

Los pastizales pioneros vivaces de los suelos serpentínicos del NO ibérico

Juan Rodríguez-Oubiña & Santiago Ortiz (*)

Resumen: Rodríguez-Oubiña, J. & Ortiz, S. *Los pastizales pioneros vivaces de los suelos serpentínicos del NO ibérico. Lazaroa 12: 333-344 (1991).*

Se estudian comparativamente los pastizales pioneros vivaces de los suelos serpentínicos de Galicia y del NE de Portugal, describiéndose la asociación *Sagino merinoi-Plantaginetum radicatae* nova.

Abstract: Rodríguez-Oubiña, J. & Ortiz, S. *The pioneer perennial grass of the serpentine soils. Lazaroa 12: 333-344 (1991).*

We describe a comparative study of the pioneer perennial grass of the serpentine soils of Galicia and NE Portugal, together with the association *Sagino merinoi-Plantaginetum radicate* nova.

INTRODUCCION

En el centro geográfico de Galicia, en la llamada «Terra de Melide», se localiza una importante área de suelos serpentínicos, que tiene su homóloga, hacia el norte, en la Serra da Capelada, el otro núcleo serpentínico del País Gallego (fig. 1).

En estos suelos el efecto tóxico provocado por la elevada concentración de metales pesados como el Ni (hasta 4.200 ppm), Cr (hasta 700 ppm) y Cu (hasta 450 ppm), principalmente, así como la baja relación Ca/Mg y la baja concentración de macroelementos básicos como Ca, Na, K y P (LÓPEZ, 1978), han sido factores muy selectivos para la vegetación, albergando una serie de plantas que acumulan metales pesados en concentraciones varias veces más altas que el

(*) Departamento de Bioloxía Vexetal. Laboratorio de Botánica. Facultade de Farmacia. Universidade de Santiago. 15706 Santiago de Compostela.

