

UNIVERSIDAD DE GRANADA - FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Biología Vegetal

LA VEGETACION EN EL SECTOR MALACITANO-ALMIJARENSE DE
SIERRA NEVADA
(Investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas)

Francisco A. Pérez Raya

1987

UNIVERSIDAD DE GRANADA - FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Biología Vegetal

LA VEGETACION EN EL SECTOR MALACITANO-ALMIJARENSE DE
SIERRA NEVADA

(Investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas)

Memoria que para optar al
Grado de Doctor en Farma-
cia, presenta el Licencia
do Francisco A. PEREZ RAYA.

Ha sido realizada en el -
Departamento de Biología
Vegetal de la Facultad de
Farmacia de la Universidad
de Granada.

GRANADA 1987



UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA VEGETAL

18001 - GRANADA
(ESPAÑA)

Reunido el Tribunal examinador, constituido por los Prfs. Dres.:

D. SALVADOR RIVAS MARTINEZ. Catedrático de Botánica de la Universidad Complutense de Madrid.

D. MIGUEL LADERO ALVAREZ. Catedrático de Botánica de la Universidad de Salamanca.

D. MANUEL COSTA TALENS. Catedrático de Botánica de la Universidad de Valencia.

D. TOMAS E. DIAZ GONZALEZ. Catedrático de Botánica de la Universidad de León.

D. FRANCISCO VALLE TENDERÓ. Profesor Titular de Botánica de la Universidad de Granada.

Fue leída la Tesis Doctoral titulada "La vegetación en el sector Malacitano-Almijareense de Sierra Nevada (investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas)", por parte del graduando D. FRANCISCO A. PEREZ RAYA, y después de contestar a las objeciones formuladas por los Sres. Jueces del Tribunal, éste calificó por unanimidad dicho trabajo - con la nota de

APTO CUM LAUDE

Granada, 22 de Junio de 1987

El trabajo de investigación que se expone en la presente Memoria titulada "LA VEGETACION EN EL SECTOR MALACITANO-ALMIJAREN SE DE SIERRA NEVADA (Investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas)" que para aspirar al grado de Doctor en Farmacia presenta el Licenciado D. FRANCISCO A. PEREZ RAYA ha sido realizado bajo la dirección de los Profesores:

DR. D. JOAQUIN MOLERO MESA

DR. D. JOSE M^a LOSA QUINTANA

Vº.Bº.

El Director del Departamento

DR. D. ANGEL MATILLA CARRO

FRANCISCO A. PEREZ RAYA

Aspirante al grado de Doctor

Granada, Mayo de 1987

Agradezco profunda y sinceramente a los Profs. Lrs. D. Joaquín Molero Mesa y D. José M^a Losa Quintana el esfuerzo y la dedicación prestadas durante la elaboración de esta Memoria de Doctorado, tarea que ha sido desarrollada bajo sus auspicios y gracias a su continuo estímulo.

Quiero hacer constar también mi agradecimiento a las siguientes personas:

Prof. Dr. D. Manuel Casares Porcel
Dña. Ma de los Reyes González-Tejero García
Prof. Dr. D. Rafael Delgado Calvo-Flores
Prof. Dr. D. Gabriel Delgado Calvo-Flores
Dña. Emilia García Martínez

Así mismo, agradezco la colaboración de todas aquellas personas que han facilitado la realización de la presente Memoria, en especial al conjunto de miembros del Departamento de Biología Vegetal adscritos a la Facultad de Farmacia de Granada.

Deseo manifestar mi particular gratitud al Prof. Dr. D. Salvador Rivas Martínez, por el interés mostrado en nuestras investigaciones así como por sus valiosos comentarios, elemento fundamental para el esclarecimiento de muchas de las dudas fitosociológicas que se nos plantearon.

A Carmen, mi madre, y Cecilia, mi hermana.

"La Botánica es para mi la bella y amable de las Ciencias porque excita y cultiva armónicamente todas las facultades del cuerpo y del espíritu. Cultiva el vigor físico, ya que requiere el trepar a las montañas y adentrarnos en los bosques para ponerse en contacto con la Naturaleza. Requiere, como ciencia que es, un espíritu crítico, observador, atento y vigilante. Es Ciencia de detalles aparentemente nimios. Claroscuros exquisitos de vividas exactitudes. Necesita a la vez de una erudición profusa y fina y, consiguientemente, todas las cualidades difíciles que la verdadera erudición requiere.

Es jardín cerrado sin muros, encanto accesible y a la vez recatado, es clásica y romántica; se nutre del conocimiento metódico y exacto del pasado y, sin embargo, vive con todas sus puertas y ventanas abiertas al porvenir; ama y exige la exactitud, mas nunca la exactitud fría de lo matemático, sino una exactitud realista, precisa y verídica. Así la ve este aficionado...."

Modesto Laza Palacios

INDICE GENERAL

<u>INTRODUCCION</u>	15
Justificación y objetivos.....	17
Antecedentes históricos.....	19
<u>MEDIO FISICO</u>	36
Localización y delimitación del área.....	37
Geomorfología.....	39
Geología.....	41
Edafología.....	47
Hidrografía.....	65
<u>BIOGEOGRAFIA Y BIOCLIMATOLOGIA</u>	69
Biogeografía.....	71
Bioclimatología.....	79
<u>FITOSOCIOLOGIA</u>	93
Esquema sintaxonómico.....	95
Potametea.....	107
Isoeto-Nanojuncetea.....	108
Phragmitetea.....	109
Asplenetetea trichomanis.....	114
Anogrammo-Polypodietea.....	122
Adiantetea capilli-veneris.....	124
Thlaspietea rotundifolii.....	125
Phagnalo-Rumicetea indurati.....	127
Parietarietea judaicae.....	131
Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae.....	133
Sedo-Scleranthetea.....	142
Festuco-Brometea.....	143
Tuberarietea guttatae.....	146
Molinio-Arrhenatheretea.....	154

Pegano-Salsoleta vermiculatae.....	165
Artemisiete vulgaris.....	170
Ruderali-Secalieta cerealis.....	178
Bidentetea tripartitae.....	186
Cisto-Lavanduletea.....	188
Ononido-Rosmarinetea.....	191
Nerio-Tamaricetea.....	218
Cytisetea scopario-striati.....	220
Pino-Juniperetea.....	224
Quercetea ilicis.....	226
Querco-Fagetea.....	234
<u>SERIES DE VEGETACION</u>	249
<u>APENDICE FLORISTICO</u>	273
<u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u>	313
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	321

INTRODUCCION

I N T R O D U C C I O N

JUSTIFICACION Y OBJETIVOS

La presente memoria es el resultado de cuatro años de trabajo de campo y de laboratorio, en que se ha investigado la composición de la flora, la tipología de comunidades y su dinámica de la vegetación existente en el sector Malacitano-Almijarense de Sierra Nevada.

Con ello hemos tratado de contribuir a la línea de investigación del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Granada, encaminada a conocer, describir y evaluar la flora y vegetación de Andalucía.

Esta línea de trabajo se inició con la adscripción del profesor ESTEVE CHUECA, hace ahora veinte años, al antiguo Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia, habiéndose desarrollado bajo el impulso de este profesor, diversas tesis doctorales, algunas de ellas específicas de Sierra Nevada.

La incidencia en esta línea de investigación, junto al paso de los años, hace que se vayan adquiriendo unos conocimientos cada vez más amplios, que se manejen nuevos conceptos, y que la visión localista de los pioneros en el estudio de la vegetación, en la Universidad de Granada, vaya siendo superada, acoplándose cada vez más a las corrientes del pensamiento moderno que surgen en esta siempre viva ciencia.

Es por ello que el incidir en la investigación de las comunidades vegetales de Sierra Nevada, lejos de constituir una mera repetición de lo ya realizado (a los resultados nos remitimos), representa varios retos: superar lo alcanzado en el conocimiento fitosociológico; encuadrar lo investigado hasta el momento en la nueva forma de entender las comunidades vegetales y, sobre todo, aplicar los nuevos conceptos que han surgido, fundamentalmente, con la dinámica de la vegetación.

En este sentido, hemos intentado establecer el dinamismo de cada una de las comunidades vegetales reconocidas, lo que constituye la base

de valoración de un territorio. Para ello hemos partido de los conceptos de piso bioclimático, serie de vegetación y distribución corológica, adicionando las observaciones ecológicas de cada asociación o comunidad, lo que constituye el fundamento de la fitosociología moderna.

En otro orden de cosas, nuestro trabajo no deja de ser original, ya que el territorio estudiado, que abarca toda la orla calizo-dolomítica del norte, noroeste y oeste de Sierra Nevada, sólo ha sido tratado muy parcialmente (Dehesa-Cuenca del río Genil y cuenca del río Monachil).

Por último queremos significar que la Sierra Nevada caliza constituye un punto de comparación obligado a la hora de delimitar las comunidades vegetales presentes en las sierras de Andalucía Oriental. Es por ello que nos decidimos a estudiar esta región, en el convencimiento de que muchas de sus comunidades serán extrapolables a otras muchas sierras andaluzas.

El desarrollo de nuestra memoria de doctorado se ha condicionado a conseguir los siguientes objetivos:

- Delimitar el catálogo de taxa vegetales presentes en el área.
- Localizar, describir y tipificar las comunidades vegetales del territorio según la metodología fitosociológica.
- Establecer los pisos de vegetación existentes, las comunidades que los caracterizan, la superficie ocupada y los límites entre ellos.
- Establecer y describir cada una de las series de vegetación que se reparten el territorio.
- Evaluar todas las comunidades en función de su posición en las series, pisos y demás gradientes ecológicos, lo que constituirá la base para cualquier tipo de ordenación territorial, evaluación de impacto ambiental, etc.

ANTECEDENTES HISTORICOS

La región estudiada, integrante de Sierra Nevada, se ha visto favorecida por la justa fama botánica del macizo. Es por ello que su exploración se ha efectuado desde antiguo, existiendo referencias bibliográficas y de herbario desde el siglo XVIII. Recientemente hemos realizado un resumen histórico sobre las investigaciones florísticas en Sierra Nevada (MOLERO MESA & PEREZ RAYA, 1987), por lo que aquí nos circunscribiremos a glosar solo las aportaciones más importantes realizadas en el área de estudio para, a continuación, detenernos con más detalle en lo referente a los aspectos de vegetación y paisaje vegetal.

A las visitas, herborizaciones y publicaciones de autores del siglo XVIII y comienzos del XIX (ALSTROEMER, LAGASCA & RODRIGUEZ, CLEMENTE, BORY, etc.), se suman posteriormente exploraciones más metódicas (WEBB, 1838,1853; LANGE, 1860-1865; BOURGEOU, CAMPO, etc.) que alcanzan magníficos resultados, sobre todo por parte de BOISSIER (1838,1839-1845), verdadero "descubridor" de la flora nevadense, y WILLKOMM (1850 in KUNZE, 1846, etc.).

AMO Y MORA (1861,1871-1873), primer decano de la Facultad de Farmacia de Granada, describe especies de la región, y con su "Flora Fanerogámica" se constituye en el primer autor español que intenta establecer una auténtica flora peninsular.

Con la obra de WILLKOMM & LANGE "Prodromus Florae Hispanicae" (1861-1880) y el suplemento de WILLKOMM (1893) se cierra una época importante en los estudios florísticos, abriéndose otra, de resultados bastante pobres, que se extiende hasta la mitad del siglo XX, en que se sigue utilizando con fruición y como obra máxima el "Prodromus" o el "Voyage Botanique" de BOISSIER. Durante este tiempo, de las prospecciones en Sierra Nevada y sus alrededores cabe mencionar algunos trabajos de DIEZ TORTOSA (1906,1907,1908), y las contribuciones de PAU (1909, 1916,1922) y FONT QUER (1924). También las publicaciones de MUÑOZ MEDI-

NA (1944, 1945, 1947, 1952, 1960), catedrático de Botánica en nuestra universidad desde 1943 a 1967.

Entre las investigaciones florísticas recientes sobre nuestra área de estudio hay que destacar, aparte de referencias a pequeños grupos de especies tratadas en monografías, el artículo de ESTEVE (1974) "Especies y comunidades vegetales de la Sierra Nevada caliza" donde hace referencia explícita de los taxa del área Dornajo-Trevenque. Posteriormente MORALES TERRES defiende su Tesis Doctoral sobre la Dehesa de Ojejar-Sierra en 1973. Parte del catálogo florístico ve la luz en artículos sucesivos (1973, 1975, 1976, 1978).

En 1981, MOLERO MESA finaliza la Tesis Doctoral sobre un "Estudio florístico y síntesis fitosociológica de las Alpujarras Altas granadinas", donde recoge el primer catálogo de la flora nevadense. Este estudio, revisado y completado, es la base de otro catálogo, de reciente publicación y al que hemos contribuido con el desarrollo de nuestra Tesis. Nos referimos a la "Flora de Sierra Nevada: Avance sobre el catálogo florístico nevadense" (MOLERO MESA & PEREZ RAYA, 1987), revisión que no consideramos completa (ningún catálogo lo es), pero que constituye la más moderna síntesis de la flora descrita para la región. Las ediciones de plantas no citadas anteriormente son abundantes (317), y en esta misma memoria aumentamos el catálogo del sector Malacitano-Almijareense en 126 nuevos taxa.

Mucha mayor incidencia tiene en la actualidad las investigaciones sobre la vegetación de Sierra Nevada, consecuencia lógica de la evolución de los estudios botánicos de campo en los que, una vez superado el interés por la determinación de los taxa, su corología o incluso sus aptencias edáficas, se trata de definir las relaciones con el macro, meso y microclima, la posición sintaxnómica de las comunidades, su localización en la serie de vegetación correspondiente, la evolución de las comunidades según diversos parámetros ecológicos, etc.

Sin embargo, las prospecciones fitosociológicas comienzan muy temprano en Sierra Nevada. CLEMENTE, en 1804, desciende desde el Mulhacén hasta Castell de Ferro, estableciendo hasta seis "zonas geográ-

fico-botánicas" en función de la distribución de los vegetales (CLEMEN-
TE, 1864):

Zona caliente, desde 0 a 1200 varas

Zona templada, desde 1200 a 1900 varas

Zona subalpina, desde 1900 a 2400 varas

Zona alpina, desde 2400 a 2900 varas

Zona frigidísima, desde 2900 a 3300 varas

Zona glacial, desde 3300 a 4254 varas

(1 vara= 0,8358 m)

Según este autor (l.c.), la zona caliente es la región del acebuche, del cantueso, del tomillo andaluz (*Thymbra capitata*), altabaca (*Dittrichia viscosa*), del *Pteris vittata* y de *Notochlaena vellea*, así como del plátano, el chirimollo, la palmera de dátiles, el arroz, la caña de azúcar, la batata, el algodón, el añil y el naranjo.

En la zona templada es abundante la cornicabra, el madroño, *Catananche coerulea*, *Ptilostemum hispanicum*, siendo todavía espontánea la coscoja y el palmito. "Es la predilecta del castaño y del centeno; soporta aún el cultivo útil del olivo, y mucho mejor el de la vid".

En la zona subalpina son características el arce (*Acer granatensis*), tejo, mostajo (*Sorbus aria*), existiendo todavía lentiscos y, sobre todo, *Cistus albidus* y el castaño cultivado. Otras especies son *Telephium imperati*, *Erinus alpinus* y *Crepis albida*; desaparecen por contra, el romero, las *Phyllireas*, *Putoria calabrica*, *Globularia alypum*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Asparagus stipularis*, *Phlomis lychnitis* y muchas otras plantas de las zonas inferiores.

En la zona alpina ya no se crían encinas, sólo endebles tejos y tal vez áceres y mostajos. Es la zona del *Berberis hispanica*, del hisopo (*Hissopus officinalis*), y otras muchas especies de pequeña talla. No existe el *Rhamnus alaternus*, *Lavandula lanata*, *Coris monspeliensis* y otras que son abundantes en la región subalpina.

Especies propias de la zona frigidísima son, entre otras, *Eupato-*

rium sericeum y Senecio pyrenaicus. Llega el centeno como espontáneo y cultivado, y también el tejo aunque muy endeble. No sube el Eryngium campestre ni la Euphorbia pinea.

La zona glacial lleva como especies propias: *Armeria splendens*, *Gentiana boryi*, *Cerastium alpinum*, *Scutellaria alpina*, *Linaria glacialis* y la *Artemisia granatensis*.

BOISSIER, en su "Voyage Botanique" (1839-1845) realiza una geografía botánica del Reino de Granada, si bien, como el propio autor reconoce (l.c.:186), sólo recorre la provincia de Málaga y la parte meridional de la de Granada; suficiente, en todo caso, para exponer su opinión sobre nuestro territorio de estudio.

Distingue BOISSIER cuatro zonas o regiones en función de la vegetación:

1.- Zona marítima o caliente, en la vertiente meridional de las montañas granadinas, extendiéndose desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 2000 pies (suponemos que en medida anglosajona, en que 1 pie = 0,3048m, pues la medida española equivaldría a 0,2786m). Cita como especies propias de esta región el naranjo y el palmito, dividiendo la zona en dos subregiones: La inferior (donde los árboles son muy raros), que llega hasta los 600 pies, con cultivos de caña de azúcar, cacahuete, algodón, palmeras, patatas y (en jardines) el chirimoyo y el plátano, así como la pita, *Aristolochia baetica*, *Thymra capitata*, *Withania frutescens*, etc., y la superior, de la que sólo indica que comienzan a aparecer bosquetes de encinas.

En función de la importancia de las comunidades vegetales, distingue los siguientes biotopos: a) El maquis, monte o monte bajo, similar a la "macchia" de Córcega en que el matorral, de 3 a 6 pies de alto, está dominado por el palmito (*Chamaerops humilis*) *Cistus* sp. pl., tanto arbustivos como subarbustivos, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides* y *Phyllirea*, muchas genisteas y varias encinas achaparradas. b) Terrenos arenosos y desnudos (dunas móviles). c) Las colinas áridas, desprovistas de monte bajo, cubiertas de subarbustos como *Thymra capitata*, La-

vandula multifida, *Teucrium polium*, reemplazados en algunos lugares por las macollas coriáceas de *Stipa tenacissima* y existiendo, en general, un gran número de especies vivaces. d) Terrenos cultivados que favorecen el desarrollo de especies anuales y, *Mandragora*, cardos, *Phlomis herba-venti*, *Tanacetum annuum*, *Teucrium spinosum*, etc.. e) Roqueños, donde las especies más características son: *Putoria calabrica*, *Lapiedra martinezii*, *Bupleurum gibraltaricum*, *Satureja obovata*, etc.. f) Cultivos con linderos de *Agave* y *Cactus*. g) Terrenos húmedos y encharcados, raros y poco extendidos.

2.- Región montañosa o de las mesetas. Comienza hacia los 2000 pies, y comprende las mesetas que se encuentran al norte de las sierras costeras, así como sus faldas, hasta los 4000 o 5000 pies, variando con la exposición y la orientación. Es una zona de transición que se extiende hasta el mismo San Jerónimo, en el valle del Monachil, y se le puede denominar región de los cereales y de los árboles frutales: trigo, cáñamo, maíz, perales, cerezos, nogales, morales, castaños, finalizando, en el límite superior de esta región, el área del olivo y del viñedo. Algunas de las estaciones más características en plantas de esta región son: a) El maquis o monte bajo, en las faldas de las montañas, o en las llanuras no cultivadas. Es parecido al de la región cálida, pero diferente en la mayoría de las especies: Las genistas y los cistus predominan, éstas últimas preferentemente en los lugares umbríos bajo las cuales se desarrollan varios brezos. b) Bosques bastante aclarados de *Pinus pinaster* y *Pinus halepensis* y cuatro o cinco especies de encinas. Estos bosques, poco extendidos, caracterizan esta región de todas las demás. A su sombra se desarrolla una vegetación entre cuyas especies destacan: *Cistus laurifolius*, *Cistus populifolius*, *Cistus salvifolius*, etc.. c) Colinas y llanuras áridas cubiertas de subarbustos enanos y plantas vivaces. Esta vegetación corresponde a los "tomillares", formados, sobre todo, por Labiadas, Compuestas y Cistáceas, entre las cuales crece el esparto, plantas vivaces y algunas anuales como *Odontites longiflora*. Las especies más características son: *Thymus mastichina*, *Thymus zygis*, *Teucrium capitatum*, *Lavandula stoechas*, *Sideritis hirsuta*, *Artemisia barrelieri*, *Santolina rosmarinifolia*, etc.. d) Lade-

ras cubiertas de gramíneas coriáceas que son poco apetecidas por el ganado: *Avenula bromoides*, *Avenula filifolia*, *Festuca granatensis* (scariosa), *Stipa tenacissima*. e) Terrenos arcillosos removidos en que crecen, sobre todo, grandes y llamativos cardos. f) Colinas con yeso y terrenos salados, ecotopos particulares de esta región, muy interesantes por su vegetación: *Feganum harmala*, *Lepidium subulatum*, *Helianthemum squamatum*, etc..

3.- Región alpina. Se extiende hasta los 8000 pies, comprendiendo la parte media de Sierra Nevada a partir de San Jerónimo, Trevélez, etc. Es de señalar, por la variación de la vegetación, una gran diferencia entre las laderas orientadas al mediodía y las que lo hacen al norte; estas últimas con mayor número de especies y fisionomía más alpina.

Es la región ganadera por excelencia, donde se encuentran pastos análogos a los de la Europa Central. No existen cortijos o pueblos, salvo en zonas protegidas de Trevélez y Bérchules en que se cultiva centeno y patatas. Excepto algunos cerezos en los barrancos, los árboles frutales no existen.

Los principales biotopos de esta zona son: a) Matorral retamoide (escobonales) y sotos dumosos, formado, en la parte inferior, por *Cytisus scoparius*, *Genista cinerea*, *Quercus pyrenaica* y, más arriba, por la *Genista versicolor*, *Rosa canina* y *Berberis hispanica*. b) Bosques aclarados de *Pinus sylvestris*, de 20 a 30 pies de alto, entre los valles de Monachil y de Dílar, extendidos sólo entre los 5000 y 6500 pies. c) Bosquetes formados por árboles o grandes arbustos en las laderas o fondos de valle de Sierra Nevada. Ocupa una estrecha zona comprendida entre los 5000 y 6200 pies. Se componen esencialmente de las siguientes especies: *Sorbus aria*, *Crataegus granatensis*, *Lonicera arborea*, *Cotoneaster granatensis*, *Adenocarpus decorticans*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix caprea*, *Acer granatensis*. "Cada uno de estos árboles sólo están representados por un pequeño número de pies: se ve, por los viejos troncos, que fueron mucho más numerosos en otros tiempos y acabarán por desaparecer completamente, pues los pastores, que necesitan combustible, los cortan sin pensarlo". d) Subarbustos espinosos, pequeños, que

crecen en las laderas secas formando un tapiz compacto, entre el cual es difícil pasar sin pincharse. Es una vegetación muy particular, que se encuentra sobre todo en las partes calcáreas, estando compuesta principalmente por: *Erinacea anthyllis*, *Echinopartum boissieri*, *Astragalus granatensis*, *Vella spinosa*, *Hormathophylla spinosa*. En el terreno primitivo, y más arriba, estas especies son reemplazadas por *Juniperus sabina* y *Juniperus nana*, con las ramas aplicadas contra el suelo. e) Laderas áridas, cubiertas de gramíneas coriáceas, a veces asociadas a los enebros, siendo las más abundantes y características, *Avena filifolia*, *Festuca scariosa*, *Festuca indigesta* y *Agrostis nevadensis*. f) Praditos de poca extensión, en los valles, formados de gramíneas y ciperáceas del centro de Europa. g) Los lugares áridos y rocosos alimentan una vegetación muy variada en la formación calcárea, mucho más monótona sobre los esquistos. h) Bordes de fuentes y lugares húmedos. Se encuentran aquí especies como *Epilobium*, *Carex*, *Acoritum*, *Rumex*, *Cochlearia glastifolia* y otras especies similares a las que se encuentran en Europa Central. i) Cultivos y zonas removidas y arenosas. Aquí se encuentran especies anuales, en su mayoría comunes a las de Europa Central.

4.- Región nival. Comprende toda la superficie de Sierra Nevada superior a los 8000 pies, por lo que todo el sustrato es esquistoso. La parte inferior es muy frecuentada por los rebaños, si bien los pastores apenas pasan allí varios días, al abrigo de algunas cavernas.

Los principales biotopos son los siguientes: a) Prados que ocupan toda la extensión de los borreguiles. Están formados de hierba corta, fina y apretada, donde juega el principal papel *Nardus stricta*, *Agrostis nevadensis*, *Festuca frigida* y formas de *Festuca duriuscula*. También se ve crecer *Leontodon autumnale*, *Leontodon microcephalus*, *Ranunculus angustifolius*, *Ranunculus acetosellifolius*, *Campanula herminii*, *Parnassia palustris*, *Gentiana alpina*, etc.. b) Laderas secas y declives estériles, donde crecen individuos aislados de especies muy variadas: *Lepidium stylatum*, *Silene rupestris*, *Arenaria tetraquetra*, *Thymus serpylloides*, *Artemisia granatensis*, *Trisetum glaciale*, etc.. c) Derrubios mezclados con rocas troceadas, al pie de los escarpes. Se encuentran

aquí especies de más alta talla, como *Eryngium glaciale*, *Reseda complicata*, *Senecio pyrenaicus*, *Caduus carlinoides*, *Digitalis purpurea*. d) Pedregales superiores, arenosos, parecidos a los anteriores, pero móviles. Se ve crecer, *Papaver suaveolens*, *Ptilotrichum purpureum*, *Biscutella glacialis*, *Erigeron frigidus*, *Festuca clementei*, y, en sitios cubiertos de piedras deslizantes, *Viola crassiuscula*, *Hutera cheiranthos*, *Holcus caespitosus*. e) Roquedos donde se encuentra, sobre todo, *Murbeckiella boryi*, *Androsace vandellii*, *Draba hispanica*, *Saxifraga nevadensis*. f) Morrenas del glaciar del Veleta, formadas de una arena esquistosa fina, donde se ven: *Artemisia granatensis*, *Draba dubia*, *Cerastium alpinum*, *Arabis alpina*, *Poa laxa*, etc.

Al cabo de casi un siglo de lo anteriormente expuesto, en 1926, se describe la primera asociación en la Península Ibérica según el método desarrollado a principios de siglo por Braun-Blanquet. Se trata del *Saxifragetum nevadense* Litardiére, recogido en una obra de LITARDIERE & MALCUIT sobre la vegetación de Córcega y referida a una comunidad orofila y rupícola sobre sustrato silíceo.

En 1933 ve la luz un interesante estudio sobre "Vegetación y flora forestal de la provincia de Málaga", obra de CEBALLOS, L. & VICIOSO, C., quienes vierten gran cantidad de observaciones sobre las comunidades vegetales. Especial interés tienen para nosotros las referencias a las sierras Tejeda y Almijara, donde muchas de las comunidades son similares a las que se desarrollan en la Sierra Nevada caliza.

Mucho más minucioso en la descripción de las comunidades, y no sólo forestales, es el trabajo que LAZA PALACIOS publica en 1946 con el título de "Estudios sobre la flora y la vegetación de las sierras Tejeda y Almijara", resultado de las investigaciones del autor sobre dicha región y que le sirvieron, bajo la dirección de HUGUET DEL VILLAR, para doctorarse en Farmacia. Sus observaciones, inventarios de comunidades y las extensas herborizaciones realizadas, conservadas en GDA, han sido de gran ayuda en el desarrollo de la presente memoria.

El punto de partida para el establecimiento de toda la sintaxonomía nevadense se inicia en 1953, año en que se publica un extenso trabajo de QUEZEL, fruto de la estancia de este autor en Sierra Nevada

a finales del verano anterior.

Señala QUEZEL que sobre las regiones de montaña establecidas para Sierra Nevada por BOISSIER, MAIRE & LITARDIERE (l.c.:7) había hecho algunas modificaciones en el siguiente sentido:

- Piso subalpino, comprendido entre 1900 y 2900m, con dos subpisos: inferior, con *Juniperus* (1900-2700m) y superior (2700-2900m).

- Piso alpino, o alturas superiores a 2900m.

indicando que a esta conclusión se llegaría siempre que se adoptasen criterios florísticos.

Sin embargo, defiende la propuesta de EMBERGER, realizada para el conjunto de las montañas mediterráneas, en función a que se basa en criterios climáticos y florísticos, más de acuerdo con la distribución de las comunidades vegetales. Este esquema es el siguiente:

- Piso mediterráneo húmedo: 1400-1900m.

- Piso mediterráneo de montaña: 1900-3500m.

+ Subpiso de xerófitos espinosos: 1900-2900m.

Horizonte inferior, en que domina *Juniperus*: 1900-2700m.

Horizonte superior: 2700-2900m.

+ Subpiso de hemicriptófitos: 2900-3500m.

