

SOBRE LA FLORA Y VEGETACION GIPSICOLA ALMERIENSE (FANEROGAMAS)

Por

Roberto Lázaro Suau *

RESUMEN

Se comentan algunas características de la flora y la vegetación almeriense asentada sobre sustratos yesíferos; se presenta un esquema sintaxonómico de las principales clases de vegetación presentes en dicho medio y se ofrecen datos sobre las comunidades más interesantes.

SUMMARY

Some characteristics of flora and vegetation of Almeria province (S.E. of Spain) established on gypsum substratum are discussed. A syntaxonomic scheme of the main classes of vegetation found there is presented, and data about the most interesting communities is shown.

INTRODUCCION

Desde que HUGUET del VILLAR, a comienzos de los años 30 estableció la diferencia entre halófilo y gipsófilo (sobre lo establecido por H. del V. y sobre los conceptos de «gipsófilo» y «gipsícola» véase FONTQUER, 1973) diversos autores han estudiado la flora y vegetación gipsícola española, pudiéndose destacar, entre otros, a FONTQUER, BELLOT, RIVAS GODAY, BRAUN BLANQUET, BOLOS, BORJA, MONASTERIO, FERNANDEZ GALIANO, ESTEVE CHUECA, RIGUAL, RIVAS MARTINEZ, IZCO, COSTA, LLIMONA, etc. Son hi-

* Estación Experimental de Zonas Áridas (C.S.I.C.)
General Segura, 1, 04001 Almería

tos en este estudio (respecto a la vegetación de plantas superiores sobre yesos) la creación del orden *Gypsophiletalia* Bellot 1952 y su alianza *Lepidion su bulati*, la enmienda de dichos syntaxones por Bellot & Rivas Goday en 1956, con la creación de las otras dos alianzas del orden y, por lo que a nosotros más atañe, la descripción de la asociación *Santolino-Gypsophiletum struthii* en las yeseras almerienses (RIVAS GODAY & ESTEVE, 1965).

No obstante, y particularmente en lo que se refiere al Sector Almeriense (véase, principalmente, RIVAS-MARTINEZ et al., 1977), nuestros conocimientos sobre la flora y la vegetación gipsícolas distan mucho de ser satisfactorias: el enjundioso «Estudio florístico y geobotánico de la provincia de Almería», de Losa & Rivas Goday (1968, 1974) permanece en su mayor parte inédito y, sobre las comunidades gipsícolas sólo tenemos la tabla de 8 inventarios de Rivas Goday & Esteve (1965), no habiéndose producido ulterior información en los últimos 20 años, en que las ciencias de la vegetación han avanzado considerablemente.

Aparte de ésto el interés del presente estudio estriba en otras razones, de las que cabe destacar:

- En España hay 35.000 Km² de yesos (7,2% del total y 12% de la España yesífera: principalmente el 60% oriental) (LLIMONA, 1974).
- La influencia de los suelos yesíferos es tal que son numerosas las comunidades vegetales especializadas en colonizarlos. Dichos suelos han actuado y actúan como estaciones de activa especiación y parece además que los yesos del Mioceno son más determinantes para la vegetación que los del Triásico y que la influencia de los yesos aumenta con la aridez (salvo el caso de aridez extrema) (RIVAS-MARTINEZ & COSTA, 1970).
- El mayor de los afloramientos yesíferos estudiados (Sorbas-Río de Aguas-Los Castaños, en 30S WG 78, 80 y 81 (UTM) coincide con bastante aproximación con una de las áreas propuestas para protección en nuestra provincia (CAPEL et al., 1980, LAZARO & VERICAD, inédito-1983) pues, aparte de elevado interés botánico, la zona reúne interés zoológico, ecológico y geológico. Recientemente CAPEL y PASCUAL (1985) vuelven a comentar el interés de la zona.

El presente artículo es un resumen del estudio realizado por el autor durante los años 1981-82 y 83, desde la Estación Experimental de Zonas Áridas de Almería y que comprende, tras amplia documentación sobre el biotopo, un catálogo florístico comentado del área considerada y un estudio fitosociológico de las comunidades vegetales presentes. Se defendió como tesis de Licenciatura en la Universidad de Valencia, en Abril de 1984.

CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO: EL BIOTOPO

Se han estudiado 9 afloramientos yesíferos del Mioceno Superior, cuya situación y proporciones pueden verse en el mapa adjunto (fig. 1). Todo el área cae en el Sector Almeriense de la provincia corológica Murciano-Almeriense (RIVAS-MARTINEZ, 1973; RIVAS-MARTINEZ et al., 1977).

Las potencias de los estratos yesíferos son bastante variables, aunque la media suele estar entre los 30 y los 50 m; los recubrimientos son escasos o nulos; los terrenos circundantes son predominantemente de naturaleza margosa. Sobre la geología de estos afloramientos véanse, por ejemplo: DELGADO (1982); I.G.M.E., (1973 y 1975); MONTENAT et al., (1977 y 1980); SERRANO, (1979).

En conjunto, los suelos son nulos o poco profundos, están poco formados y sometidos a constante rejuvenecimiento. La proporción en superficie de rocas de yeso desnudas es bastante elevada, superior al 50% en varios afloramientos; el resto está ocupado principalmente por litosuelos y suelos de costra encontrándose Xerorendzina sobre yeso en los lugares con mayor profundidad edáfica.

La altitud en el área oscila entre los aproximadamente 40 m s.n.m. de la yesera de Turre (WG91) y los 664 m del Cerrón del Huelí en WG80. Los afloramientos presentan generalmente relieves poco acusados, aunque abarrancados y con resaltes en los bordes de la formación; la característica geomorfológica más llamativa, al menos en el mayor de los afloramientos, es la existencia de un modelo kárstico en yesos, con profusión de dolinas y cavernas y encajonamiento de la red de drenaje. También, el marcado grado de erosión en toda la zona, visible sobre todo en los bordes de algunos afloramientos, por la distinta competencia de las margas que colindan lateralmente.

El clima de la zona presenta acusada variabilidad interanual. No obstante, las temperaturas medias anuales suelen estar entre los 16 y los 18° C en los distintos puntos del área y las mínimas medias para los meses más fríos por encima de +3° C; las precipitaciones entre los (150) 200 y 300 (350) mm/año, siendo las principales responsables de la variabilidad climática interanual. El rocío juega un papel importante en la zona. La evaporación potencial es 4 ó 5 veces más alta que la precipitación anual (véanse CAPEL, 1977 y 1982; GEIGER, 1973; NEUMANN, 1961; CEREZUELA, 1977). Hay diferencias climáticas pequeñas pero significativas entre unos y otros afloramientos, diferencias que sin duda tienen que ver con la distribución de las plantas y de las comunidades. Bioclimáticamente la práctica totalidad del área está en el piso termomediterráneo y el ombroclima semiárido estando presentes, en los distintos puntos, tanto los tres niveles del termomediterráneo como los tres del semiárido, alcanzándose rápidamente, sobre todo en el extremo suroccidental del área, condiciones de ombroclima árido a poco que se presente seco el año. Sobre los conceptos relativos al bioclima véase RIVAS-MARTINEZ, 1979, 1980, 1981 y 1983).