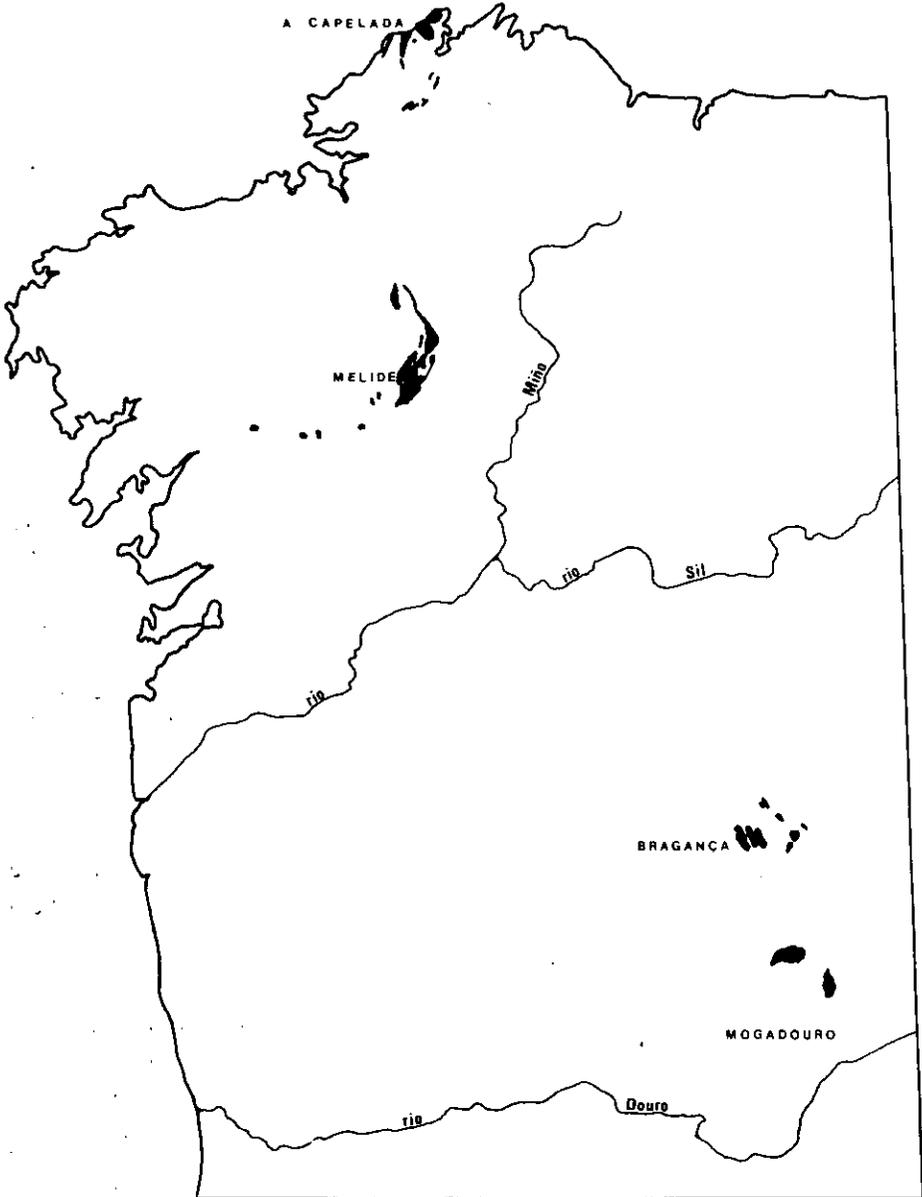


Fig. 1.—Mapa de localización de las serpentinas del NO ibérico (en negro).

límite considerado tóxico para la flora, como por ejemplo *Plantago maritima* subsp. *serpentina* que acumula Ni en concentraciones que superan 70 veces el límite de toxicidad (LÓPEZ, 1971). Destaca entre ellas un importante número de endemismos como *Alyssum guttiana*, *Anthyllis melidensis*, *Armeria merinoi*, *Centaurea borjae*, *Centaurea janeri* subsp. *gallaecica*, *Sagina merinoi* y *Thlaspi alpestre* subsp. *merinoi*, prácticamente restringidos a las serpentinas gallegas, especialmente a suelos incipientes y fisuras donde la acción tóxica es mayor y menor la competitividad (cf. BRAUN-BLANQUET, 1948).

Se deben resaltar igualmente una serie de taxones cuya área de distribución en Galicia está restringida a estos suelos, así como otros cuya presencia en ellos representa una disyunción respecto a su área matriz. Entre ellos sobresalen *Aster aragonensis*, *Carex humilis*, *Erica scoparia*, *Filipendula vulgaris*, *Gentiana verna* subsp. *verna*, *Koeleria crassipes*, *Odontites tenuifolia*, *Phleum pratense* subsp. *bertolonii*, *Plantago radicata*, *Plantago maritima* subsp. *serpentina*, *Santolina rosmarinifolia* subsp. *semidentata* y *Seseli montanum* subsp. *montanum*, los cuales aunque no son verdaderos serpentínófitos pueden presentar algunos rasgos de serpentinomorfosis como estenofilia, glabrescencia, plagiotropismo, enanismo, macrorricia o glaucescencia (PICHI-SERMOLLI, 1948).

Esta composición florística tan particular se explica por el carácter de refugio que estos suelos —en los que la competencia es comparativamente menor que en los de otro origen, menos selectivos— han tenido para la flora que, procedente del norte en las glaciaciones y del sur en los interglaciares, e incluso, con probabilidad, de origen terciario (PINTO DA SILVA, 1970) se pudo adaptar a esas condiciones, originándose, al quedar estas poblaciones aisladas con los cambios de período climático, nuevos taxones endémicos como los relacionados al principio, verdaderos serpentínófitos en el sentido de PICHI-SERMOLLI (op. cit.), además de *Plantago maritima* subsp. *serpentina*, de amplia distribución por el sur de Europa, pese a que CARTIER (1976) considera que este taxon no es más que una variante ecológica del tipo específico. Otras plantas han permanecido acantonadas en estos enclaves separadas de su área matriz, constituyendo verdaderas reliquias serpentínícolas según la nomenclatura de PICHI-SERMOLLI (op. cit.). *Gentiana verna* subsp. *verna*, presente en la Serra da Capelada a menos de 400 m. sobre el nivel del mar en contradicción con su condición de orófilo euroasiático que se revela en la alta montaña cantábrica (RODRÍGUEZ-OUBIÑA & GUITIÁN, 1989), será, junto a *Filipendula vulgaris*, el ejemplo más ilustrativo de las reliquias serpentínícolas de probable origen glaciar mientras que el resto de ese grupo de taxones habrían quedado desgajados de su área al acabar los interglaciares.

