

Lagascalía 15 (Extra): 91-119 (1988).

## BIOCLIMATOLOGIA, BIOGEOGRAFIA Y SERIES DE VEGETACION DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

S. RIVAS-MARTÍNEZ

Cátedra de Botánica, Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Madrid.

### INTRODUCCION

Con motivo de la terminación de la «Flora Vasculár de Andalucía Occidental», se celebraron en Sevilla (mayo de 1987) las I Jornadas de Taxonomía Vegetal. Los organizadores tuvieron la amabilidad de encargarme para tal ocasión una conferencia sobre «Bioclima, Biogeografía y Vegetación de Andalucía Occidental». A pesar de lo difícil del empeño de resumir tanta diversidad, lo hice y lo redacté ahora de nuevo muy gustoso por la significación del acontecimiento y también por el placer que representa para mí hacer reflexiones y modelos científicos sobre unas tierras que comencé a conocer cuando mis primeros pasos de botánico, acompañando a mi padre, y a las que siempre he dedicado una atención preferente por su interés, belleza y cordialidad de sus gentes.

Antes que nada deseo decir que para mí la «Flora de Andalucía Occidental» de la que son principalísimos autores y promotores los botánicos formados en la Universidad de Sevilla, hoy muchos de ellos profesionales al servicio de diversas universidades españolas representa la más interesante, rigurosa y bella flora entre las hoy acabadas de un territorio español. Me complace por tanto agradecer y felicitar muy sinceramente al Comité Científico y en particular a sus editores los profesores BENITO VALDÉS, SALVADOR

TALAVERA y EMILIO FERNÁNDEZ-GALIANO, la espléndida realidad de esta gran obra por ellos realizada.

Los límites que en este trabajo conferimos a Andalucía occidental son evidentemente menos rigurosos que los utilizados en la flora ya mencionada, puesto que no tratamos exclusivamente las provincias de Huelva, Sevilla, Córdoba y Cádiz, sino una parte mayoritaria de las mismas y también los territorios adyacentes, acomodándose arbitrariamente al espacio enmarcado en el mapa que nos ha servido de base cartográfica. No obstante, se incluyen todas las grandes unidades fisiográficas de Andalucía occidental: litoral, Sierra Morena, depresión del Guadalquivir y las serranías subbéticas y béticas.

Para poder mostrar, aunque solo sea de un modo resumido, los aspectos más destacados del clima, fitocorología y vegetación potencial de Andalucía occidental vamos a presentar una parte del artículo en forma de mapas, listas y esquemas. Después de haber expuesto este pequeño trabajo en Sevilla (mayo, 1987) en forma de conferencia, ha aparecido una excelente y bien documentada síntesis de la «Vegetación de Andalucía Occidental», de la que son autores los botánicos de Málaga: ALFREDO ASENSI y BLANCA DÍAZ GARRETAS (1987), a la que remitimos a los lectores interesados.

## BIOCLIMATOLOGIA

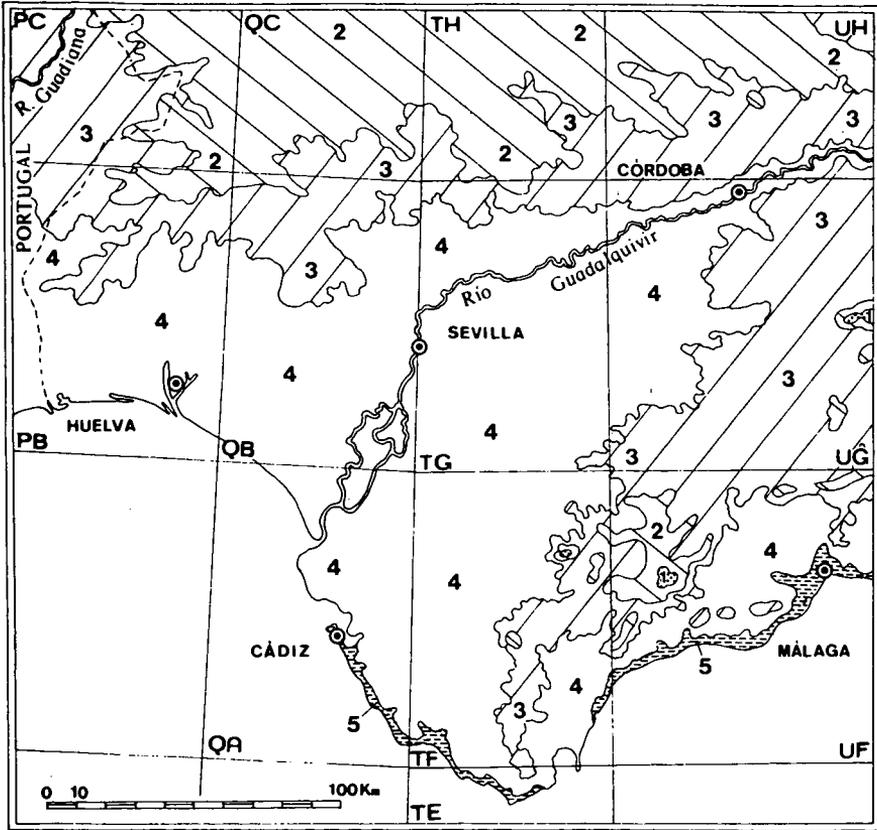
La Bioclimatología, ciencia en creciente desarrollo, trata de relacionar los parámetros físicos del clima con la diversidad, las discontinuidades de los seres vivos y los ecosistemas terrestres. De tal empeño de síntesis biofísica han ido surgiendo índices y unidades de gran valor informativo y predictivo que al tiempo son fácilmente manejables (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987a, b). De entre ellos vamos a utilizar en este trabajo por su bondad: el índice de termicidad ( $I_t$ ), el índice estival de mediterraneidad ( $I_{m_3}$ ), los ombroclimogramas y los pisos bioclimáticos (RIVAS-MARTÍNEZ, 1984).

Con ánimo de cubrir la máxima diversidad bioclimática de Andalucía occidental en base a datos objetivos hemos seleccionado catorce localidades que se relacionan en la tabla 1. De cada una de ellas, ordenadas por su índice de termicidad decreciente ( $I_t$ ), se ofrecen los datos de  $T$ ,  $M$ ,  $m$ ,  $P$ ,  $I_{m_3}$ , horizonte bioclimático (termoclima) y ombroclima. Asimismo, se presentan catorce diagramas ombrotérmicos de Andalucía.

En Andalucía occidental reconocemos tres pisos bioclimáticos: termomediterráneo, mesomediterráneo y supramediterráneo; este último sólo

	It	T	M	m	P	Im <sub>3</sub>	Termoclima	Ombroclima
Málaga (MA)	435	18,5	16,5	8,5	469	47	Termo. Inf.	Seco medio
Cádiz (CA)	429	18,0	15,4	9,5	590	44	Termo. Inf.	Seco superior
Hornachuelos (CO)	406	19,3	17,2	4,1	745	19	Termo. Sup.	Subhúmedo inferior
Algeciras (CA)	394	17,0	14,2	8,2	873	53	Termo. Sup.	Subhúmedo medio
Ubrique (CA)	365	16,5	16,4	4,3	1209	12	Termo. Sup.	Húmedo inferior
Córdoba (CO)	361	17,9	13,7	4,5	674	27	Termo. Sup.	Subhúmedo inferior
Linares (J)	344	17,7	13,1	3,6	541	21	Meso. Inf.	Seco superior
Grazalema (CA)	332	16,6	11,4	5,2	2223	8	Meso. Inf.	Hiperhúmedo
Cabezas Rubias (HU)	324	15,6	13,7	4,0	932	10	Meso. Inf.	Subhúmedo superior
Granada (GR)	312	15,5	12,0	2,1	462	22	Meso. Inf.	Seco medio
Las Navas de la Concepción (SE)	297	14,6	12,9	2,2	813	15	Meso. Med.	Subhúmedo medio
Pozoblanco (CO)	285	15,6	10,9	2,0	477	12	Meso. Med.	Seco medio
Aracena (HU)	282	14,8	10,4	3,1	1104	9	Meso. Med.	Húmedo inferior
Benalcázar (CO)	282	16,4	10,7	1,1	453	15	Meso. Med.	Seco medio

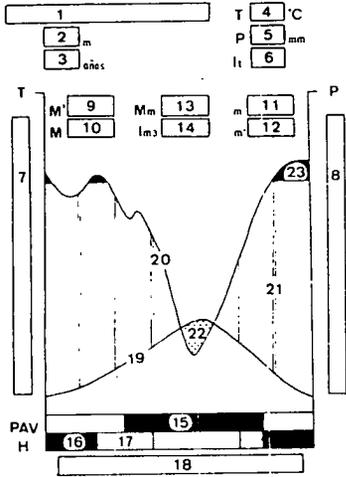
Tabla 1. Datos climáticos y bioclimáticos de diversas localidades de Andalucía occidental. It=Índice de termicidad=(T+M+m) 10; T=Temperatura media anual; M=Temperatura media de las máximas del mes más frío; m=Temperatura media de las mínimas del mes más frío; P=Precipitación media anual; Im<sub>3</sub>=Índice de mediterraneidad del estío= ETP (junio+julio+agosto) /P (junio+julio+agosto), en el que ETP es la evotranspiración potencial de Thornthwaite.



Mapa 1. Pisos bioclimáticos de Andalucía Occidental.

