieri*, etc., que llevaron a VALLE & al. (2001) a proponer la subasociación *thymetosum orospedani* para la asociación *Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* de distribución guadiciano-baztetana.

La utilización de los romerales como herramienta discriminadora, y no otras comunidades como por ejemplo los espartales, ha sido, como se especifica en la introducción,

debido a una mayor frecuencia de aparición en la zona de estudio así como a la gran riqueza de especies endémicas que presentan, aspecto este fundamental para la realización de estudios corológicos. No obstante, este trabajo no se ciñe solamente a la discriminación a través de los romerales sino que para la cartografía de los límites se han integrado las características geológicas, bioclimáticas y series de vegetación, que vienen resumidas en los resultados de este trabajo, y que de nuevo ponen claras diferencias entre las provincias biogeográficas estudiadas.

## ESQUEMA SIN Taxonómico

*ROSMARINETEA OFFICINALIS* Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991 (= *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947, p.p.)

*Rosmarinetalia officinalis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

*Lavandulo lanatae-Genistion boissieri* Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1969

*Sideritido incanae-Lavanduletum lanatae* Alcaraz, Sánchez-Gómez, De La Torre, Ríos & Alvarez-Rogel 1991

*Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae* (Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1969) Izco & Molina 1989  
*Xero-Aphyllanthenion* Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1969 em. Izco & Molina 1989

*Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1969

*Paronychio aretioides-Astragaletum tumidi* Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1969

subas. *thymetosum orospedani* Valle, Muñoz, Navarro & Tenorio (2001)

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. —1990— Memoria y mapas de suelos a escala 1:100.000. Hoja 994 (Baza) — Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-ICONA. Proyecto LUC-DEME.
- Alcaraz, F. —1996— Fitosociología integrada, paisaje y biogeografía. In: Loidi (ed.), Avances en Fitosociología (pp. 59-94). Universidad del País Vasco. Bilbao.
- Alcaraz, F., Sánchez-Gómez, P., De La Torre, A., Ríos, S. & Álvarez, J. —1991— Datos sobre la vegetación de Murcia-DM.PPU. Murcia.
- Alcaraz, F. & Delgado, M. J. —1998— Thyme-brushwood communities («tomillares») of semiarid South-eastern Spain — *Phytocoenologia* 28(3): 427-457.
- Braun-Blanquet, J. —1979— Fitosociología. Ed. Blume. Madrid.
- Castroviejo, S. et al (eds.) —1986-1999— Flora Ibérica, vols. 1-8 — Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.
- Díez-Garretas, B.; Fernández-González, F. & Asensi, A. —1998— Revisión nomenclatural de la clase *Rosmarinetea officinalis* en la Península Ibérica e Islas Baleares — *Itinera Geobotanica* 11:315-364.
- Escudero, A.; Gavilán, R. & Rubio, A. —1994— Una breve revisión de técnicas de análisis multivariantes aplicables en fitosociología — *Botanica Complutensis* 19:9-38.
- Géhu, J. M. & Rivas-Martínez, S. —1981— Notions fondamentales de phytosociologie — In: Dierschke, H. (ed.). *Syntaxonomie*. Ver. Intern. Symposium IVV: 5-53. Ed. Cramer. Vaduz, pp. 5-33.
- Gómez-Mercado, F. & Giménez, E. —1998— Síntesis de la alianza *Lavandulo lanatae-Genistion boissieri* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969 (*Rosmarinetalia, Rosmarinetea officinalis*) — *Itinera Geobotanica* 11:365-386.
- IGME —1979— Memorias y mapas geológicos de España a escala 1:50.000. Hoja 974 (Vélez-Rubio), Hoja 972 (Cúllar-Baza), Hoja 973 (Chirivel), Hoja 950 (Hués-car), Hoja 951 (Orce) — Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- IGME —1980— Memorias y mapas geológicos de España a escala 1:50.000. Hoja 994 (Baza) — Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- IGME —1982— Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000. Hoja 78 (Baza) — Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- Lorite, J.; Navarro, F. B.; Salazar, C. & Valle, F. —2000— Comparative study of *Juniperus thurifera* L. formations in the Betic mountains (S.E. Spain). ONF-Les dossiers forestiers 6:53-61.
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Mapa provincial 1:200.000 de Granada y Almería. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.
- Morales-Valverde, R. —1986— Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *serpyllum*) y *Thymbra* en la Península Ibérica. *Ruizia* 3:4-324.
- Moreno-Sainz, J. C. & Sainz-Ollero, H. —1992— Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares — I.C.O.N.A. Madrid.
- Navarro, F. B., Lorite, J. & Salazar, C. —1999— Estudio ecológico y florístico de la porción occidental de la Sierra de las Estancias (Hinojora, Madroñal y Lúcar) — *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 11:5-132.
- Obón de Castro, C. & Rivera-Núñez, D. —1994— A taxonomic revision of the section *Sideritis* (Genus *Sideritis*) (*Labiatae*) — J. Cramer.
- Panque, G. —1991— Memoria y mapas de suelos a es-

