

<i>Colloques Phytosociologiques</i>	<i>XXVIII</i>	<i>Vegetazione postglaciale passata e presente</i>	<i>Camerino 1998</i>
-------------------------------------	---------------	--	----------------------

## **RELACIÓN “CLIMA-VEGETACIÓN” DURANTE LA EDAD DEL COBRE-BRONCE Y LA ACTUALIDAD EN LA DEPRESIÓN DE GUADIX-BAZA BASADO EN ANÁLISIS ANTRACOLÓGICOS**

Francisco B. NAVARRO\*  
Eric SIMÓN\*  
Juan LORITE\*\*  
Francisco VALLE\*\*

\* Centro de Investigación y Fomento Agrario (C.I.F.A.). Camino de Purchil s/nº. Granada. (España).

E-mail : cifa@arrakis.es

\*\* Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. Severo Ochoa s/nº. 18071 Granada (España).  
E-mail : fvalle@goliat.ugr.es

### **RESUMEN**

El área de estudio se sitúa dentro del Sureste de la Península Ibérica, concretamente en la Depresión de Guadix-Baza (Andalucía, España), donde se han realizado análisis comparativos de la vegetación actual mediante inventarios fitosociológicos, con la existente en la Edad del Cobre-Bronce a través de estudios antracológicos que nos revelan distintos cambios climáticos.

### **RÉSUMÉ**

L'aire d'étude est située dans le Sud-Est de la Péninsule Ibérique, plus exactement dans le bassin Guadix-Baza (Andalousie, Espagne). On a réalisé des analyses comparatives entre la végétation actuelle, en utilisant des relevés phytosociologiques, et celle qui existait pendant l'Âge du Cuiure-Bronze par des études "antracologiques", qui montrent différents changements climatiques.

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se estudia la vegetación de un territorio semiárido localizado en el Sureste de la Península Ibérica, la fuerte acción antrópica así como las características ecológicas adversas han determinado un paisaje fuertemente erosionado donde predominan formaciones de gramíneas vivaces (as. *Sideritido funkianae-Stipetum tenacissimae*) y caméfitos picocolonizadores de bajo porte y escasa cobertura (as. *Paronychio aretioidis-Astragalum tumidi subas. thymetosum orospedani*) junto a nuevos cultivos abandonados que se encuentran en franca regresión y que son el inicio de graves procesos de erosión y desertificación (VALLE & SALAZAR, 1997).

Basándonos en datos antracológicos (RODRÍGUEZ-ARIZA et al., 1996) comparamos esta vegetación con la existente en la Edad del Cobre-Bronce (III y II milenios a.C.) extrayendo conclusiones acerca de los cambios climáticos (BOCIO et al., 1998) acaecidos durante este período de tiempo.

## METODOLOGÍA

El estudio del medio físico se ha elaborado a partir de SANZ et al. (1996) ; para las referencias bioclimáticas se ha seguido a RIVAS-MARTÍNEZ (1996) ; y el encuadre biogeográfico se ha basado en el trabajo de RIVAS-MARTÍNEZ et al. (1997). Las series de vegetación y vegetación actual se han establecido siguiendo a RIVAS-MARTÍNEZ (1987), CANO et al. (1994) y DE LA TORRE et al. (1997).

El estudio de la vegetación actual se ha realizado en base a la metodología fitosociológica de la escuela de Zurich-Montpelier (BRAUN-BLANQUET, 1979). Para la tipificación, nomenclatura, etc. de los sintáxones se ha utilizado el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (BARKMAN et al., 1988). Los datos antracológicos utilizados los hemos obtenido de los trabajos de RODRÍGUEZ-ARIZA (1992) y RODRÍGUEZ ARIZA et al. (1996).

## RESULTADOS

**Medio Físico :** Con respecto a la topografía el territorio es de relieve suave pero con grandes acarcavamientos debido sobre todo a que los materiales geológicos son Neógeno-Cuaternarios en su gran mayoría. Los suelos en general son de escaso desarrollo, formados a partir de conglomerados y margo-calizas con un mayor o menor grado de enriquecimiento en sales yesíferas. El clima es marcadamente continental, de inviernos fríos y secos y veranos muy calurosos, con regímenes de precipitación muy escasos (250-350 mm./año).