-  1 Supramediterráneo (It < 211)
-  2 Mesomediterráneo fresco (It 211 a 280)
-  3 Mesomediterráneo cálido (It 281 a 350)
-  4 Termomediterráneo superior (It 351 a 410)
-  5 Termomediterráneo inferior (It > 410)

DIAGRAMAS OMBROTERMICOS

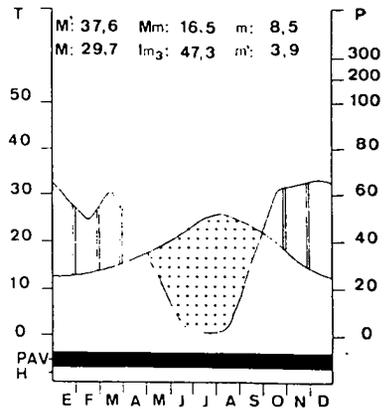
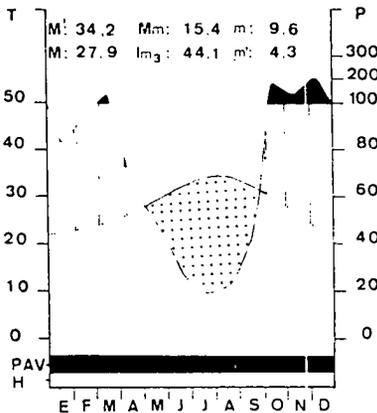


1. Estación meteorológica.
2. Altitud.
3. Años de observación.
4. Temperatura media anual.
5. Precipitación anual.
6. Índice de termicidad.
7. Escala de temperaturas (°C).
8. Escala de precipitaciones (mm. de agua de lluvia).
9. Temperatura máxima absoluta del mes más cálido.
10. Temperatura media de las máximas del mes más cálido.
11. Temperatura media de las mínimas del mes más frío.
12. Temperatura mínima absoluta del mes más frío.
13. Temperatura media de las máximas del mes más frío.
14. Índice de mediterraneidad (Im<sub>3</sub>).
15. Periodo de actividad vegetal (PAV).
16. Periodo con heladas seguras.
17. Periodo con heladas probables.
18. Meses.
19. Curva de la temperatura media mensual.
20. Curva de precipitación media mensual.
21. Periodo húmedo.
22. Periodo seco.
23. Precipitación superior a 100 mm.

PISO TERMOMEDITERRANEO, HORIZONTE TERMOMEDITERRANEO INFERIOR

CADIZ (CA) T: 18°C  
 10 m P: 590mm  
 14 años It: 429

MALAGA (MA) T: 18,5°C  
 8 m P: 469mm  
 40 años It: 435



existe en las áreas cumbreñas de las sierras más elevadas del territorio (Lobatejo, Loja, Tolox y Grazalema). En el piso termomediterráneo distinguimos los horizontes inferior y superior y en el piso mesomediterráneo tres, pero que a efectos cartográficos (mapa 1) hemos preferido sintetizar en dos subpisos que denominamos: cálido y fresco, (It mayor o menor de 280), sobre todo porque las facitaciones termófilas de las series mesomediterráneas, nos han permitido realizar una representación cartográfica de mayor precisión.

Los valores de la temperatura o termoclimáticos correspondientes a los pisos bioclimáticos existentes en Andalucía occidental son los siguientes:

Piso termomediterráneo: T 17 a 20°, M 14 a 18°, m 4 a 10°, It 350 a 470.

Piso mesomediterráneo: T 13 a 17°, M 9 a 14°, m -1 a 4°, It 210 a 350.

Piso supramediterráneo: T 8 a 13°, M 2 a 9°, m -4 a -1°, It 60 a 210.

Los horizontes bioclimáticos que pueden reconocerse en el territorio y sus valores límite de It son:

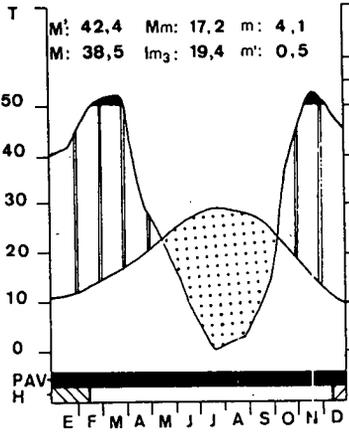
Termomediterráneo inferior .....	>411
Termomediterráneo superior .....	410 a 351
Mesomediterráneo inferior .....	350 a 301
Mesomediterráneo medio .....	300 a 261
Mesomediterráneo superior .....	260 a 211
Supramediterráneo inferior .....	210 a 161
Supramediterráneo medio .....	160 a 111
Supramediterráneo superior .....	110 a 61

El termoclima, expresado por el índice de termicidad (It), es el guarismo resultante de la adición en décimas de grado centígrado de la temperatura media anual (T), de la media de las máximas del mes más frío (M) y de la media de las mínimas del mes más frío (m), varía en función del incremento de la altitud y de la continentalidad.

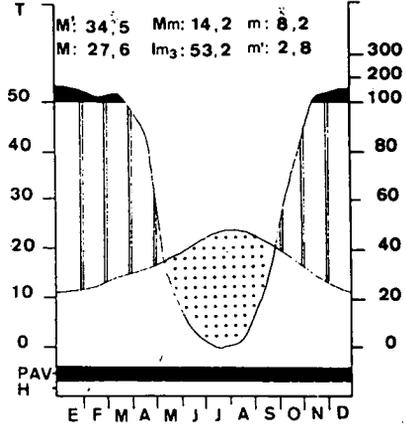
En Andalucía occidental como en el resto de los territorios peninsulares en áreas litorales, o en aquellas sometidas a una acusada influencia marítima, el frío invernal se amortigua y prácticamente desaparecen las heladas. Con ello la media de las mínimas del mes más frío (m) se eleva de un modo significativo y en consecuencia también el valor del índice de termicidad. La continentalidad, que es la expresión opuesta a la oceanidad, se incrementa siempre que se amplía la diferencia entre la temperatura media anual (T) y la media de las mínimas extremas del año. (m'). Tal índice de continentalidad,  $I_c = (T - m')$  10, es bastante significativo sobre todo al comparar territo-

PISO TERMOMEDITERRANEO. HORIZONTE TERMOMEDITERRANEO SUPERIOR

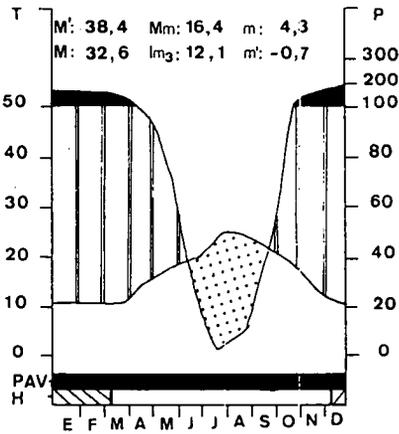
**HORNACHUELOS (CO)** T: 19,3°C  
 184 m P: 745 mm  
 14 años lt: 406



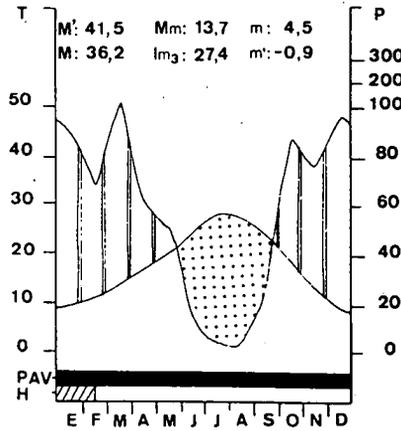
**ALGECIRAS (CA)** T: 17°C  
 5 m P: 873 mm  
 28 años lt: 394



**UBRIQUE (CA)** T: 16,5°C  
 337 m P: 1209 mm  
 23 años lt: 365



**CORDOBA (CO)** T: 17,9°C  
 110 m P: 674 mm  
 38 años lt: 361



rios próximos o pertenecientes a dos pisos bioclimáticos contiguos. En cualquier caso, la respuesta de la flora y vegetación se hace fácilmente visible al operar la «ley del mínimo térmico» como factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales. El hecho más aparente en relación con el incremento de la continentalidad es la gran influencia que ejerce el mar y el relieve. A tal respecto podría generalizarse que la merma o desaparición de la maresía, así como el embalsamiento de aire frío más denso por inversión térmica debido a una topografía llana o ampliamente deprimida, incrementa notablemente la continentalidad y por ende el frío.

Entre los bioindicadores leñosos existentes en los ecosistemas naturales de Andalucía occidental más fieles al piso termomediterráneo ( $It > 350$ ) se pueden citar: *Asparagus aphyllus*, *Aristolochia baetica*, *Calicotome villosa*, *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Cytisus tribraeteolatus*, (\*) *Juniperus macrocarpa*, (\*) *Juniperus turbinata*, *Osyris quadripartita*, *Prasium majus*, *Retama monosperma*, (\*) *Rhamnus oleoides* subsp. *oleoides*, *Salix pedicellata*, *Thymelaea lanuginosa*, *Ulex australis*, etc.

La separación mediante bioindicadores termoclimáticos leñosos de los pisos meso- y supramediterráneo en Andalucía occidental puede establecerse, aunque con menos precisión que en el caso anterior, por la desaparición en el piso supramediterráneo ( $It < 210$ ) de ciertos árboles y arbustos sensibles a los grandes fríos como: *Arbutus unedo*, *Bupleurum fruticosum*, *Cistus populifolius*, *Halimium atriplicifolium* subsp. *atriplicifolium*, *Lonicera implexa*, *Olea europaea* subsp. *europaea*, *Osyris alba*, *Phlomis purpurea* subsp. *purpurea*, *Quercus coccifera*, *Retama sphaerocarpa*, *Smilax aspera*, etc. De forma inversa pueden emplearse para diagnosticar el piso supramediterráneo: (\*) *Acer granatensis*, *Adenocarpus decorticans*, (\*) *Alyssum spinosum*, *Berberis hispanica*, *Daphne laureola* subsp. *latifolia*, *Erinacea anthyllis*, *Juniperus sabina*, *Lonicera splendida*, *Prunus prostata*, etc.