- cala 1:100.000. Hoja 973 (Chirivel) — Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-ICONA. Proyecto LUCDEME.
- Peinado, M., Alcaraz, F. & Martínez-Parras, J. M. — 1992— Vegetation of Southeastern Spain — J. Cramer. Stuttgart.
- Peñas, J., Valle, F., Cabello, J. & Mota, J. F. —1995— Los matorrales como discriminantes biogeográficos en la sierra de los Filabres (Almería-España) — Bol. Inst. Est. Almerienses 13: 267-276.
- Pérez-Pujalte, A. —1990— Memoria y mapas de suelos a escala 1:100.000. Hoja 951 (Orce) — Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-ICONA. Proyecto LUCDEME.
- Pérez-Pujalte, A. —1992— Memoria y mapas de suelos a escala 1:100.000. Hoja 974 (Vélez-Rubio) — Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-ICONA. Proyecto LUCDEME.
- Pérez-Pujalte, A., Prieto, P., Espinosa, E. & Esteban, E. — 1980— Mapa de Suelos y Vegetación de la Provincia de Granada. Escala 1: 200.000 — C.S.I.C. Estación Experimental del Zaidín. Granada.
- Podani, J. —1994— Multivariate data analysis in ecology and systematics: a methodological guide to the SYNTAX 5.0 package — Ecological Computations Series (ECS):Vol. 6. SPB Academic Publishing bv. The Netherlands.
- Rivas-Martínez, S. —1987— Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA. Madrid.
- Rivas-Martínez, S., Asensi, A., Molero-Mesa, J. & Valle, F. —1991— Endemismos vasculares de Andalucía — Rivasgodaya 6: 5-76.
- Rivas-Martínez, S., Asensi, A., Díez-Garretas, B., Molero-Mesa, J. & Valle, F. —1997— Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain) — J. Biogeogr. 24:915-928.
- Rivas-Martínez, S. & Loidi, J. —1999a— Bioclimatology of the Iberian Peninsula — Itinera Geobotanica 13:41-48.
- Rivas-Martínez, S. & Loidi, J. —1999b— Biogeography of the Iberian Peninsula — Itinera Geobotanica 13:49-68.
- Rosúa, J. L. & Blanca G. —1986— Revisión del género *Salvia* L. (Lamiaceae) en el Mediterráneo occidental: la sección *Salvia* — Acta Bot. Malacitana 11:227-272.
- Rosúa, J. L. & Blanca G. —1988— Revisión del género *Salvia* L. sct. *Aethiopsis* Benh.(Lamiaceae) en el Mediterráneo occidental. Collect. Bot. 17(2):205-236.
- Tutin, T. G. et al. (eds.) —1964-1980— Flora Europaea, vols. 1-5 — University Press. Cambridge.
- Valdés, B.; Talavera, S. & Galiano, F. —1987— Flora vascular de Andalucía occidental — 3 Vols. Ed. Ketres. Barcelona.
- Valle, F. —inéd. — Estudios fitosociológicos en Andalucía Oriental: Dinámica, cartografía y restauración de la vegetación en la provincia de Granada. Memoria de Cátedra.
- Valle, F., Muñoz, J., Navarro, F. B. & Tenorio, H. — 2001— Comunidades de *Genista mugronensis* Vielh. en la provincia de Granada (España) — XVI Jornadas de Fitosociología: «Vegetación y cambios Climáticos». Almería. (en prensa).
- Walter, H. —1977— Zonas de vegetación y clima — Ediciones Omega. Barcelona.