La acción que el hombre ha desarrollado en el territorio ha sido uno de los factores que más han repercutido en la tipología de la vegetación y por tanto en el paisaje vegetal, sobre todo talas, desbroces, incendios en un principio, y posterior introducción de ganado y agricultura (RODRÍGUEZ-ARIZA, 1992).

**Bioclimatología y Biogeografía :** Los bioclimas presentes en la zona son el Mediterráneo Xérico Oceánico en su mayor parte, aunque hacia el Norte se pasa al Mediterráneo Xérico Continental y al ascender en altitud y aumentar la Pp. aparece el Mediterráneo Pluviestacional Oceánico. El termostipo que se presenta es el mesomediterráneo de ombrotipos semiárido y seco, siendo el primero el mejor representado.

Biogeográficamente enclavamos este lugar en la región Mediterránea, Subregión Mediterránea-Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Ibero-Atlántica, Provincia Bética, Sector Guadiciano-bacense y Distrito Guadiciano-baztetano.

Vegetación actual : Las comunidades dominantes presentes en el área de estudio son : Espartales Guadiciano-baztitanos (*Sideritido funkiana-Stipetum tenacissimae* ass. nova) (Tabla 1), tomillares nitrófilos (*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*) (Tabla 2), romerales (*Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi* subas. *thymetosum orospedani*), romerales gipsícolas (*Jurineo pinnatae-Gipsophyllum struthii*), albardineros (*Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti*), coscojales (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*), comunidades de *Pinus halepensis* (Tabla 3) y yesquerales (*Phlomidio-Brachypodietum retusii*).

Otras comunidades de carácter puntual son : Formaciones de saladares (*Cistancho-Arthrocnemum fruticosum*), (*Suaedetum brevifoliae*), (*Caro-Juncetum maritimi*), (*Microcnemum coralloidis*) ; formaciones riparias (*Rubio-Populetum albae*), (*Agrostio-Tamaricetum canariensis*), (*Tamaricetum gallica*) ; malezas halonitrófilas (*Suaedo verae-Salsoletum oppositifoliae*), (*Atriplicetum glauco-halimi*), etc...

Series de vegetación : La serie de vegetación mejor representada es la de los coscojales semiáridos (*Rhamno lycioidi-Quercetum cocciferae* S.), aunque cuando el ombrotipo se hace seco es sustituida por la serie de los encinares béticos basófilos (*Paeonio-Quercetum rotundifoliae* S.). Cuando se producen fenómenos de acarcavamientos aparecen unas comunidades de *Pinus halepensis* acompañadas de otras gimnospermas, desapareciendo la mayoría de los elementos de la clase *Quercetea ilicis* por aumento de la xericidad. Aparecen tres geoserias riparias, la mesomediterránea iberolevantine y bética oriental, la mesomediterránea Guadiciano-bacense y la halófila Guadiciano-bacense.

