

ALCALOIDES EN LA FLORA DE ANDALUCIA. II

Rafael SUAU, Ana I. GARCIA, Rodrigo RICO,
Baltasar CABEZUDO, José M^a NIETO-CALDERA & Enrique SALVO

RESUMEN: Se han estudiado 105 especies vegetales características de la flora de Andalucía con objeto de determinar la presencia cualitativa y cuantitativa de alcaloides. Se ha encontrado presencia de alcaloides en 31 especies, de las cuales 19 se describen por primera vez.

Palabras clave: Alcaloides, flora de Andalucía, España.

SUMMARY: One hundred and five different species from the Andalusian flora have been screened for the presence of alkaloids. Of these, 31 species were found to contain alkaloids and 19 of them are reported for the first time.

Key words: Alkaloids, Andalusian flora, Spain.

INTRODUCCION

Continuando nuestras investigaciones sobre la presencia de alcaloides en plantas superiores de la flora de Andalucía (1) se describe, en este trabajo, el resultado del estudio de 105 especies que representan 74 géneros pertenecientes a 27 familias.

Fundamentalmente, se han analizado aquellas especies de las que no existen datos sobre su contenido en alcaloides. También se incluyen algunas especies que han sido ampliamente estudiadas por su contenido en alcaloides, pero que, dada la variabilidad cualitativa y cuantitativa que muestran, aconsejan un mayor conocimiento de las poblaciones que se desarrollan en Andalucía.

Especial atención se ha prestado a aquellas especies que se caracterizan por aparecer como plantas con valor terapéutico según la medicina popular tradicional, especialmente la que se ha desarrollado en el sur de Península Ibérica (2).

METODOLOGIA

El tratamiento del material vegetal, el aislamiento de la fracción de alcaloides y su determinación cuantitativa se han llevado a cabo de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente (1).

La evaluación cualitativa de las bases terciarias y cuaternarias por los reactivos precipitantes de alcaloides se ha extendido con el empleo del reactivo Dragendorf, que ha mostrado especial utilidad con determinados géneros que contienen alcaloides pirrolicidínicos.

Análogamente a las consideraciones establecidas en el primer trabajo de esta serie, la reacción de precipitación se considera [+++] cuando al adicionar los reactivos precipitantes se forma un precipitado abundante con o sin floculación y se considera [++] cuando dicha adición forma una turbidez claramente definida sin floculación. En ambos casos se obtiene una conclusión positiva (P) sobre el contenido en alcaloides de la planta y la valoración cuantitativa con ácido p-toluen-sulfónico arroja un resultado igual o superior a 0.4 mEq/100 g de planta seca. La reacción es [+] cuando se forma una ligera, pero persistente, opacidad al adicionar los correspondientes reactivos. En este caso, la valoración define una conclusión positiva si es superior a 0.2 mEq y si es igual o inferior a este valor se considera conclusión dudosa (D). Una reacción de precipitación muy ligera [(+)] o su ausencia definen una conclusión negativa (N).

MATERIAL ESTUDIADO

En la tabla II se indican, por orden alfabético, todas las especies estudiadas donde se establece, para cada una de ellas, lugar y fecha de recolección y número de registro de entrada en el herbario del Dpto. de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga (MGC), donde todo el material se encuentra depositado como testigo.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la valoración de las distintas especies se representan en la tabla I, expresándose en mEq de alcaloides por cada 100 g de planta seca.

CONCLUSIONES

Se han estudiado 105 especies diferentes de las cuales 31 han dado resultados positivos, 13 dudosos, y 61 negativos. No se han encontrado estudios previos para 19 de las especies estudiadas.

Las nuevas especies que contienen alcaloides pertenecen a las familias *Amarillidaceae*, *Astaraceae*, *Berberidaceae*, *Brasicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Resedaceae*, *Solanaceae*, *Valerianaceae* y *Violaceae*.

Las familias que mayor contenido en alcaloides presentan son: *Amarillidaceae*, *Berberidaceae*, *Fabaceae*, *Papaveraceae* y *Solanaceae*. Resultado esperado puesto que todas ellas poseen géneros de alto contenido en alcaloides.

