

Aceite em 22-6-1994

Coscojares y acebuchales de la asociación
Asparago albi-Rhamnetum oleoidis Rivas
Goday 1959 en el norte de la provincia de
Córdoba

por

RAFAEL TAMAJON GÓMEZ

RAFAEL PINILLA MUÑOZ

y

JESUS MIGUEL MUÑOZ ALVAREZ

Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Div. Botánica. Univ. de Córdoba.

Avda. San Alberto Magno s.n. 14004-Córdoba. España.

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un estudio de la as. **Asparago albi-Rhamnetum oleoidis** en la porción suroccidental de la Sierra Morena Cordobesa, donde se reconocen las dos subasociaciones descritas por Rivas Goday (1959): **chamaeropidetosum**, para la que se diferencian 3 variantes (típica, de *Brachypodium retusum*, y de *Phillyrea latifolia*), y **cocciferetosum**, para la que se diferencian otras tantas variantes (típica, de *Phillyrea latifolia*, y de *Arbutus unedo*). Además se incluye una clasificación

numérica (Cluster Analysis) que diferencia 2 ó 4 grupos, según el umbral de disimilitud elegido. Los grupos obtenidos de la clasificación numérica reflejan las diferencias fisionómicas que presentan los individuos de asociación en base a la especie dominante, así como ciertas diferencias estructurales y dinámicas.

Palabras clave: Vegetación, *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*, análisis de agrupamiento, formas vitales.

SYNOPSIS

Along the southwest portion of Sierra Morena (Córdoba, Spain) the association **Asparago albi-Rhamnetum oleoidis** Rivas Goday 1959 has been studied. In this territory we have found two subassociations, **chamaeropidetosum** and **cocciferetosum**, each one with three variants.

In addition, a cluster analysis has been made in order to classify the relevés. From this analysis two or four groups of relevés were derived, according to threshold values of dissimilarity. These groups, defined by the dominance of *Quercus coccifera* ("coscojares" s.l.) or, instead, of *Olea europaea* ("acebuchales" s.l.), reflect the physiognomic variability within this community. Furthermore, they also can be differentiated both by its life-form spectra and by ecological and dynamic traits.

Keywords: Vegetation, *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis*, Cluster Analysis, Life-forms.

INTRODUCCION

La asociación **Asparago albi-Rhamnetum oleoidis** Rivas Goday 1959 es indiferente edáfica, hallándose ampliamente distribuida por la provincia bética y por los enclaves basífilos y térmicos de las provincias gaditano-onubo-algarviense y lusoextremadurenses (RIVAS-MARTINEZ, 1974). Representa etapas de sustitución de bosques termófilos -en especial los del **Querco-Oleion sylvestris**- o bien comunidades permanentes de biotopos rupestres (RIVAS-MARTINEZ, 1987).

Dada la escasez de estudios sobre vegetación llevados a cabo en la provincia de Córdoba, y en concreto relacionados con esta asociación, se ha considerado interesante abordar su estudio en profundidad. Para ello se ha elegido como zona de estudio la porción suroccidental de la Sierra Morena cordobesa. En primer lugar, el estado de conservación y la extensión de la vegetación natural es mayor aquí que en el resto de la Sierra Norte Cordobesa. En segundo lugar, biogeográficamente es una zona de confluencia de los subsectores araceno-pacense y marianense (sector mariánico-monchiquense, provincia lusoextremadureña) y, puntualmente, del sector hispalense (provincia bética). Y en tercer lugar, en este territorio se encuentran representadas todas las series de vegetación reconocidas para el norte de la provincia (RIVAS-MARTINEZ, 1987). Los ombroclimas van desde el seco al subhúmedo medio, y los materiales principales son pizarras y areniscas del Cámbrico, si bien existen intercalaciones calcáreas (cámbricas y miocenas) de cierta entidad, circunstancia poco extendida en el resto de la Sierra Morena cordobesa.

Por otra parte, dadas las notables diferencias fisionómicas que presentan los individuos de asociación en función de la especie dominante (*Quercus coccifera*, *Olea europaea* y *Pistacia lentiscus*, fundamentalmente) se consideró que la utilización de técnicas de análisis multivariante para la clasificación de estas comunidades podría proporcionar información complementaria de interés.

El objetivo fundamental de este estudio ha sido profundizar en el conocimiento de la asociación **Asparago albi-Rhamnetum oleidis** Rivas Goday 1959, analizando en primer lugar su variabilidad desde un punto de vista fitosociológico, para proceder posteriormente a una clasificación mediante técnicas numéricas, y en último lugar, realizar un estudio estructural comparativo de las clasificaciones resultantes.

MATERIAL Y METODOS

Para la caracterización florística de la as. **Asparago albi-Rhamnetum oleidis** Rivas Goday 1959 se ha seguido la metodología fitosociológica. La fase analítica se ha desarrollado a lo largo de los

años 1992 y 1993. Los inventarios, un total de 40, se han levantado teniendo en cuenta la diversidad de litologías, ombroclimas y pisos bioclimáticos. De los inventarios realizados se han seleccionado 33 para su posterior tratamiento en la fase sintética (Tabulación). Para cada una de las subasociaciones reconocidas se presenta una tabla en la que se reflejan las especies diferenciales de variantes. En estas tablas no se recogen las especies herbáceas que se presentan en menos de tres inventarios, salvo aquellos taxones considerados de interés corológico.

Junto al estudio fitosociológico se ha llevado a cabo una clasificación de los inventarios mediante el uso de técnicas de análisis multivariante. Concretamente se ha realizado un análisis de agrupamiento (Cluster Analysis). La matriz de trabajo ha quedado compuesta por 212 filas (especies) y 33 columnas (inventarios). Las variables empleadas han sido los valores de cobertura de cada especie. Tales valores se han obtenido mediante la transformación de los índices de cobertura-abundancia de la escala de Braun-Blanquet en valores promedio de cobertura (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974). El análisis de agrupamiento se ejecutó mediante el programa SYSTAT V.5 (MCINTOSH IIf), utilizándose la distancia euclídea como índice de disimilitud, y el UPGMA (Average Linkage Method) como método aglomerativo. El resultado del análisis se presenta en forma de dendrograma.

Para obtener información complementaria de estas formaciones vegetales se ha calculado el espectro de formas vitales, tanto para los grupos fitosociológicos como para los grupos discriminados en el análisis de agrupamiento, con el fin de conocer las diferencias estructurales entre ellos. Para realizar los espectros de formas vitales se ha seguido la clasificación de formas vitales de Raunkiaer revisada por Ellenberg & Mueller-Dombois (cit. in MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). No se han tomado en consideración, al igual que en el análisis de agrupamiento, las especies anotadas de fuera de inventario.