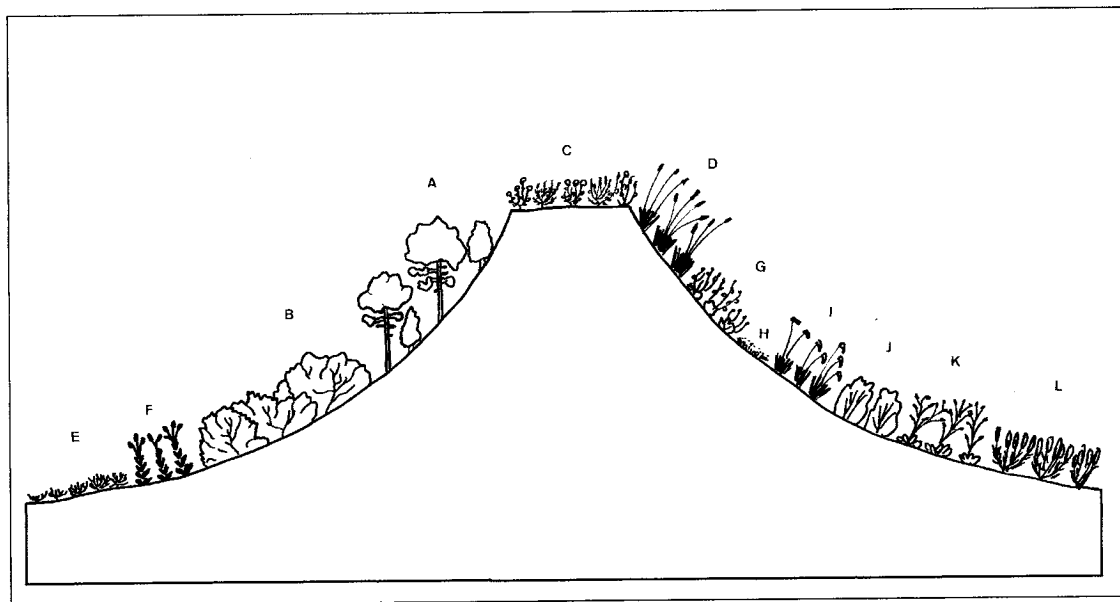
Todo ello se esquematiza perfectamente en el siguiente corte de comunidades (Figura 1), esquema catenal de la vegetación (Figura 2) y el corte de series de vegetación desde el Calar de Santa Bárbara (Sierra de Baza) hasta el Picón de Jerez (Sierra Nevada) (Figura 3).

## DISCUSIÓN

Según los resultados de los análisis antracológicos utilizados y los muestreos de vegetación realizados, deducimos que durante la época calcolítica (2.500-1.800 a.C.) la vegetación del territorio se basaba en formaciones boscosas de *Quercus rotundifolia* y *Quercus coccifera*, entre las que se disponían formaciones de *Pinus halepensis* ocupando lugares marginales y topográficamente abruptos donde se incrementaran las condiciones de xericidad, así como matorral heliófilo en los claros de los bosques. Sin embargo, los yacimientos estudiados durante la Edad del Bronce (1.800-1.400 a.C.) revelan que la vegetación próxima a estos lugares estaba dominada por *Pinus halepensis* y matorrales de degradación, fiel reflejo de una acción antrópica mucho más intensa debido a que se introducen nuevas técnicas de cultivo y se comienza a pastorear con ganado doméstico, (RODRÍGUEZ-ARIZA, 1992).

La presencia de especies como *Quercus faginea*, *Q. suber* y *Q. pyrenaica*, así como *Pistacia lentiscus* y *Nerium oleander* nos indican que aquel período hubo de ser bastante más mesófilo y térmico que el actual. Concretamente los Itc rondarían entre los valores 300-400 mientras que los actuales están comprendidos entre los 350-211, con lo que se deduce que los termotipos eran el mesomediterráneo inferior y termomediterráneo superior. Igualmente los valores de Io hubieron de oscilar entre los 2.0-6.0 mientras que en la actualidad rondan los 0.9-3.0. Hemos pasado por tanto, de ombrotipos seco y subhúmedo a seco-semiárido de la actualidad.

**Figura 1.** - Corte de las principales comunidades presentes en la Depresión de Guadix-Baza. A. Comunidad de *Pinus halepensis*; B: *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*; C: *Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi* subas. *thymetosum orospedani*; D: *Sideritido funkianae-Stipetum tenacissimae*; E: *Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*; F: *Onopordetum nervosii*; G: *Jurineo-Gipsophyllum struthii*; H: *Chaenorrhino rubrifolii-Campanuletum fastigiatae*; I: *Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti*; J: *Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*; K: *Limonio delicatuli-Gipsophyllum tomentosae* subas. *limonietosum majii*; L: *Cistancho-Arthrocnemetum fruticosae*.



**Figura 2.** - Modelo de dinámica de la vegetación en la depresión de Guadix-Baza. 1: Litosoles pedregosos, costras concloméricas; 2: Suelos margosos (yesosos); 3: Cultivos abandonados; 4: Suelos muy nitrificados; 5: Aumento de concentración de sales; 6: Yesos; 7: suelos halonitrificados; 8: Acúmulo de sales; 9: Suelos salinos con comensación edáfica; 10: Suelos hipersalinos con compensación edáfica; 11: Pastizales anuales.