El resto de las plantas que conforman estas comunidades serán serpentícolas ubiquestas (sensu PICHI-SERMOLLI, op. cit.), representadas por poblaciones que soportan las condiciones ecológicas que concurren en las serpentinas permaneciendo indiferenciables de las que, en el mismo territorio, colonizan otros tipos de suelos.

Son, por lo tanto, las comunidades pioneras y entre ellas los pastizales que aquí estudiamos, las más singulares y de mayor interés de todas las que colonizan estos suelos aunque en otras más exigentes también se deja sentir el efecto serpentínico definiendo subasociaciones particulares: *Ulici europaei-Ericetum cinereae* Bellot 1949 subass. *ericetosum vagantis* (cf. SILVA-PANDO & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, 1986) y la subass. *ericetosum scopariae* Rigueiro & Silva-Pando 1984 del mismo sintaxon.

Con el fin de comparar los resultados hemos estudiado de forma más somera los pastizales pioneros vivaces de las serpentinas — en el sentido de RUNE (1953) que incluye rocas ultrabásicas equivalentes — del NE de Portugal que fueran investigadas en profundidad por PINTO DA SILVA (op. cit.).

SERPENTINAS DE GALICIA

FISIONOMÍA

Son comunidades de cobertura muy variable (40-80 %), generalmente de bajo porte (< 15 cm) aunque alcanzan los 40 cm en la subasociación termófila debido a la presencia de los camefitos *Alyssum guttanae* y *Santolina rosmarinifolia* subsp. *semidentata*.

ECOLOGÍA Y DINAMISMO

Las dos áreas serpentínicas gallegas se sitúan en el piso bioclimático colino con ombroclima húmedo, de acuerdo con RIVAS-MARTÍNEZ (1987) y los datos climáticos que aportan CARBALLEIRA & al. (1983), aunque las condiciones no son homogéneas en todo el territorio, de forma que en las serpentinas de Melide que se adentran en la cuenca del río Ulla, debido al efecto de valle van a tener un carácter más térmico y seco según atestiguan una serie de plantas termófilas allí presentes que delimitan una subasociación propia de esas zonas.

Los pastizales objeto de estudio colonizan suelos esqueléticos, formando mosaico con las comunidades anuales de la clase *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl. 1952 em. RIVAS-MARTÍNEZ 1978 nom. mut. y con el brezal. Estas comunidades, bien caracterizadas y delimitadas, no son muy abundantes en la zona debido a la escasez de suelos esqueléticos con un mínimo de extensión que permitan su perfecto desarrollo, de manera que, a menudo, sus componentes aparecen dispersos entre otros tipos de vegetación.

Cuando el suelo se hace más profundo, son desplazados por el brezal que en el área de Melide corresponderá a un *Ulici-Ericetum cinereae* Bellot 1949 subass. *ericetosum vagantis* (cf. SILVA-PANDO & RODRÍGUEZ-OUBIÑA, op. cit.) mayoritariamente, mientras que en las localidades que se adentran en el valle del Ulla se manifiesta una subasociación más termófila —*ericetosum scopariae*

Rigueiro & Silva-Pando 1984— cuyo areal coincide mayoritariamente con el de la subasociación termófila del pastizal. En la Serra da Capelada el brezal va a corresponder a un *Gentiano-Ericetum mackaiana* R. Tx. & Oberdorfer 1958 subass. *ericetosum vagantis* Rivas-Martínez 1979.