FAMILIA-ESPECIE	PARTE DE LA PLANTA	ALCALOIDES			CONCLUSION	ESTUDIOS PREVIOS
		TERCIARIOS		CUATERNARIOS		
		ENSAYOS CUALITATIVOS	VALORACION CUANTITATIVA	ENSAYOS CUALITATIVOS		
AMARYLLIDACEAE						
<i>Leucojum autumnale</i> (a)	PT	++	1,5	-	P	
<i>Leucojum autumnale</i> (b)	PT	+	1,2	-	P	
<i>Narcissus cantabricus</i> (a)	PT	+	0,3	-	P	
<i>Narcissus cantabricus</i> (b)	PT	+	0,7	-	P	
APIACEAE						
<i>Bupleurum fruticosum</i>	PA	(+)		-	N	3
<i>Bupleurum gibraltarium</i>	PA	(+)		-	N	
ARISTOLOCHIACEAE						
<i>Aristolochia baetica</i>	PA	(+)		-	N	4
	S	+	0,1	-	D	
<i>Aristolochia paucinervis</i>	PA	(+)		(+)	N	5
ASTERACEAE						
<i>Artemisia herba-alba</i>	PT	(+)		-	N	6
<i>Cladanthus arabicus</i> (a)	PT	(+)		-	N	
<i>Cladanthus arabicus</i> (b)	PT	++	0,2	-	D	
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>serotinum</i>	PA	+	0,2	-	D	
<i>Jurinea pinnata</i>	PA	++	0,7	(+)	P	
BERBERIDACEAE						
<i>Berberis hispanica</i>	R	+++	8,0	+++	P	7-8
BORAGINACEAE						
<i>Buglossoides arvensis</i>	PT	-		-	N	
<i>Echium boissieri</i>	PA	-		-	N	
<i>Echium creticum</i> subsp. <i>coincyanum</i> (a)	PA	(+)		-	N	
<i>Echium creticum</i> subsp. <i>coincyanum</i> (b)	PA	-		-	N	
<i>Echium plantagineum</i> (a)	PA	(+)		-	N	7-9-10-11
<i>Echium plantagineum</i> (b)	PA	-		-	N	"
<i>Echium plantagineum</i> (c)	PA	-		-	N	"
<i>Echium plantagineum</i> (d)	PA	-		-	N	"
<i>Echium plantagineum</i> (e)	PA	(+)		-	N	"
<i>Echium plantagineum</i> (f)	PA	(+)		-	N	"
	R	-		-	N	"
<i>Lithodora fruticosa</i> (a)	PA	-		-	N	
<i>Lithodora fruticosa</i> (b)	PA	-		-	N	
<i>Lithodora prostrata</i> subsp. <i>lusitanica</i> (a)	PA	-		-	N	
<i>Lithodora prostrata</i> subsp. <i>lusitanica</i> (b)	PA	-		-	N	
BRASSICACEAE						
<i>Biscutella frutescens</i>	PA	+	0,3	-	P	
<i>Brassica barrelieri</i>	PT	-		-	N	
<i>Brassica repanda</i> subsp. <i>latisiliqua</i>	PA	+	0,2	+	D	
<i>Descurainia sophia</i>	PT	++	0,6	++	P	9-15
<i>Diplotaxis crassifolia</i>	PA	-		-	N	
<i>Hesperis laciniata</i>	PA	+	0,6	(+)	P	
<i>Iberis nazarita</i>	PA	+	0,2	(+)	D	1
<i>Lobularia maritima</i>	PT	(+)		-	N	6
CAMPANULACEAE						
<i>Campanula velutina</i>	PA	-		-	N	
CISTACEAE						
<i>Halimium halimifolium</i>	PA	-		-	N	
<i>Halimium lasianthum</i>	PA	(+)		-	N	
<i>Helianthemum lavandulifolium</i>	PA	-		-	N	
CLUSIACEAE						
<i>Hypericum perforatum</i>	PA	-		-	N	