Para la comparación de los datos obtenidos se han realizado diversos análisis de varianza y de correlación mediante el programa estadístico SAS (SAS, 1986).

RESULTADOS

Fitosociología. En el territorio estudiado se presentan las dos subasociaciones descritas por Rivas Goday (1959): **chamaeropidetosum** (14 inventarios) y **cocciferetosum** (19 inventarios), además de diferentes variantes reconocidas.

Subas. **chamaeropidetosum** (Tabla 1). Se corresponde con el tipo de la as. **Asparago-Rhamnetum oleoidis** descrita por Rivas Goday en 1959. Se caracteriza por la presencia de un conjunto de especies termófilas, presididas por *Chamaerops humilis* (IV) y *Ceratonia siliqua* (IV), junto a otras que no siendo exclusivas de esta subasociación, tienen aquí un mayor grado de presencia: *Aristolochia baetica* (IV frente a II), *Jasminum fruticans* (IV frente a II), y *Arisarum simorrhinum* (IV frente a I). Se han diferenciado tres variantes: típica, de *Phillyrea latifolia* y de *Brachypodium retusum*.

Subas. **cocciferetosum** (Tabla 2). Se caracteriza por la ausencia de *Chamaerops humilis* y de *Ceratonia siliqua*, así como por un empobrecimiento generalizado en termófilas. Además, se presentan ciertas especies que tienen un mayor grado de presencia en esta subasociación. Este es el caso de *Coronilla juncea* (III frente a I), *Cistus ladanifer* (III frente a I) y *Phillyrea angustifolia* (III frente a II), entre otras. En esta subasociación se han diferenciado tres variantes: típica, de *Phillyrea latifolia*, y de *Arbutus unedo*.

En el conjunto de los inventarios hay que destacar, por su interés corológico, la presencia esporádica de *Globularia alypum*, *Osyris quadripartita*, *Anthyllis cytisoides*, *Asphodelus albus* y *Brachypodium retusum*.

TABLA 1
Asparago albi-Rhamnetum oleoidis chamaeropidetosum
(Asparago-Rhamnion, Pistacio-Rhamnitalia, Quercetea ilicis)

Altitud (1=10 m)	28	11	24	30	17	27	11	24	21	25	42	21	20	21	
Orientación	SE	S	SE	-	SO	SE	S	O	O	S	O	SE	SE	NO	
Pendiente (%)	7	7	15	-	5	65	75	80	70	32	55	60	45	30	
Area (1=10 m ²)	10	10	10	10	10	12	10	10	10	10	10	10	10	10	
Cobertura (%)	90	85	70	95	85	75	65	90	70	80	90	95	95	95	
Nº de especies	32	31	30	37	33	29	21	32	38	26	32	30	21	28	
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Características de asociación y alianza															
<i>Rhamnus lycioides</i>															
subsp. <i>oleoides</i>	+	2	+	1	1	(+)	1	+	1	(+)	2	1	1	V	
<i>Aristolochia baetica</i>	1	+	.	r	+	.	.	+	1	+	+	(+)	+	IV	
<i>Asparagus albus</i>	.	+	(+)	.	.	.	(+)	+	1	+	(+)	.	+	IV	
Características de subasociación															
<i>Chamaerops humilis</i>	(+)	2	+	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	IV	
<i>Ceratonia siliqua</i>	1	1	1	.	.	+	2	.	1	3	(+)	1	.	IV	
Diferenciales de variante															
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	I	
<i>Osyris quadripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	.	.	.	.	I	
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1	3	II	
<i>Osyris alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	II	
Características de orden															
<i>Quercus coccifera</i>	3	(+)	+	5	4	3	.	1	.	2	4	4	5	4	V
<i>Jasminum fruticans</i>	.	+	+	1	1	.	(+)	+	1	+	.	(+)	.	.	IV
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	2	(+)	2	.	1	.	.	1	(+)	1	r	+	(+)	IV
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	2	.	II
<i>Clematis flammula</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II
<i>Myrtus communis</i>	(1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Características de clase															
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	2	2	2	2	+	1	2	+	2	2	3	2	3	V
<i>Olea europaea</i>	1	3	3	1	3	2	3	4	3	2	+	1	+	(+)	V
<i>Arisarum simorrhinum</i>	+	+	+	+	+	.	+	1	.	1	+	+	+	.	IV
<i>Rubia peregrina</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	III
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	(+)	.	.	.	+	.	.	.	+	+	r	+	1	III
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	+	+	.	II
<i>Daphne gnidium</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	r	+	.	r	II
<i>Smilax aspera</i>	r	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2	II
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	.	r	.	(+)	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	.	(+)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Compañeras leñosas															
<i>Cistus albidus</i>	1	+	2	+	1	2	+	2	1	2	3	2	1	1	V
<i>Phlomis purpurea</i>	1	1	1	1	1	+	+	.	.	1	+	+	+	1	V
<i>Phagnalon saxatile</i>	+	+	.	.	+	+	+	+	1	+	(+)	+	.	.	IV
<i>Quercus rotundifolia</i>	+	+	2	2	1	.	+	.	.	(+)	.	(+)	(+)	1	IV
<i>Teucrium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>pseudochamaeypsis</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	1	III
<i>Asperula hirsuta</i>	.	+	.	.	.	r	+	.	.	+	+	+	+	+	III
<i>Genista hirsuta</i>	(+)	.	(+)	.	+	.	.	.	.	+	2	1	(+)	+	III

TABLA 1
(Continuation)

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	1	1	(+)	(+)	2	.	1	.	.	.	.	.	III
<i>Cistus monspeliensis</i>	+	+	1	1	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Ruta angustifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	1	+	.	+	III
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>luísieri</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Thymus mastichina</i>	(+)	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	II
<i>Teucrium haenseleri</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Helychrysum stoechas</i>	+	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	II
Compañeras herbáceas															
<i>Urginea maritima</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	III
<i>Tamus communis</i>	+	+	(+)	r	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	III
<i>Geranium purpureum</i>	+	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	III
<i>Melica minuta</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	III
<i>Iberis crenata</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Asterolinon</i> <i>linum-stellatum</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	(+)	+	.	.	.	(+)	+	.	.	.	II
<i>Brachypodium</i> <i>distachyon</i>	.	.	.	.	.	+	.	2	1	.	.	+	.	.	II
<i>Elaeoselinum</i> <i>foetidum</i>	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	II
<i>Convolvulus</i> <i>althaeoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	II
<i>Anemone palmata</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Euphorbia exigua</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Thelygonum</i> <i>cynocrambe</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Thapsia villosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Centaurea melitensis</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Geranium molle</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Leontodon longirostris</i>	.	.	(+)	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Astragalus lusitanicus</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	II