Como se ve, las investigaciones de QUEZEL quedaron restringidas a la región orófila del macizo. Las comunidades tratadas, desarrolladas sobre sustrato calizo-dolomítico (área Alayos-Trevenque-Dornajo) son las rupícolas (*Kernero-Teucrietum*), de xerófitos espinosos (*Festuco-Astragaletum*, *Lavandulo-Salvietum*, *Andryalo-Convolutum*) y de pedregales (*Crepido-Iberidetum*).

A partir de esta fecha, las investigaciones en la región se hacen más frecuentes, por lo que recogemos sólo las que inciden, particularmente, sobre la orla calizo-dolomítica nevadense, motivo de nuestra memoria.

El año de 1953 marca también un importante hito en la fitosociología hispana: durante un mes, del 24 de Junio al 23 de Julio, recorre España peninsular la décima excursión de la I.P.E. (International

Pflanzengeographischen Exkursion) a partir de la cual los fitosociólogos españoles, como indica IZCO (1981), "se polarizaron en cuanto a la intensidad de sus contactos científicos, hacia los centros dirigidos por BRAUN-BLANQUET y TUXEN en Montpellier y Stolzenan-Todenmann, respectivamente".



Recorrido de la 10ª Excursión de la I.P.E.

En aquella excursión, de la que posteriormente se publicaron dos obras (LUDI, Ed., 1956; TUXEN & OBERDORFER, 1958), apenas se realizan inventarios en Sierra Nevada, y sólo nos queda referencia de la visión que se tenía en aquella época de la vegetación de la región. RIVAS GODAY & FERNANDEZ GALIANO (1956) realizan un "Resumen del itinerario botánico seguido por los miembros de la 10ª I.P.E.", y en lo que respecta a nuestro territorio indican: "La zona inferior de esta sierra corresponde al grado de *Quercus ilex*, con *Crataegus granatensis* y *Daphne gnidium*, presentándose en etapas seriales *Retama sphaerocarpa*, *Helichrysum stoechas*, *Rosmarinus officinalis*, *Festuca filifolia*, *Stipa tenacissima*, *Ulex parviflorus*, etc. Desde los 1300m a los 1600m de altitud, se pre-

senta el grado *Quercus lusitanica*-*Acer granatense*, sobre sustrato calizo, que en el silíceo es sustituido por el de *Sarothamnus scoparius*-*Quercus pyrenaica*. En etapas seriales sobre suelo calizo, comunidades de Ononido-Rosmarinetea, con *Festuca granatensis*, *Lavandula lanata*, *Phlomis crinita*, *Salvia lavandulaefolia*, *Digitalis oscura*, *Helleborus foetidus*, *Chamaepeuce hispanica*, etc.

En altitudes de 1800m, aproximadamente, se presentan ya comunidades de *Genistion lobeli* (*Xeroacanthion* Quézel), con *Vella spinosa*, *Astragalus nevadensis*, *Alyssum spinosum*, etc, y a más de 2000m, sobre sustrato calizo, desaparecen estas plantas quedando *Astragalus nevadensis*, con *Juniperus sabina* subsp. *humilis* y *Prunus prostrata*, formando un piso en el que se presenta como característica *Pinus sylvestris nevadensis*, piso típico en la zona cacuminal de otras montañas españolas, como en las del Maestrazgo (prov. de Castellón).

Por otro lado, un tratado más extenso acerca de los grados de vegetación, en el concepto de SCHMID, es considerado por RIVAS GODAY (1955), donde queda perfilado el subgrado de vegetación *Juniperus sabina*-*Pinus sylvestris*.

Es de destacar el marcado carácter práctico de estas excursiones y su validez para una formación conjunta de los fitosociólogos. Si gracias a tal actividad tuvieron ocasión de mandar hasta Sierra Nevada los prestigiosos botánicos: ALLORGE, FAEGRI, FERNANDEZ-GALIANO, GAMS, HUMBERT, JALAS, LUDI, MALATO-BELIZ, MARKGRAF, MONASTERIO, MUÑOZ MEDINA, NEGRI, NORDHAGEN, PINTO DA SILVA, REGEL, RICHARDS, RIVAS GODAY, SAPPA, SCHMID, SOYRINKI, TUXEN, WAGNER, WALTER y WELTEN, actualmente la gestión de la asociación internacional "Amicale de Phytosociologie" permite participar en excursiones similares en toda Europa. En la Península Ibérica y gracias al dinamismo de la sección española, coordinada por M. COSTA, se desarrolla desde 1985, cada dos años, una excursión internacional, previendo que se alterne con otra excursión restringida a los investigadores españoles.

Precisamente, la primera edición de 1986 concluyó su periplo en la Sierra Nevada caliza, a los pies del Trevenque.

MUÑOZ MEDINA (1960) comenta, en el Dornajo, las comunidades descritas por QUEZEL, habiendo publicado previamente (1944, 1946, 1947) algunas observaciones geobotánicas sobre Sierra Nevada.

En 1961 publica uno de sus primeros trabajos el profesor RIVAS MARTINEZ (Los pisos de vegetación de la Sierra Nevada), donde establece, entre otras comunidades, la nueva alianza *Andryalion agardhii*. Respecto a sus iniciales perspectivas de los pisos de vegetación nevadense, quizás queden más de manifiesto en un trabajo posterior (1965) donde glosando la figura y el viaje realizado por BOISSIER, y, basándose en sus propias investigaciones (1964), dice: "La cliserie basifila de Sierra Nevada es análoga a la de las montañas calizas béticas y penibéticas elevadas, como Cazorla, Segura, Sagra, Baza, María y Harana .

El piso basal mediterráneo del encinar, *Paeonio-Quercetum rotundifoliae typicum*, deja el paso por encima de los 1000m al bosque mixto de encinas (*Quercus rotundifolia*) y quejigos (*Quercus faginea* subsp. *valentina*), *Paeonio-Quercetum rotundifoliae helleboretosum*, que en las montañas béticas como Segura y Cazorla lleva gran cantidad de pinos (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*).

En algunas umbrias frescas los quejigos alternan con los arces (*Acer granatensis*) y tejos (*Taxus baccata*), constituyendo bosques mesófitos de claros parentescos con los centroeuropeos secos. Esta asociación permanente de umbria se denomina *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis* (*Quercion pubescentis*).

Por encima de los quejigos, encinas o arces hay un piso natural de coníferas de cristalización ibérica, que al menos morfológicamente nos relaciona estas montañas con los bosques subalpinos de los Pirineos y los Alpes. Constituye una banda muy natural a partir de los 1700-1800m, alcanzando los 2300m y tal vez llegase a alturas más elevadas caso de existir en la región montañas calizas mayores. Este piso denominado *Daphno oleoidis-Pinetum sylvestris* está caracterizado por la presencia de *Pinus sylvestris* var. *nevadensis*, *Juniperus sabina*, *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y subsp. *nana*. Esta es de ma-

nera escueta nuestra visión geobotánica de la Sierra Nevada (caliza)".

RIVAS GODAY & MAYOR (1966) publican una comunicación presentada en la Real Academia de Farmacia sobre la vegetación y flora orófilas del Reino de Granada. Las referencias al trabajo de QUEZEL son frecuentes, estableciéndose un primer esquema sintaxonómico y una interesante correlación de elementos florísticos con pisos de vegetación y asociaciones potenciales. Estos autores señalan: "Los pisos montanos (de monte, de bosque), dependen, además de la altitud y orientación, de la naturaleza del sustrato geológico. Para su correlación se deben establecer dos tipos de cliserie, calcárea y silíceo. En la calcárea, la más clara y elocuente, se suceden: superior montano, montano submediterráneo y montano mediterráneo. Las asociaciones potenciales correspondientes señaladas, son respectivamente: *Sabineto-Pinetum granatensis*, *Aceretum granatense* y *Paeonio-Quercetum faginetosum*".

La revisión que de la clase *Ononido-Rosmarinetea* hacen RIVAS GODAY & RIVAS MARTINEZ (1968) incide muy particularmente en nuestra región.

Importante es la publicación, en 1971, por parte de los mismos autores de la "Vegetación potencial de la provincia de Granada" en donde, si bien no se hace referencia explícita a las comunidades de Sierra Nevada (caliza), la distribución del trabajo en función de pisos y asociaciones climáticas, la elaboración de un mapa provincial de la vegetación potencial y el ensayo sintaxonómico realizado, sientan las bases de posteriores estudios sobre la provincia.

Tal es el caso de la Tesis Doctoral de PRIETO (1971) sobre la cuenca del río Monachil, en que su estudio fitosociológico sigue un esquema análogo al realizado hasta el momento, estableciendo unas combinaciones y estructuraciones nuevas en algunas comunidades, que no han tenido acogida posterior. Un hecho muy positivo de su estudio es que con él se inicia la línea de investigación fitosociológica en el Departamento de Botánica de la Universidad de Granada, bajo el impulso del profesor ESTEVE CHUECA. Un trabajo similar es realizado (1973) por MCRALES en la Dehesa de Guéjar-Sierra. Con estas dos tesis doctorales, por tanto, se comienza el estudio sistemático y continua-

do de la vegetación nevadense y, lo que es más importante, por botánicos locales, lo que dará lugar a las posteriores e interesantes investigaciones tendentes a la delimitación de todas las comunidades vegetales.

En este sentido, cabe destacar la primera prospección fitosociológica sobre las comunidades de ribera (PRIETO & ESPINOSA, 1973), un trabajo de ESTEVE (1974) sobre las especies y comunidades vegetales de la región calizo-dolomítica del Dornajo y Trevenque, y otro de LOPEZ GUADALUPE & ESTEVE (1978) sobre los tomillares alpujarreños en sustratos calizos, que llegan hasta el sector Malacitano-Almijareense.

También merece destacarse la visión de los pisos de vegetación de Sierra Tejeda dada por ESTEVE (1976) y la cartografía realizada por ESPINOSA (1976) de toda Sierra Nevada, con motivo de su Tesis Doctoral. Esta cartografía, de indudable interés, queda disminuida en su valor al realizarse a una escala de poco detalle (1:100.000) y bajo unos criterios fitosociológicos aún no bien establecidos.

En 1978 defiende y publica su Tesis Doctoral MARTINEZ PARRAS, sobre las sierras, pertenecientes al sector Malacitano-Almijareense, de los Guajares, Cazulas y del Chaparral. Entre las comunidades tratadas destaca el enfoque dado al matorral sobre sustratos dolomíticos, publicando una pequeña nota al respecto (MARTINEZ PARRAS & ESTEVE, 1980).

En unos coloquios fitosociológicos celebrados en Francia ASENSI & RIVAS MARTINEZ (1979) se refieren a la vegetación de la clase *Rhamno-Prunetea* en Sierra Nevada.

Nuestro compañero F.VALLE, en 1981, publica los resultados más interesantes de su Tesis Doctoral, leída el año anterior, referidos a las sierras de Alfacar y Huetor, describiendo las asociaciones *Cytiso-Adenocarpetum decorticantis* y *Saxifrago-Teucrietum rotundifolii*.

En 1981 finaliza su Tesis Doctoral MOLERO MESA, realizando en ella una síntesis de las comunidades vegetales descritas en Sierra Nevada, e indicando los taxa característicos. Un resumen de ella es publicado posteriormente (MOLERO MESA & GARCIA MARTINEZ, 1983).

Este mismo autor, junto a MARTINEZ PARRAS, describe la fitosociología de los melojares nevadenses y su dinámica (1983a), y las comunidades, dumosas, del *Lonicero-Berberidion hispanicae* (1983b).

1984 es un año importante para la fitosociología de nuestra región. En las IV Jornadas de Fitosociología celebradas en León, se definen muchas de las comunidades que son tratadas en esta memoria: MARTINEZ PARRAS, PEINADO y ALCARAZ, aparte de otras comunidades del núcleo silíceo nevadense, establecen la *Seselido-Festucetum hystricis* y la *Brachypodio-Trisetetum velutini*; MARTINEZ PARRAS & PEINADO establecen una nueva ordenación de la alianza *Andryalion*; VALLE define su *Genisto-Cytisetum reverchonii* y MOLERO MESA & PEREZ RAYA tipifican una comunidad paraclimática de los arenales y cantiles dolomíticos, el *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae*. Desafortunadamente, en el momento de redactar estas líneas, aún no han aparecido los trabajos de referencia, que verán la luz en el volumen nº 7 de Lazaroa.

Ese mismo año LOSA QUINTANA & MOLERO MESA publican sus observaciones en las faldas de Sierra Nevada sobre los encinares y sus comunidades seriales.

Igualmente, las publicaciones de las V Jornadas de Fitosociología, celebradas en 1985 en Tenerife, aún no se han hecho efectivas, habiéndose realizado, por nuestra parte, dos comunicaciones: una referida a las comunidades fruticasas ribereñas de la provincia de Granada (MARTINEZ PARRAS, MOLERO MESA, PEINADO & PEREZ RAYA), y otra exclusiva de las comunidades hidrófilas del sector Malacitano-Almijarense de Sierra Nevada (PEREZ RAYA, MOLERO MESA & LOSA QUINTANA).

En este mismo año de 1985, VALLE publica el mapa de las series de vegetación de Sierra Nevada a escala 1:200.000 donde, aparte de una visión global de la situación, realiza unas interesantes correlaciones entre comunidades vegetales y tipos de suelo.

Ya en 1986 ven la luz una serie de publicaciones en las que tenemos una colaboración muy directa: LOSA & PEREZ RAYA hacen una síntesis de las comunidades rupícolas del área de nuestro estudio; PEREZ RAYA, MOLERO MESA & CASARES realizan un esquema sintaxonómico de la

vegetación ribereña en la provincia de Granada. Por último, como referencia más importante y cercana en el tiempo a la memoria que ahora presentamos, se publica (LOSA QUINTANA, MOLERO MESA, CASARES & PÉREZ RAYA) por el Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Granada el libro "El paisaje vegetal de Sierra Nevada: la cuenca alta del río Genil", hecho que marca un hito en los estudios fitosociológicos del sur de España. Su moderna concepción, una profunda base florística y fitosociológica así como la descripción de la dinámica existente entre las comunidades, llevan a los autores al estudio del tapiz vegetal más completo realizado hasta la fecha en Sierra Nevada.

Para finalizar este capítulo, hemos de hacer referencia a aquellas publicaciones que, no tratando específicamente nuestro área, se refieren a la vegetación desarrollada sobre sustratos dolomíticos o serpentínicos, que en muchos casos es muy similar a la que se presenta en las dolomías nevadenses. Es el caso, entre otras, de las siguientes: PINTO DA SILVA (1965,1970), QUEZEL (1964,1967,1973), RIVAS GODAY (1969,1974), RIVAS GODAY & ESTEVE (1978), RIVAS GODAY & LÓPEZ GONZÁLEZ (1979), RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ (1968), RIVAS MARTÍNEZ, IZCO & COSTA (1973) y MARTÍNEZ PARRAS (1976).

MEDIO FISICO

M E D I O F I S I C O

LOCALIZACION DEL AREA (Mapa 1)

El territorio estudiado se localiza en las estribaciones occidentales del macizo de Sierra Nevada, presentando los siguientes límites:

Al Oeste contacta con la Vega de Granada, identificándose respecto a ella en función de la elevación del terreno que separa, a una altura media de 800m, los materiales geológicos cuaternarios (Vega) de los neógenos y triásicos de la zona de estudio. Hacia el Puerto del Suspiro del Moro, punto más occidental, y cerrando la superficie hacia el sur, el límite queda fijado por la carretera nacional 323 (Granada-Motril) hasta el cauce del río Torrente. En este punto el límite recorre el mencionado cauce, aguas arriba, hasta contactar con los materiales geológicos del complejo nevado-filábride. A partir de aquí, el límite hacia el Este lo constituye, a alturas muy variables (desde 1200m a unos 2400m), la presencia de sustratos geológicos ácidos del complejo nevado-filábride, que dan lugar a un cambio espectacular en la flora y la vegetación. Es el contacto entre los sectores Malacitano-Almijarense y Nevadense. El límite al Noreste, en los alrededores de La Peza, viene determinado por el contacto de los materiales triásicos nevadenses con los cuaternarios y neógenos (Plioceno) de la depresión de Cuadix-Baza. Hacia el Norte, el territorio ha sido delimitado siguiendo la carretera nacional 342 (Granada-Murcia) la cual, pasando por el Puerto de la Mora, llega hasta el Fargue, población que marca el límite final.



MAPA 1.- Localización y delimitación del área estudiada

GEOMORFOLOGIA

El área de estudio corresponde al flanco occidental de Sierra Nevada. Se trata, en líneas generales, de una superficie que a partir de las Vegas de Granada y Padul-Dúrcal se va elevando en dirección Este-Oeste, desde una altura media de 800m hasta la máxima (Loma de los Tres Mojones) de 2450m. Esta altura máxima significa, únicamente, el límite de los materiales calcáreos, ya que a partir de ellos, y elevándose hasta los 3481m (Mulhacén) se disponen otros materiales geológicos (micasquistos y cuarcitas fundamentalmente), ajenos a nuestro estudio.

A nivel de detalle, es posible distinguir en el área unas alineaciones o conjuntos de menor entidad, pero claramente diferenciables a nivel incluso popular. Así, al Sur, los cerros comprendidos entre los ríos Dílar y Dúrcal reciben el nombre de Sierra del Manar, que en su unión con la denominada Sierra de Niguelas (comprendida entre los ríos Dúrcal y Torrente), producen una clara alineación de varios resaltes en sentido Este-Oeste denominados Alayos de Dílar. Al conjunto de los picos Zujeiro, Carcabal y de la Volota, situados al Noroeste del territorio se les denomina Sierra de La Peza, mientras que los conjuntos de las sierras de Alfacar, Viznar, Huétor y La Yedra, limitan al Noroeste el área estudiada.

Si bien el contacto con los materiales silíceos antes mencionados no suele representar un marcado contraste, a veces existen importantes resaltes calcáreos en las proximidades de dicho contacto. Es el caso de Las Sabinas (2215m), Miguelejos (2024m), Zujeiro (1955m), Carcabal (1964m), Volota (1818m). Otras importantes elevaciones calcáreas, a veces no demasiado bien identificadas orográficamente, pues forman la parte inferior de resaltes silíceos más importantes son, de Sur a Norte: Peñón de Muñoz (1922m), Alayos de Dílar, en que el Cerro Castillejo alcanza los 1900m, Cruz del Cortadero (2200m), Trevenque (2077m), Tesoro (1998m), Dornajo (2075m), Calar (1859m) y Tamboril (1931m). Además, cabe destacar aún otras elevaciones que destacan nítidamente, situadas a menor altura: La Buitrera (1636m), Silleta de Padul

(1524m), Cerro de la Boca de la Pescá (1512m), Huenes (1809m), Toril (1606m), Haza Redonda (1497m), Buenavista (1667m), Cerro Oscuro (1591m) y Calabozo (1653m), entre otros.

Las materiales litológicos se suelen presentar, de modo general, según la siguiente secuencia: En los niveles bajos son frecuentes las calizas y calizo-dolomías, así como areniscas y derrubios (arenas, conglomerados, etc.); en los niveles medios suelen abundar las dolomías kakiritizadas, las típicas arenas dolomíticas, deleznable; por último, en la sustitución de los materiales calcáreos por silíceos, nos encontramos con micasquistos y cuarcitas.

Esta disposición general provoca una red de drenaje muy clara en cada territorio. Así, en zonas elevadas de la cuenca de un río (el Dílar, por ejemplo) la densidad de drenaje sobre los micasquistos es baja, de tipo subparalela. Aguas abajo, en las zonas medias donde predominan las dolomías fracturadas, la densidad de drenaje es alta, de tipo dendrítico pinnado, con hasta 60 cauces por km^2 . Ello es debido (PULIDO, 1984) a la intensa erosión de las dolomías diaclasadas por los agentes atmosféricos. La lluvias torrenciales, de intensidad superior a la capacidad de infiltración del terreno da lugar a una esorrentía superficial considerable, que arrastra y excava fácilmente el material, estando todo esto favorecido por un relieve accidentado y con grandes desniveles. Los "pitones" y "dientes de vieja", tan frecuentes en estas dolomías y, en general en los materiales alpujárrides, son formas residuales en relación con lugares en los que, por diversas razones, el cemento carbonatado aglutinante ha sido más abundante, y permanece. Por último, cerca de las Vegas circundantes, la densidad de drenaje se puede considerar media, de tipo dendrítico, comenzando su penetración hacia los abanicos aluviales y limos que bordean las calizas, areniscas y conglomerados.

En general, los ríos importantes del territorio excavan, en los materiales calcáreos y areniscosos de las zonas inferiores, profundos barrancos (Genil, Aguas Blancas, Monachil, Dílar, Dúrcal, Torrente) que ha permitido la instalación de presas hidráulicas (Quéntar, Genil) o saltos de agua (Genil, Dílar).

GEOLOGIA (Mapa 2)

En el presente apartado se consideran esencialmente los aspectos litológicos del substrato presente en el territorio, sin hacer hincapié en los estructurales, genéticos o cronológicos. La información básica que hemos utilizado ha sido fundamentalmente la publicada por el I.G.M. E. en 1977 y 1980, habiendo sido extraída de ésta última la cartografía que se acompaña.

El área objeto de nuestro estudio pertenece a la Cordillera Bética y, de sus grandes unidades, a la zona Bética (zona interna) y a la Depresión interior de Granada.

Los materiales béticos (s.s.) se clasifican en la actualidad, casi masivamente, en tres grandes complejos o unidades petrotectónicas: Complejo de Sierra Nevada (Nevadofilábrides), Complejo Alpujárride y Complejo Maláguide, de edades paleozoicas a triásicas, estando afectados los dos primeros por metamorfismo regional alpídico, y el último muy escasamente o nada.

En nuestra zona están muy bien representados, por su extensión, los materiales alpujárrides, contactando por el Este con los materiales nevadofilábrides mediante un contacto cabalgante que constituye el límite del área. Así mismo, al Noreste, contactan con materiales postorogénicos de la Depresión de Guadix-Baza. Los materiales de la Depresión de Granada se dividen para su estudio por la edad y litología, abarcando desde el Neógeno al Holoceno.

- Materiales Alpujárrides

Su estructura, como la mayor parte de las Cordilleras Béticas, es en mantos de corrimiento afectados por una tectónica posterior de grandes pliegues y fracturas, existiendo evidencias de que la tectónica de fractura se ha continuado hasta la actualidad (p.ej.: los últimos terremotos de Granada; el Cerro Trevenque se elevó en el Plioceno; la gran fractura de Padul-Niguelas corta varias veces a sus depósitos brechoides singenéticos, etc.).

Leyenda del Mapa Geológico

SUBBETICO

Jurásico: Calizas, Margo-Calizas y Dolomías.....



BETICO

MALAGUIDE

Carbonífero: Calizas, Cuarcitas, Grauwacas y Filitas.....



ALFUJARRIDE

Triásico: Calizas y Dolomías.....



Neógeno-Cuaternario: Margas calizas, Calizas arenosas, Arenas, etc.....



Conos de deyección.....



NEVADO-FILABRIDE

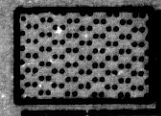
Triásico: Nicasquistos, Metavulcanitas ácidas y básicas, Mármoles, etc.....



Cámbrico: Nicasquistos, Metavulcanitas ácidas y básicas, Mármoles, etc.....



Triásico: Nicasquistos grafitosos, Cuarcitas, Serpentinatas, Anfibolitas y Gneises.....





MAPA 2.- Geología

En la zona afloran los mantos conocidos como de "Las Víboras" y del "Trevenque", que son mantos de cobertura situados esencialmente, el primero en la mitad norte (Cerro Huenes, Cañadillas, Peñón de Guéjar, etc.), y el segundo al sur (Trevenque, Alayos de Dílar, Castillejo, Silleta de Padul, etc.). El manto del Trevenque tiene una posición tectónica superior al de Las Víboras.

En ellos se reconocen dos grandes formaciones litológicas: Detrítica basal y carbonatada. La primera es una serie bastante monótona de metapelitas (filitas) y cuarcitas alternantes, donde dominan las primeras, de colores variados; así mismo se pueden detectar metacineritas. La edad de estos materiales sería Pérmico-Trías inferior (Werfeniense).

La formación carbonatada está constituida, en el manto de Las Víboras, por calizas masivas y tableadas con estratificación visible y relativa abundancia de restos fósiles (crinoides, gasterópodos, algas, etc.); es frecuente la presencia de una película de material margo-esquistoso entre los bancos de caliza y, a veces, verdaderos estratos intercalados de este mismo material o filitocuarcítico de potencias variables. En la unidad Trevenque son frecuentes las dolomías y mármoles dolomíticos, y en menor proporción calizas y calizo-dolomías masivas y tableadas. La edad corresponde al Trías medio y superior.

Es interesante destacar que en muchas zonas, sobre todo en la unidad del Trevenque, los materiales carbonatados están fuertemente tectonizados (tritutados) lo que crea un substrato muy deleznable.

- Materiales de la Depresión de Granada

Esta depresión intramontañosa, claramente postorogénica, se generó en la etapa de grandes pliegues de fondo, con la subsiguiente e intensa fracturación, de edad miocena. En las primeras fases funcionó como una cuenca marina subsidente y, posteriormente, fue pasando a continental y reduciéndose la potencia de los depósitos.

Como ya se ha referido aparecen sedimentos de edad neógena y cuaternaria, que podemos describir, de los más antiguos a modernos, y por

litología, de la forma siguiente:

+ Conglomerados y maciños, localmente calizas y limos lacustres, de edad posiblemente Tortonense (Mioceno medio), que afloran al Este de Quéntar.

+ Maciños, margas y maciños, y un potente paquete de limos, de edad Tortonense-Mioceno superior y de facies marina que pasa progresivamente a lacustre. Discordante sobre el anterior o sobre materiales béticos (s.s.) ocupa, en el área de estudio, la mayor extensión de materiales postorogénicos de la Depresión.

+ Formación Pinos Genil (Blockformation): Conglomerados muy heterométricos, de edad incierta aunque atribuibles al Mioceno superior-Plioceno. Se trata de una facies de abanicos aluviales que penetran en medio marino, en épocas emergidas, y que pasan a depósitos continentales fluviolacustres. Afloran esencialmente en los alrededores de las poblaciones de Pinos Genil, Monachil y Dúrcal.

+ Formación Zubia y otras semejantes: De conglomerados heterométricos, muchas veces de matriz arenosa, son también de edad incierta, aunque más recientes (¿ Plioceno-Cuaternario antiguo?) que los anteriores. Se trata de una facies de abanicos aluviales en medio continental, que cubren discordantemente a los anteriores. Afloran en las cercanías de Dúrcal (Puntal), La Zubia y Huétor-Santillán.

+ Materiales cuaternarios indiferenciados de depósitos aluviales de ríos y otros (conos de deyección), etc., constituidos esencialmente por sedimentos detríticos.

EDAFOLOGIA (Mapas 3 y 4)

La descripción de los tipos de suelos y su distribución areal en el territorio objeto de esta memoria, se ha realizado en base a dos cartografías de suelos, que total o parcialmente lo incluyen. Estas cartografías son: A) Mapa de suelos de la provincia de Granada a escala 1:200.000 de PEREZ PUJALTE (1980), y B) Mapa de suelos de la hoja topográfica de Gúejar-Sierra a escala 1:100.000 de DELGADO CALVO- FLORES & COLS. (1987) financiado por ICONA dentro del proyecto LUCDEME.

A) De acuerdo al mapa de suelos de la provincia de Granada (Mapa 3), la mayor parte de los suelos del área se agrupan en la unidad de Litosoles, es decir, suelos poco evolucionados desarrollados sobre rocas de tipo calizo-dolomítico, característicos de fuertes pendientes y sometidos a un proceso de erosión constante; el suelo presenta muy poco espesor (menos de 10cm), y los afloramientos de rocas sin ninguna cobertura edáfica ocupan la mayor parte de la unidad. PEREZ PUJALTE (l.c.) reconoce la presencia, dentro de la unidad, de suelos más espesos y evolucionados, Regosoles, en zonas concretas: pendientes suaves, laderas con orientación norte y base de las pendientes.

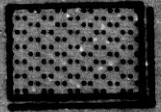
A la unidad de Litosoles le sigue en abundancia la asociación de Regosoles calcáreos y Cambisoles cálcicos, en fase pedregosa, sobre una gran variedad de materiales: maciños, limos y yesos, conglomerados, arenas y material detrítico indiferenciado (conos de deyección) procedente de las formaciones calizas. El relieve es muy variable en esta unidad que, como límites, presenta grandes laderas rectas de pequeña pendiente (llanos de la Zubia y Cájar), y áreas abarrancadas con fuertes pendientes ("El Cerrón" al norte de Pinos Genil). A esta variabilidad de rocas y paisaje le acompaña otra en cuanto a la morfología de los suelos, aunque se clasifiquen en dos tipos: Regosoles calcáreos y Cambisoles cálcicos. Los Regosoles calcáreos sobre conglomerados y maciños se caracterizan por un contenido de materia orgánica que decrece bruscamente con la profundidad, alto contenido de carbonato

Leyenda del Mapa Edafológico

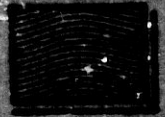
Litsoles.....