Tabla I

FAMILIA-ESPECIE	PARTE DE LA PLANTA	ALCALOIDES			CONCLUSION	ESTUDIOS PREVIOS
		TERCIARIOS		CUATERNARIOS		
		ENSAYOS CUALITATIVOS	VALORACION CUANTITATIVA	ENSAYOS CUALITATIVOS		
CORIARIACEAE						
<i>Coriaria myrtifolia</i> (a)	PA	(+)		-	N	12
<i>Coriaria myrtifolia</i> (b)	PA	-		-	N	12
<i>Coriaria myrtifolia</i> (c)	PA	-		-	N	12
ERICACEAE						
<i>Calluna vulgaris</i>	PA	-		-	N	
<i>Rhododendron ponticum</i> subsp. <i>baeticum</i>	PA	-		-	N	
EUPHORBIACEAE						
<i>Euphorbia betica</i>	PA	-		-	N	
<i>Mercurialis tomentosa</i>	PA	-		-	N	
FABACEAE						
<i>Cytisus baeticus</i>	PA	+++	3,3	(+)	P	
<i>Cytisus grandiflorus</i> (a)	PA	+++	3,8	++	P	
<i>Cytisus grandiflorus</i> (b)	PA	+++	5,0	+	P	13
<i>Cytisus grandiflorus</i> (c)	PA,F	+++	2,5	+	P	13
<i>Cytisus villosus</i> (a)	PA	+++	1,8	+	P	
<i>Cytisus villosus</i> (b)	PA	+++	2,0	+	P	
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	PA	-		-	N	12
<i>Dorycnium rectum</i>	PA	(+)		-	N	12-14
<i>Echinospartum boissieri</i>	PA	-		-	N	
<i>Genista monspessulana</i>	PA,F	+++	3,4	+	P	
<i>Lotus boissieri</i>	PA	+	0,3	-	P	
<i>Ononis speciosa</i>	PA	+	0,2	-	D	
FRANKENIACEAE						
<i>Frankenia thymifolia</i>	PA	-		-	N	
IRIDACEAE						
<i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salzmannii</i>	PT	-		-	N	
<i>Iris planifolia</i> (a)	PT	-		-	N	
<i>Iris planifolia</i> (b)	PT	-		-	N	
<i>Iris pseudacorus</i>	PT	-		-	N	14-15-16
<i>Romulea bulbocodium</i>	PT	-		-	N	
LAMIACEAE						
<i>Lycopus europaeus</i>	PA	-		-	N	7
<i>Marrubium supinum</i>	PA	+	0,5	-	P	
<i>Mentha aquatica</i>	PT	-		-	N	
<i>Mentha suaveolens</i>	PT	-		-	N	
<i>Nepeta amethystina</i> subsp. <i>laciniata</i>	PA	+	0,3	-	P	
<i>Nepeta tuberosa</i> subsp. <i>tuberosa</i>	PA	+	0,1	-	D	
<i>Phlomis crinita</i>	PA	-		-	N	
<i>Phlomis herba-venti</i>	PA	-		-	N	
<i>Phlomis lychnitis</i>	PA	-		-	N	3
<i>Phlomis purpurea</i>	PA	-		-	N	
<i>Stachys circinata</i>	PA	-		-	N	
<i>Teucrium lusitanicum</i>	PT	-		-	N	
<i>Teucrium luteum</i>	PA	+	0,1	(+)	D	
<i>Teucrium scordium</i> subsp. <i>scordioides</i>	PA	-		-	N	
LILIACEAE						
<i>Allium chamaemoly</i>	PT	+	0,5	-	P	
<i>Allium subvillosum</i>	PT	+	0,4	-	P	
<i>Asparagus acutifolius</i>	PA	(+)		-	N	3
<i>Colchicum lusitanum</i>	PT	++	0,3	-	P	7
<i>Dipcadi serotinum</i>	PT	-		-	N	3
<i>Fritillaria lusitanica</i>	PT	-		-	N	
<i>Gagea nevadensis</i>	PT	-		-	N	
<i>Hyacinthoides hispanica</i>	PT	-		-	N	
<i>Muscari comosum</i>	PT	-		-	N	17

Tabla I (Continuación)