MATERIAL Y METODOS

Por lo que respecta a la flora el material utilizado proviene de tres fuentes: de recolección propia, habiéndose depositado los testigos en el Herbario MGC (Facultad de Ciencias de Málaga) y en el de la E.E.Z.A. de Almería; de herbario, habiéndose consultado los herbarios de Málaga Ciencias (MGC), de Granada Ciencias (GDAC) y de la E.E.Z.A.; de bibliografía, habiéndose incluido en el catálogo las citas de otros autores en nuestro área o con nombres de lugares próximos tomados generalmente como referencia de las yeseras. Los trabajos de otros autores de los que se ha recogido citas aparecen en la bibliografía.

Es estudio de la vegetación se basa principalmente en material propio: 109 inventarios levantados entre Mayo de 1982 y Junio de 1983. En dos casos concretos se utilizó también material bibliográfico.

Se herborizó sistemáticamente en los distintos afloramientos y en las distintas épocas del año y, de manera especial en «Río de Aguas» (WG80) y «Venta de los Yesos» (WG60), por ser los afloramientos más extensos, más accesibles y mejor conocidos.

La vegetación se estudió por la metodología fitosociológica de la escuela Zürich-Montpellier (véanse BRAUN-BLANQUET, 1979 y GEHU & RIVAS-MARTINEZ, 1981).

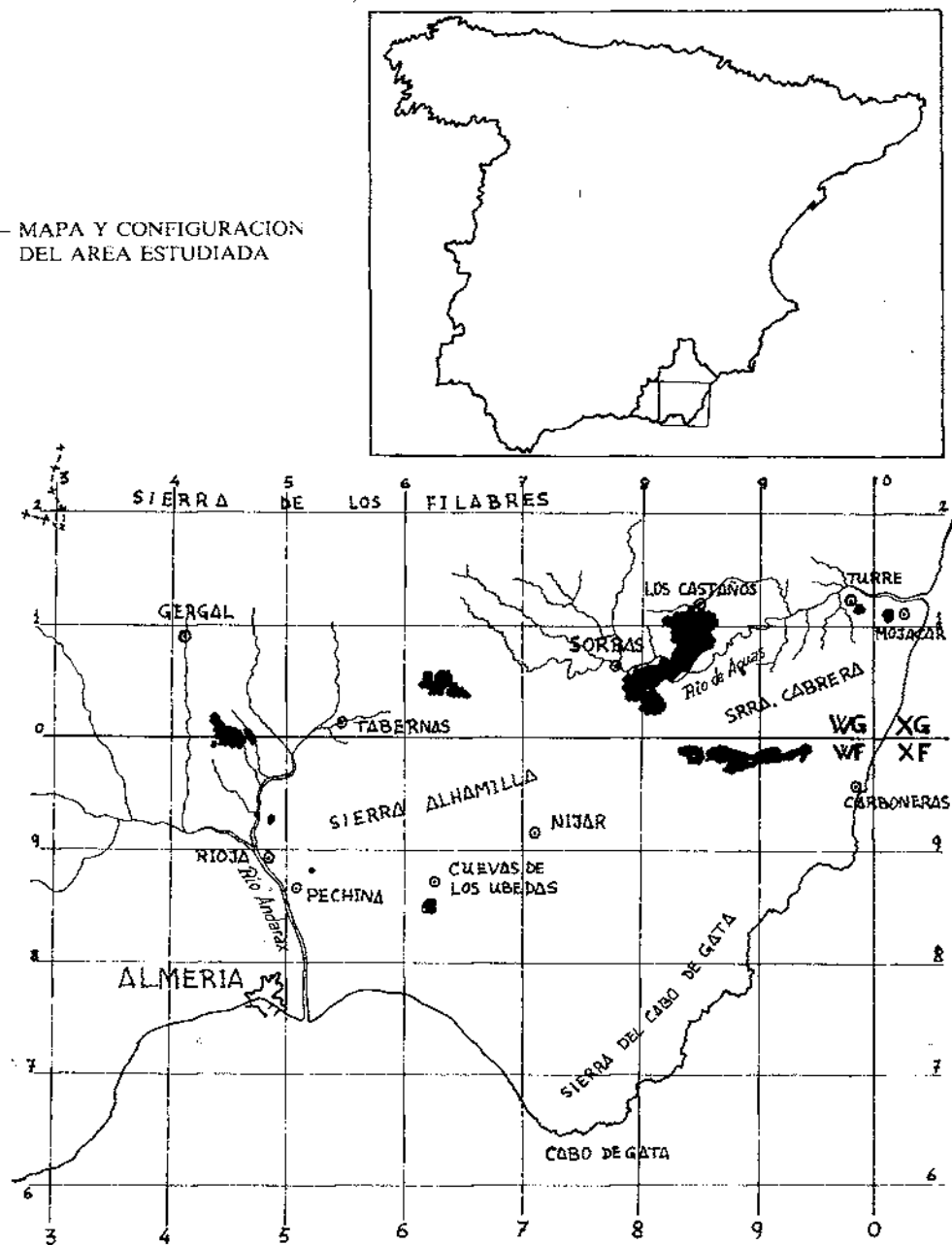
RESULTADOS Y CONCLUSIONES


Se amplía el número de afloramientos y la superficie de suelo yesífero almeriense respecto a los estudios de vegetación gipsícola realizados hasta ahora en la provincia, pues la bibliografía se refiere casi exclusivamente a los yesos de Sorbas, Venta de los Yesos y Turre. Nosotros hemos abarcado 9 afloramientos, que suman un total aproximado de 3.653,4 Ha sobre el plano. Todos los afloramientos se sitúan y delimitan de forma precisa por primera vez en un estudio de este tipo y, varios de ellos, al menos el situado entre Rioja y Gérgal, el situado entre Pechina y Los Baños de Sierra Alhamilla y el de cerca de Cuevas de los Ubedas, se han incluido por primera vez en un estudio de flora y vegetación gipsícola.

FLORISTICA


Se han relacionado 456 taxones, correspondientes a 73 familias y 272 géneros, dando de cada uno de ellos los datos siguientes: nombre la especie (y autor, obra y año); sinonimias, en su caso; nombre de la subespecie y/o variedad, en su caso; sinonimias, en su caso; citas propias (se han considerado diferentes las que ocu-

Fig. 1.— MAPA Y CONFIGURACION DEL AREA ESTUDIADA



 Alforracimientos de yesos masivos (en negro)

Coordenadas U.T.M. cuadrículas de 10 x 10 Km

 Poblaciones

Escala 1:400.000

rían en cuadrículas UTM de 10×10 Km distintas); citas de otros autores; área de distribución; comentario autoecológico (tipo de hábitat, suelo, etc. donde crece la planta); comentario fitosociológico (Comunidad/es de las que la planta es característica o aquella/as por las que tiene preferencia o en las que encuentra su óptimo; lógicamente, no en todos los taxones); observaciones, en su caso. (LAZARO, 1984 - inédito).