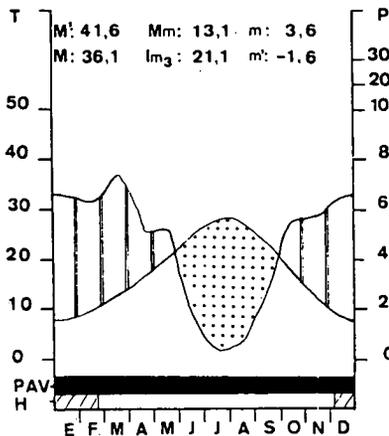
Algunos elementos termófilos propios de los bosques y matorrales mediterráneos pueden desarrollarse en los ecosistemas mesomediterráneos, al menos en los que tienen un matiz cálido. Existe un buen número de plantas leñosas cuyo límite termoclimático en el occidente peninsular oscila

---

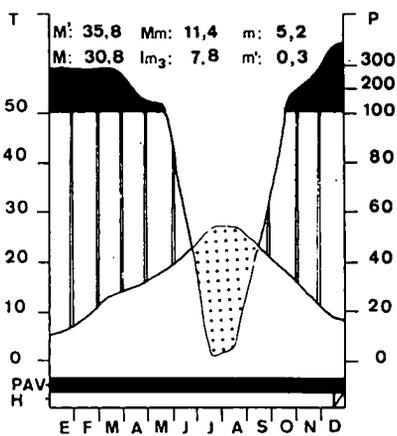
(\*) Cuando en el rango o combinación de una especie o subespecie no usamos el de la «Flora Vascular de Andalucía Occidental» editada por B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. GALIANO (1987), o bien no está incluida en la misma, el taxon va precedido de un asterisco y se relaciona en el catálogo florístico del final del trabajo; caso contrario no se incluye ni se cita autoría, ya que seguimos la de la mencionada Flora.

PISO MESOMEDITERRANEO. HORIZONTE MESOMEDITERRANEO INFERIOR

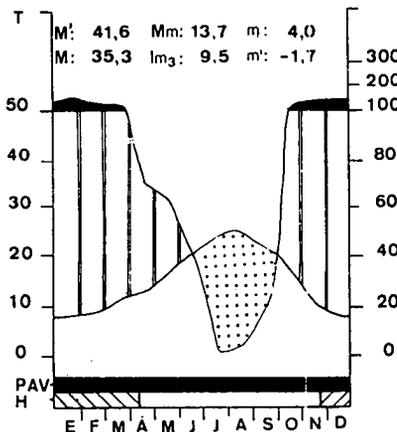
**LINARES (JJ)** T: 17,7°C  
 419 m P: 541 mm  
 27 años It: 344



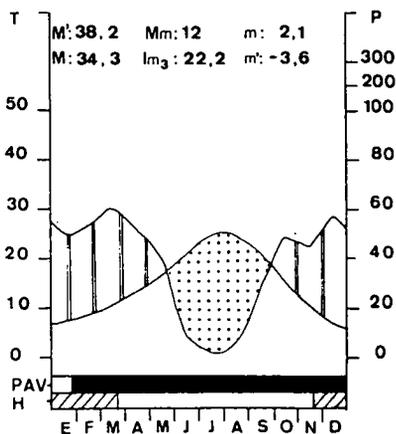
**GRAZALEMA (CA)** T: 16,6 °C  
 823 m P: 2223 mm  
 6 años It: 332



**CABEZAS RUBIAS (HU)** T: 15,6 °C  
 225 m P: 932 mm  
 13 años It: 324



**GRANADA (GR)** T: 15,5 °C  
 695 m P: 462 mm  
 33 años It: 312



entre los 280 y 300 unidades It. Con tales bioindicadores, y en ausencia de los termomediterráneos genuinos, hemos podido reconocer en Andalucía occidental (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987 b) diversas facitaciones o subseries termófilas y por ende el subpiso mesomediterráneo cálido. Entre tales vegetales se pueden mencionar: *Asparagus albus*, *Asparagus horridus*, *Ephedra fragilis*, *Myrtus communis*, (\*) *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Pistacia lentiscus*, *Phlomis purpurea* subsp. *purpurea*, (\*) *Rhamnus velutinus*, (\*) *Rhododendron baeticum*, (\*) *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*, etc.

La precipitación en Andalucía occidental a pesar de que en general es abundante (ombroclima de tipo seco superior a hiperhúmedo) tiene un marcado carácter mediterráneo, es decir, muestra un largo verano acusadamente árido. Conviene recordar que la mediterraneidad de los territorios suroccidentales ibéricos es mucho mayor que la de los levantinos bañados por el mar Mediterráneo. En el cuadrante suroccidental ibérico es frecuente que desde mayo a septiembre los meses sean áridos ( $P < 2T$ ), e incluso que la precipitación sea tan escasa en julio y agosto que tales meses resulten hiperáridos ( $P < 1/4 T$ ) o ultrahiperáridos ( $P < 1/10 T$ ), circunstancia que nunca acaece en Levante. Otro rasgo diferencial entre el ombroclima andaluz occidental y el levantino mediterráneo, además de las menores precipitaciones estivales ya comentadas, es que en estos territorios la precipitación invernal (diciembre, enero y febrero) es la más elevada del año, en tanto que en Cataluña y Valencia es siempre inferior a la otoñal (septiembre, octubre y noviembre) o incluso como sucede en el sector Vallesano-Empordanés la invernal llega a ser la más escasa del año. Por lo tanto la distribución estacional de las precipitaciones levantinas responde a las fórmulas:  $O > P > V > I$  ó bien  $O > P > I > V$ , claramente distinta a la habitual en Andalucía occidental:  $I > P > O > V$ ; lo que quiere decir que es el invierno la estación que más llueve, seguida de la primavera, otoño y verano. Hay que señalar también otro hecho diferencial y es que el mes de mayo puede ya resultar árido y que septiembre siempre lo es.

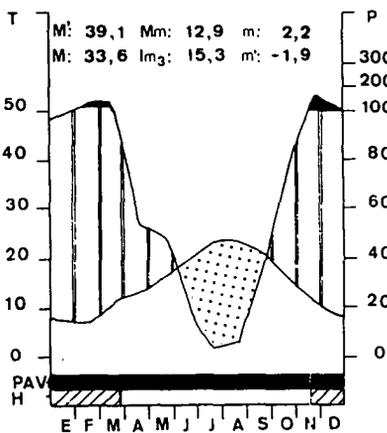
Un rasgo ómbrico también a destacar en el occidente peninsular (superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica) es que según nos desplazamos a septentrión, es decir, pasamos de las provincias Bética y Gaditano-Onubo-Algarviense a la Luso-Extremadurensis o a la Carpetano-Leonesa -independientemente de que descienda la precipitación anual al continentalizarse el clima- aumentan paulatina y consideradamente las lluvias estivales hacia el norte y también se incrementan de un modo significativo las de la primavera tardía, por lo que el mes de mayo resulta ser, incluso, uno de los más húmedos del año. Este régimen ómbrico boreomediterráneo-iberoatlántico