FAMILIA-ESPECIE	PARTE DE LA PLANTA	ALCALOIDES			CONCLUSION	ESTUDIOS PREVIOS
		TERCIARIOS		CUATERNARIOS		
		ENSAYOS CUALITATIVOS	VALORACION CUANTITATIVA	ENSAYOS CUALITATIVOS		
LILIACEAE (cont.)						
<i>Ornithogalum narbonense</i>	PA	+	0,1	+	D	
<i>Scilla autumnalis</i> (a)	PT	-		-	N	9
<i>Scilla autumnalis</i> (b)	PT	-		-	N	9
<i>Tulipa silvestris</i>						
subsp. <i>australis</i>	PT	-		-	N	
<i>Urginea maritima</i>	PT	+	0,2	+	D	
PAEONIAEAE						
<i>Paeonia broteroi</i>	PA	-		-	N	
PAPAVERACEAE						
<i>Platycapnos saxicola</i>	PA	+++		+	P	
<i>Platycapnos spicata</i>	PT	+++	4,3	++	P	18
<i>Platycapnos tenuiloba</i>						
subsp. <i>parallela</i>	PT	+++	4,0	-	P	
<i>Platycapnos tenuiloba</i>						
subsp. <i>tenuiloba</i>	PT	+++	4,0	+	P	
RANUNCULACEAE						
<i>Anemone palmata</i>	PT	-		-	N	
<i>Clematis flammula</i>	PA	-		-	N	3
<i>Delphinium gracile</i>	PT	++	1,0	+	P	
<i>Helleborus foetidus</i>	PT	-		-	N	12
<i>Ranunculus bullatus</i>	PT	(+)		-	N	
<i>Ranunculus paludosus</i>	PT	(+)		-	N	
RESEDAEAE						
<i>Reseda complicata</i>	PA	-		-	N	
<i>Reseda phyteuma</i>	PA	+	0,4	-	P	
SANTALACEAE						
<i>Osyris alba</i>	PT	+	0,2	-	D	
<i>Viscum cruciatum</i> (a)	PA	-		-	N	9
<i>Viscum cruciatum</i> (b)	PA	-		-	N	9
SOLANACEAE						
<i>Lycium intricatum</i>	PA	+	0,2	++	D	
<i>Mandragora autumnalis</i>	PT	++	0,3	++	P	
<i>Withania frutescens</i>	PA	+	0,3	+	P	9
THELIGONACEAE						
<i>Theligonum cynocrambe</i>	PA	+	0,1	-	D	
VALERIANACEAE						
<i>Centranthus macrosiphon</i>	PT	+	0,4	-	P	
<i>Valeriana tuberosa</i>	PT	(+)		(+)	N	
VIOLACEAE						
<i>Viola crassiuscula</i>	PT	+	0,3	-	P	

Tabla I (Continuación)

Aunque *Lamiaceae* no se caracterizan por sus alcaloides, se ha confirmado la presencia de los mismos en el género *Nepeta* y la valoración positiva en el género *Marrubium*.

El estudio de distintas especies de *Echium* y *Lithodora* ha dado en todos los casos resultados negativos, a pesar de que la familia *Boraginaceae* suelen presentar alcaloides pirrolizidínicos, aunque en bajas concentraciones (10). Así mismo se han obtenido resultados negativos en todas las especies estudiadas hasta ahora de familias como *Coriariaceae*, *Ericaceae*, *Euphorbiaceae* e *Iridaceae*.

Por otra parte, se ha confirmado la ausencia de alcaloides en algunos géneros que inicialmente dieron resultados dudosos. Así, por ejemplo, del género *Bupleurum*, perteneciente a la familia *Apiaceae*, se han estudiado 3 especies todas ellas con resultados negativos, sugiriendo que el resultado obtenido anteriormente para la especie *B. spinosum* (1), se trate de un falso dudoso. Otro ejemplo es el género *Teucrium* (*Lamiaceae*) donde, de las 6 especies estudiadas hasta el momento, solamente 2 han registrado resultados dudosos con cantidades inferiores a 0.2 mEq/100 g de planta seca lo que indica un contenido en alcaloides negativo en este género.

El estudio de las raíces de *Berberis hispanica* (*Berberidaceae*) muestra una concentración en alcaloides 20 veces superior a la de las partes aéreas (1). Esto era de esperar, pues este género es conocido por su alto contenido en alcaloides.

El género *Aristolochia* se caracteriza por la presencia de ácidos aristolóquicos y aristolactamas, compuesto de reconocida actividad anticancerígena. Sin embargo, es de destacar la ausencia de alcaloides aporfínicos que son los precursores biosintéticos de dichos ácidos. Incluso en el estudio de las semillas de la *A. baetica*, lugar de la planta donde suelen concentrarse estos alcaloides, los resultados no han sido positivos.