Las especies españolas conocidas como gipsófilas (que sólo viven sobre yesos) son pocas. HUGUET DEL VILLAR relacionaba 14 para la Meseta Sur de España, RIVAS-MARTINEZ & COSTA (1970) relacionan para la Península Ibérica 35 taxones como «gipsícolas genuinos» (gipsófilos), advirtiendo que los que llevan un asterisco se comportan alguna vez como facultativos. Relacionamos a continuación los 20 que están presentes en nuestro área de estudio (conservando los asteriscos de Rivas-Martínez & Costa), agregando los que llevan dos guiones al margen y cuyos asteriscos tienen el mismo significado.

- *Astragalus alopecuroides* L. ssp. *grossii* (Pau) Rivas Goday y Rivas-Martínez (= *A. grossii* Pau) (*).
- *Campanula fastigiata* Dufour.
- — *Chaenorhinum grandiflorum* (Cosson) Willk.
- — *Coris hispanica* Lange (*).
- — *Frankenia thymifolia* Desf. (= *F. reuteri* Boiss.) (*).
- *Gypsophila struthium* Loefl.
- *Helianthemum alypoides* Losa & Rivas Goday.
- *Helianthemum squamatum* (L.) Pers.
- *Launaea resedifolia* (L.) O. Kuntze (= *Zollikoferia resedifolia* (L.) - Cosson) (*).
- *Lepidium subulatum* L.
- *Ononis tridentata* L.
- — *Reseda stricta* Pers. (*) (?).
- *Santolina viscosa* Lag. (*).
- *Sedum gypsicola* Boiss & Reuter.
- *Teucrium turredanum* Losa & Rivas Goday.
- *Trisetaria loeflingiana* (L.) Paunero var. *cavanillesii* (Trin.) Paunero (*).

Herniaria fruticosa ssp. *erecta*, *Reseda suffruticosa*, *Thymus pallens*, y *Launaea pumila*, son gipsófilas que han sido citadas en nuestro área pero que no podemos confirmar.

De ellas *Helianthemum alypoides* y *Teucrium turredanum*, ambos descubrimientos relativamente recientes de Losa y Rivas Goday (1967) son endemismos de los yesos de Almería. *Narcissus tortifolius* Fernández Casas, también endémico de Almería y descubierto en los yesos de Río de Aguas (1977), no se ha incluido porque posteriormente se puso en duda su carácter gipsófilo (BARRA & LOPEZ GONZALEZ, (1982); ROMERO, et. al., 1983).

Los vegetales relacionados como gipsófilos son los que caracterizan las comunidades o sintaxones propios de los suelos yesíferos. Los yesos condicionan claramente la vegetación según se observa en nuestro área pues este pequeño grupo de plantas gipsófilas, el 4,6% de nuestra flora, suele acaparar la mayoría de la cobertura y la biomasa.

Del total de taxones catalogados

- a) - 9 (1,98%) Son endémicos de Almería (*Euzomodendron bourgaeum*, *Helianthemum alypoides*, *Herniaria fontanesii* ssp. *almeriana*, *Narcissus tortifolius*, *Phlomis purpurea* var. *almeriensis*, *Sideritis foeteus*, *Teucrium charidemi*, *Teucrium fontqueri* y *Teucrium turredanum*).
- b) - 23 (5%) Son endémicos del S.E. peninsular (*Allium ampeloprasum*, *Allium melananthum*, *Anabasis articulata* var. *hispanica*, *Anthyllis X media*, *Astragalus alopecuroides* ssp. *grossii*, *Coris hispanica*, *Erodium chium* ssp. *articula murcicum*, *Guiraoa arvensis*, *Haloxylon articulatum* ssp. *articulatum*, *Helianthemum almeriense*, *Herniaria fruticosa* ssp. *erecta*, *Limonium insigne* ssp. *insigne*, *Linaria flava* var. *oligantha* (= *L. oligantha* Lge.), *Moricandia foetida*, *Onobrychis stenorrhiza*, *Salsola genistoides*, *Salsola papillosa*, *Santolina viscosa*, *Satureja obovata* ssp. *canescens*, *Sideritis leucantha*, *Teucrium pumilum* ssp. *Caroli-pau*, *Thymus longiflorus*, *Thymus pallens*).
- c) - 23 (5%) Endemismos ibéricos (*Anthirrhinum barrelieri*, *Artemisia barrelieri*, *Chaenorhinum grandiflorum*, *Centaurea aspera* ssp. *scorpiurifolia*, *Centaurea aspera* ssp. *stenophylla*, *Centaurea malacitana*, *Centaureum linariifolium*, *Delphinium gracile*, *Erucastrum laevigatum* var. *baetica*, *Ferulago granatensis*, *Gypsophila struthium*, *Launaea pumila*, *Limonium supinum*, *Linaria glauca* ssp. *aragonesa*, *Moricandia moricandioides*, *Paronychia suffruticosa*, *Rhamnus lycioides* ssp. *velutinus*, *Reseda stricta*, *Reseda suffruticosa*, *Reseda undata*, *Scorzonera graminifolia*, *Sideritis pusilla*, *Teucrium eriocephalum*).
- d) - 10 (2,2%) Endemismos S.E. Ibérico-Norteafricanos. (*Eryngium ilicifolium*, *Filago ramosissima*, *Lapiedra martinezii*, *Launaea arborescens*,

Leysera leyseroides, Osyris quadripartita, Salsola webbii, Thymelaea nitida, Thymus glandulosus, Thymus hiemalis).

- e) - 14 (3,1%) De distribución Mediterráneo-árido (*Aizoon hispanicus, Ammochloa palestina, Asphodelus tenuifolius, Avenula cincinnata, Diplotaxis crassifolia, Filago mareotica, Filago micropodioides, Ifloga spicata, Launaea lanifera, Lophochloa pumila, Plantago notata, Salsola verticillata, Suaeda pruinosa, Volutaria lippii).*
- f) - 36 (7,9%) De distribución Ibérico-Norteafricana (*Anthyllis terniflora, Ballota hirsuta, Bellis annua ssp. microcephala, Bupleurum gibraltarium, Carthamus arborescens, Centaurea maroccana var. macilentia, Centaurea sulphurea, Crucianella patula, Diplotaxis virgata, Echium humile, Eruca vesicaria ssp. vesicaria, Ferula tingitana, Frankenia corymbosa, frankenia thymifolia, Genista spartioides, Genista umbellata, Helianthemum squamatum, Hippocrepis scabra, Lepidium subulatum, Limonium delicatulum ssp. delicatulum, Lygos sphaerocarpa, Matthiola parviflora, Ononis tridentata, Onopordon macracanthum, Picris hispánica, Pistorinia hispánica, Reseda lanceolata, Reseda luteola ssp. luteola var. gussonei, Rosmarinus eriocalix, Scorpiurus sulcatus, Sedum gypsicola, Silene tridentata, Sinapis flexuosa, Stipa tenacissima, Thymus hirtus var. capitatus, Thymus zygis var. gracilis.*

Los 341 taxones restantes tienen distribuciones diversas, pero principalmente son de la Región Mediterránea y de la mitad Sur de Europa.