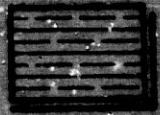
Litsoles-Regosoles districos.....



Fluvisoles calcáreos.....



Regosoles calcáreos-Cambisoles cálcicos.....



Regosoles calcáreos-Litsoles-Cambisoles cálcicos.....



Cambisoles cálcicos.....



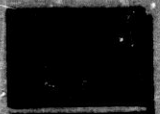
Cambisoles cálcicos-Regosoles calcáreos.....



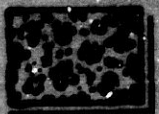
Luvisoles crómicos.....



Cambisoles districos-Regosoles districos-Litsoles.....



Histosoles eútricos





MAPA 3.- Edafología

cálcico a lo largo de todo el perfil, pH básico y textura arenosa o limoso arenosa esquelética; sobre limos o arenas son suelos más espesos. Los Cambisoles cálcicos presentan un horizonte de alteración Bw y responden en la leyenda del mapa, a dos clases: los denominados Cambisoles cálcicos superficiales sobre derrubios de pie de monte, con texturas gruesas, profundidad media de 40cm, con un horizonte Bw no muy bien definido y, Cambisoles cálcicos sobre sedimentos finos, menos frecuentes que los anteriores, de color rojizo, más espesos y con cierta descarbonatación superficial. La distribución en el paisaje de Regosoles y cambisoles varía de acuerdo al tipo de material y al relieve. En general, los Cambisoles se encuentran en las áreas más protegidas de la erosión, por la menor pendiente, mayor compacidad de la roca o vegetación más espesa. La fase pedregosa indica que se trata de zonas donde la presencia de gravas, piedras, cantos rodados o roca aflorando en superficie o capas superficiales, hace impracticable el uso de equipos agrícolas mecanizados (FAO-UNESCO, 1974).

Al noreste del núcleo de población de Quéntar se describe un área de Regosoles calcáreos sobre conglomerados y maciños. La topografía general es accidentada, y el perfil tiene una secuencia de tipo AC. En las zonas favorecidas (de poca pendiente) el horizonte A adquiere caracteres de horizonte Móllico, mientras que en las áreas de pendiente posee un bajo contenido de materia orgánica y elevada pedregosidad. En la memoria del mapa citado se describen varios tipos de Regosoles sobre conglomerados y maciños, que responden en su descripción a los de la unidad anterior.

Al noreste de Dúrcal, y al pie de su Sierra, se describe una asociación de Regosoles calcáreos, Litosoles y Cambisoles cálcicos. El material de partida de los suelos lo constituyen principalmente derrubios de pie de monte de calizas y dolomías (conos de deyección) y, en pequeña proporción, conglomerados, correspondiendo el relieve a laderas rectilíneas de escasa pendiente. La presencia de Litosoles se debe a los afloramientos de calizas y dolomías compactas, frecuentes en esta unidad.

Al suroeste de Dílar aparece la asociación de Cambisoles cálc-

cicos y Regosoles calcáreos en fase petrocálcica. Los materiales de partida son fundamentalmente limos o yesos, y el relieve de laderas rectilíneas de escasa pendiente (glacis). Los Regosoles son suelos de poco espesor (menos de 25 cm), de colores rojizos y horizonte A somero. Los Cambisoles son similares a los anteriores, pero con más de 25 cm de espesor. El horizonte Bw, en zonas concretas, es espeso y con cierto carácter iluvial. La fase petrocálcica se refiere a la presencia de horizonte cálcico cementado, en una profundidad de 100cm a partir de la superficie (FAO-UNESCO, 1974).

En los cauces de los ríos, y sobre material aluvial reciente, se describen Fluvisoles calcáreos. Los Fluvisoles son suelos profundos, poco diferenciados y con bajo contenido de materia orgánica, que decrece irregularmente con la profundidad. En nuestra zona, al tratarse de cauces altos, los Fluvisoles son arenosos y con elevada proporción de fragmentos gruesos.

B) Un pequeño sector de la zona centro-oeste de nuestro territorio (Mapa 4) se incluye en la hoja topográfica a escala 1:50.000 de Guéjar-Sierra, de la que existe un mapa de suelos a escala 1:100.000 realizado por DELGADO CALVO-FLORES & COLS. (1987).

La unidad que mayoritariamente aparece en este sector, de acuerdo con lo indicado por PEREZ PUJALTE (l.c.), es la de Litosoles, y, en los alrededores de Pinos Genil, la de Regosoles calcáreos-Cambisoles cálcicos en fase pedregosa.

En este mapa, la unidad de Litosoles no figura como tal, sino que ha sido desglosada en un total de 10 unidades cartográficas que, según sus autores (com. verb.) son extensibles a la totalidad de las unidades de PEREZ PUJALTE situada en la orla calizo-dolomítica de Sierra Nevada. Por ello, consideramos de interés exponer, de manera resumida, la descripción de estas unidades.

Unidad 1.- Arenosol álbico y Regosol calcárico, con inclusiones de Cambisol cálcico, Kastanozem cálcico y Rendzina.

Caracteres generales: Relativamente bien representada, los prin-

cipales enclaves se sitúan en el pico Trevenque, Arenales del Trevenque, Collado del Pino, Pico de La Carne, etc., en altitudes comprendidas entre los 1100 y 2100m. Este área presenta una red de drenaje muy densa, aspecto denudado, pendientes escarpadas, y una movilidad superficial de los materiales muy elevada, apareciendo abundantes áreas erosivas, cárcavas, ramblas, arenales, etc. El material original corresponde a dolomías y mármoles dolomíticos muy tectonizados de la unidad del Trevenque. La pedregosidad y rocosidad superficial es elevada, y la clase textural es media y gruesa.

Tipologías de suelos: En esta unidad el Regosol es mayoritario, correspondiendo a las laderas de las cárcavas. Es un suelo de escaso desarrollo, con un horizonte Ah parduzco, texturas franco arenosas y que difícilmente alcanza los 20cm; el horizonte C de roca, "in situ" o algo coluvionada, es deleznable. Generalmente hay indicios de lavado de carbonatos.

El Arenosol álbico ocupa las áreas muy denudadas, tanto de roca "in situ" desmenuzada como recubierta de materiales arenosos, índice de la elevada movilidad superficial. Al estar la superficie muy desprotegida, este suelo es muy susceptible de erosión (eólica, hídrica), movimientos de reptación, termofracción, etc. Presenta perfil A-C, donde el horizonte A alcanza los 5-10cm, y es relativamente más rico en tierra fina que el resto. Posee alto contenido de carbonatos, tanto heredados de la roca como en etapas iniciales de movilización edáfica; la dolomita es soluble en el medio edáfico, pero el carbonato que precipita en dicho ámbito es calcita.

Esta unidad está muy emparentada con la 31, de la que procede por degradación, por lo que tiene abundantes inclusiones de la misma, destacando las Rendzinas.

El Cambisol cálcico también es muy abundante como inclusión, y tiene una ubicación similar a la de las Rendzinas, es decir, en áreas más protegidas de la erosión (vegetación más espesa, lugares más bajos en la ladera o zonas tendiendo a la concavidad).

El Kastanozem cálcico (que se describirá en la unidad 6) y suelos



Mapa 4.- Edafología (Extraído de DELGADO CALVO-FLORES & COLS., 1987)
 (La numeración corresponde a las unidades aludidas en el texto)

similares, aparecen en las áreas coluviales de cantos gruesos, como son pies de ladera, centros de cárcavas estabilizadas, etc.

Unidad 4.- Cambisol cálcico, Cambisol eútrico y Regosol calcáreo, con inclusiones de Phaeozem calcárico, Phaeozem háplico y Regosol eútrico.

Caracteres generales: Diseminada por todo el área carbonatada del oeste de la hoja de Guéjar-Sierra, los enclaves más importantes se localizan en el Cortijo del Espinar, Castañar de Guéjar-Sierra, Barranco de las Víboras, etc., en altitudes comprendidas entre los 900 y 2300m. Casi siempre ocupan áreas deprimidas, por el carácter erosionable de las filitas respecto a las rocas carbonatadas y la existencia de fracturas, presentando pendientes muy variables. El material original corresponde a filitas y cuarcitas de la base de los mantos alpujárrides, existiendo a veces afloramientos de rocas carbonatadas inmersos en las filitas. La pedregosidad y rocosidad superficial es muy variada, aunque lo más común corresponde a pedregosidad moderada y rocosidad escasa, y la clase textural es media, acorde a las texturas franco-arenosas de la mayoría de estos suelos.

Tipologías de suelos: El suelo más común de esta compleja unidad parece ser el Regosol calcárico, presente en las laderas (generalmente erosivas) y en muchas de las paratas al estar construidas por el hombre. La cercanía a los materiales carbonatados, de los que se contaminan por medio aéreo a través de aportes de cantos y por las aguas de escorrentía y subterráneas, dan al suelo una reacción calcárea, sin descartar que este substrato sea carbonatado. Es un suelo grisáceo a pardo grisáceo con un horizonte A o Ap de 10-15cm sobre filita disgregada, coluvionada o movilizada por el hombre, textura franco-arenosa y estructura migajosa.

El suelo que parece seguir en abundancia al Regosol es el Cambisol cálcico, muy parecido al anterior, pero con suficiente espesor, estructuración del material y hasta grado de alteración (manifestado en colores más rojizos) para poseer horizonte Bw cámbico; la base de este horizonte alcanza como máximo los 40-50cm.

El Cambisol eútrico también es muy común, diferenciándose del anterior por la ausencia de carbonatos o ser ligeramente calcáreos.

De las inclusiones presentes, la más abundante es el Regosol eútrico, parecido en tipología al calcárico. Los Phaeozems son bastante frecuentes, háplicos y calcáreos, ubicados en las partes poco erosivas de la unidad.

Unidad 6.- Cambisol cálcico, Kastanozem cálcico y Rendzina, con inclusiones de Chernozem cálcico y Regosol calcárico.

Caracteres generales: Presenta como principales enclaves la Sierra del Peñón de Guéjar (al norte del pueblo), Barranco del Castillejo, Los Cahorros de Monachil, partes del cerro de La Cortichuela, Central de Diéchar y curva del río Dílar, en altitudes comprendidas entre los 900 y 2200m. Presenta una fisiografía muy abrupta, compuesta de grandes escarpes rocosos carbonatados y áreas coluviales más o menos erosionadas o estabilizadas que se encuentran a su pie, por lo que son las vertientes de muchos de los ríos y cárcavas importantes de la zona. Las pendientes pueden alcanzar valores de hasta el 100%. El material original corresponde a rocas carbonatadas alpujárrides y coluviones procedentes de las mismas. La pedregosidad y rocosidad superficial es generalmente muy elevada, siendo muy frecuentes los escarpes, tajos, resaltes de roca en las laderas, etc.

Tipologías de suelos: El suelo más común corresponde a la Rendzina; tiene un perfil A, AC, Ck, de 20 a 40cm, muy pedregoso, de textura franca a franco limosa o franco arcilloso limosa y estructura granular -migajosa. Cuando el coluvión es más espeso y de textura más fina, el suelo puede presentar horizonte Bw cámbico; en este caso el espesor llega a 70-90cm.

El Cambisol cálcico es bastante común y se ubica también en los lugares coluviales y de depósito espeso; el espesor medio es de unos 70cm.

El Kastanozem cálcico aparece en los coluviones groseros, tamaño piedra, con escasa tierra fina entre los cantos; el perfil, de 50-70cm

o más, posee varios horizontes Ah y horizonte Ck; tiene colores oscuros, textura franca y gran actividad biológica, estructura granular y acumulación de carbonatos. Estos suelos de coluvión grueso se pueden encontrar, por ejemplo, en la curva del río Dílar, laderas del río Monachil a la altura de la Central de Diéchar, Solana de la Dehesa, etc.

Dentro de esta unidad existen suelos del resto de las unidades vecinas: Luvisoles crómicos, Cambisoles crómicos, Arenosoles, etc., no separables en la escala de trabajo.

Unidad 7.- Cambisol cálcico, Litosol y Rendzina, con inclusiones de Cambisol crómico, Luvisol crómico y Phaeozem lúvico.

Caracteres generales: Se ubican fundamentalmente al sur del Trevenque, Cerro Huenes, Cerro Cañadilla hasta el Alto del Purche, Cerro Blanco, Peñón de Muñoz, etc., en altitudes comprendidas entre 1100 y 2300m. Presenta una fisiografía de lomas convexas, de aspecto redondeado, a veces karstificadas y escalonadas por fisuras, lo que crea situaciones cóncavas claramente de acumulación. En general es una unidad erosiva, correspondiendo a superficies denudadas, conservadas gracias a un sustrato compacto. Las pendientes oscilan entre el 20-40%. El material original corresponde a rocas carbonatadas generalmente compactas pertenecientes en su mayor parte al manto de Las Víboras. El material de partida de los suelos es, en unos casos, un coluvión de cantos carbonatados con matriz arcillosa procedente de arcilla de descalcificación, y en otros muchos casos, simplemente la arcilla de descalcificación. También se encuentran intercalaciones de filitas, ubicadas en algunas de las zonas cóncavas ya referidas. La pedregosidad y rocosidad superficial son muy elevadas. Una de las peculiaridades de esta unidad es la presencia de grandes cantidades de afloramientos y resaltes de roca alternando con los suelos. La textura es media y fina, correspondiente a franco-arcillo limosa y arcillosa.

Tipologías de suelos: El suelo de más desarrollo y conservado es el Luvisol crómico, en algunas zonas cálcico, desarrollado sobre "terra rossa". Es un suelo entre grietas, de perfil Ah, Et, C/R, que presenta muy diversos espesores. El principal horizonte de diagnóstico

es un horizonte Bt argílico. Si este suelo se ubica en áreas más húmedas y de menor erosión, aparece en el horizonte Ah el Phaeozem lúvico. Por el contrario, en lugares donde el horizonte Bt sufre procesos de terrificación, movilización, etc., sin que haya carbonatación del material, existe el Cambisol crómico.

Estas inclusiones permiten comprender la existencia de los suelos principales: Rendzina y Cambisol cálcico. Ambos se desarrollan sobre materiales de erosión y coluvionamiento de los suelos descritos, y son por tanto más ricos en fragmentos gruesos y en carbonato cálcico. El perfil de ambos suelos es similar, diferenciándose en los colores del Ah, su desarrollo y algo en el espesor. La Rendzina se hace más frecuente con la altura y en lugares de más vegetación.

El suelo de las zonas donde afloran filitas es también muy variable; así se detectan las tipologías de la unidad 4, y en áreas más estables y acumulativas Phaeozem lúvico, Luvisol crómico, cálcico, gleico, etc..

Unidad 8.- Cambisol cálcico y Phaeozem calcáreo, con inclusiones de Cambisol vértico y Regosol calcárico.

Caracteres generales: Es una pequeña mancha situada en los Llanos del Purche, a unos 1500m de altitud. Es un área muy deprimida, bastante llana entre relieves calizos. El material original corresponde a sedimentos detríticos terciarios y cuaternarios: arenas, limos, conglomerados, calcarenitas y coluviones derivados de ellos. En las partes altas de algunas colinas afloran maciños que dotan de gran rocosidad a la superficie. La textura es franco-limosa y franco arcillo-limosa, de las clases media y fina.

Tipologías de suelos: El Cambisol cálcico, dominante, se desarrolla sobre los materiales coluviales procedentes de margas, limonitas, maciños, etc. Tiene un horizonte Ap franco-limoso de unos 20cm, ligeramente calcáreo, sobre un Bw de al menos 90cm, franco-limoso y muy estructurado, calcáreo, con un C coluvial calcáreo.

El Phaeozem calcáreo tiene una tipología análoga a la descrita, y se ubica en situaciones parecidas al Cambisol, aunque más bajas en las laderas, estables y con detritus calcareníticos.

El Cambisol vértico posee también una tipología muy próxima al cálcico, pero al desarrollarse preferentemente sobre limonitas, es de textura franco-arcillo-limosa, más fina, y con profundas grietas en la época veraniega. La inclusión Regosol calcárico también es común en zonas erosivas.

Unidad 12.- Cambisol cálcico y Rendzina, con inclusiones de Cambisol crómico, Kastanozem cálcico y Phaeozem lúvico.

Caracteres generales: Se localiza muy diseminada en el ámbito carbonatado, teniendo sus enclaves más importantes en las laderas del Dornajo, cumbres del Cerro Huenes y laderas de La Cortichuela, en altitudes comprendidas entre los 1200-2200m. Presenta una fisiografía de laderas con tendencia a la concavidad, correspondientes a áreas coluviales bastante estabilizadas y zonas de cumbres karstificadas; las pendientes son en general del 30-40%. El material original corresponde a un coluvión estabilizado de diversas granulometrías, procedentes de rocas carbonatadas generalmente compactas. La textura es franco-limosa a franca, media a fina.

Tipologías de suelos: La más abundante es la Rendzina, muy variable en tipología y situación en el paisaje. La más representativa es similar a la de la unidad 7, aunque menos rocosa, más espesa y orgánica.

El Cambisol cálcico aparece también en las áreas coluviales de muchas laderas. La aparición de Cambisol crómico y Phaeozem lúvico responde a los mismos controles que la unidad 7. El Kastanozem cálcico existe en las áreas coluviales de depósitos groseros, análogos al descrito en la unidad 6.

En el centro de las dolinas, al igual que en otros paisajes calizos andaluces, se han encontrado suelos acumulativos que, cuando se encuentran descarbonatados, serían Phaeozems háplicos, y el resto, que presenta rasgos del lavado de carbonatos, se trata de Kastanozems cálcicos.

Unidad 22.- Litosol, Regosol calcárico y Rendzina, con inclu-

siones de Cambisol cálcico.

Caracteres generales: Está formada por pequeñas manchas dispersas por todo el ámbito carbonatado, ocupando algunos lugares como la Loma del Perro, Vértice Cañadillas, Pico Pueblo, etc., en altitudes comprendidas entre 1300 y 2200m. Se trata de zonas convexas, de aspecto redondeado, muy denudadas, ubicadas en zonas altas de las lomas, o más expuestas a la erosión. Está emparentada con la unidad 7, de la que procede o, al menos, comparte el paisaje en los lugares más erosivos. Esta unidad es excesivamente pedregosa y rocosa, y posee una textura media y fina, correspondiente a los grupos francos con tendencia a arcillosos.

Tipologías de suelos: El suelo más abundante es el Regosol calcárico, de perfil muy sencillo Ah-C-R. A veces el horizonte C tiene carácter de costra sobre el R, pareciendo una formación antigua. Este suelo, como los restantes de la unidad, tiene una elevada rocosidad, compartiendo la superficie con afloramientos de roca; por ello, lateralmente pierden espesor y pasan a ser Litosoles cuando disminuyen por debajo de los 10cm.

La Rendzina es de perfil muy parecido al Regosol descrito, quizás algo más espeso (25-30cm), y de textura franco-arcillo-limosa. A veces presenta horizonte Bw al ubicarse sobre zonas protegidas que conservan restos de coluviones. El Cambisol cálcico está muy emparentado con las Rendzinas. Otras impurezas importantes podrían ser las de Cambisoles crómicos y, en general, todos los suelos que se describen en la unidad 7.

Unidad 23.- Phaeozem calcáreo y Phaeozem háplico, con inclusiones de Cambisol cálcico, Cambisol eútrico, Regosol calcárico y Regosol eútrico.

Se trata de una unidad menor del área carbonatada, al constituir sólo pequeños enclaves en altitudes comprendidas entre 1200 y 2000m. Se emparenta con la unidad 4, dominando las tipologías de Phaeozems sobre los suelos de cultivos, erosivos, etc..

Unidad 31.- Regosol calcárico y Rendzina, con inclusiones de Cambisol cálcico y Kastanozem cálcico.

Caracteres generales: Poco extensa, sus principales enclaves se encuentran en las zonas más altas de los Alayos de Dílar y en la ladera norte del Trevenque, en altitudes comprendidas entre los 1300-2000m. Presenta un relieve erosivo y abrupto con abundantes cárcavas, oscilando las pendientes entre el 40-70%. El material original corresponde a rocas carbonatadas del manto del Trevenque y los depósitos coluviales derivados de ellas. Algunas áreas podrían considerarse como tierra rocosa, dada la elevada magnitud que adquieren la pedregosidad y rocosidad superficial en esta unidad. La textura es de clase media y gruesa.

Tipologías de suelos: Los suelos principales se encuentran en unas cantidades similares, aunque quizás sea un poco más abundante la Rendzina.

El Regosol calcárico se ubica en las áreas más erosivas, acompañado por impurezas de Arenosoles álbicos.

La Rendzina se ubica en situaciones más estables, presentando textura franca a franco-limosa muy pedregosa.

La impureza más importante es de Cambisoles cálcicos, con perfil Ah-Bw-C y textura franca a franco-limosa. Otra inclusión muy bien representada es el Kastanozem cálcico, ubicado en coluviones, y análogo al descrito en la unidad 6, por lo que se encuentra acompañado de Chernozem cálcico.

Unidad 34.- Rendzinas, con inclusiones de Cambisol cálcico, Kastanozem cálcico y Regosol calcárico.

Caracteres generales: Está representada en el área carbonatada por enclaves en los Alayos de Dílar, laderas del Cerro Huenes y del Cerro Blanco, en altitudes comprendidas entre 1200-1900m. También aparece en zonas karstificadas (caso de las cumbres de los Alayos). Las pendientes oscilan entre el 30-40%. El material original corresponde a coluvión, derrubio de ladera procedente de rocas carbonatadas

tectonizadas, pertenecientes en su gran mayoría a la unidad Trevenque. La pedregosidad y rocosidad superficiales son en general elevadas, y la textura media.

Tipologías de suelos: Son muy parecidos a los de la unidad 31. Las Rendzinas tienen generalmente horizonte Bw. Los Regosoles y Cambisoles cálcicos ocupan las situaciones más erosivas, y el Kastanozem cálcico es, en muchos puntos, similar al típico de la unidad 6.

Dentro de la unidad de Regosoles calcáreos y Cambisoles cálcicos en fase pedregosa de PEREZ PUJALTE, que se ubica en los alrededores de Pinos Genil, se han delimitado 8 unidades cartográficas (DELGADO CALVO-FLORES & COLS., 1987, E. 1:100.000) sobre materiales detríticos, limos, conglomerados, arenas, etc., con relieve abarrancado de fuertes pendientes.

Dada la menor extensión de este sector, describiremos brevemente las características de las diferentes unidades:

Unidad 2.- Cambisol cálcico, con inclusiones de Luvisol crómico y Regosol calcárico. El sustrato es de conglomerados heterométricos con matriz arenosa. El suelo principal tiene un perfil de secuencia Ap-Bw, textura franca a franco-limosa, fuertemente calcáreo, y que tiene un espesor mínimo de 50cm.

Unidad 3.- Cambisol cálcico, con inclusiones de Regosol calcárico. El material de origen corresponde a arenas, limos y conglomerados. El suelo dominante es similar al de la unidad anterior.

Unidad 4.- Cambisol cálcico y Regosol calcárico, con inclusiones de Luvisol cálcico. Deriva de la unidad 2 por acentuación de los procesos erosivos. El suelo dominante es similar al descrito en la unidad 2; el Regosol calcárico corresponde a las situaciones más erosivas, alcanzando el horizonte A de este suelo los 15cm.

Unidad 10.- Cambisol cálcico y Regosol calcárico, con inclusio-

nes de Luvisol cálcico y Luvisol crómico. Los suelos dominantes se encuentran en proporción similar, ocupando el Regosol las zonas erosivas. El Cambisol cálcico es relativamente poco espeso (menos de 50cm).

Unidad 11.- Cambisol cálcico y Regosol calcárico, con inclusiones de Rendzinas. El sustrato es de areniscas bioclásticas, y el relieve variable y accidentado. El suelo más abundante es un cambisol cálcico que ocupa las laderas con menor erosión. Hay dos tipos de Cambisol: Sobre maciño más compacto, con una secuencia Ah-Bw-C (que alcanza los 35cm), y sobre roca más blanda con una secuencia Ap-Bw-Ck, semejante al de las unidades 2 y 7.

Unidad 18.- Cambisol eútrico y Regosol eútrico, con inclusiones de Cambisol crómico, Luvisol crómico y Regosol calcárico. La fisiografía de esta unidad es doble: En su mayor parte alomada de aspecto redondeado, con cárcavas profundas y angulosidad en las divisiones de aguas. Una pequeña zona corresponde a formación de pie de monte. El material de origen del suelo es un conglomerado heterométrico de cantos metamórficos no calcáreo. El suelo dominante es el Cambisol eútrico de perfil Ap-Bw-C, que alcanza los 80cm de espesor.

Unidad 29.- Regosol calcárico, con inclusiones de Cambisol cálcico. Corresponde a la fase de erosión de la unidad 10. Posee fisiografía de laderas muy acaravadas con fuertes pendientes. El suelo es muy similar a los de las unidades 2 y 10, con las que está emparentado esta unidad.

Unidad 30.- Regosol calcárico, con inclusiones de Cambisol cálcico y Luvisol cálcico. Es un área de acumulación de materiales carbonatados, ligeramente cóncava. El suelo dominante está construido por el hombre y no presenta horizonación nítida; el espesor es mayor de 100cm.

Por otro lado, en el mapa 1:100.000 indicado, se describen las

unidades de suelos sobre material aluvial, con muy poca extensión, ceñidos al cauce del río Genil. Dentro de la unidad se habla de dos suelos: Cambisoles cálcicos sobre terrazas, y Fluvisoles en el cauce y terrenos más jóvenes.

Finalmente se menciona lo que el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1951) define como "Unidades misceláneas de tierras", que son áreas que no pueden ser consideradas como de suelo por sus caracteres peculiares. Como áreas misceláneas se definen:

A : Areas afectadas por las obras hidráulicas. Unidad ubicada en el valle del río Genil, corresponde a las zonas fuertemente afectadas por la construcción del pantano de Canales: áreas de desmontes (en las que se ha eliminado el suelo), acumulaciones de materiales, construcciones, pistas, etc..

En un futuro próximo la zona delimitada quedará parcialmente cubierta por las aguas, y será necesario además definir una nueva unidad miscelánea de embalse.

B : Areas urbanizadas y urbanas. Unidad enclavada en la estación de esquí Sol y Nieve, las vías de acceso a la misma y las zonas de influencia más directa y cercana (cotas de 2000 a 2600m). Así mismo, los pueblos de Guéjar-Sierra, Trevélez y Pinos Genil se consideran en la unidad "D" como áreas urbanas.

HIDROGRAFIA (Mapa 5)

La cabecera fluvial del río Genil dreña la mayor superficie del territorio, quedando el resto drenado por el río Fardes (afluente del Guadiana Menor) en el área Noreste, y por los ríos Dúrcal y Torrente, que confluyen en el río Izbor y éste en el Guadalfeo, en el área Sur.

De los ríos y afluentes que atraviesan el territorio, cabe destacar los siguientes aspectos: el río Aguas Blancas es el único, prácticamente, que tiene su nacimiento en una surgencia dispuesta en materiales calizo-dolomíticos. Su caudal presenta escasas variaciones estacionales, aunque la construcción del Pantano de Quéntar (para provisión de agua a la ciudad de Granada), hace que las comunidades riparias, aguas abajo, hayan sufrido un importante retroceso debido a la falta de agua en algunos meses. El Aguas Blancas desagua en el río Genil, cerca de la población de Cenes de la Vega, mientras que en Granada lo hace el río Darro (o Dauro), que proviene de la cercana Sierra de Alfacar. Las cuencas de estos ríos vienen a constituir el límite Norte y Noroeste del sector Malacitano-Almijareense en Sierra Nevada.

Por su margen izquierda el Genil recibe, ya fuera de nuestro territorio, el agua de dos afluentes que sí revisten interés en nuestra zona: son los ríos Monachil y Dílar. El primero, muy mermado en su caudal y con problemas de contaminación debido a su paso por la estación de esquí Sol y Nieve, prácticamente muere poco más abajo de la población de Monachil debido al uso que de su agua se hace para regadío. Como río subsidiario recibe al arroyo de Huenes, que nace en las arenas dolomíticas del Trevenque y que permanece seco en superficie durante parte de su recorrido, pues el agua se pierde en el substrato arenoso.

Del río Dílar se aprovechan sus aguas para un salto de agua que, artificialmente, cae desde la Boca de la Pescá a la Central Eléctrica de Dílar. Al igual que el Monachil, apenas vierte agua al Genil, por el uso agrícola que se da a su caudal.

El río Genil, el más importante de la región, se verá próximamente regulado artificialmente, y que a la altura del denominado Púl-

pito de Canales, resalte calcáreo muy llamativo, se ha construido una gran presa que constituirá el Pantano del Genil, cuyo nivel máximo de aguas quedará cerca de la población de Guéjar-Sierra.

Los rios Dúrcal y Torrente, al Sur, tienen un caudal muy irregular, sobre todo este último, de lo que toma, muy significativamente su nombre. Poco más abajo de su unión, se ha realizado recientemente el Pantano de Boznar, ya en funcionamiento.