PISO MESOMEDITERRANEO. HORIZONTE MESOMEDITERRANEO MEDIO

LAS NAVAS DE LA CONCEPCION. T: 14,6 °C

434 m (SE) P: 813 mm

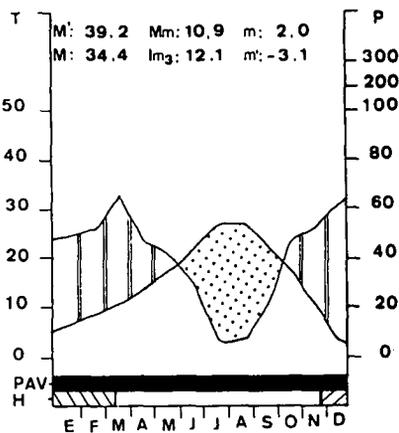
13 años It: 297



POZOBLANCO (CO) T: 15,6 °C

649 m P: 477 mm

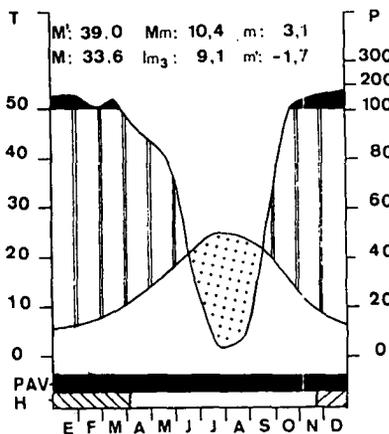
29 años It: 285



ARACENA (HU) T: 14,8 °C

731 m P: 1104 mm

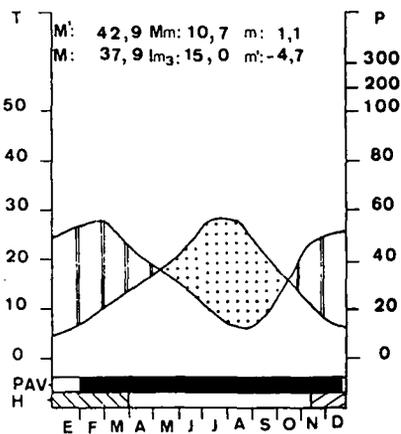
22 años It: 282



BENALCAZAR (CO) T: 16,4 °C

490 m P: 453 mm

6 años It: 282



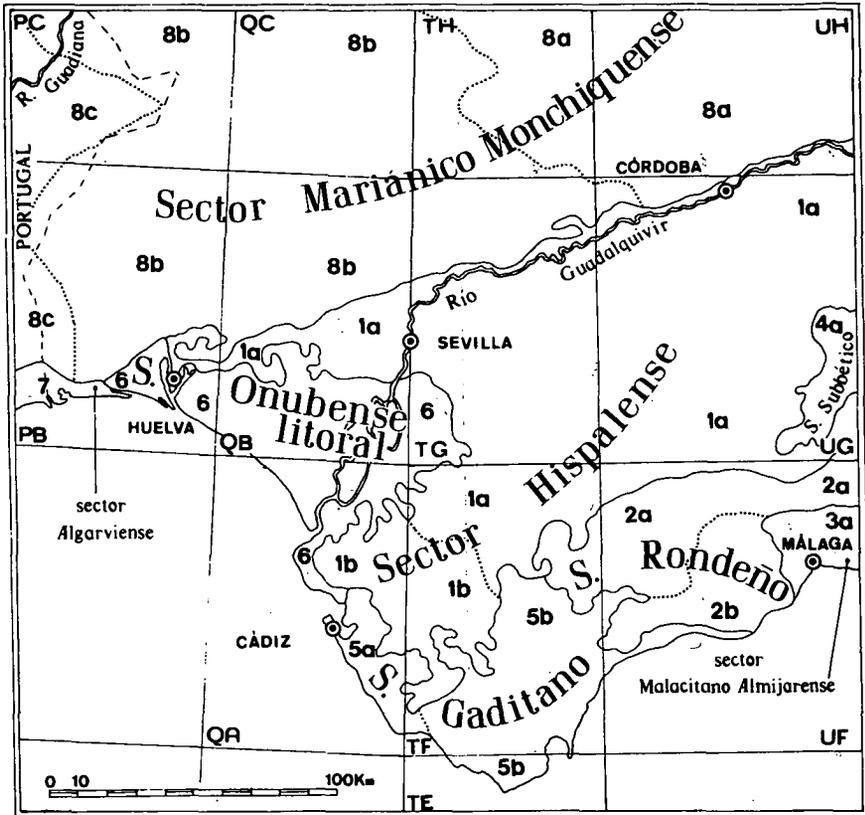
favorece notablemente la vegetación herbácea, tanto vivaz como anual (*Agrostetalia castellanae*, *Bromenalia rubenti-tectori*, *Tuberarietalia guttatae*, etc.), así como también los cultivos cerealistas de secano.

## BIOGEOGRAFIA Y VEGETACION

Para la delimitación de los territorios que constituyen los subsectores, sectores y provincias biogeográficas de Andalucía occidental se ha procedido como ya es habitual en esta ciencia tipológica. Se ha partido del principio de que, salvo la tesela, el resto de las unidades corológicas son espacios geográficamente continuos. Tales territorios tienen siempre una flora, vegetación, catenas, geología, suelos y paleohistoria particulares. Los grandes relieves y la litología excepcional, representan solo isleos en interior del conjunto dominante, aunque es evidente que si llegan a tener gran originalidad y extensión territorial pueden llegar a tener la consideración de unidades tipológicas de rango elevado. Hemos procurado, desde siempre, que los límites entre sectores estén basados en cambios apreciables e importantes en la vegetación (series, subseries, facitaciones, etapas de sustitución, etc.). En consecuencia, muchos de los límites de las unidades biogeográficas sectoriales son los mismos que los de las comunidades vegetales y prácticamente siempre, las fronteras provinciales y regionales corresponden a cambios en las series de vegetación. Al haber procedido de este modo, las unidades biogeográficas, al menos los de rango provincial o superior, tienen límites absolutamente objetivos y pueden cartografiarse con la misma precisión que las comunidades vegetales.

De cada unidad biogeográfica reconocida en Andalucía occidental se van a destacar sus rasgos más sobresalientes. Asimismo, habida cuenta la gran riqueza en endemismos, se va a intentar distribuirlos en sus respectivas unidades biogeográficas.

En el mapa 2 se representan hasta el rango del subsector las unidades biogeográficas de Andalucía occidental. La superficie ocupada por el mapa empleado corresponde a la totalidad de las provincias políticas de Huelva, Sevilla y Cádiz, una parte importante de la de Córdoba y Málaga y áreas limítrofes poco extensas de Jaén, Badajoz, Alentejo y Algarve. Tales territorios superan los límites de la Flora de Andalucía Occidental (provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz y Córdoba); y al haber incorporado el occidente de la provincia de Málaga, una buena parte de la cual pertenece al sector



Mapa 2. Tipología biogeográfica de Andalucía Occidental  
 Región Mediterránea (reino Holártico)  
 Subregión *Mediterránea occidental*  
 A. Superprovincia *Mediterráneo-Iberoatlántica*  
 I. Provincia Bética  
 1. Sector Hispalense  
 Subsectores: 1a. Hispalense, 1b. Jerezano.  
 2. Sector Rondoño  
 Subsectores 2a. Rondense, 2b. Bermejense.  
 3. Sector Malacitano-Almijarense.  
 Subsectores 3a. Malacitano.  
 4. Sector Subbético  
 Subsectores: 4a. Subbético-Magínense.  
 II. Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense  
 5. Sector Gaditano  
 Subsectores: 5a. Gaditano, 5b. Aljibico.  
 6. Sector Onubense Litoral.  
 7. Sector Algarviense.  
 III. Provincia Luso-Extremadurese  
 8. Sector Mariánico-Monchiquense  
 Subsectores: 8a. Marianense, 8b. Araceno-Pacense, 8c. Alentejano-Monchiquense.

Rondeño, se ha incrementado notablemente el número de endemismos sobre todo los serpentínicas y magnesílicas.

La tipología y límites que se admiten en esta ocasión presentan muy pocas diferencias respecto a las dos últimas aproximaciones que hemos realizado. La primera, aún inédita «*Síntesis corológica de España*» a escala 1:1.000.000 corresponde a las conclusiones del proyecto de investigación de la CAICYT: PR. 82-1825, recientemente acabado, del que he sido investigador principal, y la segunda «*Biogeografía de Andalucía*», pertenece a un trabajo todavía en ejecución, que realizo en colaboración con los botánicos ALFREDO ASENSI, JOAQUÍN MOLERO MESA y FRANCISCO VALLE. De este último se repartió una síntesis tipológico-cartográfica el pasado mes de mayo en Sevilla durante las I Jornadas de Taxonomía Vegetal.

### **Tipología biogeográfica de Andalucía occidental**

#### **Región Mediterránea (subregión Mediterránea occidental)**

##### **A. Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica.**

##### **I. Provincia Bética.**

1. Sector Hispalense.
  - 1a. Subsector Hispalense.
  - 1b. Subsector Jerezano.
2. Sector Rondeño.
  - 2a. Subsector Rondense.
  - 2b. Subsector Bermejense.
3. Sector Malacitano-Almijareense.
  - 3a. Subsector Malacitano.
4. Sector Subbético.
  - 4a. Subsector Subbético-Maginense.

##### **II. Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.**

5. Sector Gaditano.
  - 5a. Subsector Gaditano.
  - 5b. Subsector Aljibico.
6. Sector Onubense Litoral.
7. Sector Algarviense.

##### **III. Provincia Luso-Extremadureense**

8. Sector Marianico-Monchiquense
  - 8a. Subsector Marianense
  - 8b. Subsector Araceno-Pacense
  - 8c. Subsector Algarviense

Las series de vegetación de Andalucía occidental -que se representa en tramas en el mapa 3 a una escala aproximada 1:1.500.000- son una sinopsis de las dadas a conocer por mí en el mapa de las «Series de Vegetación de España» a escala 1: 400.000» (1987b). A tales series, a sus etapas de sustitución o a la vegetación permanente de los biótopos excepcionales, se hará incidentalmente alguna alusión en las breves descripciones que acompañan a las provincias biogeográficas.

En lo que respecta a las plantas (especies y subespecies) que se mencionan en el texto solo se señalan aquéllas que tenemos noticia existen en el área del mapa 2. Tomamos como única flora básica de referencia la «Flora Vascular de Andalucía Occidental», editada por VALDÉS, TALAVERA & F. GALIANO (1987). Cuando en el rango y combinación válida de los táxones mencionados estamos de acuerdo no citamos autoría. Caso contrario, un asterisco precede aquella planta que no está incluida en la «Flora de Andalucía Occidental», o bien que conferimos distinta delimitación o tratamiento nomenclatural.

#### A. Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica

Se reúnen en esta gran unidad biogeográfica todas las provincias occidentales mediterráneas ibéricas: Bética, Gaditano-Onubo-Algarviense, Luso-Extremadurensis y Carpetano-Leonesa. Tienen en común, sobre todo las tres últimas, el carácter preponderantemente silicícola de su flora y vegetación. Sus matorrales de degradación (brezales y jarales) pertenecen a sintaxones endémicos: *Ericion umbellatae*, *Ulici-Cistion ladaniferi*, *Cistion laurifolii*. En todas ellas, si el ombroclima es seco o subhúmedo inferior la vegetación climatofila potencial corresponde a la macroserie (sigmion) meso-supramediterránea, cuya cabeza de serie pertenece a la alianza *Quercion broteroi* (*Quercetea ilicis*).

La originalidad de la flora y de la vegetación de este territorio así como la especiación, se acentúan tanto en cierto tipo de sustratos (arenales, rocas silíceas ultrabásicas ricas en metales pesados, serpentinas, dolomías, etc.), como en los pisos bioclimáticos fríos (oro- y crioromediterráneo). También hay un aumento significativo en el nivel de endemismos en las áreas situadas más hacia el oeste o hacia el sur.