Sobre las novedades florísticas de estos yesos, a la que se refiere el presente esquema de resultados, véase LAZARO & CASTILLO (no publicado).

VEGETACION

Desde un principio, hay que separar dos grupos de comunidades vegetales gipsícolas:

a) Las del estrato herbáceo, formadas casi exclusivamente por pequeñas plantas anuales, más o menos efímeras, que constituyen la alianza *Sedo-Ctenopsis gypsophilae* Rivas Goday & Rivas Martínez 1963 del Centro de España y que, en nuestro área de estudio, deben encuadrarse en la alianza *Stipion capensis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & O. de Bojós 1954 em. Izco 1975.

b) Los tomillares o matorrales abiertos, formados sobre todo por numerosas plantas vivaces, en su mayoría leñosas, que son las que constituyen las comunida-

des encuadrables en el orden *Gypsophiletalia* Bellot y Rivas Goday 1956, que comprende tres alianzas de corología y flora diversa.

En las yeseras puede encontrarse también otras clases de vegetación, aparte de *Tuberarietea guttatae* (a la que corresponden los pastizales indicados en a) y *Ononido-Rosmarinetea* (a la que corresponden los matorrales del O. *Gypsophiletalia*), dependiendo sobre todo del grado de conservación de la vegetación climática y de la presencia de lugares nitrificados por la acción antropozoógena. Pero casi siempre, la vegetación de otras clases se encuentra representada a nivel fragmentario.

En nuestro área, por razones edáficas y climáticas, no llega a formarse matorral propiamente dicho, salvo en pequeñas áreas donde abunda *Ononis tridentata* y en los fondos de barrancos y del cañón de Río de Aguas, donde con las comunidades propias de los yesos se entremezclan numerosos fragmentos de otras, de las clases *Phragmitetea communis* R. Tx & Preising, 1942 y *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. & O. Bolós, 1957 principalmente (la vegetación del fondo del cañón de Río de Aguas, donde sin duda hay comunidades diferenciables de estas clases, no ha sido estudiada). La estructura general es de tomillar, a lo sumo de matorral abierto en las yeseras más favorecidas donde la cobertura dominante de camefitos se encuentra salpicada de plantas de mayor talla (camefitos mayores y nanofanerofitos) que son fundamentalmente: *Ononis tridentata* (*Gypsophiletalia*), taxones característicos de *Genisto-Phlomidion* (*Anthyllidetalia terniflorae*) y restos de comunidades de *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* (clímax). Esta estructura de matorral abierto puede apreciarse sobre todo (y casi únicamente) en el afloramiento Sorbas-Río de Aguas-Los Castaños, en correspondencia con la mayor humedad climática y microclimática (presencia del Río de Aguas, acuíferos encajonados, probable mayor frecuencia del rocío) registrada en esa zona.

Bajo el estrato de tomillar o matorral abierto y, sobre todo en los claros del mismo, se presenta un estrato herbáceo en general de pequeña talla (salvo en algún enclave con presencia de comunidades o fragmentos de *Pegano-Salsoletea*, en que se dan algunas anuales y bisanuales altas) formado muy principalmente por terófitos y que incluye algunos geófitos de forma estacional.

Principalmente en litosuelos la cobertura de líquenes suele ser elevada; los briofitos (musgos) son escasos, localizados microclimáticamente.

En La figura 2, se muestra esquemáticamente la estructura general de esta vegetación, con la posición relativa de las principales comunidades.

La cobertura del matorral es del (10) 25 al 65 (85)%, con un máximo hacia el 40%, variando de unos a otros afloramientos y de unas a otras comunidades. La cobertura del estrato terofítico es muy variable en el espacio y en el tiempo, habiéndose registrado valores entre el 5 y el 95%.

Es vegetación heliófila y termófila, con muy buenas adaptaciones a la sequía, como se ve por la elevada proporción de terofitos y camefitos, formas vitales que

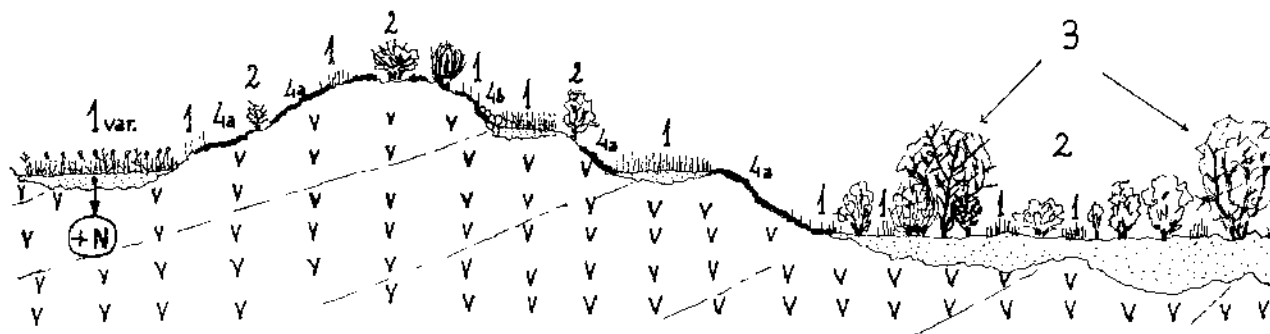


Fig. 2.— ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA DE LA VEGETACION Y POSICION DE LAS PRINCIPALES COMUNIDADES

- 1.— *Plantagini (ovatae)-Chaenorhnetum grandiflorii* (Lázaro & Asensi, inédita); muy escasa biomasa en litosuelos, mayor en cubetas y claros de matorral.
- 1.— var. Idem. Variante subnitrófila con *Linaria flava* var. *oligantha*; mayor biomasa.
- 2.— Matorral (tomillar) de *Santolino-Gypsophiletum struthii* Rivas Goday & Esteve 1965; muy abierto sobre litosuelos.
- 3.— Nanofanerofitos residuales de la climax de *Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis* O. de Bolós 1957.
- 4.— Estrato muscinal: 4a) Comunidades de líquenes; 4b) Id. de briofitos en pequeños enclaves microclimáticos.

en conjunto engloban la mayoría de los taxones. A distancia, les siguen en frecuencia hemicriptofitos y geofitos; los fanerofitos y las trepadoras son raros.