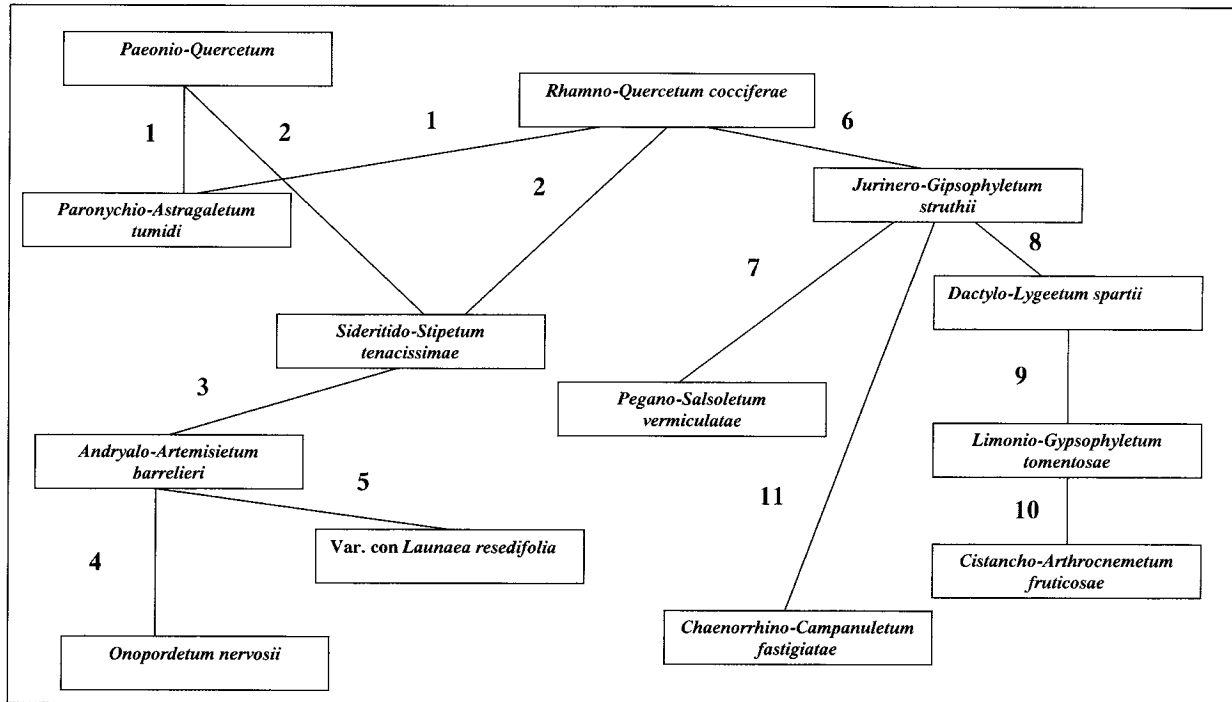
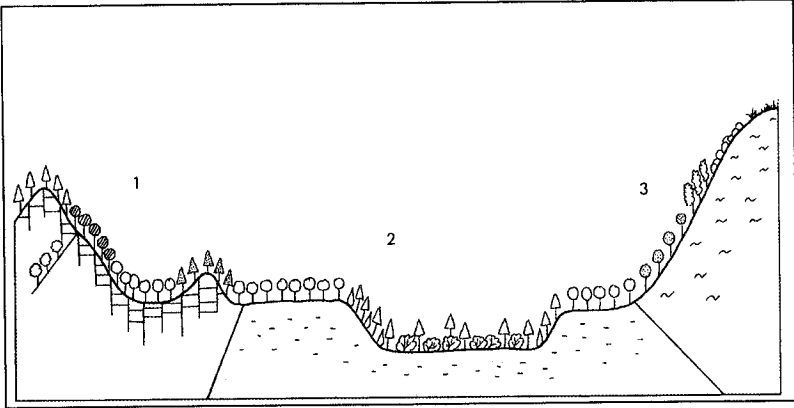
















Figura 3. - Corte de las series de vegetación desde el Calar de S<sup>ta</sup> Bárbara (S<sup>a</sup> de Baza) hasta el Picón de Jeres (S<sup>a</sup> Nevada).