BIOGEOGRAFIA Y
BIOCLIMATOLOGIA

BIOGEOGRAFIA Y BIOCLIMATOLOGIA

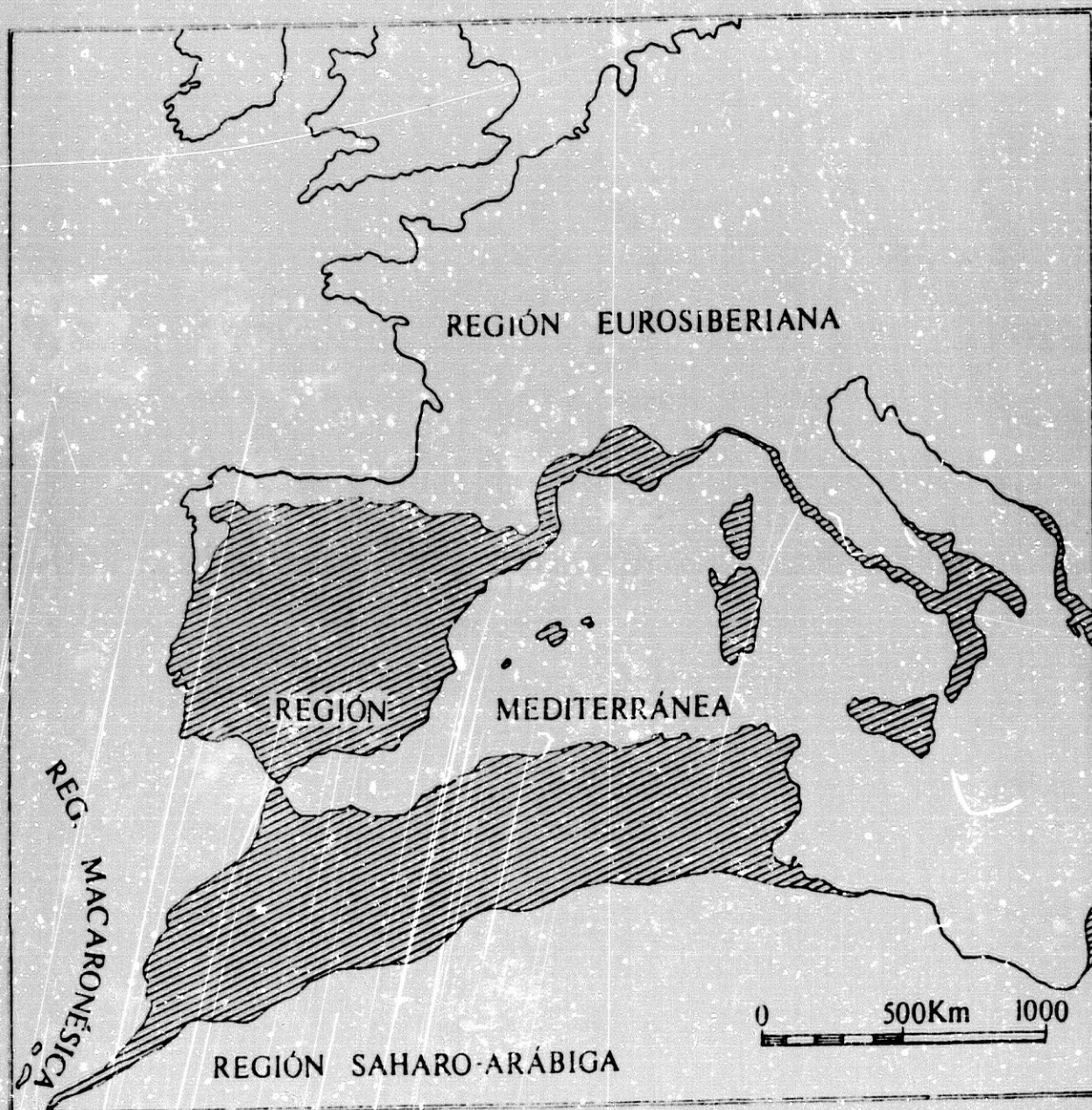
BIOGEOGRAFIA (Mapas 6-9)

La Biogeografía se entiende actualmente como una rama de la Geografía que trata sobre la distribución de los seres vivos en la Tierra. Dentro de esta ciencia, que relaciona lo físico y lo biológico, la Corología ó Biogeografía vegetal y la Geobotánica han tenido un gran desarrollo en los últimos años. En la actualidad, la acepción de la Biogeografía se corresponde con la disciplina que teniendo en cuenta las áreas actuales o pretéritas de los táxones y sintáxones, así como la información obtenida de otras ciencias (Geología, Geomorfología, Edafología, Geografía física, Zoología, etc.) trata de establecer una tipología o sistemática de la superficie de nuestro planeta.

Las jerarquías o unidades biogeográficas: **reino, región, provincia y sector** son territorios de área continua que incluyen los accidentes orográficos y geológicos que puedan existir en su perímetro. En ocasiones estas áreas presentan introgresiones de otras vecinas; estos isleos pueden llegar a ser frecuentes en algunas comarcas de litología variada o en áreas próximas a fronteras regionales o provinciales; su posible independencia tipológica, siempre de rango inferior a aquél de las unidades en que se introgreden, depende de su extensión y riqueza florística o fitocenótica.

La unidad elemental de la Biogeografía o Corología vegetal es la **tesela**, que puede definirse (RIVAS MARTINEZ, FERNANDEZ GONZALEZ & SANCHEZ MATA (1986:6) "como un territorio de mayor o menor extensión homogéneo ecológicamente, es decir, que únicamente puede poseer un solo tipo de vegetación potencial y por ende una sola secuencia de comunidades sustituyentes". La tesela es la única unidad biogeográfica que puede repetirse de modo disyunto.

El territorio objeto de nuestras investigaciones presenta la siguiente jerarquía biogeográfica, de acuerdo con las últimas aproxima-



Mapa 6.- Situación de la Región Mediterránea en el Oeste de Europa y Norte de Africa.

(Extraído de RIVAS MARTINEZ, 1987)



Mapa 7.- Provincias Biogeográficas de Europa Central, Occidental y Meridional. A) Región Eurosiberiana: 3. Boreo europea; 6. Alpina occidental; 7. Alpina centro-oriental; 9. Apenino-Padana; 9. Pirenaica (incl. Cevenense); 10. Centroeuropea; 11. Subatlántica; 12. Noratlántica; 13. Británica; 14. (Cantábrica (Cántabro-Atlántica); 15. Orocantábrica; 17. Tátrica; 18. Panónica; 20. Ilírico-Bósniaca; 21. Servo-Macedónica. B) Región Mediterránea: 22. Aragonesa; 23. Valenciano-Catalano-Provenzal; 24. Balear; 25. Castellano-Maestrazgo-Marhega; 26. Murciano-Almeriense; 27. Carpetano-Ibérico-Leonesa; 28. Luso-Extremadurensis; 29. Gaditano-Onubo-Algarbiense; 30. Bética; 31. Corso-Sarda; 32. Liguria-Romano-Calábrica; 33. Sícula; 34. Púglica; 35. Etálico-Epirota.

(Extraído de RIVAS MARTINEZ, 1987)

ciones de RIVAS MARTINEZ (1987) y RIVAS MARTINEZ & COL. (1987):

Reino Holarctico

Región Mediterránea

Subregión Mediterránea Occidental

Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica

Provincia Bética

Sector Malacitano-Almijareense

Subsector Alfacarino-Granatense

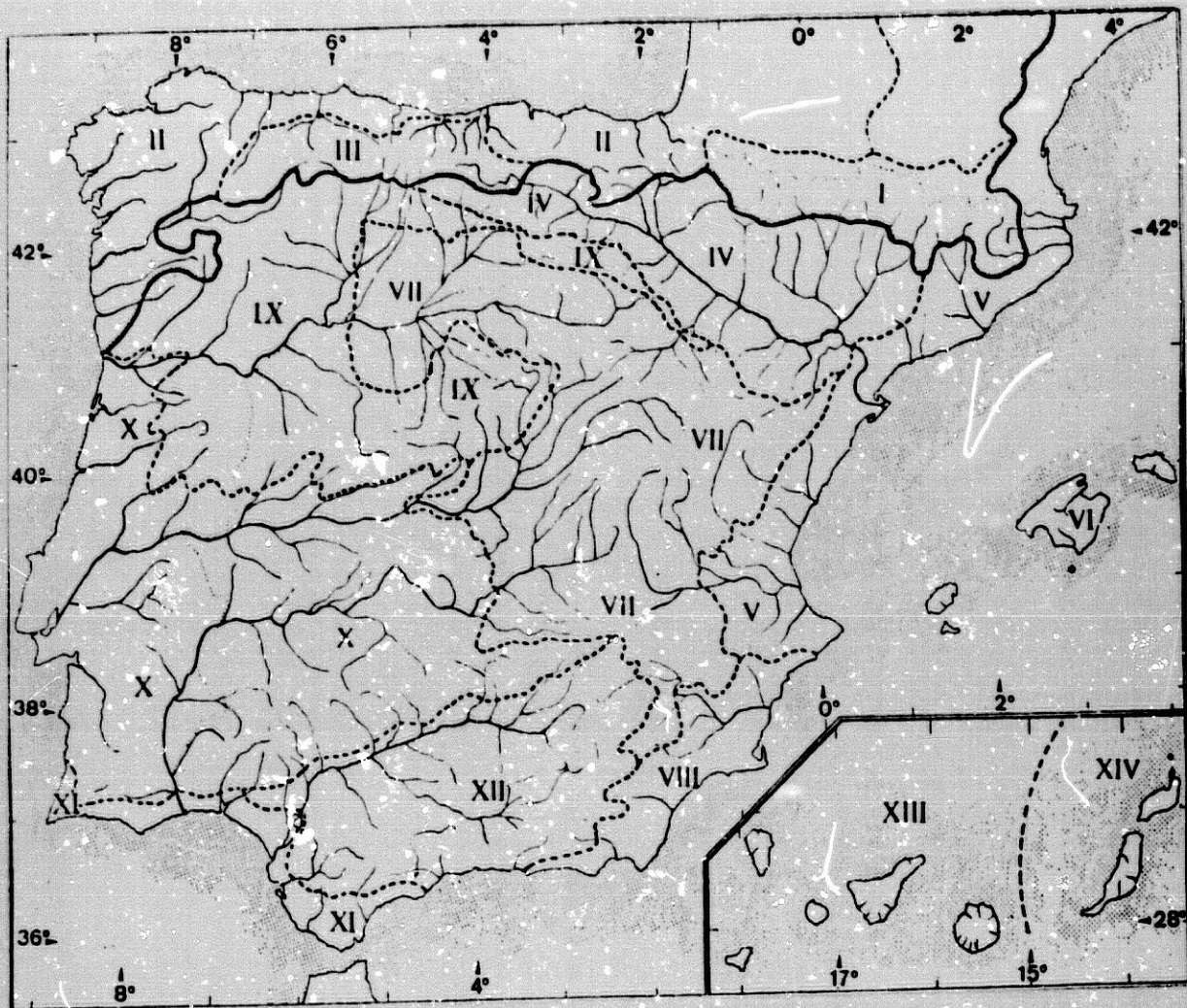
Para expresar de una manera gráfica la posición biogeográfica del área estudiada, se acompañan cuatro mapas (6-9), cuya autoría corresponde a los trabajos mencionados de RIVAS MARTINEZ.

El sector Malacitano-Almijareense, que se extiende entre las provincias de Málaga (H ya oriental de Málaga, Auxarquía, Tejeda, Almijara) y Granada (Tejeda, Almijara, El Temple, Cázulas, Los Guájares, Valle de Lecrín, Vega de Granada, Sierra Nevada caliza y parte de las sierras de Alfacar y Huétor) presenta como elementos característicos la flora y vegetación dolomítica, que constituye el núcleo de especies y sintáxones en su diferenciación biogeográfica. Este sector contacta hacia el Norte con el sector Subbético, al Oeste, levemente, con el sector Hispalense, y de forma más amplia con el sector Rondeño. Los límites hacia el Este son los sectores Nevadense y Alpujarro-Gadoreense. Hacia el Noreste se contacta de forma muy tenue con el sector Guadiciano-Bacense.

Dentro del sector Malacitano-Almijareense se distinguen dos subsectores: Almijareense, que comprende la zona y montañas más litorales y occidentales, y el Alfacarino-Granatense, que abarca los territorios más elevados y continentales que se encuentran en la región Norte y Este del sector. La delimitación exacta entre los subsectores y sectores mencionados no ha sido objeto expreso en la elaboración de la presente Memoria, ya que el objetivo biogeográfico fundamental ha sido delimitar y sistematizar taxa y sintaxa propios del sector

Malacitano-Almijareense o del subsector Alfacarino-Granatense, estudio básico, necesario para una comparación posterior que permita establecer hasta donde llegan unas comunidades u otras, hasta donde llega un sector/subsector u otro.

A pesar del conocimiento que creemos haber alcanzado, no consideramos oportuno, por ahora, una delimitación exacta del sector en nuestra región. Preferimos que los estudios en sectores adyacentes sean más profundos, y haya una puesta en común lógica entre los fitosociólogos que tratan el tema, antes que hacer una propuesta basándonos en datos parciales. Obviamente renunciamos, por las mismas razones, a realizar una jerarquización distrital.



Mapa 8.- Provincias Biogeográficas de la Península Ibérica, Islas Baleares e Islas Canarias. A) Región Eurosiberiana: I. Pirenaica; II. Cantábrica (Cántabro-Atlántica); III. Orocantábrica. B) Región Mediterránea: IV. Aragonesa; V. Valenciano-Catalano-Provenzal; VI. Balear; VII. Castellano-Maestrazgo-Manchega; VIII. Murciano-Almeriense; IX. Carpetano-Ibérico-Leonesa; X. Luso-Extremadurensis; XI. Cádiz-Onubo-Algarbiense; XII. Bética; C) Región Macaronésica: XIII. Canaria occidental; XIV. Canaria oriental.

(Extraído de RIVAS MARTINEZ, 1987)

BIOCLIMATOLOGIA

La relación existente entre el clima y las diferentes comunidades vegetales a que da lugar es algo que desde muy antiguo y de forma empírica se ha aceptado sin reservas. Sin embargo, solo recientemente se ha tratado de poner de manifiesto a partir de fórmulas matemáticas, proponiéndose diversos índices numéricos y síntesis gráficas (diagramas) que tratan de delimitar y definir los climas en función de las observaciones previas sobre la vegetación.

Si bien estas fórmulas no han conseguido hasta la fecha una correlación definitiva, existen algunas que dan una idea aproximada de la realidad, destacando en este sentido, dentro de la Región Mediterránea en que nos encontramos, el cociente ombrotérmico de EMBERGER, el índice de continentalidad de GOREZYNSKI e índices de termicidad (It) y mediterraneidad (Im) de RIVAS MARTINEZ.

Entre las síntesis gráficas hay que destacar el diagrama ombrotérmico de GAUSSEN (climogramas de WATER & LIETH), el diagrama sobre balance hídrico de THORNTHWAITE, el diagrama bioclimático de MONTERO DE BURGOS y GONZALEZ REBOLLAR, y el diagrama ombrotérmico de GAUSSEN modificado por RIVAS MARTINEZ & COLS. (1984) y RIVAS MARTINEZ & COLS. (1986).

Otro factor a tener en cuenta en una caracterización bioclimática y biogeográfica de un territorio es la existencia de comunidades vegetales cambiantes en función de la altitud (o latitud). Son los denominados, antiguamente, como pisos, cinturas o grados de vegetación. Hoy día, y gracias a un intenso estudio de estos pisos, se ha podido definir matemáticamente en términos termoclimáticos, los llamados pisos bioclimáticos, que serían (RIVAS MARTINEZ & COLS., 1985: 20) "cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie altitudinal. En la práctica se delimitan en función de los factores termoclimáticos y de las comunidades vegetales cambiantes. Aunque el fenómeno de la zonación tiene valor universal, cada región o grupo de regiones corológicas afines poseen sus peculiares pisos bioclimáticos, donde existen unas comunidades vegetales de estructura

y composición florística particulares que se han denominado cinturas, grados o pisos de vegetación".

Estos pisos bioclimáticos han sido propuestos para la Región Mediterránea, con diversos valores, por varios autores (EMBERGER, DAGET, OZENDA, QUEZEL), si bien los propuestos por RIVAS MARTINEZ en sus sucesivas correlaciones (1981, 1983, 1985, 1986) son los que parecen reflejar de una forma más exacta la correlación clima-vegetación.

Previo, sin embargo, a una aplicación de lo expuesto en nuestro territorio, es conocer, en la medida de lo posible, la caracterización climática y las medidas climáticas realizadas en la región.

El clima de la zona

La falta de estaciones climatológicas que dispongan de suficientes datos pluviométricos y, sobre todo, termométricos dentro del área de estudio, hace muy difícil una generalización de los caracteres generales del clima que a continuación tratamos, ya que estos se han tomado de los dos observatorios con series más completas de datos, situados en la base de nuestro área de estudio: La Cartuja y Padul. En estos casos es donde se ponen de manifiesto el valor de la bioclimatología, con su poder de diagnóstico basado en la distribución de las comunidades vegetales, por lo que la diferenciación entre los distintos pisos bioclimáticos se ha hecho únicamente en función de las comunidades y especies vegetales bioindicadoras.

El clima en la base del territorio se caracteriza, siguiendo a BOSQUE (1957), por un régimen térmico bien caracterizado, claramente continental, de inviernos largos y fríos, estíos calurosos y prolongados, y otoños y primaveras cortos y poco sensibles.

El invierno es bastante riguroso y largo, extendiéndose entre Noviembre y Marzo, con temperaturas medias mensuales próximas o por debajo de 10°C. Enero suele resultar el mes más frío, si bien las mínimas medias inferiores a -2°C comprenden Diciembre, Enero y Febre-

ro, mientras que las máximas de las medias mensuales de los meses de invierno suelen ser inferiores a 20°C.

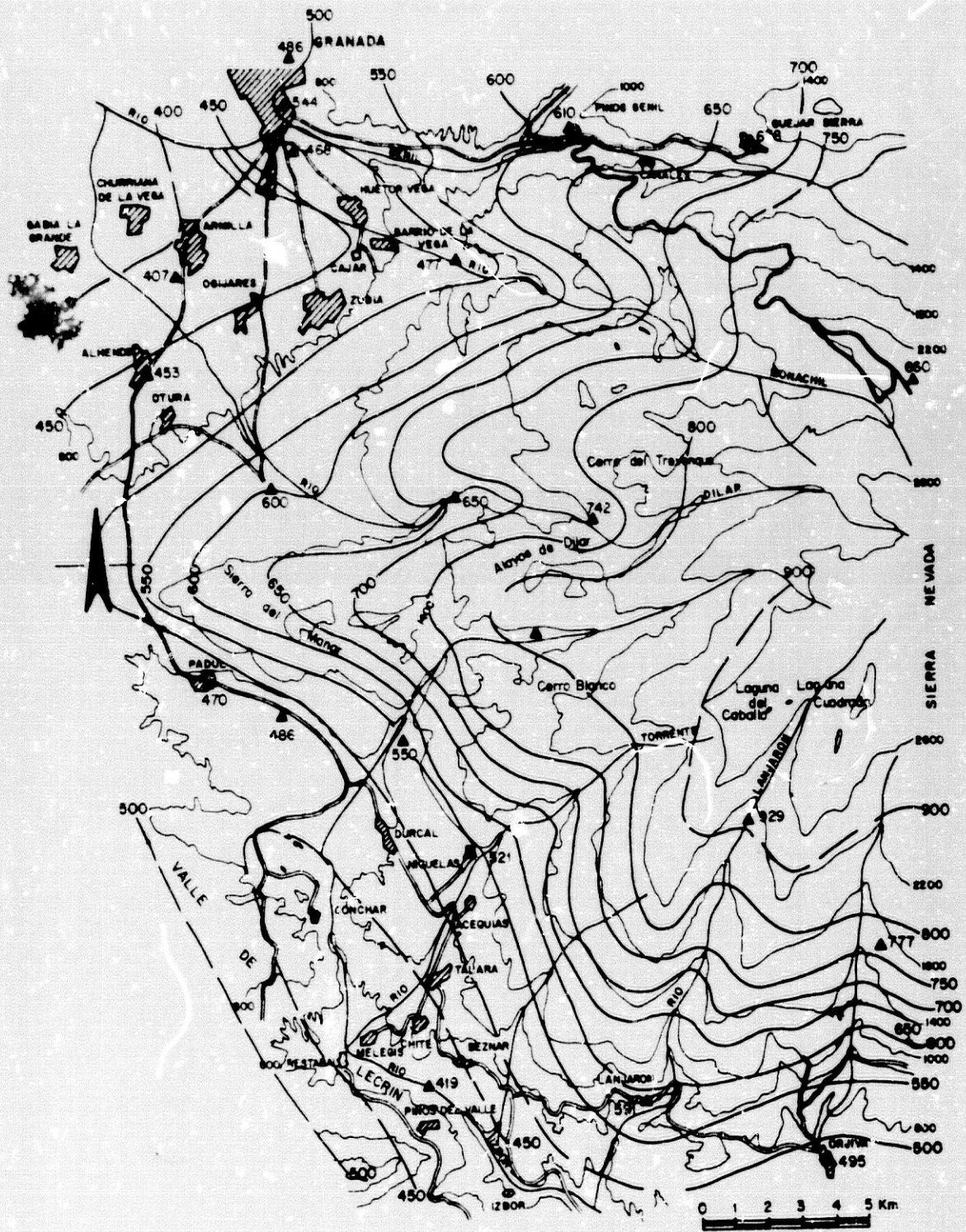
Las heladas se extienden desde mediados de Noviembre a mediados de Marzo, con un promedio de treinta días, siendo particularmente importantes desde mediados de Diciembre con un máximo situado hacia el 5 de Enero y hasta la primera década de Febrero.

El verano es muy caluroso y largo, comprendiendo desde finales de Mayo hasta principios de Octubre. La temperatura media de estos meses, excepto Mayo, es superior a 20°C, con máximas medias que rebasan, incluso en Mayo, los 30°C. Los valores extremos absolutos se dan en los meses típicos del verano, sobre todo en Julio y Agosto. Los días estivales, en que la temperatura es igual o mayor a 30°C comienzan hacia el 24 de Mayo, acabando en torno al 3 de Octubre, durando, por tanto, más de cuatro meses. Entre mediados de Junio y mediados de Agosto es la época de mayor calor, con un máximo en la última semana de Julio y primera de Agosto.

El rigor del calor estival es suavizado por el rápido descenso de las temperaturas durante la noche, a causa de la altitud media de la zona, de formar parte de Sierra Nevada y del predominio de los vientos del Norte a cuyo cuadrante se cambian al anochecer las corrientes diurnas procedentes del Oeste.

El otoño aparece bien definido, comprendiendo el mes de Octubre y la primera quincena de Noviembre. Las temperaturas medias son suaves, entre 15 y 20°C, con máximas medias de 30°C y ausencia de heladas. Es muy claro el descenso de las temperaturas nocturnas.

La primavera es sólo una prolongación del invierno. Sólo Abril y la primera quincena de Mayo son plenamente primaverales, ya que Marzo es más bien un mes invernal. La temperatura media asciende a 15°C, mientras que las mínimas medias no llegan a 5°C, aún siendo superiores a 0°C. Las heladas no suelen faltar hasta incluso, esporádicamente, el mes de Abril. Las máximas medias ascienden a 27°C en Abril y 31°C en Mayo.



Mapa 10.- Curvas isoyetas medias del período 1955/1956-1974/1975
 (Extraído de PULIDO & COLS., 1984)

Respecto a las precipitaciones, PULIDO & COLS. (1984) indican que el máximo pluviométrico medio mensual más generalizado se registra durante el mes de Diciembre, excepto en valles encajados (Monachil, Pinos Genil, Guéjar-Sierra), que lo registran el mes de Marzo. el cual constituye a su vez otro máximo mensual medio relativo en el resto del territorio.

Las precipitaciones durante los meses de Julio y Agosto, salvo esporádicas tormentas, son prácticamente inexistentes. Junio y Septiembre también presentan valores mínimos que raramente superan los 30mm de media. Es característico en el área, además, la gran dispersión respecto a la media, de los valores medidos, tanto a nivel mensual como anual.

El número de días al año que registran precipitaciones resulta un valor medio de 83 para PULIDO & COLS. (l.c.), mientras que para BOSQUE (l.c.), estudiando una serie más antigua (1902-1956), es de 88 días al año. El mes que presenta una media más elevada es Marzo, de aproximadamente 11 días, alcanzando la media de 9 días los meses de Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Abril, mientras que Octubre y Mayo superan la media de 7 días por mes y Junio y Septiembre no llegan a 5 días al mes. Por último, Julio con 0,2 y Agosto con 1,2 presentan los mínimos.

VILLEGAC (1972), estudiando las estaciones de Padul y Lanjarón, encuentra un valor medio de 60 días de precipitaciones al año. Según este dato, parece deducirse que el número de días que presenta precipitación decrece considerablemente hacia el borde meridional de Sierra Nevada.

Respecto a la cantidad de precipitación en el área y su aumento con la altura, recogemos en el mapa 10 las curvas isoyetas medias del período 1955/56-1974/75, obtenidas por PULIDO & COLS. (l.c.).

La principal característica de los vientos de la zona (BOSQUE, l.c.) es el elevado porcentaje que tienen los períodos de calma (casi un 25%). Son singularmente calmos, en el invierno, en Noviembre y Diciembre y, en primavera y principios del verano, durante Abril,

Mayo y Junio. Son vientos de poca violencia (media de 1,71 m por segundo) y régimen poco variable. El máximo de la velocidad media se alcanza en Abril con 1,95 m/s, y el mínimo absoluto en Enero con 1,31 m/s.

Es característico del invierno de esta región basal la escasa actividad de las corrientes atmosféricas, que si bien es riguroso en cuanto al nivel térmico, es tolerable por la falta de vientos. En verano, sin embargo, las calmas hacen el calor más sensible, aunque queda compensado por una duración no muy grande y por la sequedad ambiental. La frecuencia estival de las masas de aire frío procedentes de la Meseta (y no de Sierra Nevada, como es creencia general en Granada, según indica BOSQUE, l.c.), sobre todo durante la noche, hace soportable el verano en la región.

Los vientos predominantes son los del Oeste, seguido a distancia por los del Suroeste, Noroeste y Sur. Los menos frecuentes son los del Nor-Noroeste, Este-Noreste y Nor-Noreste. En las estaciones cálidas (verano y primavera) domina claramente la componente Oeste, mientras que en invierno y otoño prevalecen los vientos del Este.

Indices climáticos y diagramas

Habida cuenta la escasez de observatorios con medidas fiables en el territorio, el hecho de recoger la información de dos de estos observatorios y analizarlos sólo representa la síntesis parcial de una parte de la región basal del área. Para tener una idea más amplia a partir de los datos que estas estaciones (Cartuja, Padul) suministran, debemos señalar los datos obtenidos por PULIDO & COLS. (l.c.) en una zona muy similar a la nuestra. Según estos autores, el gradiente pluviométrico es de 30mm de aumento en las precipitaciones por cada 100m que se asciende, mientras que el gradiente térmico medio lo sitúan en 0,55°C por cada 100m.

En otro orden de cosas, dado que la bioclimatología numérica en España se basa actualmente en la teoría bioclimática desarrollada

por RIVAS MARTINEZ, nos parece lógico atenernos a los índices y diagramas utilizados por este autor, lo que hará aplicable los resultados al concepto de pisos bioclimáticos, tipos de ombroclima, etc.

Los datos de las estaciones referidas se han tomado de ELIAS & RUIZ BELTRAN (1977), resumiéndose en los siguientes valores:

	Alt.	Nº años	T	M	m	It	P	Im ₃
LA CARTUJA	695	33	15,5	12	2,1	296	462	22,3
PADUL	760	14	16,0	14,3	3,7	340	474	16,1

La significación de los parámetros señalados es la siguiente:

Alt.: altura s.n.m. de la estación.

Nº años: Número de años de los que se dispone información.

T: Temperatura media anual.

M: Media de las máximas del mes más frío.

m: Media de las mínimas del mes más frío.

It: Índice de termicidad.

P: Precipitación media anual.

Im₃: Índice de mediterraneidad.

El índice de termicidad (It) se expresa como $It = (T + m + M)10$. Es sumamente informativo cuando se comparan diversos territorios, y es utilizado para cuantificar los valores límite de los pisos bioclimáticos.

El índice de mediterraneidad (Im) se utilizó por su autor (RIVAS MARTINEZ, 1984) para separar los territorios y ecosistemas vegetales mediterráneos de los eurosiberianos y saharo-arábigos. Dicho índice es el guarismo resultante del cociente entre la evaporación potencial (ETP) según THORNTHWAITE y la precipitación media del mismo período (P). El índice es especialmente interesante para deslindar los territorios de áreas mediterráneas respecto de las eurosiberianas cuando se aplica a los meses de verano.