Según idea de O. Bolós (1963) generalmente aceptada, entendemos por dominio climácico «el área en la que una asociación ejerce la función de climax» y, de similar modo, territorio climácico sería el área en la que una alianza ejerce o ejercería tal función. Para RIVAS-MARTINEZ (1975) el dominio climácico es unidad fundamental de la fitogeografía. La vegetación de nuestro área puede encuadrarse de la siguiente manera:

Provincia corológica	Sector	Bioclima	Territorio climácico	Dominio climácico
Murciano-Almeriense	Almeriense	Termomediterráneo semiárido	Aspargo-Rhamnion oleoidis	Chamaeropon-Rhamnetum Lycioidis
		Termomediterráneo semiárido-árido	Periploción angustifoliae	Zizyphetum loti

De las principales clases de vegetación presentes en el área y los sintaxones reconocidos de cada una de ellas se presenta a continuación un *esquema sintaxonómico*:

- Cl. *Tuberarietea (Helianthemetea) guttatae* Br.-Bl. 1952 em. Rivas-Martínez 1978.
 - O. *Brachypodietalia distachyae* Rivas-Martínez 1978.
 - Al. *Stipion capensis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & O. de Bolós 1954 em. Izco 1975.
 - As. *Plantagini (ovatae) - Chaenorhinetum grandiflorii, nova* y su variante ecológica con *Linaria flava* var. *oligantha* (= *Linaria oligantha* Lge.), *nova*. (LAZARO & ASENSI, no publicado).
- Cl. *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947.
 - O. *Gypsophiletalia* Bellot & Rivas Goday 1956.
 - Al. *Lepidion subulati* Bellot & Rivas Goday 1956.
 - As. *Santolino-Gypsophiletum* Rivas Goday & Esteve 1965.
 - Subas. *Teucrietosum turredani* Rivas Goday & Esteve 1965.
 - Subas. *Lepietosum subulati* Rivas Goday & Esteve 1965.
 - Al. *Thymo-Teucrium verticillati* Rivas Goday & col. 1961.
 - As. *Teucrio-Thymetum pallescentis* Bellot, Esteve & Rivas Goday 1965.
 - O. *Anthyllidetalia terniflorae* Rivas Goday & col. 1961.

- Al. *Anthyllido-Salsolion papillosae* (Rivas Goday 1961) Rivas Goday & Esteve 1965.
 As. *Limonio-Anabasetum hispanicae* Rivas Goday & Esteve Checa 1965.
 Subas. *Euzomodendretosum bourgaeani, nova*, (sinonimia p.p. de *Anabaso-Euzomodendretum bourgaeani* Rivas Goday & Esteve 1965).
- Al. *Genisto-Phlomidion almeriensis* Rivas Goday & Rivas Martínez 1965.
 As. *Frankenio-Salsoletum webbii* Rivas Goday & Esteve 1965.
 As. *Thymelaeo-Genisttetum ramosissimae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1968.
- Cl. *Pegano-Salsoletea* Br.-Bl. & O. de Bolós (1954) 1957.
 O. *Salsolo-Peganetalia* Br.-Bl. & O. de Bolós (1954) 1957.
 Al. *Salsolo-Peganion* Br.-Bl. & O. de Bolós (1954) 1957.
 Al. *Haloxilo-Atriplicion glaucae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963.
- Cl. *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947.
 O. *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975.
 Al. *Asparago-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday 1964 em. Rivas-Martínez 1975.
 As. *Chamaeropo-Rhamnetum lycioides* O. de Bolós 1957.
 Al. *Periplocion angustifoliae* Rivas-Martínez 1975.
 As. *Zizyphetum loti* Rivas Goday & Bellot 1944.

La vegetación de la clase *Tuberarietea guttatae* está formada por terofitos de vida más o menos efímera, en general de carácter pionero e indiferente edáfica. Ocupa suelos normalmente poco profundos, escasos en humus y no o muy poco nitrificados, siendo progresivamente sustituida al aumentar la ruderalización. De carácter xerofítico, está más extendida y diversificada en climas secos o semi-áridos. Su área de distribución es principalmente mediterránea, aunque de forma disyunta, llega hasta las regiones Eurosiberiana y Macaronésica. Se puede reconocer vegetación muy análoga en las regiones Irano-Turánica y Sahara-Síndica. Se distinguen en ella tres órdenes de los que el reconocido en nuestro área engloba los pastizales basífilos o calcífilos sobre sustratos duros. Véase sobre esta vegetación RIVAS-MARTINEZ, 1978.

La alianza arriba citada *Stipion capensis* comprende comunidades que se instalan generalmente sobre sustratos margoso-calcáreos y margoso-yesíferos. Su área de distribución es el Sur y Sur-Este semiáridos de España (provincia Murciano-Almeriense); se encuentra también en Africa del Norte e irradia hacia el litoral de la provincia Bética (véase IZCO, 1975).

La comunidad de pastizal del área de estudio la describe el autor como asociación nueva (LAZARO SUAU & ASENSI, no publicado).

La vegetación de la clase *Ononido-Rosmarinetea* incluye matorrales poco densos, tomillares o pastizales hemicriptofíticos con abundantes camefitos. Tiene preferencia por suelos básicos y ricos en carbonatos. Son comunidades seriales esencialmente mediterráneas, pero que hoy día presentan gran extensión, ciertamente superior a la del área mediterránea estricta, por la destrucción masiva de la vegetación mediterránea climática. Por otra parte, cuanto más árido fuese el clima, mayor extensión y más diferenciación mostrarían estas comunidades. Comprende 6 órdenes, de los que en el área hemos reconocido dos: el *Gypsophiletalia*, propio de suelos yesíferos y endémico de la Península Ibérica y el *Anthyllidetalia terniflorae*, endémico del Sureste semiárido y termomediterráneo peninsular, que agrupa comunidades altamente diferenciadas por su composición florística (muy ricas en endemismos), ecología, sincrología y dinámica. Sobre esta vegetación véase principalmente RIVAS GODAY & RIVAS-MARTINEZ (1968).

La vegetación de esta clase y concretamente de su alianza *Lepidion subulati*, junto con la de *Stipion capensis* en el estrato herbáceo, cubren la práctica totalidad del área estudiada, estando representada la vegetación de las restantes clases por residuos o fragmentos más o menos incompletos que ocupan enclaves pequeños.

Reconocemos como características de *Santolino-Gypsophiletum struthii* únicamente *Santolina viscosa* Lag. y *Coris hispanica* Lange (aparte de las diferenciales de las subasociaciones). *Haloxylon articulatum*, *Salsola genistoides* y *Herniaria fontanesii* deben considerarse como características de *Anthyllido-Salsolion papillosae* y transgresivas en *Santolino-Gypsophiletum*. Se amplía y precisa la corología de esta asociación y sus subasociaciones, confirmando los lugares clásicos. La as. está en «Turre, Venta del Castaño y Venta de Los Yesos (Almería)» según RIVAS GODAY & RIVAS-MARTINEZ (1968) (cuadrículas UTM: WG91, WG81 y WG60, respectivamente). Está también en los yesos de XG01 (Mojácar), WG80 (Río de Aguas), WG70 (Sorbas), WG40 (Yesoncillo de Enmedio), WF49 (Yesón Alto), WF68 (Cuevas de los Ubedas), WF99 (Loma de los Yesares); hay buenos fragmentos en WF89 (Cerro de las Cuevas) y alguno en WF49 (base de Sierra Alhamilla). La Subas. *Teucrietosum*, magníficamente caracterizada por los taxones *Teucrium turredanum*, *Helianthemum alypoides*, *Ononis tridentata* y *Reseda stricta*, se encuentra, además de en WG80 (Río de Aguas), WG81 (Los Castaños) y WG91 (Turre) de donde fue descrita (RIVAS GODAY & ESTEVE, 1965) en WG70 (Sorbas), XG01 (Mojácar), WF99 (Loma de los Yesares) y, a nivel de fragmentos más o menos completos en WF89 (Cerro de las Cuevas y Lomilla de las Colmenas); es decir, precisamente en los cuatro afloramientos de alrededor de Sierra Cabrera que constituyen la mitad E (NE) del área de estudio. Respecto a

la subas. *Lepidietosum*, con las diferenciales *Frankenia thymifolia*, *Lepidium subulatum* y *Haloxylon articulatum*, confirmamos su presencia en la localidad clásica de Venta de Los Yesos (WG60) y ampliamos su área con: WG40 (Yesoncillo de Enmedio), WF49 (Yesón Alto), WF68 (Cuevas de los Ubedas) y WF49 (base extremo Oeste de Sierra Alhamilla) (fragmentos).