Las «xesteiras» de orla que suceden al brezal corresponden en el área de Melide a un *Ulici-cytisetum striati* Rivas-Martínez ined. y en la Serra da Capelada a un *Ulici-Cytisetum ingramii* Rivas-Martínez 1978 aunque este dato merece ulteriores estudios para su confirmación. Por último las dos series de vegetación culminan en sendos bosques: *Rusco-Quercetum roboris* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 y *Blechno-Quercetum roboris* R. Tx. & Oberdorfer 1958, respectivamente.

SINTAXONOMÍA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Los pastizales estudiados constituyen una asociación muy bien individualizada florísticamente (tabla 1), en cuya combinación característica entran varias plantas endémicas de las serpentinas gallegas: *Sagina merinoi*, *Anthyllis melidensis* y *Centaurea janeri* subsp. *gallaecica*. Por otra parte, *Carex humilis*, *Seseli montanum* subsp. *montanum* y *Thymus longicaulis*, que son preferentemente basófilas y cuya presencia en los suelos descalcificados de Galicia está casi restringida a estas zonas, contribuyen a caracterizar una asociación que el resto de los componentes de la combinación característica subordinan a la alianza *Hieracio-Plantaginion radicatae* Rivas-Martínez & Cantó 1987 (*Jasiono-Koelerietalia crassipedis* Rivas-Martínez & Cantó 1987) y a la clase silicícola *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Muller 1961. De entre ellos sobresale *Koeleria crassipes* que es la primera vez que se cita en firme en Galicia, ya que MERINO (1909) había señalado conjuntamente, como sinónimos, ésta y *Koeleria caudata* y recientemente (SILVA-PANDO, 1988) sólo se admitía como gallega *K. caudata*.

Aparte de la composición florística que liga la asociación a *Sedo-Scleranthetea*, su inclusión en esta clase es también coherente desde el punto de vista ecológico ya que, pese al carácter ultrabásico de estos suelos, dan un pH ácido o, sólo a veces, neutro (LÓPEZ, 1978).

Escogemos como holotipus de la nueva asociación, a la que denominamos *Sagino merinoi-Plantaginetum radicatae* nova, el inventario 2 de la tabla 1.

VARIABILIDAD

En las áreas más térmicas de las serpentinas de Melide, localizadas en la cuenca del río Ulla, la asociación incorpora una serie de plantas, entre las que se encuentran algunas de distribución mayoritariamente mediterránea como *Aster aragonensis* y *Santolina rosmarinifolia* subsp. *semidentata* además de *Phleum pratense* subsp. *bertolonii* que junto con la endémica *Armeria merinoi*

Tabla 1

Ass. *Saginio merinoi-Plantagnetum radicatae* nova

N.º de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Altitud (en Dm)	64	61	65	54	33	59	65	57	58	69	71	49	31	58	60	41	56	60	57	39	41	40	42	39
Orientación	O	S	O	E	-	S	E	N	-	NO	-	O	O	-	-	SE	SE	-	S	SO	SO	SO	SE	S
Inclinación (%)	15	25	20	10	-	5	15	2	-	5	-	10	2	-	-	5	15	-	2	10	5	5	10	25
Area (en m²)	4	3	3	4	5	4	4	3	2	15	3	5	3	3	3	3	4	3	4	15	15	15	5	5
Cobertura de fanerógamas (%)	75	55	45	60	50	65	60	70	60	70	75	65	70	80	80	65	50	70	70	40	40	50	75	75
Cobertura de criptógamas (%)	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altura de la vegetación (cm)	15	10	10	15	15	15	20	30	10	15	10	15	10	10	10	15	10	10	5	40	45	40	25	30
N.º de especies	21	22	18	18	10	26	17	19	12	22	16	16	13	15	13	12	19	20	14	22	23	21	33	28

Características de asociación
y unidades superiores:

<i>Plantago radicata</i>	1.2	1.1	1.1	+	+	2.2	+	1.1	2.3	1.1	2.3	2.2	2.2	1.2	+	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	
<i>Sagina merinoi</i>	1.2	+	+	2.3	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+	2.2	+	2.2	+	2.2	+	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1	+
<i>Thymus longicaulis</i>	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	2.2	1.1	2.3	3.3	1.2	+	1.2	2.2	1.1	1.1	+	+	2.2	
<i>Carex humilis</i>	1.2	+	+	+	1.1	+	+	+	+	2.3	+	1.1	+	+	+	2.2	+	+	+	+	2.2	+	+	+	
<i>Koeleria crassipes</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	r	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	2.2	1.1	+	+	+	
<i>Anthyllis melidensis</i>	1.1	+	2.2	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	
<i>Centaurea janeri</i> subsp. <i>gallaecica</i>	+	+	+	+	2.2	1.1	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Seseli montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	+	+	+	+	2.2	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Sedum anglicum</i> subsp. <i>anglicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2.3	1.1	1.1	+	2.2	+	+	1.2	.	.	.	.	.
<i>Agrostis truncatula</i> subsp. <i>commista</i>	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	+	2.2	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ornithogalum unifolium</i>	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Diferenciales de la subass. *asteretosum*
aragonensis:

<i>Aster aragonensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alyssum guttanae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria merinoi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Santolina rosmarinifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
subsp. <i>semidentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

definen una subasociación más termófila que denominamos *asteretosum aragonensis* nova y cuyo holotypus es el inventario 20 de la tabla 1.

Merece también resaltarse la incorporación de la endémica *Centaurea borjae* en ciertos puntos de los bordes de los acantilados de la Serra da Capelada así como la del serpentinófito *Plantago maritima* subsp. *serpentina* cuando aumenta la humedad del suelo.

COROLOGÍA

La nueva asociación está restringida a las dos áreas serpentínicas gallegas, si bien pueden observarse algunas diferencias como la presencia de *Sedum anglicum* subsp. *anglicum* en la Serra da Capelada en contraste con su escasez en el área de Melide salvo en ciertas zonas cacuminales donde junto a la serpentina dominante en el territorio afloran otras rocas de tipo ácido.

SERPENTINAS DE TRAS-OS-MONTES

PINTO DA SILVA (op. cit.) estudió la vegetación de los suelos serpentínicos de Tras-os-Montes (NE de Portugal) describiendo, entre otras, la asociación *Armerio eriophyllae-Arenarietum fontiqueri* que adscribió a la clase *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947, orden *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl.) Molinier 1934 y a la alianza *Armerion eriophyllae* que describe en ese mismo trabajo y a la que asigna únicamente su nueva asociación.

De acuerdo con los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ (1977) los pastizales vivaces de la clase *Thero-Brachypodietea* han de llevarse a *Festuco-Brometea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943, sin embargo, esta asociación tiene una composición florística (tabla 2) eminentemente silicícola, siendo muy escasas las plantas de *Festuco-Brometea* presentes en la tabla original: *Asperula aristata* subsp. *scabra* (26,3 %) de los inventarios), *Fumana procumbens* (5,2 %), *Prunella laciniata* (10,5 %), *Sanguisorba minor* subsp. *magnolii* (36,8 %) y *Brachypodium rupestre* (5,2 %), estas dos últimas de escasa fidelidad a la clase. Por el contrario, son abundantes *Plantago radicata* (100 %), *Arenaria querioides* (78,9 %) y, en menor medida, *Koeleria crassipes* (21,0 %) y *Silene legionensis* (15,7 %), entre otras silicícolas que ligan la comunidad a la clase *Sedo-Scleranthetea*, en concreto a la alianza *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae* (*Jasiono-Koeleretalia crassipedis*), pese al pH básico de estos suelos.

Aparte de las similitudes que implican su pertenencia a una misma alianza, las asociaciones de las serpentinas gallegas y portuguesas presentan, en principio, una serie de coincidencias florísticas como la presencia en las dos de *Santolina rosmarinifolia* subsp. *semidentata* que añadidas a las semejanzas existentes entre las poblaciones de los géneros *Alyssum* y, principalmente, *Seseli* y a su especial carácter serpentínico podrían hacer pensar en englobar-

las en un sintaxon particular tomando como base el propuesto por PINTO DA SILVA (op. cit.).