LA CARTUJA
695 m
33 años

T: 15,5°C
P: 462 mm
It: 312

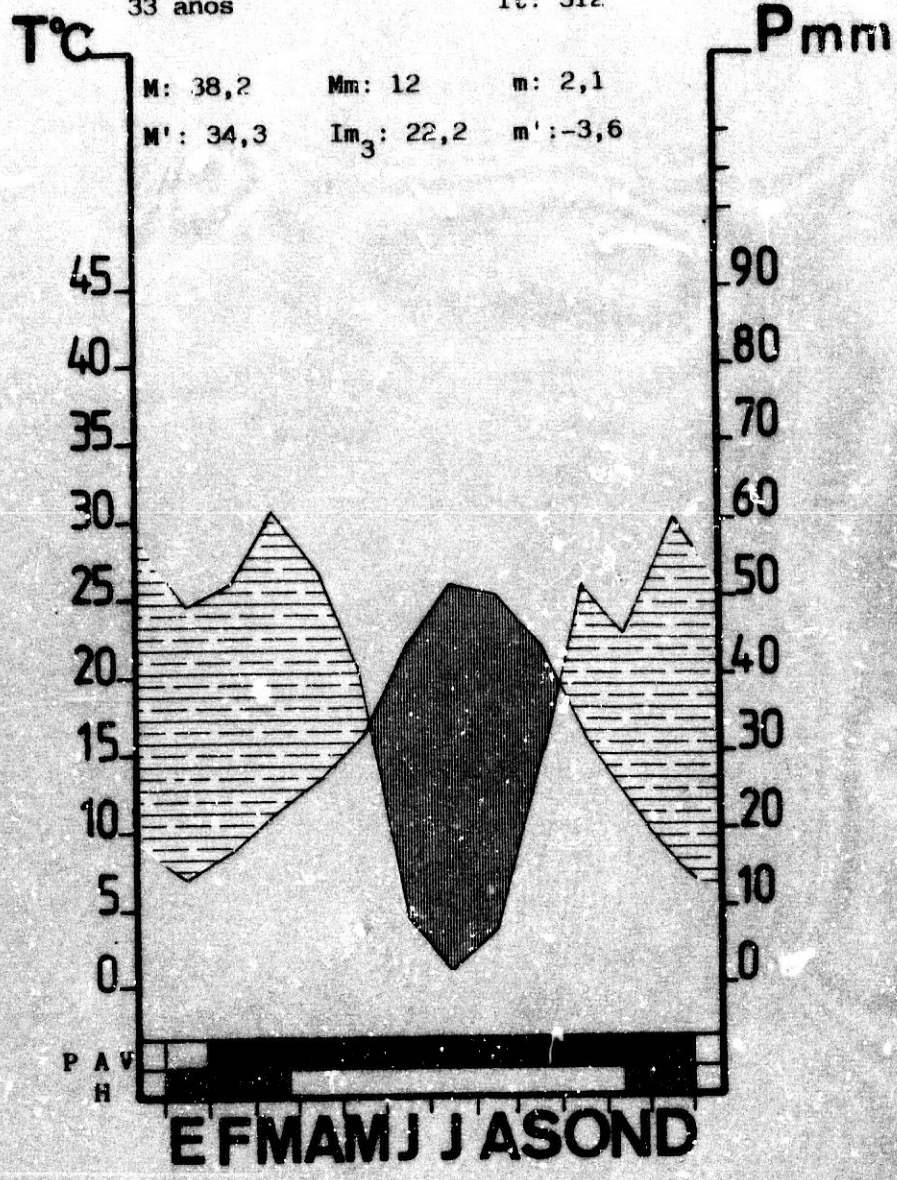


FIG. 1

PADUL
760 m
14 años

T: 16,0
P: 474
It: 340

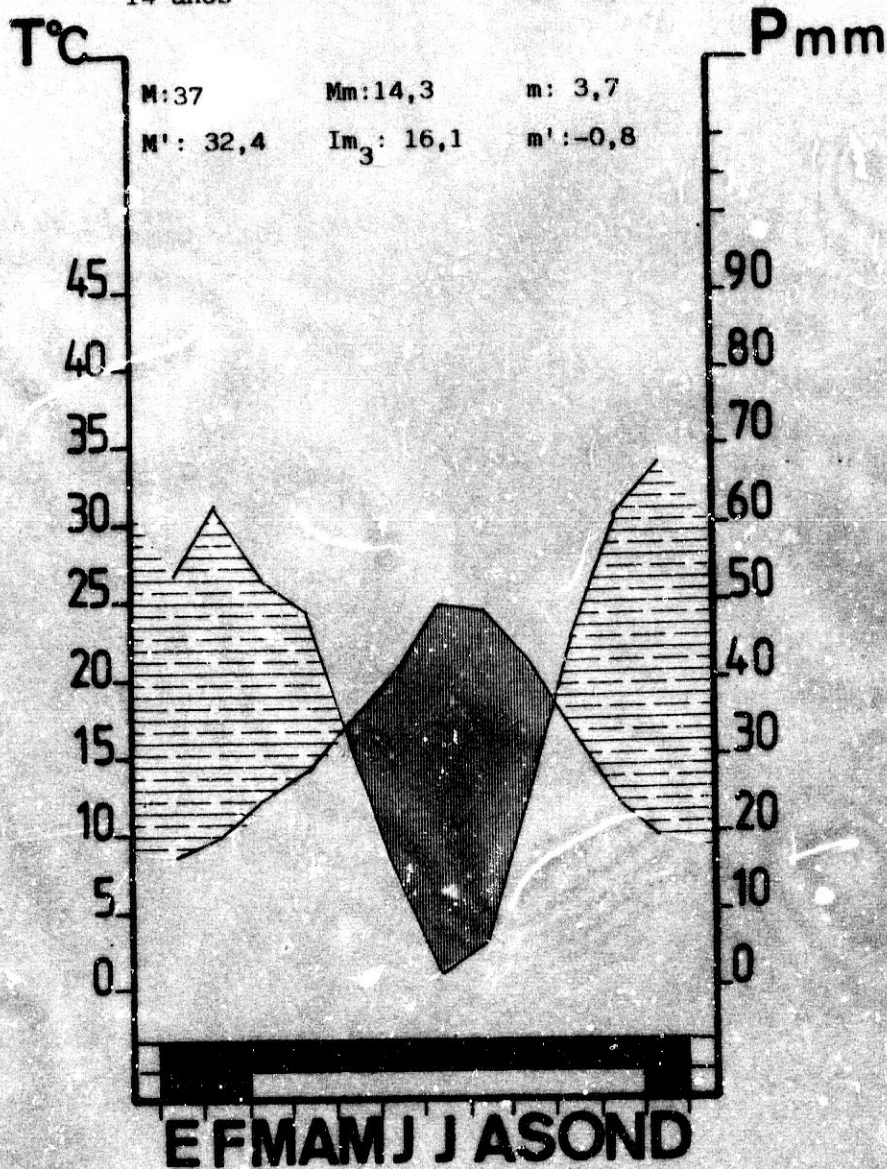


FIG. 2

$$Im_1 = \frac{ETP \text{ Julio}}{P \text{ julio}}$$

$$Im_2 = \frac{ETP \text{ Julio} + \text{Agosto}}{P \text{ julio} + \text{agosto}}$$

$$Im_3 = \frac{ETP \text{ Junio} + \text{Julio} + \text{Agosto}}{P \text{ junio} + \text{julio} + \text{agosto}}$$

RIVAS MARTINEZ (l.c.:37) señala para los territorios mediterráneos los valores $Im_1 > 4,5$; $Im_2 > 3,5$ y, sobre todo, $Im_3 > 2,5$, añadiendo: "Para que todavía pueda ser considerada dentro de la región mediterránea una localidad norteafricana extremadamente árida, y por lo tanto posea vegetación mediterránea, es necesario que haya cada año, por lo menos un período consecutivo de tres meses de otoño-invierno en los que el índice de mediterraneidad sea inferior a dos".

Diagramas ombrotérmicos

En las figuras 2 y 3 se recogen los diagramas ombrotérmicos realizados con los datos de las estaciones ya mencionadas. Se basan en los diagramas de GAUSSEN (1955), en los que se relaciona gráficamente precipitaciones y temperaturas, factores meteorológicos considerados por la totalidad de los autores como los más influyentes en la vegetación. Se dispone para su construcción de dos escalas: una sencilla para las temperaturas medias mensuales en °C., y otra doble para la representación de las precipitaciones medias mensuales en mm.

Ya que los diagramas sirven para expresar una síntesis del tipo de clima, RIVAS MARTINEZ & COLS. (1985) añaden una serie de datos que hacen más completa y sintética la visión de determinados diagramas. Así, siguiendo a WALTER & LETH (1960) aplican en la base de la gráfica una barra donde se señalan los períodos de heladas. Tomando el concepto de actividad vegetal de MONTERO DE BURGOS & GONZALEZ REBOLLAR (1974), añaden otra barra que recoge el período de actividad

vegetal (PAV) que señala el mínimo de 7,5°C de temperatura media mensual, por encima del cual se pone de manifiesto un incremento de biomasa apreciable. A lo dicho se añade una serie de datos que completan el conjunto del diagrama: T, P, It, M....etc.

Pisos bioclimáticos y ombroclimas

Los pisos bioclimáticos presentes en el territorio estudiado son: mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo, que presentan los siguientes parámetros (RIVAS MARTINEZ & COL., 1986):

	T	m	M	It
OROMEDITERRANEO	4 a 8°C	-7 a -4°C	0 a 2°C	-30 a 60
SUPRAMEDITERRANEO	8 a 13°C	-4 a -1°C	2 a 9°C	60 a 210
MESOMEDITERRANEO	13 a 17°C	-1 a 4°C	9 a 14°C	210 a 350

En estos tres pisos se reconocen unos horizontes o subpisos que ponen de manifiesto ciertos cambios en la distribución de las comunidades vegetales, o bien el límite de la distribución de muchas especies naturales o cultivadas. El dato numérico más significativo para establecer estas cesuras es el intervalo del índice de termicidad, según los siguientes valores:

Oromediterráneo superior.....	-29 a 0
Oromediterráneo inferior.....	1 a 60
Supramediterráneo superior.....	61 a 110
Supramediterráneo medio.....	111 a 160
Supramediterráneo medio.....	161 a 210
Mesomediterráneo superior.....	211 a 260
Mesomediterráneo medio.....	261 a 300
Mesomediterráneo inferior.....	301 a 350

Otro factor a tener en cuenta en la descripción bioclimática

de un territorio es el tipo de invierno o variante invernal, expresado en función de las medias de las mínimas del mes más frío (m), distinguiéndose los siguientes tipos en el ámbito mediterráneo:

Extremadamente frío.....	< -7°C
Muy frío.....	-7 a -4°C
Frió.....	-4 a -1°C
Fresco.....	-1 a 2°C
Templado.....	2 a 5°C
Cálido.....	5 a 9°C
Muy cálido.....	9 a 14°C
Extremadamente cálido.....	> 14°C

Los tipos de ombroclima presentes en el territorio oscilan entre el seco y el subhúmedo, según se puede observar en el mapa 10, teniendo en cuenta que los valores para estos tipos son los siguientes:

	P
Seco.....	350 - 600mm
Subhúmedo.....	600 - 1000mm

A tenor de lo anteriormente expuesto podemos concluir que a partir de los datos suministrados por los observatorios climatológicos, éstas se encuentran ubicadas en unas áreas con las siguientes características bioclimáticas:

LA CARTUJA: Ubicada en el horizonte medio del piso mesomediterráneo (It=296), presenta un ombroclima seco (P=462mm) y un invierno de tipo templado (m=2,1), presentando un único mes (Enero) en que la temperatura media es inferior a 7,5°C, y por lo tanto se practica la actividad vegetal. Las medias de las mínimas absolutas son menores a 0°C durante la mitad de Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y una parte de Marzo, lo que implica la posibilidad de heladas. El período

seco estival se extiende desde finales de Mayo hasta finales de Septiembre.

PADUL: Ubicada en el horizonte inferior del piso mesomediterráneo ($I_t=340$), presenta un ombroclima seco ($P=474$) y un invierno de tipo templado ($m=3,7$), no presentando ningún mes en que la temperatura media sea inferior a $7,5^{\circ}\text{C}$. Las medias de las mínimas absolutas son menores a 0°C durante Diciembre, Enero y la mayor parte de Febrero. El período seco estival va desde mitad de Mayo hasta finales de Septiembre.

FITOSOCIOLOGIA

ESQUEMA SINTAXONOMICO

I. POTAMETEA R.Tx. & Preising 1942

PARVOPOTAMETALIA Den Hartog & Segal 1964

Callitricho-Batrachion Den Hartog & Segal 1964

1. Comunidad de *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *saniculifolius*
(Viv.) C.D.K.Cock

II. ISOETO-NANOJUNCETEA Br. Bl. & R.Tx. 1943

ISOETALIA Br.Bl. 1931 em. Rivas Goday 1970

Cicendion (Rivas Goday 1961) Br.Bl. 1967

2. Comunidad de *Juncus bufonius* L. y *Centaurium pulchellum* (Swartz)
Druce

III. PHRAGMITETEA R.Tx. & Preising 1942

PHRAGMITETALIA W.Koch 1926

Phragmition australis W.Koch 1926

Phragmitenion australis Rivas Martínez in Rivas Martínez, Costa, Castroviño & Valdés 1980

3. *Scirpo lacustris*-*Phragmitetum mediterraneum* R.Tx. & Preising 1942
4. Comunidad de *Typha dominguensis* (Pers.) Steudel
- Sparganio-Glycerion fluitantis Br.Bl. & Sissing in Boer 1942
5. *Helosciadietum nodiflori* Br.Bl. 1931
6. *Acrocladio-Eleocharidetum palustris* O.Bolós & J.Vigo in O.Bolós
1942

Magnocaricion elatae W.Koch 1926

7. *Cypero-Caricetum otrubae* R.Tx. in R.Tx. & Oberdorfer 1958
epilobietosum tetragonii subsp. nov.

IV. ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.Bl. in Meier & Br.Bl. 1934) Oberdorfer 1947

POTENTILLETALIA CAULESCENTIS Br.Bl. 1926

Saxifragion camposii Cuatrecasas 1929

8. Kernerio boissieri-Teucrietum rotundifolii Quézel 1953, nom. inv.
teucrietosum rotundifolii
erodietosum daucoidis (Losa Quintana & Pérez Raya) comb. nov.
anthyllidetosum ramburii (F. Valle 1981) comb. nov.

ASPLENIETALIA PETRARCHAE Br. Bl. & Meier 1934

Asplenion petrarchae Br. Bl. & Meier 1934

9. Jasonio glutinosae-Teucrietum rotundifolii as. nov.

SARCOCAPNETALIA ENNEAPHYLLAE (Fernández Casas 1972)

Sarcocapnion crassifoliae Fernández Casas 1972

10. Sarcocapnetum crassifoliae (Cuatr. 1929) Esteve & Fernández Casas 1971

sarcocapnetosum crassifoliae

teucrietosum rotundifolii subas. nov.

V. ANOGRAMMO-POLYPODIETEA Rivas Martínez 1982

ANOMODONTO-POLYPODIETALIA O. Bolós & Vives in O. Bolós 1957

Homalothecio-Polypodium serrati O. Bolós & Vives in O. Bolós 1957

11. Asplenietum hispanici as. nov.

VI. ADIANTETEA CAPILLI-VENERIS Br. Bl. 1942

ADIANTETALIA CAPILLI-VENERIS Br. Bl. 1931

Adiantum capilli-veneris Br. Bl. 1931

12. Trachelio-Adiantetum O. Bolós 1957

VII. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br. Bl. 1947

THLASPIETALIA ROTUNDIFOLII Br. Bl. 1926

Platycapno saxicolae-Iberidion granatensis Rivas Goday & Rivas Martínez 1963

13. Crepidium pygmaeae-Iberidietum granatensis Quézel 1953

VIII. PHAGNALO-RUMICETEA INDURATI (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

RUMICETALIA INDURATI (Rivas Goday 1964) Rivas Goday & Rivas Martínez 1971

Melico-Phagnalium intermedii Rivas Goday & Esteve 1972

14. Campanulo velutini-Phagnaletum intermedii Rivas Goday & Esteve
1972

teucrietosum rotundifolii Losa Quintana & Pérez Raya 1986

15. Lactuco vimineae-Silenetum inapertae O. Bolós 1956

16. Antirrhino hispanici-Putorietum calabricae as. nov.

Andryalo-Crambion filiformis (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas Mar-
tínez, Izco & Costa 1973

17. Centaureo granatensis-Andryaletum ramosissimae as. nov.

IX. PARIETARIETEA JUDAICAE (Rivas Martínez ex Rivas Goday 1964)
Oberdorfer 1977

PARIETARIETALIA JUDAICAE (Rivas Martínez 1960) Oberdorfer 1977

Centrantho rubri-Parietarion judaicae Rivas Martínez 1960, nom. inv.

18. Parietarietum judaicae (Arénes 1928) Oberdorfer 1977

parietarietosum judaicae

adiantetosum capilli-veneris subas. nov.

X. LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas Martínez 1977

LYGEO SPARTI-STIPETALIA TENACISSIMAE Br. Bl. & O. Bolós (1954) 1957

Phlomidi lychnitidis-Brachypodium retusi (Rivas Martínez 1977) G.

Mateo 1983

19. Phlomidi lychnitidis-Brachypodietum ramosi Br. Bl. 1924

brachypodietosum ramosi

thymetosum baetici subas. nov.

20. Helictotricho sarracenori (velutini)-Brachypodietum boissieri
as. nov.

21. Brachypodio boissieri-Trisetetum velutini Martínez Parras, Pei-
nado & Alcaraz 1984

S. ipion tenacissimae Rivas Martínez 1977

22. Thymo gracile-Stipetum tenacissimae as. nov.

stipetosum tenacissimae

helianthemetosum squamati subas. nov.

Festucion scariosae Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984

23. Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae Martínez Parras,
Peinado & Alcaraz 1984

festucetosum scariosae

brachypodietosum boissieri subas. nov.

festucetosum elegantis subas. nov.

festucetosum indigestae subas. nov.

24. Comunidad de *Festuca nevadensis* (Hackel) Markgr.-Dannenb.

HYPARRHENIETALIA HIRTAE Rivas Martínez 1977

Bromo-Oryzopsision miliaceae O. Bolós 1970

25. Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae (A. & O. Bolós 1950) O. Bolós 1957

XI. SEDO-SCLERANTHETEA Br. Bl. 1955 em. Th. Muller 1961

JASIONO SESSILIFLORAE-KOELERIETALIA CRASSIPEDIS Rivas Martínez & Cantó 1986

Hieracio castellani-Plantaginion radicatae Rivas Martínez & Cantó 1986

26. Comunidad de *Plantago radicata* Hoffmanns. & Link

XII. FESTUCO-BROMETEA Br. Bl. & R. Tx. 1943

BRACHYPODIETALIA PHOENICOIDIS (Br. Bl. 1931) Molinier 1934

Brachypodion phoenicoidis Br. Bl. 1931

27. Elymo-Brachypodietum phoenicoidis Rivas Martínez ex Alcaraz 1984

28. Mantisalco salmantici-Brachypodietum phoenicoidis Rivas Goday & Borja 1961

XIII. TUBERARIETEA GUTTATAE Br. Bl. 1952 em. Rivas Martínez 1978

BRACHYPODIETALIA DISTACHYAE Rivas Martínez 1978

Brachypodion distachyae Br. Bl. 1925 em. Rivas Martínez 1978

29. Erophilo spathulatae-Hornungietum petraeae Alcaraz 1984

Stipion capensis Br. Bl. in Br. Bl. & O. Bolós 1954 em. Izco 1974

30. *Filago ramosissimae*-Stipetum capensis as. nov.

Omphalodion brassicifoliae Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Omphalodenion brassicifoliae subal. nov.

Silenenion germanicae subal. nov.

31. Arenario modestae-Linarietum angustalatae as. nov.

linarietosum angustalatae

hornungietosum petraeae subas. nov.

TUBERARIETALIA GUTTATAE Br.Bl. 1940 em. Rivas Martínez 1978

Tuberarion guttatae Br.Bl. 1931

32. Comunidad de *Plantago bellardii* All.

33. Comunidad de *Trifolium arvense* L.

XIV. MOLINIO-ARRHENATHERETEA R.Tx. 1937

MOLINIETALIA COERULEAE W.Koch 1926

Filipendulo-Petasition Br.Bl. 1947

34. *Aquilegio nevadensis-Ranunculetum granatensis* Alcaraz inéd.

HOLOSCHOENETALIA Br.Bl. (1931) 1937

Molinio-Holoschoenion Br.Bl. (1931) 1937

Molinio-Holoschoenenion

35. *Cirsio monspessulani-Holoschoenetum vulgare* Br.Bl. 1931

holoschoenetosum vulgare

menthetosum longifoliae Peris 1983

saccharetosum ravennae subas. nov.

36. *Peucedano hispanici-Sonchetum aquatilis* O.Bolós (1957) 1967

sonchetosum aquatilis

ranunculetosum granatensis subas. nov.

37. Comunidad de *Erica erigena* R.Ross

Deschampsion mediae Br.Bl. (1947) 1952

38. Comunidad de *Jasonia tuberosa* (L.) DC.

AGROSTIETALIA CASTELLANAE Rivas Martínez in Rivas Martínez, Costa,
Castroviejo & Valdés 1980

Agrostion castellanae Rivas Goday 1957 corr. Rivas Goday & Rivas
Martínez 1963

39. *Festuco amplae-Agrostietum castellanae* Rivas Martínez & Belmonte
1987

PLANTAGINETALIA MAJORIS R.Tx. & Preising in R.Tx. 1950 em. Rivas
Martínez 1987

Lolio perennis-Plantaginion majoris Sissing 1969

40. *Lolio perennis-Plantaginetum majoris* (Link 1921) Berger 1930

Trifolio fragiferi-Cynodontion dactylionis Br.Bl. & O.Bolós 1957

41. Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactylionis Br.Bl. & O.Bolós
1957

cynodontetosum dactylionis

polygonetosum lapathifolii subas. nov.

Agropyro repentis-Rumicion crispi Nordhagen 1940 em. R.Tx. 1940

Agropyro-Rumicenion crispi

42. Comunidad de Ranunculus repens L.

Mentho longifoliae-Juncenion inflexi Rivas Martínez, Fernández

González & Sánchez Mata 1986

43. Junco inflexi-Phalarietum coerulescentis as. nov.

44. Comunidad de Juncus inflexus L.

XV. PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Br.Bl. & O.Bolós 1958

HELICHRYSO STOECHIDIS-SANTOLINETALIA SQUARROSAE Peinado & Martínez

Parras 1984

Santolinion pectinato-canescens Peinado & Martínez Parras 1984

45. Artemisio glutinosae-Santolinetum canescens Peinado & Martínez

Parras 1984

santolinetosum canescens

salvietosum lavandulifoliae subas. nov.

convolvuletosum althaeoidis subas. nov.

lavanduletosum pedunculatae subas. nov.

genistetosum versicoloris subas. nov.

46. Comunidad de Artemisia alba Turra var. nevadensis (Willk.)

Martínez Parras & Molero Mesa

XVI. ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & R.Tx. 1950 em. Lohme-

yer & al. 1962 ampl. Rivas Martínez 1987

ARTEMISIENEA VULGARIS Rivas Goday & Borja 1961 em. Rivas Martínez 1987

ARTEMISIETALIA VULGARIS Lohmeyer in R.Tx. 1947 em. Géhu, Géhu-Frank

& Scoppola 1985

Arction lappae P.Tx. (1937) 1950

Arctenion lappae

47. Comunidad de Arctium minus Bernh.

Sambucetion ebuli O.Bolós & Vigo ex Rivas Martínez 1987

48. Rubio tinctorum-Sambucetum ebuli Rivas Martínez & Izco ex Alca-
raz 1984, nom. inv.

GALIO APARINES-ALLIARIETALIA PETIOLATAE Gors & Muller 1969 em. Rivas
Martínez 1987

Alliarion petiolatae Oberdorfer (1957) 1962

49. Galio aparines-Conietum maculati Rivas Martínez ex G.López 1978

ONOPORDENEA ACANTHII Rivas Martínez 1987

CARTHAMETALIA LANATI Brullo in Brullo & Marceno 1985

Onopordion nervosi Br.Bl. & O.Bolós 1957 corr. Rivas Martínez 1975

50. Verbascu sinuati-Onopordetum nervosi Rivas Martínez inéd.

onopordetosum nervosi

onopordetosum acanthii subas. nov.

51. Scolymo hispanici-Cynaretum albae as. nov.

Silybion mariani Rivas Martínez 1987

52. Carduo bourgeani-Silybetum mariani Rivas Martínez ex Ladero,
Navarro & Valle 1983

XVII. RUDERALI-SECALIETEA CEREALIS Br.Bl. 1936

SECALIENEA CEREALIS Rivas Martínez 1987

SECALIETALIA CEREALIS Br.Bl. 1931

Secalion cerealis Br.Bl. 1931

53. Roemerio hybridae-Hypecoetum penduli Br.Bl. & O.Bolós (1954)1957

SOLANO NIGRI-POLYGONETALIA CONVOLVULI (Sissing ex Westhoff., Dijk
& Passier 1946) O.Bolós 1962

Fumarion wirtgenio-agrariae Brullo in Brullo & Marceno 1985

54. Comunidad de Stellaria media (L.) Vill.

CHENOPODIENEA MURALIS Rivas Martínez 1987

CHENOPODIETALIA MURALIS Br.Bl. 1931

Chenopodion muralis Br.Bl. 1931

Malvenion parviflorae Rivas Martínez 1978

55. Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae Rivas Martínez 1978

sisymbrietosum eysimoidis Ladero & Col. 1981

SISYMBRIETALIA OFFICINALIS J.Tx. in Lohmeyer & al. 1962 em. Rivas
Martínez 1987

SISYMBRIENALIA OFFICINALIS Rivas Martínez & Izco 1977

Hordeion leporini Br.Bl. (1931) 1947

56. Bromo scoparii-Hordeetum leporini Rivas Martínez 1978

BROMENALIA RUBENTI-TECTORI Rivas Martínez & Izco 1977

Taeniathero-Aegilopion geniculatae (Rivas Goday & Rivas Martínez

1963) Rivas Martínez & Izco 1977

57. Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae Rivas Martínez & Izco
1977

aegilopetosum geniculatae

ononidetosum crotalarioidis subsp. nov.

58. Comunidad de Aegilops ventricosa Tausch

GERANIO PURPUREI-CARDAMINETALIA HIRSUTAE Brullo in Brullo & Marceno

1985

Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis Rivas Martínez 1978

59. Fumario macrosepalae-Parietarietum mauritanicae Pérez Raya &

Losa Quintana inéd.

XVIII. BIDENTETEA TRIPARTITAE R.Tx., Lohmeyer & Preising in R.Tx.

1950

BIDENTETALIA TRIPARTITAE Br.Bl. & R.Tx 1943

Bidention tripartitae Nordhagen 1940

60. Chenopodio ambrosioidis-Polygonetum lapathifolii Peinado, Barto-

lomé & Martínez Parras 1986

XIX. CISTO-LAVANDULETEA Br.Bl. (1940) 1952

LAVANDULETALIA STOECHIDIS Br.Bl. 1940 em. Rivas Martínez 1968

Calicotomo-Cistion ladaniferi Br.Bl. (1931) 1940 em. Rivas Martínez

1979

61. Lavandulo stoechidi (caesia)-Genistetum umbellatae Rivas Goday

& Rivas Martínez 1968

Cistion laurifolii Rivas Goday (1949) 1955 em. Rivas Martínez 1975

62. Halimio viscosi-Cistetum laurifolii Martínez Parras & Molero

Mesa 1982

63. Comunidad de *Lavandula stoechas* L. subsp. *pedunculata* Somp. ex
Rozeira

XX. ONONIDO-ROSMARINETEA Br.Bl. 1947

ROSMARINETALIA Br.Bl. (1931) 1952

Lavandulo lanatae-Echinospartion boissieri Rivas Goday & Rivas Mar-
tínez 1968

64. Convolvulo lanuginosi-Lavanduletum lanatae Rivas Goday & Rivas
Martínez 1968

lavanduletosum lanatae

velletosum spinosae subas. nov.

thymelaetosum angustifoliae subas. nov.

65. Centaureo bombycinae-Lavanduletum lanatae (Rivas Goday & Esteve
1972) Martínez Farras, Peinado & Alcaraz
1983

lavanduletosum lanatae

globularietosum spinosae subas. nov.

66. Comunidad de *Genista lobelli* DC. subsp. *longipes* (Fau) Heywood

Saturejo-Corydothymion Rivas Goday & Rivas Martínez 1964

67. Thymo gracile-Lavanduletum lanatae as. nov.

lavanduletosum lanatae

stipetosum tenacissimae subas. nov.

thymetosum baetici subas. nov.