Sin embargo, los alcaloides aporfínicos son los principales constituyentes del género *Platycapnos* (*Papaveraceae*), del que se han estudiado 4 especies diferentes de las cuales la primera de ellas, *P. saxicola*, no se ha podido cuantificar por disponer solamente de 2 g de planta seca, cuyo extracto alcaloídico, sin embargo, reaccionó fuertemente frente a los reactivos precipitantes de alcaloides. Todas las especies estudiadas de este género poseen un contenido en alcaloides entre 4 y 5 mEq.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- SUAU, R., GARCIA, A.I., RICO, R., CABEZUDO, B., NIETO, J.M. & SALVO, E. -1988- Alcaloides en la Flora de Andalucía. I. *Acta Botánica Malacitana* 13:189.
- 2.- LAZA, M. -1940- Florula Malacitana. *Anales Real Acad. de Farmacia*. 165.
- 3.- SERRANO, M., CODINA, C., VILADOMAT, F., BASTIDA, J. & LLABRES, J.M. -1985- Alkaloid Screening of Catalonia (Spain) plants. II. *Int. J. Crude Drug Res.* 23:105-107.
- 4.- CARRERAS, L.M. -1973- Bases cuaternarias y nitrofenantrenos en *Aristolochia baetica* L. *Anal. Inst. Bot. Cavanillas* 30:253-265.
- 5.- PASCUAL, J., URONES, J. & FERNANDEZ, A. -1983- An Aristolochic acid derivative from *Aristolochia longa*. *Phytochemistry*, 23:2745-49.
- 6.- SMOLENSKI, S.J., SILINIS, H. & FARNSWORTS, N.R. -1974- Alkaloid Screening. V. *Lloydia* 37:506.
- 7.- WILLAMAN, J.J. & LI, H.L. -1970- Alkaloid-bearing plants and their contained alkaloids. 1957-1968. *Lloydia* 33, suppl. 3A.
- 8.- SUAU, R. & CUEVAS, A. Tesis doctoral (En preparación). Málaga.
- 9.- SMOLENSKI, S.J., SILINIS, H. & FARNSWORTH, N.R. -1972- Alkaloid Screening. I. *Lloydia* 35:1.
- 10.- MATTOCKS, A.R. -1986- *Chemistry and Toxicology of Pyrrolizidine Alkaloids*. Ed. Academic Press. London.
- 11.- CULVENOR, C.C.J. -1956- The alkaloids of *Echium plantagineum*. *Aust. J. Chem.* 9: 512-514.
- 12.- VILADOMAT, F., CODINA, C., BASTIDA, J., GALO BARDES, M. & SERRANO, M. -1984- Alkaloid Screening of Catalonia (Spain) Plants. I. *Lloydia* 47:64-69.
- 13.- WHITE, E. -1943- Chemotaxonomy of the Leguminosae. *N.Z. J. Sci. Technol. B* 25: 93.
- 14.- SMOLENSKI, S.J., SILINIS, H. & FARNSWORTH, N.R. -1975- Alkaloid Screening. IV. *Lloydia* 38:225.

- 15.- SMOLENSKI, S.J., SILINIS, H. & FARNSWOETH, N.R. -1973- Alkaloid Screening. III. *Lloydia* 36:359.
- 16.- FONG, H.H.S., TROJANKOVA, M., TROJANEK, J. & FARNSWORTH, N.R. -1972- Alkaloid Screening. II. *Lloydia* 35: 117.
- 17.- VILADOMAT, F., CODINA, C., LLABRES, J.M. & BASTIDA, J. -1986- Alkaloid Screening of Plants of Catalonia (Spain). III. *Int. J. Crude Drug Res.* 24:123-130.
- 18.- GARCIA MARIN, A.I. -1985- *Aislamiento, Determinación Estructural y Síntesis de los alcaloides del Platycapnos spicata subsp. spicata*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Málaga.