además: *Anthyllis cytisoides* + en 6; *Globularia atypum* + en 7; *Ruscus aculeatus* + en 9; *Coronilla juncea* + en 14; *Cistus ladanifer* r en 1, (+) en 5; *Cistus crispus* + en 4; *Sonchus oleraceus* + en 8 y 9; *Echium plantagineum* + en 6 y 9; *Tuberaria guttata* + en 3, (+) en 4 y 5; *Tordylium officinale* + en 8 y 9; *Hyparrhenia hirta* + en 10 y 14; *Silene vulgaris* + en 8, (+) en 9; *Gladiolus illyricus* (+) en 4, + en 9; *Psoralea bituminosa* + en 11 y 12; *Aristolochia pistolochia* + en 4; *Lathyrus clymenum* + en 5; *Arrhenatherum album* + en 4; *Bryonia cretica* + en 8; *Echium creticum* + en 8; *Asphodelus ramosus* + en 9.

localidades: 1, 2, 7 y 8, Los Corrales (Hornachuelos). 3 y 5, Cuchillares (Hor.). 4, Molino de San Bernardo (Hor.). 6, Alcaidía (Hor.). 9, Seminario de los Angeles (Hor.). 10 y 13, Santuario de Linares (Córdoba). 11, Ermitas (Co.). 12 y 14, Ayo. de Pedroche (Co.).

TABLA 2
Asparago albi-Rhamnetum oleoidis cocciferetosum
(Asparago-Rhamnion, Pistacio-Rhamnetalia, Quercetea ilicis)

Altitud (1=10 m)	42	32	30	45	31	28	50	39	30	31	30	22	19	28	50	31	38	32	37
Orientación	S	SO	SO	OSO	S	S	SO	O	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SO	SE	S	E	SO
Area (1=10 m ²)	10	10	10	10	10	10	14	10	22	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cobertura (%)	95	70	90	90	95	65	80	80	80	70	70	75	75	90	99	85	85	85	
Pendiente (%)	60	60	55	35	46	66	45	75	65	70	45	75	84	58	15	25	45	5	55
Nº de especies	24	36	28	35	29	26	26	35	31	40	36	33	40	38	29	18	19	24	37
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Características de asociación y alianza																			
<i>Rhamnus lycioides</i>																			
subsp. <i>oleoides</i>	1	+	2	+	+	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	+	1	+	V
<i>Asparagus albus</i>	+	+	1	.	.	+	+	1	+	+	1	+	.	1	(+)	.	.	.	IV
<i>Aristolochia baetica</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	+	II
Diferenciales de variante																			
<i>Phillyrea latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	II
<i>Jasminum fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	+	+	.	.	.	.	II
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	2	(+)	(+)
<i>Halimium atriplicifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	I
Características de orden																			
<i>Quercus coccifera</i>	3	(1)	2	1	4	+	3	(+)	.	(+)	+	+	2	+	3	5	3	3	3
<i>Pistacia terebinthus</i>	1	(+)	.	.	1	+	1	(+)	(+)	1	1	+	1	+	+	.	+	+	1
<i>Coronilla juncea</i>	2	.	+	1	1	+	.	(+)	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	+	.	(+)	.	(+)	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Clematis flammula</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	(+)
<i>Myrtus communis</i>	.	.	+	.	(+)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Características de clase																			
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	2	3	3	2	1	.	3	3	3	3	(+)	2	1	1	.	2	2	2
<i>Olea europaea</i>	2	3	2	(+)	1	3	2	1	3	3	1	3	3	3	(+)	.	.	1	V
<i>Teucrium fruticans</i>	+	.	1	+	1	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	IV
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	1	.	(+)	+	.	1	1	.	.	.	.	.	2	1	1	r	+
<i>Smilax aspera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	II
<i>Rubia Peregrina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	r	II
<i>Daphne gnidium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Lonicera implexa</i>	+	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Compañeras leñosas																			
<i>Cistus albidus</i>	2	+	+	2	1	2	2	+	.	.	.	.	3	2	1	2	1	1	+
<i>Phlomis purpurea</i>	1	1	1	1	1	+	+	+	.	+	2	1	2	.	1	.	+	1	+
<i>Phagnalon saxatile</i>	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	(+)	+	1	+	.	.	.	+	V
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	+	2	1	2	.	2	.	+	.	.	+	2	.	1	2	2	2
<i>Genista hirsuta</i>	2	(+)	2	1	2	+	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	2	.	2
<i>Cistus ladanifer</i>	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	2	(+)	2
<i>Ruta angustifolia</i>	1	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	r	+	.	+	.	.	.	II
<i>Asperula hirsuta</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II
<i>Cistus salvifolius</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	(+)	II
<i>Teucrium haenseleri</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	II
<i>Helichrysum stoechas</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Lavandula stoechas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
subsp. <i>luisieri</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Quercus rotundifolia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Compañeras herbáceas																			
<i>Brachypodium distachyon</i>	.	2	2	1	2	+	.	2	2	1	1	1	2	2	.	.	.	.	1
<i>Melica minuta</i>	1	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	+	1	+	1	+	.	+	+
<i>Astragalus lusitanicus</i>	.	.	+	1	+	.	.	1	+	.	.	.	.	1	+	+	.	1	+

TABLE 2
(Continuation)