<u>Unidades biogeográficas</u>	<u>Series de vegetación</u>
<p>1. Sector Guadilano-bacense: distrito Serrano-Bacense</p> <p>2. " " " : distrito Guadilano-Bazetano</p> <p>3. " " " : distrito Nevadense</p> <p><u>Materiales geológicos</u></p> <p> Materiales sedimentarios neógeno-cuaternarios</p> <p> Materiales carbonatados alpujérridos</p> <p> Materiales nevado-glábridos</p>	<p> <i>Deophno-Pireta sylvestris</i> S.</p> <p> <i>Deophno-Acereto granatensis</i> S.</p> <p> <i>Berberido-Querceto rotundifoliae</i> S.</p> <p> <i>Paeonio-Querceto rotundifoliae</i> S.</p> <p> <i>Rhamno-Junipereto phoeniceae</i> S.</p> <p> Comunidad de <i>Pinus halepensis</i> S.</p> <p> <i>Rhamno-Querceto cocciferae</i> S.</p> <p> <i>Adenocarpus-Querceto rotundifoliae</i> S.</p> <p> <i>Adenocarpus-Querceto pyreneicae</i> S.</p> <p> <i>Genisto-Junipereto nanae</i> S.</p> <p> <i>Erigeronito-Festuceto clementis</i> S.</p>

De los estudios realizados sobre la vegetación actual de la zona proponemos como nuevos los siguientes sintáxones : *Sideritido funkianae-Stipetum tenacissimae* ass. nova (typus : inv. 7 ; Tabla 1) : Se trata de espartales Guadiciano-baztetanos mesomediterráneos de ombrotipos seco inferior y semiárido sobre materiales carbonatados cuaternarios caracterizados por el endemismo *Sideritis funkiana*. Se ofrece también una variante ecológica gipsícola con *Ononis tridentata* y *Gypsophila struthium*. Tras la realización de numerosos inventarios hemos encontrado diferencias significativas tanto desde el punto de vista florístico, ecológico y biogeográfico respecto a las distintas asociaciones de espartales colindantes a la Depresión de Guadix-Baza, ya sea la asociación *Thymo gracile-Stipetum tenacissimae* de óptimo Malacitano-almijarense y Rondeño bajo pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo seco-subhúmedo, como la asociación *Arrhenathero erianthi-Stipetum tenacissimae* del piso mesomediterráneo seco basófilo del distrito Manchego-sagrense (Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega). (DE LA TORRE et al., 1997).

*Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri* Valle, Mota & Gómez-Mercado 1987 var. gipsícola con *Launaea resedifolia* (Tabla 2) : Tomillares nitrófilos de ombrotipos seco inferior y semiárido de termotipos meso y termomediterráneo de la Provincia corológica Bética que se enriquece en elementos gipsícolas sobre sustratos margoso-yesíferos.

Comunidad de *Pinus halepensis* (Tabla 3) : Se trata de una formación Guadiciano-baztetana con irradiaciones Subbéticas de termotipos mesomediterráneo medio e inferior y ombrotipos seco-semiárido, que aparece sobre sustratos muy xéricos con fuertes pendientes y dominada en su mayoría por gimnospermas, algunas tan características como *Ephedra fragilis*.

## CONCLUSIONES

Del análisis realizado se puede deducir que en la actualidad existe un bioclima más frío y más xérico que en la Edad del Cobre-Bronce. La vegetación actual está degradada con predominio de los matorrales subseriales semiáridos sobre todo espartales y romerales, cultivos de secano y algunos pinares de repoblación. Presenta por tanto la zona graves riesgos de erosión y desertificación puesto que muchos de estos cultivos son abandonados debido a las condiciones ecológicas tan adversas que se presentan. Como resultado de nuestro estudio se proponen las siguientes novedades sintaxonómicas : *Sideritido funkianae-Stipetum tenacissimae* ass. nova, *Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri* Valle, Mota & Gómez-Mercado 1.987 var. gipsícola con *Launaea resedifolia* y comunidad de *Pinus halepensis*.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. & RAUSCHERT, S., 1988. - Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis*, 4 : 9-74.
- BOCIO, I., RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O. & VALLE, F., 1998. - Los estudios antracológicos como indicadores del cambio climático. *Cuadernos de la S.E.C.F.* 7 : 45-50.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1979. - *Fitosociología*. Ed. Blume. Madrid.