Entre los endemismos mediterráneo-iberoatlánticos -es decir, especies y subespecies que al menos se hallen en dos de las cuatro provincias occidentales que constituyen esta unidad tipológica- que viven en Andalucía occidental en el área correspondiente a los mapas 1, 2 y 3, se pueden señalar los siguientes:

*Allium scorzonifolium*, *Anchusa undulata* subsp. *granatensis*, *Anti-*

*rrhinum australe*, *Arabis stenocarpa*, *Armeria velutina*, *Avenula sulcata* subsp. *albinervis*, *Bartsia aspera*, (\*) *Calendula algarviensis*, *Campanula primulifolia*, (\*) *Carex acuta* subsp. *broteriana*, *Centaurea alba* subsp. *macrocephala*, *Centaurea ornata*, *Centaurea rivularis*, *Centaurea uliginosa*, *Coincya hispida*, *Conopodium ramosum*, *Conopodium thalichtrifolium*, *Corema album* subsp. *album*, *Crocus serotinus* subsp. *clusii*, *Crocus serotinus* subsp. *serotinus*, (\*) *Cytisus striatus* subsp. *eriocarpus*, *Digitalis thapsi*, *Evax carpetana*, *Evax lusitanica*, *Eryngium galioides*, *Gagea iberica*, *Galium broterianum*, *Genista falcata*, *Hieracium baeticum*, *Juncus emmanuelis*, (\*) *Juncus rugosus*, *Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*, *Leucanthemum sylvaticum*, *Linaria aeruginea*, (\*) *Linaria pedunculata* subsp. *pedunculata*, *Linaria saxatilis*, *Linaria viscosa*, *Lotus castellanus*, *Luzula forsteri* subsp. *baetica*, *Malcolmia lacera* subsp. *lacera*, (\*) *Malcolmia lacera* subsp. *patula*, (\*) *Micropyrum tenellum* subsp. *patens*, *Narcissus fernandesii*, *Narcissus jonquilla*, *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus*, *Odontites tenuifolia*, *Periballia involucrata*, *Polygala microphylla*, *Prolongoa hispanica*, *Pterocephalus diandrus*, *Pterocephalus intermedius*, *Pyrus bourgaeana*, (\*) *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Rumex papillaris*, (\*) *Salix salvifolia*, *Salvia barrelieri*, *Salvia sclareoides*, *Sanguisorba hybrida*, *Saxifraga carpetana*, *Scorzonera fistulosa*, *Sedum andegavense*, *Sedum arenarium*, *Sedum lagascae*, *Senecio lopezii*, *Senecio minutus*, (\*) *Serratula monardii*, *Sideritis arborescens* subsp. *paulii*, *Stauracanthus genistoides*, *Tanacetum microphyllum*, *Teucrium haenseleri*, *Thymus villosus* subsp. *lusitanicus*, *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* y *Trisetaria ovata*.

### I. Provincia Bética

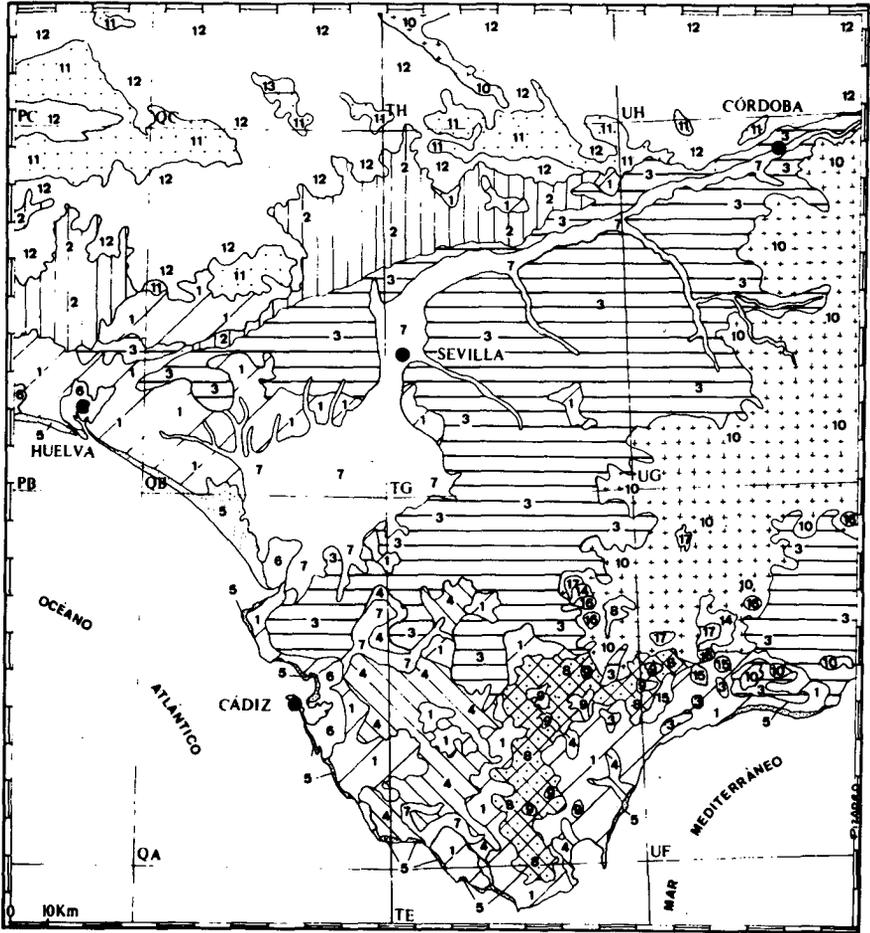
Comprende la provincia Bética una buena parte de Andalucía, es decir, de la depresión del Guadalquivir y de las sierras béticas y subbéticas. Al norte limita con la provincia Luso-Extremadurese, ya ubicada en el escudo hespérico de la Meseta, que en éstas áreas se denomina en general Sierra Morena. Sus límites son muy fáciles de reconocer y están situados casi siempre a pocos kilómetros al norte del río Guadalquivir. La frontera bético-extremadurese corresponde a la sustitución de los suelos arcilloso-calizos o calcáreos, en general desarrollados sobre materiales cenozoicos, por los silíceos pobres en bases edificadas sobre rocas de edad paleozoica y en ocasiones por los sedimentos «rañizos» de sus piedemonte. Como consecuencia de este antagonismo edáfico, las series de vegetación basófilas béticas de un lado y silícícolas luso-extremadurese de otro proveen de un gran

número de bioindicadores propios o endemismos, así como otros de mayor área y por tanto diferenciales (mapa 3).

Hacia el oeste y sur la Bética limita con la provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, cuya frontera es prácticamente siempre el sector Hispalense. Este cambio provincial se produce al exterior de una línea teórica que uniese Huelva, Sevilla y Jerez, precisamente con la sustitución de los suelos arcilloso-calizos, calcáreos o vérticos (tierras negras), tan comunes en las Campiñas, Aljarafe y Alcores, por los suelos arenosos del litoral y las paleodunas de las marismas. Hacia el sur de lo hispalense (jerezano), comunmente verticícola, se entra en el sector Gaditano (Aljibico) y la frontera sigue fielmente los afloramientos silíceo-cuarzosos de las areniscas del Aljibe.

Debe destacarse, que en el sector Hispalense, a pesar de su carácter margoso general, aparecen grandes isleos arenosos pobres en bases en los que existe una flora y vegetación psamófila y silicícola rica tanto en elementos luso-extremadurenses como gaditano-onubenses. Lo mismo puede decirse de ciertos valles gaditano-aljibicos donde en los suelos desarrollados sobre las margas irisadas, que afloran de un modo disyunto entre las areniscas, se halla un buen número de elementos y comunidades basófilas bético-hispalenses. Lo gaditano-aljibico hacia oriente vuelve a tornarse bético-rondeño cuando las areniscas cuarzosas del Ajibe, propias de las unidades alóctonas del Campo de Gibraltar, se truecan en materiales béticos y subbéticos ricos en bases como son las peridotitas, filitas, calizas, dolomías, etc.

En Andalucía occidental la separación entre los territorios pertenecientes a los sectores Hispalense, Subbético y Rondeño, está basada esencialmente, amén de en las orográficas, en discontinuidades litológicas y fisiográficas. Son hispalenses las áreas continuas de la depresión del Guadalquivir cuyos suelos se asientan sobre rocas no muy cohesionadas (margas, moronitas, arcillas, etc.), tanto las de edad terciaria como triásica. Las sierras mesozoicas calcáreas y dolomíticas de la Serranía de Ronda, cuando constituyen un conjunto orográfico continuo, pertenecen al sector Rondeño (Rondense), aunque ciertas montañas de tal edad como la Sierra de Montellano, Esparteros, Coripe, Estepa, etc., constituyen únicamente islas de carácter rondeño o subbético en el seno del sector Hispalense, que penetra hasta la llanura de Antequera al pie del Torcal. El mismo criterio se ha seguido en las provincias de Córdoba y Jaén para separar los territorios pertenecientes a los sectores Hispalense y Subbético. Todo un conjunto plantas propias de las comunidades rupícolas y glareícolas, que no se hallan en lo hispalense, son comunes en lo rondeño y subbético a causa de su



Mapa 3. Series de vegetación de Andalucía Occidental

I. Región Mediterránea

A. Piso termomediterráneo

Aa. Series climatófilas

1. Serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y mariánico-monchiquense subhúmeda de *Quercus suber* o alcornoque (*Oleo-Querceto suberis sigmetum*).
2. Serie termomediterránea mariánico-monchiquense y bética seco-subhúmeda silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Myrto-Querceto rotundifoliae sigmetum*)
3. Serie termomediterránea bética y algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).
4. Serie termomediterránea bético-gaditana subhúmedo-húmeda verticícola de *Olea sylvestris* o acebuche (*Tamo communi-Oleeto sylvestris sigmetum*).