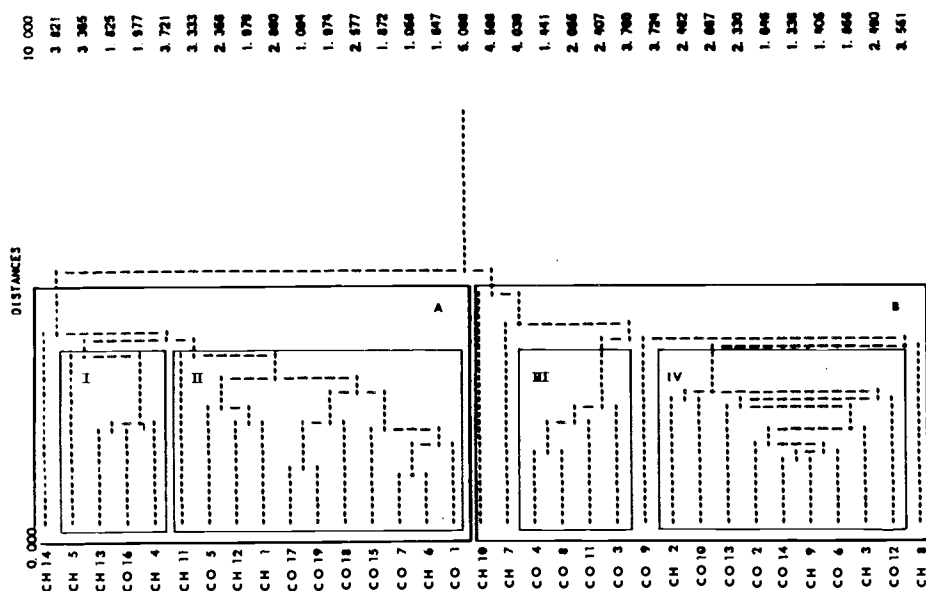
Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
<i>Dactylis glomerata</i>	.	(+)	.	(+)	+	.	+	+	+	+	+	+	+	III
<i>Psoralea bituminosa</i>	+	.	.	(+)	+	+	+	+	.	+	+	+	III
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	III
<i>Cosentinia vellea</i>	+	+	+	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	+	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Urginea maritima</i>	+	+	+	.	.	+	+	.	+	III
<i>Mysopates orontium</i>	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	III
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	III
<i>Plantago afra</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	+	II
<i>Leontodon longirostris</i>	+	+	+	+	+	II
<i>Urospermum picroides</i>	.	+	+	+	+	II
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	II
<i>Cynosurus echinatus</i>	+	+	.	.	+	+	II
<i>Avena barbata</i>	.	+	+	+	+	II
<i>Medicago minima</i>	.	(+)	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Vulpia myuros</i>	.	.	.	+	+	.	+	II
<i>Bromus matritensis</i>	.	+	+	+	+	II
<i>Trifolium campestre</i>	.	+	+	+	+	II
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	+	.	.	.	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Trifolium scabrum</i>	.	+	+	+	II
<i>Echium creticum</i>	+	.	.	+	+	II

además: *Osyris quadripartita* 1 en 6, + en 10; *Thymus mastichina* 1 en 18; *Globularia alypum* 2 en 6; *Erica arborea* + en 5; *Cytisus striatus* 1 en 16; *Micromeria graeca* + en 10; *Lavandula stoechas* subsp *sampaiana* + en 8, (+) en 4 y 9; *Osyris alba* + en 18; *Tamus communis* + en 13; *Centaurea melitensis* + en 2, 9, 10 y 14; *Cheilantes maderensis* + en 2, 12, 13 y 14; *Paronichya echinulata* + en 4, 13, 14 y 19; *Carlyna corymbosa* + en 1, 3 y 13, (+) en 8; *Euphorbia exigua* + en 2, 13, 14 y 19; *Linum stictum* + en 2, 7, 10 y 19; *Stipa capensis* 3 en 9, + en 8 y 10, (+) en 2; *Scabiosa atropurpurea* + en 9 y 10, (+) + en 4; *Thapsia villosa* + en 12, 14 y 18; *Lamarckia aurea* 1 en 2, + en 9 y 10; *Anthemis arvensis* + en 9, 10 y 11; *Trifolium stellatum* + en 2 y 10, 1 en 11; *Lathyrus clymenum* + 11, 12 y 13; *Tuberaria guttata* 1 en 4, + en 5 y 12; *Vicia lutea* subsp *lutea* + en 2, 12 y 13; *Briza maxima* + en 4, 13 y 17; *Scorpiurus muricatus* + en 7, 13 y 14; *Trifolium angustifolium* + en 4, 13 y 14; *Lathyrus tingitanus* + en 3, 13 y 16; *Sedum album* 1 en 14, + en 7 y 15; *Filago pyramidata* + en 2, 14 y 19; *Crucianella angustifolia* + en 2, 4 y 19; *Pethrorragia nanteuilli* + en 4, 10 y 19; *Malva hispanica* + en 3, 4 y 5; *Brachypodium retusum* 2 en 7 y 15; *Arrhenatherum album* + en 11 y 18; *Hedypnois cretica* + en 2 y 9; *Asphodelus aestivus* + en 9, 1 en 14; *Convolvulus siculus* + en 10; *Trigonella monspeliaca* + en 2; *Ferula communis* 2 en 11; *Arisarum simorrhinum* + en 6; *Asphodelus albus* 1 en 12.

localidades: 1, Ctra.de Trassierra (Córdoba). 2, Aljabara de Cardenas (Hornachuelos). 3, El Aguila (Hor.). 4 y 5, Fuente la Virgen (Hor.). 6, Cabalgaderos de San Bernardo (Hor.). 7, Mirador Natural (Ctra. CO-110, Co.). 8, San Calixto (Hor.). 9, Pedrejón Alto (Hor.). 10, Mesas del Bembezar (Hor.). 11, Rayos Altos (Hor.). 12, 14 y 16, Rio Guadiato (Co.). 13, Zahurdillas (Hor.). 15, Mirador de las Niñas (Co.). 17, Cerro del Trigo (Almodovar del Rio). 18, Cuchillares de San Bernardo (Hor.). 19, El Escoboso (Villaviciosa de Córdoba).

Clasificación numérica según composición florística. Para la discriminación de grupos ("cluster-categories") a partir del dendrograma obtenido mediante el análisis de agrupamiento (Fig. 1) existen varias técnicas. Una frecuentemente utilizada es establecer un valor umbral de similitud (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; JANSSEN, 1975). Con tal criterio se han discriminado con un valor umbral 4.7 dos grandes grupos de inventarios (A y B), y con un valor umbral 3.4 cuatro grupos más homogéneos (I-IV).

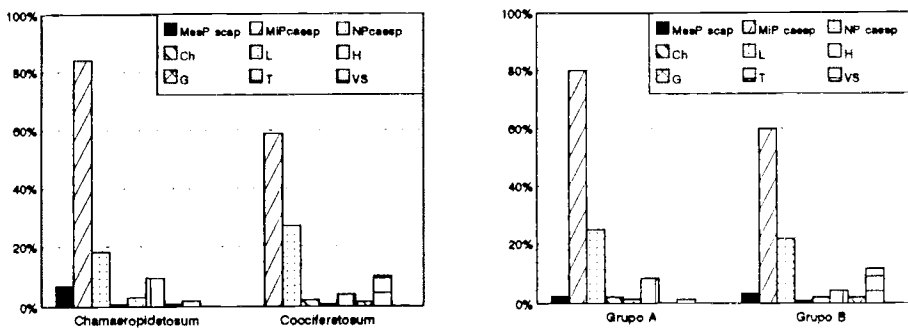
FIGURA 1 – Dendrograma del análisis de agrupamiento. En la parte superior se recogen los valores de los distintos agrupamientos. CH= chamaeropidetosum, CO= cocciferetosum.



discriminados en el dendrograma (Figs. 3, 4). En todos los casos la forma vital dominante es la de los microfanerófitos, y a continuación la de los nanofanerófitos, por lo que aquella puede considerarse la forma vital que caracteriza estructuralmente la as. **Asparago albi-Rhamnetum oleoidis** Rivas Goday 1959.