La segregación espacial de estas dos subas., que aparecen netamente separadas a derecha e izquierda del meridiano de Níjar, se corresponde con nuestra observación de que el área de la *Teucrietosum turredani* presenta pluviosidad ligeramente superior (50-80 mm/año más que el área con *Lepidietosum*), vegetación en general mejor conservada (mayor representación de taxones de la climax —LAZARO & VERICAD, inéd. 1983—), mayor cobertura (hacia el 50% de media, frente al 30% en *Lepidietosum*), menor proporción de litosuelos, y de que las características principales de *Teucrietosum* (*T. turredanum* y *H. alypoides*) son más estenoicas que las de *Lepidietosum*.

De acuerdo con RIVAS-MARTINEZ & COSTA (1970) incluimos *Santolino-Gypsophiletum* en *Lepidion subulati*, si bien entendemos que la base florística y corológica de esta asociación plantea la posibilidad de desmembrar *Lepidion subulati* en dos subalianzas: una típica Central o Central Granadina y otra para el S.E. semiárido (yesos del Sector Almeriense).

Citamos por primera vez en Almería la as. *Teucrio-Thymetum pallescentis* Bellot, Esteve & Rivas Goday 1965 (al. *Thymo-Teucrion verticillati* Rivas Goday 1956), ampliándose con ello su área de distribución, hasta el presente limitada a la provincia de Murcia. Únicamente hemos encontrado individuos más o menos completos de esta as. en Loma de Los Yesares. (WF99) (*Astragalus alopecuroides* ssp. *grossii*, *Onobrychis stenorrhiza*, etc.).

Limonio-Anabasetum hispanicae Rivas Goday & Esteve 1965 subas. *Euzomodendretum bourgaeani*, *nova* (sinónima por parte de *Anabaso-Euzomodendretum bourgaeani* Rivas Goday & Esteve 1965) es una comunidad de *Anthyllido-Salsolion papillosae* (*Anthyllidetalia terniflorae*, *Ononido-Rosmarinetea*), de tomillares de escasa cobertura que se asientan sobre margas yesíferas o calizas principalmente, en fitoclima termomediterráneo árido o semiárido inferior; es endémica de Almería. De datos propios inéditos parece deducirse que *Anabaso-Euzomodendretum bourgaeani* Rivas Goday & Esteve 1965 debería subordinarse como Subasociación a *Limonio-Anabasetum hispanicae* Rivas Goday & Esteve 1965; no obstante el establecimiento cierto de estos hechos requiere nuevos estudios que estamos a la espera de poder realizar, pues estas comunidades alcanzan sólo de manera marginal el área ahora considerada.

Las comunidades de la al. *Anthyllido-Salsolion* sólo se encuentran en las yeras de WF49 y WF58, en el extremo Suroccidental y más árido del área, donde dominan o sustituyen a las de *Lepidion subulati*, por pasar a ser la aridez el factor limitante.

Las comunidades de matorral de la al. *Genisto-Phlomidion almeriensis* no se han encontrado claramente representadas en el área; no obstante, la presencia de restos de la *Frankenio-Salsoletum webbii* en el afloramiento Cerro de las Cuevas-lomilla de las Colmenas-Loma de los Yesares (WF89 y WF99) y la cita (RIVAS GODAY & RIVAS-MARTINEZ, 1968) de *Thymelaeco-Genistetum ramosissimae* en un área que resulta ser contigua por el Este a los yesos de Río de Aguas, nos ha movido a mencionar esta alianza. (Elementos característicos de la al. y unidades superiores son, ciertamente, comunes en nuestro área.)

La clase *Pegano-Salsolitea* comprende comunidades de vegetación nitrófila vivaz, formada predominantemente por camefitos y nanofanerofitos, que albergan en la época favorable cierto número de terófitos también nitrófilos. Se desarrolla sobre cualquier tipo de suelos, teniendo preferencia por los eutrofos y pudiendo soportar cierto grado de salinidad. De amplia distribución mediterránea, prefiere las zonas de clima cálido y semiárido, siendo más frecuente en el piso termomediterráneo. Aunque sube al menos al mesomediterráneo, cuanto más árido es un territorio más apto resulta para que se asienten de modo casi permanente comunidades de esta clase en los lugares nitrificados (con frecuencia, en suelos alterados próximos a habitaciones humanas). Esta vegetación, al ser estructuralmente más compleja (y por tanto más estable) compite con éxito con las comunidades nitrófilas anuales de la clase *Stellarietea mediae*. Véanse, por ejemplo RIGUAL (1972), ESTEVE (1973), RIVAS-MARTINEZ (1977) y RIVAS-MARTINEZ et al. (1980).

En nuestro área esta vegetación es muy escasa, estando representada por fragmentos puntuales localizados junto a construcciones en general abandonadas de algunas yeseras, en los que no obstante, se puede reconocer una buena representación de taxones propios de la clase, orden y las citadas alianzas. Pueden verse fragmentos en los yesos de Venta de Los Yesos (WG60), Los Castaños (WG81), Turre (WG91) y Cuevas de los Ubedas (WG68) y, con menor entidad, en otros puntos.

La clase *Quercetea ilicis* comprende comunidades de naturaleza boscosa o arbustiva con árboles esclerófilos perennifolios (acompañados o sustituidos en ciertas ocasiones por caducifolios (*Q. faginea*, *Q. canariensis*, etc.) y/o nanofanerofitos igualmente esclerófilos y perennifolios en su mayoría, muchas de las cuales ejercen la función de climax en la región mediterránea.

Dos son los órdenes reconocidos: *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Martínez 1975, que agrupa comunidades boscosas y no está representado en nuestro área y *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martínez 1975, que agrupa la vegetación arbustiva y heliofila de la clase, constituyendo sus comunidades el manto espinoso, las orlas de linde de bosques de *Quercetalia*. Pero, donde el clima mediterráneo es ya semiárido, estos bosques de *Quercetalia* no pueden desarrollarse

sobre suelos normales y entonces algunas asociaciones del orden *Pistacio-Rhamnetalia* pueden llegar a representar la climax regional o local. Si la aridez es extrema, como en los pisos inferiores de la provincia Murciano-Almeriense, la vegetación de este orden puede representar la climax de extensas áreas (RIVAS-MARTINEZ, 1975).