Ab. Series edafófilas

5. Geomacroserie de las dunas y arenales costeros.



peculiar geomorfología y litología, lo que permite separar sin ambigüedad las áreas referidas.

En Andalucía occidental o Reino de Granada a meridi6n de las Alpujarras y de la Sierra de Gádor, así como en las faldas nororientales de Sierra Nevada y los Filabres, el clima se torna bruscamente semiárido y la flora y vegetación béticas son sustituidas por la propia de la provincia Murciano-Almeriense, ya perteneciente a la superprovincia Mediterráneo-Ibero-levantina. La frontera la marca la sustitución, tanto en los piedemonte como en las áreas litorales, de las series de vegetación con potencialidad de bosques de carrascas (*Quercetalia ilicis*), por las de los bosquetes y espinales infrailicinos (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni: Asparago-Rhamnion oleoidis, Periplocion angustifoliae*), a causa de la escasez de lluvias y del ritmo estacional de las precipitaciones distinto del bético occidental.

Todavía debe discernirse otra frontera provincial hacia el nororiente andaluz: la bético-mancheqa. Estos límites son algo más sutiles que los anteriores, ya que se trata en este caso de la sustitución del elemento y vegetación béticas de las series mesomediterránea del *Paenion-Querceto rotundifoliae sigmetum* y supramediterránea del *Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*, por sus hom6logas castellano-mancheqas: *Bupleuro-Querceto rotundifoliae sigmetum* y *Junipero thuriferae-*

6. Geomacroserie de los saladares y salinas.
7. Geomacroseries riparias mediterráneas y regadíos.
- B. Piso mesomediterráneo
  8. Serie meso-termomediterránea gaditana y bética húmedo-hiperhúmeda de *Quercus suber* o alcornoque (*Teucrio baetici-Querceto suberis sigmetum*).
  9. Serie termo-mesomediterránea gaditano húmedo-hiperhúmeda silicícola de *Quercus canariensis* o quejigo africano (*Rusco hypophylli-Querceto canariensis sigmetum*).
  10. Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense de *Quercus rotundifolia* o encina (*Paenion coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).
  11. Serie mesomediterránea luso-extremadurensis y bética subhúmedo-húmeda de *Quercus suber* o alcornoque (*Sanguisorbo agrimonioidis-Querceto suberis sigmetum*).
  12. Serie mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).
- C. Piso supramediterráneo
  13. Serie supramediterránea luso-extremadurensis silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (*Sorbo torminalis-Querceto pyrenaicae sigmetum*).
  14. Serie supra-mesomediterránea rondeña calcícola de *Abies pinsapo* o pinsapo (*Paenion broteroi-Abietetum pinsapi sigmetum*).
  15. Serie supra-mediterránea rondeña serpentinicola de *Abies pinsapo* o pinsapo (*Bunio macucae-Abietetum pinsapi sigmetum*).
  16. Serie supramediterránea bética basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).
  17. Serie supra-mesomediterránea bética basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Daphno latifoliae-Acereto granatensis sigmetum*).

*Querceto rotundifoliae sigmetum*. Lo más evidente y práctico para poder trazar tales confines sin grandes dificultades y sin tener que poseer gran experiencia en la Fitosociología territorial, es el reconocimiento de ciertos bioindicadores de las comunidades, de sustitución de los carrascales. Son béticos los característicos de las comunidades las pertenecientes a la alianza *Lavandulo-Echinospartion boissieri* y manchegos los del *Sideritido-Salvion lavandulifoliae*. Otros muchos bioindicadores endémicos béticos o castellano-manchegos característicos de otras comunidades permiten también decidir en esos aldeaños manchego-murciano-granadinos su pertenencia a unos u otros territorios.

Entre los endemismos béticos existentes en Andalucía occidental (área del mapa 2), es decir aquéllos que al menos existen en territorios pertenecientes a dos sectores diferentes de esta provincia, se pueden relacionar los siguientes. Los táxones precedidos de un asterisco (\*), como en el resto de las listas que se ofrecen en este artículo, pone de manifiesto que diferimos en la delimitación o tratamiento nomenclatural de lo expresado en la «*Flora Vascular de Andalucía Occidental*», que tomamos como referencia. La autoría de tales plantas puede verse en el catálogo florístico existente al final del trabajo.

(\* *Alyssum serpyllifolium* subsp. *malacitanum*, (\*) *Andryala ramosissima*, (\*) *Antirrhinum boissieri*, *Anthyllis arundana*, *Arenaria arundana*, *Arenaria erinacea* subsp. *erinacea*, (\*) *Armeria villosa* subsp. *longiaristata*, *Avena murphy*, *Biarum carratracense*, *Biscutella megacarpea*, (\*) *Brachypodium boissieri*, *Campanula specularioides*, *Carduncellus cuatrecasasii*, *Convolvulus boissieri*, *Cynara baetica* subsp. *baetica*, (\*) *Cytisus scoparius* subsp. *reverchonii*, *Chaenorrhinum macropodum* subsp. *degeni*, *Dianthus gaditanus*, *Echium albicans*, *Echinospartum boissieri*, (\*) *Genista cinerea* subsp. *speciosa*, *Globularia spinosa*, (\*) *Helmintia comosa* subsp. *comosa*, *Iberis nazarita*, *Lavandula lanata*, *Linaria anticaria*, *Linaria oblongifolia* subsp. *haenseleri*, *Melica bocquetii*, *Merendera androcymbioides*, (\*) *Narcissus bujei*, *Ononis saxicola*, *Onopordon nervosum* subsp. *nervosum*, *Ptilostemon hispanicus*, *Rhamnus myrtifolius*, *Scorzonera baetica*, *Silene germana*, *Silene mariana*, *Teucrium webbianum*, *Thymus baeticus*, *Thymus granatensis*, *Ulex baeticus* subsp. *baeticus*, *Vella spinosa* y *Verbascum giganteum* subsp. *giganteum*.

Un grupo de endemismos no muy nutrido tiene una distribución bético-levantina. Tal contingente florístico pone de relieve el alejamiento existente entre lo bético occidental y lo levantino meridional, sobre todo en

los pisos termo y mesomediterráneo. Entre los endemismos de ese grupo alcanzan Andalucía occidental los siguientes:

*Artemisia barrelieri*, *Distichoselinum tenuifolium*, *Scrophularia crithmifolia* y (\*) *Senecio malacitanus*.

Un grupo relativamente importante de endemismos ibéricos tiene una distribución castellano-bética, es decir, se encuentran al menos en algún sector de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega y también por lo menos en alguno de la Bética. De entre ellos alcanzan Andalucía occidental los siguientes:

*Campanula decumbens*, (\*) *Carduus granatensis*, *Centaurea castellana*, *Jurinea pinnata*, *Narcissus cuatrecasii*, (\*) *Sarcocornia alpini* (Marruecos), *Santolina canescens*, (\*) *Serratula flavescens* subsp. *flavescens*, *Stipa celakovskiyi* y *Vulpia hispanica* subsp. *montana*.

Además de los endemismos del sector Hispalense, que se relacionan a continuación, en general poco numerosos e inconspicuos en un paisaje hoy día esencialmente agrícola, cabe destacar como diferenciales *Glycyrrhiza foetida* y *Psoralea americana*, que también se hallan en los «tirs» de Marruecos.

*Anchusa puechii*, *Anthemis bourgaei* (1b), (\*) *Armeria hispalensis* (1a), *Centaurea pauneroi*, *Euphorbia gaditana*, *Linaria tartesiana* (1a), *Narcissus x perezlarae*, *Ononis azcaratei* (1b), *Silene stockeni* (1b), *Ulex baeticus* subsp. *scaber* y *Verbascum erosum*.

Los endemismos subbéticos presentes en Andalucía occidental (mapa 2) son muy limitados, habida cuenta el área tan reducida que poseen aquí las montañas de este sector. Alguno de ellos parece comportarse, no obstante, como subbético-rondeño.

*Allium chrysonemum*, *Erysimum popovi*, *Festuca cordubensis*, *Hypochaeris rutea*, *Saxifraga camposii*, *Teucrium luteum* subsp. *turdetanum* y (\*) *Thymelaea granatensis* subsp. *glauca*.

Los endemismos del sector Rondeño presentes en Andalucía occidental (mapa 2) son muy numerosos. Ello se debe, no sólo al gran territorio montañoso de la provincia de Málaga existente en nuestro mapa, una buena parte rondeño, sino en especial al elevado nivel de endemismos que tiene este sector debido a la existencia de un gran número de edafismos tanto serpentícolos como dolomíticos (RIVAS GODAY, 1973; LÓPEZ, 1976). Sobre las causas de la fuerte especiación existente tanto en las rocas ultrabásicas como en las dolomías (kakiritas) hay que aceptar se deban a la toxicidad que para las plantas no adaptadas tienen los metales pesados (Cr, Ni, Co) y las elevadas

concentraciones del ion magnesio, que en tales condiciones hace la competencia al calcio.