Las dos subasociaciones se diferencian en los MiP ($F=9.84$, G.L.=1, $P=0.0037$) y los MesP scap ($F=4.96$, G.L.=1, $P=0.0334$), cuya cobertura es significativamente mayor en la subas. típica. También existen diferencias, en menor medida, en cuanto a la cobertura de T ($F=4.58$, G.L.=1, $P=0.0404$), que es mayor en **cocciferetosum**. En los grupos A y B discriminados por el análisis de agrupamiento existen diferencias significativas entre los MiP, con mayor cobertura en el grupo A, y los G y T, con valores de cobertura inferiores en este grupo (Fig. 3; Tabla 3). En los grupos I-IV tan sólo se detectan diferencias significativas entre los MiP, de cobertura mayor en el grupo I que en los restantes (Fig. 4; Tabla 4).

FIGURA 2 e 3 – Espectros de formas vitales. 2. Subass. **chamaeropidetosum** y **cocciferetosum**. 3. Grupos A y B discriminados por el análisis de agrupamiento. MesP scap= Mesofanerófitos escaposos, MiP caesp= Microfanerófitos cespitosos, NP caesp= Nanofanerófitos cespitosos, CH= Caméfitos, L= Lianas, H= Hemicriptófitos, G= Geófitos, T= Terófitos, VS= Hemiparásitos Vasculares.



DISCUSION

Fitosociología. La presencia de la subas. **cocciferetosum** en Sierra Morena era más esperable que la de **chamaeropidetosum**, ya que ésta se describió fundamentalmente con inventarios de la depresión del Guadalquivir, en plena provincia bética (RIVAS GODAY, 1959), mientras que aquella se conocía ya desde su descripción tanto de la provincia bética como de la lusoextremadurese (RIVAS GODAY, op. cit.). No obstante, y puesto que la subas. típica la hemos localizado en terrenos más o menos calcáreos de la falda de Sierra Morena, en contacto con la depresión del Guadalquivir, no resulta una circunstancia tan sorprendente. Dichos terrenos son adscribibles al sector hispalense de la provincia bética, si bien en área finícola, lo que explica la escasez de especies calcícolas típicas. Por tanto, se puede concluir que esta parte de Sierra Morena constituye el límite septentrional del sector hispalense en la provincia de Córdoba.

En el dominio de la subasociación típica, y como etapa de degradación máxima, sobre biomicrofitas del mioceno, y más raramente sobre materiales de la serie carbonatada del cámbrico, se presentan tomillares de **Micromerio-Corydothimion (Ononido-Rosmarinetea)**, hecho que apoya la consideración de estos territorios de la falda de la Sierra como hispalenses, y no lusoextremadurenses. No obstante, debido al contacto que mantienen con los citados territorios lusoextremadurenses, en algunos inventarios de esta subasociación realizados sobre la serie carbonatada del cámbrico (calizas duras y lutitas, con cierto grado de descarbonatación), nos encontramos con la presencia de especies de **Cisto-Lavanduletea** (*Genista hirsuta*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* y *Cistus ladanifer*), así como de terófitos de **Tuberarietea** (*Tuberaria guttata*, entre otras), conviviendo con especies consideradas como calcícolas: *Asperula hirsuta*, *Teucrium pseudochamaeptytis*, *Brachypodium retusum*, *Anthyllis citysoides*, etc. Parte de los inventarios (2, 7, 8, 9) podrían asimilarse a la variante calcícola diferenciada por Rivas Goday (1959), ya que carecen de las especies de **Cisto-Lavanduletea** y de **Tuberarietea** antes citadas, presentando por otra parte algunas de las calcícolas. La otra variante (silicícola) que Rivas

Goday (1959) reconoce, no se presenta en la zona de estudio, viéndose sustituida por la que podría denominarse neutrófila. Esta es la más extendida, localizándose sobre los sustratos más o menos descarbonatados ya mencionados (inventarios 1, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13 y 14).

Dentro de las variantes reconocidas en la subas. **chamaeropidetosum**, la de *Phillyrea latifolia* (inv. 8 y 9 de la Tabla 1) se presenta, en la zona de estudio, bajo ombroclima subhúmedo inferior. Se trata de comunidades permanentes de laderas con exposición S y O, abruptas, en las que aflora mucha roca y que se presentan en contacto, desde un punto de vista catenal, con las comunidades de las series **Myrto-Querceto rotundifoliae quercetoso suberis S.** y **Smilaci-Querceto rotundifoliae S.** Los inventarios de esta variante son desviantes del patrón típico, por la presencia -y puntual abundancia- de *Phillyrea latifolia*, que en nuestro territorio tiene su óptimo en las umbrías, en comunidades de **Ericion arboreae**. La presencia de dicha especie, así como de *Osyris quadripartita*, que en nuestro territorio es una planta indicadora del ombroclima subhúmedo, se explica por la mayor humedad microclimática existente en dichos barrancos encajonados.

TABLA 3

Valores medios de cobertura de las formas vitales en los grupos A y B discriminados por el análisis de agrupamiento.

	FORMAS VITALES								
	MesPscap	MiP	NP	Ch	L	H	G	T	VS
Grupo A	2.51	79.96	24.83	2.28	1.50	8.35	0.23	1.44	0.18
Grupo B	3.38	59.85	21.72	0.94	2.07	4.29	2.09	11.54	0.17
F ^a	0.07	5.82*	0.30	1.49	0.15	1.06	4.68*	7.95**	0.01

^a Los asteriscos representan los siguientes rangos de probabilidad: * = 0.05 _ P > 0.01, ** = 0.01 _ P > 0.001, *** = P < 0.001.