68. Bupleuro gibraltarici-Ononidetum speciosae Rivas Goday & Rivas
Martínez 1968

ERINACETALIA ANTHYLLIDIS Quézel 1951

Xeroacantho-Erinaceion (Quézel 1953) O.Bolós 1967

69. Festuco hystricis-Astragaletum granatensis Quézel 1953, nom.
inv.

astragaletosum granatensis

genistetosum versicoloris subas. nov.

CONVOLVULETALJA BOISSIERI Rivas Martínez, Pérez Raya & Molero Mesa
ord. nov.

Andryalion agardhii Rivas Martínez 1961

70. *Andryalo agardhii*-*Convolvuletum boissieri* Quézez 1953, nom. mut.
convolvuletosum boissieri
thyrelaetosum angustifoliae subas. nov.

71. *Helianthemo visciduli*-*Anthyllidetum argyrophyllae* Rivas Goday
& Esteve 1972

FESTUCO HYSTRICIS-POETALIA LIGULATAE Rivas Goday & Rivas Martínez
1963

Minuartio-Poion ligulatae O. Bolós 1962

72. *Coronillo minimae*-*Astragaletum nummularioidis* as. nov.
73. *Seselido granatensis*-*Festucetum hystericis* Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984
74. *Erodio daucoidis*-*Saxifragetum erioblastae* Pérez Raya & Losa
Quintana 1986
75. Comunidad de *Saxifraga haenseleri* Boiss. & Reuter

XXI. NERIO-TAMARICETEA Br. Bl. & O. Bolós 1957

TAMARICETALIA Br. Bl. & O. Bolós 1957

Nerion oleandri Eig. 1946

76. *Rubo-Nerietum oleandri* O. Bolós 1956

XXII. CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI Rivas Martínez 1974

CYTISETALIA SCOPARIO-STRIATI Rivas Martínez 1974

Genistion floridae Rivas Martínez 1974

Adenocarpinion decorticantis F. Valle ex Rivas Martínez & Col. 1986

77. *Cytiso scoparii*-*Adenocarpetum decorticantis* F. Valle 1981
adenocarpetosum decorticantis
genistetosum versicoloris (Martnez. Parras, Peinado & Alcaraz) comb. nov.

Retamion sphaerocarpace Rivas Martínez 1981

78. *Retamo sphaerocarpace*-*Adenocarpetum decorticantis* Martínez Parras,
Peinado & Alcaraz 1987
79. *Retamo sphaerocarpace*-*Genistetum speciosae* Rivas Martínez ex Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1983

XXIII. PINO-JUNIPERETEA Rivas Martínez 1964

PINO-JUNIPERETALIA Rivas Martínez 1964

JUNIPERENALIA SABINAE Rivas Martínez 1986

Pino-Juniperion sabinae Rivas Goday (1956) 1960

80. *Daphno oleoidi-Pinetum sylvestris* Rivas Martínez 1964

XXIV. QUERCETEA ILICIS Br.Bl. 1947

QUERCETALIA ILICIS Br.Bl. (1931) 1936 em. Rivas Martínez 1975

Quercion broteroi Br.Bl., P.Silva & Rozeira 1956 em. Rivas Martínez
1975 corr. V.Fuente 1986

Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae Rivas Martínez 1982

81. *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez 1964

quercetosum rotundifoliae

quercetosum fagineae Rivas Martínez 1964 em. Rivas Goday &
Rivas Martínez 1971

82. *Berberidi hispanicae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez 1982

quercetosum rotundifoliae

arctostaphyletosum crassifoliae subas. nov.

83. *Adenocarpo decorticantis-Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez

1982

quercetosum rotundifoliae

quercetosum fagineae subas. nov.

jasminetosum fruticantis subas. nov. prov.

PISTACIO-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas Martínez 1975

Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae (Rivas Goday 1964) Rivas Mar-
tínez 1975

84. *Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae* Molero Mesa & Pérez

Raya 1987

juniperetosum phoeniceae

bupleuretosum gibraltarici subas. nov.

85. *Crataego monogynae-Quercetum cocciferae* Martínez Parras, Peinado

& Alcaraz 1983

XXV. QUERCO-FAGETEA Br.Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

QUERCO-FAGENEA

QUERCETALIA PUBESCENTIS Br.Bl. (1931) 1932

Aceri granatensis-Quercion fagineae (Rivas Goday, Rigual & Rivas Martínez 1959) Rivas Martínez 1986

86. Daphno latifoliae-Aceretum granatensis Rivas Martínez 1964

SALICI PURPUREAE-POPULENEA ALBAE Rivas Martínez & Cantó 1986

POPULETALIA ALBAE Br.Bl. 1931

Populion albae Br.Bl. 1931

Populion albae Br.Bl. 1931 em.nom. Rivas Martínez 1975

87. Rubio tinctoriae-Populetum albae Br.Bl. & O.Bolós 1957

Frazino angustifoliae-Ulmenion minoris Rivas Martínez 1975

88. Aro italicum-Ulmetum minoris Rivas Martínez ex G.López 1976

SALICETALIA PURPUREAE Moor 1958

Salicion triandro-neotrichae Br.Bl. & O.Bolós 1957

Salicion triandro-neotrichae

89. Salicetum triandro-angustifoliae Rivas Martínez ex G.López 1976

RHAMNO-PRUNENEA SPINOSAE (Rivas Goday & Borja 1961) Rivas Martínez,

Arnáiz & Loidi 1982

PRUNETALIA SPINOSAE R.Tx. 1952

Pruno-Rubion ulmifolii O.Bolós 1954

Pruno-Rubion ulmifolii

90. Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae O.Bolós 1954

coriarietosum myrtifoliae

berberidetosum hispanicae subas. nov.

Lonicero arborea-Berberidion hispanicae O.Bolós 1954

Lonicero arborea-Berberidion hispanicae

91. Lonicero splendidae-Berberidion hispanicae Asensi & Rivas Martínez 1979

berberidetosum hispanicae

rubetosum ulmifolii subas. nov.

cytisetosum reverchonii subas. nov.

aretostaphyletosum crassifoliae subas. nov.

juniperetosum sabiniae subas. nov.

92. Lonicero arborea-Rhamnetum cathartici Martínez Parras & Molero Mesa 1983

rhamnetosum cathartici

loniceretosum xylostei (Asensi & Rivas Martínez 1979) comb. nov.

1. POTAMETEA R.Tx. & Preising 1942

Sinestructura y sinecología.- Vegetación cormofítica dulceacuícola enraizada a ninfeidos, helodeidos miriofilidos y batráchidos.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución, al menos, holártica. Muy escasamente representada en el territorio estudiado.

Solo hemos localizado un fragmento de la alianza **Callitrichio-Batrachion**, perteneciente al orden **Parvopotametalia**, que agrupa las comunidades de aguas poco profundas que pueden llegar a desecarse durante el estío.

1. Comunidad de **Ranunculus peltatus** Schrank subsp. **saniculifolius** (Viv.)
C.D.K. Cook

En las aguas estancadas de Laguna Trinchera hemos reconocido esta comunidad, densa, cuyo inventario no pudimos levantar con la precisión deseada debido a las dificultades propias del medio ecológico de la misma, por lo que no podemos establecer un encuadre sintaxonómico más preciso. A pesar de ello, hemos considerado de interés incluirla, por constituir la única representación de la clase que hemos encontrado en el área, y para completar la interesante catena hidrófila de la mencionada localidad.

Altitud (1-10m)	130
Area (m ²)	25

Ranunculus saniculifolius	5-5
----------------------------------	-----

Localidad: Guéjar-Sierra: Laguna Trinchera. (VG61)

II. ISOETO-NANOJUNCETEA Br.B1. & R.TX. 1943

Sinestructura y sinecología.- Vegetación terofítica y pionera, desarrollada sobre suelos periódicamente encharcados o cubiertos por aguas dulces o salobres, que presentan en general un corto período de vida vegetativa.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución, al menos, holártica.

En el territorio estudiado hemos reconocido un orden, **Isoetalia**, que comprende las comunidades de floración preestival, mediterráneas y occidental europeas de carácter subtermófilo. Se encuentra representado por la alianza **Cicendion**, que agrupa las asociaciones fugaces de pequeña talla, desarrolladas en zonas encharcadas o cubiertas algunos meses por aguas superficiales.

En nuestra región, estas comunidades aparecen de manera muy puntual y fragmentaria, lo que unido a la fugacidad de su período vegetativo y la ausencia de especies características de las diferentes unidades fitosociológicas de la clase, nos ha impedido realizar inventarios que nos permitan su encuadre sintaxonómico a nivel de asociación. Por ello nos hemos limitado a seleccionar cuatro inventarios (tabla 1, invs. 1-4) que consideramos representativos de una comunidad de Juncus bufonius y Centaureum pulchellum, acompañados de otros terófitos de apetencias nitrófilas y algún hemicriptófito. Se trata de prados terofíticos con cobertura media o escasa, desarrollados en pequeñas áreas de acúmulo de agua y declives poco inclinados con humedad casi constante por su proximidad a arroyos y acequias de riego.

Para la inclusión de esta comunidad en la alianza **Cicendion** nos hemos basado en criterios ecológicos y fenológicos, y no estrictamente en base a su composición florística, dado que las especies presentes en nuestros inventarios son consideradas (RIVAS GODAY 1979:230) como características de la clase en sentido amplio.

III. PHRAGMITETEA R.Tx. & Preising 1942

Sinestructura y sinecología.- Vegetación hidrófila enraizada en suelos subacuáticos, constituida por grandes helófitos o hierbas jugosas helofíticas, propia de los bordes de cursos de agua, lagunas, zonas pantanosas, lodos húmedos una buena parte del año y otras estaciones hidrófilas permanentes.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución cosmopolita. Las comunidades de esta clase se distribuyen en dos órdenes de diferentes apetencias ecológicas por los suelos higroturbosos. En el territorio estudiado hemos reconocido uno de ellos, **Phragmitetalia**, que agrupa las comunidades propias de aguas poco o nada salinas. En nuestra región está representado por tres alianzas: **Phragmition australis**, **Sparganio-Glycerio fluitantis** y **Magnocaricion elatae**.

a) Phragmition australis W.Koch 1926

Comprende las asociaciones de cañaverales y espadañares, de altura considerable, desarrolladas en suelos profundos; las comunidades de esta alianza son las que presentan una mayor exigencia de agua dentro de la clase **Phragmitetea**, si bien pueden resistir desecaciones temporales cortas. En el área estudiada, estas comunidades quedan incluidas en la subalianza **Phragmitenion australis**.

3. Scirpo lacustris-Phragmitetum mediterraneum R.Tx. & Preising 1942

(Tabla 2, Invs. 1-2)

Sinestructura y sinecología.- Asociación dominada por carrizos y juncos a los que acompañan espadañas y otros grandes helófitos, que viven la mayor parte del año con la base del tallo sumergido, propia de márgenes de lagunas, ríos y arroyos de agua dulce con lenta corriente.

Sincorología y sintaxonomía.- De distribución mediterráneo-atlántica, es común en gran parte de la Península Ibérica, pudiendo considerarla vicariante meridional del **Scirpo lacustris-Phragmitetum** W.Koch 1926 (asociación tipo de la subalianza y alianza) cuyo areal queda restringido en la península al norte de Cataluña y sector Cántabro-Euskaldún.

Esta comunidad, que posee un óptimo desarrollo en la cercana Depresión de Padul (MARTINEZ PARRAS & PEINADO 1983), se encuentra mal representada en el sector Malacitano-Almijareense de Sierra Nevada. Nosotros hemos observado algunos retazos puntuales y heterogéneos en las zonas bajas de los ríos Torrente, Dúrcal y Genil. Sin embargo (tabla 2), hemos seleccionado dos inventarios que, a pesar de su pobreza florística, consideramos incluíbles en esta asociación.

Sinfitosociología. - Representa catenalmente la segunda banda, yendo de lo acuático a lo terrestre, de las geoseries del álamo blanco (**Rubio-Populeto albae S.**) y del olmo (**Aro-Ulmeto minoris S.**).

4. Comunidad de **Typha dominguensis** (Pers.) Steudel

Espadañal de elevada cobertura, dominado por **Typha dominguensis**. Poseemos un inventario levantado en la única localidad donde se conoce, hasta el momento, esta especie en Sierra Nevada.

Altitud (1=10m)	130
Area (m ²)	60
Typha dominguensis	5-5
Scirpus holoschoenus	1-2
Althaea officinalis	+2

Localidad: Guéjar-Sierra. Laguna Trinchera. (VG61)

b) **Sparganio-Glycerion fluitantis** Br. Bl. & Sissing in Boer 1942

Representa las asociaciones de helófitos megafórbicos o gramínoideas propias de cauces poco profundos de aguas más o menos rápidas y someras.

5. **Helosciadietum nodiflori** Br. Bl. 1931

(Tabla 3, Invs. 1-4)

Sinestructura y sinecología.- Asociación termo y mesomediterránea constituida por hierbas jugosas y tiernas, siempre verdes, dominadas por *Apium nodiflorum* y *Nasturtium officinale*, que coloniza cursos de agua dulce más o menos eutrofizados, poco profundos y generalmente permanentes.

Sincorología.- Presenta una amplia distribución mediterránea y eurosiberiana, encontrándose bastante extendida, fundamentalmente en la zona mesomediterránea inferior y media de los cauces de ríos y arroyos presentes en el territorio.

Sinfitosociología.- Se trata de un tipo de vegetación permanente de corrientes de agua dulce o poco salobres, que constituye una banda más interna que el carrizal (*Scirpo-Phragmitetum*).

6. Acrocladio-Eleocharidetum palustris O. Bolós & J. Vigo in O. Bolós 1967

Sinestructura y sinecología.- Juncal calcícola dominado por *Eleocharis palustris*, que se desarrolla en concavidades y balsas inundadas por agua dulce durante largos periodos de tiempo, si bien, el suelo queda generalmente desecado en verano.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación ampliamente extendida desde los Pirineos hasta el sur de España, es puntual en el territorio estudiado.

De acuerdo con ALCARAZ (1984:71), consideramos que el *Acrocladio-Eleocharidetum* debe ser incluido en los *Phragmitetalia*, no en *Holoschoenetalia* (cf. BOLÓS & VIGO in BOLÓS 1967:43), ya que este último, de la clase *Molinio-Arrhenatheretea*, incluye prados no helofíticos. La comunidad es próxima al *Glycerio declinatae-Eleocharidetum palustris* descrito por RIVAS MARTINEZ, COSTA, CASTROVIEJO & VALDES (1980:39) para la provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.

Hemos levantado un solo inventario en la Laguna Trinchera (Guéjar-Sierra, VG61), a 1300 m de altitud, en un área de 10 m². Su composición florística es la siguiente:

Caract. de asociación y unidades superiores

<i>Eleocharis palustris</i>	4-4
<i>Carex otrubae</i>	1-2
<i>Althaea officinalis</i>	1-1
Compañeras	
<i>Juncus inflexus</i>	1-2
<i>Epilobium tetragonum</i>	+2
<i>Rumex crispus</i>	+2
<i>Potentilla reptans</i>	+2
<i>Hippochaete ramosissima</i>	+2

Sinfitosociología.- Debido a la escasa presencia de esta asociación en la zona, no hemos podido encuadrar con exactitud su situación sinfitosociológica. En la localidad indicada, forma parte de una banda más externa de los Phragmition.

c) Magnocaricion elatae W.Koch 1926

Incluye las asociaciones de grandes helófitos amacollados graminoides.

7. Cypero-Caricetum otrubae R.Tx. in R.Tx. & Oberdorfer 1958

(Tabla 4, Invs. 1-2)

Sinestructura y sinecología.- Asociación rica en hemicriptófitos en la que domina *Carex otrubae*, acompañada en general por el malvalisco (*Althaea officinalis*), propia de suelos muy húmedos, pero inundados con menor frecuencia que los que habitan las comunidades anteriores.

Sincorología.- De distribución ibérico-septentrional, aparece puntualmente en nuestro territorio en zonas de estancamiento de las aguas.

Variabilidad.- Creemos reconocer una subasociación, *epilobietosum tetragoni* subas. nov. (tabla 4, invs. 1-2, syntipus inv. 1), propia del horizonte superior del piso mesomediterráneo y del supramediterráneo

inferior béticos, más pobre en especies que el tipo de la asociación (termo y mesomediterránea), y vicariante del *euphorbietosum pubescentis* O. Bolós 1962, descrito para Cataluña. *Epilobium tetragonum* subsp. *tetragonum* resulta ser el taxon característico de la subasociación que proponemos.

Sinfitosociología.- Constituye una tercera banda, más externa, que orla los carrizales y espadañales del *Phragmition australis*.

IV. ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.Bl. in Meier & Br.Bl. 1934) Oberdorfer
1947

Sinestructura y sinecología.- Vegetación fisurícola, discontinua, de cantiles y grandes rocas, formada por casmófitos.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución holártica. En el territorio estudiado hemos reconocido la presencia de tres órdenes: Potentilletalia caulescentis, Asplenietalia petrarchae y Sarcocapnetalia enneaphyllae.

A) POTENTILLETALIA CAULESCENTIS Br. Bl. 1926

Agrupada la vegetación calcícola o basófila eurosiberiana y mediterránea (supra-oromediterránea). Está representado por la alianza Saxifragion camposii, que comprende las asociaciones de casmófitos calcícolas supra-oromediterráneas béticas.

8. Kerneria boissieri-Teucrietum rotundifolii Quézel 1953, nom. inv.

(Tabla 5, Invs. 1-10; Tabla 6, Invs. 1-6)

Sinestructura y sinecología.- Asociación propia de pequeñas grietas y fisuras de los roquedos y paredones calizos y calizo-dolomíticos. Su margen altitudinal oscila entre los 1500 y 2200m, teniendo su óptimo en las exposiciones de escasa insolación directa; en las zonas con mayor iluminación esta comunidad se empobrece notablemente, desapareciendo muchas de sus especies características, en especial Kerneria boissieri.

Sincorología.- De distribución Malacitano-Almijareense y, muy posiblemente Alpujarro-Gadoreense, se encuentra extendida por todo el área, en el marco de los pisos supramediterráneo y horizonte inferior del oromediterráneo. Muy bien representada en las sierras de Dúrcal, Manar, Alayos de Dílar, Loma de Dílar, Trevenque, Dornajo, etc.

Variabilidad.- Además de la típica, teucrietosum rotundifolii (tabla 5, invs. 1-10), reconocemos otras dos subasociaciones:

- erodietosum daucoidis (Losa Quintana & Pérez Raya 1986) comb. nov.

(Tabla 6, Invs. 1-6, neosyntipus inv. 3)

(=Saxifraga erioblastae-Teucrietum rotundifolii F.Valle 1981 erodietosum daucoidis Losa Quintana & Pérez Raya 1986; incl. invs. 1-6, tabla 2 de F.Valle 1981)

Esta subasociación representa el tránsito entre las comunidades fisurícolas casmofíticas del **Kernerero-Teucrietum (Potentilletalia caulescentis)** y las hemicriptofíticas del **Erodio-Saxifragetum erioblastae (Festuco-Poetalia ligulatae)** en los pisos supra y oromediterráneo inferior, sobre sustratos ricos en bases.

La comunidad f.e. intuida por F.VALLE (1981:732), proponiéndola con el rango de asociación (**Saxifraga erioblastae-Teucrietum rotundifolii**) para el sector Subbético de la provincia corológica Bética. Este autor (l.c.:735) indica que "la nueva asociación se situaría altitudinalmente por debajo de la **Teucro-Kerneretum boissieri**" y, más adelante apunta que "**Saxifraga erioblasta** tiene un margen altitudinal más estrecho que la anterior" (**Teucrium rotundifolium**). Estas consideraciones, y la asociación en sí, no las creemos correctas por las siguientes razones:

* El **Kernerero-Teucrietum** es oromediterráneo inferior y supramediterráneo en sentido amplio, pudiendo descender hasta los 1500m (aunque los inventarios de QUEZEL, 1953:10, fuesen tomados entre 1900 y 2250m).

* **Saxifraga erioblasta** es especie de óptimo supramediterráneo, pero asciende también con gran profusión al oromediterráneo (Loma de Dílar, Collado de Las Sabinas, Dornajo, etc.)

* En los inventarios 10 y 11 de la tabla original del **Saxifrago-Teucrietum** (F.VALLE, tabla 2), está presente **Kernerera boissieri**, especie diferencial del **Kernerero-Teucrietum**.

* La posición ecológica de **Saxifraga erioblasta** no se corresponde (aunque a veces aparezca) con las comunidades fisurícolas de **Asplenietea** sino que posee su óptimo en pavimentos de paredones rocosos, grietas anchas de gruesos bloques y pedregales, siempre con bastante suelo formado, constituyendo formaciones pertenecientes a **Minuartio-Poion ligulatae**.

Estos cuatro puntos, junto con nuestra observación personal, nos llevan a la conclusión de que la comunidad presente en el piso supramediterráneo de las sierras de Alfacar y Huétor (loc. clas. del *Saxifrago-Teucrietum*) es también el *Kernerio-Teucrietum* de QUEZEL.

Por otro lado LOSA QUINTANA & PEREZ RAYA (1986:54, tabla 2), aceptando la propuesta de F. VALLE, propusieron para Sierra Nevada la subasociación *erodietosum dauroidis* dentro del *Saxifrago-Teucrietum rotundifolii*, en base al "microhábitat de la misma" y el margen altitudinal (alcanzando los 2100m). Sin embargo, nuestras observaciones posteriores en el campo, así como un examen comparativo profundo de las tablas fitosociológicas mencionadas, nos han inducido a considerar que se tratan de la misma comunidad, a pesar de las pequeñas diferencias, lógicas, debidas al nivel altitudinal en que fueron levantados los inventarios. En cualquier caso, si, por los razonamientos que hemos indicado anteriormente, la asociación no es aceptada, queda invalidada la subasociación.

Por nuestra parte, consideramos que existe una comunidad supra y oromediterránea inferior, que denominamos *erodietosum dauroidis* (mantenemos el binomen, aunque consideraríamos más significativo *saxifragetosum erioblastae* dada la mayor amplitud biogeográfica de *Saxifraga erioblasta*) y subordinada al *Kernerio-Teucrietum rotundifolii*, que establecería el tránsito entre este último y las comunidades del *Minuartio-Poion ligulatae* (*Erodio-Saxifragetum erioblastae*, *Seselido-Festucetum hystricis* etc.). La subasociación tendría su óptimo en los pavimentos de rocas verticales, grandes grietas escalonadas con suelo acumulado y declives pedregosos consolidados, generalmente en exposiciones de umbría.

- *anthyllidetosum ramburii* (F. Valle 1981) comb. nov.

Representa el tránsito entre el *Saxifragion camposii* Malacitano-Almijareense y Subbético .

F. VALLE (1981:735) propone esta subasociación, subordinándola al *Saxifrago-Teucrietum* ya comentado, para "aquellos lugares donde las rocas presentan magnesio (calizas-dolomíticas) y en tránsito hacia la ass. *Teucrio-Kerneretum*". El hecho de que esta última asociación es propia

de rocas calizas, pero sobre todo calizo-dolomíticas, unido a la observación realizada con anterioridad para el *erodietosum dauroidis* de LOSA QUINTANA & PEREZ RAYA, nos llevan a incluir la subasociación *anthyllidetosum ramburii* en el seno del *Kernerero-Teucrietum*. A nuestro entender, esta subasociación lo que si establece es el paso de las comunidades Malacitano-Almijarenses con las Subbéticas (como lo demuestra la presencia de *Anthyllis ramburii*, *Globularia spinosa*, e incluso *Potentilla caulescens*), dentro del *Saxifragion camposii*.

Desde otro punto de vista, F. VALLE (l.c.) indica como sintipo de la subasociación el inv. 12 de la tabla 2, cuando en realidad dicha tabla posee 11 inventarios. Por ello, y para validar el nombre de la subasociación *anthyllidetosum ramburii* proponemos como Lectosyntipus el inventario 9 de la tabla 2 de F. VALLE (1981:733).

En resumen, podemos concluir que en el subsector Alfacarino-Granatense (pisos supra y oromediterráneo inferior) reconocemos una sola asociación de la alianza *Saxifragion camposii*: *Kernerero-Teucrietum rotundifolii*, con tres subasociaciones: *teucrietosum rotundifolii*, *erodietosum dauroidis* y *anthyllidetosum ramburii*.

Observaciones.- QUEZEL (1953:10) considera como características de la asociación *Kernerero-Teucrietum* a las especies *Senecio quinqueradiatus* y *Trisetum velutinum*. Esta opinión no es compartida por nosotros en función de las observaciones que hemos realizado sobre sus preferencias ecológicas, ya que, *Senecio quinqueradiatus* prefiere los suelos pedregosos de la *Thlaspietea*, y *Trisetum velutinum* adquiere su óptimo en los pastizales hemicriptofíticos de *Festuco-Poetalia ligulatae*. Por otro lado, podemos también indicar que *Galium erythrorrhizon*, considerada como especie de la alianza *Saxifragion camposii* (cf. RIVAS MARTINEZ, 1960), no hemos podido encontrarla pese a la intensa búsqueda realizada, teniendo reservas sobre la presencia de esta especie en el conjunto del macizo de Sierra Nevada.

Sinfitosociología.- Asociación permanente de paredes rocosas no nitrificadas, supra y oromediterráneas.

B) ASPLENIETALIA PETRARCHAE Br. Bl. & Meier 1934

Este orden se enunció en principio para agrupar las comunidades desarrolladas sobre roca calcárea en clima mediterráneo. Sin embargo, como hacen notar diversos autores, en las zonas de climas secos a áridos, las comunidades sobre rocas silíceas y calcáreas apenas son distinguibles, y así, la misma planta vive sobre los dos tipos de sustrato; esta característica es muy visible en la vertiente sur de Sierra Nevada.

De cualquier manera, en el territorio estudiado, hemos reconocido una asociación propia de fisuras de rocas calizas y calizo-dolomíticas, incluíble en la alianza de óptimo mesomediterráneo *Asplenion petrarchae*.

9. Jasonio glutinosae-Teucrietum rotundifolii as. nov.

(Tabla 7, Invs. 1-12, Syntipus inv. 1)

Sinestructura y sinecología.- Vegetación caméfita, casmofítica y de escasa cobertura, propia de paredes rocosas carbonatadas (calizas o calizo-dolomías), verticales o casi, en exposiciones generalmente no demasiado umbrías. La comunidad, caracterizada por la presencia de *Teucrium rotundifolium* acompañado de ciertos caméfitos y algún hemicriptófito, se desarrolla en fisuras y pequeñas cárcavas y repisas que permiten la acumulación de algo de suelo. Presenta su óptimo en el piso mesomediterráneo con ombroclima seco, si bien, en situaciones topográficamente favorecidas, especialmente de solanas, puede ascender al horizonte inferior del piso supramediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Es una asociación bética que conocemos, por el momento, del subsector Alfacarino-Granatense (sector Malacitano-Almijareense), aunque consideramos muy posible su presencia en el subsector Almijareense (como lo demuestra su existencia en la Silleta de Padul), así como en los sectores Alpujarro-Gadoreense y Cuadiciano-Bacense (subsector Serrano-Bacense), ya que en todos ellos existen las condiciones ecológicas y florísticas propias para el desarrollo de esta asociación.

Consideramos como elementos característicos a *Teucrium rotundifo-*

lium y *Jasonia glutinosa*, apuntando como especie de gran carácter **Anti-rhinum hispanicum**. La abundancia de estos taxa, su posición biogeográfica y bioclimática, así como la ausencia de especies de otras alianzas, justifican su inclusión en la alianza **Asplenion petrarchae**.

La asociación que proponemos se puede considerar vicariante del **Jasonio-Teucrietum buxifolii** Rigual, Esteve & Rivas Goday 1962, y del **Jasonio-Linarietum cadevallii** A. & O. Bclós 1950, ambas con óptimo Valenciano-Catalano-Provenzal y Balear.

Sinfitosociología. - Se trata de una asociación permanente de fisuras de roca, en el piso mesomediterráneo de la zona.

C) SARCOCAPNETALIA ENNEAPHYLLAE (Fernández Casas 1972)

Agrupar las comunidades basófilas (calizas y dolomíticas) propias de las fisuras de paredes rocosas extraplomadas y ecótopos espelucícolas (cuevas más o menos profundas), de los pisos termo, meso y supramediterráneo, dominadas fundamentalmente por taxa de los géneros **Sarcocapnos** y **Petrocoptis**.

A nuestro entender, estos taxa poseen un mejor desarrollo cuando existe un aporte adicional de sustancias nitrogenadas procedentes de insectos y pequeñas aves, pero, fundamentalmente, de los restos de su propia descomposición. Por ello creemos que estas comunidades pueden considerarse (en el sentido de RIVAS MARTINEZ 1987) como protoantrópicas (de medios nitrófilos naturales), y no como panantrópicas (de medios antropógenos), por lo que nos inclinamos a encuadrar este orden en la clase **Asplenietea trichomanis**, no en **Parietarietea judaicae** como, en principio, podría pensarse.