- CANO, E., GARCÍA-FUENTES, A., TORRES, J.A., NIETO, J. & SALAZAR, C., 1994. - Vegetación de la Cuenca del Guadiana Menor (Subsector Guadiciano-baztetano, Andalucía, España). *Naturalia baetica* 6 : 7-112.
- DE LA TORRE, A., CRESPO, M.B. & SOLANAS, J.L., 1997. - Aportación al conocimiento de los espertales ibéricos (All. *Stipion tenecissimae* Rivas-Martínez ex Alcaraz 1984). *Lazaroa* 18 : 173-187.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. - *Memoria del mapa de Series de vegetación de España*. I.C.O.N.A. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1996. - Clasificación bioclimática de la Tierra. *Folia Botánica Matritensis* 16 : 1-20.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., ASENSI, A., DÍEZ-GARRETAS, B., MOLERO, J. & VALLE, F., 1997. - Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain). *Journal of Biogeography* 24 : 915-928.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O., 1992. - Las relaciones hombre-vegetación en el sureste de la Península ibérica durante las edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O., VALLE, F. & ESQUIVEL, J.A., 1996. - The vegetation from the Guadix-Baza (Granada, Spain) during the copper and bronze ages based on anthracology. *Archeologia e Calcolatori* 7 : 537-558.
- SANZ, B., VALLE, F., JALUT, G., GAUQUELIN, T. & IGLESIAS, M., 1996. - Relación entre vegetación actual y lluvia polínica en la Hoya de Baza (Granada, España). *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 9 : 97-122.
- VALLE, F. & SALAZAR, C., 1997. Vegetation restoration patterns in desertified areas of southeastern Iberian Peninsula. *Lagascalia* 19(1-2) : 777-782.



**Tabla 1: *Siderito funkiana-Stipetum tenacissimae ass. nova.***

Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altitud (1=10 m)	104	95	114	92	97	100	90	96	78
Area (m2)	225	225	225	25	100	50	100	150	100
Pendiente (grados)	-	20	3	20	5	30	5	30	5
Exposición	-	NE	O	E	E	E	O	NO	N.E.
Altura media (cm)	75	60	60	50	60	70	50	70	45
Cobertura (%)	85	70	65	50	80	70	85	60	60
Número de especies	18	18	28	21	22	22	25	18	15

**Características de asociación y unidades superiores:**

<i>Stipa tenacissima</i>	4	4	3	2	4	3	4	3	3
<i>Sideritis funkiana</i>	+	1	1	+	1	1	2	1	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	+	2	+	1	1	1	1	.
<i>Brachypodium retusum</i>	+	2	.	1	.	.	2	.	.
<i>Allium pallens</i>	1	.	1	1	+	+	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	2	1	.	1	.	1	1	1	.
<i>Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum</i>	2	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Avena bromoides subsp. pauneroi</i>	.	.	+	.	.	+	1	1	.
<i>Stipa parviflora</i>	.	.	+	.	.	1	1	.	1
<i>Asphodelus albus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Stipa barbata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium chrysonemum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helictotricon filifolium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.

**Variante gipsicola:**

<i>Gypsophyla struthium</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	+
<i>Ononis tridentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Lepidium subulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Helianthemum squamatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1