## ANEXO 1

Localidades y números de herbario de las especies discriminantes y diferenciales de los distritos biogeográficos objeto de estudio

<i>Especie</i>	<i>Localidad</i>	<i>U.T.M.</i>	<i>Fecha recolección</i>	<i>GDA</i>
<i>Thymus membranaceus</i>	Fuente Grande (Al.)	WG7164	27-VIII-98	42.093
	Venta Micena (Gr.)	WG5578	VII-98	42.092
	Venta Micena (Gr.)	WG5579	20-V-97	42.091
	Fuente Grande (Al.)	WG7164	4-VI-99	42.094
<i>Thymus vulgaris</i>	Sierra Zarza (Gr.)	WG6993	VII-98	42.132
	Venta Micena (Gr.)	WG5879	20-V-97	42.133
<i>Thymus longiflorus</i>	Margen Cúllar (Gr.)	WG3969	4-VI-99	42.090
<i>Salvia phlomoides</i> subsp. <i>boissieri</i>	Hernán-Valle (Gr.)	VG9638	4-VII-98	42.084
<i>Sideritis funkiana</i>	Cuesta Diezma (Gr.)	VG7832	4-VII-98	42.116
	Hernán-Valle (Gr.)	VG9142	2-VII-98	42.117
	Teja (Cortes Baza) Gr.	WG1769	13-V-97	42.118
	Jabalcón (Gr.)	WG1758	4-VII-98	42.119
<i>Sideritis incana</i> var. <i>virgata</i>	Huélago (Gr.)	VG7541	29-IV-97	42.115
	Alamedilla (Gr.)	VG7359	24-IV-97	42.114
<i>Sideritis leucantha</i> subsp. <i>bourgaeana</i> var. <i>incana</i>	Bco. Valenciano (Gr.)	WG4864	8-V-97	42.121
	Bco. Hornico (Gr.)	WG4957	8-V-97	42.120
	Venta Micena (Gr.)	WG5578	VII-98	42.125
	Chirivel (Al.)	WG6460	27-VIII-98	42.124
	Venta Quemada (Gr.)	WG4759	4-VI-99	42.127
	Orce (Gr.)	WG5079	4-VI-99	42.126
	Venta Quemada (Gr.)	WG4759	27-VIII-98	42.122
<i>Arenaria arcuatociliata</i>	Venta Micena (Gr.)	WG5578	VII-98	42.109
	Próx. Darro (Gr.)	VG7533	29-IV-97	42.113
	Bco. Valenciano (Gr.)	WG4864	8-V-97	42.112
	Venta Quemada (Gr.)	WG4957	8-V-97	42.111
	Cortijo Becerra (Gr.)	VG9042	7-IV-98	42.110
<i>Santolina chamaecyparissus</i> subsp. <i>squarrosa</i>	Fuente Grande (Al.)	WG7164	4-VI-99	42.095
<i>Brassica repanda</i> subsp. <i>nudicaulis</i>	Huélago (Gr.)	VG7541	29-IV-97	42.134
<i>Vella pseudocytisus</i> subsp. <i>pseudocytisus</i>	Venta Micena (Gr.)	WG5579	20-V-97	42.082
<i>Erysimum baeticum</i> subsp. <i>baeticum</i>	Alamedilla (Gr.)	VG7659	24-IV-97	42.078