Este orden posee una amplia distribución en la mitad oriental de la Península Ibérica y, se extiende (FERNANDEZ CASAS 1972:22), desde las costas malacitanas a los Pirineos. Este autor (l.c.) tipifica las diferentes unidades sintaxonómicas que incluye en su **Sarcocapnetalia**, pero sin embargo no tipifica el propio orden, ni en el mencionado trabajo ni

en otro posterior (FERNANDEZ CASAS 1974) en que también trata este tipo de comunidades. Por ello, y para validar el nombre del orden **Sarcocapnetalia ennephyllae** falta designar el tipo nomenclatural. Dado que **Sarcocapnion crassifoliae** es la primera alianza válida descrita (FERNANDEZ CASAS 1972:26), elegimos como tipo nomenclatural del orden **Sarcocapnetalia ennephyllae** a : **Sarcocapnion crassifoliae** Fernández Casas 1972, Trab. Dep. Bot. Univ. Granada 1:26.

En nuestra región hemos reconocido la alianza **Sarcocapnion crassifoliae**, que agrupa las asociaciones meso y supramediterráneas de rocas calizas y dolomíticas generalmente extraplomadas, secas o húmedas, pero nunca rezumantes.

10. **Sarcocapnetum crassifoliae** (Cuatr. 1929) Esteve & Fernández Casas 1971

(Tabla 8, Invs. 1-5)

Sinestructura y sinecología.- Asociación fisurícola dominada (a veces casi monoespecífica) por **Sarcocapnos crassifolia**, que se desarrolla en extraplomos, generalmente umbríos, de rocas calizas duras, con óptimo en el piso mesomediterráneo con ombroclima seco a subhúmedo.

Sincorología.- Conocida hasta el momento de la provincia corológica Bética. El único inventario publicado hasta la actualidad (ESTEVE & FERNANDEZ CASAS 1971:68), así como los que aportamos, corresponden al sector Malacitano-Almijareense, si bien, atendiendo a la distribución de la especie directriz, pensamos que la asociación debe extenderse también por los sectores Subbético (fundamentalmente Sierra de Mágina) y Alpujarro-Gadoreense, llegando incluso (FERNANDEZ CASAS 1972) a la provincia Murciano-Almeriense. Por el momento, dadas las escasas referencias que poseemos, no nos pronunciamos acerca de la presencia de esta asociación en el norte de Africa.

Variabilidad.- Además de la típica, **sarcocapnetosum crassifoliae**, reconocemos otra subasociación, **teucrietosum rotundifolii** subas. nov. (tabla 8, invs. 3-5, syntipus inv. 4), de carácter menos umbrófilo, que matiza el tránsito hacia las comunidades mesomediterráneas fisurícolas

de pared vertical del *Asplenion petrarchae*. Como especies características de la subasociación consideramos a *Teucrium rotundifolium* y *Jasonia glutinosa*.

Sinfitosociología.- Comunidad permanente protoantrópica de paredes extraplomadas mesomediterráneas.

V. ANOGRAMMO-POLYPODIETEA Rivas Martínez 1982

Sinestructura y sinecología.- Vegetación comofítica, fisurícola y esciófila, fundamentalmente criptogámica, propia de rellanos y fisuras anchas de roquedos sombríos, aunque a veces puede cubrir taludes arcillosos compactos. Se desarrolla en capas de tierra adheridas a la superficie de rocas o situadas en grietas anchas.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución holártica, representa las últimas penetraciones en Europa de plantas epífitas con óptimo tropical. En el territorio estudiado está representada por el orden **Anomodonto-Polypodietalia** y la alianza **Homalothecio-Polypodion serrati**, la cual reúne las asociaciones propias de rocas carbonatadas. Una asociación.

11. Asplenietum hispanici as. nov.

(Tabla 9, Invs. 1-6, Syntipus inv. 4)

Sinestructura y sinecología.- Asociación brio-pteridofítica de pequeña talla, caracterizada por el endemismo hemicriptofítico ibero-norteafricano **Asplenium subglandulosum** subsp. **hispanicum**, acompañado generalmente de otros helechos (**Asplenium ceterach**, **Cheilanthes pteridioides** y, rara vez, **Asplenium petrarchae**) y de un amplio cortejo de musgos que proporcionan a la comunidad una elevada cobertura. Se desarrolla en grietas anchas, oquedades y pequeñas repisas de roquedos calizos y dolomíticos sombreados, con macro o microclima, al menos, subhúmedo. Presenta su óptimo en los pisos meso y supramediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Conocemos la asociación de los sectores Malacitano-Almijarense, Subbético y Rondeño, de la provincia corológica Bética. No obstante SALVO (1979:146) recoge las citas de **Pleurocisorus hispanicus** (Cosson) Morton indicadas por R. MAIRE para el norte de Africa, por lo que consideramos posible la presencia, en dicha zona, de la comunidad que tratamos u otra similar.

Su inclusión en la alianza **Homalothecio-Polypodion serrati** no ofrece problemas, a la vista de la posición ecológica y composición flo-

rística de la comunidad (tabla 9). Junto con las asociaciones **Anomodonto-Polypodietum serrati** Br. Bl. 1931, **Saxifragetum cossonianae** O. Bolós 1967, **Saxifragetum latepetiolatae** G. López 1978 y **Homalothecio-Asplenietum fontani** G. Mateo 1983, constituye el núcleo de la alianza mencionada.

Sinfitosociología. - Es una asociación permanente de grietas anchas, oquedades y repisas en roquedos carbonatados muy sombreados. La potencialidad en los biótopos normales corresponde al **Rhamno myrtifolii-Juniperetum phoeniceae**, **Paeonio-Quercetum rotundifoliae** y **Berberidi-Quercetum rotundifoliae**.

VI. ADIANTEA CAPILLI-VENERIS Br.BI.1942

Sinestructura y sinecología.- Vegetación dominada por especies brio-pteridofíticas, generalmente pobres en elementos vasculares, propia de tobas, paredes y roquedos calizos rezumantes, muy inclinados.

Sincoreología y sintaxonomía.- Presenta su óptimo en la subregión Mediterráneo Occidental, penetrando ligeramente en las zonas meridionales y occidentales de la región Eurosiberiana. En el área estudiada reconocemos el orden **Adiantetalia capilli-veneris**, representado por la alianza **Adiantion capilli-veneris**.

12. Trachelio-Adiantetum O. Bolós 1957

(Tabla 10, Invs. 1-6)

Sinestructura y sinecología.- Asociación caracterizada por los hemicriptófitos **Adiantum capillus-veneris** y **Trachelium caeruleum**, de carácter termófilo, que se desarrolla en biótops donde rezuma el agua periódicamente. En nuestro territorio se extiende, aunque de manera muy puntual, en el piso mesomediterráneo, desapareciendo casi por completo en el horizonte inferior del supramediterráneo.

Sincoreología y sintaxonomía.- De distribución circunmediterránea (cf. DIAZ GONZALEZ, GUERRA & NIETO, 1982:505). En esta comunidad los briófitos no tienen la preponderancia que poseen en el **Eucladio-Adiantetum** Br.BI. 1931 (termo y mesomediterránea, siempre rezumante). Este hecho, unido a la presencia y carácter de **Trachelium caeruleum**, indujo a O. BOLOS (1957) a definir la asociación que tratamos.

Por otro lado, FERNANDEZ CASAS (1970: 279) propuso, para las margas rezumantes de Güejar-Sierra, Puerto de la Mora y Puerto Pez, la subasociación **putorietosum** dentro del **Trachelio-Adiantetum**, indicando como característica la presencia de **Putoria calabrica**. Quizás esta comunidad, no observada por nosotros, constituya un tránsito hacia las formaciones de **Phagnalo-Rumicetea indurati**.

Sinfitosociología.- Constituye un tipo de vegetación permanente, muy característico por los ecótopos rezumantes en que se desarrolla.

VII. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br. B1. 1947

Sinestructura y sinecología.- Vegetación glerícola y de pedregales más o menos estabilizados y de tamaño diverso.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución tanto Eurosi-beriana como Mediterránea. En el área estudiada reconocemos el orden **Thlaspietalia rotundifolii** (vegetación glerícola calcícola o basófila existente en las altas montañas eurosiberianas y mediterráneas), que se encuentra representado por una alianza, **Platycapno saxicolae-Iberidion granatensis**, que agrupa las asociaciones béticas supra-oromediterráneas. Hemos reconocido una sólo asociación.

13. Crepidi pygmaeae-Iberidetum granatensis Quézel 1953

(Tabla 11, Invs. 1-4)

Sinestructura y sinecología.- Asociación calcícola y dolomítica, rica en hemicriptófitos de escasa cobertura y pequeña talla, propia de suelos pedregosos sueltos, donde se produce la primera fase de depósito de los derrubios formados por rocas fragmentadas, en el marco de los pisos supra y oromediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Endémica de los sectores Subbético y Malacitano-Almijareense de la provincia corológica Bética. En nuestra región, la comunidad es bastante pobre en características, debido sobre todo a la naturaleza de la roca, en general dolomías kakiritizadas, lo cual provoca su desmoronamiento en arenas antes que fragmentarse en cantos de mediano tamaño. En el sector Subbético (Sierras de la Sagra, Má-gina, etc.) la asociación es mucho más rica en especies propias tales como **Platycapnos saxicola** Willk., **Jurinea fontqueri** Cuatrecasas o **Crepis pygmaea** L. subsp. **granatensis** Willk., los cuales faltan en Sierra Nevada. De cualquier manera, no descartamos la posibilidad de que en un futuro pueda separarse sintaxonómicamente la **Thlaspietea** Malacitano-Almijareense de la Subbética.

QUEZEL (1953: 10, Tabla 2) incluye a **Senecio quinqueradiatus** como característica de su **Kernerio-Teucrietum rotundifolii**, dentro de la clase

Asplenietea trichomanis. Sin embargo, nuestra observación directa en las localidades donde fueron tomados los inventarios 4, 5 y 6 de la mencionada tabla (Picos Dornajo y Trevenque), así como en otras zonas del sector Malacitano-Alnijareense de Sierra Nevada, nos llevan a la conclusión de que la mencionada especie apenas aparece en los ecótopos propios de **Asplenietea** (fisuras de paredes y grandes rocas), siendo mucho más frecuente por el contrario, en los pedregales sueltos con exposiciones umbrosas de la clase **Thlaspietea rotundifolii**.

Sinfitosociología.- En nuestra región presenta su mejor desarrollo dentro de la tesela oromediterránea del **Daphno oleoidis-Pineto sylvestris S.** apareciendo también, de manera puntual, en biótopos topográficamente favorecidos en los horizontes medio y superior del territorio potencial (supramediterráneo) del **Berberidi-Quercetum rotundifoliae**.

VIII. PHAGNALO-RUMICETEA INDURATI (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Sinestructura y sinecología.- Vegetación saxícola que coloniza grietas y fisuras amplias de rocas así como taludes rocosos y terrosos.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución mediterráneo-occidental (RIVAS MARTINEZ, IZCO & COSTA, 1973:27), con óptimo en la superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica. En nuestro territorio, las comunidades que hemos reconocido pertenecen al orden **Rumicetalia indurati**, que comprende las comunidades camefíticas laxamente cespitosas, provistas de algún hemicriptófito o geófito y, a veces, ricas en terófitos, que colonizan grietas anchas de rocas, taludes, muros y gleras más o menos terrosas. Este orden está representado por dos alianzas:

a) Melico-Phagnalion intermedii Rivas Goday & Esteve 1972

Agrupación de las asociaciones desarrolladas sobre roquedos y taludes calcáreos o de silicatos básicos.

14. Campanulo velutini-Phagnaletum intermedii Rivas Goday & Esteve 1972

teucrietosum rotundifolii Losa Quintana & Pérez Raya 1986

(Tabla 12, Invs. 1-8)

Sinestructura y sinecología.- Comunidad caliza y calizo-dolomítica rica en camefíticos y hemicriptófitos, entre los que destacan **Campanula velutina** y **Teucrium rotundifolium**, que ocupa las grietas escalonadas de paredes verticales y los rellanos en pavimentos y rocas de poca inclinación, con alguna influencia nitrófila. Es indiferente respecto a la exposición, si bien aparece mejor representada en orientaciones ligeramente iluminadas o que reciben una reducida iluminación directa. Su óptimo lo encuentra en el piso mesomediterráneo, aunque puede alcanzar el supramediterráneo inferior, mostrándose en Sierra Nevada en un margen altitudinal comprendido entre los 900-1500 m.

Sincorología y sintaxonomía.- Conocemos la asociación de los sectores Malacitano-Almijareense y Rondeño. La subasociación **teucrietosum**

rotundifolii, descrita por LOSA QUINTANA & PEREZ RAYA (1986:56) es propia del Malacitano-Almijareense y, como ya hemos mencionado de óptimo mesomediterráneo, a diferencia de la subasociación típica (RIVAS GODAY & ESTEVE 1972:428) termomediterránea.

Una comunidad análoga a la que estamos tratando fue considerada por MORALES TORRES & ESTEVE in MORALES TORRES (1973) como incluíble en la asociación **Chaenorrhino-Campanuletum mollis** Rivas Goday 1952, dentro de la clase **Asplenietea trichomanis**. Sin embargo, atendiendo a las características ecológicas y florísticas que presenta, consideramos que la comunidad debe incluirse en la clase **Phagnalo-Rumicetea indurati**.

Sinfitosociología.- Comunidad permanente que se articula en la serie mesomediterránea **Paeonio-Querceto rotundifoliae S.**

15. **Lactuco vimineae-Silenetum inapertae** O. Bolós 1956

(Tabla 13 Invs. 1-2)

Sinestructura y sinecología.- Comunidad de escasa cobertura y talla pequeña que coloniza derrubios y pedregales móviles tanto silíceos como calcáreos, en el marco de los pisos termo y mesomediterráneo. Florísticamente está caracterizada, en nuestro territorio, por **Lactuca viminea**, **Silene inaperta** y **Bufonia tenuifolia**.

Sincorología y sintaxonomía.- Esta asociación fue descrita para Cataluña (O. BOLOS 1956:204) para los pedregales móviles esquistosos silúricos del piso termomediterráneo. Posteriormente el propio BOLOS (1967:21) prepone una subasociación, **thymetosum vulgaris**, para encuadrar las comunidades que se asientan sobre suelos poco ácidos.

En el subsector Alfacarino-Granatense la comunidad se presenta en canturriales y pedregales sueltos ruderalizados, de naturaleza calizo-dolomítica dentro del piso mesomediterráneo, pero de manera muy puntual y fragmentaria, por lo que sólo hemos podido levantar dos inventarios significativos (Tabla 13) que consideramos incluíbles, por el momento, en esta asociación.

Sinfitosociología.- Se trata de una comunidad permanente incluída en la tesela mesomediterránea del **Paeonio-Querceto rotundifoliae S.**

16. Antirrhino hispanici-Putorietum calabricae as. nov.

(Tabla 14, Invs. 1-8, Syntipus Inv. 2)

Sinestructura y sinecología.- Asociación predominantemente camefítica, dominada por el endemismo mediterráneo **Putoria calabrica**, acompañada de buen número de especies propias de la clase, siendo quizás, **Antirrhinum hispanicum**, por su área más restringida, el elemento más característico. Presenta su óptimo en taludes terrosos y derrubios más o menos pedregosos y compactados, si bien, en ocasiones puede desarrollarse en grietas anchas y roquedos escalonados, prefiriendo los sustratos calizos. Alcanza su mejor desarrollo en los horizontes inferior y medio del piso mesomediterráneo, aunque también se extiende ampliamente por el termomediterráneo, y sube puntualmente al supramediterráneo inferior.

Sincorología y sintaxonomía.- Por el momento conocemos la asociación de los sectores Malacitano-Almijareense y Alpujarro-Gadoreense, aunque posiblemente su área de distribución sea mucho más amplia, abarcando otros sectores de la provincia Bética.

RIVAS MARTINEZ in RIVAS GODAY & RIVAS MARTINEZ (1971:58) señala una asociación, **Putorietum calabricae**, en el ensayo sintaxonómico de la provincia de Granada. Sin embargo no realiza una diagnosis de la comunidad, ni incluye tabla de inventarios. Estos hechos, así como la inclusión de dicha comunidad en la clase **Parietarietea judaicae** (consideración que vuelve a repetirse en RIVAS MARTINEZ, FERNANDEZ GONZALEZ & SANCHEZ MATA 1986:94), nos inducen a pensar que la concepción que dicho autor tiene de la mencionada comunidad es distinta a la que se refleja en nuestros inventarios, por lo que consideramos conveniente definir y validar una nueva asociación que denominamos **Antirrhino hispanici-Putorietum calabricae**.

Por otro lado, los biótopos donde se desarrolla esta comunidad, pueden coincidir en sus proximidades con zonas rezumantes, cuya vegetación es propia de la clase **Adiantetea**, pudiendo incluso llegar a contactar, lo que motivó a FERNANDEZ CASAS (1970:279) a proponer una subasociación, **putorietosua**, dentro del amplio **Trachelio-Adiantetum**.

Sinfitosociología.- Asociación permanente, algo nitrófila, que se enmarca en el dominio potencial del **Paeonio-Quercetum rotundifoliae**. Como ya hemos indicado contacta a veces con las comunidades de **Adiantea**, y cuando la roca se hace dominante, el **Antirrhino-Putorietum** es sustituido en general, por el **Campanulo-Phagnaletum teucrietosum**.

b) **Andryalo-Crambion filiformis** (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Agrupar las asociaciones generalmente glerícolas, desarrolladas sobre sustratos peridotíticos y dolomíticos.

17. **Centaureo granatensis-Andryaletum ramosissimae** as. nov.

(Tabla 15, Invs. 1-5, Syntipus Inv. 4)

Sinestructura y sinecología.- Comunidad dominada por hemcriptófitos, en general cano-tomentosos, de escasa cobertura, que se desarrolla en pequeños declives y taludes arenoso-dolomíticos ruderalizados (bordes de caminos, taludes de carretera, etc.), en el marco del piso supramediterráneo, aunque desciende con cierta frecuencia al horizonte superior del mesomediterráneo. Florísticamente, las especies con mayor constancia y dominancia son **Andryala ramosissima**, **Centaurea granatensis** y **Echium albicans**, aunque el complejo de especies dolomíticas acompañantes es muy amplio. Hemos de destacar que en esta comunidad es donde únicamente aparece, en el subsector Alfacarino-Granatense, el interesante taxon **Reseda almijarensis**.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación endémica de las arenas dolomíticas de la porción oriental del sector Malacitano-Almijareense (provincia corológica Bética). Nuestra asociación, junto con el **Linario-Andryaletum ramosissimae** Rivas Goday & Esteve 1972 y **Echio-Crambetum filiformis** Rivas Goday & Esteve 1972, constituyen el núcleo de la alianza meridional ibérica **Andryalo-Crambion filiformis**.

Sinfitosociología.- Es una etapa de degradación avanzada dentro de la serie edafoxerófila **Rhamno-Junipereto phoeniceae** S. También forma parte de la tesela del **Berberidi-Querceto** S. cuando este se desarrolla sobre sustratos dolomíticos.

IX. PARIETARIETEA JUDAICAE (Rivas Martínez ex Rivas Goday 1964) Oberdorfer 1977

Sinestructura y sinecología.- Comunidades rupícolas murales o epifíticas caracterizadas por diversos cascómfitos o cascocomómfitos de exigencias nitrófilas, a los que pueden acompañar algunas plantas ruderales. Presenta su óptimo en paredes y muros de áreas urbanas o rurales sometidos a fuerte acción antropozoógena, aunque también pueden prosperar en las axilas foliares algo terrificadas de algunas palmas. De forma natural se desarrollan en roquedos superverticales por los que fluyen las esco-rentías que, presumiblemente, pueden arrastrar algunos nitratos y fosfa-tos procedentes de los excrementos de aves.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución holártica, tie-ne un óptimo (RIVAS MARTINEZ 1987) mediterráneo-atlántico.

Por el momento solo se reconoce un orden, **Parietarietalia judaicae**, con una alianza, **Centrantho rubri-Parietarion judaicae**, si bien, en opinión de ALCARAZ (1984:198), las comunidades presididas por especies del género **Umbilicus** podrían constituir una alianza particular. Por nuestra parte hemos reconocido una asociación.

18. Parietarietum judaicae (Arenes 1928) Oberdorfer 1977

(Tabla 16, Invs. 1-7)

Sinestructura y sinecología.- Asociación heliófila de cobertura generalmente densa, dominada por **Parietaria diffusa**, acompañada de un he-terogéneo cortejo de especies rupícolas y algunas ruderales. La comunidad se desarrolla en muros de viviendas y taludes arcillosos compactos, in-tensamente nitrificados, en el marco de los pisos termo y mesomediterrá-neo, de ombroclima semiárido a seco.

Sincorología y sintaxonomía.- De amplia distribución en la parte occidental de la región Mediterránea, se encuentra bastante extendida en nuestro territorio, siendo especialmente abundante en la porción occi-dental mesomediterránea de los términos de Niguelas y Dúrcal. Por el momen-to, a pesar de la presencia de especies como **Cymbalaria muralis**, considera-mos que esta asociación es la más representativa, de esta clase, en el

territorio estudiado.

Variabilidad.- Además de la típica, *parietarietosum judaicae* (tabla 16, invs. 1-6), reconocemos otra subasociación *adiantetosum capilliveneris* (tabla 16, inv. 7, syntipus inv. 7), que marca el tránsito hacia las comunidades de taludes, muros y paredes rezumantes propias de las *Adiantetea*. Consideramos características de esta subasociación a *Adiantum capillus-veneris* y *Trachelium caeruleum*.

Sinfitosociología.- Comunidad de netas exigencias nitrófilas, es sustituida, en las zonas de escasa o nula nitrificación, por las comunidades del *Asplenion petrarchae* y, excepcionalmente, en condiciones de desplomos umbrosos, por el *Sarcocapnion crassifoliae*.

X. LYGEO SPARTI-STIPETEA TENACISSIMAE Rivas Martínez 1977

Sinestructura y sinecología.- Pastizales vivaces xerófilos y eútrofos mediterráneos, con o sin exigencias nitrófilas, que prosperan sobre suelos profundos permeables y prácticamente sin hidromorfía temporal.

Sincorología y sintaxonomía.- Subregión Mediterránea Occidental. En nuestra región hemos observado representaciones de los órdenes **Lygeo-Stipetalia** e **Hyparrhenietalia hirtae**.

A) LYGEO SPARTI-STIPETALIA TENACISSIMAE Br.Bl. & O.Bolós (1954) 1957 em.
Rivas Martínez 1977

Agrupación de comunidades vivaces de talla elevada y aspecto graminoide denso (espartales, albardinares, lastonares, etc.) que se desarrollan sobre suelos eútrofos, profundos y permeables, pero que no muestran hidromorfía temporal o un enriquecimiento en sales haloideas o en compuestos nitrogenados, con óptimo en los pisos termo, meso y supramediterráneo de ombroclima seco y semiárido. En nuestro territorio está representado por tres alianzas: **Phlomidi-Brachypodium retusi**, **Stipion tenacissimae** y **Festucion scariosae**.

a) Phlomidi lychnitidis-Brachypodium retusi (Rivas Martínez 1977) G.
Mateo 1983

Asociaciones presididas por **Brachypodium retusum** o **B.boissieri**, así como por un buen número de hemicriptófitos y terófitos, propias de suelos medianamente profundos, que se desarrollan en el occidente de la región Mediterránea en los pisos termo, meso y supramediterráneo, alcanzando, en ocasiones, el horizonte inferior del oromediterráneo. Hemos distinguido tres asociaciones.

19. Phlomidi lychnitidis-Brachypodietum ramosi Br.Bl. 1924

(Tabla 17, Invs. 1-6)

Sinestructura y sinecología.- Pastizales de cobertura media, dominados por el caméfito **Brachypodium retusum**, al que acompañan algunas

especies mesófilas, que se desarrollan sobre calizas duras que originan suelos poco profundos, en el marco del piso mesomediterráneo con ombroclima seco a subhúmedo, si bien, puede ascender al horizonte inferior del supramediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación ampliamente extendida por toda la subregión Mediterránea Occidental, es frecuente en nuestro territorio, en las zonas mesomediterráneas desde Niguelas hasta Quéntar, haciéndose más escasa al aproximarnos al sector Subbético.

Consideramos que el concepto inicial de la alianza **Phlomidi-Brachypodium retusi**, para agrupar las asociaciones dominadas por **Brachypodium retusum**, debe ser ampliado para comprender las comunidades meridionales que están caracterizadas por el taxon dolomítico **Brachypodium boissieri**.

Variabilidad.- Además de la típica, **brachypodietosum ramosi** (tabla 17, invs. 1-5), reconocemos otra subasociación desarrollada en el horizonte inferior del piso mesomediterráneo, **thymetosum baetici** subas. nov. (tabla 17, inv. 6, syntipus inv. 6), que marca el tránsito natural hacia las comunidades termomediterráneas del **Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi** Br. Bl. & O. Bolós 1957. Florísticamente esta subasociación viene definida por las especies: **Thymus baeticus**, **Ruta angustifolia**, **Lobularia maritima** y **Asparagus stipularis**.

Sinfitosociología.- Es una etapa de pastizal de suelo más degradado que el que ocupa el **Thymo-Stipetum tenacissimae**. Se presenta en la tesela del **Paeonio-Querceto rotundifoliae** S. y, muy puntualmente, en la del **Berberidi-Querceto rotundifoliae** S.

20. **Helictotricho sarracenori (velutini)-Brachypodietum boissieri** as. nov.

(Tabla 18, Invs. 1-8, Syntipus inv. 4)

Sinestructura y sinecología.- Pastizal graminoide, denso, en el que dominan los biotipos hemicriptofíticos y camefíticos. Se desarrolla en suelos más evolucionados que la asociación anterior, procedentes de la disgregación de las dolomías alpujárrides, con óptimo en zonas umbrosas del piso supramediterráneo con ombroclima subhúmedo. Florísticamente está

caracterizada por la dominancia de *Brachypodium boissieri* y, secundariamente, *Helictotrichon sarracenorum*, siendo también frecuentes *Koeleria vallesiana* y una forma muy glauca de *Avenula bromoides*. Por otro lado, no falta un amplio cortejo de acompañantes dolomíticos.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación endémica, en sentido amplio, del sector Malacitano-Almijarense de la provincia corológica Bética. Su carácter supramediterráneo y dolomítico, así como la composición florística, la distinguen claramente del *Phlomidi-Brachypodietum* y *Ruto-Brachypodietum*.

El *Helictotricho-Brachypodietum boissieri* presenta, al menos, tres facies en su estructura fisionómica y florística: Aparte de la forma típica, ya comentada, hacia zonas más pedregosas, en escalones de crioturbaación, la comunidad se empobrece en *Brachypodium boissieri*, cediendo parte de su dominancia a *Stipa dasyvaginata* y *Festuca hackeliana*. Por otro lado, en pequeñas vaguadas y declives donde los suelos restan húmedos durante más tiempo, la comunidad se enriquece en elementos más higrófilos como *Carex flacca* y *Festuca betica*, lo que constituye un tránsito hacia las formaciones de *Deschampsion mediae*.

Sinfitosociología.- Fundamentalmente constituye una etapa de degradación en el dominio potencial del *Berberidi-Quercetum rotundifoliae arctostaphyletosum*, ya que alcanza su óptimo en situaciones de umbría, sobre suelos profundos y dolomíticos. Puntualmente aparece en las teselas del *Rhamno-Junipereto phoeniceae* S. y *Daphno-Pineto sylvestris* S.

21. *Brachypodio boissieri-Trisetetum velutini* Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984

(Tabla 19, Invs. 1-5)

Sinestructura y sinecología.- Pastizal fundamentalmente hemicriptofítico, de escasa cobertura y pequeña talla, con raíces poco profundas, caracterizado por *Trisetum velutinum* y *Brachypodium boissieri*, acompañados de cierto número de dolomítos estrictos. Se desarrolla en áreas discontinuas sobre suelos arenosos dolomíticos, en zonas con ombroclima seco a subhúmedo, dentro del marco del piso supramediterráneo, pudiendo

ascender, en áreas topográficamente favorecidas, al horizonte inferior del piso oromediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación de amplia distribución en los enclaves dolomíticos del sector Malacitano-Almijarense. En nuestro territorio es especialmente frecuente en la Loma de Dílar, Alayos de Dílar, Trevenque y Dornajo, si bien se extiende, a través del Barranco del Polvorista (Río Aguas Blancas) hacia las sierras de La Peza y Alfacar.

Esta asociación difiere notablemente del **Helictotricho-Brachypodietum boissieri** no solo por su fisionomía y composición florística sino, fundamentalmente, porque el **Brachypodio-Trisetetum** presenta su óptimo en las arenas dolomíticas, xéricas, con escasa capacidad de retención de agua, y en situaciones expuestas, mientras que el **Helictotricho-Brachypodietum** es propio de suelos dolomíticos evolucionados, con humus mull ya formado, y con óptimo en biótotos umbríos.

Por otro lado, como ya indicaban los autores del **Brachypodio-Trisetetum velutini** (MARTINEZ PARRAS, PEINADO & ALCARAZ 1984:102), esta asociación debe incluirse, por su ecología y fisionomía, en la alianza **Phlomidio-Brachypodion retusi**.

Sinfitosociología.- Constituye una etapa de degradación relativamente avanzada de los carrascales supramediterráneos y pinares oromediterráneos béticos en suelos dolomíticos (**Berberidi-Quercetum rotundifoliae** y **Daphno-Pinetum sylvestris**).

b) **Stipion tenacissimae** Rivas Martínez 1977

Asociaciones vivaces densas, pobres en especies anuales o frútices (salvo en estadios degradativos), en las que suele ser dominante el esparto, **Stipa tenacissima**, u otras gramíneas vivaces xerófilas. Se desarrollan sobre suelos profundos, permeables y bien estructurados, en los pisos termo y mesomediterráneo de ombroclima seco y semiárido.

22. **Thymo gracile-Stipetum tenacissimae** as. nov.

(Tabla 20, Invs. 1-10, Syntipus Inv. 1)

Sinestructura y sinecología.- Espartal fisionómicamente denso, en

el que la superficie existente entre las macollas de *Stipa tenacissima*, especie dominante de la asociación, suele estar recubierta por algunos hemicriptófitos graminoides (*Arrhenatherum erianthum*, *Dactylis hispanica*, *Helictotrichon filifolium*, etc.) y, sobre todo, por nanofanerófitos y caméfitos entre los que caben destacar los elementos béticos *Thymus gracilis* y *Ulex parviflorus*. Se desarrolla fundamentalmente en laderas más o menos inclinadas y soleadas, sobre suelos detríticos, margas calizas y yesíferas y calizas duras, en el marco de los horizontes inferior y medio del piso mesomediterráneo con ombroclima seco.

Sincorología y sintaxonomía. - Conocemos esta asociación del sector Malacitano-Almijarense, si bien no dudamos que estudios posteriores demuestren una mayor dispersión dentro de la provincia corológica Bética. En el territorio estudiado se encuentra bastante extendida, especialmente en los términos de Pinos Genil, Guéjar-Sierra y Quéntar.

Hasta la actualidad, diversos autores (MARTINEZ PARRAS, PEINADO & ALCARAZ 1983:122; RIVAS MARTINEZ, FERNANDEZ GONZALEZ & SANCHEZ MATA 1986: 96, etc.) han considerado a los espartales mesomediterráneos béticos como incluibles en la asociación *Arrhenathero-Stipetum tenacissimae* Rivas Martínez ex Izco 1969, propia del centro de la Península Ibérica. El estudio comparativo de nuestra tabla fitosociológica (tabla 20) con la original del *Arrhenathero-Stipetum* (IZCO 1969:408), la presencia en los espartales béticos de especies propias como *Thymus gracilis*, *Ulex parviflorus*, *Lavandula lanata*, etc., y las consideraciones de RIVAS MARTINEZ - (com.verb.) acerca de las diferencias entre los espartales manchegos y los béticos, nos han inducido a proponer esta nueva asociación *Thymo gracile-Stipetum tenacissimae*, incluible sin problemas en la alianza *Stipion tenacissimae*.

Variabilidad. - Además de la típica, *stipetosum tenacissimae* (tabla 20, invs. 1-7, syntipus inv. 1), hemos reconocido otra subasociación, *helianthemetosum squamati* subas. nov. (tabla 20, invs. 7-10, syntipus inv. 9), que representa los espartales mesomediterráneos desarrollados sobre margas yesíferas. Esta subasociación, aunque no está presente en el área objeto de nuestro estudio, se encuentra muy extendida en la cercana Depresión de Granada, fundamentalmente en la zona comprendida entre Alhendín,

Malá, Ventas de Huelma, Agrón y Cacín. Florísticamente, la comunidad está bien caracterizada por la presencia de los taxa gipsícolas *Helianthemum squamatum*, *Ononis tridentata* var. *latifolia* y *Reseda stricta*.

Sinfitosociología.- Se trata de una etapa de degradación no muy intensa de los encinares mesomediterráneos (horizontes inferior y medio) del *Paeonio-Quercetum rotundifoliae*. Cuando la degradación se hace más intensa el *Thymo-Stipetum* es sustituido por comunidades del *Phlomid-Brachypodietum* o por matorrales aclarados del *Thymo-Lavanduletum*. Por otro lado, en el horizonte superior del piso mesomediterráneo, el *Thymo-Stipetum* es sustituido por los lastonares del *Helictotricho-Festucetum scariosae*.

c) Festucion scariosae Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984

Asociaciones gramíneas densas, de talla elevada en las que suele ser preponderante *Festuca scariosa*. Tienen su óptimo en el piso supramediterráneo (y mesomediterráneo superior) bético de ombroclima seco y subhúmedo.

23. Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984

(Tabla 21, Invs. 1-11)

Sinestructura y sinecología.- Pastizal vivaz denso dominado por el lastón (*Festuca scariosa*), en el que aparecen un elevado número de gramíneas hemicriptofíticas y algunos caméfitos. Presenta su óptimo en suelos carbonatados (calizos y calizo-dolomíticos), si bien no es rara en terrenos esquistosos no muy ácidos de Sierra Nevada. Se desarrolla fundamentalmente en el piso supramediterráneo con ombroclima seco a subhúmedo, descendiendo con frecuencia al horizonte superior del mesomediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación propia de la provincia corológica Bética, se encuentra ampliamente extendida por todo el sector Malacitano-Almijarense de Sierra Nevada. Se la puede considerar vicariante del *Arrhenathero murcici-Festucetum capillifoliae* Rivas Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984, de óptimo Murciano-Almeriense.

Variabilidad.— Además de la subasociación típica *festucetosum scariosae* (tabla 21, invs. 1-4), reconocemos otras tres de marcadas diferencias ecológicas:

- *brachypodietosum boissieri* subas. nov. (tabla 21, invs. 5-6, syntipus inv. 6)

Representa el tránsito natural hacia las comunidades dolomíticas pertenecientes al *Helictotricho-Brachypodietum boissieri*. Florísticamente está caracterizada por la presencia de elementos típicos de dolomías, entre los que cabe destacar, además de *Brachypodium boissieri*, a *Helianthemum pannosum*, *Centaurea granatensis*, *Alyssum malacitanum*, etc.

- *festucetosum elegantis* subas. nov. (tabla 21, invs. 7-9, syntipus inv. 8)

En Sierra Nevada es un hecho la existencia de zonas de tránsito, a veces de apreciable superficie, entre las comunidades de las series acidófilas (*Adenocarpo-Querceto rotundifoliae* S. y *Adenocarpo-Querceto pyrenaicae* S.) con las pertenecientes a las basófilas del piso supramediterráneo (*Berberidi-Querceto rotundifoliae* S.). En el caso de los lastonares, esta circunstancia es muy evidente en aquellos lugares en que el microclima es, al menos, subhúmedo, o en condiciones microclimáticas especiales (barrancadas húmedas, umbrías, etc.). La subasociación que proponemos representa una introgresión de las comunidades del *Festucion elegantis* Rivas Martínez & Sánchez Mata 1986 en la asociación dominada por *Festuca scariosa*. Florísticamente está caracterizada por la presencia de *Festuca elegans* y *Arabis stenocarpa*, junto con la desaparición de buen número de elementos graminoides propios de *Lygeo-Stipetalia*.

- *festucetosum indigestae* subas. nov. (tabla 21, invs. 10-11, syntipus inv. 11)

En condiciones ecológicas similares a las expuestas en la subasociación anterior, pero en las zonas de tránsito hacia las comunidades silíceas oromediterráneas del *Thymenion serpylloides* (Rivas Martínez 1964) Rivas Martínez, Fernández González & Sánchez Mata 1986, los lastonares de *Festuca scariosa* se empobrecen notablemente en especies características, dando paso a taxa propios de estas alturas, con diverso significado ecológico (*Vella spinosa*, *Genista versicolor*, *Thymus gadorensis*, *Astra-*

galus granatensis, etc.) y, con especial significación *Festuca indigesta* subsp. *indigesta*, taxon que consideramos diferencial de la comunidad. Esta subasociación representa el límite altitudinal del *Festucion scariosae* en nuestro territorio.

Sinfitosociología.— La asociación se articula fundamentalmente en la serie supramediterránea bética basófila de la encina (*Berberidi-Querceto rotundifoliae* S.). En la zona estudiada, hacia suelos más degradados, el *Helictotricho-Festucetum scariosae* es sustituido por los matorrales pertenecientes al *Convolvulo-Lavanduletum laratae*.

24. Comunidad de *Festuca nevadensis* (Hackel) Markgr.-Dannenb.

(Tabla 22, Invs. 1-3)

En determinados enclaves sobre sustratos carbonatados de las zonas elevadas y umbrías del piso supramediterráneo, se desarrolla puntualmente una comunidad graminoide, densa, en la que la mayor biomasa corresponde a *Festuca nevadensis*, que va acompañada de otras gramíneas cespitosas, y una cohorte variable de hemicriptófitos, entre los que cabe destacar a *Erysimum nevadense*.

Las observaciones puntuales que hemos podido reconocer de esta comunidad parece indicarnos una cierta pirofilia, ya que en las localidades donde levantamos nuestros inventarios se observaban los restos de una relativamente reciente quema del matorral.

Si bien *Festuca nevadensis* aparece en otras comunidades del territorio, consideramos que su óptimo debe tenerlo en las condiciones ecológicas apuntadas. La escasez de localidades en que hemos podido encontrar bien representada esta comunidad, nos impide definir un sirtaxon específico para la misma. De cualquier manera, su inclusión en la alianza *Festucion scariosae* no parece ofrecer problemas.

B) HYPARRHENIETALIA HIPTAE Rivas Martínez 1977

Comprende las comunidades dominadas por andropogoneas de gran talla (*Hyparrhenia*, *Andropogon*, *Heteropogon*) que se desarrollan en los pisos

termo y mesomediterráneo de la subregión Mediterránea Occidental. Constituyen pastizales vivaces mediterráneos, xerófilos, de áreas de inviernos templados o cálidos, de aspecto sabanoide y con ciertas exigencias nitrófilas. En el territorio estudiado hemos reconocido la alianza **Bromo-Oryzopsision miliaceae**, que agrupa las asociaciones termo y mesomediterráneas subnitrófilas presididas por **Piptatherum miliaceum**. Está representada por una asociación.

25. **Inula viscosae-Oryzopsietum miliaceae** (A. & O. Bolós 1950) O. Bolós 1957

(Tabla 23, Invs. 1-4)

Sinestructura y sinecología.- Pastizal hemicriptofítico dominado por **Piptatherum miliaceum**, al que acompañan abundantes caméfitos (entre los que cabe destacar **Dittrichia viscosa** y **Lobularia maritima**), y algunos hemicriptófitos y terófitos. Se trata de una asociación calcícola, termo y mesomediterránea, que se desarrolla fundamentalmente en suelos removidos y nitrificados, como barbechos, bordes de caminos, etc.

De acuerdo con ALCARAZ (1984:286), esta asociación presenta dos aspectos fisionómicos bien diferentes a lo largo del año: uno primaveral, en que domina el color verde de la gramínea dominante, y otro estival tardío y otoñal en que destacan las inflorescencias amarillas de **Dittrichia viscosa**, mientras que las gramíneas presentan colores pajizos.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación ampliamente extendida en la costa mediterránea de la subregión Mediterráneo Occidental (fundamentalmente en la Península Ibérica y zona meridional francesa). En nuestra región es frecuente en áreas ruderalizadas del piso mesomediterráneo.

Su inclusión en la alianza **Bromo-Oryzopsision**, y la de ésta en la clase **Lygeo-Stipetea** fueron puestas de manifiesto por COSTA & MANSANET (1981) y ALCARAZ (1984). Sin embargo, RIVAS MARTINEZ (1987) recoge las asociaciones pertenecientes a esta alianza en el seno del orden **Carthametalia lenati** (**Onopordenea acanthii**), debido a sus evidentes relaciones ecológicas con estas comunidades.

XI. SEDO-SCLERANTHETEA Br.B1. 1955 em. Th. Muller 1961

Sinestructura y sinecología.- Pastizales vivaces pioneros,xerófilos,que colonizan litosuelos silíceos o suelos arenosos silíceos poco desarrollados.

Sincorología y sintaxonomía.- Clase de distribución Eurosiberiana y Mediterránea.En nuestro territorio hemos podido reconocer una comunidad que consideramos ineludible en la alianza **Hieracio castellani-Plantaginon radicatae** (pastizales vivaces ralos,ricos en caméfitos pulviniformes y graminoides cespitosos,meso,supra y oromediterráneos,de óptimo Carpetano-Ibérico-Leonés),perteneciente al orden mediterráneo-iberoatlántico **Jasiono sessiliflorae-koeleretalia crassipedis**.Debido a la puntualidad con que aparece esta comunidad,y la heterogeneidad de su composición florística,no hemos podido realizar un encuadre sintaxonómico más preciso.

26. Comunidad de Plantago radicata Hoffmanns. & Link

(Tabla 24,Invs. 1-3)

Se trata de una formación cespitosa de cobertura media,dominada por **Plantago radicata**,acompañado de una cohorte variable de especies,fundamentalmente camefíticas y hemicriptofíticas.Esta comunidad se presenta en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo inferior,en unos biótopos muy particulares,ya que se desarrolla en pequeños declives de arenas y pedreras dolomíticas en los que existe una gran escorrentía de agua,por lo que se produce un importante lavado superficial de los carbonatos.

En la tabla 24 hemos reunido tres inventarios que dan cuenta de la heterogeneidad florística de la comunidad,si bien,consideramos como especies de mayor carácter,además de **Plantago radicata**, a **Koeleria nevadensis**,**Dianthus brachyanthus** y **Thymelaea elliptica**.

XII. FESTUCO-BROMIETEA Br. Bl. & R. Tx. 1943

Sinestructura y sinecología.- Pastizales y prados vivaces meso-eútrofos dominados por hemicriptófitos, desarrollados sobre suelos más o menos profundos, sin hidromorfía temporal. Estas comunidades se presentan en zonas con ombroclima por lo menos seco o en series de vegetación edafófilas.

Sincorología y sintaxonomía.- Presenta su óptimo en el piso montaño de la región Eurosiberiana, alcanzando tanto el piso colino como el supramediterráneo y mesomediterráneo de ombroclima subhúmedo de la región Mediterránea. Excepcionalmente se desarrolla en el termomediterráneo.

En la región estudiada hemos reconocido el orden **Brachypodietalia phoenicoidis**, de distribución principalmente mediterránea, que comprende los pastizales más xerófilos de la clase. Está representado por la alianza **Brachypodion phoenicoidis**, que agrupa las asociaciones desarrolladas sobre suelos profundos, más o menos permeables y eútrofos.

27. Elymo-Brachypodietum phoenicoidis Rivas Martínez ex Alcaraz 1984

(Incl. Festuco arundinaceae-Brachypodietum phoenicoidis Martínez Parras & Peinado 1983)

(Tabla 25, Invs. 1-4)

Sinestructura y sinecología.- Prados mesoxerófilos no agostantes, de cobertura densa (mayor del 80%) y altura media elevada, dominados por **Brachypodium phoenicoides**, al que acompañan otros hemicriptófitos de menor biomasa. Se desarrolla fundamentalmente en suelos profundos carbonatados, muy húmedos durante todo el año, en los pisos termo y mesomediterráneo.

Sincorología y sintaxonomía.- Se trata de una asociación ampliamente extendida en áreas poco continentales de la subregión Mediterránea Occidental. Es frecuente en nuestro territorio, sobre todo en los márgenes de acequias de regadío y cunetas de carreteras y caminos, siempre en el marco del piso mesomediterráneo (horizontes inferior y medio), con ombroclima seco o subhúmedo.

MARTINEZ PARRAS & PEINADO (1983:320) proponen la asociación **Festuco arundinaceae-Brachypodietum phoenicoidis**, para englobar los fenalares presididos por **Brachypodium phoenicoides**, desarrollados sobre suelos profundos, de escasa nitrofilia y con humedad edáfica, de las cunetas de los caminos que recorren la Depresión de Padul. Sin embargo, el estudio detallado de la tabla original (l.c.:326, tabla 8) y su comparación con los inventarios 1-4 (subas. **convolvuletosum althaeoidis**) de la tabla 52 de ALCARAZ (1984:260) del **Elymo-Brachypodietum**, nos induce a considerar que se trata de la misma comunidad. Por ello, y dado que los mencionados autores (l.c.:320) admiten conocer el binomen del **Elymo-Brachypodietum phoenicoidis**, éste debe mantenerse por prioridad.

Sin embargo, la asociación está sin tipificar, por lo que para validar el nombre de la asociación **Elymo-Brachypodietum phoenicoidis** dada a conocer por ALCARAZ en su trabajo, Flora y vegetación del NE de Murcia, 260, tabla 52, 1984, falta designar el tipo nomenclatural (art. 5) que elegimos aquí: ALCARAZ, l.c., inv.8).

Sinfitosociología.- Representa fundamentalmente una etapa de degradación avanzada dentro del territorio potencial de las olmedas (**Aro-Ulmetum minoris**) y choperas (**Rubio-Populetum albae**), lo que nos indica su preferencia hacia los suelos con elevado nivel freático. En otros casos, aunque más raramente, la hemos observado en suelos margosos de la tesela del **Paeonio-Quercete rotundifoliae S.**, en barrancadas, declives, zonas de escorrentía de agua, etc., o bien, en aquellos enclaves que poseen un ombroclima al menos subhúmedo.

28. **Mantiscalco salmantici-Brachypodietum phoenicoidis** Rivas Goday & Borja 1961

(Tabla 26, Invs. 1-4)

Sinestructura y sinecología.- Pastizales hemicriptofíticos densos, en los que domina **Brachypodium phoenicoides**, desarrollados sobre suelos profundos y húmedos, en el marco de los pisos meso y supramediterráneo.

Sincorología.- Esta asociación, de distribución principalmente Castellano-Maestrazgo-Manchega, alcanza las provincias Valenciano-Catalano-

Provenzal, Balear y Bética. En el área estudiada por nosotros aparece algo empobrecida, en el piso supramediterráneo, si bien puede descender al horizonte superior del mesomediterráneo, siempre en ombroclima subhúmedo.

Sinfitosociología.- Presenta su óptimo en etapas aclaradas de la tesela del **Berberidi-Querceto rotundifoliae S.**, aunque también aparece, de manera puntual, en pequeños enclaves dentro del área potencial del **Paeonio-Quercetum rotundifoliae quercetosum fagineae**. Catenalmente suele contactar con las comunidades de **Deschampsion mediae**.

XIII. TUBERARIETEA GUTTATAE Br.Bl. 1952 em. Rivas Martínez 1978

Sinestructura y sinecología.- Pastizales terofíticos no nitrófilos, pioneros y efímeros, de carácter xerofítico, desarrollados sobre suelos tanto silíceos como carbonatados.

Sincorología y sintaxonomía.- Esta clase posee su óptimo en la región Mediterránea, si bien alcanza de manera disyunta la región Eurosi-beriana. También puede presentarse, en general con carácter neofítico, en la Macaronésica y otras regiones de clima semiárido.

En el territorio estudiado hemos reconocido los órdenes **Brachypodietalia distachyae** y **Tuberarietalia guttatae**, aunque este último de forma muy puntual y empobrecido dada la preponderancia en la zona de los sustratos básicos.

A) BRACHYPODIETALIA DISTACHYAE Rivas Martínez 1978

Agrupas las comunidades terofíticas basifilas, de fenología primaveral, desarrolladas sobre suelos carbonatados o algo eútrofos superficialmente y con mull cálcico. Hemos distinguido tres alianzas.

a) Brachypodium distachyae Br.Bl. 1925 em. Rivas Martínez 1978

Asociaciones de terofitos basifilos y calcifilos que se extienden por toda la región Mediterránea, excepto en aquellas zonas termófilas de tendencia árida, donde son reemplazadas por las comunidades de la alianza **Stipion capensis**.

29. Erophilo spathulatae-Hornungietum petraeae Alcaraz 1984

(Tabla 27, Invs. 1-6)

Sinestructura y sinecología.- Pastizal terofítico de fenología primaveral, propio de suelos carbonatados poco desarrollados. En el territorio tiene su óptimo en los pisos mesomediterráneo (horizontes medio y superior) y supramediterráneo, con ombroclima seco a subhúmedo.

Sincorología y sintaxonomía.- Asociación conocida de las provin-

cias Murciano-Almeriense y Castellano-Maestrazgo-Manchega, es frecuente en el sector Malacitano-Almijareense de la provincia corológica Bética, donde consideramos muy posible su presencia generalizada.

Como puede observarse en la tabla 27, *Holosteum umbellatum* es un elemento frecuente y constante en nuestros inventarios, extrañándonos su ausencia (dada su amplia área de distribución) en tablas fitosociológicas afines a la comunidad que tratamos (IZCO, 1974; PERIS, 1983; ALCARAZ 1984, etc.). Además, nuestros inventarios difieren fundamentalmente de los publicados por ALCARAZ (l.c.:257), originales de la asociación, por la ausencia de *Cerastium glomeratum*, y por el ombroclima en que se desarrolla la comunidad: en nuestra zona oscila entre el seco y subhúmedo, mientras que el autor referido admite la presencia de la asociación en semi-árido. Por último, no desdeñamos que en un futuro próximo sea concretada una nueva asociación propia de las sierras béticas donde elementos como *Draba lutescens* y *Linaria haenseleri*, características territoriales, desempeñen un importante papel de individualización.

Sinfitosociología. - En la zona se articula en los horizontes medio y superior de la tesela del *Paeonio-Querceto rotundifoliae* S. mesomediterráneo, y en el *Berberidi-Querceto rotundifoliae* S. supramediterráneo.

b) *Stipion capensis* Br.Bl. in Br.Bl. & O.Bolós 1954 em. Izco 1974

Asociaciones terofíticas efímeras, de desarrollo irregular, distribuidas fundamentalmente en las zonas áridas del sudeste de la Península Ibérica (provincia corológica Murciano-Almeriense).

30. *Filago ramosissima-Stipetum capensis* as. nov.

(Tabla 28, Invs. 1-5, Syntipus Inv. 4)

Sinestructura y sinecología. - Asociación de terófitos efímeros, de fenología primaveral, en la que domina *Stipa capensis*, destacando la presencia de *Filago ramosissima* y *Matthiola parviflora*, a las que consideramos características territoriales. Es propia de suelos pedregosos calizos y calizo-dolomíticos, presentando su óptimo en el horizonte inferior del piso mesomediterráneo, con ombroclima seco. También aparece en exposiciones de solana del mesomediterráneo medio, y consideramos muy posible

su presencia en áreas termomediterráneas secas de nuestra provincia. La relativa abundancia de especies nitrófilas no es extraña, si se tiene en cuenta la intensa actividad agropecuaria que soporta el areal de estos pastizales.

Sincorología y sintaxonomía.- Conocemos la asociación de la provincia corológica Bética, en el sector Malacitano-Almijarense de Sierra Nevada (principalmente en las sierras del Manar, de Dúrcal y de Niguelas) así como del promontorio de Montevives que se eleva en la Vega de Padul (mesomediterráneo medio), si bien es más que probable que se presente en otras zonas Malacitano-Almijarenses como Cázulas, Almijara, etc., e incluso en enclaves apropiados del sector Alpujarro-Gadoreense.

Nuestra asociación es próxima al **Plantagini-Stipetum capensis** O. Bolós 1956 y al **Eryngio-Plantaginetum ovatae** Esteve 1973, si bien la ausencia de **Plantago amplexicaulis**, **Gynandris sisyrinchium** y **Erodium pulverulentum**, con respecto a la primera, y la de **Plantago ovata** y **Eryngium ilicifolium** respecto a la segunda, junto con la presencia de las características territoriales y la distinta articulación sinfitosociológica (**Pistacio-Rhamnetalia alaterni** para las asociaciones mencionadas y **Quercetalia ilicis** para la nuestra), nos parecen caracteres más que suficientes para apoyar la creación de esta nueva asociación.

Por otro lado, RIVAS MARTINEZ & IZCO (1977:371-372, tabla 3) describen el **Bromo tectori-Stipetum capensis** de óptimo Luso-Extremadureense. El estudio detallado de la tabla original, cuya composición florística difiere notablemente de la nuestra, así como el acierto de los autores en incluirla en la alianza **Taenianthero-Aegilopion (Bromenalia rubentictectori)**, la separan totalmente del **Filago-Stipetum capensis** propuesto por nosotros.

Sinfitosociología.- La asociación forma parte de la tesela del **Paeonio-Querceto rotundifoliae** S. (en su facies térmica) del piso mesomediterráneo, si bien, con toda seguridad, se incluya también en la serie termomediterránea del **Smilaci-Querceto rotundifoliae** S.

c) Omphalodion brassicifoliae Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Asociaciones terofíticas serpentino-dolomíticas, propias de los sectores Rondeño y Malacitano-Almijareense de la provincia corológica Bética.

Consideramos de interés insistir aquí en la falta de profundidad existente hasta la actualidad en el estudio de unas comunidades tan características como son las pertenecientes a esta alianza. De las asociaciones propuestas (RIVAS MARTINEZ, IZCO & COSTA 1973; ASENSI, DIEZ GARRETAS & ESTEVE 1978; RIVAS GODAY & G. LOPEZ 1979) apenas existen tablas de inventarios, e incluso algunas se encuentran todavía como provisionales.

Tras nuestras observaciones, y a tenor de lo publicado hasta la fecha, consideramos que la alianza Omphalodion brassicifoliae debe ser desmembrada en dos subalianzas, atendiendo a la composición florística y tipo de sustrato sobre el que se asientan estas comunidades.

- Omphalodion brassicifoliae subal. nov.

Holosíntipo del Omphalodion brassicifoliae, se desarrolla sobre sustratos de pteridotitas y serpentinas, presentando su óptimo en el sector Rondeño. Por el momento incluye una asociación, Arenario capillipes-Iberidetum fontqueri, síntipo de la subalianza, que se encuentra caracterizada por las especies Arenaria capillipes e Iberis fontqueri.

- Silenenion germanicae subal. nov.

Holosyntipus: Jasione penicillatae-Linarietum saturajoidis Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Agrupación las diversas asociaciones desarrolladas sobre sustratos dolomíticos, fundamentalmente de consistencia arenosa, con óptimo en los pisos meso y supramediterráneo del sector Malacitano-Almijareense de la provincia corológica Bética. Consideramos características de esta subalianza: Silene germana Gay, Pistorinia breviflora Boiss., Jasione penicillata Boiss., Chaenorrhinum rubrifolium Fourr. subsp. raveyi (Boiss.) R. Fernandes y Linaria viscosa (L.) Dum.-Courset subsp. salzmännii (Boiss.) Viano.

En este sintaxon quedarían incluidas las asociaciones: **Jasiono-Linarietum saturejoidis**, descrita para las sierras del Juanar, Blanquilla y Monda, de la provincia de Málaga, en la porción occidental del sector Malacitano-Almijarense. **Arenario retusae-Linarietum salzmännii**, conocida por el momento de la Sierra de La Pizarra. **Pistorinio-Linarietum (Chaenorrhinetum) raveyi**, propia de los arenales dolomíticos de la Sierra de Cázulas, y **Arenario modestae-Linarietum angustalatae**, de la porción oriental del sector y con óptimo en las dolomías kakiritizadas de Sierra Nevada. Consideramos que la asociación **Viola demetriae-Ionopsidietum prolongoi** no debe ser incluida en la alianza que estamos tratando sino en **Brachypodium distachyae**, como puede deducirse de la tabla original de sus autores (ASENSI, DIEZ GARRETAS & ESTEVE 1978:69, tabla 3).

Por tanto, la sintaxnómica de las comunidades terofíticas desarrolladas sobre sustratos ultrabásicos y dolomíticos de la provincia corológica Bética quedaría del siguiente modo:

Omphalodion brassicifoliae Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Omphalodenion brassicifoliae subal. nov.

Arenario capillipes-Iberidetum fontqueri Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Silenenion germanicae subal. nov.

Jasiono-Linarietum saturejoidis Rivas Martínez, Izco & Costa 1973

Arenario retusae-Linarietum salzmännii Asensi, Diez Garretas & Esteve 1978

Pistorinio-Linarietum (Chaenorrhinetum) raveyi Rivas Goday & Rivas Martínez in Rivas Goday & G. López 1979

Arenario modestae-Linarietum angustalatae as. nov.

linarietosum angustalatae

hornungietosum petraeae subas. nov.

31. **Arenario modestae-Linarietum angustalatae** as. nov.

(Incl. **Linarietum amoi** Rivas Goday & C. López 1979, p.p.)

(Tabla 29, Invs. 1-8, Syntipus Inv. 4)

Sinestructura y sinecología..- Asociación de terófitos efímeros