**Compañeras:**

<i>Thymus zygis subsp. gracilis</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1
<i>Eryngium campestre</i>	1	+	1	+	+	+	.	.	1
<i>Genista scorpius</i>	.	+	1	+	1	+	1	1	.
<i>Atractylis humilis</i>	.	.	.	1	+	+	+	1	+
<i>Phlomis lychnitis</i>	+	+	1	.	1	.	1	.	.
<i>Helianthemum hirtum</i>	.	+	1	.	+	1	+	.	.
<i>Helianthemum syriacum</i>	.	1	.	+	+	+	.	+	.
<i>Helianthemum almeriense</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	1
<i>Teucrium capitatum subsp. gracilinum</i>	+	.	1	.	+	+	.	.	+
<i>Astragalus clusii</i>	.	.	.	1	1	1	.	.	.
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	.	1	1	1	.	.	.
<i>Teucrium simulatum</i>	.	1	.	.	.	.	+	1	.
<i>Linum suffruticosum</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum frutescens</i>	.	+	.	.	.	+	.	1	.
<i>Picris hispanica</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Helianthemum cinereum subsp. guadianum</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	.
<i>Launaea resedifolia</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Carlina corymbosa</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Sedum sediforme</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Arenaria arcuatociliata</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Retama sphaerocarpa</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Fumana hispidula</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lavandula latifolia</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.

<i>Fumana ericoides</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Andryala ragusina</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Picnemon acarna</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Hippocrepis scabra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Mathiola fruticulosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Helicrysum serotinum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Paronychia capitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.

**Además:** *Leuzea conifera* 1 en 7, *Lithodora fruticosa* + en 7, *Euphorbia nicaeensis* + en 7, *Artemisia barrelieri* + en 6, *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* + en 5, *Polygala rupestris* + en 4, *Coris monspeliensis* 1 en 9, *Launaea pumila* + en 8, *Jurinea pinnata* + en 8, *Helianthemum apenninum* 1 en 8, *Teucrium gnaphalodes* + en 3, *Ruta montana* + en 3, *Genista mugronensis* 1 en 3, *Teucrium pseudochamaepitys* 1 en 1, *Astragalus monspessulanum* 1 en 1, *Delphinium gracile* + en 1.

**Localidades:** 1. Cortijo de Becerra (Hernán-Valle), WG9042, 8/7/98; 2. Curva de la Muerte (Baza), WG1852, 25/7/98; 3. Desvío A-92 hacia Villanueva de las Torres, VG9638, 20/8/98; 4. Salida de Caniles, WG2442, 15/9/98; 5. Depósitos de Caniles, WG2441, 15/8/98; 6. Proximidades de Caniles, WG2441, 15/8/98; 7. Próximo al empalme de Zújar, WG1752, 15/8/98; 8. Repetidor de Galera, WG3975, 20/8/98; 9. Río de Baza, WG2652, 15/8/98.

**Tabla 2: *Andryala ragusinae-Artemisietum barrelieri* var. *Launaea resedifolia*.**

Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (1=10 m)	102	100	95	97	102	96	90	90	85	82
Area (m2)	900	900	100	225	900	100	100	225	100	100
Pendiente (grados)	2	8	-	30	2	-	10	-	-	-
Exposición	O	E	-	SO	SO	-	N	-	-	-
Altura media (cm)	40	25	40	45	50	35	20	35	30	30
Cobertura (%)	55	55	80	75	65	60	40	70	40	80
Número de especies	11	13	15	16	13	13	8	5	10	11

**Características de asociación y unidades superiores:**

<i>Artemisia barrelieri</i>	1	2	3	3	3	3	3	3	3	4
<i>Andryala ragusina</i>	1	+	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	3	.	1	.	2	.	.	.	.	.
<i>Helicrysum serotinum</i>	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.
<i>Santolina canescens</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.

**Características de la variante:**

<i>Launaea resedifolia</i>	.	.	.	.	+	1	2	1	1	+
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Compañeras:**

<i>Eryngium campestre</i>	.	+	1	1	.	.	1	+	1	+
<i>Thymus zygis</i>	+	2	1	1	.	+	.	.	+	.
<i>Centaurea aspera</i>	.	.	1	1	1	1	1	+	.	.
<i>Stipa parviflora</i>	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.
<i>Thymus mastichina</i>	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Retama sphaerocarpa</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Stipa tenacissima</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum almeriense</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paronychia argentea</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i>	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus clusii</i>	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Foeniculum vulgare</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Salvia verbenaca</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.
<i>Andryala integrifolia</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Salsola vermiculata</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Onopordum nervosum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Lepidium subulatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Carthamus lanatus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Teucrium capitatum</i> subsp. <i>gracilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+