ADDENDA I

MATERIAL ESTUDIADO

- Allium chamaemoly* L., Cádiz: Algeciras; 28.XI.86 (MGC 18204)
- Allium subvillosum* Salzm. ex Schultes & Schultes, Granada: Motril; 18.IV.86 (MGC 21367)
- Anemone palmata* L., Málaga: Istán; 25.IV.86 (MGC 21529)
- Aristolochia baetica* L., Málaga: Málaga; 6.XII.87 (MGC 20728)
- Aristolochia paucinervis* Pomel., Sevilla: Valdeflores; 4.IV.86 (MGC 20727)
- Artemisia herba-alba* Asso., Granada: Cúllar-Baza; 27.IV.86 (MGC 21370)
- Asparagus acutifolius* L., Málaga: Alhaurín el Grande; 16.III.86 (MGC 20730)
- Berberis hispanica* Boiss. & Reuter (b), Granada: Sierra Tejada; 27.III.87 (MGC 21603)
- Biscutella frutescens* Cosson, Málaga: Sierra Tejada; 27.III.87 (MGC 21599)
- Brassica barrelieri* (L.) Janka, Huelva: Mazagón; 6.IV.86 (MGC 21379)
- Brassica repanda* (Willd.) DC. subsp. *latisiliqua* (Boiss. & Reuter) Heywood, Málaga: Cómpeta; 26.VI.86 (MGC 23002)
- Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnston, Granada: Guadix; 27.IV.86 (MGC 21339)
- Bupleurum fruticosum* L., Huelva: Linares de la Sierra; 4.IV.86 (MGC 20731)
- Bupleurum gibraltarium* Lam., Málaga: Alpandeire; 27.III.88 (MGC 21590)
- Calluna vulgaris* (L.) Hull., Cádiz: Algeciras; 28.XI.86 (MGC 18201)
- Campanula velutina* Desf., Málaga: Alhaurín el Grande; 16.III.86 (MGC 20707)
- Centranthus macrosiphon* Boiss., Málaga: El Burgo; 27.III.88 (MGC 21558)
- Cladanthus arabicus* (L.) Cass. (a), Málaga: Sierra de Mijas; 16.III.86 (MGC 23004)
- Cladanthus arabicus* (L.) Cass. (b), Málaga: Campanillas; 1.III.88 (MGC 21563)
- Clematis flammula* L., Granada: Zafarraya; 18.IX.87 (MGC 20653)
- Colchicum lusitanum* Brot., Málaga: Alora; 11.X.86 (MGC 23013)
- Coriaria myrtifolia* L. (a), Málaga: Istán; 25.IV.86 (MGC 20720)
- Coriaria myrtifolia* L. (b), Málaga: Istán; 12.IV.88 (MGC 23026)
- Coriaria myrtifolia* L. (c), Málaga: Tolox; 2.VI.87 (MGC 20700)
- Crocus serotinus* Salisb. subsp. *salzmannii* (J. Gay) Mathew., Málaga: Almogía; 24.X.86 (MGC 22994).
- Cytisus baeticus* (Webb) Steudel, Málaga: Cortes de la Frontera; 28.III.88 (MGC 21594)
- Cytisus grandiflorus* DC. (a), Huelva: Almonte; 6.IV.86 (MGC 21376)
- Cytisus grandiflorus* DC. (b), Málaga: Benahavis; 20.II.88 (MGC 21598)
- Cytisus grandiflorus* DC. (c), Málaga: Istán; 2.VI.87 (MGC 21624)
- Cytisus villosus* Pourret (a), Málaga: Istán; 5.II.88 (MGC 21595)
- Cytisus villosus* Pourret (b), Málaga: Benahavis; 20.II.88 (MGC 21609)
- Delphinium gracile* DC., Huelva: Almonte; 8.IX.87 (MGC 18250)
- Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl., Granada: Guadix; 27.IV.86 (MGC 23003)
- Dipcadi serotinum* (L.) Medicus, Málaga: Alora; 22.III.87 (MGC 23017)
- Diploxys crassifolia* (Rafin) DC., Almería: entre Sorbas y Lubrín; 4.VI.86 (MGC 21533)
- Dorycnium pentaphyllum* Scop., Almería: Tabernas; 4.VI.86 (MGC 22997)
- Dorycnium rectum* (L.) Ser. in DC., Málaga: Tolox; 2.VI.87 (MGC 20599)
- Echinopartum boissieri* (Spach) Rothm., Málaga: Cómpeta; 26.VI.86 (MGC 21366)