En el sector Rondeño hemos reconocido dos subsectores: al norte el Rondense (2a) sobre todo calcáreo y al sur el Bermejense (2b) que se independiza bien por los sustratos pteridofíticos y dolomíticos, ricos en endemismos muchas veces de reducido areal. Entre los endemismos rondeño y malacitano-almijarenses existentes en Andalucía occidental (mapa 2) se pueden señalar:

*Abies pinsapo*, (\*) *Allium rouyi* (2b), (\*) *Arenaria capillipes* (2b), (\*) *Arenaria retusa* (2b), (\*) *Armeria colorata* (2b), (\*) *Armeria malacitana* (2b), (\*) *Armeria villosa* subsp. *villosa* (2b), (\*) *Armeria carratracensis* (2b), (\*) *Avenula bromoides* subsp. *arundana*, *Carduus rivasgodayanus*, *Cirsium gaditanum*, (\*) *Centaurea carratracensis* (2b), (\*) *Centaurea lainzii* (2b), (\*) *Digitalis oscura* subsp. *laciniata* (2b), (\*) *Cytisus moleroi* (2b), *Erodium recoderi*, *Erysimum rondae*, *Galium boissieranum*, (\*) *Galium pulvinatum* (2b), (\*) *Genista hirsuta* subsp. *lanuginosa* (2b), *Helictotrichon filifolium* subsp. *arundanum*, (\*) *Halimium atriplicifolium* subsp. *serpentinicola*, (\*) *Iberis fontqueri*, (\*) *Jasione penicillata*, *Koeleria dasyphylla*, *Linaria huteri*, *Linaria platycalix*, (\*) *Linaria reverchonii* (2b), (\*) *Linaria salzmännii*, (\*) *Linum suffruticosum* subsp. *carratracensis*, (\*) *Narcissus baeticus*, *Omphalodes commutata*, *Orobanche haenseleri*, *Phlomis composita*, *Saxifraga boissieri*, *Saxifraga reuterana*, (\*) *Sideritis reverchonii*, (\*) *Silene psammittis* subsp. *lasiostyla*, (\*) *Stachelina baetica* (2b), *Teucrium reverchonii* y *Ulex baeticus* subsp. *baeticus*.

## II. Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense

La provincia Gaditano-Onubo-Algarviense es con la Orocantábrica la de menor superficie de las hasta ahora reconocidas en la Península Ibérica. Es una provincia biogeográfica eminentemente litoral y oceánica y, salvo en la Sierra del Aljibe (Cádiz), de muy reducida altitud. Muestra tres territorios bien independizados entre sí: El Algarve costero, el litoral arenoso de Huelva y los arenales y sierras cuarcíticas de Cádiz. Prácticamente cada uno de esos territorios constituyen sectores particulares (Algarviense, Onubense litoral y Gaditano). El denominador común de esta provincia son los extensos sistemas dunares costeros occidentales de Portugal y España (provincia Luso-Extremadurensis y sector Galaico-Portugués), con los que tiene evidentes relaciones florísticas y de vegetación.

Una originalidad de lo algarviense son las rocas y suelos calcáreos existentes en los piedemonte de la Sierra de Monchique, ya esencialmente

silicea y luso-extremadurese (mariánico-monchiquense). Lo Onubense litoral tiene los sistemas dunares y paleodunares más extensos del litoral español y en este sector hemos incluido también las marismas del Guadalquivir, tanto la arenosa como la arcillosa e inundada. Un área onubense litoral de gran originalidad pero de extremada fragilidad, y símbolo de la protección a la naturaleza en nuestro país es Doñana, cuya principal amenaza se centra en el descenso continuo de los acuíferos, fruto de una pésima ordenación del entorno y que llevará irremisiblemente a la destrucción o alteración gravísima de todas las comunidades higrófilas de ese territorio protegido. Para mayor paradoja, Doñana posee incluso el rango de Reserva Biológica. Por último, el sector Gaditano, cuyas tierras septentrionales corresponden a las marismas y esteros salinos de Cádiz y San Fernando, posee al sur unos amplios territorios montañosos cuarcíticos (areniscas del Aljibe) en los que existen además unas elevadas precipitaciones estacionales (húmedo, hiperhúmedas), lo que ha favorecido la originalidad de su flora y vegetación (mapa 3).

Los endemismos gaditano-onubo-algarvienses que reconocemos en Andalucía occidental son los siguientes:

*Arenaria algarviensis*, *Armeria gaditana*, *Armeria hirta*, *Armeria macrophylla*, *Calendula suffruticosa* subsp. *tomentosa*, *Centaurea exarata*, *Cistus libanotis*, (\*) *Coincya oxyrrhina*, *Euphorbia baetica*, *Festuca ampla* subsp. *simplex*, *Limonium algarviense*, *Loeflingia tavaresiana*, *Narcissus gaditanus*, *Ononis broteriana*, *Ononis leucotricha*, (\*) *Rhododendron baeticum* (también Monchiquense), *Thymus albicans* subsp. *albicans*, *Ulex argenteus* subsp. *subsericeus*, *Ulex australis* subsp. *australis* y *Verbascum giganteum* subsp. *martinezii*.

Consideramos endemismos gaditanos los siguientes táxones:

*Brachypodium gaditanum*, *Biscutella microcarpa*, *Carduus lusitanicus* subsp. *santacreui*, *Centaurea aspera* subsp. *scorpiurifolia*, (\*) *Cytisus striatus* subsp. *welwitschii*, *Cytisus tribracteolatus*, *Digitalis purpurea* subsp. *bocquetii*, *Elaeoselinum asclepium* subsp. *millefolium*, *Holcus grandiflorus*, *Hymenostemma pseudoanthemis*, *Odontites foliosa*, *Sideritis arborescens* subsp. *perezlarae*, *Silene gaditana*, *Silene tomentosa* (extinta?), *Taraxacum gaditanum* y *Ulex borgiae*.

Los endemismos onubenses litorales que en estos momentos reconocemos son los siguientes:

(\*) *Dianthus broteri* subsp. *hinoxianus*, *Gaudinia hispanica*, (\*) *Helichrysum picardii* subsp. *virescens*, *Linaria tursica*, *Lythrum baeticum*,

*Micropyropsis tuberosa*, (\*) *Ononis baetica* subsp. *doñanensis*, (\*) *Thymus albicans* subsp. *donyanae* y *Vulpia fontquerana*.

El sector Algarviense alcanza un poco la costa arenosa occidental de la provincia de Huelva hasta Punta Umbría, y el mejor criterio para poder reconocer tales hechos es la existencia en estos territorios españoles de algunos endemismos algarvienses como:

*Linaria lamarckii*, *Picris willkommii*, *Teucrium algarviense* y *Thymus carnosus*.

### III. Provincia Luso-Extremadurese

Como ya se ha expuesto en el capítulo correspondiente a la provincia Bética, al norte del Guadalquivir ocupa la provincia Luso-Extremadurese extensas áreas cuyos suelos suelen estar edificados a partir de rocas silíceas paleozoicas o de materiales procedentes de su erosión. Esta provincia, de gran extensión superficial, ocupa una buena parte de Portugal, Extremadura, Castilla-La Mancha y Andalucía. El sector más meridional y a su vez más extenso es el Mariánico-Monchiquense, único que en España posee áreas termomediterráneas. En él se reconocen tres subsectores: Marianense (8a), Araceno-Pacense (8b) y Monchiquense (8c), de los que el segundo es el de mayor superficie en Andalucía occidental y el que posee más amplias áreas calcáreas paleozóicas, en general pobres en carbonato cálcico. Es precisamente en estos territorios araceno-pacenses donde se hallan las más importantes disyunciones de flora y vegetación béticas, que al tiempo son el elemento diferencial más notable.

Entre los endemismos luso-extremadurenses existentes en Andalucía occidental (mapa 2) hay que mencionar los siguientes táxones:

*Anchusa undulata* subsp. *viciosoi*, (\*) *Armeria lacaitae*, (\*) *Armeria vestita*, *Bufoia willkommiana*, *Clematis campaniflora*, *Cynara algarviensis*, *Digitalis purpurea* subsp. *mariana*, (\*) *Helmintia comosa* subsp. *lusitanica*, *Jasione crispa* subsp. *mariana*, (\*) *Jasione tomentosa*, (\*) *Lavandula huisieri*, *Marsilea batardae*, *Securinega tinctoria*, *Thapsia maxima* y *Verbascum barnadesii*.

El sector Mariánico-Monchiquense es relativamente rico en endemismos locales, algunos de los cuales han especiado a favor de sustratos silíceos ricos en bases o en metales pesados. Los existentes en Andalucía occidental son los siguientes:

(\*) *Antirrhinum onubensis*, (\*) *Armeria capitella* (8b), (\*) *Armeria linkiana*, (\*) *Armeria neglecta*, *Biarum galiani*, *Centaurea alba* subsp.

*tartesiana* (8b), (\*) *Centaurea amblensis* subsp. *tentudaica* (8b), *Centaurea cordubensis*, *Coincya longirostra* (8a), *Coincya transtagana*, (\*) *Cytisus scoparius* subsp. *bourgaei*, *Dianthus crassipes* subsp. *crassipes*, (\*) *Dianthus crassipes* subsp. *serenaeus* (8a), *Digitalis purpurea* subsp. *heywoodii*, *Erica andevalensis* (8b), *Euphorbia monchiquensis*, *Genista polyanthos*, *Gyrocarium oppositifolium* (8b), *Linaria incarnata*, *Linaria intricata*, (\*) *Linum suffruticosum* subsp. *marianorum*, *Ononis varelae*, *Scrophularia oxyrhyncha* (8a), *Sideritis lacaitae* (8a) y *Ulex eriocladus* (8b).

### CATALOGO FLORISTICO

Se relacionan alfabéticamente con citación de autoría, aquellos táxones cuyo tratamiento nomenclatural o bien no es coincidente con el de la «*Flora Vascular de Andalucía Occidental*», o bien aquellos que no se hace referencia en ella, a causa de que nuestro territorio tiene mayor extensión superficial que el de la mencionada Flora, que tomamos como referencia básica.