Sin embargo, al carácter no exclusivamente serpentínico de la *Santolina*, hay que añadir que el *Alyssum* de Melide no puede asimilarse al portugués debido, fundamentalmente, a su comportamiento bioquímico que le hace ser un extraordinario acumulador de Ni —supera la cifra de 1 % de Ni de su peso

Tabla 2
Ass. *Armerio-Arenarietum fontiqueri* P. Silva 1970

N.º de orden	1	2	3	4
Altitud s.n.m. (en Dm)	70	75	70	-
Orientación	NE	E	N	-
Inclinación, en %	30	10	10	-
Area inventariada (en m²)	10	4	10	-
Cobertura	40	40	40	-
Altura de la vegetación (en cm)	10	5	10	-
N.º de especies por inventario	16	13	14	-
Características de asociación y unidades superiores:				
<i>Plantago radicata</i>	3.3	2.2	2.2	V
<i>Arenaria queroides</i>	1.1	2.2	1.1	IV
<i>Alyssum pintodasilvae</i>	1.1	1.1	+2	IV
<i>Seseli peixotoanum</i>	+	1.1	1.1	III
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i>	+2	+	+	III
<i>Koeleria crassipes</i>	2.1	1.2	2.2	II
<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>serpentinica</i>	1.2	1.1	r	II
<i>Sedum amplexicaule</i> subsp. <i>amplexicaule</i>	1.2	1.2	+2	II
<i>Dianthus loricifolius</i> subsp. <i>marizii</i>	1.1	1.1	.	V
<i>Santolina rosmarinifolia</i> subsp. <i>semidentata</i>	+	1.1	.	II
<i>Reseda virgata</i>	r	.	1.1	II
<i>Herniaria scabrada</i>	.	+	.	II
<i>Armeria eriophylla</i>	.	.	2.1	III
<i>Allium vineale</i>	.	.	1.1	II
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> var. <i>microstachya</i>	.	.	.	II
<i>Anthyllis sampaiana</i>	.	.	.	II
<i>Armeria langei</i> subsp. <i>daveaui</i>	.	.	.	I
<i>Armeria langei</i> subsp. <i>langei</i>	.	.	.	I
<i>Allium guttatum</i> subsp. <i>sardoum</i>	.	.	.	I
<i>Festuca brigantina</i>	.	.	.	I
<i>Silene legionensis</i>	.	.	.	I
<i>Astragalus incanus</i> subsp. <i>macrorrhizus</i>	.	.	.	I
Compañeras:				
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>magnolii</i>	+	+	1.1	II
<i>Poa bulbosa</i>	1.1	.	1.2	.
<i>Thymus mastichina</i>	+	.	.	I
<i>Helychrisum stoechas</i>	r	.	.	I
<i>Genista hystrix</i>	r	.	.	III
<i>Cistus ladaniifer</i>	.	r	.	II
<i>Avenula sulcata</i> subsp. <i>sulcata</i>	.	.	+2	I
<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>sampaiana</i>	.	.	.	II

<i>Thymus zygis</i>	.	.	.	II
<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	.	I
<i>Odontites tenuifolia</i>	.	.	.	I
<i>Hieracium pseudopilosella</i> subsp. <i>tenuicaule</i>	.	.	.	I
<i>Prunella laciniata</i>	.	.	.	I

Localidades: 1, 2, 3, Cercanías de Bragança; 4, Columna sintética de la tabla original del *Armerio-Arenarietum fontiqueri* (Pinto da Silva, 1970; tabla VIII, 19 inventarios).

seco— y, según BROOKS (in litt.), permite su individualización (*A. guttiana*) en contradicción con los criterios morfológicos de LAINZ (1971). Por último, pese a las afinidades morfológicas existentes entre las dos poblaciones de *Seseli* (LAINZ, op. cit.) el mismo autor concluye que las gallegas no se pueden asimilar al endemismo portugués, criterio que comparte PARDO (1982) en su revisión del género.