La vegetación de esta clase en el área no pasa de residuos ocasionales, aunque varias de las especies características son frecuentes. Relacionamos a continuación los taxones encontrados en el área característicos de *Quercetea ilicis* y sintaxones inferiores. (A continuación del nombre de la planta, entre paréntesis va el sintaxon del que es característica): *Arisarum vulgare* Targ. (*Quercetea*), *Asparagus albus* L. (*Asparago-Rhamnion oleoidis* (*Pistacio-Rhamnetalia*), *Asparagus stipularis* Forskal (*Pistacio-Rhamnetalia*), *Clematis cirrhosa* L. (*Pista-Rhamnet*), *Clematis flammula* L. (*Pista-Rhamnet*), *Chamaerops humilis* L. (*Pista-Rhamnet.*), *Coronilla juncea* L. (*Pista-Rhamnet.*), *Daphne gnidium* L. (*Pista-Rhamnet*), *Ephedra fragilis* Des. ssp. *fragilis* (*Pista-Rhamnet*), *Juniperus oxycedrus* L. ssp. *oxycedrus* (*Quercetea*), *Maytenus senegalensis* (Lam) Exell ssp. *europaens* (Boiss.) (*Periplocion angustifoliae* —*Pista-Rhamnet*—), *Olea europea* L. var. *sylvestris* (Miller) Brot. (*Quercetea*), *Osyris quadripartita* Salz. ex. Decne (*Pista-Rhamnet*), *Phyllirea angustifolia* L. (*Quercetea*), *Pistacia lentiscus* L. (*Pista-Rhamnet*), *Quercus coccifera* L. (*Quercetea*), *Rhamnus alaternus* L. ssp. *alaternus* (*Pista-Rhamnet*), *Rhamnus lycioides* L. ssp. *Lycioides* (*Pista-Rhamnet*), *Rhamnus lycioides* L. ssp. *velutinus* (*Asparago-Rhamnion oleoidis*), *Rubia pregrina* L. (*Quercetea*), *Salsola webbii* Moq. (*Asparago-Rhamnion oleoidis*), *Zizyphus lotus* (L.) Lam. (*Periplocion angustifoliae*).

(*Osyris quadripartita* ha sido citado por LOSA y RIVAS GODAY (1968:87) en Los Castaños, no indican si en yesos; nosotros no lo hemos visto; igualmente *Phyllirea angustifolia* y *Clematis cirrhosa*, citados por SAGREDO (1975) en Río de Aguas y, *Rhamnus lycioides* ssp. *velutinus*, citado por LOSA & RIVAS GODAY (inédito) en Río de Aguas).

En nuestro área de estudio, las yeseras más extensas y donde está mejor representada la vegetación de *Gypsophiletalia* corresponderían al dominio de *Chamaeropo-Rhamnetum lycioides*, concretamente: Los Castaños (WG81), Río de Aguas (WG80), Sorbas (WG70), Venta de los Yesos (WG60), Yesoncillo de Enmedio (WG40), Yesón Alto (WF49). El afloramiento de Cerro de las Cuevas (WF89), Lomilla de las Colmenas (WF 89) y Loma de los Yesares (WF99) parece estar en la divisoria entre los territorios de la *Asparago-Rhamnion* y la *Periplocion angustifoliae*. *Zizyphetum loti* constituiría probablemente la climax de las yeseras de entre Pechina y los Baños de Sierra Alhamilla (WF58), Turre (WG91) y Mojácar (XG01) y, de forma límite, alcanzaría las de la base del extremo Oeste de Sierra. Alhamilla (WF49), Cuevas de los Ubedas (WF68) y probablemente el afloramiento de WF89-WF49, situándose en la base de estas lomas (mientras que un *Chamaeropo-Rhamnetum* finícola ocuparía la zona cacuminal).

BIBLIOGRAFIA

- ALCARAZ F., EGEA, J.M., HONRUBIA, M. & LLIMONA, X. (1981). Aportación al conocimiento de la flora cormofítica de Almería (S.E. de España). Anal. Univ. Murcia Cienc. vol. XXXVII, nº 1-4. Murcia.
- BARRA, A. & LOPEZ GONZALEZ, G. (1982). Una nueva localidad para *Narcissus tortifolius* Fernández Casas. Ana. Jard. Bot. Madrid, 39 (1): 212. Madrid.
- BOISSIER, E. (1839-1845). Voyage botanique dans le mid de l'Espagne pendant l'année 1837. Gide et Cie., Libraires-Éditeurs. París.
- BOLOS, O. (1963). Botánica y Geografía, Memo. Real Acad. Cien. y Artes de Barcelona, 3ª época, nº 697 vol. XXXIV nº 14. Barcelona.
- BRAUN BLANQUET, J. (1979) (trad.). Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid.
- CAPEL MOLINA, J.J. (1977). El clima de la Provincia de Almería. Public del M. de P. y Caja de Ahorros de Almería. Almería.
- (1982). La aridez en la Península Ibérica. Algunos índices bioclimáticos. Artículo del libro colectivo «Homenaje almeriense al botánico Rufino Sagredo». Instit. Estudios Almerienses (Excma. Diputación). Almería.
- CASTRO, H., GARCIA, L., MIRALLES, J.M., MOLINA, R., PASCUAL, A. & ROMERO, A. (inédito; presentado en 1980). Catálogo provincial de espacios protegibles. Almería. Junta de Andalucía; Consejería del Medio Ambiente. Almería.
- & PASCUAL, A. (1985). Notas geológicas y biogeográficas sobre el complejo kárstico en yesos del Río de Aguas (Sureste de España). Boletín Instit. Estudios Almerienses (Excma. Diput.). Almería.
- CEREZUELA NAVARRO, F. (1977). Evapotranspiración y Microclimas de la vertiente mediterránea del Sur de España. Publicaciones de la Univ. de Málaga, serie científica, nº 1. Málaga.
- DELGADO, L. (1982). Ambiente geológico y edafológico. Ponencia presentada al Seminario sobre Zonas Aridas; Instituto de Estudios Almerienses; Almería, 8-11 de Noviembre de 1982. Almería.
- ESTEVE, F. (1973). Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la provincia de Murcia. Edic. Belmar. Murcia.
- & RIGUAL, A. (1970). Notas sobre la flora y vegetación del S.E. Ibérico (Nuevas comunidades de la provincia de Murcia). An. Jard. Bot. Madrid XXVII: 135-143. Madrid.

FERNANDEZ CASAS, J. (1977). *Narcissus tortifolius*, especie nueva. Saussurea 8: 43-44. Génova.

FONT QUER, P. (1973) (4ª reimpre.). Diccionario de Botánica. Edit. Labor, S.A. Barcelona.

GEHU, J.M. & RIVAS-MARTINEZ, S. (1981). Notions fondamentales de phytosociologie. Berichte der Internationalen Symposien del Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. Rinteln, 31 Marzo - 4 Abril.

GEIGER, F. (1973). El S.E. español y los problemas de la aridez. Rev. de Geografía 7 (1-2): 166-209 (Dpto. Geogr. Univ. Barcelona). Barcelona.

HERNANDEZ CARDONA, A.M. (1982). Las gramíneas de Almería del Herbario Sagredo. Artículo del libro colectivo «Homenaje almeriense al botánico Rufino Sagredo». Inst. Estud. Almerienses (Excma. Diputación). Almería.