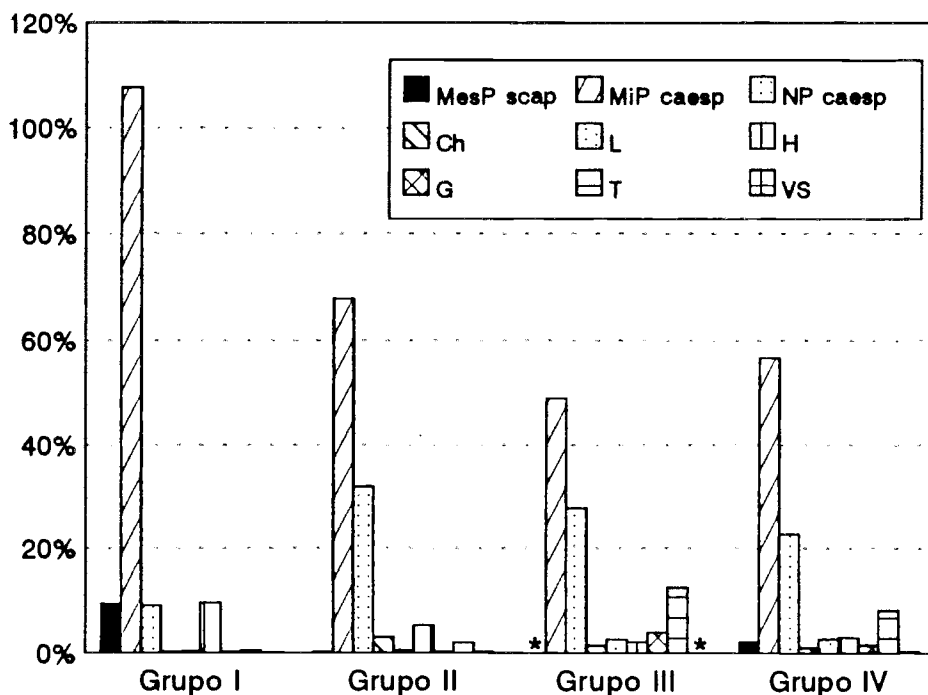
En la variante típica, los coscojares representan la 1ª etapa de sustitución de la serie **Smilaci-Querceto rotundifoliae** S., mientras que los acebuchales-lentiscares tienen el significado de comunidad permanente. En cuanto a la variante de *Brachypodium retusum*, se puede decir lo mismo que en el caso anterior, en cuanto a dinámica y sinfitosociología. La existencia de estas dos variantes se relaciona con diferencias florísticas territoriales dentro del dominio de **Smilaci-Quercetum rotundifoliae**. Así, en el territorio donde se presenta la variante de *Brachypodium retusum*, es muy frecuente *Osyris alba* -que falta o es muy escasa en el territorio de la típica-, mientras que en él no se presentan *Chamaerops humilis*, *Globularia alypum* y *Anthyllis citysoides*, entre otras, y son muy raras *Rosmarinus officinalis* y *Cistus monspeliensis*. Por su parte, *Ceratonía siliqua* tiene unas claras preferencias rupícolas, de ahí que esté mejor representada en las comunidades permanentes.

Esta variante de *Brachypodium retusum* resulta bastante afín a la variante edáfica calcícola de la tabla de RIVAS GODAY (1959), ya que junto a la especie diferencial se presentan *Asperula hirsuta* y *Teucrium pseudochamaepestis*, consideradas como diferenciales de dicha variante edáfica calcícola. Esta correspondencia presenta una salvedad, y es la convivencia de las especies citadas junto a otras consideradas por dicho autor como diferenciales de su variante edáfica silicícola: *Genista hirsuta*, *Cistus ladanifer* y *Lavandula stoechas subsp. luisieri*. Por tanto, se correspondería con la variante edáfica neutrófila, que como se comentó antes, es la más extendida por el territorio.

En resumen, en el territorio de estudio la subasociación se distribuye por la provincia bética, sector hispalense. La litología predominante pertenece a materiales cámbricos de la serie carbonatada, aunque también se presenta sobre biomicritas del mioceno. El ombroclima va desde el seco superior al subhúmedo inferior.

Según Rivas Goday (1959), la subas. **cocciferetosum** se caracteriza por un empobrecimiento en especies termófilas, concretamente por la desaparición de *Chamaerops humilis*, *Ceratonía siliqua* y *Osyris quadripartita*, especies que de hecho no aparecen en su tabla. En nuestro territorio *O. quadripartita* no resulta diferencial de la subasociación típica, puesto que esta especie se presenta puntualmente

FIGURA 4 – Espectros de formas vitales para los grupos I-IV discriminados por el análisis de agrupamiento.



en la subas. **cocciferetosum**. No sólo asciende al horizonte superior del piso termomediterráneo, sino que alcanza el horizonte inferior del mesomediterráneo, pudiendo ser localmente abundante en los jarales-brezales de *Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi* Rivas Goday *ericetosum australis*, en el dominio del **Sanguisorbo-Querceto suberis** S. Además en el territorio estudiado, y junto con la desaparición de *Ch. humilis* y *C. siliqua*, hay una serie de especies que experimentan una disminución en su grado de presencia en la subasociación **cocciferetosum**: *Aristolochia baetica*, *Arisarum simorrhinum*, *Tamus communis* y *Jasminum fruticans*, mientras que otras, paralelamente,

incrementan su presencia, *Coronilla juncea* y *Phillyrea angustifolia*. Estas circunstancias pueden ya observarse en el estudio preliminar de Rivas Goday (op. cit.), aunque no coinciden plenamente. Por ejemplo, en su tabla de *cocciferetosum* desaparece *A. baetica* -presente en la típica-, y aparecen *C. juncea* y *P. angustifolia*, estando ausentes de la típica.

En cuanto a las variantes locales que se han diferenciado en la subas. **cocciferetosum**, en primer lugar está la de *Phillyrea latifolia*, cuyas formaciones se presentan como acebuchales y lentiscares con significado de comunidad permanente, sobre litosuelos desarrollados en materiales de la serie carbonatada del cámbrico. Puntualmente se localizan sobre gneis o cuarcitas. El ombroclima es subhúmedo inferior y el termoclima va desde termo superior a meso inferior. Esta variante contacta catenalmente con los dominios de las series **Myrto-Querceto rotundifoliae S.** y **Pyro-Querceto rotundifoliae S.**

TABLA 4

Valores medios de cobertura de las formas vitales en los grupos I-IV discriminados por el análisis de agrupamiento.

	FORMAS VITALES								
	MesPscap	MiP	NP	Ch	L	H	G	T	VS
Grupo I	9,40 a ^a	107,63 a	9,05 a	0,23 a	0,28 a	9,55 a	0,18 a	0,42 a	0,03 a
Grupo II	0,23 a	67,85 b	31,90 a	2,97 a	0,46 a	5,26 a	0,24 a	1,95 a	0,26 a
Grupo III	0,00 a	48,86 b	27,75 a	1,43 a	2,58 a	2,08 a	3,93 a	12,45 a	0,00 a
Grupo IV	2,22 a	56,59 b	22,77 a	1,04 a	2,66 a	2,93 a	1,53 a	8,10 a	0,30 a
F ^b	1,12	6,27***	2,64	0,84	0,84	1,24	1,57	1,89	0,34

^a Cualquier par de medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P > 0,05$).

^b Los asteriscos representan los siguientes rangos de probabilidad: * = 0,05 _ $P > 0,01$. ** = 0,01 _ $P > 0,001$. *** = $P < 0,001$.

La variante de *Arbutus unedo*, se aparta del patrón florístico típico por la entrada de especies de exigencias más mesófitas, propias de la alianza **Ericion arboreae**, principalmente *A. unedo*, con lo que en algunas ocasiones se nos presenta una comunidad (coscojar-lentiscar con madroño) próxima al charnecal silíceo descrito por Pérez Chiscano (1976), adscribible a la asociación **Phillyreo-Arbutetum unedonis** subas. **pistacietosum lentisci**. Se presenta en el territorio como coscojares o coscojares-lentiscares, sobre suelos más profundos, constituyendo la 1ª etapa de sustitución de las series **Myrto-Querceto rotundifoliae quercetosum suberis** S. y **Pyro-Querceto rotundifoliae quercetosum suberis** S.

Respecto a la biogeografía de **Asparago albi-Rhamnetum oleoidis**, distintos autores (RIVAS-MARTINEZ, 1974; RIVAS-MARTINEZ et al, 1988, 1990; SANTOS et al, 1989) han indicado su distribución por las provincias bética (sectores hispalense y rondense), gaditano-onubo-algarviense (sectores onubense y algarviense), y luso-extremadurese (sectores toletano-tagano, ribatagano-sadense y mariánico-monchiquense -subsectores marianense y alentejano-monchiquense). A tales unidades biogeográficas habría que añadir el subsector araceno-pacense (sector mariánico-monchiquense), presente en el territorio estudiado y en el que se ha detectado la subas. **cocciferetosum**. Aunque ya Rivas Goday (1959) incluía en la tabla correspondiente a esta subas. una serie de inventarios de localidades de Badajoz (Solana de Barros, Sierras de Alconera y Los Santos, etc.), que se encuadran en este subsector.

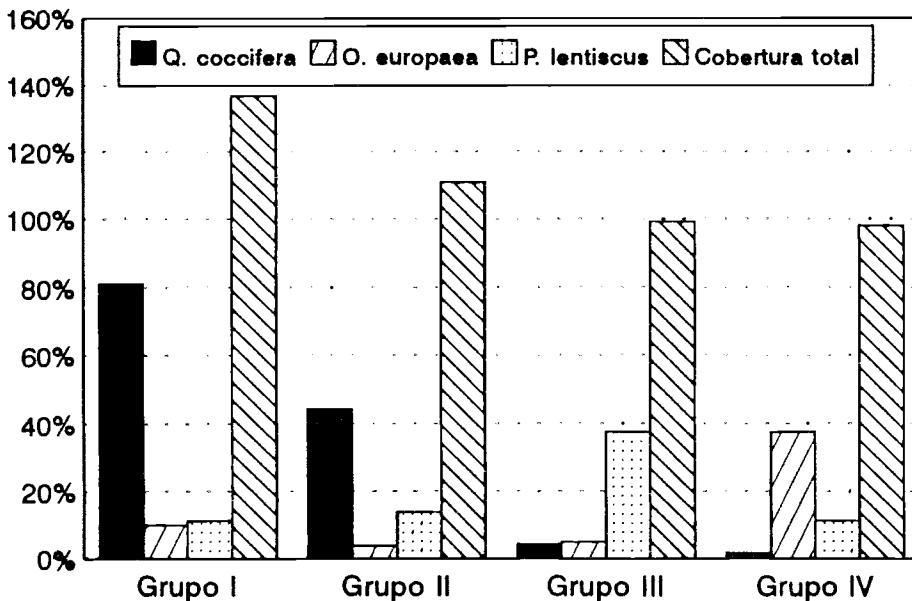
En cuanto al termoclima, es considerada como una asociación termomediterránea (RIVAS-MARTINEZ et al, 1988; RIVAS-MARTINEZ et al, 1990), aunque en otras ocasiones se habla de óptimo termomediterráneo pero se hace referencia a su presencia en el horizonte inferior del piso mesomediterráneo (SANTOS et al, 1989; CANO et al, 1991), circunstancia ésta que hemos podido comprobar en el territorio de estudio.

Clasificación numérica según composición florística. El análisis del dendrograma resultante del análisis de agrupamiento (Fig. 1) pone de manifiesto la importancia de las especies con mayor cobertura, es

decir dominantes, en el proceso de agrupación realizado. Estas especies son, fundamentalmente, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus* y *Olea europaea*.

Con respecto a las mismas se aprecia un patrón de variación invertido para *Q. coccifera* y *O. europaea* según la ordenación de los inventarios en el dendrograma: del primer al último inventario (CH 14 y CH 8, respectivamente) disminuye la cobertura de la primera y aumenta la de la segunda. Tal patrón de variación, que se refleja en parte en la Fig. 5, queda confirmado mediante un análisis de correlación ($r=-0,64$, $N=33$, $P<0,001$). *P. lentiscus* por otra parte, presenta un patrón distinto, caracterizado por su carácter codominante en casi todos los inventarios, a excepción de los del grupo III, en los que es dominante (Fig. 5), y de un pequeño grupo de inventarios del grupo II (CO 7, CH 6 y CO 1), en los que la codominancia le corresponde a *O. europaea*.

FIGURA 5 – Cobertura de las especies dominantes y total en los grupos I-IV discriminados por el análisis de agrupamiento.



Este patrón de variación se manifiesta en los grupos A y B del análisis de agrupamiento. Mientras que en A la cobertura media de *Q. coccifera* es significativamente mayor que en B, en éste último es mayor, también significativamente, la cobertura de *O. europaea* (Tabla 5). De ahí que los identifiquemos como "coscojares " y "acebuchales" respectivamente.

TABLA 5

Valores medios de cobertura de las especies dominantes en los grupos A y B discriminados por el análisis de agrupamiento

	Especies dominantes		
	<i>O. europaea</i>	<i>P. lentiscus</i>	<i>Q. coccifera</i>
Grupo A	5,95	14,70	54,69
Grupo B	30,88	18,98	2,97
F ^a	24,36 ***	0,75	106,27 ***

^a Los asteriscos representan los siguientes rangos de probabilidad: * = 0.05 _ P > 0.01, ** = 0.01 _ P > 0.001, *** = P < 0.001.

Respecto a los grupos discriminados con valor umbral 3.4, los grupos I y II en concreto se caracterizan por la dominancia de *Q. coccifera*. A pesar de que ambos aparecen dominados por dicha especie -y por consiguiente podrían denominarse "coscojares"-, presentan ciertas diferencias. *P. lentiscus* tiene mayor peso relativo en el caso del grupo II, ya que en éste la relación de cobertura *Q. coccifera*/*P. lentiscus* es menor que en I, lo que a su vez se debe a los valores de cobertura de *Q. coccifera* significativamente mayores en el grupo I que en el II (Tabla 6). Por dichas razones consideramos más adecuado reservar el apelativo de "coscojares" para el grupo I, y el de "coscojares-lentiscares" al grupo II. No obstante hay que indicar que dentro del grupo II se presenta un pequeño grupo de inventarios desviantes (CO 7, CH 6 y CO 1) identificables como "coscojares-acebuchales", por el peso relativo

del acebuche frente a la coscoja.

Los grupos III y IV se individualizan del I y II, por los valores significativamente inferiores de cobertura de *Q. coccifera* (Tabla 6). Entre ellos la principal diferencia viene marcada por los valores medios de la cobertura de *P. lentiscus*, que es significativamente mayor en III -es la especie dominante aquí- que en IV, grupo en el que es *O. europaea* la especie dominante (Tabla 6). Así pues podemos referirnos al grupo III como "lentiscares" y al IV como "acebuchales-lentiscares", dada la codominancia del lentisco en el mismo.

Espectros de formas vitales La existencia de diferencia significativa entre las subas. **cocciferetosum** y **chamaeropidetosum** respecto a la cobertura de los MesP scap se considera circunstancial y poco relevante dado el papel secundario de esta forma vital en la asociación. En cuanto a las diferencias que aparecen en la cobertura de los MiP y de los T, entre ambas subasociaciones, se explicarían por una mayor proporción de inventarios del grupo A en **chamaeropidetosum**, y del grupo B en **cocciferetosum**, como se puede observar en la figura 1.

Es destacable que la cobertura de los MiP es significativamente mayor en los "coscojares" (grupo A) que en los "acebuchales" (grupo B), dado que es ésta la forma vital dominante. La disminución de la cobertura de los MiP en los "acebuchales" reflejaría la existencia de condiciones más hostiles para el desarrollo de la vegetación, lo que a su vez queda puesto de manifiesto por la disminución de la cobertura total con solapamiento de ambos grupos, ya que los "acebuchales" presentan un cobertura media (75.3%, SD=8.9) significativamente inferior ($F=27,19$, g.l.=1, $P=0.0001$) a la de los "coscojares" (89.7%, SD=6.7). Otra evidencia adicional la constituyen las diferencias relativas a los G y T. Los mayores valores de cobertura de estas formas vitales en los "acebuchales" reflejan el carácter más abierto de los mismos respecto a los "coscojares".

La clasificación que refleja unas diferencias estructurales más claras es la numérica a nivel de los dos grandes grupos (A y B). Aparte de los espectros de formas vitales y de la cobertura, hay otra diferencia de interés entre "acebuchales" y "coscojares", relacionada con el medio físico: la pendiente del terreno. Los "acebuchales" se desarrollan en

terrenos con pendientes significativamente mayores (57.8%, SD=23.5) que las de los "coscojares" (35%, SD=22,8) (F=7,81, g.l.=1, P=0,0088).

TABLA 6

Valores medios de cobertura de las especies dominantes en los grupos I-IV discriminados por el análisis de agrupamiento.

	Especies dominantes		
	<i>O. europaea</i>	<i>P. lentiscus</i>	<i>Q. coccifera</i>
Grupo I	10,02 a ^a	11,25 a	81,25 a
Grupo II	3,87 a	13,88 a	44,32 b
Grupo III	5,00 a	37,50 b	4,40 c
Grupo IV	37,50 b	11,13 a	1,71 c
F ^b	12,16***	3,93*	32,55***

^a Cualquier par de medias con la misma letra no son significativamente diferentes (P > 0.05).

^b Los asteriscos representan los siguientes rangos de probabilidad:

* = 0.05 _ P > 0.01, ** = 0.01 _ P > 0.001, *** = P < 0.001.

Este parámetro (pendiente), se ha correlacionado con la cobertura de las especies dominantes, observándose una correlación negativa y significativa para *Q. coccifera* ($r=-0.49502$, N=33, $p<0.01$), positiva y significativa para *O. europaea* ($r=0.53835$, N=33, $p<0.01$), y no siendo significativa la correlación en el caso de *P. lentiscus*. Esto explica que en las laderas más abruptas la especie que suele dominar sea el acebuche, y que las comunidades que aquí se instalan (comunidades permanentes) se denominen "acebuchales". Por consiguiente, los grupos de la clasificación numérica, aparte de poseer una composición florística definida por la especie dominante, llevan asociados una estructura y un significado ecológico -y dinámico- particulares. Así, los "acebuchales" representarían las comunidades permanentes en laderas con fuertes pendientes o terrenos más llanos pero muy pedregosos, mientras que los "coscojares" serían la primera etapa de sustitución de

las comunidades boscosas del territorio, desarrolladas sobre suelos mejor conservados.

BIBLIOGRAFIA

- CANO, E.; VALLE, F. & ARROJO, E. (1991). Estudio fitosociológico de los matorrales del Parque Natural de Andujar (Jaén, España). *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 6: 55-82.
- JANSSEN, J.G.M. (1975). A simple clustering procedure for preliminary classification of very large sets of phytosociological relevés. *Vegetatio* 30: 67-71.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- PEREZ-CHISCANO, J. L. (1976). Charnecales y madroñales del noreste de la provincia de Badajoz. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 33: 219-238.
- RIVAS GODAY, S. (1959). Contribución al estudio de la **Quercetea ilicis** hispánica. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 17(2): 285-406.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1974). La Vegetación de la clase **Quercetea ilicis** en España y Portugal. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 31(2): 205-259.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA, Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S.; CANTO, P.; FERNANDEZ-GONZALEZ, F. & SANCHEZ-MATA, D. (1988). Ensayo preliminar para una revisión de la clase **Quercetea ilicis** en España y Portugal. Depto. de Biología Vegetal II (Botánica). Facultad de Farmacia, Univ. Complutense. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S.; LOUSA, M.; DIAZ, T.E.; FERNANDEZ-GONZALEZ, F. & COSTA J.C. (1990). La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobotánica* 3: 5-126.

SANTOS, M.T.; LADERO, M. & AMOR, A. (1989). Vegetación de las intercalaciones básicas de la provincia de Cáceres (Extremadura, España). *Studia Botanica* 7: 9-147.

SAS (1986). SAS version 5. SAS Institute, Inc. Cary. North Carolina.