**Además:** *Marrubium supinum* + en 1, *Carlina corymbosa* 1 en 2, *Phlomis lychnitis* + en 2, *Genista umbellata* + en 2, *Coryza bonariensis* + en 3, *Teucrium similatum* + en 3, *Fumana ericoides* + en 3, *Capparis spinosa* + en 3, *Bupleurum frutescens* 1 en 3, *Sideritis hirsuta* 1 en 4, *Lygeum spartum* + en 4, *Genista scorpius* + en 4, *Rhamnus lycioides* + en 4, *Piptatherum miliaceum* 1 en 5, *Gypsophila struthium* 1 en 6, *Centaurea melitensis* 1 en 6, *Medicago sativa* + en 6, *Sideritis funkiana* + en 6, *Reseda phyteuma* + en 7, *Atractylis humilis* + en 9, *Galactites tomentosa* 1 en 9, *Artemisia herba-alba* 1 en 9, *Picnoman acarna* + en 10, *Scolymus hispanicus* + en 10, *Lactuca serriola* 1 en 10, *Hammada hispanica* + en 10, *Salsola kali* + en 10.

**Localidades:** 1, 2 y 5. La Magdalena (Guadix), VG9231, 6/4/98, 3. Curva de la Muerte (Baza), WG1852, 25/7/98, 4. Empalme de Zújar (Baza), WG1751, 25/7/98, 6. Repetidor de Galera, WG3975, 20/8/98, 7. y 8. Entre Baza y Cúllar, WG3355, 9. Castillejar, WG3074, 10. Benamaurel, WG2566.

**Tabla 3:** Comunidad de *Pinus halepensis*.

Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (1=10 m)	81	83	83	84	83	84	85	100	100	50
Area (m <sup>2</sup> )	400	50	600	200	200	150	600	225	400	50
Pendiente (grados)	50	50	35	45	40	40	35	35	45	50
Exposición	S	S	N	N	NO	NO	E	N	N	NE
Altura media (cm)	60-600	60-600	40-500	70-500	50-400	70-400	120-50	30-800	30-600	50-500
Cobertura (%)	50	100	80	75	50	60	40	70	80	50
Número de especies	8	4	10	11	11	9	13	14	16	13

## Características de asociación y unidades superiores:

<i>Pinus halepensis</i>	1	5	4	2	2	2	2	3	2	1
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1	1	+	.	2	2	2	1	3	.
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	+	+	2	1	.	1	+	+
<i>Rhamnus lycioides</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+
<i>Ephedra fragilis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Compañeras:										
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	.	2	1	1	+	1	+	+	1
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	1	+	+	1	+	1	1	.
<i>Genista mugronensis</i>	1	.	+	+	+	1	+	.	.	.
<i>Mathiola fruticulosa</i>	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	1	+	+	.	1	.	.	+
<i>Chronanthus biflorus</i>	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Lithodora fruticosa</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Cistus albidus</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum rigidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Ononis tridentata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Aster willkommii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Thymus orospedanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Avenula bromoides pauneroi</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Carex hallerana</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis fruticosa</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Onobrychis stenorrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum frutescens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Asparagus stipularis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

**Además:** *Teucrium webbianum* + en 9, *Capparis spinosa* + en 10, *Hammada hispanica* + en 10, *Artemisia barrelieri* + en 10, *Atractylis humilis* + en 10, *Thymus zygis* 1 en 10, *Carlina corymbosa* + en 10, *Inula montana* + en 7, *Phlomis lychnitis* + en 7, *Phagnalon rupestre* + en 7, *Genista scorpius* + en 7, *Asparagus stipularis* + en 7, *Teucrium pseudochamaepitys* + en 7, *Anthyllis cytisoides* + en 1.

**Localidades:** 1-3. Loma de Malos Pasos, VG8750, 28/3/98; 4-6. Próx. Baños de Alicún, VG9152, 28/3/98; 7. Próx. Baños de Alicún, WG8852, 28/3/98; 8-9. Ctra. Estación de Cabra S°. Cristo-Huesa, VG8268, 25/8/98; 10. Próx. Huesa, VG8879, 25/8/98.