- Echium boissieri* Steudel, Málaga: Alhaurín de la Torre; 2.VI.87 (MGC 21575)
Echium creticum L. subsp. *coincyanum* (Lacaita) R. Fernández (a), Málaga: Istán; 2.VI.87 (MGC 21576)
Echium creticum L. subsp. *coincyanum* (Lacaita) R. Fernández (b), Málaga: Coín; 2.VI.87 (MGC 21573)
Echium plantagineum L. (a), Málaga: Alhaurín de la Torre; 2.VI.87 (MGC 21578)
Echium plantagineum L. (b), Málaga: Coín; 2.VI.87 (MGC 21572)
Echium plantagineum L. (c), Málaga: Torrox; 2.VI.87 (MGC 21574)
Echium plantagineum L. (d), Málaga: Monda; 2.VI.87 (MGC 21579)
Echium plantagineum L. (e), Málaga: Tolox; 2.VI.87 (MGC 21571)
Echium plantagineum L. (f), Málaga: Málaga; 6.XII.87 (MGC 21573)
Euphorbia baetica Boiss., Huelva: Almonte; 6.IV.86 (MGC 21377)
Frankenia thymifolia Desf., Almería: Huercal-Overa; 4.VI.86 (MGC 21627)
Fritillaria lusitanica Wikström, Málaga: Alora; 22.III.86 (MGC 23020)
Gagea nevadensis Boiss., Málaga: Alhaurín de la Torre; 23.II.86 (MGC 20662)
Genista monspessulana (L.) L. Johnson (b), Cádiz: Algeciras; 22.IV.88 (MGC 23024)
Halimium halimifolium (L.) Willk., Huelva: Almonte; 6.IV.86 (MGC 21361)
Halimium lasianthum (Lam.) Spach., Cádiz: Cortes de la Frontera; 8.XI.86 (MGC 18208)
Helianthemum lavandulifolium Miller, Granada: Albuñol; 11.VI.88 (MGC 22999)
Helichrysum italicum (Roth.) G. Don fil. subsp. *serotinum* (Boiss.) P. Fourn., Granada: Sierra Nevada; 22.VII.87 (MGC 18242)
Helleborus foetidus L. (a), Málaga: Tolox; 25.IV.86 (MGC 20722)
Hesperis laciniata All., Málaga: Sierra Tejada; 27.III.87 (MGC 21591)
Hyacinthoides hispanica (Miller) Rothm., Huelva: Linares de la Sierra; 4.IV.86 (MGC 20732)
Hypericum perforatum L., Málaga: Cómpeta; 26.VI.87 (MGC 23029)
Iberis nazarita Moreno, Málaga: Coín; 2.VI.87 (MGC 23028)
Iris planifolia (Miller) Fiori & Paol. (a), Málaga: El Burgo; 9.II.86 (MGC 20660)
Iris planifolia (Miller) Fiori & Paol. (b), Málaga: Alora; 17.I.87 (MGC 22993)
Iris pseudacorus L., Huelva: Almonte; 6.IV.86 (MGC 21362)
Jurinea pinnata (Lag.) DC., Málaga: Yunquera; 7.VI.86 (MGC 21359)
Leucojum autumnale L. (a), Málaga: entre Almogía y Antequera; 24.X.86 (MGC 18211)
Leucojum autumnale L. (b), Málaga: Coín; 8.X.87 (MGC 20652)
Lithodora fruticosa (L.) Griseb. (a), Granada: Sierra Tejada; 27.III.87 (MGC 21601)
Lithodora fruticosa (L.) Griseb. (b), Málaga: El Burgo; 27.III.88 (MGC 21589)
Lithodora prostrata (Loisel.) Griseb. subsp. *lusitanica* (Samp.) Valdés (a), Málaga: Coín; 1.III.88 (MGC 21565)
Lithodora prostrata (Loisel.) Griseb. subsp. *lusitanica* (Samp.) Valdés (b), Málaga: Tolox; 5.II.88 (MGC 21547)
Lobularia maritima (L.) Desv., Málaga: Alhaurín de la Torre; 16.III.86 (MGC 20713)
Lotus boissieri Fernandes, Granada: Sierra Nevada; 23.VII.87 (MGC 20630)
Lycium intricatum Boiss., Málaga: Nerja; 28.II.86 (MGC 20706)
Lycopus europaeus L., Huelva: Almonte; 9.IX.87 (MGC 18240)
Mandragora autumnalis Bertol., Málaga: Villanueva de la Concepción; 24.X.86 (MGC 18209)
Marrubium supinum L., Granada: Sierra Nevada; 22.VII.87 (MGC 20642)
Mentha aquatica L., Huelva: Almonte; 9.IX.97 (MGC 18248)
Mentha suaveolens Ehrh., Huelva: Almonte; 9.IX.87 (MGC 18239)
Mercurialis tomentosa L., Málaga: Yunquera; 7.VI.86 (MGC 21375)
Muscari comosum (L.) Miller, Granada: Motril; 18.IV.86 (MGC 21538)
Narcissus cantabricus DC. (a), Málaga: Alora; 1.II.87 (MGC 22994)
Narcissus cantabricus DC. (b), Málaga: Istán; 20.II.88 (MGC 21592)
Nepeta amethystina Poir. subsp. *laciniata* (Willk.) Ueberl. & Valdés, Granada: Sierra Nevada; 23.VII.87 (MGC 18264)
Nepeta tuberosa L. subsp. *tuberosa*, Málaga: Cómpeta; 26.VI.86 (MGC 20686)
Ononis speciosa Lag. (b), Málaga: Alpandeire; 27.III.88 (MGC 21555)
Ornithogalum narbonense L., Málaga: Alora; 4.V.87 (MGC 23019)