APÉNDICE FLORÍSTICO

La autoría de los taxones relacionados en las tablas es la de Flora Europaea (TUTIN, T. G. & al. (eds.). University Press. Cambridge. 1964-1980) salvo en los siguientes: *Alyssum guttiana* Brooks ined., *Alyssum pintodasilvae* Dudley, *Anthyllis melidensis* Valdés-Bermejo, García Martínez & Silva-Pando ined., *Anthyllis sampaiana* Rothm., *Arenaria querioides* Pourret ex Willk., *Armeria merinoi* (Bernis) Nieto Feliner & Silva-Pando, *Avenula sulcata* (Gay ex Boiss.) Dumort subsp. *sulcata*, *Brachypodium rupestre* (Host) Roemer & Schultes, *Centaurea borjae* Rivas Goday & Valdés-Bermejo, *Centaurea janeri* Graells subsp. *gallaecica* Lainz, *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman var. *microstachya* Webb, *Dianthus loricifolius* Planellas subsp. *marizii* (Samp.) Franco ex Lainz, *Hieracium pseudopilosella* Ten. subsp. *tenuicaule* Naegli & Peter, *Jasione crispa* (Pourret) Samp. subsp. *serpentinica* P. Silva, *Plantago radicata* Hoffmanns & Link, *Sagina merinoi* Pau, *Santolina rosmarinifolia* L. subsp. *semidentata* (Hoffmanns. & Link) Valdés-Bermejo, *Sedum amplexicaule* DC. subsp. *amplexicaule*, *Thlaspi alpestre* L. subsp. *merinoi* Lainz.

BIBLIOGRAFIA

- Braun-Blanquet, J. —1948— Les souches préglaciaires de la flore pyrénéenne — Collect. Bot. Barcelona 2: 1-23.
- Cartier, D. —1976— *Plantago grex coronopus* in Tutin, T. G. & al. (eds.) — Flora Europaea, 4: 40-41. University Press. Cambridge.
- Carballeira, A., Devesa, C., Retuerto, R., Santillán, E. & Uceda, F. —1983— Bioclimatología de Galicia — Ed. Fundación Barrié de la Maza. A Coruña.
- Lainz, M. —1971— Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, VII — Publ. Inst. Forest. Invest. Madrid.
- López, M. I. —1971— Contenido en níquel de algunas especies de la vegetación de suelos sobre serpentinas — Tesina licenciatura. Ined. Santiago de Compostela.
- López, M. I. —1978— Contribución al estudio de los suelos sobre serpentinas — Tesis doctoral. Ined. Santiago de Compostela.
- Merino, B. —1909— Flora descriptiva e ilustrada de Galicia, III — Santiago de Compostela.
- Pardo, C. —1982— Estudio sistemático del género *Seseli* L. (Umbelliferae) en la Península Ibérica — Lazaroa 3: 163-188.

- Pichi-Sermolli, R. E. G. —1948— Flora e vegetazione delle serpentine e delle altre ofioliti dell'Alta Valle del Tevere (Toscana) — *Webbia* 6: 1-378.
- Pinto da Silva, A. R. —1970— A flora e a vegetação das áreas ultrabásicas do nordeste Trasmontano — *Agron. Lusit.*, 30 (3-4): 175-361.
- Rivas-Martínez, S. —1977— Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe Occidentale — *Coll. Phytosoc.* 6: 55-69.
- Rivas-Martínez, S. —1987— Memoria del mapa de las series de vegetación de España — Ed. ICONA Madrid.
- Rodríguez-Oubiña, J. & Guitián, P. —1989— *Gentiana verna* L. en Galicia — *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45 (2): 559-560.
- Rune, O. —1953— Plant life on serpentines and related rocks in the North Sweden — *Acta Phytogeogr. Suec.* 31: 1-139.
- Silva-Pando, J. —1988— Catálogo de la flora vascular gallega I — Comunicación Congreso Homenaje Font Quer. Lleida. Ined.
- Silva-Pando, J. & Rodríguez-Oubiña, J. —1986— Los tojales y brezales desarrollados sobre rocas ultrabásicas del noroeste de Galicia — Comunicación VII Jornadas de Fitosociología. Salamanca. Ined.