*Acer granatensis* Boiss.

*Allium rouyi* Gautier ex Rouy.

*Alyssum serpyllifolium* Desf. subsp. *malacitanus* Rivas Goday.

*Alyssum spinosum* L.

*Andryala ramosissima* Boiss.

*Antirrhinum boissieri* Rothm.

*Antirrhinum onubensis* (Fernández Casas) Fernández Casas.

*Arenaria capillipes* (Boiss.) Boiss.

*Arenaria retusa* Boiss.

*Armeria capitella* Pau.

***Armeria carratracensis* (Bernis) Rivas-Martínez comb. nov. Bas.: *Armeria maritima* subvar. *carratracensis* Bernis in *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 12(2): 122.1955.**

*Armeria colorata* Pau.

*Armeria hispalensis* Pau.

***Armeria lacaitae* (Huguet del Villar) Rivas-Martínez comb. nov. Bas.: *Statice lacaitae* Huguet del Villar in *Cavanillesia* 2: 79. 1926 (*Armeria segoiensis* Gandoger, nom. inval.).**

*Armeria linkiana* Nieto Feliner.

*Armeria malacitana* Nieto Feliner.

- Armeria neglecta* Girard.  
*Armeria vestita* Willk.  
*Armeria villosa* Girard subsp. *longiaristata* Nieto Feliner.  
*Armeria villosa* Girard subsp. *villosa*.  
**Avenula bromoides** (Gouan) H. Scholz subsp. **arundana** (Romero Zarco) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Avenula gervaisii* J. Holub subsp. *arundana* Romero Zarco in *Lagascalía* 13: 108. 1984.  
*Brachypodium boissieri* (Boiss.) Nyman.  
*Calendula algarviensis* Boiss.  
*Carduus granatensis* Willk.  
*Carex acutá* L. subsp. *broteriana* (Samp.) Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas, *Los Picos de Europa*: 259. 1984.  
**Centaurea amblensis** Graells subsp. **tendudaica** (Rivas Goday) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter subsp. *tendudaica* Rivas Goday, *Vegetación y flórula de la cuenca extremeña del Guadiana*: 666. 1964.  
*Centaurea carratracensis* Lange ex Willk.  
*Centaurea lainzii* Fernández Casas.  
**Coincya oxyrrhina** (Cosson) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Sinapis oxyrrhina* Cosson, *Not. Pl. Crit.* 1: 26. 1849.  
*Cytisus moleroi* Fernández Casas.  
*Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *bourgaei* (Boiss.) Rivas-Martínez, Fernández González & Sánchez Mata in *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis* 2: 107. 1986.  
*Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *reverchonii* (Degen & Hervier) Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Izco & Costa, *Trab. Dep. Botánica Fisiol. Veg.* 3: 94. 1971.  
*Cytisus striatus* (Hill) Rothm. subsp. *eriocarpus* (Boiss & Reuter) Rivas-Martínez in *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 34 (2): 540. 1978.  
**Cytisus striatus** (Hill) Rothm. subsp. **welwitschii** (Boiss. & Reuter) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Sarothamnus welwitschii* Boiss. & Reuter, *Pugllus*: 28. 1852.  
**Dianthus broteri** Boiss. & Reuter subsp. **hinoxianus** (Gallego) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Dianthus hinoxianus* Gallego in *Lagascalía* 14: 71. 1986.  
*Dianthus crassipes* R. de Roemer subsp. *serenaeus* (Coincy) Rivas Goday.  
*Digitalis oscura* L. subsp. *laciniata* (Lindley) Maire.  
*Galium pulvinatum* Boiss.

*Galium viridiflorum* Boiss. & Reuter.

*Genista cinerea* (Vill.) DC. subsp. *speciosa* Rivas Goday & T. Losa ex Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas, *Los Picos de Europa*: 268. 1984.

***Genista hirsuta* Vahl. subsp. *lanuginosa* (Spach) Rivas-Martínez comb. nov.**  
Bas.: *Genista lanuginosa* Spach in *Ann. Sci. Nat. Bot.* 2: 269. 1844.

*Halimium atriplicifolium* (Lam.) Spach subsp. *serpentinicola* Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez in *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 34 (2): 550. 1978.

***Helichrysum picardii* Boiss. & Reuter subsp. *virescens* (Valdés-Bermejo) Rivas-Martínez comb. nov.** Bas.: *Helichrysum picardii* Boiss. & Reuter var. *virescens* Valdés-Bermejo in Castroviejo, Valdés-Bermejo, Rivas-Martínez & Costa in *Anales Jardín Bot. Madrid* 36: 226. 1980.

*Helminthia comosa* Boiss. subsp. *comosa*.

***Helminthia comosa* Boiss. subsp. *lusitanica* (Wlw. ex Schlecht.) Rivas-Martínez comb. nov.** Bas.: *Helminthia lusitanica* Wlw. ex Schlecht. in *Linnaea* 27: 515. 1854.

*Iberis fontqueri* Pau.

*Jasione penicillata* Boiss.

***Jasione tomentosa* (A. DC.) Rivas-Martínez comb. nov.** Bas.: *Jasione humilis* var. *tomentosa* A. DC., *Monogr. Camp.* 105. 1830.

*Juncus rugosus* Steudel.

*Juniperus macrocarpa* Sm.

*Juniperus turbinata* Guss.

*Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez in *Lazaroa* 1: 110. 1979.

***Linaria pedunculata* (L.) Chaz. subsp. *lutea* (Maire) Rivas-Martínez stat. nov.**  
Bas.: *Linaria pedunculata* var. *lutea* Maire in Jahandiez & Maire, *Cat. Pl. Maroc* 3: 678. 1934.

*Linaria pedunculata* (L.) Chaz. subsp. *pedunculata*.

*Linaria reverchonii* Wittrock.

*Linaria salzmännii* Boiss.

***Linum suffruticosum* L. subsp. *carratracensis* Rivas Goday & Rivas-Martínez in *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 25: 186. 1969.**

*Linum suffruticosum* L. subsp. *marianorum* (Bellot & Rivas Goday) Rivas Goday & Rivas-Martínez in *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 25: 186. 1969.

*Malcomia lacera* (L.) DC. subsp. *patula* (DC.) Rivas-Martínez in *Publ. Inst. Biol. Apl. Barcelona* 42: 116. 1967.

***Micropyrum tenellum* (L.) Link subsp. *patens* (Brot.) Rivas-Martínez comb. nov.** Bas.: *Triticum patens* Brot., *Fl. Lusit.* 1: 120. 1804.

- Narcissus baeticus* Fernández Casas.  
*Narcissus bujei* (Fernández Casas) Fernández Casas.  
*Olea europaea* L. subsp. *oleaster* (Hoffmanns. & Link) Negodi.  
**Ononis baetica** Clemente subsp. **doñanensis** (Devesa) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Ononis baetica* Clemente var. *doñanensis* Devesa in *Lagascalia* 14: 83. 1986.  
*Quercus faginea* Lam. subsp. *broteroi* (Continho) A. Camus.  
*Rhamnus oleoides* L. subsp. *oleoides*.  
*Rhamnus velutinus* Boiss.  
*Rhododendron baeticum* Boiss. & Reuter.  
*Rubia peregrina* L. subsp. *longifolia* (Poiret) O. Bolós.  
*Salix salvifolia* Brot.  
**Sarcocornia alpini** (Lag.) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Salicornia alpini* Lag., *Mem. Pl. Barrill.* 48. 1847.  
*Senecio malacitanus* Huter (*Senecio linifoliaster* G. López).  
*Serratula flavescens* (L.) Poiret subsp. *flavescens*.  
*Serratula monardii* León Dufour.  
*Silene psammitis* Link ex Sprengel subsp. *lasiostyla* (Boiss.) Rivas Goday.  
*Sideritis reverchonii* Willk.  
*Stachelina baetica* DC.  
**Thymelaea granatensis** Pau ex Lacaita subsp. **glauca** (Talavera & Muñoz) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Thymelaea dioica* (Gouan) All. subsp. *glauca* Talavera & Muñoz in *Lagascalia* 14: 149. 1986.  
**Thymus albicans** Hoffmanns. & Link subsp. **donyanae** (R. Morales) Rivas-Martínez **comb. nov.** Bas.: *Thymus matichina* (L.) L. subsp. *donyanae* R. Morales in *Anales Jardín Bot. Madrid* 41 (1): 92. 1984.

## BIBLIOGRAFIA

- ASENSI, A. & B. DÍAZ (1987) *La Vegetación de España, 5. Andalucía Occidental*: 197-230. In PEINADO & RIVAS-MARTÍNEZ (ed.), Universidad de Alcalá de Henares.  
 LÓPEZ, G. (1976) Contribución al estudio florístico y fitosociológico de Sierra de Aguas. *Acta Bot. Malacitana* 1: 81-205.  
 RIVAS-GODAY, S. (1973) Plantas serpentínicas y dolomíticas del sur de España. *Bol. Soc. Broteriana* (2ª ser.) 47: 161-178.  
 RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1982) Étages bioclimatiques, Secteurs chorologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne. *Ecologia Mediterranea* 8(1-2): 275-288.  
 — (1984) Pisos bioclimáticos de España. *Lazaroa* 5: 33-43.  
 — (1985) *Biogeografía y vegetación*. Discurso de ingreso, 25.V.1985, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid.

- \_\_\_\_ (1987a) *La Vegetación de España; Introducción. Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología*: 17-45. In PEINADO & RIVAS-MARTÍNEZ (ed.), Universidad de Alcalá de Henares.
- \_\_\_\_ (1987b) *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000*. ICONA, Madrid.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (1987) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*, 1-3. Ketres, S.A. Barcelona.