- Osyris alba* L., Huelva: Valverde del Camino; 4.IV.86 (MGC 20733)
Paeonia broteroi Boiss. & Reuter, Granada: Sierra Tejada; 27.III.87 (MGC 21602)
Phlomis crinita Cav., Málaga: Yunquera; 7.VI.86 (MGC 20682)
Phlomis herba-venti L., Málaga: Alora; 21.VI.86 (MGC 20688)
Phlomis lychnitis L., Málaga: Yunquera; 7.VI.86 (MGC 20681)
Phlomis purpurea L., Málaga: Alhaurín de la Torre; 16.III.86 (MGC 20715)
Platycapnos saxicola Willk., Jaén: Pico de Mágina; 19.VI.83 (MGC 21611)
Platycapnos spicata (L.) Bernh., Málaga: entre Antequera y Lucena; 9.V.88 (MGC 23084)
Platycapnos tenuiloba Pomel. subsp. *paralela* Lidén, Málaga: Carratraca; 28.IV.88 (MGC 23048)
Platycapnos tenuiloba Pomel. subsp. *tenuiloba*, Almería: Cabo de Gata; 26.III.84 (MGC 21610)
Ranunculus bullatus L., Málaga: Almogía; 24.X.86 (MGC 21539)
Ranunculus paludosus Poirlet, Málaga: Alhaurín el Grande; 16.III.86 (MGC 21626)
Reseda complicata Bory., Granada: Sierra Nevada; 22.VII.87 (MGC 20634)
Reseda phyteuma L., Granada; Motril; 18.IV.86 (MGC 21536)
Rhododendron ponticum subsp. *baeticum* (Boiss. & Reuter) Rivas Martínez ex Devesa, Cádiz: Cortes de la Frontera; 8.XI.86 (MGC 18207)
Romulea bulbocodium (L.) Sebastiani & Mauri, Málaga: Tolox; 5.II.88 (MGC 21548)
Scilla autumnalis L. (a), Málaga; Alora; 11.X.86 (MGC 23012)
Scilla autumnalis L. (b), Málaga: Ojén; 8.X.87 (MGC 20651)
Stachys circinata L'Hér, Málaga: Yunquera; 7.VI.86 (MGC 20678)
Teucrium lusitanicum Schreber, Málaga: Alhaurín el Grande; 16.III.86 (MGC 20712)
Teucrium luteum (Miller) Degen, Málaga: Nerja; 17.V.86 (MGC 22990)
Teucrium scordium L. subsp. *scordioides* (Schreber) Maire & Petimengin, Huelva: Almonte; 9.IX.87 (MGC 18238)
Theligionum cynocrambe L., Málaga: El Burgo; 27.III.88 (MGC 21559)
Tulipa sylvestris L. subsp. *australis* (Link) Pamp., Málaga: Alora; 22.III.87 (MGC 23018).
Urginea maritima (L.) Baker, Málaga: Coín; 9.II.86 (MGC 21357)
Valeriana tuberosa L., Málaga: Alora; 22.III.87 (MGC 23014)
Viola crassiuscula Bory., Branada: Sierra Nevada; 22.VII.87 (MGC 20628)
Viscum cruciatum Sieber ex Boiss. (a), Málaga: El Burgo-Ronda; 8.II.86 (MGC 20665)
Viscum cruciatum Sieber ex Boiss. (b), Málaga: Tolox; 24.IV.88 (MGC 23021)
Whitania frutescens (L.) Pauquy., Granada: Calahonda; 28.II.86 (MGC 20703)

Acceptado para su publicación el 16 de enero de 1989)

Dirección de los autores: R. SUAU, A.I. GARCIA & R. RICO: Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Química Orgánica, Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. B. CABEZUDO, J.M. NIETO & E. SALVO: Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.