I.G.M.E. (1973). Mapa Geotectónico General E = 1:200.000. Hoja 6-11/84 = 7-11/85 Almería-Garrucha. Serv. Public. Mterio. de Industria. Madrid.
— (1975). Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hojas números 23-42 (1.030), de Tabernas y, números 24-42 (1.031), de Sorbas, Int. Geol. y Min. de España. Mterio. de Industria. Madrid.

IZCO, J. (1975). Influence du substrat dans la composition floristique des *Thero-Brachypodietea*. Colloques Internationaux du C.N.R.S., nº 235 (Flore du Bassin Méditerranéen) pp. 447-456. París.

LAZARO SUAU, R. (1984) (inédito). Contribución al estudio de la flora y vegetación gipsícola de la provincia de Almería. Tesis de Licenciatura. Universidad de Valencia, Facultad de Biología.

— & CASTILLO, A. No publicado. Contribución al estudio de la flora gipsícola almeriense.

— & ASENSI, A. No publicado. *Plantagini (ovatae) - Chaenorhinetum grandiflorii (Stipion capensis)*. As. Nova para los yesos del Sector Almeriense.

— & VERICAD, J.R. (Inédito-1983). Informe sobre la flora y vegetación de los afloramientos yesíferos del municipio de Sorbas. Presentado al Ayuntamiento de Sorbas a solicitud del Redactor de las Norvas Subsidiarias.

LLIMONA, X. (1974). Las comunidades de líquenes de los yesos de España. (Resumen de Tesis Doctoral). Secret. de Public. Univ. de Barcelona. Barcelona.

LOSA ESPAÑA, T.M. (1962). Los Plantagos españoles. Ana. Jard. Bot. Madrid. 20-5-50. Madrid.

— & RIVAS GODAY, S. (1967). Dos nuevos endemismos para la flora de la provincia de Almería. Ana. Jard. Bot. Madrid 25: 199-206. Madrid.

- & (1968). Estudio florístico y geobotánico de la provincia de Almería. Arch. del Instit. de Aclimatación (C.S.I.C.). Vol. XIII. (1ª parte). Almería.
- & (1974). Estudio florístico y geobotánico de la provincia de Almería. Arch. del Instit. de Aclimatación (C.S.I.C.), Vol. XIII. (2ª parte). Almería.
- & (inédito). Estudio florístico y geobotánico de la provincia de Almería. Original conservado en la Biblioteca de la Estación Experimental de Zonas Áridas (C.I.S.C.). Almería.

MONTENAT, C. & OTT D'ESTEVOU, P. (1977). Présence du Pliocène marin dans le bassin de Sorbas (Espagne méridionale). Conséquences paleogeographiques et tectoniques. C.R. Somm. Soc. Géol. Fr., fasc. 4: 209-211. París.

— ,—& PLAZIAT, J.C. (1980). La signification des Faunes Marines Contemporaines des Evaporites Messiniennes dans le Sud-Est de l'Espagne. Conséquences pour l'interprétation des conditions d'isolement de la Méditerranée occidentale. Géologie Méditerranéenne, t. VII, n° 1; 81-90. París.

MONTERRAT, P (1961). Contribución al conocimiento de los pastos almerienses. 1. Arch. Instit. Aclimatación (C.S.I.C.), 10: 17-31. Almería.

NEUMANN, H. (1961). El clima del Sudeste de España. Estudios Geográficos 21 (79): 171-209. Barcelona.

PASCUAL TERRATS, H. (1978). Leguminosas de la Península Ibérica y Baleares en «Flora Europaea». I.N.I.A. (Mterio. de Agricultura). Madrid.

RIGUAL MAGALLON, A. (1972). Flora y vegetación de la provincia de Alicante. Inst. Estud. Alicantinos (Excma. Diput.), Alicante.

RIVAS GODAY, S. et col. (1956). Comunidades gypsófitas fruticosas del Centro y Sudeste de España. Ana. Jard. Bot. Madrid. 14: 433-500. Madrid.

— & ESTEVE CHUECA, F. (1965). Nuevas comunidades de «tomillares» del Sudeste árido Ibérico. Ana. Jard. Bot. Madrid. 23: 7-78. Madrid.

— & RIVAS-MARTINEZ, S. (1968). Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1974. Ana. Jard. Bot. Madrid. 25: 5-197. Madrid.

RIVAS-MARTINEZ, S. (1973). Avance sobre una síntesis corológica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Ana. Jard. Bot. Madrid, 30: 69-87.

— (1975). La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. Ana. Jard. Bot. Madrid. 31 (2): 205-259. Madrid.

— (1977). Datos sobre la vegetación nitrófila española. Acta Botánica Malacitana, 3: 159-167. Málaga.

— (1978). Sur la Syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale. Colloques phytosociologiques VI: Les Pelouses Sèches (Actas). Lille, 1977.

- (1979). Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión fitosociológica de las clases *Calluno-Uliacetea* y *Cisto-Lavanduletea*). Lazaroa, Vol. I: 5-127. Madrid.
- (1980). Estudio de los ecosistemas naturales como base para una ordenación del territorio. Cuadernos de política Sectorial, 3 (Actas de las Primeras Jornadas Socialistas de Ecología y Medio Ambiente, días 20 y 21 de Septiembre de 1980, Madrid; Secret. Federal de Polít. Sector. del P.S.O.E.). Madrid.
- (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. Actas III. Congr. Optima. Ana. Jard. Bot. Madrid 37 (2): 251-268. Madrid.
- (1983). Pisos bioclimáticos de España. Lazaroa, vol. 5: 33-43. Madrid.
- & COSTA, M. 1970. Comunidades gipsícolas del Centro de España. Ana. Jard. Bot. Madrid. 27: 192-223. Madrid.
- ARNAIZ, C., BARRENO, E. & CRESPO, A. (1977). Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias. Opuscula Bot. Pharm. Complutensis, 1: 1-48. Madrid.
- COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDES, E. (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). Lazaroa. vol. 2: 5-190. Madrid.
- ROMERO, A.T., SANCHEZ, P.M., RUIZ, M. (1983). Sobre cariología, morfología y corología de *Narcissus tortifolius* Fernández Casas. Fontqueria, 4: 7-10.
- SAGREDO, R. (1975). Contribución al conocimiento de la flora almeriense. Ana. Jard. Bot. Madrid. 32 (2): 309-321. Madrid.
- & CASTRO, H. (1980). Corología de los espermatofitos endémicos de la flora almeriense. Paralelo 37°. Rev. de Estud. Geográficos (Colegio Univers. de Almería). 4: 37-50. Almería.
- SAINZ OLLERO, H. & HERNANDEZ BERMEJO, J.E. (1981). Síntesis corológica de las Dicotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. I.N.I.A. (Mterio. de Agricultura y Pesca). Madrid.
- SERRANO LOZANO, F. (1979). Los foraminíferos planctónicos del Mioceno Superior de la Cuenca de Ronda y su comparación con los de otras áreas de las Cordilleras Béticas. Tesis Doctoral. Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga.