

VOL. 19 - 2000

ISSN: 0211-9714

VOL. 19-2000

*Studia*  
BOTANICA

STVDIA BOTANICA

Ediciones Universidad  
Salamanca

## ÍNDICE / INDEX

### ARTÍCULOS / ARTICLES

- Florentino NAVARRO ANDRÉS, Cipriano J. VALLE GUTIÉRREZ & Francisco J. FERNÁNDEZ DÍEZ, Fitocorología y fitocenología de tres nuevos taxones para la Flora de Salamanca del género *Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) / *Phytochorology and phytocoenology of three new taxa in the Salamanca province of the genus Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) . . . . . 5-10
- Francisco MEXÍA UNZURRUNZAGA, Tomás E. DÍAZ GONZÁLEZ & José A. FERNÁNDEZ PRIETO, Distribución de las plantas leñosas en el centro-oriente de Asturias (N de España) y su relación con las unidades biogeográficas y bioclimáticas establecidas / *Distribution of the woody plants on the middle-east part of Asturias (N of Spain) and its relationship with the established biogeographical and bioclimatic units* . . . . . 11-38
- Antonio GARCÍA FUENTES, Juan A. TORRES, Carlos SALAZAR & Eusebio CANO, Estudio fitosociológico de la alianza *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* y valor pascícola en la provincia de Jaén (España) / *Phytosociological study of Taeniathero-Aegilopion geniculatae alliance and its pasture value in the province of Jaén (Spain)* . . . . . 39-56
- Abdeslam ENNABILI, Naoual GHARNIT & El Mokhtar EL HAMDOUNI, *Inventory and social interest of medicinal, aromatic and honey-plants from Mokrisset region (NW of Morocco)* . . . . . 57-74
- María C. LUJÁN, Gloria E. BARBOZA, Silvia WELER DE SERRA & Luis ARIZA ESPINAR, Control de calidad en dos helechos medicinales y su inserción en el mercado local / *Quality control in two medicinal ferns and its local market insertion* . . . . . 75-94

## NOTAS CORTAS / SHORT NOTES

- Sonia BERNARDOS & Francisco AMICH, Novedades y comentarios para la Orquidoflora salmantina / *New localities and taxonomic remarks on Salamanca Orchids* . . . . . 97-101
- José A. MOLINA ABRIL & Concepción PERTÍÑEZ IZQUIERDO, Datos fitosociológicos sobre saucedas salvifolias del Centro peninsular / *Phytosociological data on willow shrubs of Salix salviifolia in the centre of the Iberian Peninsula* . . . . . 103-105
- José Luis PÉREZ CHISCANO, Dos *Pontederiaceae* en los arrozales de Las Vegas Altas del Guadiana / *Two Pontederiaceae in the ricefields of the Las Vegas Altas del Guadiana (Extremadura, Spain)* . . . . . 107-108
- José Luis RODRÍGUEZ MARZAL & Cristina PÉREZ-CARRAL, Sobre la presencia de *Sorbus domestica* L. (*Rosaceae*) en Ciudad Real / *Notes on the presence of Sorbus domestica* L. (*Rosaceae*) *in Ciudad Real* 109-112
- Prudencio GARCÍA JIMÉNEZ, José SÁNCHEZ SÁNCHEZ & Cipriano J. VALLE GUTIÉRREZ, Catálogo micológico preliminar del Pinar de Hoyocasero (Ávila, España) / *Preliminary Mycological Catalogue of the Pinar de Hoyocasero (Ávila, Spain)* . . . . . 113-122

## **ARTÍCULOS**



FITOCOROLOGÍA Y FITOCENOLOGÍA DE TRES NUEVOS  
TAXONES PARA LA FLORA DE SALAMANCA DEL  
GÉNERO *CHAMAESYCE* S.F. GRAY (*EUPHORBIACEAE*)  
*Phytocorology and phytocoenology of three new taxa in  
the Salamanca province of the genus Chamaesyce S.F.  
Gray (Euphorbiaceae)*

Florentino NAVARRO ANDRÉS, Cipriano J. VALLE GUTIÉRREZ & Francisco J.  
FERNÁNDEZ DÍEZ

*Departamento de Botánica, Universidad de Salamanca, Avda. Licenciado Méndez Nieto s/n,  
37007 Salamanca, España. cvalle@gugu.usal.es*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 5-10]

Fecha de aceptación del artículo: 20-10-00

RESUMEN: Se citan tres nuevos táxones del género *Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) para la flora salmantina (Castilla y León, España). Se aportan datos florísticos, corológicos, ecológicos y dinámicos de la asociación *Euphorbietum chamaesyco-prostratae* Rivas-Martínez 1976.

*Palabras clave:* *Chamaesyce*, *Euphorbiaceae*, Corología, Fitosociología, Castilla y León, España.

ABSTRACT: Three new taxa of the genus *Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) for the Flora of Salamanca (Castilla y León, Spain) are cited. Floristical, chorological, oecological and dynamic data about the association *Euphorbietum chamaesyco-prostratae* Rivas-Martínez 1976 are reported.

*Keywords:* *Chamaesyce*, *Euphorbiaceae*, Chorology, Phytosociology, Castilla y León, Spain.

### **Chamaesyce maculata** (L.) Small

**Salamanca:** proximidades de Linares de Riofrío, 30TTK5296, 28-09-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102224; Salamanca, Campo de Tiro y Deportes, 30TTL7636, 28-09-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102226; Calvarrasa de Arriba, 30TTL8131, 08-09-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102230; Narros de Matalayegua, 30TTL5209, 07-10-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102233; Anaya de Alba, 30TTL8911, 05-10-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102235.

BENEDÍ & ORELL (1992: 31) y BENEDÍ *in* CASTROVIEJO & *al.*, Eds. (1992: 291) la consideran oriunda de Norteamérica y naturalizada en Europa, Asia, N de África y Australia. Para la Península Ibérica y Baleares la citan de varias provincias, sin que en la relación figure ninguna de las que conforman Castilla y León.

La hemos recolectado en varias localidades salmantinas y en LEB no hay material leonés de esta especie.

Por lo expuesto consideramos que es nueva para la flora salmantina y para la de Castilla y León.

Vive con otros congéneres formando parte de la combinación florística que caracteriza a la asociación *Euphorbietum chamaesyco-prostratae* de cuyo estudio nos ocupamos en la segunda parte de este artículo.

### **Chamaesyce prostrata** (Aiton) Small

**SA:** Terradillos, 30TTL8524, 12-07-1990, *F. J. Fernández Díez*, SALA 49412; Peñaranda de Bracamonte, 30TUL1430, 18-07-1992, *F. J. Fernández Díez*, SALA 54349; Salamanca, Campus Miguel de Unamuno, 30TTL7438, 20-09-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102228; Calvarrasa de Arriba, 30TTL5209, 08-10-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102231; Narros de Matalayegua, 30TTL5209, 07-10-2000, *F. Navarro Andrés & C. J. Valle Gutiérrez*, SALA 102233.

BENEDÍ & ORELL (*l.c.*: 38) y BENEDÍ *in* CASTROVIEJO & *al.*, Eds. (*l.c.*: 288) indican que es un antropófito originario del Caribe con gran capacidad colonizadora y que se halla en fase de expansión en el S de Europa, Asia, E de África y S de Sudamérica. En dichas publicaciones también se recoge su distribución peninsular sin que aparezcan las siglas de la provincia de Salamanca donde la hemos venido recolectando desde hace una década y en la que recientemente hemos analizado su comportamiento fitocenológico.

Por los datos bibliográficos disponibles y consultados los herbarios SALA y LEB, estimamos que es novedad para la flora salmantina. De Castilla y León se conoce de las provincias de Burgos y Valladolid.

Forma parte de las comunidades de *Euphorbietum chamaesyco-prostratae*.

### **Chamaesyce serpens** (Kunth) Small

**SA:** Salamanca, Campo de Tiro y Deportes, 30TTL7636, 27-09-2000, *C. J. Valle Gutiérrez* & *F. Navarro Andrés*, SALA 102237.

Los monógrafos del género BENEDÍ & ORELL (*l.c.*: 41) y BENEDÍ (*l.c.*: 294) consideran que, procedente de América tropical, se ha naturalizado en las regiones templadas y que en la Península Ibérica se halla dispersa principalmente en el E y S. Lo mismo que ocurre con *Ch. maculata*, tampoco aparece señalada de ninguna de las provincias castellano-leonesas.

Por los datos bibliográficos disponibles y basándonos en los materiales de SALA y LEB constituye novedad para las floras salmantina y castellano-leonesa. Comparte biotopo con sus congéneres, formando parte de la misma biocenosis (*vd.* Tabla núm. 1).

### **Euphorbietum chamaesyco-prostratae** Rivas-Martínez 1975

*Antecedentes bibliográficos:* RIVAS-MARTÍNEZ (1976: 60) da a conocer el *holosyntypus* mediante un inventario levantado en la Ciudad Puerta de Hierro (Madrid). LADERO & *al.* (1982) no la incluyen entre las comunidades nitrófilas salmantinas. RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (2000: 27) mantienen la vigencia nomenclatural del sintaxon.

*Combinación florística:* Fitocenosis efímeras presididas por terófitos postrados de vocación antropófila, entre los que destaca el arqueófito *Chamaesyce canescens* (L.) Prokh subsp. *canescens* (*Euphorbia chamaesyce* L.) y sus congéneres los neófitos oportunistas *Ch. maculata* y *Ch. prostrata* y, ocasionalmente, *Ch. serpens*. Con ellos cohabitan otros taxones propios de unidades sintaxonómicas superiores (*Euphorbion prostratae* Rivas-Martínez 1976, *Polygono-Poetalia annuae* Tüxen in Géhu, Richard & Tüxen 1972, *Polygono-Poetea annuae* Rivas-Martínez 1975) tales como: *Amaranthus deflexus* L., *Bryum argenteum* Hedw., *Coronopus didymus* (L.) Sm., *Herniaria cinerea* DC., *Plantago coronopus* L., *Poa annua* L., *Polygonum aviculare* L. et *P. rurivagum* Jordan ex Boreau, *Sagina apetala* Ard. y *Spergularia rubra* (L.) J. & C. Presl (*vd.* Tabla núm. 1).

*Ecología:* Se desarrolla sobre leptosoles de textura arenosa y areno-limosa, pisoteados, muy antropizados, que sirven de vía de paso al hombre y a los vehículos: arcenes, bordes de caminos, fisuras asfálticas, grietas de pistas deportivas, sustratos que reciben una cierta humedad, bien del agua que circula por cunetas y caminos o de la procedente de la limpieza urbana o de las instalaciones deportivas.

*Fenología:* El máximo desarrollo vegetativo de *Ch. canescens* es estival temprano; inicia la antesis en los últimos días de junio, logra el pico de floración en la primera quincena de julio y en los primeros días de septiembre produce los últimos ciatios. En cambio, *Ch. maculata* y *Ch. prostrata* comienzan a florecer a finales de agosto, solapan su pico de floración durante gran parte del mes de septiembre y el



último taxon todavía produce algunas flores en el mes de octubre. *Ch. serpens* tiene un ciclo más largo, desde mediados de mayo hasta la llegada de las primeras heladas, logra su pico de floración en la última quincena de julio. VALDÉS (1987: 222-224) recoge para estas cuatro especies ritmos periódicos bastante coincidentes con los observados por nosotros.

La dehiscencia de la mayoría de las cápsulas es otoñal temprana, la dispersión antropócora de las diásporas se ve favorecida por el pisoteo y el rodaje.

TABLA 1

***Euphorbietum chamaesyco-prostratae*** Rivas-Martínez 1976

Número de orden	1	2	3	4	5	6
Altitud m s n m	850	970	880	950	800	800
Cobertura %	70	50	50	60	40	40
Área m <sup>2</sup>	4	3	2	2	3	3
Inclinación	-	-	-	-	-	-

**Características de asociación y unidades superiores:**

<i>Chamaesyce maculata</i>	2.3	2.2	2.2	1.2	+2	.
<i>Amaranthus deflexus</i>	+1	+	+2	+2	.	1.2
<i>Polygonum aviculare</i>	1.2	.	+1	+	+	+2
<i>Chamaesyce canescens</i>	1.2	1.1	2.2	2.2	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	+	.	+1	.	+	+
<i>Chamaesyce prostrata</i>	3.3	2.3	.	.	.	+2
<i>Spergularia rubra</i>	+	.	.	+	.	+
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	+	+1
<i>Bryum argenteum</i>	+	.	.	.	.	+
<i>Herniaria cinerea</i>	.	.	.	+	.	+
<i>Chamaesyce serpens</i>	.	.	.	.	2.2	.
<i>Polygonum rurivagum</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Coronopus didymus</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Sagina apetala</i>	.	.	.	.	.	+

**Características de *Heliotropio europaei-Amarantheum albi* y unidades superiores:**

<i>Heliotropium europaeum</i>	+	+1	+	1.1	+	+
<i>Portulaca oleracea</i>	+2	+	+1	+1	.	+
<i>Amaranthus albus</i>	.	+	.	+	1.1	+
<i>Tribulus terrestris</i>	.	+2	+	.	+1	.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	+	.	+1	.	+	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+1	.	.	+	.	+1
<i>Chenopodium multifidum</i>	.	.	.	+1	+	+

Eragrostis minor + en 2 y 3; Xanthium spinosum + en 3 y 4; Amaranthus hybridus + en 1; Eragrostis cilianensis y E. pilosa +1 en 1; Solanum physalifolium var. nitidibaccatum +1 en 5; Setaria verticillata + en 5.

**Otras nitrófilas:** Conyza canadensis +1 en 2 y 4; Chondrilla juncea + en 3 y 5; Polygonum bellardii +1 en 1; Dittrichia graveolens + en 2; Artemisia campestris subsp. glutinosa + en 3.

**Localidades:** 1, SA: Calvarrasa de Arriba, 30TTL8131. 2, SA: Narros de Matalayegua, 30TTL5209. 3, SA: Anaya de Alba, 30TTL8911. 4, SA: Linares de Riofrío, 30TTK5296. 5, SA: Salamanca, Campo de Tiro y Deportes, 30TTL7636. 6, SA: Salamanca, Campus Universitario Miguel de Unamuno, 30TTL7438.

*Bioclimatología*: Las localidades salmantinas en las que se han tomado los elementos de la asociación (inventarios) se ubican en el piso bioclimático supramediterráneo inferior, con ombrotipos que oscilan entre el seco y el subhúmedo superior.

*Biogeografía*: RIVAS-MARTÍNEZ (1976: 60) indica que el areal del sintaxon que nos ocupa es al menos mediterráneo-ibérico. Estimamos que dicha área se halla en vías de expansión, debido al carácter primocolonizador de los neófitos y a la aparición de nuevos biotopos cuyo sustrato sirve de soporte a la biocenosis.

*Sinfitosociología*: La *Euphorbietum chamaesyco-prostratae* forma parte de las etapas subseriales nitrófilas de dos series de vegetación climatófilas, anteriormente estudiadas por nosotros (NAVARRO & VALLE, 1987: 140 et 149), de la serie supramedi-terránea salmantina, lusitano-duriense y orensano-sanabriense, silicícola de la encina (*Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S.) y de la serie mesosupramediterránea salmantina y orensano-sanabriense, subhúmeda-húmeda, silicícola del roble melojo (*Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae* S.).

En el período estivo-autumnal ocupa los mismos biotopos que durante el período vernal sirvieron de sustrato a varias asociaciones incluíbles en *Polycarpion tetraphylli* Rivas-Martínez 1975 –*Crassulo tillaeae-Saginetum apetalae* Rivas-Martínez 1975, *Spergulario rubrae-Matricarietum aureae* (Rivas Goday 1955) Rivas-Martínez 1975–. Por dicho motivo, algunas plantas tales como *Spergularia rubra* y *Sagina apetalae* aún cohabitan hasta el otoño con *Chamaesyce* sp. pl. si bien el índice de abundancia-dominancia de las primeras es muy bajo en ese momento.

Dado que el período fenológico y las necesidades medioambientales de la comunidad objeto de estudio guardan bastantes similitudes con los herbazales nitrófilos propios de cultivos poco o nada irrigados de la *Heliotropio europaei-Amaranthesetum albi* Rivas Goday 1964 –*Diplotaxion eruroidis* Br.-Bl. In Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936, *Solano nigri-Polygonetalia convolvuli* (Sissingh in Westhoff, Dijk & Passchier 1946) O. Bolós 1962, *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Presing ex von Rochow 1951–, varios taxones propios de la última asociación penetran en la primera, es el caso de *Amaranthus albus* L., *Heliotropium europaeum* L. y *Tribulus terrestris* L.

Por otra parte, algunas malas hierbas hortenses de desarrollo tardío que conforman a la *Setario verticillatae-Echinochloetum cruris-galli* Peinado, Bartolomé & Martínez-Parras 1985 (*Polygono-Chenopodion polyspermi* Koch 1926 em. Sissingh & Westhoff, Dijk & Passchier 1946, *Solano nigri-Polygonetalia convolvuli*, *Stellarietea mediae*) salen de los huertos y se instalan en los biotopos más higrófilos de la *Euphorbietum chamaesyco-prostratae*; entre tales vegetales gramínoides destacan (cf. Tabla núm. 1): *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Eragrostis cilianensis* (All.) F.T. Hubbard, *E. minor* Host. y *E. pilosa* (L.) Beauv.

También hay que destacar que en ocasiones algunas semillas de *Chamaesyce* sp. pl. germinan en jardines, huertas y alcorques, donde emiten raíces adventicias y alcanzan gran desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

- BENEDÍ, C. (1997): *Chamaesyce* Gray. In S. Castroviejo, & al., eds., *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, 8: 375 pp. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- BENEDÍ, C. & J. J. ORELL (1992): Taxonomy of the genus *Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Collect. Bot.* (Barcelona) 21: 9-55.
- LADERO, M., F. NAVARRO & C. J. VALLE (1983): Comunidades nitrófilas salmantinas. *Studia Botanica* 2: 7-67. Salamanca.
- NAVARRO, F. & C. J. VALLE (1987): *Castilla y León*. In M. Peinado & S. Rivas-Martínez, eds., *La vegetación de España*. 544 pp. Serv. Pub. Univ. Alcalá de Henares.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1975): Sobre la nueva clase *Polygono-Poetea annuae*. *Phytocoenologia* 2 (1/2): 123-140. Stuttgart-Lehre.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1976): De plantis hispaniae notulae systematicae, chorologicae et ecologicae, II. *Acta Botanica Malacitana* 2: 59-64. Málaga.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, J. LOIDI, M. LOUSÀ & A. PENAS (2000): *Preliminary checklist of vascular plant communities of Iberian Peninsula, Balearic, Madeiran and Canary Islands to association level*. Manuscrito (versión julio 2000).
- VALDÉS, B. (1987): *Euphorbia* L. In B. Valdés, S. Talavera & E. Fernández Galiano, eds., *Flora vascular de Andalucía occidental*. Vol. 2: 640 pp. Ed. Ketres S. A. Barcelona.

DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS LEÑOSAS  
EN EL CENTRO-ORIENTE DE ASTURIAS (N DE ESPAÑA)  
Y SU RELACIÓN CON LAS UNIDADES  
BIOGEOGRÁFICAS Y BIOCLIMÁTICAS ESTABLECIDAS  
*Distribution of the woody plants on the middle-east part  
of Asturias (N of Spain) and its relationship with the  
established biogeographical and bioclimatic units*

Francisco MEXÍA UNZURRUNZAGA, Tomás E. DÍAZ GONZÁLEZ & José A. FERNÁNDEZ PRIETO

*Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo. 33071 Oviedo, España. tediaz@sci.cpd.uniovi.es*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 11-38]

Fecha de aceptación del artículo: 14-07-00

RESUMEN: Con el fin de establecer las posibles implicaciones que tiene la distribución de las plantas leñosas en la caracterización biogeográfica de un territorio, se ha llevado a cabo un estudio en la zona centro-oriental de Asturias (N de España). En dicha área (con sustratos predominantemente paleozoicos y en menor medida mesozoico-terciarios, y con un fuerte gradiente altitudinal en tan sólo 23 km: desde el nivel del mar hasta los 2.142 m), se ha elegido como unidad de muestreo la cuadrícula de 1 km<sup>2</sup>. Mediante un sistema de muestreo aleatorio sistemático se han establecido 71 cuadrículas en las cuales se han identificado un total de 142 plantas leñosas. De los resultados obtenidos, al comparar las cuadrículas mediante análisis multivariable de cluster y análisis discriminante, se puede concluir que existen ciertas afinidades entre cuadrículas según el contenido en plantas leñosas que presenten, y que las agrupaciones de estas cuadrículas permiten establecer dos zonas claramente delimitadas y caracterizadas florísticamente: zona litoral y zona interior. Estos resultados corroboran la delimitación biogeográfica establecida por DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO (1994)

en el territorio de estudio, ya que la zona litoral se corresponde casi plenamente con la provincia Cántabro-Atlántica (subsector Ovetense), mientras que la zona interior corresponde con la provincia Orocantábrica (subsectores Ubiñense y Picoeuropeo). Así mismo muchos de los taxones que los citados autores consideran como diferenciales de dichos territorios biogeográficos, se reafirman en el presente trabajo. En la zona interior (provincia Orocantábrica), el análisis permite distinguir dos grupos de cuadrículas que parecen estar relacionadas con aspectos bioclimáticos, diferenciándose aquellas de tipo colino frente a las de carácter montano y subalpino.

*Palabras clave:* Flora, delimitación biogeográfica, aspectos bioclimáticos.

**ABSTRACT:** The present work has been done in order to find out the implications the distribution of woody plants has in the biogeographical characterisation of a territory. The study area is located in the Middle-East part of Asturias (N of Spain), where substrates are mainly paleozoic but there are also a few of them that are mesozoic-tertiary. This area is characterised by a strong altitudinal gradient, since there are just 23 km of distance from the sea level to the 2.142 meters. Seventy-one UTM grids of 1 km<sup>2</sup> where selected by using systematic random sampling where a total of 142 taxa of woody plants where identified. The woody plants composition of grids was compared by both multivariate cluster analysis and discriminating analysis. Taking into account the groups of squares obtained it is possible to establish two zones according to its floristic composition and its spatial location: littoral zone and inland zone. These results agree with the biogeographical boundaries established by DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO (1994) in the area that have been studied before, since the littoral zone practically coincide with the Cantabro-Atlantic province (Ovetense sub-sector), while the inland zone coincide with the Orocantabric province (Ubiñense and Picoeuropean subsectors). Moreover, many of the distinctive taxa considered by these authors in the biogeographical territories mentioned before are confirmed in this work. The statistical analysis which has been carried out here allows us to distinguish two grid groups that seem to be related with bioclimatic aspects in the inland zone; therefore we may distinguish those grids that belong to the coline type from those of the montane and subalpine levels.

*Keywords:* Flora, biogeographical boundaries, bioclimatic aspects.

## INTRODUCCIÓN

Con el presente trabajo pretendemos dar un paso adelante en la puesta en marcha de una metodología que nos permita conocer la distribución de las especies leñosas en un amplio territorio geográfico y su repercusión en la caracterización florística y delimitación de los territorios biogeográficos reconocidos. Éstos han sido establecidos con criterios, además de florísticos, fitosociológicos y sinfitosociológicos; es decir, que además de la distribución de las plantas se han tenido en cuenta la de las comunidades vegetales y las series de vegetación. Comprobar en qué

medida la distribución de las plantas leñosas, o de alguna de ellas, está en relación con estos territorios biogeográficos es el objetivo que nos hemos planteado.

Las plantas que se utilizan en este trabajo son todas leñosas porque son las más aparentes en el paisaje vegetal y son fácilmente reconocibles durante buena parte del año. Se ha elegido la zona centro-oriental de Asturias porque “a priori” se le supone una diversidad florística elevada la cual debe estar influida, en buena medida, por la notable diversidad ambiental: sustratos, altitudes, formas de relieve, etc. Además esta zona tiene unas vías de comunicación aceptables y carece del enorme impacto ambiental que la industria y la minería han ocasionado en otros lugares, como en la zona central de Asturias.

El área elegida se extiende, aproximadamente, entre Villaviciosa y Ribadesella al norte y los puertos de San Isidro y Pontón al sur (Fig. 1a), toda ella perteneciente a la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica. Corresponde al territorio 30TUP comprendido entre las barras verticales 00-31 y las horizontales 00-26 y al territorio de la provincia de Asturias 30TUN comprendido dentro de las barras verticales 00-31 y de las horizontales 100-70, del mapa topográfico realizado con la proyección U.T.M., elipsoide Hayford. Se añade también un pequeño fragmento de la provincia de León, situado en la sección 30TUN entre la barra horizontal 74, la vertical 31 y el límite asturiano.

En el territorio objeto de este estudio se reconocen dos conjuntos estratigráficos-estructurales bien diferenciados (Fig. 1b): el Paleozoico que ocupa la mayor parte de la superficie y el Mesozoico-Terciario que se sitúa en el norte y noroeste (BASTIDA & ALLER, 1995). El área paleozoica pertenece en su totalidad a la Zona Cantábrica, la más externa del sector septentrional de la Cordillera Hercínica Ibérica, y se encuentra ubicada principalmente en la Región de Mantos (constituida, en su base, por calizas, dolomías, areniscas, pizarras y cuarcitas del Cámbrico y del Ordovícico) y, en menor medida, en las regiones Carbonífera Central y de los Picos de Europa (ALONSO & PULGAR, 1995). La cuenca mesoterciaria asturiana contiene conglomerados, areniscas, calizas, dolomías, arcillas, margas, pizarras y arenas (GARCÍA RAMOS & GUTIÉRREZ CLAVEROL, 1995).

Desde el punto de vista bioclimático y siguiendo los criterios de RIVAS-MARTÍNEZ (1987a, 1987b, 1990), de los datos que proporcionan las ocho estaciones pluviotermométricas que existen en el territorio objeto de estudio (Fig. 1c), los termotipos existentes en dicha zona son el termocolino, colino y montano. Los datos climáticos correspondientes se recopilan en la Tabla 1. La estación situada a mayor altitud es la de Bezares, que es la única que se incluye en el piso montano. No hay ninguna estación en el piso subalpino, aunque existen territorios que le pertenecen. No sucede lo mismo con el piso alpino que es general por encima de los 2.300 metros (DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO, 1994), por lo que es inexistente en el territorio objeto de este trabajo, cuya más alta cima es Peña Ten (2.142 metros).



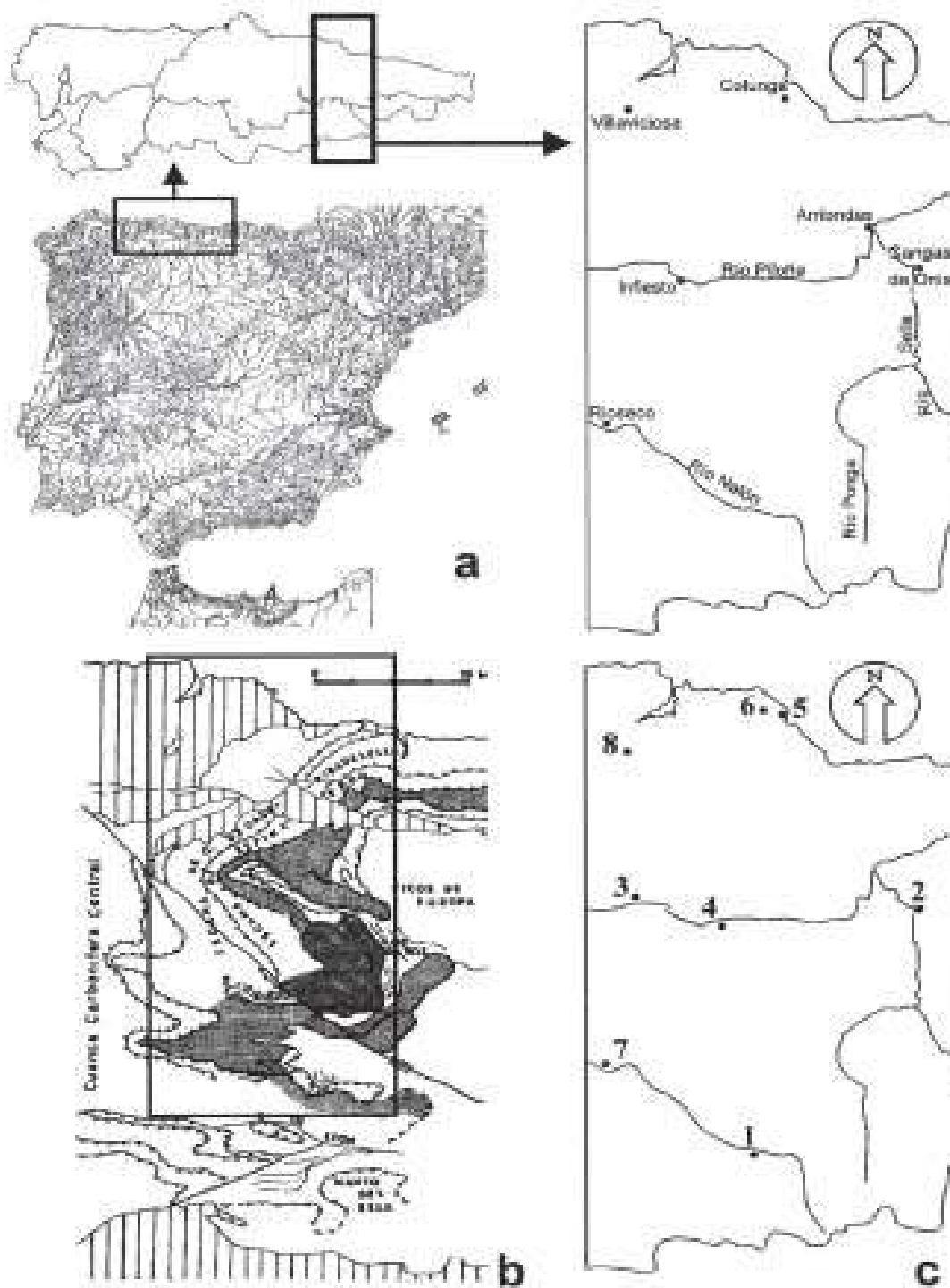


FIG. 1. **a:** Delimitación de la zona de estudio. **b:** Esquema estructural de la Región de Mantos (tomado de JULIVERT, TRUYOLS & GARCÍA ALCALDE, 1971). Rayado espaciado vertical: Cobertera (Mesozoico y Terciario). Punteados y rayados oblicuos: Manto del Ponga. **c:** Estaciones meteorológicas de la zona: 1 Bezares, 2 Cangas de Onís, 3 Coya-Piloña, 4 Huelgas, 5 Lastres, 6 Luces, 7 Rioseco y 8 Villaviciosa.

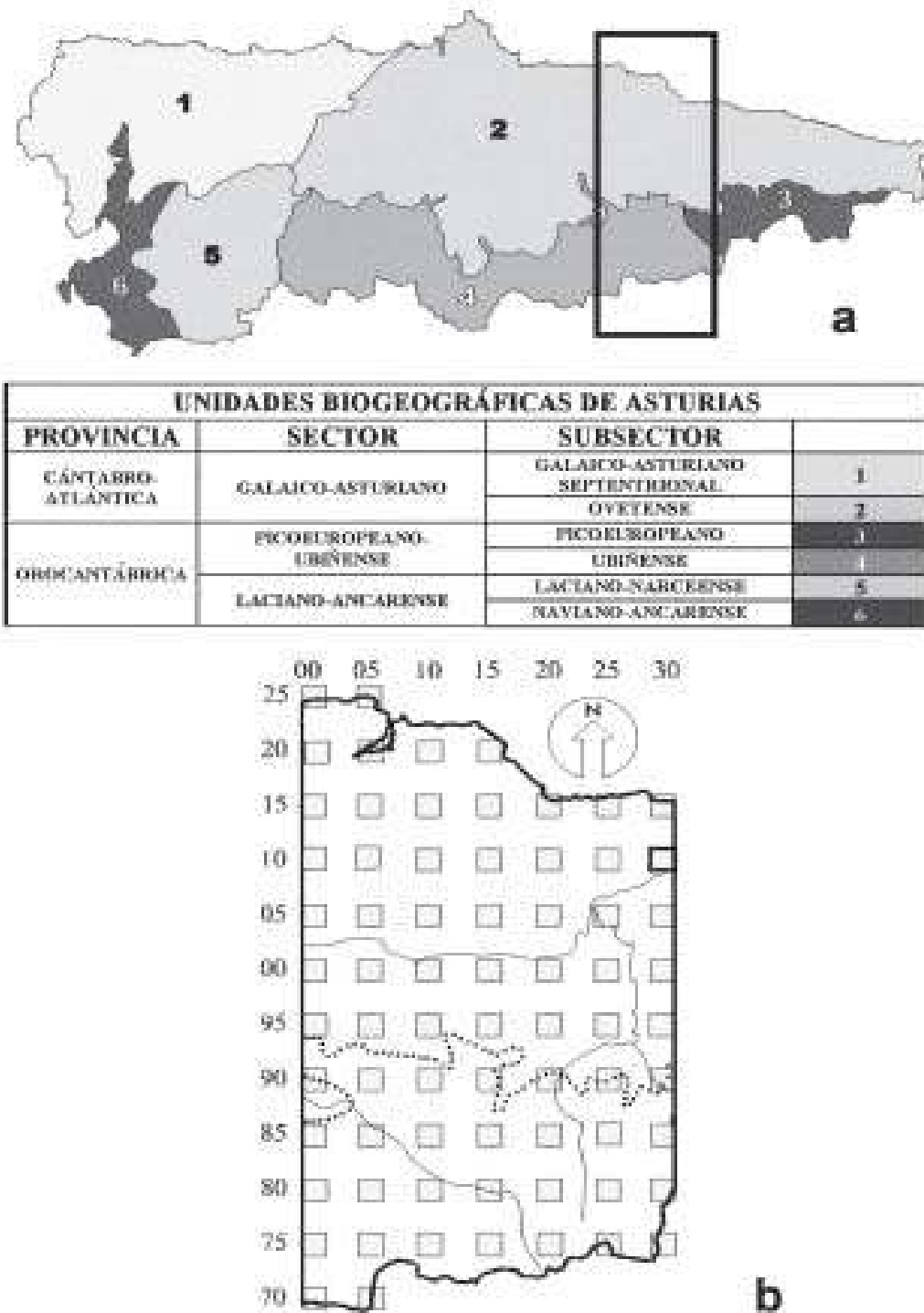


FIG. 2. **a**: Mapa biogeográfico de Asturias (DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO, 1994a). El territorio que se estudia en este trabajo es el comprendido dentro del rectángulo de la figura. **b**: Distribución de las 71 cuadrículas de estudio en el mapa de la zona. La línea de puntos del centro de la figura es la frontera previamente establecida por DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO (1994), entre las provincias Cántabro-Atlántica y Orocantábrica.



Desde el punto de vista biogeográfico el territorio de estudio se reparte entre las provincias Cántabro-Atlántica y Orocantábrica (Fig. 2a), ambas pertenecientes a la superprovincia Atlántica que comprende todos los territorios atlántico-medioeuropeos en cuyo clima se manifiesta la acción atemperante del océano Atlántico (DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO, 1987, 1988). Desde el punto de vista climático, la provincia Orocantábrica se distingue de la Cántabro-Atlántica por su mayor continentalidad (RIVAS-MARTÍNEZ & *al.*, 1984). Ambas provincias comprenden varios sectores y subsectores.

La parte de la provincia Cántabro-Atlántica incluida en este trabajo pertenece a la subprovincia Astur-Galaica, sector Galaico-Asturiano, subsector Ovetense. En cuanto a la provincia Orocantábrica hay que tener en cuenta solamente el sector Ubiñense-Picoeuropeo, con sus subsectores Ubiñense y Picoeuropeo (DÍAZ GONZÁLEZ & FERNÁNDEZ PRIETO, 1994a y b).

Estación	Alt.	Años	T	M	m	It	Imv	Ic	P	Ombrotipo	Termotipo
1. Bezanes	654	11	9,8	8,6	-2,4	160	-	-	1618	Hiper. infe.	Montano
2. Cangas de Onís	87	17	13,1	13,0	2,2	283	2,1	39,8	1050	Húm. infe.	Colino
3. Coya-Piloña	250	13	13,0	13,1	2,3	284	1,6	41,2	1306	Húm. sup.	Colino
4. Huelgas	160	11	12,1	12,4	1,2	257	-	-	1347	Húm. sup.	Colino
5. Lastres	93	25	14,5	14,1	5,7	343	1,8	31,9	1175	Húm. sup.	Termocolino
6. Luces	140	11	12,3	11,8	3,8	279	-	-	1005	Húm. infe.	Colino
7. Rioseco	390	10	11,8	9,8	0,7	223	-	-	1598	Hiper. infe.	Colino
8. Villaviciosa	10	12	12,8	13,6	2,9	293	-	-	1242	Húm. sup.	Colino

T: temperatura media anual en °C. M: temperatura media de las máximas del mes más frío en °C. m: temperatura media de las mínimas del mes más frío en °C. It: índice de termicidad = (T+M+m)10. Índice de Mediterraneidad Estival (Imv = ETPv/Pv) que relaciona la evapotranspiración potencial durante el verano (ETPv), estimado mediante la fórmula de Thornthwaite, con la precipitación caída en el mismo período (Pv). Índice de Continentalidad (Ic = Ma - ma + 0,6(A/100), estima el grado de continentalidad climática de una estación meteorológica determinada, siendo Ma la temperatura media de las máximas absolutas anuales, ma la temperatura media de las mínimas absolutas anuales y A la altitud de la estación en metros (RIVAS-MARTÍNEZ, BÁSCONES, DÍAZ, FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & LOIDI, 1991).

TABLA 1. Información climática de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### SISTEMA DE MUESTREO

Como unidad de muestreo hemos utilizado la cuadrícula de 1 km<sup>2</sup> del mapa topográfico de escala 1:50.000, proyección U.T.M., elipsoide Hayford, editado por el Servicio Geográfico del Ejército. Son dos las razones que nos han llevado a elegir este tipo de cuadrícula; la primera es que, según nuestra experiencia de campo, tiene el tamaño mínimo adecuado para que pueda albergar una cierta diversidad de plantas leñosas y la segunda es su facilidad de manejo en el campo ya que al estar gráficamente representada en el citado mapa se puede hacer una referencia precisa a la misma.

Entre los diferentes sistemas de muestreo hemos escogido el aleatorio sistemático (BARBANCHO, 1986), porque desde la costa hacia la Cordillera Cantábrica existe un gradiente altitudinal, lo que debe provocar numerosas y complejas interacciones ambientales que afectan a la temperatura, precipitación, humedad, evaporación, longitud del período vegetativo, etc., todo lo cual contribuye a crear, aproximadamente, un gradiente climático (SHIMWELL, 1971) y a determinar una gran heterogeneidad en las cuadrículas. Además sabíamos de antemano que hay plantas que se localizan en el Este del territorio (como, por ejemplo, *Genista legionensis*), lo que sugiere un posible gradiente E-O. El sistema de muestreo aleatorio simple es inadecuado para detectar estos gradientes (GOUNOT, 1969) y está sometido a fluctuaciones muy grandes de muestreo en las poblaciones muy heterogéneas (DES RAJ, 1980). Aplicando el sistema de muestreo aleatorio sistemático solamente hemos tenido que decidir la separación entre las cuadrículas (4 km) y elegir al azar una cuadrícula cualquiera; las restantes quedan determinadas por aquella. La cuadrícula elegida fue la que aparece en el extremo noroeste del territorio (30TUP 00 25). En el mapa de la Figura 2b están representadas las 71 cuadrículas obtenidas por este sistema y que componen la muestra. Cada cuadrícula se identifica por dos pares de números: el primero corresponde a la línea vertical que pasa por su izquierda y el segundo a la línea horizontal que pasa por debajo. La región situada por encima de la línea horizontal 00 se denomina 30TUP y la que está debajo 30TUN.

### IDENTIFICACIÓN DE LAS CUADRÍCULAS EN EL CAMPO Y TOMA DE DATOS

Para delimitar en el campo una cuadrícula se han tenido en cuenta todos los accidentes geográficos que se detectan en el mapa. Cuando ha sido necesario se ha utilizado la brújula para lanzar visuales a puntos conocidos de antemano; la intersección de las visuales en el mapa permite conocer la posición del observador. Para

estas operaciones se ha tenido en cuenta la declinación magnética. Finalmente en algunos casos hemos recurrido además al uso del altímetro.

En este estudio solamente se tienen en cuenta las plantas leñosas, porque son más aparentes en el paisaje vegetal, se reconocen durante buena parte del año y su número no es excesivo lo que facilita la investigación. Por otro lado muchas plantas herbáceas tienen un período vegetativo muy corto o solamente son identificables cuando están en flor o en fruto.

En las 71 cuadrículas hemos identificado un total de 142 plantas leñosas, para cuya nomenclatura se han seguido los criterios adoptados en *Flora Europea* (TUTIN & *al.* (eds.), 1964-1980), *Flora Ibérica* (CASTROVIEJO & *al.* (eds.), 1986-1990, 1993), o, en su defecto, en los de DÍAZ, FERNÁNDEZ PRIETO, NAVA & FERNÁNDEZ CASADO (1994). Del total de plantas leñosas, 42 tienen la consideración de plantas cultivadas, siguiendo los criterios de los últimos autores citados. Decidimos de antemano prescindir de los híbridos para simplificar el trabajo, aunque algunos híbridos inconfundibles han sido incluidos como *Populus x canadensis*. También se dejaron de lado las especies del género *Rubus* debido a su complejidad taxonómica. Se prescindió también de las lianas excepto de *Smilax aspera* y de *Lonicera peryclimenum*, debido a sus peculiaridades bioclimáticas.

En cada cuadrícula del muestreo se estimó el recubrimiento de cada una de las plantas presentes, es decir, el porcentaje de la superficie del suelo que quedaría recubierta si se proyectaran sobre el suelo los órganos aéreos de los individuos de la especie (GOUNOT, 1969). Para agilizar la toma de datos en el campo hemos optado por utilizar las siguientes clases de recubrimientos (BRAUN-BLANQUET, 1979):

- +: planta escasa con un valor de cobertura muy pequeño en la cuadrícula.
- 1: recubrimiento inferior al 10% de la superficie total de la cuadrícula.
- 2: recubrimiento comprendido entre el 10% y el 25% de la superficie total.
- 3: recubrimiento comprendido entre el 25% y el 50% de la superficie total.
- 4: recubrimiento comprendido entre el 50% y el 75% de la superficie total.
- 5: recubrimiento superior al 75% de la superficie total.

En aquellas cuadrículas en las que parte de su superficie estaba ocupada por el mar, solamente hemos tenido en cuenta la superficie terrestre.

Para cada cuadrícula se estimó su altitud media, para lo cual, en cada una de ellas, se anotaron tres alturas: la máxima, la mínima y la media. Las altitudes máxima y mínima se obtuvieron directamente del mapa topográfico. Para la estimación de la altitud media decidimos distribuir, uniformemente, 36 puntos en los 4 cm<sup>2</sup> de la superficie que ocupa cada cuadrícula en el mapa. A cada punto se le asignaba la altura de la curva de nivel más próxima; en caso de duda se optaba por el valor intermedio a las dos curvas de nivel entre las que se encontraba. El promedio de altura de los 36 puntos es el valor que se ha elegido como altitud media.

## MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Para el tratamiento informático de los inventarios empleamos la aplicación informática SPSS para Windows, versión 5.0.1 (LIZASOAIN & JUARISTI, 1995). La totalidad de los datos recogidos en los inventarios pasaron a formar parte de una matriz de 71 filas (cuadrículas) y 142 columnas (plantas), en la que se apoya todo el análisis estadístico bivariable y multivariable realizado.

Para el análisis bivariable hemos utilizado la prueba  $\chi^2$  con tablas de contingencia de 2 x 2 aplicando la corrección de la continuidad o de Yates (MURRAY & SPIEGEL, 1973). Cuando alguna de las frecuencias esperadas era menor que 5 se ha recurrido a la prueba exacta de Fisher para dos colas (ÁLVAREZ CÁCERES, 1994). En todos los casos el nivel de significación elegido es de 0,05.

En cuanto al análisis multivariable, se han aplicado diversos procedimientos de análisis de cluster, con la distancia euclídea como medida: el método de partición K-Means y las técnicas jerárquicas aglomerativas en las que se ha medido la distancia entre clusters mediante el promedio entre grupos, el promedio en los grupos y el método de Ward o de mínima varianza (CARRASCO & HERNÁN, 1993). Cuando los diferentes procedimientos conducían a resultados que no coincidían plenamente, se han comparado los clusters obtenidos con las distintas técnicas con objeto de dar validez a los resultados convergentes. De este modo la mayor parte de los elementos quedaban encuadrados en grupos bien definidos y los restantes adquirían la categoría de “dudosos”. Con un posterior análisis discriminante se reclasificaban estos últimos en dichos grupos (PAZ, 1992). La eficacia de este último análisis se comprueba en la matriz de confusión (BISQUERRA ALZINA, 1989).

## RESULTADOS

### CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LAS PLANTAS LEÑOSAS

Tratamos aquí de establecer afinidades entre cuadrículas según el contenido en plantas leñosas que presentan. Únicamente consideramos el criterio de presencia-ausencia, ya que el recubrimiento medio depende, en parte, del manejo del territorio por el hombre. Para ello realizamos un análisis de cluster aplicando los métodos de Ward y de promedio dentro de los grupos, con la distancia euclídea como medida. Los dendrogramas resultantes son muy parecidos entre sí (Figs. 3a y 3b). En ambos se detectan dos grandes grupos de cuadrículas. Completamos el estudio con un análisis de partición (K-Means) para dos clusters, con la idea de contrastar los resultados. En los tres análisis los dos grupos coinciden en las mismas cuadrículas, excepto en ocho que adquieren el carácter de “dudosas”. Uno de los grupos reúne a las cuadrículas situadas en la mitad norte del territorio y el otro a las de la mitad sur (el examen de los dendrogramas permite comprobar que este

último grupo -1, Sur- aparece formado en todos los dendrogramas por dos subgrupos que podrían subdividirse claramente en otros dos bien definidos). Se puede por tanto establecer inicialmente la existencia de una zona litoral, otra interior y ocho cuadrículas “dudosas” (Fig. 4a).

Para clasificar las cuadrículas “dudosas” procedimos a un análisis discriminante en el que las variables que entran en juego son la totalidad de las plantas estudiadas (presencia-ausencia). La función discriminante que se consigue clasifica correctamente a las 63 cuadrículas que definen los dos grupos (100% de cuadrículas clasificadas correctamente), y reparte a las “dudosas”. El resultado se registra en el mapa de la Figura 4b. Las zonas de litoral e interior quedan perfectamente delimitadas a la altura de la fila 95, si exceptuamos la cuadrícula 30TUN2585 que queda aislada dentro de la zona interior.

Para comprobar si la flora leñosa silvestre define las mismas zonas, se procedió a repetir todo el análisis eliminando las plantas cultivadas. En consecuencia se prescindir de los 42 taxones considerados como cultivados y tampoco tenemos en cuenta *Castanea sativa*, que, aunque puede ser considerado como silvestre, ha estado sometido a un importante manejo por parte del hombre. Los análisis de cluster aportan los correspondientes dendrogramas que sugieren dos grupos principales, pero ahora surgen grandes discrepancias. En el dendrograma de Ward se distingue un grupo constituido por muchas cuadrículas y otro con muy pocas (Fig. 5a), mientras que el dendrograma de promedio en los grupos muestra dos clusters de similar tamaño (Figura 5b). El método K-Means coincide en 68 de las 71 cuadrículas con el método de Ward. Los tres métodos coinciden en 51 cuadrículas y dejan “dudosas” a 20.

En la Figura 4c se puede ver que la zona de litoral es casi la misma que la determinada mediante la utilización de todas las plantas leñosas, sin embargo la zona interior queda desfigurada por el aumento de las cuadrículas “dudosas”. Para clasificar a las cuadrículas “dudosas” se aplica un análisis discriminante cuyo resultado es aportado con una eficacia del 100% en la matriz de confusión y gráficamente se representa en el mapa de la Figura 4d. Como puede observarse en la figura, las cuadrículas de la zona de tipo litoral se incorporan a la zona interior que queda desfigurada. Sin embargo ya hemos indicado en el estudio realizado con todas las plantas leñosas, que la zona interior podría ser subdividida en otras dos, por lo cual cabe la posibilidad de que las zonas a considerar no sean dos sino tres, litoral, interior-1 e interior-2, y que la zona de litoral haya sido sobrevalorada al incluir las plantas cultivadas en el estudio. Este planteamiento requería afinar más la investigación.

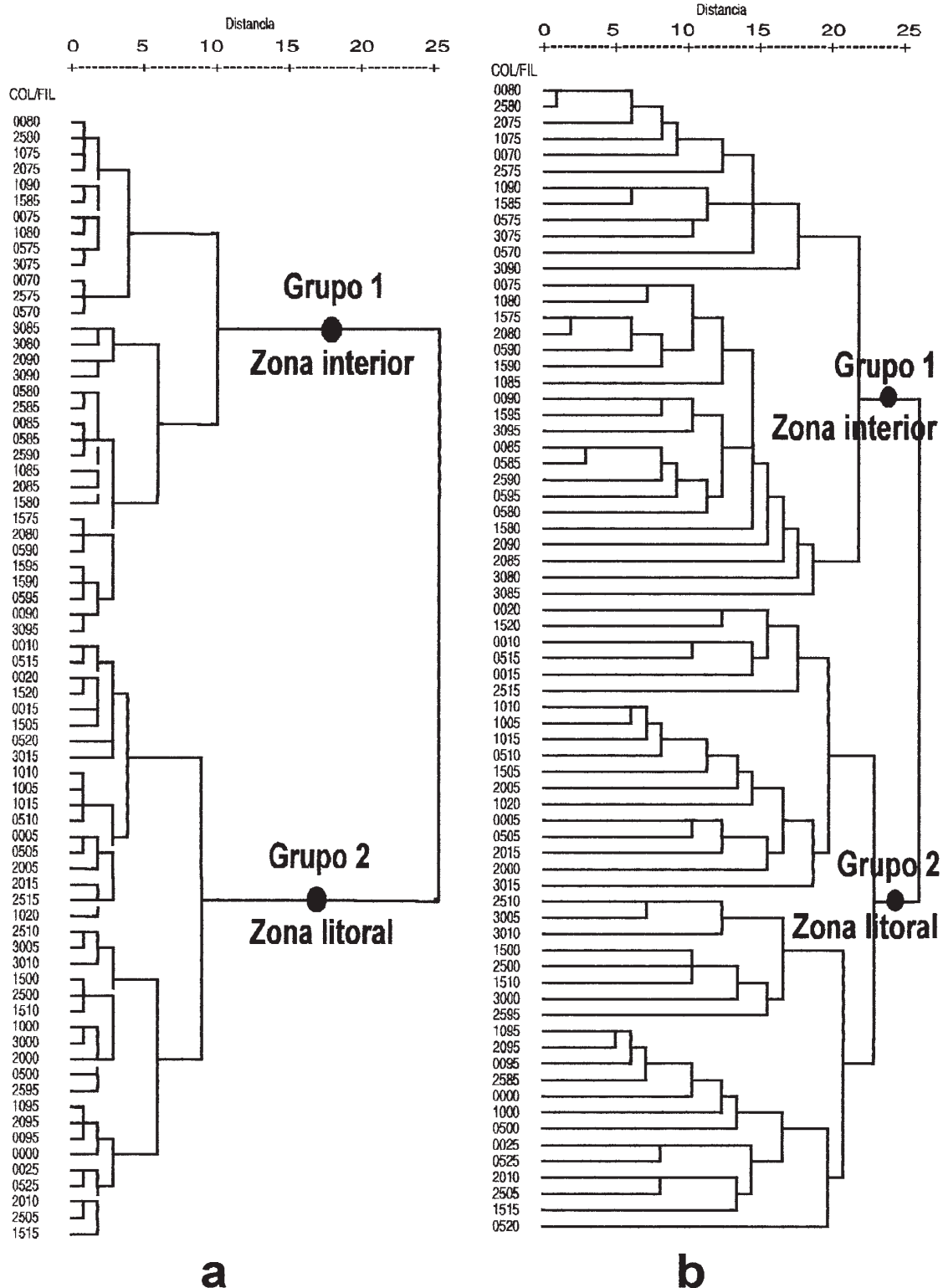


FIG. 3. **a**: Dendrograma obtenido por el método de Ward utilizando todas las plantas leñosas.  
**b**: Dendrograma obtenido por el método de promedio utilizando todas las plantas leñosas.

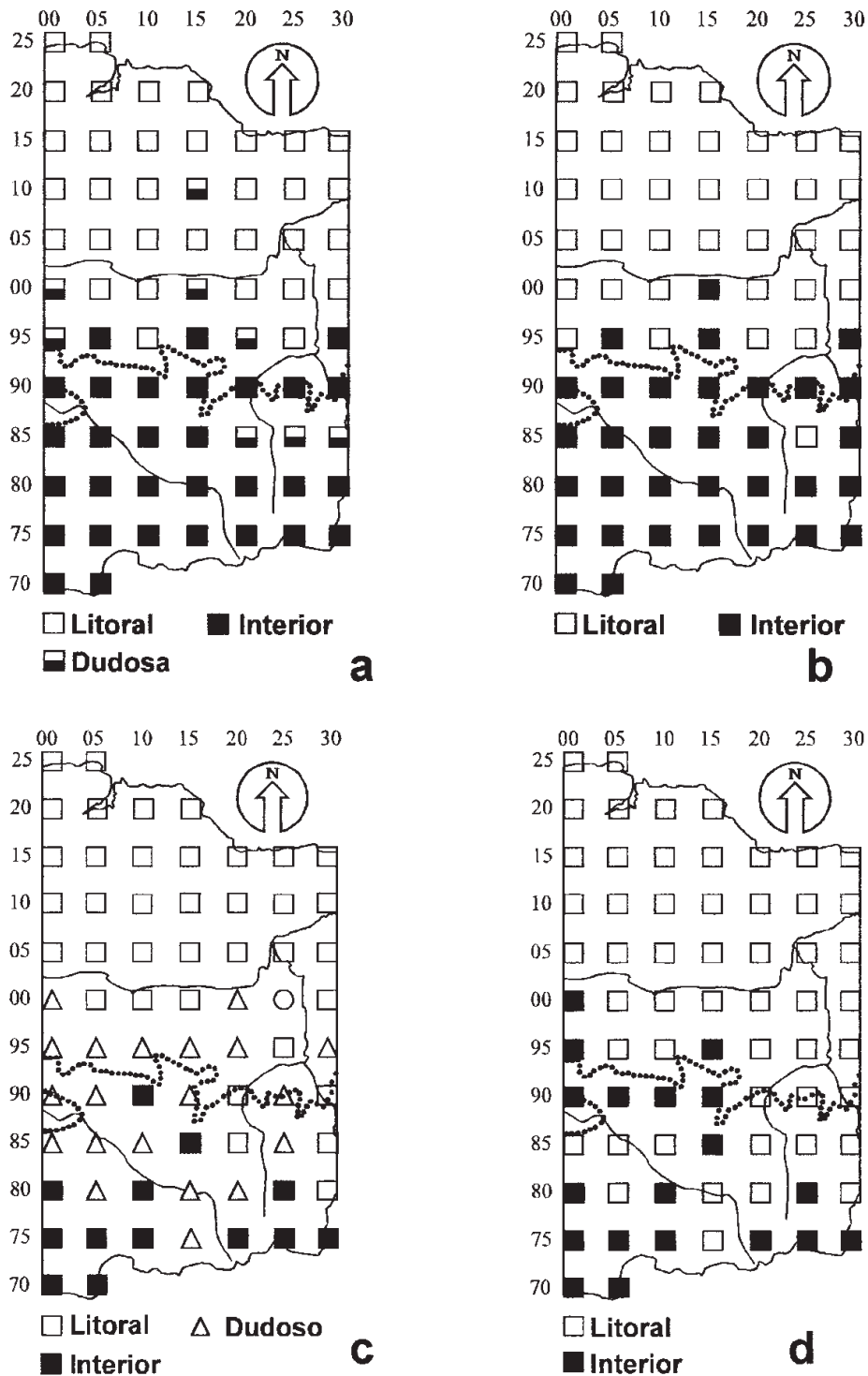


FIG. 4. **a:** Establecimiento de dos zonas (litoral e interior) y cuadrículas “dudosas”. **b:** Zonas litoral e interior en las que no aparecen cuadrículas “dudosas”. **c:** Zonas obtenidas sin tener en cuenta las plantas leñosas cultivadas. **d:** Zonas obtenidas sin tener en cuenta las plantas leñosas cultivadas, en las que no aparecen cuadrículas “dudosas”.



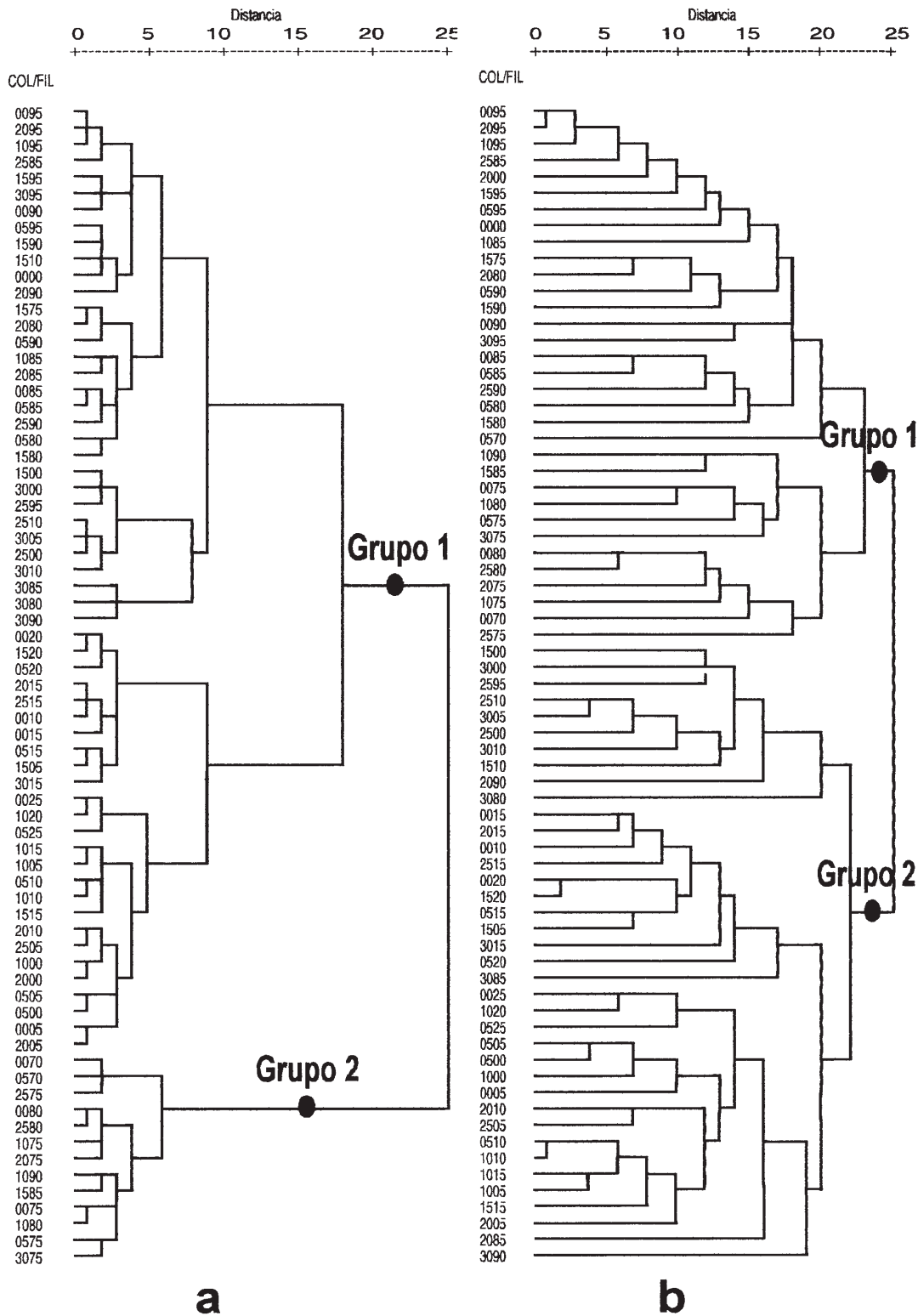


FIG. 5. **a**: Dendrograma obtenido con el método de Ward sin plantas cultivadas. **b**: Dendrograma obtenido con el método de promedio sin plantas cultivadas.



Para ello procedimos a realizar dos análisis de partición K-Means para tres clusters, uno con todas las plantas y el otro sin las plantas cultivadas, cuyos resultados se reflejan en los mapas de las Figuras 6a y 6b.

La coincidencia de estos dos mapas es casi perfecta. La zona interior-2 es exactamente la misma y las zonas de litoral e interior-1 sólo difieren en cuatro cuadrículas. Comparando estos dos mapas con el obtenido con todas las plantas para dos grupos (Fig. 4b), observamos que la cuadrícula 30TUN2585 que había sido “dudosa” y que pasó a ser considerada de la zona de litoral, ahora queda como interior-1 y que la 30TUN1095, 30TUP2500 y 30TUN2595, que eran fijas de la zona de litoral, pueden pasar también a la zona interior-1. ¿Dónde las ubicamos definitivamente? Optamos por dar mayor peso al estudio anterior porque era más completo, pero hemos de considerar, al menos, que las cuadrículas 30TUN1095, 30TUP2500 y 30TUN2595, inicialmente deben ser consideradas como “dudosas” en el análisis discriminante.

Por tanto ampliamos las cuadrículas “dudosas” de ocho a once (Fig. 6c) y realizamos de nuevo el mismo análisis discriminante para todas las plantas y dos zonas. El análisis se verifica también con el 100% de eficacia en la matriz de confusión y las zonas resultantes quedan reflejadas en el mapa de la Figura 6d. Se insiste en catalogar a la cuadrícula 30TUN2585 como zona de litoral y hay cuatro variaciones en la frontera de las dos zonas, tres cuadrículas de litoral pasan a interior y una de interior pasa a ser de litoral. De esta manera dejamos definitivamente determinadas las cuadrículas de tipo litoral y de tipo interior.

Para terminar el mapa queda por delimitar la zona interior en los dos grupos. Seguimos con el criterio de dar mayor importancia a los primeros dendrogramas (Figs. 3a y 3b). De ellos se obtiene el mapa de la Figura 7a con sólo seis cuadrículas dudosas. El análisis discriminante con las plantas como variables aporta una matriz de confusión con el 100% de las cuadrículas correctamente clasificadas y permitió elaborar el mapa de la Figura 7b con las tres zonas, litoral, interior-1 e interior-2, que consideramos como definitivas.

#### PRESENCIA Y RECUBRIMIENTO DE LAS PLANTAS LEÑOSAS

Las plantas leñosas y sus frecuencias porcentuales de presencia en las cuadrículas se exponen en la Tabla 2, para todo el territorio y para cada zona.

Atendiendo a la semejanza de sus porcentajes de presencia en las zonas litoral, interior-1 e interior-2, las hemos clasificado en 6 grupos que se indican en la Tabla 2. Uno de los grupos lo forman las plantas que se distribuyen con indiferencia por las tres zonas, otro las que prefieren las zonas litoral e interior-1, el tercero lo constituyen las plantas que muestran predilección por las zonas interior-1 e interior-2 y

los tres grupos restantes están compuestos por las plantas que parecen preferir las zonas de tipo litoral, interior-1 e interior-2 respectivamente.

La Tabla 3 es parecida a la anterior, pero en este caso hemos considerado el porcentaje de recubrimiento medio de cada planta en cada una de las zonas establecidas.

Analizando simultáneamente las Tablas 2 y 3 podemos destacar en todo el territorio a *Erica vagans* como la especie más común y a *Fagus sylvatica* como la más abundante. En la zona de litoral son *Corylus avellana* y *Salix atrocinerea* las más corrientes, pero es la cultivada *Eucaliptus globulus* la que ocupa mayor extensión. En la zona interior-1 hay que destacar por su presencia a *Crataegus monogyna* y a *Erica vagans* y por su recubrimiento a *Castanea sativa* y *Fagus sylvatica*. En el interior-2 las más comunes son *Vaccinium myrtillus* y *Fagus sylvatica* y la que ocupa mayor superficie *Fagus sylvatica* con un recubrimiento del 34%. En el conjunto de la zona interior son *Erica vagans* y *Fagus sylvatica* las más importantes.

Los grupos perfilados en las Tablas 2 y 3 deben someterse de alguna manera al análisis estadístico, para poder hacer afirmaciones significativas con un nivel de probabilidad. El método de estudio empleado ha consistido en elaborar tablas de contingencia de 2 x 2, de presencia-ausencia de cada planta en las parejas de zonas: a) litoral, interior y b) interior-1, interior-2. Únicamente hemos afrontado el estudio para aquellas plantas que aparecen por lo menos en el 10% de las cuadrículas. Para cada tabla de contingencia se obtiene un valor de 2 con su correspondiente probabilidad. Dicho análisis nos ha permitido establecer que hay plantas más frecuentes en unas zonas que en otras.

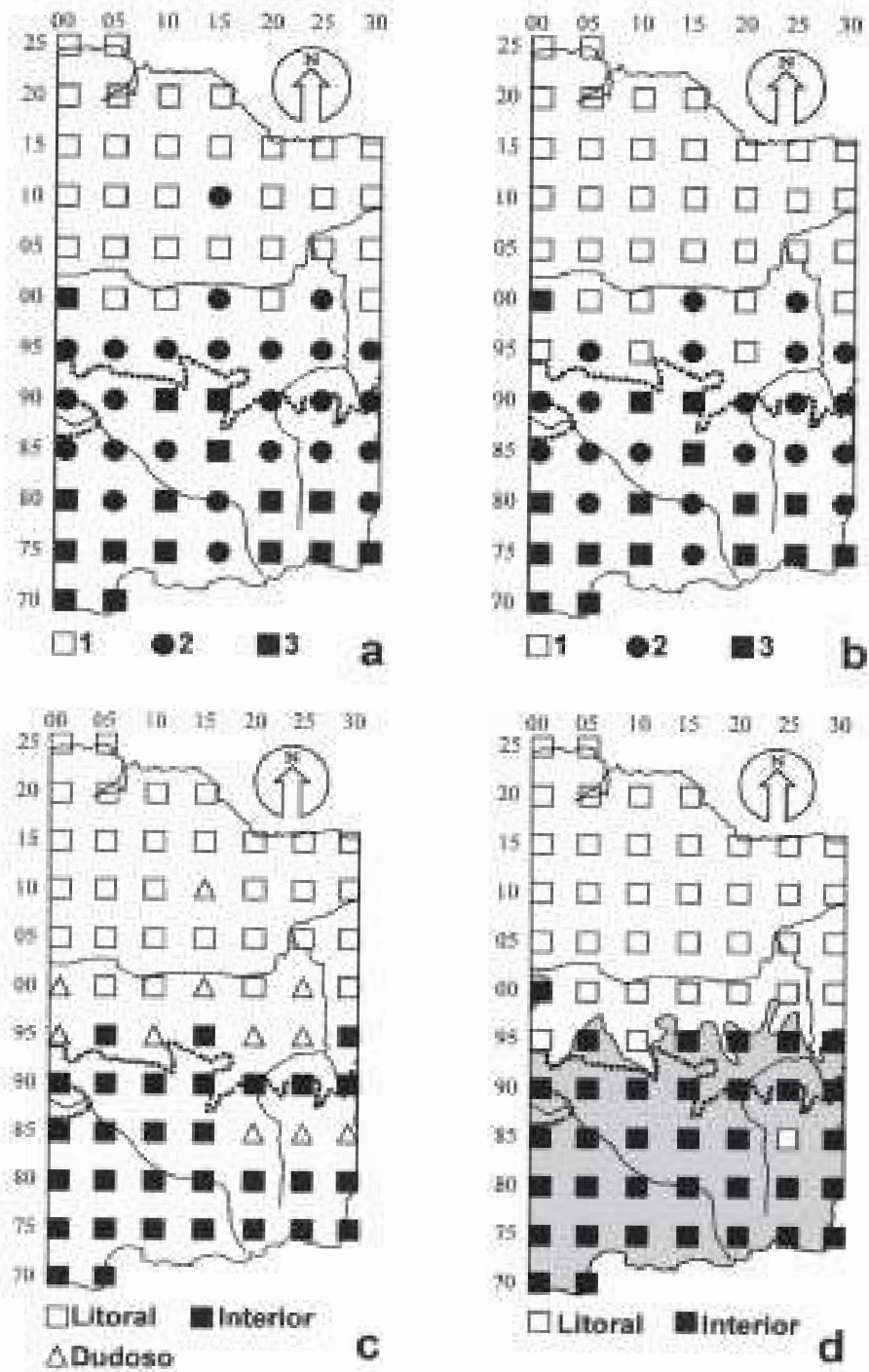


FIG. 6. **a**: Obtención de tres zonas utilizando todas las plantas leñosas: 1. Zona litoral; 2. zona interior-1; 3. Zona interior-2. **b**: Obtención de tres zonas sin utilizar las plantas leñosas cultivadas: 1. Zona litoral; 2. zona interior-1; 3. Zona interior-2. **c**: Mapa para dos zonas con 11 cuadrículas “dudosas”. **d**: Mapa definitivo para dos zonas. La zona litoral se representa en blanco y la interior en gris. La línea fronteriza entre ambas se ha precisado siguiendo las curvas de nivel.

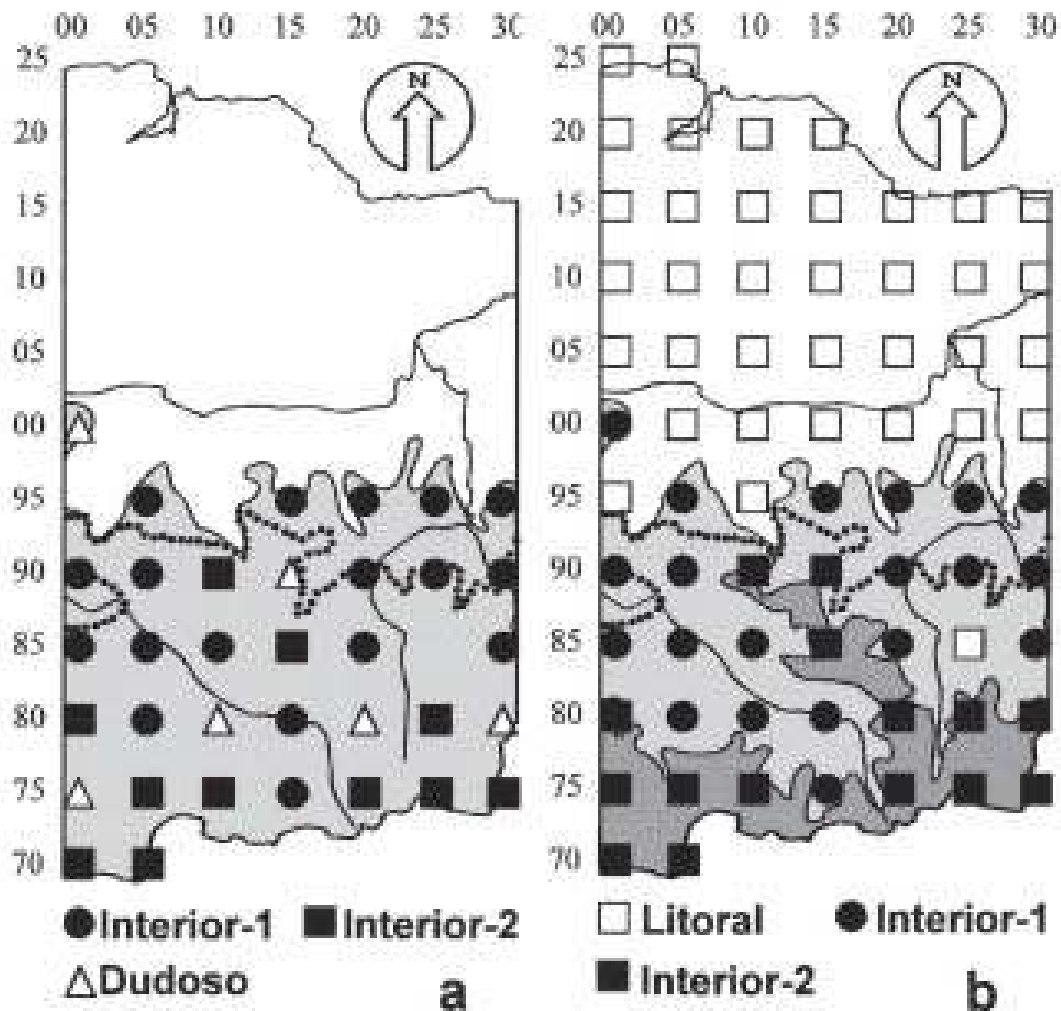


FIG. 7. **a**: Mapa de las zonas interior-1 e interior-2 y cuadrículas “dudosas”. **b**: Mapa definitivo para las tres zonas. La zona litoral está en blanco, la zona interior-1 en gris claro y la zona interior-2 en gris oscuro. Las líneas fronterizas se han precisado siguiendo las curvas de nivel.

PLANTAS	LITORAL	INTERIOR-1	INTERIOR-2	INTERIOR	TODO
<i>Ulex europaeus</i>	<b>82,86</b>	15,79	0,00	8,33	45,07
<i>Eucaliptus globulus</i>	<b>88,57</b>	0,00	0,00	0,00	43,66
<i>Smilax aspera</i>	<b>60,00</b>	21,05	5,88	13,89	36,62
<i>Populus nigra</i>	<b>57,14</b>	26,32	0,00	13,89	35,21
<i>Prunus domestica</i>	<b>62,86</b>	15,79	0,00	8,33	35,21
<i>Rosa sempervirens</i>	<b>60,00</b>	15,79	5,88	11,11	35,21
<i>Ficus carica</i>	<b>60,00</b>	15,79	0,00	8,33	33,80
<i>Erica ciliaris</i>	<b>65,71</b>	0,00	5,88	2,78	33,80
<i>Pinus radiata</i>	<b>62,86</b>	5,26	5,88	5,56	33,80
<i>Prunus persica</i>	<b>54,29</b>	15,79	0,00	8,33	30,99
<i>Pyrus communis</i>	<b>34,29</b>	15,79	5,88	11,11	22,54
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<b>40,00</b>	5,26	0,00	2,78	21,13
<i>Lithodora prostrata</i>	<b>42,86</b>	0,00	0,00	0,00	21,13
<i>Rhamnus alaternus</i>	<b>34,29</b>	15,79	0,00	8,33	21,13
<i>Platanus hybrida</i>	<b>31,43</b>	10,53	0,00	5,56	18,31
<i>Acacia dealbata</i>	<b>34,29</b>	0,00	0,00	0,00	16,90
<i>Ligustrum vulgare</i>	<b>28,57</b>	0,00	0,00	0,00	14,08
<i>Philadelphus coronarius</i>	<b>28,57</b>	0,00	0,00	0,00	14,08
<i>Pinus pinaster</i>	<b>25,71</b>	0,00	0,00	0,00	12,68
<i>Corylus avellana</i>	<b>97,14</b>	<b>94,74</b>	58,82	77,78	87,32
<i>Fraxinus excelsior</i>	<b>88,57</b>	<b>94,74</b>	58,82	77,78	83,10
<i>Salix atrocinerea</i>	<b>97,14</b>	<b>89,47</b>	23,53	58,33	77,46
<i>Prunus spinosa</i>	<b>82,86</b>	<b>94,74</b>	23,53	61,11	71,83
<i>Castanea sativa</i>	<b>94,29</b>	<b>89,47</b>	0,00	47,22	70,42
<i>Erica cinerea</i>	<b>71,43</b>	<b>89,47</b>	41,18	66,67	69,01
<i>Lonicera periclymenum</i>	<b>94,29</b>	<b>68,42</b>	17,65	44,44	69,01
<i>Sambucus nigra</i>	<b>91,43</b>	<b>73,68</b>	11,76	44,44	67,61
<i>Quercus robur</i>	<b>94,29</b>	<b>57,89</b>	11,76	36,11	64,79
<i>Rosa canina</i>	<b>62,86</b>	<b>89,47</b>	35,29	63,89	63,38
<i>Prunus avium</i>	<b>82,86</b>	<b>73,68</b>	11,76	44,44	63,38
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<b>77,14</b>	<b>73,68</b>	11,76	44,44	60,56
<i>Alnus glutinosa</i>	<b>85,71</b>	<b>57,89</b>	0,00	30,56	57,75
<i>Frangula alnus</i>	<b>65,71</b>	<b>63,16</b>	11,76	38,89	52,11
<i>Pyrus cordata</i>	<b>54,29</b>	<b>73,68</b>	23,53	50,00	52,11
<i>Malus domestica</i>	<b>80,00</b>	<b>36,84</b>	0,00	19,44	49,30
<i>Juglans regia</i>	<b>68,57</b>	<b>52,63</b>	5,88	30,56	49,30
<i>Cornus sanguinea</i>	<b>65,71</b>	<b>47,37</b>	5,88	27,78	46,48
<i>Erica mackaiana</i>	<b>57,14</b>	<b>42,11</b>	17,65	30,56	43,66
<i>Quercus pyrenaica</i>	<b>45,71</b>	<b>68,42</b>	5,88	38,89	42,25
<i>Laurus nobilis</i>	<b>65,71</b>	<b>26,32</b>	5,88	16,67	40,85
<i>Ruscus aculeatus</i>	<b>48,57</b>	<b>47,37</b>	5,88	27,78	38,03
<i>Euonymus europaeus</i>	<b>22,86</b>	<b>15,79</b>	0,00	8,33	15,49

PLANTAS	LITORAL	INTERIOR-1	INTERIOR-2	INTERIOR	TODO
<i>Tilia platyphyllos</i>	17,14	<b>63,16</b>	23,53	44,44	30,99
<i>Quercus petraea</i>	0,00	<b>47,37</b>	29,41	38,89	19,72
<i>Vaccinium myrtillus</i>	42,86	<b>78,95</b>	<b>100,00</b>	88,89	66,20
<i>Erica arborea</i>	40,00	<b>78,95</b>	<b>94,12</b>	86,11	63,38
<i>Lithodora diffusa</i>	40,00	<b>84,21</b>	<b>70,59</b>	77,78	59,15
<i>Fagus sylvatica</i>	28,57	<b>78,95</b>	<b>94,12</b>	86,11	57,75
<i>Helianthemum</i>					
<i>nummularium</i>	31,43	<b>89,47</b>	<b>70,59</b>	80,56	56,34
<i>Genista occidentalis</i>	25,71	<b>78,95</b>	<b>70,59</b>	75,00	50,70
<i>Sorbus aria</i>	5,71	<b>57,89</b>	<b>88,24</b>	72,22	39,44
<i>Globularia nudicaulis</i>	17,14	<b>57,89</b>	<b>52,94</b>	55,56	36,62
<i>Genista polygaliphylla</i>	0,00	<b>31,58</b>	<b>76,47</b>	52,78	26,76
<i>Rhamnus alpina</i>	0,00	<b>47,37</b>	<b>47,06</b>	47,22	23,94
<i>Sideritis hyssopifolia</i>	8,57	<b>26,32</b>	<b>29,41</b>	27,78	18,31
<i>Genista legionensis</i>	0,00	<b>36,84</b>	<b>29,41</b>	33,33	16,90
<i>Taxus baccata</i>	8,57	<b>26,32</b>	<b>17,65</b>	22,22	15,49
<i>Calluna vulgaris</i>	48,57	47,37	<b>82,35</b>	63,89	56,34
<i>Daphne laureola</i>	8,57	21,05	<b>88,24</b>	52,78	30,99
<i>Erica aragonensis</i>	20,00	21,05	<b>41,18</b>	30,56	25,35
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,00	10,53	<b>58,82</b>	33,33	16,90
<i>Cytisus cantabricus</i>	2,86	15,79	<b>35,29</b>	25,00	14,08
<i>Erica tetralix</i>	0,00	15,79	<b>35,29</b>	25,00	12,68
<i>Helianthemum</i>					
<i>cantabricum</i>	0,00	15,79	<b>29,41</b>	22,22	11,27
<i>Erica vagans</i>	<b>94,29</b>	<b>100,00</b>	<b>82,35</b>	91,67	92,96
<i>Daboecia cantabrica</i>	<b>94,29</b>	<b>94,77</b>	<b>82,35</b>	88,89	91,55
<i>Ulex cantabricus</i>	<b>91,43</b>	<b>94,77</b>	<b>82,35</b>	88,89	90,14
<i>Crataegus monogyna</i>	<b>85,71</b>	<b>100,00</b>	<b>76,47</b>	88,89	87,32
<i>Ilex aquifolium</i>	<b>74,29</b>	<b>89,47</b>	<b>76,47</b>	83,33	78,87
<i>Betula celtiberica</i>	<b>82,86</b>	<b>73,68</b>	<b>70,59</b>	72,22	77,46
<i>Salix caprea</i>	<b>62,86</b>	<b>68,42</b>	<b>41,18</b>	55,56	59,15
<i>Ulmus glabra</i>	<b>45,71</b>	<b>47,37</b>	<b>35,29</b>	41,67	43,66
<i>Rosa pouzinii</i>	<b>17,14</b>	<b>36,84</b>	<b>23,53</b>	30,56	23,94

TABLA 2. Porcentaje de presencia de las plantas leñosas en todo el territorio y cada una de las diferentes zonas establecidas. Se han reunido en grupos por la semejanza de los valores porcentuales.

PLANTAS	LITORAL	INTERIOR-1	INTERIOR-2	INTERIOR	TODO
<i>Eucaliptus globulus</i>	<b>13,43</b>	0,00	0,00	0,00	6,62
<i>Ulex europaeus</i>	<b>5,23</b>	0,79	0,00	0,42	2,79
<i>Erica ciliaris</i>	<b>3,08</b>	0,00	0,29	0,14	1,59
<i>Smilax aspera</i>	<b>2,58</b>	0,54	0,29	0,42	1,49
<i>Lithodora prostrata</i>	<b>2,65</b>	0,00	0,00	0,00	1,31
<i>Pinus radiata</i>	<b>2,44</b>	0,01	0,29	0,14	1,28
<i>Rosa sempervirens</i>	<b>1,88</b>	0,27	0,01	0,15	1,00
<i>Rhamnus alaternus</i>	<b>1,65</b>	0,27	0,00	0,14	0,89
<i>Populus nigra</i>	<b>1,32</b>	0,28	0,00	0,15	0,73
<i>Ligustrum vulgare</i>	<b>1,43</b>	0,00	0,00	0,00	0,70
<i>Prunus domestica</i>	<b>0,90</b>	0,53	0,00	0,28	0,59
<i>Pinus pinaster</i>	<b>0,73</b>	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Prunus persica</i>	<b>0,61</b>	0,02	0,00	0,01	0,31
<i>Ficus carica</i>	<b>0,34</b>	0,27	0,00	0,14	0,24
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	<b>0,32</b>	0,01	0,00	0,00	0,16
<i>Platanus hybrida</i>	<b>0,31</b>	0,01	0,00	0,01	0,16
<i>Pyrus communis</i>	<b>0,03</b>	0,27	0,01	0,15	0,09
<i>Acacia dealbata</i>	<b>0,03</b>	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Philadelphus coronarius</i>	<b>0,03</b>	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Castanea sativa</i>	<b>5,65</b>	<b>12,38</b>	0,00	6,53	6,10
<i>Corylus avellana</i>	<b>6,22</b>	<b>8,68</b>	2,36	5,70	5,96
<i>Quercus robur</i>	<b>6,72</b>	<b>3,18</b>	0,30	1,82	4,23
<i>Salix atrocinerea</i>	<b>5,43</b>	<b>3,96</b>	0,31	2,24	3,81
<i>Fraxinus excelsior</i>	<b>3,87</b>	<b>4,48</b>	1,21	2,94	3,40
<i>Erica aragonensis</i>	<b>1,57</b>	<b>4,48</b>	3,24	3,89	2,75
<i>Lonicera periclymenum</i>	<b>3,87</b>	<b>2,39</b>	0,32	1,41	2,62
<i>Erica mackaiana</i>	<b>1,88</b>	<b>4,47</b>	1,62	3,12	2,51
<i>Alnus glutinosa</i>	<b>3,31</b>	<b>2,64</b>	0,00	1,39	2,34
<i>Sambucus nigra</i>	<b>3,03</b>	<b>1,88</b>	0,59	1,27	2,14
<i>Prunus spinosa</i>	<b>2,46</b>	<b>3,19</b>	0,02	1,69	2,07
<i>Prunus avium</i>	<b>2,60</b>	<b>2,39</b>	0,30	1,41	2,00
<i>Malus domestica</i>	<b>3,66</b>	<b>0,55</b>	0,00	0,29	1,95
<i>Frangula alnus</i>	<b>2,31</b>	<b>2,64</b>	0,30	1,54	1,92
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<b>2,46</b>	<b>2,39</b>	0,30	1,41	1,92
<i>Quercus pyrenaica</i>	<b>1,31</b>	<b>3,96</b>	0,01	2,09	1,71
<i>Cornus sanguinea</i>	<b>2,45</b>	<b>1,59</b>	0,01	0,84	1,63
<i>Laurus nobilis</i>	<b>2,73</b>	<b>0,54</b>	0,29	0,43	1,56
<i>Rosa canina</i>	<b>0,76</b>	<b>3,18</b>	0,32	1,83	1,31
<i>Pyrus cordata</i>	<b>1,31</b>	<b>1,62</b>	0,31	1,00	1,16
<i>Juglans regia</i>	<b>1,47</b>	<b>1,34</b>	0,01	0,71	1,08
<i>Ulmus glabra</i>	<b>1,52</b>	<b>1,08</b>	0,04	0,59	1,05
<i>Ruscus aculeatus</i>	<b>0,89</b>	<b>0,56</b>	0,01	0,30	0,59



PLANTAS	LITORAL	INTERIOR-1	INTERIOR-2	INTERIOR	TODO
<i>Euonymus europaeus</i>	<b>0,30</b>	<b>0,27</b>	0,00	0,14	0,22
<i>Tilia platyphyllos</i>	0,30	<b>2,78</b>	0,31	1,62	0,97
<i>Quercus petraea</i>	0,00	<b>1,74</b>	1,18	1,48	0,75
<i>Fagus sylvatica</i>	2,37	<b>11,19</b>	<b>34,71</b>	22,29	12,47
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1,58	<b>4,35</b>	<b>8,25</b>	6,19	3,92
<i>Erica arborea</i>	1,58	<b>2,92</b>	<b>9,27</b>	5,92	3,78
<i>Helianthemum</i>					
<i>nummularium</i>	1,01	<b>4,62</b>	<b>3,85</b>	4,25	2,65
<i>Lithodora diffusa</i>	1,44	<b>4,87</b>	<b>2,09</b>	3,56	2,51
<i>Genista occidentalis</i>	1,01	<b>3,95</b>	<b>3,40</b>	3,69	2,37
<i>Genista polygaliphylla</i>	0,00	<b>1,32</b>	<b>4,56</b>	2,85	1,45
<i>Sorbus aria</i>	0,15	<b>1,61</b>	<b>2,39</b>	1,98	1,07
<i>Globularia nudicaulis</i>	0,30	<b>2,38</b>	<b>0,92</b>	1,69	1,00
<i>Rhamnus alpinus</i>	0,00	<b>1,59</b>	<b>1,78</b>	1,68	0,85
<i>Genista legionensis</i>	0,00	<b>1,58</b>	<b>0,89</b>	1,26	0,64
<i>Sideritis hyssopifolia</i>	0,15	<b>0,80</b>	<b>1,18</b>	0,98	0,57
<i>Taxus baccata</i>	0,01	<b>0,28</b>	<b>0,02</b>	0,16	0,08
<i>Calluna vulgaris</i>	1,73	3,83	<b>11,49</b>	7,44	4,63
<i>Daphne laureola</i>	0,29	0,79	<b>3,26</b>	1,96	1,14
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,00	0,01	<b>2,65</b>	1,26	0,64
<i>Helianthemum</i>					
<i>cantabricum</i>	0,00	0,79	<b>1,18</b>	0,98	0,49
<i>Cytisus cantabricus</i>	0,14	0,53	<b>0,61</b>	0,57	0,36
<i>Erica tetralix</i>	0,00	0,27	<b>1,19</b>	0,71	0,36
<i>Ulex cantabricus</i>	<b>9,50</b>	<b>7,37</b>	<b>4,12</b>	5,83	7,64
<i>Daboecia cantabrica</i>	<b>8,22</b>	<b>8,03</b>	<b>4,85</b>	6,53	7,36
<i>Erica vagans</i>	<b>3,59</b>	<b>5,54</b>	<b>5,59</b>	5,56	4,59
<i>Betula celtiberica</i>	<b>5,72</b>	<b>2,65</b>	<b>3,24</b>	2,93	4,31
<i>Erica cinerea</i>	<b>2,45</b>	<b>5,42</b>	<b>4,26</b>	4,87	3,68
<i>Crataegus monogyna</i>	<b>3,03</b>	<b>4,74</b>	<b>2,09</b>	3,49	3,26
<i>Ilex aquifolium</i>	<b>2,03</b>	<b>3,70</b>	<b>3,82</b>	3,76	2,91
<i>Salix caprea</i>	<b>0,76</b>	<b>1,62</b>	<b>0,62</b>	1,14	0,96
<i>Rosa pouzinii</i>	<b>0,16</b>	<b>0,29</b>	<b>0,31</b>	0,30	0,23

TABLA 3. Porcentaje de recubrimiento medio de las plantas leñosas en todo el territorio y en cada una de las diferentes zonas establecidas. Se han reunido en grupos por sus valores porcentuales.



ZONA LITORAL			
PLANTAS	SIGNIFICACIÓN	PLANTAS	SIGNIFICACIÓN
<i>Erica ciliaris</i>	0,00000	<i>Salix atrocinerea</i>	0,00028
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,00000	<i>Populus nigra</i>	0,00036
<i>Malus domestica</i>	0,00000	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	0,00038
<i>Pinus radiata</i>	0,00000	<i>Acacia dealbata</i>	0,00040
<i>Quercus robur</i>	0,00000	<i>Ligustrum vulgare</i>	0,00040
<i>Ulex europaeus</i>	0,00000	<i>Philadelphus coronarius</i>	0,00040
<i>Alnus glutinosa</i>	0,00001	<i>Pinus pinaster</i>	0,00095
<i>Ficus carica</i>	0,00001	<i>Prunus avium</i>	0,00185
<i>Prunus domestica</i>	0,00001	<i>Cornus sanguinea</i>	0,00301
<i>Lonicera periclymenum</i>	0,00002	<i>Juglans regia</i>	0,00302
<i>Castanea sativa</i>	0,00003	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0,01000
<i>Lithodora prostrata</i>	0,00004	<i>Platanus hybrida</i>	0,01203
<i>Rosa sempervirens</i>	0,00005	<i>Rhamnus alaternus</i>	0,01696
<i>Laurus nobilis</i>	0,00007	<i>Corylus avellana</i>	0,02781
<i>Sambucus nigra</i>	0,00007	<i>Pyrus communis</i>	0,04012
<i>Prunus persica</i>	0,00009	<i>Frangula alnus</i>	0,04291
<i>Smilax aspera</i>	0,00015	<i>Erica mackaiana</i>	0,04349

TABLA 4. Plantas leñosas de la zona litoral con su significación correspondiente.

La Tabla 4 nos muestra la preferencia por la zona de litoral de aquellas plantas que han dado resultados significativos, acompañadas de la significación correspondiente. En el mismo sentido se expresa la Tabla 5, pero la zona que se examina es la interior. La Tabla 6 contempla la zona interior-1 y la Tabla 7 la zona interior-2.

ZONA INTERIOR			
PLANTAS	SIGNIFICACIÓN	PLANTAS	SIGNIFICACIÓN
<i>Fagus sylvatica</i>	0,00000	<i>Erica tetralix</i>	0,00021
<i>Genista polygaliphylla</i>	0,00000	<i>Genista legionensis</i>	0,00060
<i>Sorbus aria</i>	0,00000	<i>Sorbus aucuparia</i>	0,00060
<i>Rhamnus alpinus</i>	0,00001	<i>Globularia nudicaulis</i>	0,00185
<i>Helianthemum nummularium</i>	0,00008	<i>Lithodora diffusa</i>	0,00273
<i>Genista occidentalis</i>	0,00009	<i>Helianthemum cantabricum</i>	0,00506
<i>Vaccinium myrtillus</i>	0,00012	<i>Ilex aquifolium</i>	0,00606
<i>Quercus petraea</i>	0,00013	<i>Cytisus cantabricus</i>	0,01359
<i>Erica arborea</i>	0,00015	<i>Tilia platyphyllos</i>	0,02572
<i>Daphne laureola</i>	0,00016		

TABLA 5. Plantas leñosas de la zona interior con su significación correspondiente.

ZONA INTERIOR-1			
PLANTAS	SIGNIFICACIÓN	PLANTAS	SIGNIFICACIÓN
Castanea sativa	0,00000	Juglans regia	0,00742
Prunus spinosa	0,00006	Pyrus cordata	0,00757
Salix atrocinerea	0,00024	Malus domestica	0,00837
Quercus pyrenaica	0,00047	Cornus sanguinea	0,00844
Alnus glutinosa	0,00067	Ruscus aculeatus	0,00844
Acer pseudoplatanus	0,00068	Quercus robur	0,01143
Prunus avium	0,00068	Corylus avellana	0,01183
Sambucus nigra	0,00068	Populus nigra	0,01241
Crataegus monogyna	0,00181	Smilax aspera	0,01241
Rosa canina	0,00244	Fraxinus excelsior	0,01551
Frangula alnus	0,00487	Rosa sempervirens	0,02679
Lonicera periclymenum	0,00643	Tilia platyphyllos	0,04008
Erica cinerea	0,00663		

TABLA 6. Plantas leñosas de la zona interior-1 con su significación correspondiente.

ZONA INTERIOR-2			
PLANTAS	SIGNIFICACIÓN	PLANTAS	SIGNIFICACIÓN
Daphne laureola	0,00022	Erica arborea	0,01241
Sorbus aucuparia	0,00663	Genista polygaliphylla	0,01832

TABLA 7. Plantas leñosas de la zona interior-2 con su significación correspondiente.

## CONCLUSIONES

Atendiendo a la distribución de las plantas leñosas se han establecido dos zonas: la zona litoral y la zona interior. La zona litoral, que ocupa aproximadamente la mitad Norte del territorio objeto de estudio, se halla, en término medio, por debajo de los 450 metros de altura. La zona interior, que ocupa aproximadamente la mitad Sur del territorio, se halla por encima de los 450 metros de altitud. La zona interior puede dividirse en otras dos, interior-1 e interior-2, que ocupan altitudes diferentes. La zona interior-1 se encuentra por término medio entre los 450 m y los 950 m, mientras que la interior-2 aparece por encima de los 950 m de altitud.

Consideramos como plantas leñosas diferenciales de la zona de litoral las siguientes (Fig. 8): *Acacia dealbata*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Erica ciliaris*(\*), *Erica*

*mackaiana*(\*), *Eucaliptus globulus*, *Ficus carica*, *Frangula alnus*, *Juglans regia*, *Laurus nobilis*, *Ligustrum ovalifolium*, *Ligustrum vulgare*, *Lithodora prostrata*, *Lonicera periclymenum*, *Malus domestica*, *Philadelphus coronarius*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Platanus hybrida*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Prunus domestica*, *Prunus persica*, *Pyrus communis*, *Quercus robur*(\*), *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Salix atrocinerea*, *Sambucus nigra*, *Smilax aspera* y *Ulex europaeus*(\*).

Las plantas que caracterizan a la zona interior son (Fig. 9): *Cytisus cantabricus*, *Daphne laureola*, *Erica arborea*, *Erica tetralix*, *Fagus sylvatica*, *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*(\*\*), *Genista legionensis*(\*\*), *Genista occidentalis*, *Globularia nudicaulis*, *Helianthemum cantabricum*, *Helianthemum nummularium*, *Ilex aquifolium*, *Lithodora diffusa*, *Quercus petraea*(\*\*), *Sorbus aria*, *Rhamnus alpinus*(\*\*), *Sorbus aucuparia*, *Tilia platyphyllos* y *Vaccinium myrtillus*.

Dentro de la zona interior hay plantas que diferencian la zona interior-1 de la zona interior-2. En este sentido son plantas diferenciales de la zona interior-1 las siguientes: *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Cornus sanguinea*(\*\*\*), *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Erica cinerea*, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Lonicera periclymenum*, *Malus domestica*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Prunus spinosa*, *Pyrus cordata*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus robur*, *Rosa canina*, *Rosa sempervirens*, *Ruscus aculeatus*(\*\*\*), *Salix atrocinerea*, *Sambucus nigra*, *Smilax aspera*(\*\*\*) y *Tilia platyphyllos*. Las plantas que caracterizan a la zona interior-2 son: *Daphne laureola*, *Erica arborea*, *Genista florida* subsp. *polygaliphylla* y *Sorbus aucuparia*.

Si se comparan los datos bioclimáticos de la Tabla 1 procedentes de las estaciones meteorológicas de la zona (Fig. 1c) y las unidades biogeográficas establecidas por DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO (1994) (Fig. 2a), con el mapa de las zonas obtenidas en este trabajo (Fig. 7b), se observa que la zona de tipo litoral coincide, en gran medida, con la provincia Cántabro-Atlántica (en concreto con el subsector Ovetense del sector Galaico-Asturiano), si bien la línea fronteriza de esta unidad biogeográfica se sitúa, de media, unos 5 km más al sur que la que resulta del presente trabajo. La zona interior corresponde por tanto con la provincia Orocantábrica y sobre todo con el subsector Ubiñense del sector Ubiñense-Picoeuropeo. Por otra parte los citados autores (DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO, 1994), consideran como fitoindicadores de los territorios cántabro-atlánticos las plantas señaladas con (\*), mientras que las indicadas con (\*\*) lo serían de las áreas orocantábricas. Los datos bioclimáticos que ofrecen las estaciones meteorológicas, a pesar de no ser muy numerosas, parecen sugerir que los territorios cántabro-atlánticos son fundamentalmente colinos y termocolinos, que la zona interior-1 es también colina en su mayor parte –DÍAZ & FERNÁNDEZ PRIETO (1994), señalan como fitoindicadores colinos los indicados con (\*\*\*)–, y que las cuadrículas de características montanas y subalpinas corresponderían a la zona interior-2. A grandes rasgos podríamos admitir a la zona interior-1 como orocantábrica colina y a la interior-2 como orocantábrica montana y subalpina.

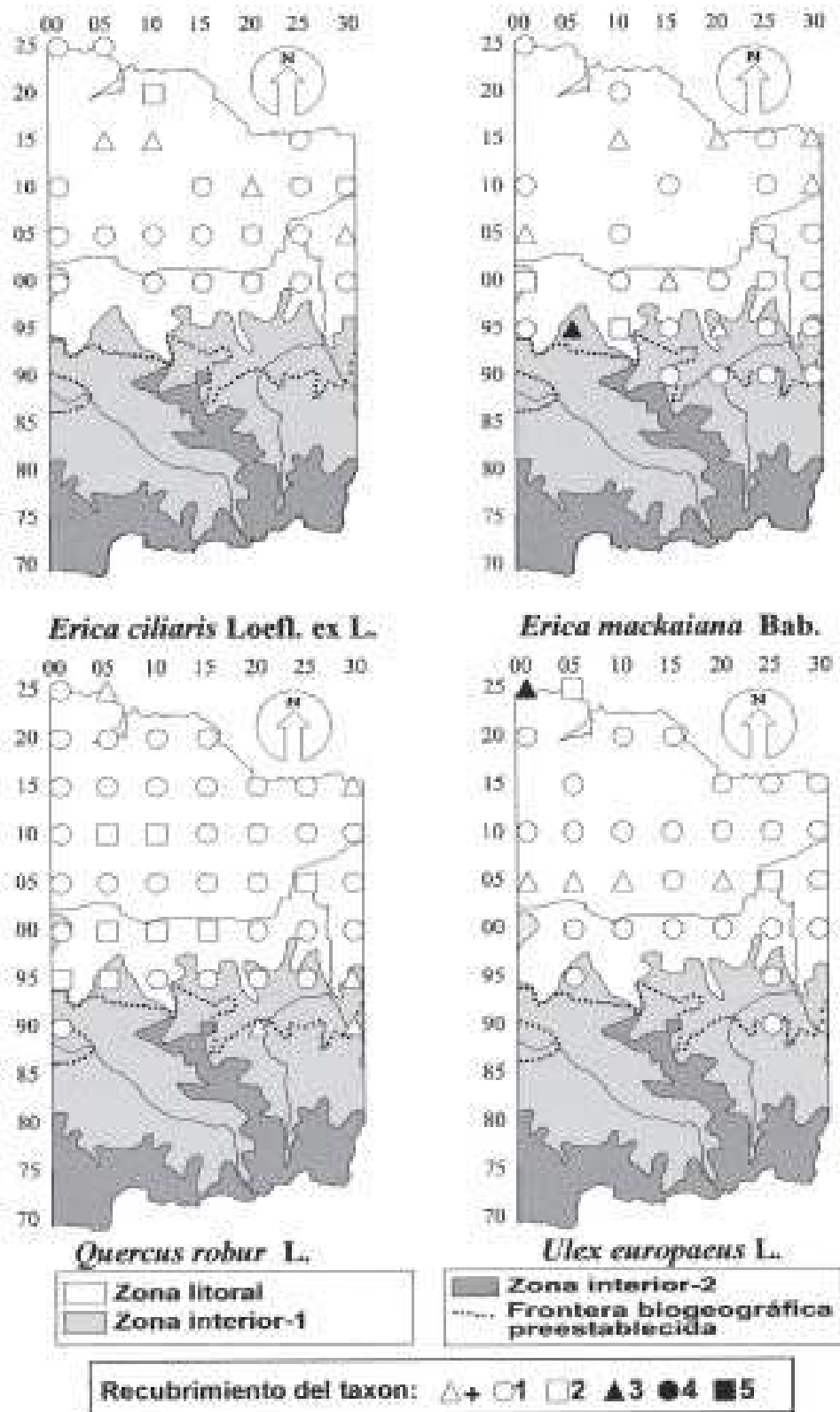


FIG. 8. Plantas leñosas diferenciales de la zona litoral.

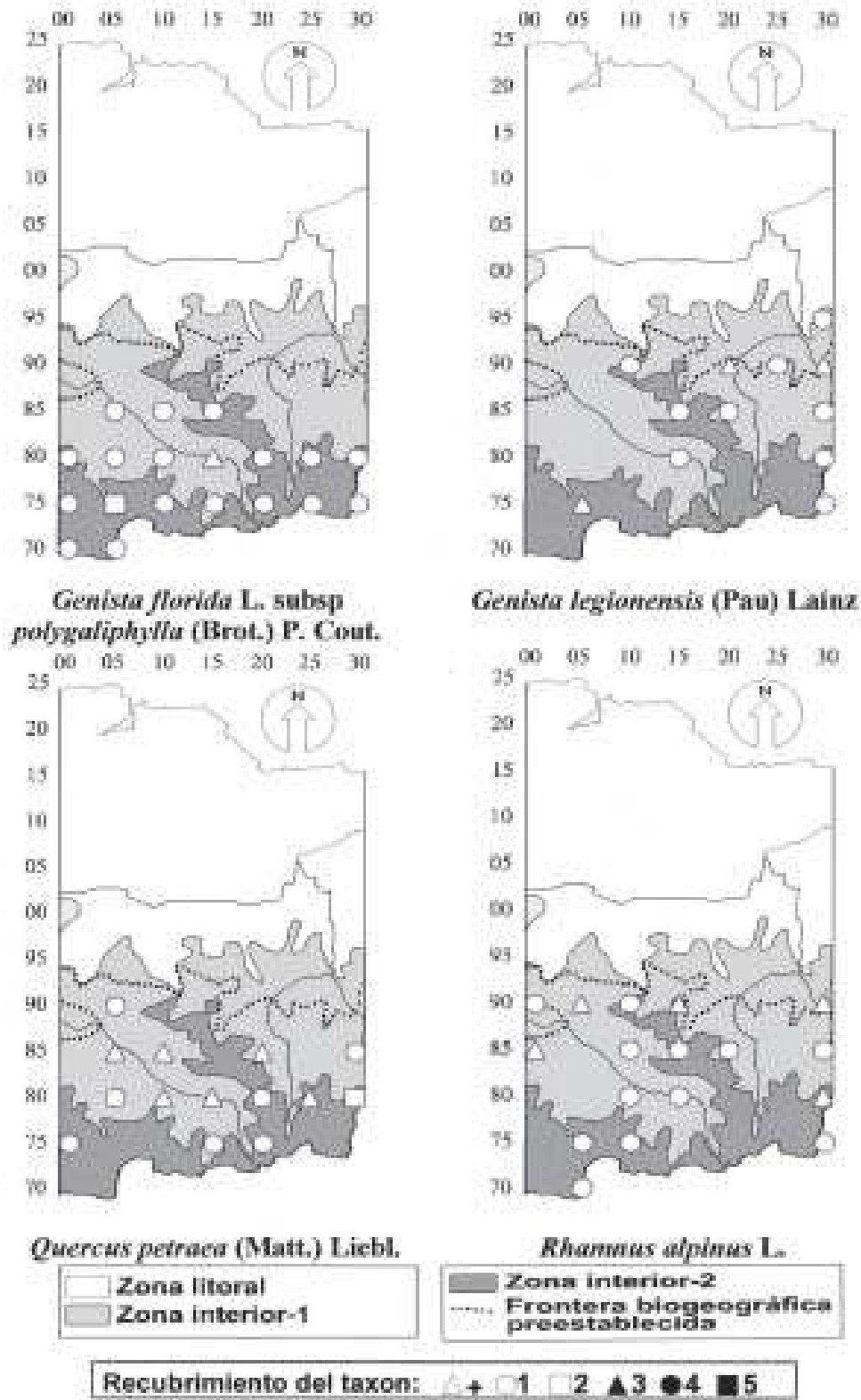


FIG. 9. Plantas leñosas diferenciales de la zona interior.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, J. L. & J. A. PULGAR (1995): *La estructura de la zona Cantábrica*. En *Geología de Asturias*. Ediciones Trea. Gijón.
- ÁLVAREZ CÁCERES, R. (1994): *Estadística básica y procesamiento de datos con S.P.S.S. aplicado a las Ciencias de la Salud*. Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid.
- BARBANCHO, A. G. (1986): *Estadística elemental moderna*. Ed. Ariel. Barcelona.
- BASTIDA, F. & J. ALLER (1995): *Rasgos geológicos generales*. En *Geología de Asturias*. Ed. Trea. Gijón.
- BISQUERRA ALZINA, R. (1989): *Introducción conceptual al análisis multivariable. Un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL y SPAD*. Promociones y Publicaciones Universitarias. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979): *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid.
- CARRASCO, J. L. & M. H. HERNÁN (1993): *Estadística multivariante en las ciencias de la vida*. Ed. Ciencia. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., C. AEDO, S. CIRUJANO, M. LAÍN Z, P. MONSERRAT, R. MORALES, F. MUÑOZ GARMENDIA, C. NAVARRO, J. PAIVA & C. SORIANO (eds.) (1993): *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, IV. Publ. C.S.I.C. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., C. AEDO, C. GÓMEZ CAMPO, M. LAÍN Z, P. MONSERRAT, R. MORALES, F. MUÑOZ GARMENDIA, G. NIETO FELINER, E. RICO, S. TALAVERA & L. VILLAR (eds.) (1993): *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, III. Publ. C.S.I.C. Madrid.
- CASTROVIEJO, S., M. LAÍN Z, G. LÓPEZ, P. MONSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA & L. VILLAR (eds.) (1986-1990): *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, I-II. Publ. C.S.I.C. Madrid.
- DES RAJ (1980): *Teoría del muestreo*. Fondo de Cultura Económica. México.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO (1987): *Asturias y Cantabria*. En *La vegetación de España*: 79-116. Ser. Publ. Univ. Alcalá de Henares. Madrid.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO (1988): Caracterización de las unidades fitogeográficas de Asturias. *Monograf. Inst. Pirenaico de Ecología Jaca* 4: 517-528.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO (1994): El paisaje vegetal de Asturias. *Itinera Geobot.* 8: 5-242.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO, H. S. NAVA FERNÁNDEZ & M. A. FERNÁNDEZ CASADO (1994): Catálogo de la flora vascular de Asturias. *Itinera Geobot.* 8: 529-600.
- GARCÍA RAMOS, J. C. & M. GUTIÉRREZ CLAVEROL (1995): *La cobertera Mesozoico-Terciaria*. En *Geología de Asturias*. Ed. Trea. Gijón.
- GOUNOT, M. (1969): *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson et Cie. editeurs. París.
- JULIVERT, M., L. TRUYOLS & J. GARCÍA-ALCALDE (1971): *Mapa geológico de España E. 1:200.000, hoja n° 3 (Oviedo)*. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
- LIZASOAIN, L. & L. JOARISTI (1995): *SPSS para Windows*. Ed. Paraninfo. Madrid.
- MURRAY, R. & PH. D. SPIEGEL (1973): *Estadística*. Mc Graw-Hill. México.
- PAZ, M. D. (1992): *Análisis de cluster*. In G. Vallejo & al., *Análisis multivariantes aplicados a las ciencias comportamentales*. Serv. Publ. Univ. de Oviedo.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987a): *Memoria del mapa de Series de Vegetación de España*. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publ. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987b): *Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología*. En *La vegetación de España*. Serv. Publ. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1990): *Bioclimatic belts of west Europe (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems)*. Course on Climate and Global Change. Commission of the European Communities. European School of Climatology and Natural Hazards. Arles (Rhône). Francia.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J. C. BÁSCONES, T. E. DÍAZ GONZÁLEZ, F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & J. LOIDI (1991): Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot.* 5: 5-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., T. E. DÍAZ GONZÁLEZ, J. A. FERNÁNDEZ PRIETO, J. LOIDI ARREGUI & A. PENAS MERINO (1984): *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ediciones Leonesas. León.
- SHIMWELL, D. W. (1971): *The Description & Classification of Vegetation*. Sidgwick & Jackson. Londres.
- TUTIN, T. G., V. H. HEYWOOD, N. A. BURGESS, D. H. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (eds.) (1964-1980): *Flora Europaea*. Vol. 1-5. Cambridge Univ. Press.



ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO DE LA ALIANZA  
*TAENIATHERO-AEGILOPION GENICULATAE* Y VALOR  
PASCÍCOLA EN LA PROVINCIA DE JAÉN (ESPAÑA)  
*Phytosociological study of Taeniathero-Aegilopion  
geniculatae alliance and its pasture value in the  
province of Jaén (Spain)*

Antonio GARCÍA FUENTES, Juan A. TORRES, Carlos SALAZAR & Eusebio CANO  
*Departamento Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias  
Experimentales. Universidad de Jaén. Paraje Las Lagunillas. E-23071 Jaén, España.  
agarcia@ujaen.es*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 39-56]  
Fecha de aceptación del artículo: 07-07-00

RESUMEN: Las comunidades de pastos naturales ofrecen un aporte forrajero de calidad para los ganados de diferente índole (caprino, ovino, equino, porcino, mixto, etc.). Con este trabajo se ponen de manifiesto las diferentes asociaciones vegetales que existen en la provincia de Jaén pertenecientes a la alianza *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* a través del método fitosociológico braun-blanquetista derivado de la escuela de Zürich-Montpellier. El estudio pormenorizado de las distintas asociaciones validadas hasta la actualidad, apoyado con los datos aportados del análisis de correlación aplicado a las comunidades presididas por la especie *Aegilops geniculata*, nos lleva a plantear la reunión de sintáxones del mismo rango para las asociaciones *Medicago-Aegilopetum geniculatae*, *Ononido-Aegilopetum geniculatae* y *Bromo-Aegilopetum geniculatae*, así como, alteraciones de estatus y combinación para las subasociaciones *ononidetosum crotalarioidis* y *medicaginetosum littoralis*. Finalmente, se realiza un estudio comparativo del valor pascícola y forrajero de estas asociaciones.

*Palabras clave:* Pastos naturales, Fitosociología, fitocenosis, Sintaxonomía, evaluación.



**ABSTRACT:** Phytosociological study of *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* alliance and its pasture value in the province of Jaén (Spain). Natural grasses communities provide a high quality fodder for a wide variety of livestock (goats, sheeps, horses, pigs, ...). In this work, we point out several phytosociological associations that take place in the province of Jaén belonging to the alliance *Taeniathero-Aegilopion geniculatae*, by using the braun-blanquetist methodology derived from de Zürich-Montpellier school. The detailed study of the currently valid associations dominated by *Aegilops geniculata*, based on a correlation analysis, lead us to consider the grouping of syntaxa with the same rank (*Medicago-Aegilopetum geniculatae*, *Ononido-Aegilopetum geniculatae* and *Bromo-Aegilopetum geniculatae*), as well as some new status changes and combinations for the subassociations *ononidetosum crotalarioidis* and *medicaginetosum littoralis*. Finally, we show a comparative study of the pasture and fodder value of the aforementioned associations.

**Keywords:** Natural pastures, Phytosociology, phytocoenoses, Syntaxonomy, Evaluation.

## INTRODUCCIÓN

Las comunidades de pastizales subnitrófilos son fitocenosis de alto interés debido a que suponen un forraje interesante para el ganado en determinadas épocas del año. Estas fitocenosis son ricas en gramíneas y leguminosas que proporcionan fibra y proteína suficiente para la alimentación del ganado durante la estación primavera, sin necesidad de suplementación alimenticia en estas fechas.

La alianza *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* fue descrita por RIVAS-MARTÍNEZ & IZCO (1977). Estos autores la definieron como una alianza nueva dentro del orden *Brometalia rubenti-tectori* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963) Rivas-Martínez & Izco 1977, la cual engloba a los pastizales subnitrófilos de aspecto graminiforme y floración primavera tardía, desarrollados sobre territorios incultos, bordes de caminos o en campos de cultivo que han sido abandonados. Estas comunidades marcan el tránsito desde los pastizales terofíticos de la clase *Helianthemetea guttati* hasta los pastizales de exigencias más nitrófilas como son los de las alianzas *Echio-Galactition tomentosae* O. Bolòs & Molinier 1969 y *Hordeion leporini* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936.

La alianza recoge comunidades indiferentes a la naturaleza química del sustrato, aunque la mayoría apetece de suelos con cierto contenido en bases. Presenta su óptimo en los pisos meso y supramediterráneo, si bien, pueden hallarse en el piso termomediterráneo. Posee una distribución amplia en toda la región Mediterránea y destacamos como especies características de la misma: *Aegilops geniculata*, *A. neglecta*, *A. triuncialis*, *A. ventricosa* Tausch, *Astragalus scorpioides* Pourret & Willd., *Scandix australis* L. y *Taeniatherum caput-medusae*.

Con este trabajo pretendemos poner de manifiesto la presencia y diversidad de las fitocenosis pertenecientes a la alianza *Taeniathero-Aegilopion* que se dan en la provincia de Jaén; realizar un estudio fitosociológico y sintaxonómico de tales asociaciones vegetales y reflejar el valor pascícola de las mismas.

## DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se corresponde con la provincia de Jaén, situada en la parte oriental de Andalucía (S de España) (Figura 1) con una superficie de 13.498 km<sup>2</sup>.

En conjunto, se trata de una provincia con gran diversidad de materiales geológicos. Según la obra de ORTEGA ALBA (1991: 45) en la zona Norte de la provincia de Jaén encontramos el zócalo herciniano que conforma los materiales de naturaleza silíceos de Sierra Morena. Al Este existen materiales derivados de la zona Prebética y unidades intermedias de todas las Béticas que se corresponden con las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas y al Sur aparecen las Sierras Subbéticas; ambas formaciones destacan por su riqueza en materiales calizos. Finalmente, la provincia queda surcada de Este a Oeste por el río Guadalquivir, conformando un territorio en vaguada con escasas elevaciones y situado en la parte central de la provincia, es el alto valle del Guadalquivir. Este valle se forma por margas y margocalizas del Cuaternario, pero en su parte más meridional abundan los materiales ricos en yesos. En su zona más septentrional se halla la Cobertera mesozoica tabular formada por materiales neutro-silíceos triásicos. Tanto los materiales gípsicos de la parte meridional del valle, como los neutro-silíceos septentrionales continúan por el medio y bajo Guadalquivir hacia las provincias de Córdoba y Sevilla.

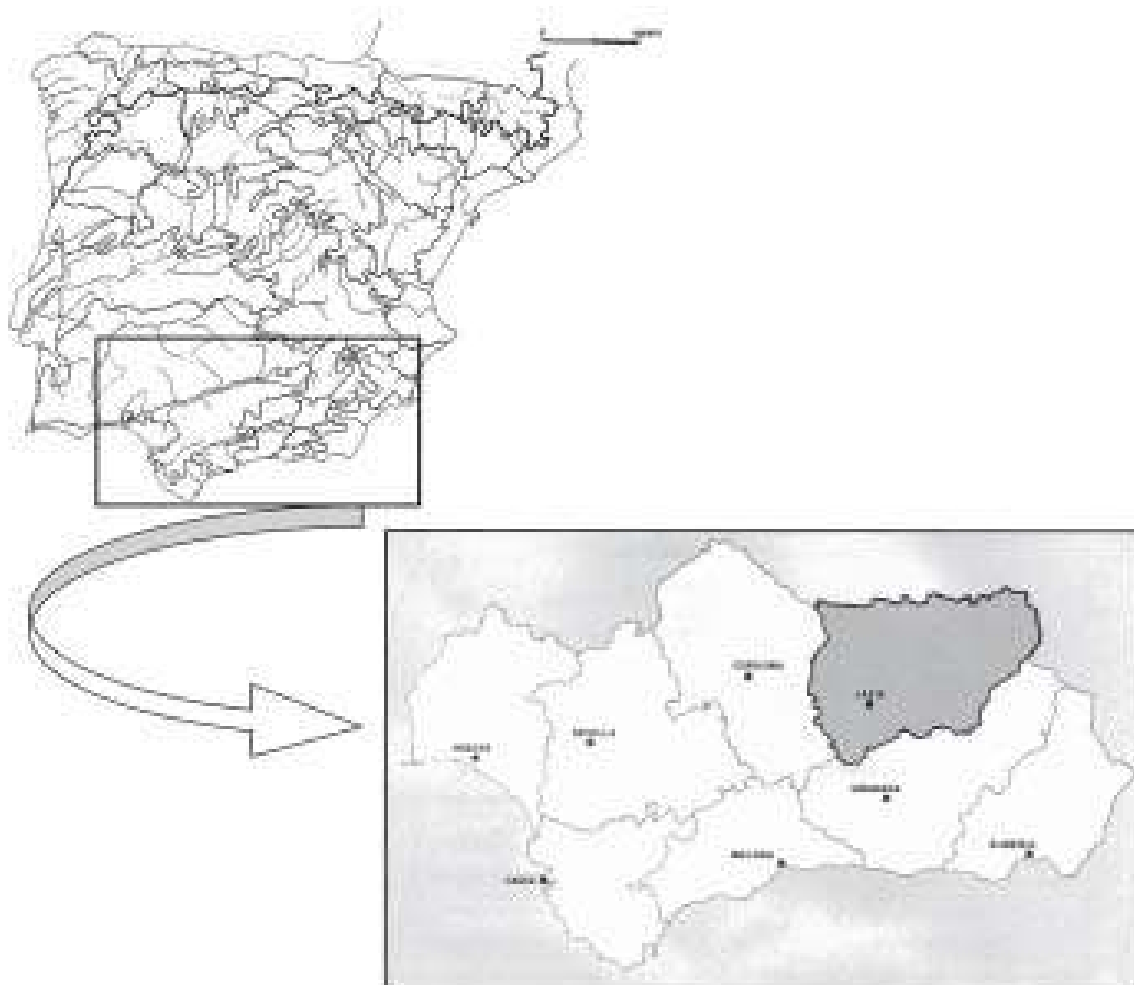


FIG. 1. Localización de la zona de estudio.

En cuanto a la Bioclimatología y según la obra de RIVAS-MARTÍNEZ (1996), la provincia de Jaén se halla comprendida entre los pisos termo y supramediterráneo fundamentalmente, y en algunos puntos más altos de sus sierras se llega a alcanzar el piso oromediterráneo, siendo el piso mesomediterráneo mayoritario en cuanto a extensión se refiere. El ombrotipo oscila entre un semiárido, en las zonas del valle del río Guadiana Menor (SE de la provincia), y un húmedo en zonas montañosas. El ombrotipo dominante es el seco-subhúmedo.

Biogeográficamente, Jaén queda encuadrada dentro de dos provincias con características bien definidas y diferentes (RIVAS-MARTÍNEZ & *al.*, 1997). Todo el macizo de Sierra Morena oriental pertenece a la provincia Luso-Extremadurensis (sector Mariánico-Monchiquense, distrito Marianense). El resto de la provincia pertenece a la provincia Bética, con diferentes sectores: Hispalense (distrito

Hispalense), Subbético (distritos Subético-Magínense, Cazorlense, Alcaracense, Subbético-Murciano) y Guadiciano-Bacense (distrito Guadiciano-Bastetano).

Potencialmente, las series de vegetación climatófilas que existen en el territorio son según RIVAS-MARTÍNEZ (1987) y MARTÍNEZ PARRAS & PEINADO LORCA (1987): *Myrto-Querceto rotundifoliae* S., *Pyro-Querceto rotundifoliae* S., *Sanguisorbo-Querceto suberis* S., *Arbuto-Querceto pyrenaicae* S. y *Sorbo-Querceto pyrenaicae* S. para las zonas de Sierra Morena y enclaves silíceos, y *Smilaco-Querceto rotundifoliae* S., *Paeonio-Querceto rotundifoliae* S., *Berberidi-Querceto rotundifoliae* S., *Daphno-Acereto granatensis* S., *Daphno-Pineto sylvestris* S. y *Bupleuro gibraltari-ci-Pistacieto lentisci* S. para los territorios calizos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el análisis de la vegetación aquí descrita se ha utilizado la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich-Montpellier, propuesta inicialmente por BRAUN-BLANQUET (1951) y modificada posteriormente por autores como GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ (1982).

Para las cuestiones nomenclaturales de las comunidades vegetales, hemos tratado de ajustarnos al *Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica* (C.P.N.) (BARKMAN & *al.*, 1988). Igualmente, hemos seguido la obra de RIVAS-MARTÍNEZ & *al.* (1998) para la sintaxonomía empleada.

En cuanto a las autorías de las especies vegetales citadas, se ha utilizado la nomenclatura de las obras *Flora Ibérica* (CASTROVIEJO & *al.*, 1986-1999) y *Flora de Andalucía Occidental* (VALDÉS & *al.*, 1987) si se trata de táxones actualmente publicados en dichas publicaciones; en caso contrario se ha seguido la obra *Flora Europaea* (TUTIN & *al.* 1964-1980).

Para el cálculo del valor forrajero hemos utilizado la metodología diseñada por GARCÍA FUENTES & CANO (1993a); y para la selección de táxones con valor forrajero nos hemos basado en los datos obtenidos por consulta directa a los ganaderos, y en la revisión bibliográfica existente en la obra anteriormente citada. Los táxones seleccionados como forrajeros se muestran en el Apéndice I.

Este método usa los índices de abundancia/dominancia de los táxones vegetales incluidos en la tabla fitosociológica de la fitocenosis analizada. Asimismo, se calcula con antelación el valor del *Biovolumen* (**Bv**), valor que es directamente proporcional a la cobertura media total del inventario y la altura media de las especies vegetales. Igualmente, se analizan por separado las especies con interés pascícola y las que no lo tienen, calculando sus *índices medios de abundancia* (**Im** e **Pm** respectivamente). *Im* es la sumatoria de los índices de abundancia de las

especies con valor forrajero dividido por el número de especies con valor forrajero.  $I'm$  se calcula de igual manera para aquellas especies no apetecidas por el ganado. Estos factores nos ayudan a conocer los valores de **Vf** (*valor forrajero*) y **Vnf** (*valor no forrajero*) multiplicando el *Biovolumen* por  $Im$  e  $I'm$ . Así podemos comparar las especies pastables frente a las no pastables, de tal forma que si el valor forrajero es superior al valor no forrajero de toda la tabla fitosociológica la fitocenosis analizada en ese territorio posee valor pascícola y viceversa.

Las fórmulas utilizadas para los cálculos son:

$$Bv = hm * Cm$$

$$Vf = Bv * Im$$

$$Vnf = Bv * I'm$$

Biovolumen, valor forrajero y valor no forrajero, respectivamente. Siendo **hm** (altura media de todas las especies vegetales de la tabla), **Cm** (cobertura media de los inventarios de la tabla). Los datos sobre los que nos hemos basado para el cálculo del valor pascícola han sido extraídos de las siguientes obras: CANO (1988), CANO & *al.* (1998), GARCÍA FUENTES (1996), GÓMEZ MERCADO (1989), PÉREZ RAYA (1987), SÁNCHEZ PASCUAL (1994) y TORRES (1997).

Para aquellas asociaciones presididas por *Aegilops geniculata* (*Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae* Rivas-Martínez & Izco 1977, *Bromo fasciculati-Aegilopetum geniculatae* Sánchez Gómez, Alcaraz & De la Torre in Sánchez Gómez & Alcaraz 1992, *Ononido crotalarioidis-Aegilopetum geniculatae* Peinado, Martínez Parras & C. Bartolomé 1986 y *Convolvulo meonanthi-Aegilopetum geniculatae* C. Bartolomé & *al.* 1989) que tienen cierta controversia se ha procedido a utilizar una matriz de datos realizada con las tablas originales y con nuestros propios muestreos de estas fitocenosis. Los datos extraídos corresponden a las obras: RIVAS-MARTÍNEZ & IZCO, 1977, Tabla 2 (*Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae*); PEINADO & *al.*, 1986, Tabla 3 (*Ononido crotalarioidis-Aegilopetum geniculatae*); GARCÍA-FUENTES, 1996, Tabla 64; TORRES, 1997, Tabla 18; BARTOLOMÉ & *al.*, 1989 (*Convolvulo meonanthi-Aegilopetum geniculatae*); SÁNCHEZ GÓMEZ & ALCARAZ, 1992, Tablas 11 y 12 (*Bromo fasciculati-Aegilopetum geniculatae medicaginetosum littoralis* y *medicaginetosum rigidulae*). Se ha trabajado con un total de 84 táxones diferentes (variables florísticas) frente a 37 inventarios fitosociológicos o casos. El método finalmente utilizado ha sido un análisis de correspondencias (HILL, 1979) aplicado sobre la matriz de datos mencionada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En nuestra revisión y estudio de las comunidades de pastizales naturales pertenecientes a la alianza *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* presentes en la provincia de Jaén hemos recogido las siguientes asociaciones vegetales:

### 1. **Trifolium cherleri-Taeniatheretum caput-medusae** Rivas-Martínez & Izco 1977

Asociación silicícola que alcanza su óptimo en el piso mesomediterráneo, pudiendo llegar al termomediterráneo superior y al supramediterráneo inferior. Es muy frecuente en los suelos silíceos de la provincia Luso-Extremadurensis, y también la hemos encontrado de forma difusa en pequeñas islas silíceas que aparecen entre los materiales triásicos del distrito Hispalense. Estos herbazales están presididos florísticamente por *Trifolium cherleri* y *Taeniatherum caput-medusae*. Catenalmente contactan estas comunidades hacia los suelos secos y soleados con las de *Bromo tectori-Stipetum capensis* en el momento que se produce un aumento de la nitrificación en suelo en un primer término, y si sigue aumentando tal proceso se instaura la asociación *Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae* Rivas-Martínez 1978, de menor valor pascícola al estar enriquecida en especies poco palatables para el ganado.

### 2. **Bromo tectori-Stipetum capensis** Rivas-Martínez & Izco 1977

Se trata de una comunidad de pastizal natural enriquecida en terófitos graminoides con cierto valor pascícola. Sus autores la definieron como una comunidad intermedia entre las alianzas *Taeniathero-Aegilopion* y *Echio-Galactition tomentosae*.

Presidida por *Stipa capensis* aparece en terrenos incultos y baldíos con suelos delgados de textura areno-limosa y con cierto contenido de arena gruesa en superficie. Su óptimo es el piso mesomediterráneo inferior seco, no siendo difícil hallar esta fitocenosis en el piso termomediterráneo. Biogeográficamente se distribuye por las provincias Carpetano-Ibérico-Leonesa y Luso-Extremadurensis. En la provincia de Jaén la podemos encontrar fácilmente dentro del distrito Marianense.

### 3. **Aegilopo neglectae-Stipetum capensis** Santos ex Cano & *al.* 1998

Se trata de un pastizal terofítico con alto grado de cobertura en el que domina *Stipa capensis*, y que se desarrolla en litosoles calcáreos subnitrófilos dentro de los pisos termo y mesomediterráneo, con preferencias por los lugares soleados y secos. Esta fitocenosis es una vicariante edáfica del *Bromo-Stipetum capensis*, que es de carácter silicícola. La comunidad presenta una gran influencia de elementos propios de *Trachynion distachyae* Rivas-Martínez 1978, tales como: *Atractylis cancellata*, *Asteriscus aquaticus*, *Cleonia lusitanica*, *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller, *H. villosum* Pers. y *H. salicifolium* (L.) Miller.



De igual forma la presencia de elementos propios de biotopos antropozoógenos como *Astragalus epiglottis* y *A. sesameus* nos lleva a una conexión de estos pastizales con las comunidades de *Poo bulbosae-Astragaletum sesamei* Rivas Goday & Ladero 1970.

#### 4. **Torilido nodosae-Scandicetum australis** Izco 1977

Pastizales terofíticos subnitrófilos desarrollados sobre suelos básicos con cierto contenido en yesos, de fenología vernal, y que posee apetencias esciófilas. Nosotros la hemos detectado en la banda meridional del alto valle del Guadalquivir, que posee cierta riqueza en yesos. Sustituye a la asociación *Medicago-Aegilopetum* en estos hábitats. Su óptimo es el piso mesomediterráneo, bajo ombrotipo seco. Las plantas características de esta comunidad son *Torilis nodosa* (L.) Gaertner y *Scandix australis* L. Esta asociación fue dada para el sector Manchego y ampliamos su areal corológico al distrito Hispalense. Igualmente, queremos mencionar que esta asociación tiene ciertas relaciones florísticas y ecológicas con las formaciones escionitrófilas de la alianza *Geranio-Anthriscion* Rivas-Martínez 1978, relaciones que mantenemos en estudio.

#### 5. **Filago ramosissimae-Stipetum capensis** Pérez Raya 1987

Comunidad de terófitos presidida por *Stipa capensis* y *Centaurea melitensis*, que se localiza sobre suelos esqueléticos y compactados con cierta nitrificación por pastoreo. Fue descrita en un primer término para los suelos pedregosos calizos y calizo-dolomíticos del sector Malacitano-Almijareense y posteriormente TORRES (1997: 549) amplió su areal al sector Subbético, llegando a estos territorios de forma empobrecida al piso mesomediterráneo inferior bajo ombrotipo seco.

#### 6. **Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae** Rivas-Martínez & Izco 1977

Se trata de una asociación basófila rica en terófitos de corta talla y de floración primaveral. Aparece sobre suelos que han sido laboreados y posteriormente abandonados, también en claros de encinar y matorral que han sido pastoreados. Como especies dominantes podemos citar *Aegilops geniculata*, *A. triuncialis*, *Trifolium campestre*, *Lolium rigidum*, *Trifolium stellatum*, *T. tomentosum*, *Medicago minima* y *M. rigidula*.

En cuanto a su dinámica, proviene esta fitocenosis de las comunidades terofíticas de *Trachynion distachyae*, puesto que si no son pastoreadas presentan un alto índice de terófitos basófilos pertenecientes a esta alianza. En el momento que el pastoreo y la nitrificación del suelo aumentan estos pastizales evolucionan hacia comunidades de *Hordeion leporini*. En el caso de que el ganado sea de tipo ovino, exista una carga ganadera adecuada y un manejo correcto,



estos pastizales pueden evolucionar hacia los majadales calizos de *Poo-Astragalium sesamei*.

Esta fitocenosis fue descrita en un primer término para la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, habiéndose denunciado su presencia posteriormente en la provincia Bética (Sierra de Castril, Sierra de Cazorla, Sierra de Pandera, etc.) por autores como TORRES (1997), ARROJO (1994) y GÓMEZ MERCADO (1989). Estos mismos autores ya hacen mención a la posible sinonimización de las asociaciones *Medicago-Aegilopetum* descrita para los territorios manchegos y la asociación vicariante de la anterior *Ononido crotalarioidis-Aegilopetum geniculatae* descrita para las zonas Béticas y con la especie diferencial *Ononis crotalarioides* COSSON (PEINADO & *al.*, 1986: 62). Esta última especie no ha sido detectada en los inventarios realizados en el alto valle del Guadalquivir (GARCÍA FUENTES, 1993; GARCÍA FUENTES, 1996; GARCÍA FUENTES & CANO, 1993b).

Asimismo, existe otra asociación vicariante meridional de *Medicago-Aegilopetum geniculatae* para las zonas mediterráneas iberolevántinas meridionales y béticas orientales (SÁNCHEZ GÓMEZ & ALCARAZ, 1992) denominada *Bromo fasciculati-Aegilopetum geniculatae*, con dos subasociaciones *medicaginetosum littoralis* (típica) y *medicaginetosum rigidulae* (para las zonas supramediterráneas con óptimo subbético-murciano y guadiciano-bacense). En las tablas aportadas por sus autores, éstos denotan la presencia de los táxones *Bromus fasciculatus* C. Presl. y *Medicago littoralis* Rohde & Loisell como diferenciales, aunque en la tabla donde se describe la subasociación *medicaginetosum rigidulae* no aparece este último taxon (SÁNCHEZ GÓMEZ & ALCARAZ, 1992, Tabla 12).

Igualmente debemos mencionar la presencia de una cuarta comunidad dominada por *Aegilops geniculata* descrita para los vertisoles rondeños y que ha sido detectada de forma fragmentaria en los cambisoles vérticos del alto valle del Guadalquivir, se trata de la asociación *Convolvulo meonanthi-Aegilopetum geniculatae*.

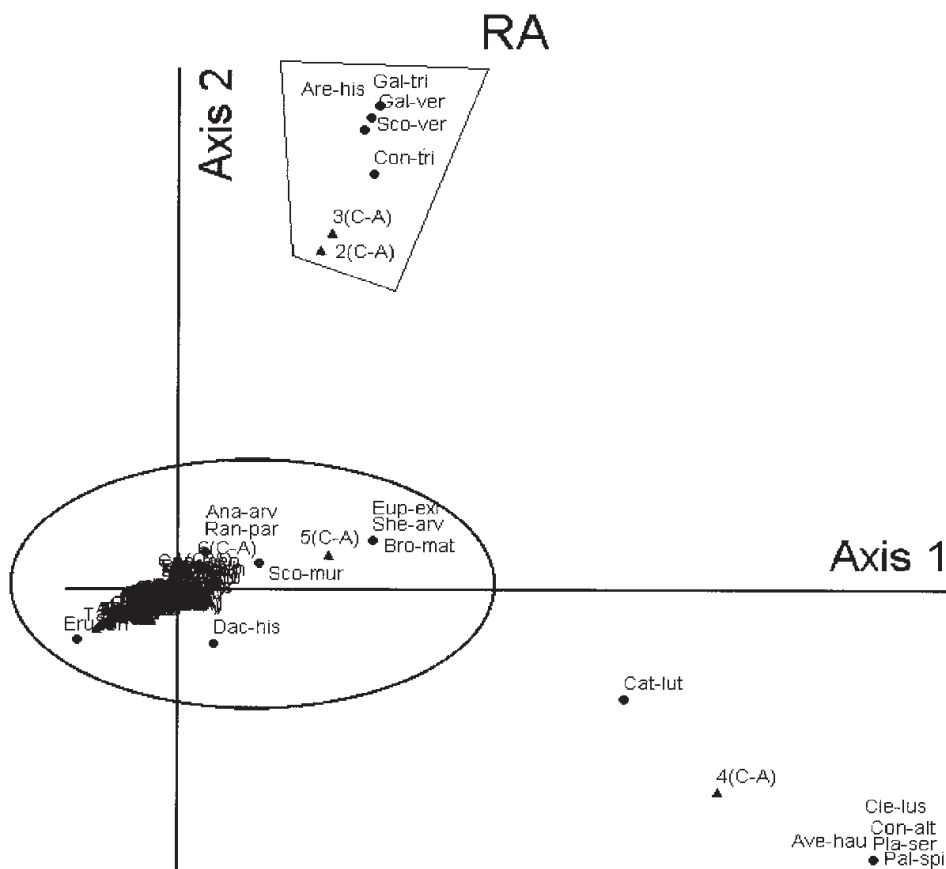


FIG. 2. Representación gráfica del análisis de correspondencias (RA) de las asociaciones *Medicago-Aegilopetum* (M-A), *Ononido-Aegilopetum* (O-A), *Bromo-Aegilopetum* (B-A) y *Convolvulo-Aegilopetum* (C-A). Leyenda: Are-his (*Arenaria hispanica*), Gal-tri (*Galium tricornerutum*), Sco-ver (*Scorpiurus vermiculatus*), Gal-ver (*Galium verrucosum*), Con-tri (*Convolvulus tricolor*), Ana-arv (*Anagallis arvensis*), Ran-par (*Ranunculus parviflorus*), Sco-mur (*Scorpiurus muricatus*), Dac-his (*Dactylis hispanica*), She-arv (*Sherardia arvensis*), Bro-mat (*Bromus matritensis*), Eup-exi (*Euphorbia exigua*), Cat-lut (*Catananche lutea*), Cle-lus (*Cleonia lusitanica*), Ave-hau (*Avena x haussknechtii*), Con-alt (*Convolvulus althaeoides*), Pla-ser (*Plantago serraria*), Pal-spi (*Pallenis spinosa*).

Para aclarar los posibles solapamientos y sinonimias de este conjunto de fitocenosis, hemos realizado una matriz de datos con las tablas originales de las asociaciones *Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae*, *Ononido crotalarioidis-Aegilopetum geniculatae*, *Bromo fasciculati-Aegilopetum geniculatae* y *Convolvulo meonanthi-Aegilopetum geniculatae* (de esta última asociación sólo existe un inventario tipo, nos hemos basado en nuestros inventarios realizados en el valle del Guadalquivir y Sierra de Pandera). Todas tienen en común el estar presididas por la especie dominante *Aegilops geniculata*. Los resultados del análisis de correlación se muestran en la Figura 2, donde se aprecia una gran coincidencia de todos los inventarios y táxones

florísticos de las asociaciones *Medicago-Aegilopetum*, *Ononido-Aegilopetum* y *Bromo-Aegilopetum* en el centro de ambos ejes.

Tan sólo los inventarios 2, 3, 4 y 5 de la asociación *Convolvulo-Aegilopetum* son los que presentan ciertas diferencias florísticas respecto de las demás. Táxones como *Arenaria hispanica* Sprengel, *Galium verrucosum* Hudson, *Convolvulus tricolor*, *C. althaeoides* y *Plantago serraria* se presentan apartados del gran grupo de asociaciones y táxones coincidentes. Incluso podemos apreciar cómo algunos inventarios de la asociación *Convolvulo-Aegilopetum* se presentan en la parte positiva de ambos ejes, mientras que el inventario 4 de esta asociación lo hace en la parte positiva del eje 1 y en la negativa del eje 2; en tal caso parece ser que esta asociación no estaría bien definida con los inventarios utilizados. No obstante, se puede apreciar que sí existen diferencias florísticas con el resto de asociaciones analizadas.

Estos datos, junto al análisis de las tablas utilizadas para la descripción original de las asociaciones nos lleva a plantear en virtud del artículo 25 del C.P.N. la reunión de sintáxones del mismo rango, todos bajo la denominación de la asociación más antigua *Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae*, manteniendo la subasociación *medicaginetosum littoralis* (Sánchez Gómez, Alcaraz & De la Torre in Sánchez Gómez & Alcaraz 1992) **comb. nov.** según el artículo 26 del C.P.N. Asimismo, procedemos al cambio de rango de la asociación *Ononido-Aegilopetum*, pasando a ser la subasociación *ononidetosum crotalarioidis* (Peinado & al. 1986) **stat. nov.** (art. 27 C.P.N.) manteniendo el inventario tipo descrito por PEINADO & al. (1986). La sintaxonomía quedaría expresada como se indica en el apartado de conclusiones.

## 7. **Convolvulo meonanthi-Aegilopetum geniculatae** C. Bartolomé & al. 1989

Asociación descrita por BARTOLOMÉ & al. (1989) para los vertisoles del sector Rondeño y que nosotros hemos inventariado en los cultivos de olivar asentados sobre suelos margo-arcillosos (cambisoles vérticos) del alto Valle del Guadalquivir sobre los que se forman grandes grietas de retracción al llegar la época estival. Esta fitocenosis se encuentra tanto en el piso termo como mesomediterráneo. Florísticamente, está representada por *Convolvulus meonanthus*, *C. tricolor*, *Aegilops geniculata* y *Anagallis arvensis* L. y contacta con otras asociaciones de *Stellarietea mediae* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951.

## VALOR FORRAJERO DE LAS FITOCENOSIS

Aplicando los índices de valor forrajero mencionados en el apartado de metodología, obtenemos los resultados de la Figura 3. En ella podemos comprobar que todas las asociaciones de la alianza *Taeniathero-Aegilopion* descritas para la provincia de Jaén tienen un Vf (valor forrajero) mayor a su Vnf (valor no forrajero), por tanto tienen valor como pasto para el ganado. Estas comunidades, en general, presentan altos índices de presencia de gramíneas y leguminosas apetecibles para el ganado. La comunidad que presenta un mayor valor forrajero es la asociación *Aegilopo-Stipetum capensis* debido a su Bv alto y sobre todo a que presenta un gran número de especies palatables y con buenos índices de abundancia (Im alto). Por contra, la asociación con menor valor forrajero (Vf) es la asociación *Trifolio-Taeniatheretum*, debido a su bajo biovolumen (poca cobertura y altura media en los inventarios) y a tener pocas especies apetecidas por el ganado y tener éstas unos índices de abundancia bajos. Las fitocenosis con una mayor diferencia entre los valores de las especies forrajeras y las no forrajeras (Vf-Vnf) son las comunidades presididas por *Stipa capensis* (*Aegilopo-Stipetum capensis* y *Bromo-Stipetum capensis*) debido fundamentalmente a la alta presencia de esta gramínea en ambas comunidades con altos niveles de cobertura dentro de la comunidad y elevados índices de abundancia. No obstante, ambas comunidades deben ser aprovechadas por el ganado cuando la gramínea está aún verde, puesto que las aristas de las espigas ya fructificadas suelen ser de gran tamaño y pueden provocar problemas en el aparato digestivo del animal si se consumen de forma abundante.

Asociación	hm	Cm	Bv	Im	I'm	Vf	Vnf	Vnf-Vf
<i>Trifolio-Taeniatheretum</i>	0,17	0,50	0,09	1,67	1,01	0,14	0,09	0,06
<i>Bromo-Stipetum</i>	0,19	0,65	0,12	1,96	0,33	0,24	0,04	0,20
<i>Aegilopo-Stipetum</i>	0,32	0,70	0,23	2,23	0,87	0,54	0,20	0,34
<i>Medicago-Aegilopetum</i>	0,17	0,82	0,14	2,09	0,99	0,29	0,14	0,15
<i>Convolvulo-Aegilopetum</i>	0,22	0,60	0,13	2,12	1,24	0,28	0,17	0,11
<i>Torilido-Scandicetum</i>	0,21	0,60	0,13	1,93	1,46	0,25	0,19	0,06
<i>Filago-Stipetum</i>	0,31	0,73	0,23	2,08	1,51	0,47	0,34	0,13

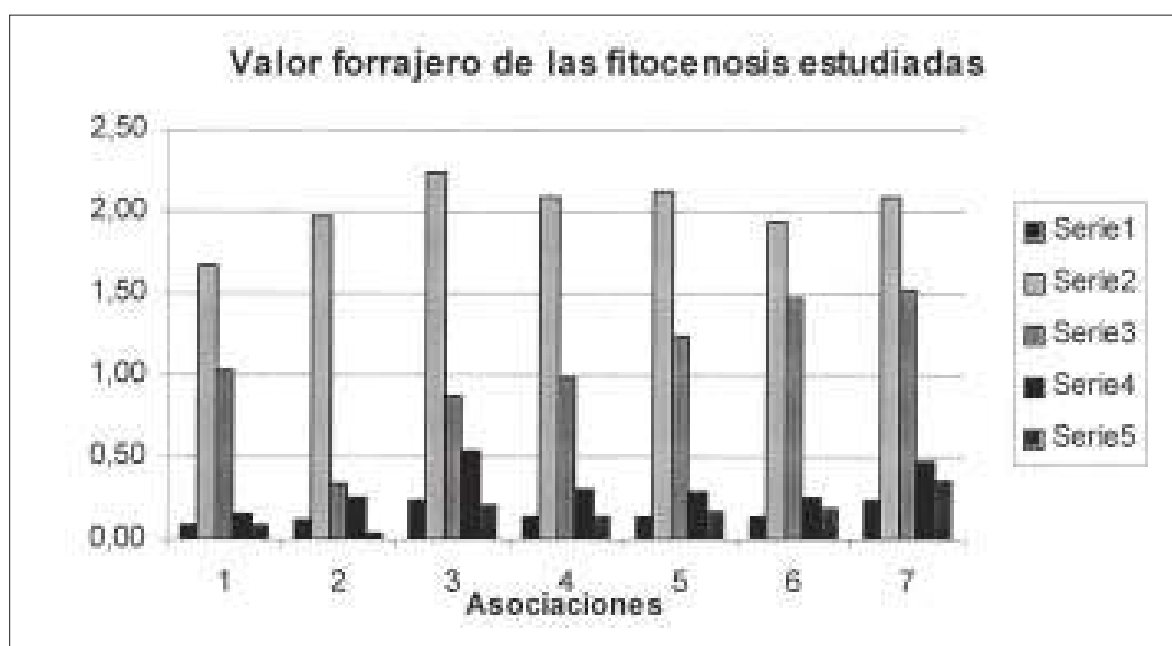


FIG. 3. Gráfico y datos representativos del valor forrajero de las diferentes asociaciones de *Taenianthero-Aegilopion* estudiadas. Leyenda: altura media (hm), cobertura media (Cm), biovolumen (Bv) (Serie 1), índice del valor forrajero (Im) (Serie 2), índice del valor no forrajero (I'm) (Serie 3), valor forrajero (Vf) (Serie 4), valor no forrajero (Vnf) (Serie 5). 1. *Trifolio-Taeniatheretum*; 2. *Bromo-Stipetum*; 3. *Aegilopo-Stipetum*; 4. *Medicago-Aegilopetum*; 5. *Convolvulo-Aegilopetum*; 6. *Torilido-Scandicetum*; 7. *Filago-Stipetum*.

## CONCLUSIONES

Presentamos como conclusión fundamental el esquema sintaxonómico contiguo, con las novedades fitosociológicas relatadas en el apartado de discusión de los resultados, donde procedemos a la reunión de sintáxones del mismo rango manteniendo el nombre del más antiguo: *Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae*, con la subasociación *medicaginetosum littoralis* (Sánchez Gómez, Alcaraz & De la

Torre *in* Sánchez Gómez & Alcaraz 1992) **comb. nov.** para los pisos meso y supra-mediterráneo de las zonas iberolevantine meridionales y béticas orientales, con la presencia de elementos como *Bromus fasciculatus* y *Medicago littoralis*. Igualmente, se hace un cambio de rango con la subasociación *ononidetosum crotalarioidis* (Peinado & *al.*, 1986) **stat. nov.**, con areal bético y óptimo en el piso mesomediterráneo pudiendo alcanzar las zonas supramediterráneas.

En cuanto al valor forrajero de toda la alianza podemos afirmar que se trata de un grupo sintaxonómico con alto valor pascícola, dominando en la mayoría de sus fitocenosis especies muy apetecidas por el ganado como *Aegilops geniculata*, *A. triuncialis*, *Stipa capensis*, *Bromus hordeaceus*, *B. fasciculatus* C. Presl, *B. rubens*, etc. y con una alta presencia de las mismas.

## ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Stellarietea mediae Tüxen, Lohmeyer y Preising ex von Rochow 1951.

Chenopodienea muralis Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González y Loidi ex Theurillat & *al.* 1995.

Brometalia rubenti-tectori (Rivas Goday y Rivas-Martínez 1963) Rivas-Martínez & Izco 1977.

Taeniathero-Aegilopion geniculatae Rivas-Martínez & Izco 1977.

1. *Trifolio cherleri-Taeniatheretum caput-medusae* Rivas-Martínez & Izco 1977.
  2. *Bromo tectori-Stipetum capensis* Rivas-Martínez & Izco 1977.
  3. *Aegilopo neglectae-Stipetum capensis* Santos ex Cano & *al.* 1998.
  4. *Torilido nodosae-Scandicetum australis* Izco 1977.
  5. *Filago ramosissimae-Stipetum capensis* Pérez Raya 1987.
  6. *Medicago rigidulae-Aegilopetum geniculatae* Rivas-Martínez & Izco 1977 (Syn. *Bromo fasciculati-Aegilopetum geniculatae* Sánchez Gómez, Alcaraz & De la Torre *in* Sánchez Gómez & Alcaraz 1992 subas. *medicaginetosum rigidulae* Sánchez Gómez & Alcaraz 1992).
- subas. *ononidetosum crotalarioidis* (Peinado & *al.* 1986) **stat. nov.** (Syn. *Ononido crotalarioidis-Aegilopetum geniculatae* Peinado & *al.* 1986).
- subas. *medicaginetosum littoralis* (Sánchez Gómez, Alcaraz & De la Torre *in* Sánchez Gómez & Alcaraz 1992) **comb. nov.** (Syn. *Bromo fasciculati-Aegilopetum geniculatae* Sánchez Gómez, Alcaraz & De la Torre *in* Sánchez Gómez & Alcaraz 1992 subas. *medicaginetosum littoralis*).
7. As. *Convolvulo meonanthi-Aegilopetum geniculatae* C. Bartolomé & *al.* 1989.

## APÉNDICE I

Táxones seleccionados como forrajeros en el cálculo del valor pascícola (en orden alfabético).

*Aegilops geniculata* Roth  
*Aegilops neglecta* Req. ex Bertol.  
*Aegilops triuncialis* L.  
*Agrostis pourretii* Willd.  
*Anchusa azurea* Miller  
*Anchusa puechii* Valdés  
*Anthemis arvensis* L.  
*Anthyllis vulneraria* subsp. *maura* (Beck) Maire  
*Aphanes floribunda* (Murb.) Rothm.  
*Arrhenatherum album* (Vahl) W. D. Clayton  
*Astragalus echinatus* Murray  
*Astragalus epiglottis* L.  
*Astragalus sesameus* L.  
*Asteriscus aquaticus* (L.) Less.  
*Atractylis cancellata* L.  
*Avena barbata* Pott ex Link subsp. *lusitanica* (Tab. Mor.) Romero Zarco  
*Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*  
*Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* (Durieu) Gillet & Magne  
*Avena x haussknechtii* Nevsky  
*Brachypodium distachyon* (L.) Beauv.  
*Brassica barrelieri* (L.) Janka  
*Bromus diandrus* Roth  
*Bromus hordeaceus* L.  
*Bromus lanceolatus* Roth  
*Bromus matritensis* L.  
*Bromus rubens* L.  
*Bromus sterilis* L.  
*Bromus tectorum* L.  
*Calendula arvensis* L.  
*Campanula lusitanica* L.  
*Centaurea melitensis* L.  
*Centaurea pullata* L. subsp. *baetica* Talavera  
*Chrysanthemum segetum* L.  
*Cleonia lusitanica* L.  
*Convolvulus althaeoides* L.  
*Convolvulus arvensis* L.  
*Convolvulus meonanthus* Hoffmanns. & Link  
*Convolvulus tricolor* L.  
*Coronilla scorpioides* (L.) Koch  
*Crucianella angustifolia* L.



*Cynosurus echinatus* L.  
*Dactylis glomerata* var. *hispanica* (Roth) Roth  
*Echinaria capitata* (L.) Desf.  
*Echium plantagineum* L.  
*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.  
*Eruca vesicaria* (L.) Cav.  
*Gaudinia fragilis* (L.) Beauv.  
*Glossopappus macrotus* (Durieu) Briq.  
*Hedypnois cretica* (L.) Dum. Courset  
*Hippocrepis unisiliquosa* L.  
*Holcus setiglumis* Boiss. & Reuter  
*Hordeum leporinum* Link.  
*Hypochoeris glabra* L.  
*Leontodon longirrostris* (Finch & P.D. Sell) Talavera  
*Linum bienne* Miller  
*Linum strictum* L.  
*Lolium rigidum* Gaudin  
*Medicago doliata* Carming.  
*Medicago minima* (L.) Bartal.  
*Medicago orbicularis* (L.) Bartal.  
*Medicago polymorpha* L.  
*Medicago rigidula* (L.) All.  
*Medicago suffruticosa* Ramond ex DC.  
*Moricandia arvensis* (L.) DC.  
*Moricandia moricandioides* (Boiss.) Heywood  
*Ornithopus compressus* L.  
*Pallenis spinosa* (L.) Cass.  
*Papaver rhoeas* L.  
*Parentucellia latifolia* (L.) Carmel  
*Parentucellia viscosa* (L.) Caruel  
*Petrorhagia nanteuilii* (Burnat) P. W. Ball & Heywood  
*Plantago lagopus* L.  
*Plantago lanceolata* L.  
*Plantago serraria* L.  
*Polygala monspeliaca* L.  
*Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell.  
*Rumex acetosella* L.  
*Scorpiurus muricatus* L.  
*Scorpiurus vermiculatus* L.  
*Senecio vulgaris* L.  
*Silene colorata* Poiret  
*Sinapis alba* L.  
*Sonchus asper* (L.) Hill  
*Sonchus tenerrimus* L.  
*Stipa capensis* Thumb.  
*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski

Teucrium pseudochamaepitys L.  
Tolpis barbata (L.) Gaertner  
Tolpis umbellata Bertol.  
Trifolium angustifolium L.  
Trifolium arvense L.  
Trifolium campestre Schreber  
Trifolium cherleri L.  
Trifolium gemellum Pourret & Willd.  
Trifolium glomeratum L.  
Trifolium resupinatum L.  
Trifolium scabrum L.  
Trifolium stellatum L.  
Trifolium striatum L.  
Trifolium tomentosum L.  
Valerianella discoidea (L.) Loisel.  
Vulpia ciliata Dumort  
Vulpia geniculata (L.) Link  
Vulpia muralis (Kunth) Nees  
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmelin  
Vulpia unilateralis (L.) Stace

## BIBLIOGRAFÍA

- ARROJO AGUDO, E. (1994): *Cartografía de la vegetación presente en la Sierra de Castril. Bases para la conservación de las comunidades vegetales*. Tesis Doctoral. Inéd. Universidad de Granada (España).
- BARKMAN, J. J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT (1988): Código de nomenclatura fitosociológica (traducido por J. Izco y M. J. del ARCO-AGUILAR). *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis*, IV: 9-74.
- BARTOLOMÉ, C., M. PEINADO, J. M.<sup>a</sup> MARTÍNEZ PARRAS, F. ALCARAZ, J. ÁLVAREZ & M. DE LA CRUZ (1989): *Esquema Sintaxonómico de la vegetación nitrófila de Andalucía (España)*. IX Jornadas de Fitosociología. Panel nº 34. Univ. de Alcalá de Henares.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): *Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde*. Springer-Verlag. Wien.
- CASTROVIEJO, S. & al. (eds.) (1986-1999): *Flora Iberica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vols. I, II, III, IV, V, VI y VIII. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid (España).
- CANO, E. (1988): *Estudio fitosociológico de la Sierra de Quintana (Sierra Morena, Jaén)*. Tesis Doctoral. Dpto. Biología Vegetal. Universidad de Granada.
- CANO, E., A. GARCÍA FUENTES, J. A. TORRES & C. SALAZAR (1998): Vegetación de las intercalaciones calcáreas de Sierra Morena (Andalucía, España). *Fitosociologia* 35: 13-26. Camerino (Italia).

- GARCÍA FUENTES, A. (1993): *Estudio fitosociológico de las malas hierbas del olivar en el valle del Guadalquivir (Jaén)*. Tesis de Licenciatura. Inéd. Universidad de Jaén.
- GARCÍA FUENTES, A. (1996): *Vegetación y flórlula del alto valle del Guadalquivir: modelos de regeneración*. Tesis Doctoral. Inéd. Universidad de Jaén.
- GARCÍA FUENTES, A. & E. CANO (1993a): Fitosociología aplicada al conocimiento de los herbazales: nuevo método para el cálculo del valor forrajero. *Ecologia Mediterránea* XIX: 19-28. Marsella.
- GARCÍA FUENTES, A. & E. CANO (1993b): *Malas hierbas del olivar giennense*. Inst. Est. Giennenses. Excm. Diputación Provincial de Jaén. 213 pp. Jaén.
- GÉHU, J. M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1982): Notions fondamentales de Phytosociologie. Ber. Internat. Symp. IVVS. In: J. Cramer (ed.), *Syntaxonomie* 1-33.
- GÓMEZ MERCADO, F. (1989): *Cartografía y estudio de la vegetación de la Sierra de Cazorla*. Tesis Doctoral. Inéd. Universidad de Granada.
- HILL, M. O. (1979): *DECORANA- a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging*. Ithaca, NY: Ecology and Systematics, Cornell University.
- MARTÍNEZ PARRAS, J. M. & M. PEINADO LORCA (1987): *Andalucía oriental*. In: M. Peinado Lorca & S. Rivas-Martínez, *Vegetación de España*, 231-256. Serv. Pub. Univ. Alcalá de Henares (España).
- ORTEGA ALBA, F. (1991): *El medio físico de Andalucía*. In: J. Bosque Maurel & J. Vilà Valentí, *Geografía de España* VIII: 33-109. Barcelona (España).
- PEINADO, M., J. M. MARTÍNEZ PARRAS & C. BARTOLOMÉ (1986): Notas sobre vegetación nitrófila II: algunas novedades fitosociológicas en Andalucía. *Studia Botanica* 5: 53-69.
- PÉREZ RAYA, F. (1987): *La vegetación en el sector Malacitano-Almijarense de Sierra Nevada (Investigaciones sintaxonómicas y sinfitosociológicas)*. Tesis Doctoral. Dpto. Biología Vegetal. Universidad de Granada.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1996): Clasificación bioclimática de la Tierra. *Folia Botanica Matritensis* 16.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del mapa de series de vegetación de España*, E. 1:400.000. ICONA. Madrid (España).
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & J. IZCO (1977): Sobre la vegetación terofítica subnitrófila mediterránea (*Brometalia rubenti-tectori*). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* XXXIV (I): 355-381.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI (1998): Check-list of the high syntaxa of Spain and continental Portugal (Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands). *Folia Botanica Matritensis* 17: 1-23.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, B. DÍEZ-GARRETAS, J. MOLERO & F. VALLE (1997): Biogeographical synthesis of Andalusia (S. Spain). *Journal of Biogeography* 24: 915-928.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, P. & F. ALCARAZ (1992): Novedades fitosociológicas presentes en el subsector Subbético-Murciano (España). *Anales de Biología* XVIII: 121-152.
- SÁNCHEZ PASCUAL, N. (1994): *Estudio fitosociológico y cartográfico de la comarca de Despeñaperros (Jaén)*. Tesis Doctoral. Dpto. Biología Vegetal. Universidad de Granada.
- TUTIN, T. G. & al. (eds.) (1964-1980): *Flora Europaea*. Vols. I-V. Cambridge University Press.
- TORRES, J. A. (1997): *Estudio de la vegetación de las Sierras de Pandera y Alta Coloma (Jaén)*. Tesis Doctoral. Inéd. Universidad de Jaén. Jaén (España).
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (1987): *Flora vascular de Andalucía Occidental*. Vol. 1-3. Barcelona (España).

## INVENTORY AND SOCIAL INTEREST OF MEDICINAL, AROMATIC AND HONEY-PLANTS FROM MOKRISSET REGION (NW OF MOROCCO)

Abdeslam ENNABILI<sup>\*</sup>, Naoual GHARNIT<sup>\*\*</sup> & El Mokhtar EL HAMDOUNI<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> *Association pour le Développement dans l'Environnement Montagneux (ADEM), B.P. 214  
Chefchaouen 91000 Morocco*

<sup>\*\*</sup> *Université Abdelmalek Essaâdi, B.P. 2201 Tétouan 93002 Morocco*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 57-74]

Fecha de aceptación del artículo: 07-07-00

ABSTRACT: Many peoples of developing countries use medicinal plants as main source in health cares. Most of these plants are considered as honey- and/or aromatic plants. In the beginning of summer 1997, 295 inquires have been led in 29 Locations (fields, markets or villages) of Mokrisset region (Chefchaouen, NW of Morocco), and 76 medicinal, toxic and aromatic wild species belonging to 46 families have been inventoried. *Origanum vulgare* and *O. compactum*, and *Centaureum erythraea* are the most commercialised (24.2 and 4.3 dirhams kg-1 of dry and wet matter respectively). Concerning honey-plants, we have listed 78 species including the cultivated and the introduced ones, belonging to 35 families. Therefore, 34.6% of identified honey-species are used in traditional medicine or in essential oil extraction. Locally, apiculture is sedentary and interests 13.4% of households of the inquired villages. Honey and wax are sold at 179 and 4 dirhams kg-1 respectively. Other characteristics of apiculture have been underlined. The inventoried species have been classified following their social importance in the region. Marketing paths of the essential products have been commented, and some economic parameters such financial product and income have been estimated.

*Keywords:* Ethnobotany, natural resources, social importance, Morocco.

## INTRODUCTION

In the world 80% of population resorts mainly to traditional remedies. Medicines having an origin linked to the vegetable reign represent 60% (FLEURENTIN & PELT, 1990). In developing countries, several hundred of million peoples use medicinal plants as main source in health cares (HEYWOOD, 1992). In Morocco, 20% of population lives at least partially from the forest products (EL HATTAB, 1989) and more of 500 medicinal plants are economically important (BELLAKHDAR, 1986/89; 1997).

Unfortunately, knowledge related to traditional plant uses are losing in terms of generations because of the acculturation and the westernization of primitive societies (SCHULTES, 1992). Many species are threatened because of an excessive exploitation by human population and loss of their habitats (HEYWOOD, *l.c.*). Studies of conservation state and marketing of medicinal plants are necessary for countries which are dependent on these natural resources. A collaboration between actors interfering with this sector namely botanists, ecologists, chemists, economists, etc. is necessary to preserve and develop the use of medicinal plants (HEYWOOD, *l.c.*).

In addition to social and moral aspects of apiculture as well as its economic fallen (honey, wax, pollen, royal frost, propolis, venom), it contributes indirectly to the vegetable resources durability via the pollination process. Thereby, MOREAU underlines that the disappearance of the bee could have entail the extinction of more of 100 thousand plant species (in VANHEE, 1991; in VIN, 1991a, b). Moreover, 80% of plants are pollinated by insects and the contribution of bees is estimated at 80% (VIN, 1991a).

In the study area (Circle of Mokrisset, Chefchaouen, NW of Morocco), economy of subsistence dominates and depends largely on natural resources namely pastoral activity and arboriculture (carob tree, oliver, vineyard, fig tree, etc.). Marketing of other natural resources, eg. medicinal and aromatic plants, play a secondary role in the local economy (ENNABILI *et al.*, 1997).

This study aims to inventory medicinal, aromatic and honey-plants and to show its social importance in this region.

## MATERIALS AND METHODS

The Circle of Mokrisset displays 1.166 km<sup>2</sup> and is situated between Chefchaouen and Ouezzane in NW of Morocco (figure 1). With an average density of 74.2±21.9 inhab. km<sup>2</sup> (vs. 60 inhab. km<sup>2</sup> in the country), this zone is relatively populated. The average size of household equals 5.59±0.11 persons (LAD, 1998; ADL, 1997). Administratively, this Circle is subdivided on 3 Caïdats or Subcircles, 6 rural Communes and 213 douars or rural agglomerations (ADL, 1997).

After having established the questionnaire form (annex), 295 interviews have been retained from 29 sites. Inquires have been led in the souks (weekly markets) as well as by visiting douars and Communes the most important.

The botanical nomenclature we have updated according to TUTIN *et al.*, (1990/93) follows MAIRE (1952/80). For cultivated and introduced species, we have used other flora: METRO & SAVAGE (1955), QUEZEL & SANTA (1962/63) and FOURNIER (1977). Concerning the vernacular nomenclature, we have done a transcription of all retained words in Latin characters. A sample of identified species is filed in the Department of Biology of Faculty of Sciences of Abdelmalek Essaâdi University.

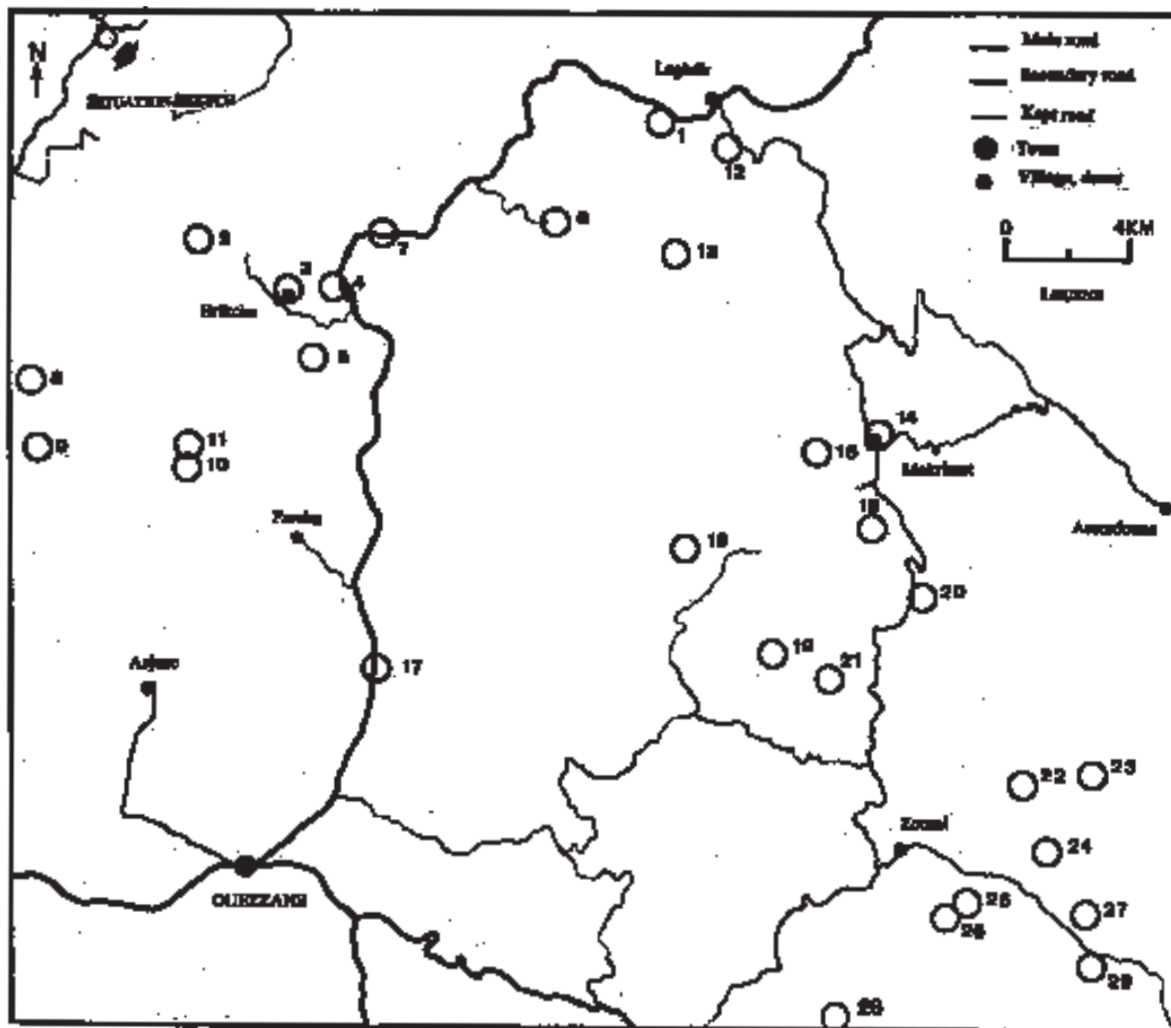


FIG. 1. Study area. 1. El Koub; 2. Beni Mhammed; 3. Brikcha; 4. Essebt; 5. Bellouta; 6. Kalâa; 7. Aïn Baïda; 8. Dchar Elkheir; 9. Zeïtouna; 10. Tala; 11. El Gharra; 12. Tizirane; 13. Alma-Tizgane; 14. Mokrisset centre; 15. Anngoucht; 16. El Meska; 17. El Jabriyine; 18. Aïn Bouhassane; 19. Mhijer; 20. Nefzi; 21. Harrakine; 22. Kechachda; 23. Lemraj; 24. Afra; 25. El Horech; 26. Guerrajine; 27. Younane; 28. El Aonsar; 29. Azarif.



## RESULTS AND DISCUSSION

The average of questionnaire forms frequency attains 10.2 per Location. Medicinal, aromatic and toxic plants are exploited directly by fellahs or farmers and merchants which represent 91.4% of the inquired persons. For the honey-plants, apiarists represent 84.6%.

The identified species and their traditional utilisation are inventoried in the table 1. The 125 identified species belong to 68 botanical families. *Labiatae*, *Compositae*, *Leguminosae*, *Rosaceae*, *Graminae*, *Cistaceae* and *Umbelliferae* represent 45.6% of these species.

Seen the modest area of the studied region, we have not noted an intra-zonal variation of the vernacular nomenclature such that a name can designate two or several genera. This fact has been noted by ENNABILI *et al.* (1996) in macrophytes from NW of Morocco. Nevertheless, many species have several vernacular synonyms. This phenomenon is very current especially in medicinal species (DELON & PUJOS, 1969; BERTRAND, 1991; FLEURENTIN & PELT, 1990). For this study, we report more of 50 new vernacular names corresponding to 45 species. Six of them are attributed to the allied species (BERTRAND, 1991; SIJELMASSI, 1993; BELLAKHDAR, 1997). Omissions have been noted for some used species such *Salvia verbenaca* and *Trifolium* sp. Five other vernacular names “*âonk edjrou*, *el gharra*, *kaf limam*, *mchicht el âttara* and *chefrada*” corresponding to medicinal or toxic plants have not been identified in this study, because of samples unavailability. At least seven species (5.6%) are designated by Berber names (BERTRAND, 1991) although residents do not speak it, owing to the migratory movements or the past of the study area.

### 1. Medicinal, aromatic and toxic plants

#### 1.1. Cultural considerations

As morphological characters, medicinal and aromatic virtues could serve to appoint plants. *Salvia* emanates from the Latin word “*salvare*” meaning to heal; *Thymus* correspond to an Egyptian term “*tham*” which means to embalm, etc. (FOURNIER, 1977). Locally, many vernacular names of plants include their function in traditional medicine. “*Messaça*” (*Plantago major*) and “*Yebbassa*” (*Cuscuta monogyna*) correspond to suction and drying functions respectively, for external application (Location 13; figure 1). An herbalist from Chefchaouen confirms that “*Hrihra*” (*Trachelium caeruleum*) coincides with its use against constipation.

Several proverbs, sayings or popular accounts outline the medicinal, toxic or ecological traits of some plants. For example, we admit that (i) Satan has told that



if the man knew what *Origanum compactum*, *O. vulgare*, *Calamintha sylvatica*, *Centaureum erythraea*, *Triticum monococcum* and *Allium sativum* comprise, he would have exterminated us “*Ibales kalou law el insan âraf ma fibim -sabtâr, manta, kors elhaya, chentil we touma - law ketlouna bibim*”; (ii) *Atractylis gummifera* has killed a woman and its children “*dada ketlet el mra we oulada*”; (iii) *Marrubium vulgare* grows in bad sites although it is a medicinal plants “*eddoua fya wel kbhra fya*”, etc. (Location 13). Sometimes, historical ruins could inform on the ancient utilisation of some species. In the Location 14, a ceramic remains abound with dense groupings of *Thymus capitatus*, species having medicinal and aromatic virtues.

The number of questionnaire forms by specie reveals that medicinal species are little used (table 1). Residents ignore how to administer medication from 36.8% of identified medicinal species, usually collected by foreigners (herbalists and merchants).

## 1.2. Exploitation

The medicinal, toxic and aromatic species indicated in the table 1 comprise 76 wild species belonging to 46 families. Cultivated species constitute 23.7% of the identified ones. Nevertheless, *Anabasis aretioides*, *Euphorbia falcata* and *Linum usitatissimum* are only marketable. *Labiatae*, *Compositae* and *Graminae* total 38.2% of the identified species. Several of these latter have been underlined by anterior works (BELLAKHDAR, 1986/89, 1997; SIJELMASSI, 1993; ENNABILI *et al.*, 1996). Other species such *Teucrium webbianum*, *Clematis cirrhosa*, *Centaurea calcitrapa*, *Cynara humilis*, *Orchis papilionacea*, *Sedum sediforme*, *Anabasis aretioides*, *Gladiolus communis*, *Triticum monococcum*, *T. aestivum* and *Chara vulgaris* are newly quoted at least in the study area.

Roots, tubers or leaves of 15.8% of medicinal species are toxic or harmful for the man and/or animals. Their toxicity could be reduced by drying as in *Arisarum vulgare*, *Clematis flammula* and *C. cirrhosa* (Location 13). Residents underline toxicity of *Ceratonia siliqua*, *Clematis cirrhosa*, *Orchis papilionacea*, *Urginea scilla*, *Gladiolus communis*, *Orobancha caryophyllacea* and “chefrada” (table 1). Furthermore, BELLAKHDAR (1986/89, 1997) and SIJELMASSI (*l.c.*) record toxicological effects of *Mentha pulegium*, *Teucrium chamaedrys*, *Ruta montana*, *Nerium oleander*, *Quercus ilex*, *Agave americana*, *Prunus armeniaca*, *Anagyris foetida*, *Aristolochia longa*, *Artemisia absinthium*, *Cannabis sativa*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia falcata*, *Linum usitatissimum*, *Oxalis cernua*, *Rumex crispus*, *Plantago major*, *Solanum nigrum*, *Vicia ervila*, *Allium sativum*, *Ammi visnaga* and *Papaver rhoeas*.

Among inventoried medicinal species, 11.8% are considered as aromatic ones: *Mentha pulegium*, *Origanum compactum*, *O. vulgare*, *Lavandula dentata*,

*L. stoechas*, *Myrtus communis*, *Mentha rotundifolia*, *Thymus capitatus* and *Mentha spicata*.

Herbalists report that species are used generally in mixture and sometimes with honey or olive oil (Chefchaouen city) because the action in synergism is very common in medicinal plants as related by FLEURENTIN & PELT (1990). Examples of mixtures have been quoted. Roots of *Rubus ulmifolius*, *Cynodon dactylon*, *Laurus nobilis* and leaves of *Myrtus communis* and *Lavandula stoechas* are applied for constipation. Inflorescence of *Trachelium caeruleum*, leaves of *Nerium oleander* and thorny bracts of *Centaurea calcitrapa* are used as scents. Flowers of *Papaver rhoeas* and roots of *Eucalyptus camaldulensis* and *Opuntia ficus-indica* are used for rheumatism and stomachic complications. *Mentha rotundifolia* and *M. pulegium* and flour are employed as strengthening. *Mentha rotundifolia* and olive oil have a diuretic effects. *Trachelium caeruleum* and *Tetraclinis articulata* are applied for digestive infections and renal stones. Seeds of *Linum usitatissimum* and *Zea mays* mixed to honey have a stomachic effects and are used for glycaemia and rheumatism. Settled solution obtained by leaching plant ash is employed against cardiac pains (Chefchaouen city, Location 13).

TABLE 1. Traditional characterisation and use of medicinal, aromatic, toxic and honey-plants from Mokrisset region

<sup>a</sup> medicinal specie; <sup>b</sup> aromatic specie; <sup>c</sup> toxic specie; <sup>d</sup> honey-specie; <sup>e</sup> cultivated or naturalised specie; N, questionnaire forms number.

Specie	Vernacular name	Used part	Treated sicknesses / toxic or medicinal virtues / other utilisation	N
<i>Mentha pulegium</i> a,b,d	flayou	aboveground parts	influenza, fever, injuries / tonic / deodorant, oils, edible	29
<i>Origanum compactum</i> a,b,d	sahtar, essahtar	leaves and inflorescence	hypertension, diarrhoea // additive for figs, olives and coffee, pastoral	23
<i>Origanum vulgare</i> a,b,d	sahtar, essahtar	leaves and inflorescence	hypertension, diarrhoea // additive for figs, olives and coffee, pastoral	23
<i>Centaureum erythraea</i> a,d	kors elhaya, ennouara	inflorescence	/ sedative, stomachic, veterinarian /	20
<i>Dittrichia viscosa</i> a,d	tirreklane, terrkile	leaves, roots	rheumatism / healing, stomachic / conservation of pomegranates, pastoral	14
<i>Arbutus unedo</i> a,d	asennou, sasnou, metroune, boukhannou	roots	/ medicinal virtue / pastoral, edible (fruit), craft industry (woods)	13
<i>Calamintha sylvatica</i> a,d	manta	leaves	disturb digestive for babies // additive for tea	13
<i>Carlina lanata</i> d	marcidane, chokat el âasfour, chouka	-	// pastoral	13
<i>Ceratonia siliqua</i> a,c,d	elkharroub, slaghoua	fruit, bark, branches	diarrhoea / toxic for fish / edible, woods, industry, pastoral	11
<i>Opuntia ficus-indica</i> a,d,e	elhindya	flowers, stems	rheumatism / stomachic / edible, pastoral	11
<i>Lavandula dentata</i> a,b,d	elhalhal	leaves, buds	rheumatism, sicknesses of chickens // pastoral	10
<i>Lavandula stoechas</i> a,b,d	elhalhal	leaves, buds	rheumatism, sicknesses of chickens // pastoral	10
<i>Myrtus communis</i> a,b,d	errayhan	leaves	constipation // pastoral	10
<i>Teucrium chamaedrys</i> a	chendgoura	leaves	rheumatism, asthma //	9
<i>Teucrium webbianum</i> a	chendgoura	leaves	rheumatism, asthma //	9
<i>Trachelium caeruleum</i> a	elkahra, ettahra, hrihra	heads	renal stones / stomachic /	8
<i>Ficus carica</i> d,e	el karmous, el bakor	fruit, leaves	// edible, pastoral	7
<i>Ruta montana</i> a	awerma, rota, elketra	inflorescence	psychic sicknesses "leriah" //	6
<i>Vitis vinifera</i> d,e	el âineb	fruit, leaves, bines	// edible, pastoral	6
<i>Calicotome villosa</i> d	agraz	-	// pastoral	5
<i>Clematis cirrhosa</i> a,c,d	ennar elbarda	leaves	rheumatism, pains of eyes and teeth // pastoral	5
<i>Clematis flammula</i> a,c,d	ennar elbarda	leaves	rheumatism, pains of eyes and teeth // pastoral	5
<i>Mentha rotundifolia</i> a,b,d	mchichtro	aboveground parts	/ tonic /	5
<i>Nerium oleander</i> a	eddefla	leaves in whorls of 4	// scent	5
<i>Pistacia lentiscus</i> a,d	eddrou	leaves, buds, roots	sickness of eyes, intoxication "toukal" // woods, saponifying ashes	5
<i>Quercus ilex</i> d	eddjarb, el bellout	fruit, woods	// edible, craft industry, firewood	5
<i>Thymus capitatus</i> a,b,d	zâitra, echchih, sahtar erroumi	aboveground parts	/ medicinal virtue / food, pastoral	5
<i>Corrigiola litoralis</i> a	serghina	roots	/ medicinal virtue / pastoral	4

Specie	Vernacular name	Used part	Treated sicknesses / toxic or medicinal virtues / other utilisation	N
<i>Daphne gnidium</i> a,c,d	elmetnan	leaves, roots	/ healing, toxic for fish ( traditional fishing) /	4
<i>Erica arborea</i> d	harraka	-	// pastoral, woods for industry and fire	4
<i>Erica cinerea</i> a,d	elkhlenge	branches	/ medicinal virtue / pastoral	4
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> a,d	killet	roots	rheumatism / stomachic / pastoral	4
<i>Marrubium vulgare</i> a	mirrwta, mirriwa	leaves	headache, vertigo, cardiac pains //	4
<i>Ammi visnaga</i> a	elbechnikh	inflorescence	headache / active principles / scent	3
<i>Atractylis gummifera</i> a,c	eddada	stumps	/ medicinal virtue /	3
<i>Cistus albidus</i> d	aoukir	woods	// firewood, enclosure	3
<i>Cistus crispus</i> d	chtappa	woods	// firewood, enclosure	3
<i>Cistus monspeliensis</i> d	chtappa	woods	// firewood, enclosure	3
<i>Cistus salvifolius</i> d	chtappa	woods	// firewood, enclosure	3
<i>Citrus sinensis</i> d,e	lechchine	woods	// fruit tree	3
<i>Prunus domestica</i> d,e	el barkouk	woods	// fruit tree	3
<i>Zea mays</i> a,d	eddra ettourkya	styles and stigma	glycaemia, rheumatism / stomachic /	3
<i>Agave americana</i> d,e	essabra, el guerziane	spikes, leaves, stumps	// pastoral, traditional constructions, saponifying leaves	2
<i>Anchusa officinalis</i> a,d	horraïcha	aboveground parts	/ medicinal virtue / edible	2
<i>Centaurea calcitrapa</i> a,d	chouka tenghila	inflorescence, thorny bracts	/ scent "aïn" /	2
<i>Citrullus vulgaris</i> d,e	dellah, elkouar	fruit, stems, leaves	// edible, pastoral	2
<i>Cynara humilis</i> a,d	taïmart	roots	/ medicinal virtue /	2
<i>Eryngium camppestre</i> d	ziwziw	-	// pastoral	2
<i>Eryngium ilicifolium</i> d	ziwziw	-	// pastoral	2
<i>Laurus nobilis</i> a	errand	leaves	rheumatism, constipation // spices	2
<i>Malus pumila</i> d,e	teffah	-	// fruit tree	2
<i>Olea europaea</i> a,d	ezzaïtoun	drupes, leaves	/ diuretic (oil) // sponifying margine	2
<i>Orchis papilionacea</i> a,c	haya miyta	tubers	/ tonic (tuber of the year), debilitating ( ancient tuber) /	2
<i>Papaver rhoeas</i> a,d	bouleâmane	flowers	rheumatism / stomachic /	2
<i>Prunus armeniaca</i> d,e	el mechmach	-	// fruit tree	2
<i>Punica granatum</i> a,d	erroummane	fruit, bark	/ medicinal virtue /	2
<i>Rubus ulmifolius</i> a,d	el ôllik, zerrandou	roots	constipation // pastoral	2
<i>Sedum sediforme</i> a	âkerban	entire	/ medicinal virtue /	2
<i>Solanum tuberosum</i> a,c,d,e	el btata	tubers	/ medicinal virtue /	2
<i>Urginea scilla</i> a,c,d	el boussel	leaves	auricular sicknesses // pastoral	2
<i>Verbena officinalis</i> a	baïmla	leaves, stems	/ healing /	2
<i>Allium sativum</i> a,c	ettaoum, touma	bulbs	/ medicinal virtue /	1

Specie	Vernacular name	Used part	Treated sicknesses / toxic or medicinal virtues / other utilisation	N
<i>Allium triquetrum</i> d	baybross	-	// edible	1
<i>Anabasis aretioides</i> a	chejra lima eddiha errih	aboveground parts	/ medicinal virtue /	1
<i>Anagallis arvensis</i> d	mniwna	-	// pastoral	1
<i>Anagyris foetida</i> a	foul eddiib, aouefna	seeds	ringworm //	1
<i>Andryala integrifolia</i> d	bou remmad	-	// pastoral	1
<i>Arisarum vulgare</i> a,c	ayerna	tubers	/ medicinal virtue / edible	1
<i>Aristolochia longa</i> a	bütakh elgrayen	berries	/ medicinal virtue /	1
<i>Artemisia absinthium</i> a,c	chiba	leaves, buds	psychic depressions "äin" // additive for tea	1
<i>Astragalus</i> sp. d	mad rejlou	-	// pastoral	1
<i>Avena sterilis</i> d,e	el khortal	-	// fodder crops, pastoral	1
<i>Cannabis sativa</i> a,e	elkif	leaves, female inflorescence	/ scent for children "echcham" /	1
<i>Chamomilla recutita</i> d	elgahouane	-	// pastoral	1
<i>Cicer arietinum</i> a	elhommes	seeds	/ medicinal virtue /	1
<i>Citrus limon</i> d,e	el laymoun	-	// fruit tree	1
<i>Coleostephus</i> sp. d	amlal, nouar	-	/ pastoral	1
<i>Coriandrum sativum</i> a,e	elkosbar, elkasbor	leaves, seeds	/ medicinal virtue /	1
<i>Coriaria myrtifolia</i> a,c	ward zlil	leaves, buds, fruit	/ medicinal virtue /	1
<i>Crataegus monogyna</i> a	admam	flowers	/ medicinal virtue / pastoral	1
<i>Cucumis sativus</i> d,e	el khiar	-	// edible (fruits)	1
<i>Cucurbita pepo</i> d,e	el kraâ	-	// edible	1
<i>Cuscuta monogyna</i> a	yebbassa	entire	/ healing /	1
<i>Cydonia oblonga</i> d,e	sfarjel	-	// fruit tree	1
<i>Cynodon dactylon</i> a	ennjim	roots	constipation //	1
<i>Diplotaxis catholica</i> d	awerdal	-	-	1
<i>Adiantum capillus-veneris</i> a	taghalt, hinnet el ma	leaves	/ medicinal virtue /	1
<i>Euphorbia falcata</i> a	hayat ennofous	-	/ medicinal virtue /	1
<i>Gladiolus communis</i> a,c	âliyem hojjaj	leaves	/ medicinal virtue /	1
<i>Juncus maritimus</i> a	asmar	roots	/ medicinal virtue / craft industry, pastoral	1
<i>Juniperus oxycedrus</i> d	ettaq	-	-	1
<i>Linum usitatissimum</i> a	kettan	seeds	glycaemia, rheumatism //	1
<i>Lycopersicum esculentum</i> d,e	maticha	-	// edible	1
<i>Malva sylvestris</i> a	elbkoul	aboveground parts	/ medicinal virtue / edible	1
<i>Melilotus</i> sp. d	fezzaz	-	// pastoral	1
<i>Mentha spicata</i> a,b,e	naânaâ	leaves, stems	/ medicinal virtue / additive for tea	1

Specie	Vernacular name	Used part	Treated sicknesses / toxic or medicinal virtues / other utilisation	N
<i>Myoporum laetum</i> d,e	eddefla erroumia	-	// enclosure	1
<i>Nasturtium officinale</i> d	guerwinnech	-	// edible	1
<i>Orobanchae caryophyllaceae</i> a,c	tahtoh, choual elkhrouf	-	/ medicinal virtue /	1
<i>Oxalis cernua</i> d	hommaïda	-	// edible	1
<i>Plantago major</i> a	messaça	leaves	auricular sicknesses and other //	1
<i>Portulaca oleracea</i> d,e	errejla	-	// edible	1
<i>Prunus amygdalus</i> d,e	ennoua	-	// fruit tree	1
<i>Psoralea sp.</i> d	echbarya	-	// pastoral	1
<i>Pulicaria arabica</i> d	âtassa	-	// hygienic	1
<i>Pyrus communis</i> d,e	ellingas	-	// fruit tree	1
<i>Rosa sempervirens</i> d	âollik de nsara	-	// pastoral	1
<i>Rubia tinctorium</i> a	el foua	roots	/ medicinal virtue /	1
<i>Rumex crispus</i> d	bkoul el horrine	-	// edible	1
<i>Salvia verbenaca</i> a	-	leaves	/ healing /	1
<i>Saponaria ocymoides</i> d	tighicht	-	// formerly saponifying roots (detergent)	1
<i>Scolymus hispanicus</i> a	guernina, el gornine	-	/ stomachic /	1
<i>Solanum nigrum</i> d	bou knina	-	// coating	1
<i>Sorghum bicolor</i> a,e	eddra errkika	seeds	glycaemia, rheumatism //	1
<i>Tamarix gallica</i> a	atraf	leafy branches	chicken sicknesses //	1
<i>Tetraclinis articulata</i> a	el âarâar	branches	renal stones / stomachic /	1
<i>Trifolium sp.</i> d	-	-	// pastoral	1
<i>Triticum monococcum</i> a,e	chentil	seeds	/ medicinal virtue /	1
<i>Triticum aestivum</i> a,e	farina	seeds	/ tonic /	1
<i>Viburnum tinus</i> d	agra	leaves, woods	// pastoral, woods	1
<i>Vicia ervilia</i> a,e	kersanna	seeds	auricular sicknesses // fodder crops	1
<i>Vicia sp.</i> d	glibna	-	// pastoral	1
<i>Ziziphus lotus</i> d	sdir	-	// enclosure	1
<i>Chara vulgaris</i> a	chaïkhokh el ghoul (algae)	entire thallus	chronic fever / scent /	1
- a,c	chefrada (mushroom)	fructification	/ medicinal virtue /	1

### 1.3. Marketing

Medicinal plants are collected essentially from forested and subforested zones, wetlands, fields (adventitious species or fallow ones) and alleys. Forested and public areas would profit by a particular protection to maintain a durable exploitation of natural resources. Nevertheless, many species including *Corrigiola litoralis*, *Trachelium caeruleum*, *Centaurium erythraea* and *Crataegus monogyna* have strongly rarefied because of an excessive premature exploitation, grazing and dryness (Locations 6, 13, 14 and 22). Grafting constitutes an other factor of rarefaction of *Crataegus monogyna* (ENNABILI et al., 1996).

Commercialised species are the most researched. *Lavandula stoechas*, *L. dentata*, *Ruta montana*, *Orchis papilionacea* and *Opuntia ficus-indica* are rather collected by herbalists coming from adjacent cities (Location 13). Herbalists and employed working in field distilleries are minority (8.3%; questionnaire forms number n= 72). While residents are the most implied in the collection of medicinal plants especially minor children and women (children: 48.6%; women: 30.5%; men: 11.4%; households: 1.4%; n= 72). The most of residents do not know how to administer traditional medication and constitute a faithful customers for the foreign herbalist-retailers.

Locally, commercialised species are bought especially by herbalists and local merchants "jemmala" or coming from other regions. Sometimes, these species are sorted (*Origanum compactum*, *O. vulgare*, *Mentha pulegium* and *Centaurium erythraea*) or distilled (*Mentha pulegium* and *Myrtus communis*) in situ (Ouezzane city; Locations 1, 14 and 29). Local merchants import these species from other regions such Bni Idder/Province of Tétouan (Location 1). Medicinal products (entire or sorted plants and essential oils) are destined to national cities: Casablanca, Marrakech, Fes, Tanger, Ouezzane, Oujda, Rabat, Tétouan, Ksar El Kébir, Meknes, Sidi Kacem and Souk Larbaâ. Some of these cities would serve to export these products to France and The Netherlands.

In terms of species and douars, 0.5 to 4.5 tonnes (n= 8) of medicinal and aromatic products are collected annually. For rare species such *Trachelium caeruleum*, this quantity would not attain one tonne in all a rural Commune (Location 14). Yield varies from 15 to 20% in leaves for *Calamintha sylvatica*. It is around 10% in leaves and flowers for *Origanum compactum* and *O. vulgare*, and 12 to 13 litres of oil per tonne for *Mentha pulegium* (Ouezzane city; Location 17).

According to the unit price, *Centaurium erythraea*, *Origanum compactum* and *O. vulgare* are the most important (table 2). Compared to the years seventy and eighty and by integrating the effective minimum wage, we observe a notable increase of the unit price for species relatively rarefied such *Centaurium erythraea*, *Origanum compactum* and *O. vulgare*, but a net diminution for *Mentha pulegium*. The evolution of the unit price depends mainly on precipitation and exploitation rate of species (Location 18).



By holding in account of the theoretical productivity, *Origanum compactum* and *O. vulgare*, and *Mentha pulegium* would generate 13 060 (n= 9) and 11 326 dirhams (n= 11) per hectare respectively. The income per season would not exceed  $32.5 \pm 10.9$  (n= 4),  $1\ 200 \pm 877$  (n= 4) and 1 500 dirhams (n= 1) for children, households and merchants respectively. The employees in this sector, representing a very weak rate, would not touch more than 50 dirhams per day. During the season, contribution of the economic fallen due to this activity would increase up to  $55.1 \pm 30.1\%$  (n= 7) for farmers and  $50 \pm 0.0\%$  (n= 2) for merchants.

TABLE 2. Unit price (dirhams kg-1 of dry or wet matter) in medicinal and/or aromatic species from Mokrisset region (1997).

Specie	Product	
	not stored and usually wet	stored and dried
<i>Centaureum erythraea</i>	$4.3 \pm 2.5$ (n=15)	$12.5 \pm 2.5$ (n=2)
<i>Origanum sp.</i>	$1 \pm 0.6$ (n=9)	$24.2 \pm 20.2$ (n=7)
<i>Mentha pulegium</i>	$0.7 \pm 0.5$ (n=20)	$4.8 \pm 0.7$ (n=5)
<i>Calamintha sylvatica</i>	-	$25 \pm 10.6$ (n=4)
<i>Corrigiola litoralis</i>	$2.2 \pm 0.8$ (n=4)	-
<i>Adinatum capillus-veneris</i>	-	700 (n=1)
<i>Teucrium sp.</i>	0.5 (n=1)	-
<i>Myrtus communis</i>	0.2 (n=1)	-

## 2. Honey-plants and economic fallen

### 2.1. Honey-plants

In general, the interviewees underline the honey interest of all Angiospermae except for *Scolymus hispanicus*, *Nerium oleander*, *Pistacia lentiscus* and *Cannabis sativa* (Locations 5, 16 and 18). The honey-plants represent 78 species belonging to 35 families and 48.7% of them correspond to five families: *Labiatae*, *Compositae*, *Rosaceae*, *Leguminosae* and *Ericaceae*. Introduced species represent 30.8% and belong to 14 families. *Rosaceae* and *Cucurbitaceae* comprise 37.5%. *Carlina lanata* and *Arbutus unedo* blossoming indicates the two principal honeydews: "metroune" and "marcidane". These two honey-species are followed by *Opuntia ficus-indica*, *Ceratonia siliqua*, *Ficus carica*, *Dittrichia viscosa*, *Vitis vinifera*, *Quercus ilex*, *Calicotome villosa* and *Erica arborea* (table 1). Moreover, 34.6% of honey-species we have identified are used in traditional medicine or in essential oil extraction.

Some apiarists relate that honey-flora is so diversified that all plant products for a successful apiculture are locally available (Locations 12 and 14). Honey-plants are essentially represented in subforested groupings (26.0%) and by reforested or fruit species (20.5%). Forest, fields, meadows, wetlands and hedges or alleys would contribute with 15.1%, 13.7%, 11%, 9.6% and 4.1% (n= 73) respectively.

## 2.2. Apiculture

Apiarists are generally sedentary. We estimate that  $13.4 \pm 28.5\%$  (n= 17) of households are interested by apiculture (vs. 40% for the Location 23). Hives number by apiarist is evaluated at  $23.1 \pm 33.2$  (n= 37).

A part from the Location 14 where we have identified modern apiaries (wood hives), traditional hives are more dominant and made with cork of *Quercus suber*, stumps of *Agave americana*, stems of *Arundo donax*, *Vitex agnus-castus*, *Myrtus communis* and *Olea europaea* var. *sylvestris*. Hives made with stems of *Clematis vitalba* and carcasses of *Arundinaria* sp. are used in other countries (LRF, 1990). Apiaries are generally smaller (10 to 20 hives) and localised in abandoned orchards of *Olea europaea* var. *europaea* and *Ficus carica*, or in preserved groupings such marabouts and cemeteries dominated by *Olea europaea*, *Juniperus oxycedrus*, *Calicotome villosa*, *Pistacia lentiscus*, *Staehelina dubia*, *Smilax aspera*, *Cistus albidus*, *Agrostis capillaris*, *Origanum compactum*, *O. vulgare*, *Blackstonia perfoliata*, *Hyparrhenia hirta*, *Paronychia argentea*, *Lonicera implexa*, *Osyris quadripartita*, *Orobanche caryophyllacea*, etc. (Location 14).

Although some apiarists confirm the economic interest of other apiculture products such pollen, propolis, larva of bees, venom and royal frost (Location 14), only the honey and wax are sold in the study area. For example, royal frost could reach 100 dirhams per gram (Location 14). This weak diversification of apiculture products would be due probably to traditional extraction techniques of honey. In fact, a few apiarists from the modern sector use centrifugal extractors and other suitable materials.

Referring to the visited sites, the honey extraction is led one to three times in the year: ends of spring “*metroune*”, summer “*marcidane*” and autumn “*Kbrif*”. According to the hive size, honey yield fluctuates between  $5.9 \pm 5.5$  litres (n= 29) per hive for traditional apiaries and  $25 \pm 5$  litres per hive for the modern ones. Honey is sold for  $179 \pm 56.1$  dirhams (n= 24) per litre, and 14.3% of apiarists having a limited hives number consume all their honey production. The average income per apiarist is very variable ( $5\ 794 \pm 7\ 701$  dirhams per year; n= 17).

Honey is sold locally (houses or souks) for 47.6% of inquired persons (n= 21) and does not present a particular destination. Moreover, it is very advised in traditional medicine because of its general action (ocular and digestive infections,

rheumatism, diarrhoea, cough, etc.). Otherwise, wax is sold for 4 dirhams per kg in the souks (Location 4).

According to BELLAKHDAR (1986/89, 1997), FLEURENTIN & PELT (1990), LRF (1990) and SIJELMASSI (*l.c.*), indigenous species to Mokrisset region such *Urtica dioica*, *Cichorium intybus*, *Ziziphus lotus*, *Bryonia dioica*, *Borrigo officinalis*, *Solanum nigrum*, *Eupatorium cannabinum*, *Clematis vitalba*, etc. have therapeutic traits. Among honey-species inventoried in this study (table 1), 41% present medicinal properties (BELLAKHDAR, 1997). They correspond to introduced, cultivated or natural species. The natural ones are *Quercus ilex*, *Erica arborea*, *Cistus albidus*, *C. crispus*, *C. monspeliensis*, *C. salviifolius*, *Eryngium campestre*, *E. ilicifolium*, *Allium triquetrum*, *Diplotaxis catholica*, *Juniperus oxycedrus*, *Nasturtium officinale*, *Oxalis cernua*, *Pulicaria arabica*, *Rumex crispus*, *Solanum nigrum* and *Ziziphus lotus*. Thus, medicinal plants potentially exploitable total 108 species, instead of the 76 identified ones.

Compared to macrophytes which are weakly frequent in the region, medicinal and honey-plants generate a low financial product (vs. 2 430 to 80 341 dirhams ha<sup>-1</sup>; ENNABILI et al., 1996). Referring to the unit price and economic input for some farmers, the carob tree is more profitable (1.9 to 3 dirhams kg<sup>-1</sup> of carobs; 3 840 dirhams year<sup>-1</sup> per farmer; ENNABILI et al., 1997). Furthermore, drug-culture (*Cannabis sativa*) newly known in some locations of the study area, would generate a fluctuating financial product comprised between 30 and 100 thousand dirhams per hectare (LAOUINA, 1993; in AAFI, 1995). Nevertheless, although the net financial product of this cultivated species has been estimated at 2 850 dirhams ha<sup>-1</sup> (ENNABILI et al., 1996), the extensive aspect of this culture would disfavour any development of medicinal and honey-plants exploitation.

Locally, other direct uses are inherent to medicinal and honey-plants seeing that (i) 29.6% of identified species have a pastoral interest or considered as fodder crops; (ii) 24.8% serve for feeding and (iii) 14.4% are employed in other rustic utilisation (firewood, craftsmanship, etc.) (table 1).

## CONCLUSIONS

With the 125 identified species, the Circle of Mokrisset would present a medicinal and honey-flora relatively rich. Spontaneous species reach 75.2%. Local denominations characterise more a thirty species. Traditional uses are lost increasingly while residents are interesting to the species with a mercantile value. Nevertheless, we have noted an indifference towards the conservation of natural honey-species.

At present, trade of medicinal and aromatic plants is of great importance especially for the rarefied species. The interviewees propose reforestation by introduced species in order to sustain this sector (Location 14). For the last years, merchants could not export plant products they have stocked during all the season (Location 8). Other ones mention an imbalance that would exist between natural production and medicinal and aromatic species exploitation (Location 14). More ethnobotanical studies would be necessary to maintain the exploitation of these natural resources and thus the surviving of the man as mentioned by HEYWOOD (1992).

Beside problems inherent in apiculture (epidemics, planning and support failings, wasps' nests, application of pesticides, etc.), apiculture legislation would not be developed. The organisation of this sector escapes all norm especially for swarms acquisition, apiaries installation, transhumance, hives theft, insecticides application and marketing of apiarian products, etc. The hives treatment by commercialised products could have generate problems noticing their use and the honey quality seeing that the apiarists are not trained. The inquired residents have recommended a diversification of apiculture products (honey, wax, royal frost, pollen), apiary equipment, efficient treatment with an accessible price, plantation of new areas by honey-plants, apiarist training, co-operatives establishment, etc. (Locations 6, 7, 8, 13 and 18).

To promote these activities (apiculture, exploitation of medicinal and aromatic plants), the role of associations, non-governmental organisations and the State seems to be efficient by implicating population to all development process. But this remains dependent on the conscience of the population which believes more to lucrative sectors including the drug-culture and to the inefficiency of co-operatives.

#### AKNOWLEDGMENTS

We thank the Director of the Local Development Agency of Chefchaouen (ADL) and the Rector of Abdelmalek Essaâdi University which have supported this study.

**ANNEX****QUESTIONNAIRE FORM OF THE INQUIRY****FORM N°****LOCATION**

1. Locality (village or douar/Circle, number of residents)
2. Date of visit

**INTERVIEWEE**

3. Farmer or fellah, apiarist, merchant, other

**PLANT**

4. Vernacular name(s)
5. Genus/specie (botanical name)
6. Medicinal or aromatic plant
7. Honey-plant
8. Other utilisation(s)
9. Blossom season
10. Distribution (grouping type, importance, dominance, other)
11. Natural, cultivated or domesticated specie
12. Sample for herbarium

**LANDED PROPERTY**

13. Private, national, other

**EXPLOITATION**

14. Exploited part of the plant
15. Season of collection or cutting
16. Destination or origin
17. Intermediary(ies)
18. Unit price of sale or purchase
19. Conversion in usual unit (kg, staff, other)
20. Cost price
21. Benefit (contribution rate to the local economy)
22. Quantity produced by unit (area, douar, year, other)
23. Evolution of the market
24. Direct jobs (full time, part-time, other)
25. Indirect jobs (full time, part-time, other)
26. Employee types (children, women, men, natives, other)

**APICULTURE**

27. Bee type(s): variety(ies), clone(s), other
28. Origin of bees (property or acquisition)
29. Hives type(s) (traditional or modern)

30. Hives management: (i) regular visit, (ii) swarming prevention, (iii) feeding, (iv) extraction techniques of honey, (v) preventive treatment
31. Particularities of apiaries (choice of the site, other)
32. Hives number by apiarist
33. Apiarists number by douar or village
34. Apiarist type(s) (itinerant or sedentary)
35. Problems of apiculture (insecticides, support by concerned services, training of apiarists, sicknesses, other)

### **HONEY**

36. Destination or origin
37. Price of sale or purchase
38. Cost price
39. Benefit (contribution rate to the local economy)
40. Evolution of the market
41. Utilisation type(s) (consumption, marketing, traditional medicine, other)
42. Quantity produced per hive
43. Collects number per year

### **OTHER OBSERVATIONS**

### REFERENCES

- AAFI, A. (1995): *Contribution à l'étude phyto-écologique et la cartographie des groupements végétaux du parc naturel de Talassemtane*. Mém. 3<sup>o</sup> Cycle, ENFI, Maroc.
- ADL (Agencia de Desarrollo Local) (1997): *Plan estratégico de desarrollo local de las Comarcas de Bab Taza y Mokrisset (Provincia de Chefchaouen)*. ADL, Chefchaouen, Maroc.
- BELLAKHDAR, J. (1986/1989): *Plantes médicinales, plantes toxiques et substances d'origine végétale utilisées dans les soins*. In: La Grande Encyclopédie du Maroc, Flore, 207-218. Cremona. Italie.
- BELLAKHDAR, J. (1997): *La pharmacopée marocaine traditionnelle. Médecine arabe ancienne et savoirs populaires*. Ibis Press. Paris.
- BERTRAND, P. Y. (1991): *Les noms des plantes au Maroc*. Documents Scientifiques et Techniques, Actes Editions. IAV. Rabat. Maroc.
- DELON, G. & A. PUJOS (1969): *Index alphabétique des noms des plantes. Transcription phonétique*. Inédit.
- EL HATTAB, A. (1989): *La forêt, la biosphère et l'homme*. In: SOMADE (ed.). La forêt marocaine. Droit, économie, écologie, 117-127. Afrique Orient. Maroc.
- ENNABILI, A., L. NABIL & M. ATER (1996): Importance socio-économique des hygrophytes au NW du Maroc. *Al Biruniya, Rev. Mar. Pharm.*, 12(2): 95-120.
- ENNABILI, A., E. EL HAMDOUNI & N. GHARNIT (1997): *Intérêts socio-économiques du caroubier et des plantes médicinales, aromatiques et mellifères à Mokrisset et Bab Taza (NW du Maroc)*. Rapport, Agence de Développement Local de Chefchaouen. Maroc.



- FLEURENTIN, J. & J. PELT (1990): Las plantas medicinales. *Mundo Científico*, 10(105): 927-934.
- FOURNIER, P. (1977): *Les quatre flores de la France (générale, alpine, méditerranéenne, littorale)*. Lechevalier. Paris.
- HEYWOOD, V. H. (1992): La etnobotánica y la estrategia mundial para la conservación. *Etnobotánica*, 15-16.
- LAD (La Découverte) (1998): *L'état du Monde. Annuaire économique et géopolitique mondiale*. Editions La Découverte. Paris.
- LAOUINA, A. (1993): *Démographie et dégradation de l'écosystème*. GERM. Tétouan-Maroc.
- LRF (Le Rucher Fleuri) (1990): Périodique mensuel d'information, 7-8. Société Royale d'Apiculture de Bruxelles et Environs.
- MAIRE, R. (1952/80): *Flore de l'Afrique du Nord*. Lechevalier. Paris.
- METRO, A. & C. SAUVAGE (1955): *Flore des végétaux ligneux de la Mamora*. La Nature au Maroc. Marcel Bon Vesoul. Casablanca. Maroc.
- QUEZEL, P. & S. SANTA (1962/63): *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. CNRS. Paris.
- SCHULTES, R. E. (1992): Conservación etnobotánica. *Etnobotánica*, p. 14.
- SIJELMASSI, A. (1993): *Les plantes médicinales du Maroc*. Le Fennec. Casablanca. Maroc.
- TUTIN, T. G., N. A. BURGESS, A. O. CHATER, J. R. EDMONDSON, V. H. HEYWOOD, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (1990/93): *Flora Europaea*. Cambridge University Press. UK.
- VANHEE, R. (1991): *Les habitants de la ruche et le matériel du rucher*. Notes de cours d'apiculture. Société Royale d'Apiculture de Bruxelles et Environs.
- VIN, C. (1991a): *Botanique apicole*. Notes de cours d'apiculture. Société Royale d'Apiculture de Bruxelles et Environs.
- VIN, C. (1991b): *Installation du rucher*. Notes de cours d'apiculture. Société Royale d'Apiculture de Bruxelles et Environs.



CONTROL DE CALIDAD EN DOS HELECHOS  
MEDICINALES Y SU INSERCIÓN EN EL MERCADO LOCAL  
*Quality control in two medicinal ferns and its  
local market insertion*

María C. LUJÁN\*, Gloria E. BARBOZA\*,\*\*, Silvia WELER DE SERRA\*\*\* y Luis ARIZA ESPINAR\*\*

\* *Cátedra de Botánica (Depto. Farmacia), Facultad de Ciencias Químicas (UNC) Argentina*

\*\**Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Casilla de Correo 495. 5000 Córdoba, Argentina*

\*\*\* *Presidenta Cámara de Herboristerías, Dietéticas y Afines de Córdoba, Avda. Gral. Paz 387. 5000 Córdoba, Argentina*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 75-94]

Fecha de aceptación de la nota: 20-09-00

RESUMEN: Se estudiaron los caracteres morfo-anatómicos de valor diagnóstico en dos helechos no oficiales (*Anemia tomentosa* var. *australis* Mickel, "doradilla" y *Huperzia saururus* (Lam.) Trevis, "cola de quirquincho") que crecen en Argentina, con el fin de realizar adecuados controles de calidad, botánico y sanitario, en distintas muestras comerciales. Se analizó también la demanda y presión comercial de estas dos especies, visto el interés que poseen por su amplia aplicación en medicina popular.

El presente artículo incluye una monografía con ilustraciones de cada especie. El control de calidad de un conjunto de muestras comerciales ha revelado que sólo un 65% de ellas merece ser comercializada.

*Palabras clave:* Helechos medicinales, anatomía, control de calidad, Argentina.

ABSTRACT: The diagnostic morfo-anatomical characters of two ferns used in folk medicine (*Anemia tomentosa* var. *australis* Mickel, "doradilla" and *Huperzia saururus* (Lam.) Trevis, "cola de quirquincho") were elucidated with the objective of

doing a fit botanical and sanitary quality control of commercial samples. The demand and commercial pressure of these two species, were also analysed due to the interest they have for their wide use in popular medicine.

The article includes a monograph with drawings for each species. The quality control of a group of commercial samples has revealed that only a 65% of them deserves to be commercialized.

*Keywords:* Medicinal ferns, anatomy, quality control, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

El interés por las plantas medicinales ha escapado el tradicional ámbito popular para incursionar en el campo de la investigación botánica donde ha adquirido gran importancia, no sólo a nivel nacional sino también mundial.

Según la Organización Mundial de la Salud, tanto en los países muy desarrollados como en vías de desarrollo, el uso de las plantas medicinales está en constante incremento (AKERELE et *al.*, 1991). En particular, en Argentina la información popular sobre el uso terapéutico de estas plantas se basa principalmente en conocimientos empíricos en tanto que en varias de las especies codificadas en la última edición de la FARMACOPEA NACIONAL ARGENTINA (1978), los aspectos botánicos (status taxonómico, sinonimia y morfo-anatomía) son insuficientes. Debido a que todavía se desconocen las características anatómicas de muchas especies de nuestra flora presuntamente medicinal, dichas plantas son difíciles de identificar cuando se hallan en su fase vegetativa o cuando el material está muy picado o pulverizado.

Por esta razón, la presente investigación tiene tres objetivos: 1. Contribuir al conocimiento de las características anatómicas diagnósticas de dos helechos medicinales, de uso popular, que crecen en las sierras de Córdoba (Argentina). 2. Verificar la autenticidad y grado de pureza de muestras comerciales de estas dos especies, a través de un adecuado control de calidad. 3. Analizar su presión comercial.

Este trabajo incluye descripciones diagnósticas de la planta y de la droga así como observaciones anatómicas originales, información sobre su composición química, sus usos locales y una breve referencia a la distribución geográfica. El interés empresarial se demuestra en un cuadro comparativo entre ambas especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó material de los órganos utilizados, fresco o fijado en formol-alcohol-ácido acético. Se realizaron secciones microtómicas transversales previa deshidratación del material, en una serie de alcohol etílico/xilol, e inclusión en paraplast. Se efectuaron cortes de 10-15  $\mu\text{m}$  de espesor y se tiñeron con azul de toluidina. Con el material fresco, se hicieron cortes a mano libre y, previa clarificación, se tiñeron con safranina, alcian blue y floroglucina.

Con el fin de observar los estomas, tricomas y fibras, en vista superficial, se realizó la extracción de la epidermis y se la montó en una gota de glicerina diluida. En algunos casos, las hojas fueron tratadas por unos minutos con hipoclorito de sodio muy diluido (al 30 %) antes de que se les extrajera la epidermis.

Las ilustraciones son originales y fueron realizadas por medio de una cámara clara. Las fotomicrografías fueron tomadas con un fotomicroscopio Axiophot Zeiss. En los esquemas, los diferentes tejidos se representaron de acuerdo con los símbolos propuestos por METCALFE & CHALK (1950). En el diagnóstico microscópico, el tipo de estoma se describe en vista superficial de epidermis.

También se llevó a cabo el control de calidad de un total de 20 muestras comerciales (10 de *Anemia tomentosa* y 10 de *Huperzia saururus*) procedentes de laboratorios mayoristas; se analizaron 2 muestras, de cada especie, por laboratorio teniendo en cuenta partidas de diferentes años de vencimiento del producto. Se consideraron cuatro aspectos: 1. Verificación del rótulo, es decir, si el nombre científico que figura en el rótulo de la muestra coincide con el contenido de la misma. 2. Control de calidad botánico, es decir, la verificación de la legalidad de la especie comercial por medio de una comparación con la monografía respectiva; como resultado de esta verificación, las muestras fueron clasificadas como auténticas, sustitutas, adulteradas o falsificadas. 3. Control de calidad sanitario: para determinar el grado de pureza se tuvieron en cuenta la materia extraña orgánica (tal como insectos vivos o muertos en sus diferentes estadios de desarrollo, restos de insectos, excrementos de insectos y/o mamíferos, hifas y esporas de hongos y restos de otros vegetales) y la inorgánica (tierra, restos de piedras, otros minerales); este control se llevó a cabo pesando la cantidad de material extraño presente en 50 gr de cada muestra comercial. 4. Categorización de la muestra analizada: de acuerdo con los resultados obtenidos en los controles botánico y sanitario, las muestras fueron clasificadas en a) excelentes: muestras que demostraron contener la especie auténtica estipulada en el rótulo y se hallaban en excelentes condiciones sanitarias (alto grado de pureza), b) buenas: muestras que son adecuadas para la comercialización por su autenticidad y sus condiciones higiénicas aceptables (regular grado de pureza), c) malas: muestras que no son adecuadas para la comercialización por estar en condiciones higiénicas inaceptables (bajo grado de pureza), a pesar de ser auténticas

y d) muestras que no deben comercializarse por estar adulteradas o falsificadas (sin importar sus condiciones higiénicas).

Las pautas para determinar la calidad de las muestras comerciales se tomaron del CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (1989), de la FARMACOEPA NACIONAL ARGENTINA (1978), de la Ley N° 8302 (art. 23) de Farmacias, Droguerías, Laboratorios y Herboristerías (Córdoba, Argentina, 1993) y de la Organización Mundial de la Salud (1992). La identificación de materia extraña de origen animal fue realizada por personal de la Cátedra de Entomología y Diversidad Animal II (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC); el material de herbario de documentación se encuentra depositado en el herbario del Museo Botánico de Córdoba (CORD) en tanto que las muestras comerciales se hallan depositadas en la Cátedra de Botánica, Facultad de Ciencias Químicas (UNC).

Respecto a la importancia comercial de estas especies se realizaron encuestas a 5 laboratorios ubicados en distintos puntos de la provincia de Córdoba, a la Cámara de Herboristería, Dietéticas y Afines de Córdoba y a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables (Agencia Zonal Villa Dolores). En dicha encuesta se destacaron el interés empresarial, la producción y recolección anual, factibilidad de cultivo, canales de distribución y porcentaje de comercialización.

## RESULTADOS

### **Anemia tomentosa** var. **australis** Mickel

(Fam. *Schizaeaceae*)

Nombre vulgar: "Doradilla", "Doradilla aromática".

*Planta* (Fig. 1): Planta rizomatosa, erguida, hasta de 50 cm de alt. Raíces adventicias, dispuestas en forma helicoidal que recubren el tallo subterráneo por completo. Rizoma horizontal, dorsiventral, cilíndrico, con abundantes y largos pelos de color ocre. Los frondes, que nacen en la cara dorsal del rizoma, constan de una porción estéril (trofófilo) y otra fértil (2 esporófilos); pecíolo largo hasta de 35 cm; lámina de los trofófilos deltoide-ovado, pinnada a bipinnada (5-15 pares de pinnas); pinnas fértiles basales, erectas y distanciadas de las estériles; el tejido foliar, notablemente reducido, lleva esporangios sésiles en la cara abaxial; esporangios con anillo apical y dehiscencia longitudinal. Esporas numerosas, triladas, con episporio rugoso.

*Droga*: Comprende toda la parte aérea de la planta; las muestras comerciales presentan el material cortado (0,5-4 cm) y canchado (menos de 0,5 cm); los trofófilos son de color verde oscuro y los esporófilos castaño-amarillentos. Pecíolo tomentoso, especialmente en su zona hendida, de color castaño oscuro a purpúreo.

Pinnas con indumento hispido (Fig. 1 B, C); pinna estéril con nerviación dicótoma y abierta; las pinnas fértiles cubren parcialmente, hacia abaxial, esporangios solitarios y sésiles (Fig. 1 D), con esporas uniformes y viables.

### *Caracteres microscópicos diagnósticos*

Trofófilo (Fig. 2 A-H; 5 B-E): Epidermis unistrata, anfistomática; células isodiamétricas; entremezcladas con fibras celulósicas o muy poco lignificadas; cutícula ligeramente gruesa y algo estriada. En vista superficial, las células poseen paredes muy sinuosas salvo las de los nervios que son largamente rectangulares, con paredes menos sinuosas (Fig. 5 C); contienen cristales prismáticos o amorfos, areniscas cristalinas y pequeñas drusas aisladas; también, hay vesículas lipídicas. Los estomas, algunos ligeramente elevados, son anomocíticos, unos pocos diacíticos y abundantes desmo-mesógenos (estos últimos rodeados íntegramente por una única célula subsidiaria con una marcada sinuosidad), todos con cloroplastos. Tricomas glandulares de varios tipos: unos son largos, pluricelulares (3-10 células), con la célula terminal del pie (a veces ligeramente verrucoso o con cristales), más larga que las restantes y con la cabeza unicelular (Fig. 2 F); otros, son muy breves, bicelulares, con la célula proximal siempre de menor tamaño y más elevada que el resto de las epidérmicas propiamente dichas (Fig. 2 E; 5 C) o tricelulares con la cabezuela unida a la célula basal por un corto pedicelo (Fig. 2 D; 5 B). Tricomas eglandulares, bicelulares, de aspecto laminar (Fig. 2 I; 5 C, E) y vesicular (Fig. 2 G). Mesófilo con estructura homogénea (Fig. 2 B); parénquima laxo hacia el envés, denso hacia el haz, con algunas células alargadas en sentido longitudinal. Sobre cada protostela, rodeada por una vaina de 1-2 estratos, se encuentran unas pocas células notablemente esféricas, de paredes muy gruesas y, por encima, un paquete de fibras (4 a 10 células).

El esporófilo en general, comparte similar estructura histológica con el trofófilo, sólo difiere en la longitud de los tricomas pluricelulares (más cortos en el esporófilo).

Pecíolo (Fig. 2 A, C): Epidermis unistrata; células isodiamétricas de paredes rectas en vista superficial, las fibras que se ubican entre las epidérmicas son notablemente más cortas que las de la lámina, con igual contenido que las foliares; sin estomas. Tricomas similares a los de epidermis foliar; cutícula ligeramente gruesa y lisa. La corteza se destaca por las fibras subepidérmicas (3-4 estratos en zonas intercostales, más de 8 estratos en las costillas), que se continúan con un parénquima (10-12 estratos) muy homogéneo; por debajo, se desarrolla una única capa de endodermis bien definida, con abundantes gránulos de almidón. Cilindro vascular: solenostela (con su característico hacecillo arqueado), rodeada por un delgado estrato de periciclo.





FIG. 1. *Anemia tomentosa* var. *australis* (Luján s. n., CORD 488). A: Hábito, x 0,75; B: Fronde, x 1; C: Sector de pinnas fértiles, x 5; D: Detalle de pínulas mostrando esporangios, x 10.

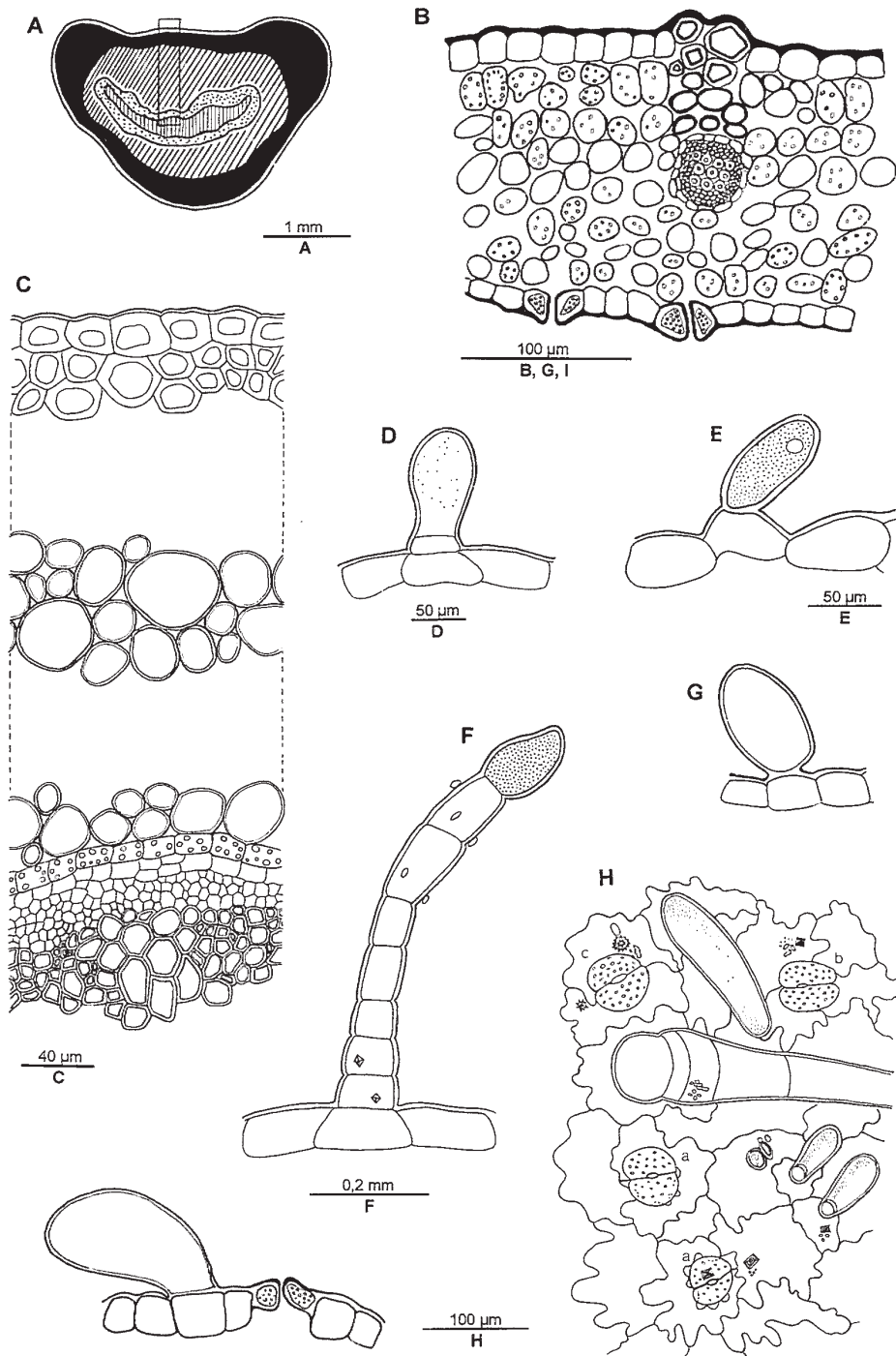


FIG. 2. Anatomía foliar de *Anemia tomentosa* var. *australis* (Luján s. n., CORD 488). A: Esquema de un transcorte por pecíolo; B: Detalle de un transcorte por trofófilo; C: Detalle de un sector de pecíolo, según se indica en A; D: Tricoma glandular pedicelado; E: Tricoma glandular bicelular; F: Tricoma glandular pluricelular; G, I: Tricomas eglandulares de aspecto vesicular y laminar, respect.; H: Epidermis de trofófilo, en vista superficial mostrando estomas desmo-mesógenos (a), anomocítico (b) y diacítico (c).



*Exsiccata*: Luján s.n. (CORD 488), Luján 57 (CORD).

*Composición química*: Sin datos fitoquímicos.

*Aplicaciones*: De uso exclusivo en medicina popular. Emenagoga (según datos recogidos de laboratorios de plantas medicinales y jerga popular). Estudios recientes demostraron actividad antibacterial y antifúngica negativa para esta especie (ANESINI & PÉREZ, 1993; PÉREZ & ANESINI, 1994a, b).

*Distribución geográfica y hábitat*: La variedad *australis* crece en el noroeste y centro de Argentina, desde Jujuy y Salta hasta Córdoba y San Luis, siendo exclusiva de regiones serranas. Vive en ambientes ecológicos muy dispares como selvas, bosques húmedos o secos y hasta en estepas gramíneas de montaña (SOTA & MICKEL, 1968).

### **Huperzia saururus** (Lam.) Trevis

(Sin.: *Lycopodium saururus* Lam., Fam. *Lycopodiaceae*)

Nombre vulgar: “Cola de quirquincho”, “Pillijan”, “Pilligan”, “Cola de carpincho”.

*Planta* (Fig. 3): Hierba saxícola, erguida o ascendente, de 10 a 40 cm de altura. Raíces numerosas y algo gruesas. Rizoma cilíndrico, dorsiventral; tallos aéreos erectos, radicales y decumbentes en la parte inferior, cilíndricos, agrupados en densos manojos, con ramificación dicotómica (una vez, raramente 2 veces). Trofófilos sésiles, uninervios, enteros, linear-elípticos, convexos hacia el hipófilo, planos en el epifilo, mucronados en el ápice, carnosos y dispuestos en varias hileras o filas (4-5) en forma espiralada, densamente imbricados y adpresos al tallo. Esporófilos y trofófilos isomorfos, los primeros ubicados en la parte distal de los tallos. Esporangios isosporados, solitarios, pedunculados, reniformes, crasos, de color verde-amarillento, ubicados en la axila de la superficie adaxial de los esporófilos. Esporas numerosas, amarillentas y esféricas, con episporio rugoso.

*Droga*: Comprende toda la parte aérea de la planta; las muestras comerciales presentan el material prácticamente entero, tallo verde y radicante, esporófilos y trofófilos verde-amarillentos, brillantes, adheridos al tallo, sólo unas pocas hojas sueltas. Frondes con pequeñas depresiones sobre la superficie, rígidos y falcados, con márgenes hialinos y extremo apical ligeramente rojizo, dispuestos en forma espiralada e imbricada alrededor de un tallo robusto y carnoso (Fig. 3 D, E). El esporófilo lleva en la base un único esporangio reniforme y pedunculado (Fig. 3 B, C; 6 D).

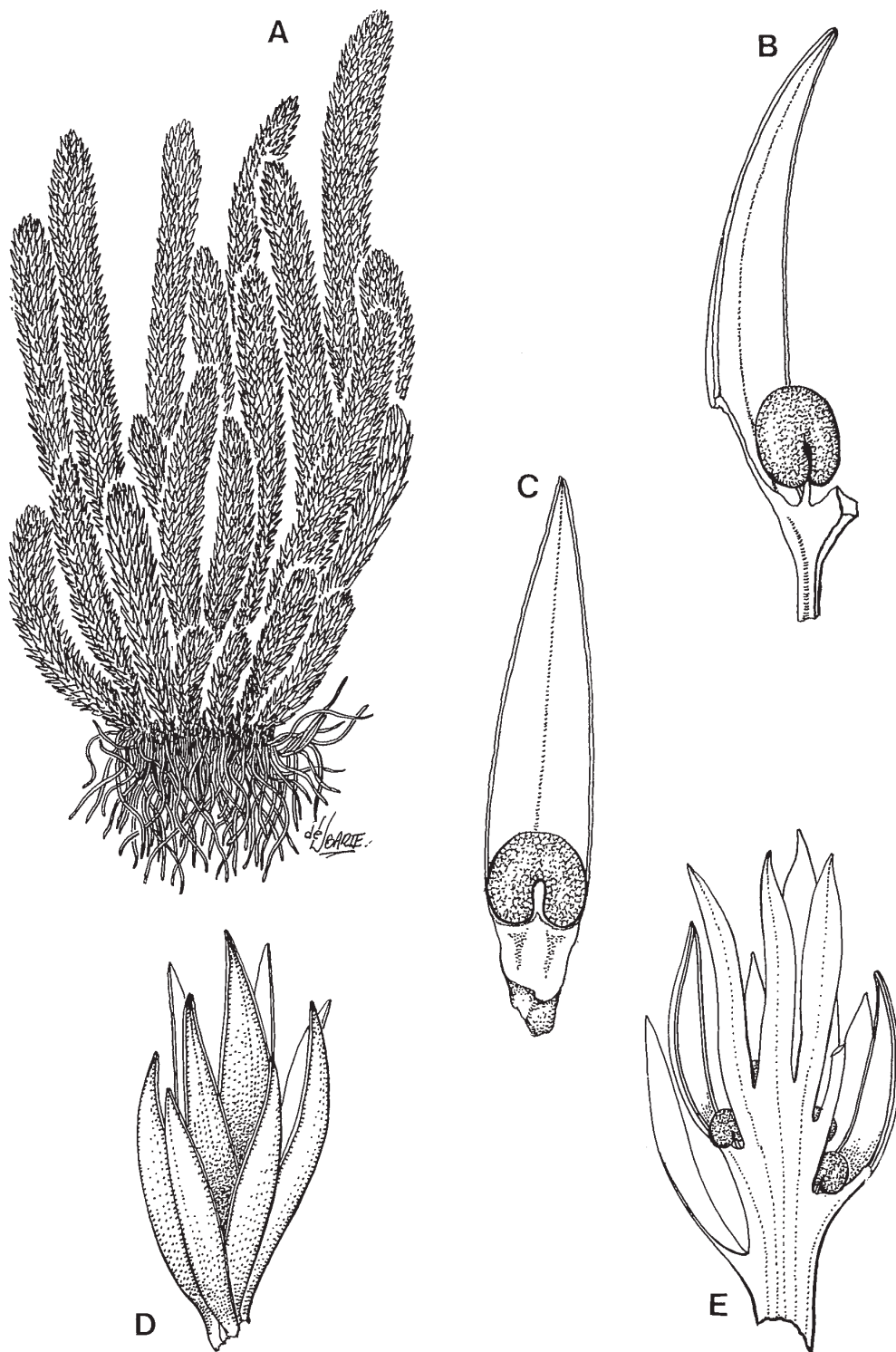


FIG. 3. *Huperzia saururus* (Barboza 129). A: Hábito, x 0,5; B, C: Esporófilo con esporangio, vista lateral y frontal, respect., x 8; D: Sector de rama vegetativa, x 4; E: Sector de rama reproductiva en corte longitudinal, x 4.

*Caracteres microscópicos diagnósticos*

Trofófilo y esporófilo (Fig. 4 C-E; 6 B, C; 7 A-D): Ambas estructuras comparten iguales características histológicas. Epidermis unistrata, anfistomática, glabra; células más o menos isodiamétricas, con cloroplastos, sinuosas hacia los márgenes del fronde y algo rectas en la zona media; en transección, la pared tangencial externa es plana, muy gruesa y con extremos globosos en tanto que la interna es convexa y delgada; hacia los bordes, las células adquieren forma notablemente esférica. Estomas sólo hacia los márgenes, anomocíticos (rodeados por 4 a 6 células epidérmicas propiamente dichas), con abundantes cloroplastos y con pliegue cuticular muy notable. Cutícula delgada y ligeramente rugosa. Mesofilo con estructura homogénea (Fig. 4 E); células clorenquimáticas esponjosas, subglobosas, otras lobuladas, alargadas en sentido radial; hacia el hipofilo la homogeneidad es menos manifiesta por la presencia de unas pocas células alargadas en sentido longitudinal; en la región central se encuentra el único nervio formado por unas pocas traqueidas de paredes engrosadas y rodeado por una agrupación de 5-6 estratos de células parenquimáticas de paredes también gruesas (las que rodean inmediatamente al nervio son notablemente más pequeñas).

Tallo aéreo (Fig. 4 A, B): Epidermis unistrata, glabra, sin estomas; células isodiamétricas, de paredes rectas y gruesas, en especial la pared tangencial externa. Cutícula delgada y lisa. La corteza consiste de 3 zonas: una externa, con fibras (6-10 estratos) poco lignificadas, la mayoría celulósicas, con espacios intercelulares, una zona media de clorénquima, con abundantes espacios intercelulares (en la zona nodal, se observan varios rastros foliares, rodeados por una vaina uni-biestratificada) y una zona interna con 3-5 estratos de fibras celulósicas; una delgada endodermis limita al cilindro central. El periciclo (1-2 estratos) rodea a una plectostela, con numerosos puntos protoxilemáticos.

*Exsiccata*: Barboza 129 (CORD).

*Composición química*: a) Alcaloides: pillijanina (ARATA & CANZONERI, 1892), sauroxina y saururina (DEULOFEU et al., 1942; AYER et al., 1965); licopodina, clavolonina, fawcetlina, la acetil-fawcetlina y trazas de selagina (BRAEKMAN et al., 1974); lycodina, N-metil lycodina, N-acetil lycodina, De N-metilsauroxina, hidroxide-N-metilsauroxina y 6 alfa-hidroxi-licopodina (ORTEGA et al., 1999).

b) Lignina, ácidos aromáticos y flavonoides (HEGNAUER & HEGNAUER, 1986).

c) Flavonoides (ORTEGA & CABRERA, 1997).

d) Sacarosa (OBERTI & JULIANI, 1967).

*Aplicaciones*: De uso exclusivo en medicina popular. Según GUPTA (1995) y RATERA & RATERA (1980) “se debe tomar la precaución que no hierva, pues si esto ocurre esa infusión puede provocar graves intoxicaciones en las personas que la beben. Es emenagoga, abortiva y purgante”; además, junto con otros autores le

atribuyen propiedades afrodisíacas (SOTA, 1977; MURILLO, 1983), vermífugas y emetocatórticas (MURILLO, 1983).

*Distribución geográfica y hábitat:* De amplia distribución en América; se extiende a lo largo de los Andes, desde Venezuela y Colombia hasta el centro de Argentina y sierras de la Ventana, en Buenos Aires. Además, se la encuentra en el centro y sur de África. Vive en regiones templadas a templado-frías, en pastizales de alta montaña, al abrigo de rocas y tiene preferencia por los suelos ácidos (SOTA, 1977).

## **B. Control de calidad**

El análisis de las 20 muestras comerciales dio como resultado los siguientes porcentajes:

a. - *Control de calidad botánico:*

Muestras auténticas: 100%  
Muestras sustitutas: -  
Muestras adulteradas: -  
Muestras falsificadas: -

b.- *Control cualitativo y cuantitativo:* Para determinar el grado de pureza de las muestras comerciales, se tuvo en cuenta principalmente la calidad de la materia extraña (excrementos de mamíferos y larvas, insectos vivos que cumplen su ciclo vital dentro de la muestra, hongos, etc.). Con respecto a su cantidad, se encontraron 2,8-6,7 gr de materia extraña sobre un total de 50 gr.

Muestras con un alto grado de pureza: 25%  
Muestras con un regular grado de pureza: 40%  
Muestras con bajo grado de pureza: 35%

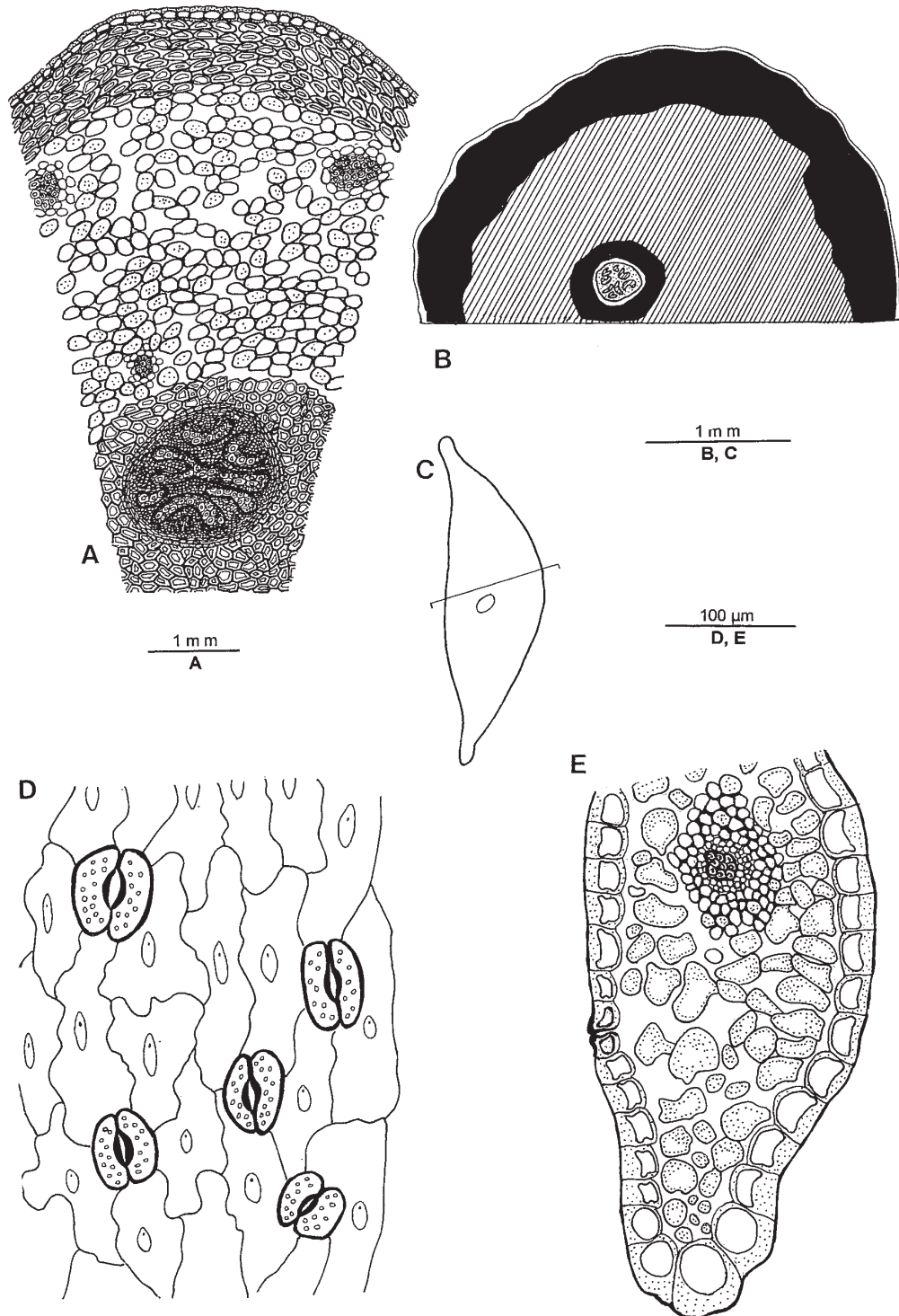


FIG. 4. Anatomía foliar y caulinar de *Huperzia saururus* (Barboza 129). A: Detalle de un trans-corte por tallo; B: Esquema de un sector de tallo en transección; C: Esquema de un trofófi-lo en trans-corte; D: Epidermis de trofófilo, en vista superficial; E: Detalle de un sector de trofófilo, según se indica en C.



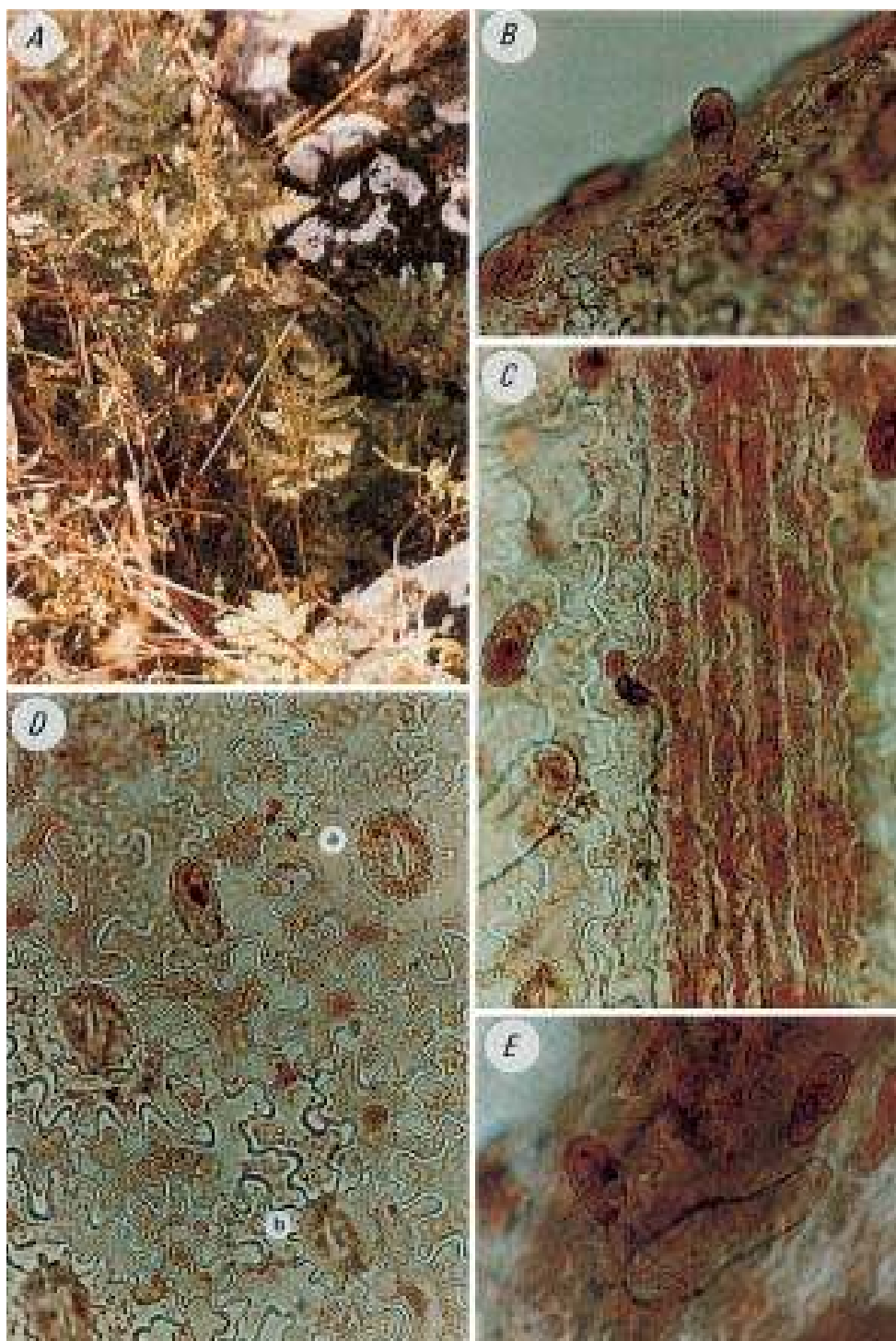


FIG. 5. *Anemia tomentosa* var. *australis* (Luján 57). A: Hábito, x 0.5; B-E: Epidermis de trofófilo, en vista superficial (en B se observa tricoma glandular pedicelado, en C las células alargadas por encima del nervio y dos tricomas glandulares, en D estomas desmo-mesógenos, anomocíticos y células de paredes sinuosas y en E un tricoma eglandular laminar y varios tricomas glandulares), x 400. Abreviaturas. a: estoma desmo-mesógeno, b: estoma anomocítico.

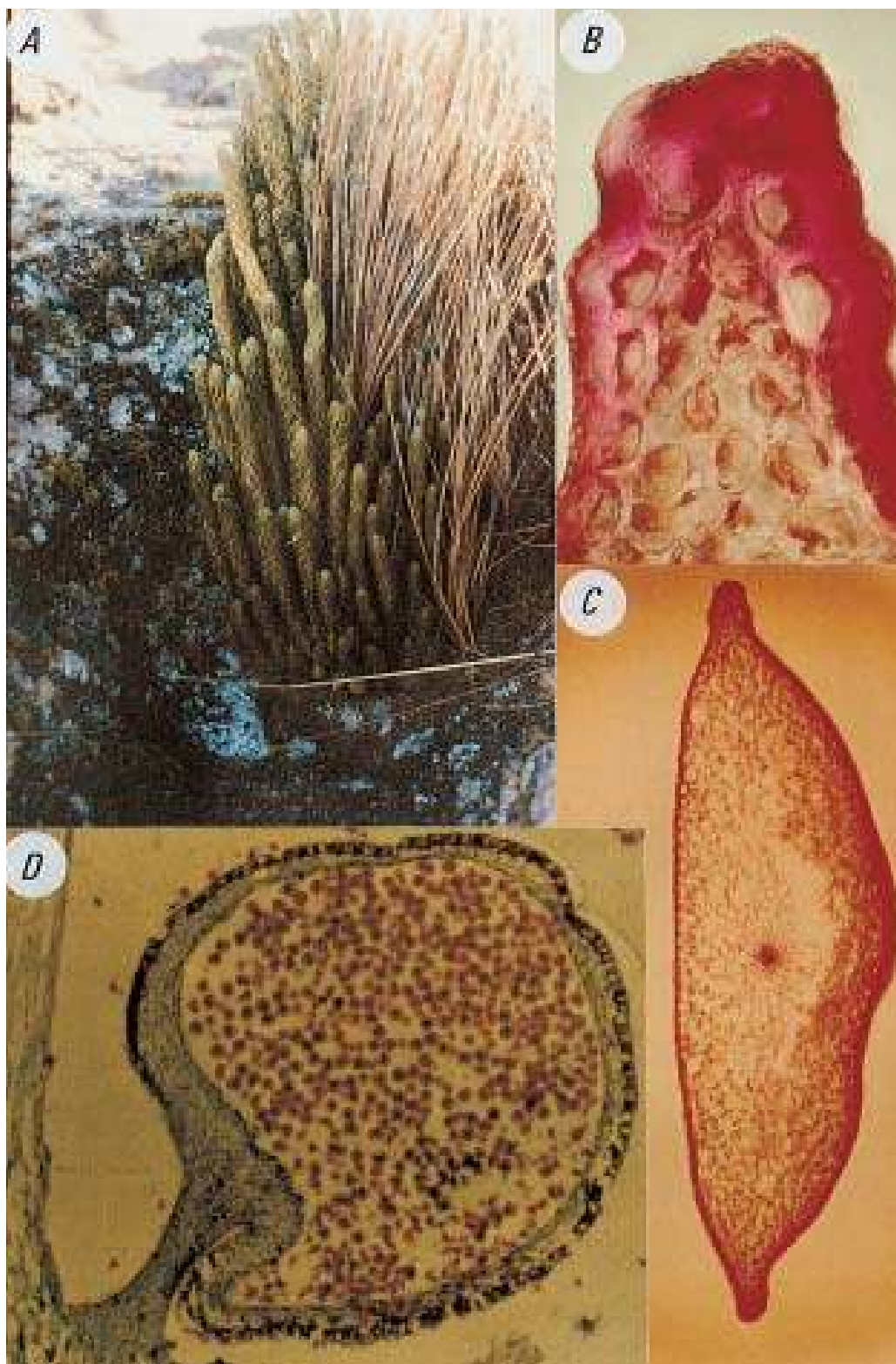


FIG. 6. *Huperzia saururus* (Barboza 129). A: Hábito, x 0,5; B: Margen del trofófilo en transcor-te, x 400; C: Trofófilo en transcor-te, x 50; D: Esporangio pedicelado, en corte longitudinal, x 100.



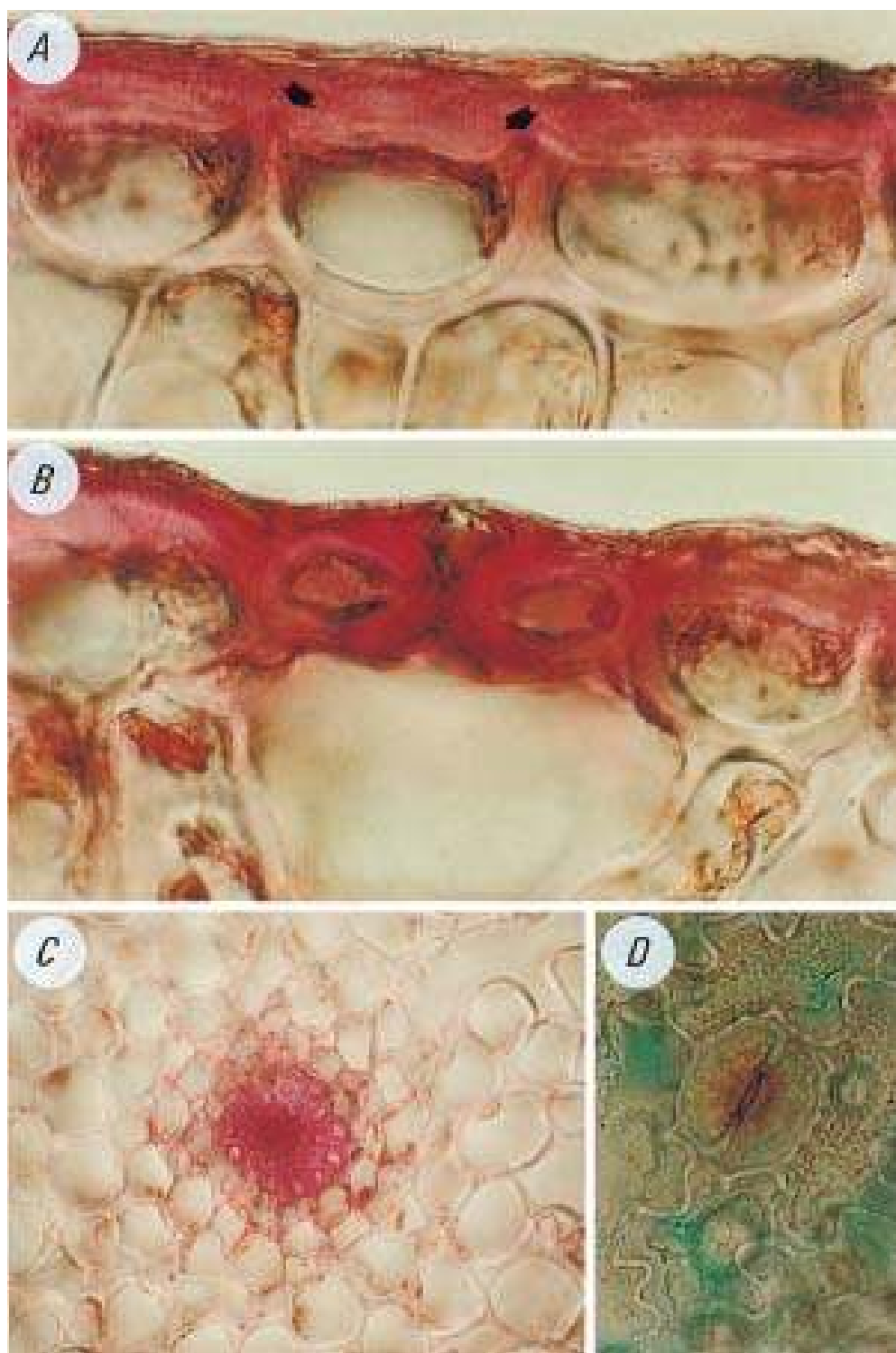


FIG. 7. *Huperzia saururus* (Barboza 129). A: Detalle, en transcorte, de células epidérmicas mostrando grosor de la pared y extremos globosos (flechas), x 1000. B: Detalle de un estoma, x 1000; C: Detalle, en transcorte, del haz central del trofófilo, x 400; D: Estoma anomocítico en vista superficial, x 400.

### C. Importancia comercial

La información proporcionada por productores y técnicos de diferentes establecimientos herbolarios, sobre un análisis de la oferta-demanda y factibilidad de cultivo, se expone en el siguiente cuadro:

	<i>H. saururus</i>	<i>A. tomentosa var. australis</i>
<b>Interés empresarial</b>	La demanda es escasa, ha disminuido respecto a años anteriores.	La demanda es relativamente alta respecto a años anteriores.
<b>Producción y recolección anual</b>	La producción es importante; se encuentra gran cantidad durante todo el año pues es resistente a bajas temperaturas y no se hiela.  La recolección es $\pm$ 10 tm /año.	La producción es altamente positiva ya que la planta rebrota, pudiendo realizarse más de una cosecha al año. El tiempo óptimo de producción es en otoño (marzo-mayo); en lugares protegidos, puede encontrarse todo el año. La recolección es > 20 tm /año.
<b>Porcentaje de comercialización</b>	En promedio es del 5% del total de las hierbas comercializadas.	En promedio es del 15% del total de las hierbas comercializadas. El mercado es muy grande.
<b>Factibilidad de cultivo</b>	Se realizaron varios intentos para su cultivo pero fuera de su hábitat natural (a menor altura sobre el nivel del mar), la planta muere, no enraiza.	Existen algunas experiencias, pero el crecimiento de las plantas no fue óptimo.
<b>Canales de distribución</b>	Se cosecha a "campo" (no se conocen cultivos), del cosechador va al acopiador y de allí a establecimientos, laboratorios y herboristerías. Se expende al público entero o picado, como monohierba o en mezclas.	Comparte igual sistema de distribución que <i>H. saururus</i> .

CUADRO 1. Comparación sobre la oferta-demanda y factibilidad de cultivo

### COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Uno de los problemas más importantes por resolver con respecto al control de calidad de plantas es la verificación de la identidad de la muestra, ya sea a través de un cuidadoso examen morfológico y anatómico de la planta o a través de distintos métodos químicos de análisis (LUJÁN & BARBOZA, 1999).

De las 2 especies estudiadas, sólo *H. saururus* ha sido analizada desde un punto de vista anatómico (ROLLERI & DEFERRARI, 1986). Esta especie ha sido agrupada,

junto a otras 9, dentro del grupo *Lycopodium saururus* que responde al modelo epidérmico “sinuoso distante”. Esta agrupación está basada fundamentalmente en la sinuosidad de las paredes celulares y en los márgenes foliares irregulares y engrosados, características que hemos podido comprobar. Con respecto a los márgenes foliares, ROLLERI & DEFERRARI mencionan que la epidermis está constituida por elementos celulares de aspecto “traqueiforme”; a nuestro juicio, esos elementos se refieren a las células llamativamente globosas y de mayor tamaño que se diferencian de las restantes de la lámina. Por otra parte, estas autoras señalan para el modelo “sinuoso distante”, células con paredes delgadas; en realidad, las paredes son de considerable grosor (lo que se evidencia en Fig. 4) y algo lignificadas (Fig. 6), según se pudo comprobar con safranina.

En lo que respecta a *Anemia tomentosa* var. *australis*, la gran diversidad tricomática encontrada en este taxón coincide con la descrita para el género (SOTA & MORBELLI, 1987). Además de esta variedad de tricomas, hemos encontrado otros dos tipos adicionales novedosos en la var. *australis*: los tricomas eglandulares de aspecto laminar y vesicular, que abundan tanto en las láminas de los esporófilos como en la de los trofófilos.

Las características diagnósticas más relevantes que nos permiten identificar cada especie son: la cutícula (grosor y ornamentación), la forma de las células epidérmicas y el espesor de sus paredes, los tricomas (morfología y ornamentación), los estomas (tipo y distribución), la estructura foliar y tejidos de sostén en el mesofilo, la posición y distribución de las fibras (generalmente celulósicas en *H. saururus*) en la corteza y el tipo de estela.

En lo concerniente a los datos fitoquímicos no se ha encontrado información para *A. tomentosa* var. *australis*; sólo para algunas especies del género *Anemia* se conocen unos pocos metabolitos secundarios como por ejemplo, la anteridiogénina del grupo de los norditerpenoides (GLASBY, 1991); en cambio, los metabolitos secundarios de *H. saururus* han sido estudiados más o menos en profundidad, destacándose la gran cantidad de alcaloides que se ha aislado hasta la fecha (*cfr. supra*).

Con respecto al control de calidad de muestras comerciales, éstas demostraron ser auténticas en un 100%; sin embargo, presentaron deficientes condiciones higiénicas ya que sólo el 25% se caracterizó por un alto grado de pureza, por lo que se la calificó como muestras excelentes. Un 40% de las muestras resultaron aptas para la comercialización pues siendo auténticas, presentaron condiciones higiénicas aceptables; por último, el 35% restante corresponde a muestras inadecuadas para su comercialización pues, a pesar de ser auténticas, las condiciones sanitarias son inaceptables. Por todo esto, consideramos que uno de los requisitos para lograr una garantía de calidad exitosa, sería extremar los cuidados en la recolección y transporte así como en el almacenamiento; la masa vegetal acumulada, crea un medio propicio para la esporulación de hongos y el desarrollo de insectos que completan

sin dificultad sus estadios vitales, razón por la cual, hay que fortalecer la higiene durante estas etapas.

El interés comercial de *A. tomentosa* var. *australis* es notablemente superior a *H. saururus* (SUÁREZ, Secretaría Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, *in litt.*), al menos en el centro de Argentina. La oferta en el sentido de producción es similar entre ambas especies, dependiendo la recolección de las condiciones climáticas de la estación de crecimiento y de la presión de las cosechas anteriores. Una considerable brecha existe en los niveles de demanda, quizás por haber disminuido la preferencia de los consumidores por *H. saururus*; esto se justifica plenamente si se tiene en cuenta que podría ser una hierba significativamente nociva para el hombre por los numerosos alcaloides que posee.

Por otra parte, un análisis sobre el volumen de ventas anuales dejan ver que la presión mayor de la demanda se realiza sobre *A. tomentosa* var. *australis*. Sin embargo, ya en 1997, LÓPEZ & COSTAGLIOLA mencionan, entre otras, a *H. saururus* (sub nom. *L. saururus*) como una de las especies en peligro de extinción por la sobre-recolección.

En Argentina, el mercado de plantas medicinales –que agrupa un total aproximado de 500 especies–, es importante ya que el 90% de la población consume alguna hierba medicinal (LÓPEZ & COSTAGLIOLA, 1997). El alto porcentaje de consumidores, sumado a la creciente demanda de las hierbas autóctonas (ALONSO, 1998), obliga a la adopción de alternativas agrícolas que mejoren la problemática sanitaria y disminuyan las posibles falsificaciones botánicas en las muestras comerciales, problema relacionado frecuentemente con la falta de idoneidad de aquellas personas involucradas en la recolección y procesamiento de las hierbas medicinales, aun sin mediar propósitos fraudulentos.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba y al Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Provincia de Córdoba (Argentina) por el apoyo económico recibido; a la Secretaría de Extensión de la Universidad de Córdoba por el otorgamiento de una Beca de Perfeccionamiento a M. C. Luján; al Dr. E. de la Sota por su pronta respuesta ante consultas realizadas; a los Dres. A. A. Cocucci y L. Galetto quienes proveyeron las fotografías del hábito de los helechos; a L. Ribulgo por la diagramación de las fotomicrografías y, finalmente, a todas aquellas personas que colaboraron en la recopilación de la bibliografía sobre los aspectos químicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- AKERELE, O., V. HEYWOOD & H. SYNGE (1991): *Conservation of Medicinal Plants*. 1-362. Ed. Cambridge University Press.
- ALONSO, J. R. (1998): *Tratado de Fitomedicina. Bases clínicas y farmacológicas*. 1-1039. Isis Ediciones, S. R. L. Argentina.
- ANESINI, C. & C. PÉREZ (1993): Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology* 39: 119-128.
- ARATA, P. N. & F. CANZONERRI (1892): *Gazzete Chimica Italiana* 22: 146.
- AYER, W. A., T. E. HABGOOD, V. DEULOFEU & H. JULIANI (1965): *Lycopodium* alkaloids Sauroxine. *Tetrahedron* 21: 2169-2172.
- BRAEKMAN, J. C., L. NYEMBO, P. BOURDOUX, N. KAHINDO & C. HOOTELE (1974): Distribution of alkaloids in the genus *Lycopodium*. *Phytochemistry* 13: 2519-2527.
- CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO, actualizado (1989). Tomo II. Buenos Aires.
- DEULOFEU, V. & J. DE LANGHE (1942): Studies on argentine plants. III. Alkaloids from *Lycopodium saururus*. *J. Amer. Chem. Soc.* 64: 968-969.
- FARMACOPEA NACIONAL ARGENTINA (1978). 6ta. ed. Buenos Aires.
- GLASBY, J. (1991): *Dictionary of plants. Containing secondary metabolites*. 1-488. Taylor & Francis. London.
- GUPTA, M. P. (1995): *270 Plantas Medicinales Iberoamericanas*. 1-576. Ed. Presencia Ltda., Bogotá, Colombia.
- HEGNAUER, R. & M. HEGNAUER (1986): *Chemotaxonomie der Pflanzen*. VII: 402, 406-409. Birkhäuser Verlag. Basel.
- LÓPEZ, M. A. & L. COSTAGLIOLA (1997): Volver a las raíces. *Fitociencia* 1: 8-9.
- LUJÁN, M. C. & G. E. BARBOZA (1999): Contribution to the study of some argentinian medicinal plants and its commercial quality control. *Acta Horticulture* (Belgium) 503: 141-154.
- METCALFE, C. R. & L. CHALK (1950): *Anatomy of the Dicotyledons*, vol. I: I-LXIV, 1-724. Clarendon Press, Oxford.
- MURILLO, M. T. (1983): Usos de los helechos en Suramérica con especial referencia a Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural. *Biblioteca José Jerónimo Triana* N° 5: 1-156. Bogotá, Colombia.
- OBERTI, J. C. & H. R. JULIANI (1967): Aislamiento de sacarosa de *Lycopodium saururus*. *Anales Asociación Química Argentina*, 55: 185-186.
- ORTEGA, M. G. & J. L. CABRERA (1997): Flavonoides aislados de *Lycopodium saururus* (*Lycopodiaceae*). Libro de resúmenes en el II Congreso Mundial de Plantas Aromáticas y Medicinales para el Bienestar de la Humanidad, Sección III, P-182. Mendoza, Argentina.
- ORTEGA, M. G., M. A., CASADO & J. L., CABRERA (1999): Alcaloides en *Lycopodium saururus* Lam. (Cola de Quirquincho). XII Simposio Nacional de Química Orgánica: 87-88. Córdoba. Argentina.
- PÉREZ, C. & C. ANESINI (1994a): In vitro antibacterial activity of argentine folk medicinal plants against *Salmonella typhi*. *Journal of Ethnopharmacology*, 44: 41-46.
- PÉREZ, C. & C. ANESINI (1994b): Inhibition of *Pseudomonas aeruginosa* by argentinean medicinal plants. *Fitoterapia* 65 2: 169-172.

- RATERA, E. L. & M. O. RATERA (1980): *Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular*, 1-189. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina.
- ROLLERI, C. & A. M. DEFERRARI (1986): Modelos epidérmicos y otros caracteres foliares en la sistemática y ecología de *Lycopodium* L., Sección *Crassistachys* Herter. *Revista del Museo de La Plata* (nueva serie), Sección Botánica 14: 65-87.
- SOTA, E. de la & J. T. MICKEL (1968): Sinopsis de las especies argentinas del género "Anemia" Swartz (*Schizaeaceae*), *Revista Museo de La Plata* (nueva serie), Sección Botánica, 11: 133-152.
- SOTA, E. de la (1977): *Pteridophyta*. En A. L. Cabrera (ed.), *Flora prov. Jujuy* II: 1-275. INTA. Buenos Aires.
- SOTA, E. de la & M. MORBELLI (1987): *Schizaeales*. *Phytomorphology*, 37(4): 365-393.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, Pharm 92559 (1992): *Quality control methods for medicinal plant materials*: 1-88.

## **NOTAS CORTAS**





NOVEDADES Y COMENTARIOS  
PARA LA ORQUIDOFLORA SALMANTINA  
*New localities and taxonomic remarks on  
Salamanca Orchids*

Sonia BERNARDOS & Francisco AMICH

*Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca. 37008  
Salamanca, España*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 97-101]

Fecha de aceptación de la nota: 14-07-00

Continuamos en este trabajo nuestros estudios sobre la orquidoflora del Occidente del Sistema Central (BERNARDOS & AMICH, Novedades y comentarios para la Orquidoflora centro-occidental Ibérica. *Lazaroa*: 21: 13-18). Aportamos así nuevas citas provinciales de diversos táxones y aclaramos otras repetidamente confundidas; asimismo, se amplía el área de distribución conocida de algunas especies. Señalamos, por último, nuevas poblaciones de *Cephalanthera rubra* en el ámbito de la misma localidad cacereña ya conocida.

**Cephalanthera rubra** (L.) L.C.M. Richard

**Cáceres:** Hervás, castaños en la subida al Puerto de Honduras, 960 m, 30TTK5660, 24-VI-1999, *Amich & Bernardos*, diapositiva en Fototeca del Departamento de Botánica.

Aunque no podemos añadir nuevas citas a esta de Hervás, que dieron a conocer PÉREZ CHISCANO, GIL LLANO & DURÁN OLIVA (*Orquídeas de Extremadura*. Fondo Natural. Madrid: 82. 1991) en base a la recolección inédita de FERNÁNDEZ DÍEZ & *al.* (SALA 25305), sí hemos podido localizar varias poblaciones dispersas en los mencionados castaños. Se trata, no obstante, de una planta muy rara, con

muy pocos ejemplares en cada población y que obviamente necesita de un status de protección.

A pesar de haberla buscado en emplazamientos similares tanto en el norte de Cáceres como en las sierras del sur de Salamanca, hasta el momento no hemos detectado su presencia en las mismas.

### **Dactylorhiza markusii** (Tineo) H. Baumann & Künkele

(= *D. sulphurea* (Link) Franco)

(= *Orchis sulphurea* Link)

**Salamanca:** Aldeadávila de la Ribera, bajada a la presa de Aldeadávila, 600 m, 29TPF9563, 12-V-1978, *F. Amich*, SALA 15893; *ibídem*, 8-V-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98561.

BERNARDOS (*La Familia Orchidaceae en la provincia de Salamanca*. Tesis de Licenciatura *inéd.* Facultad de Biología. Salamanca: 31. 1998) recogía diversas localidades del NE y W provincial señaladas por SÁNCHEZ SÁNCHEZ (*Trab. Dep. Bot. Salamanca* 9: 59. 1980), y la indicaba viviendo en pastizales húmedos y en claros de robledales, encinares y alcornocales.

Sin embargo, la mayor parte de estas citaciones corresponden en realidad a su congénere *D. insularis* (Sommier) Landwehr y, a tenor de nuestros estudios, sólo las plantas procedentes de la presa de Aldeadávila corresponden al taxon de Tineo.

En esta localidad vive como planta nemoral en los bosques mixtos de robles con fresnos correspondientes a la asociación *Fraxino-Quercetum pyrenaicae* Rivas Goday 1964 corr. & em. Rivas Martínez, Fdez. González & Molina *in* Fdez. González & Molina 1958, penetrando puntualmente en estos mismos emplazamientos, y hacia suelos más secos, en los encinares termófilos ribadurienses del *Genisto hystri-cis-Quercetum rotundifoliae* P. Silva 1970 en su segmento de dominio con oxycedros (*Juniperus oxycedrus* L.).

### **Dactylorhiza caramulensis** (Vermeulen) Tyteca

(= *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó subsp. *caramulensis* Vermeulen)

**SA:** Candelario, entre la dehesa y el límite con Cáceres, 1000 m, 30TTK6572, 16-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94293; El Maíllo, turberas, 1150 m, 29TQE3693, 16-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94291; Navacarros, 1100 m, 30TTK7074, 13-V-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98593; Entre Villasrubias y la finca Perosín, 1040 m, 29TPE9862, 16-VI-1998, *Amich & Bernardos*, SALA 98596. **Ávila:** Plataforma de Gredos, 1600 m, 30TUK1163, 24-VI-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98594; Puerto de la Peña Negra, 1750 m, 30TTK6169, 24-VI-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98595; Navarredonda de Gredos, 1500 m, 30TUK1870, 1-VI-1998, *Amich & Bernardos*, SALA 98597.

Taxon muy próximo a sus congéneres *D. maculata* (L.) Soó y *D. elata* (Poiret) Soó, de las que en ocasiones es difícil distinguirla, ya que presenta con ellas claras introgresiones.

Sin embargo, la robustez de la planta, así como sus grandes flores, muy pálidas, a veces casi blanquecinas, nos han permitido diagnosticar la especie; asimismo hemos tenido oportunidad de estudiar la planta en su localidad clásica (São João do Monte, Serra do Caramulo), confirmando así nuestras identificaciones.

Citada ya por KEITEL (*Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden. Württ.* 23(1): 113-117. 1991) de las vertientes salmantina y abulense de la sierra de Béjar, ampliamos ahora su área a las sierras occidentales del sur salmantino, Tamames, Francia y Gata, donde se presenta frecuente y localmente muy abundante en tremedales del *Caricetum carpetanae* Rivas-Martínez 1963 y en brezales higrófilos del *Genisto anglicae-Ericetum tetralicis* Rivas-Martínez 1979.

En las localidades de la provincia de Ávila (Hoyocaseiro, Navarredonda de Gredos, subida a la plataforma de Gredos, puerto de la Peña Negra, etc.), se sitúa preferentemente en comunidades turfófilas del *Caricenion ibericae* Fernández Prieto, Fernández Ordoñez & Collado Prieto 1987 *nom. mut.*, tanto en la asociación *Caricetum carpetanae* Rivas-Martínez 1963 como en las fitocenosis de *Sedo-Eriophoretum latifolii* Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez, Fernández González & Sánchez Mata 1986.

Creemos corresponden asimismo al taxon de Vermeulen las poblaciones cacerreñas de La Garganta, en el límite con la provincia de Salamanca, donde vive igualmente en tremedales del *Caricenion ibericae*. De localidades próximas citaron PÉREZ CHISCANO & *al.* (*l.c.*: 100) su congénere *D. elata* (Poiret) Soó subsp. *sesquipedalis* (Will.) Soó, muy cercana a *D. caramulensis*, como antes comentábamos.

### **Serapias parviflora** Parl.

**SA:** Topas, pastizales húmedos, 800 m, 30TTL7860, 24-V-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98574.

Representa una relevante novedad para la orquidoflora salmantina. Taxon indiferente edáfico, prefiere no obstante los suelos algo básicos correspondientes a los depósitos cuaternarios del norte de la capital, en comunidades de *Agrostietalia castellanae* Rivas Goday *in* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés-Bermejo 1980.

Muy rara en los emplazamientos indicados.

**Orchis coriophora** L. var. **carpetana** Willk.

**SA:** Entre Monleón y Endrinal, 900 m, 30TTK6096, 10-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94282; La Hoya, 1100 m, 30TTK7175, 18-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94283; Navacarros, 1100 m, 30TTK6175, 18-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94284; Traguntía, 750 m, 29TQF2137, 3-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94285; Masueco, 550 m, 29TQF0363, 2-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94286; Barruecopardo, 740 m, 29TPF9548, 3-VI-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94287.

La mayor parte de las poblaciones salmantinas de este taxon, muy ampliamente representado en todo tipo de prados y pastizales, corresponden a esta variedad, que se distingue, fundamentalmente, por su espolón grande, pálido, anchamente cónico y muy ventruado.

A nivel varietal, novedad para la orquidoflora de la provincia.

**Orchis champagneuxii** Barnéoud

**SA:** Sancti-Spiritus, 750 m, 29TQF2313, *Amich & Bernardos*, 3-V-1997, SALA 94320; Los Santos, 900 m, 30TTK6093, *Amich & Bernardos*, 10-VI-1997, SALA 94321; Navacarros, 1100 m, 30TTK6175, 13-V-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98587; Ribera de Tordelosa, 900 m, 30TTL02, 6-V-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98588; Saelices el Chico, 700 m, 29TQF0004, 16-IV-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98589; Prados entre La Vídola y Masueco, 675 m, 29TQF0862, 16-V-1998, *Amich & Bernardos*, SALA 98590; Prados entre Bojago y Fuenteliante, 750 m, 29TQF0529, 27-III-1998, *Amich & Bernardos*, SALA 98591; Prados de Ahigal de los Aceiteros a La Redonda, 700 m, 29TPF8929, 27-III-1998, *Amich & Bernardos*, SALA 98592.

Sistemáticamente confundida con *O. morio* y/o *O. picta*, resulta, en consecuencia, primera citación formal del taxon en la provincia.

Sus amplias tolerancias, tanto bioclimáticas como edáficas, la convierten en una de las especies de orquídeas más frecuentes y abundantes en Salamanca.

**Orchis laxiflora** Lam.

**SA:** Prados de Endrinal de la Sierra a Linares de la Sierra, 875 m, 30TTK5898, 26-V-1999, *Amich & Bernardos*, SALA 98573.

Confirmamos ahora la cita de KEITEL (*l.c.*: 113) en la sierra de Béjar, a la que en un trabajo anterior (BERNARDOS, *l.c.*: 53) hacíamos referencia.

Ampliamos asimismo su distribución provincial, con una nueva localización en los prados entre Endrinal y Linares.

Por lo que conocemos, se trata de una especie bastante rara en la provincia, en la que vive únicamente en zonas montanas del sur, preferentemente sobre suelos más o menos gleyzados, en comunidades del *Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952 y *Cynosurion cristati* Tüxen 1947.

PÉREZ-CHISCANO & *al.* (*l.c.*: 172) la señalaron en localidades limítrofes del norte cacereño.

### **Ophrys scolopax** Cavanilles

**SA:** Aldeadávila de la Ribera, presa de Aldeadávila, 350 m, 29TPF9463, 28-II-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94300; Los Santos, Alto de la Calera, 900 m, 30TTK6093, 10-V-1997, *Amich & Bernardos*, SALA 94299.

Representa novedad provincial, dado que el taxon de Cavanilles había sido confundido por los autores salmantinos con *O. apifera* Hudson (*cf.* AMICH, *Estudio de la Flora y Vegetación de la comarca de Vitigudino*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Salamanca: 212. 1979; SÁNCHEZ SÁNCHEZ, *Estudio de la Flora y Vegetación de la comarca de Ledesma*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Salamanca: 209. 1979).

En las localidades indicadas por estos autores (Arribes del río Duero y río Uces) se presenta en los jarales heliófilos del *Lavandulo sampaiana-Cistetum albidum* T. Santos 1987.

Aportamos ahora una nueva localidad provincial, fuera de los territorios lusitano-durienses arribeños, en los afloramientos de calizas cámbricas del término de Los Santos, en claros de encinares del *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae* P. Silva 1970.

### AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado en el marco del desarrollo de una Beca de Investigación de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León.





DATOS FITOSOCIOLOGICOS SOBRE SAUCEDAS  
SALVIFOLIAS DEL CENTRO PENINSULAR  
*Phytosociological data on willow shrubs of Salix  
salviifolia in the centre of the Iberian Peninsula*

José A. MOLINA ABRIL & Concepción PERTÍÑEZ IZQUIERDO

*Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid, España*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 103-105]

Fecha de aceptación de la nota: 21-09-00

*Salix salviifolia* es un endemismo de la mitad occidental peninsular (BLANCO, *Flora Iberica* 3. 1993) que caracteriza las saucedas silicícolas de ríos y arroyos mediterráneo-iberoatlánticos con fuerte estiaje (RIVAS-MARTÍNEZ et al., *Itinera Geobot.* 3. 1990). Además, este sauce ingresa normalmente en otros bosques ripícolas como alisedas, fresnedas y choperas (DÍAZ & PENAS, *Publ. Univ. La Laguna*, Ser. Informes 22: 87-120. 1987; SÁNCHEZ-MATA, *Flora y vegetación del Macizo oriental de la sierra de Gredos*. 1989; VALLE GUTIÉRREZ & GARCÍA-BAQUERO MONEO, *Stud. bot.* 15: 25-45. 1996; LARA, GARILLETI & RAMÍREZ, *Estudio de la vegetación de los ríos carpetanos de la cuenca del Jarama*. 1996; NAVARRO ANDRÉS et al., *Publ. Univ. La Laguna*, Ser. Informes 22: 133-148. 1987). Con motivo de un estudio fitocenológico de la vegetación higrófila del centro peninsular (MOLINA, *Lazaroa* 16: 27-88. 1996), se ha tenido la oportunidad de reunir los datos que se aportan en esta nota.

Dentro de la diversidad fitocenológica muestreada se han reconocido 2 asociaciones, *Salicetum lambertiano-salviifoliae* y *Salicetum angustifolio-salviifoliae* (Tabla 1). Los inventarios 1-8 corresponden a la primera asociación, *Salicetum lambertiano-salviifoliae*, que incluye las saucedas mediterráneo-iberoatlánticas dominadas habitualmente por *Salix salviifolia*, desarrolladas sobre los sustratos más oligotróficos. Dentro de esta asociación, se ha reconocido por una parte, la

subasociación *salicetosum salviifoliae* sobre sustratos arenosos en los inventarios 1-6 con dos variantes, una de *Salix salviifolia* más oligotrófica (invs. 1-2) y otra de *Salix purpurea* más mesotrófica (invs. 3-6); por otra parte, se ha identificado la subasociación *caricetosum reuteriana* sobre cauces duros (v. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, *Lazaroa* 12: 153-272. 1991) en los inventarios 7 y 8. Los inventarios 9-10 corresponden a la segunda asociación, *Salicetum angustifolio-salviifoliae* que reúne las saucedas mixtas caracterizadas florísticamente por *Salix salviifolia* y *Salix eleagnos*, desarrolladas sobre sustratos mesotróficos. El inventario 9 presenta además *Tamarix gallica*, taxon característico de la subasociación termófila *tamaricetosum gallicae* (LARA, GARILLETI & RAMÍREZ, *loc. cit.* 1996).

Las saucedas salvifolias sobre sustratos arenosos contactan hacia los márgenes con saucedas-choperas de *Populo nigrae-Salicetum neutrichae* -inv. 2- o con fresnedas de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* -inv. 4-, y hacia el interior del cauce con comunidades de *Phragmites australis* -inv. 2-, de *Oenanthe crocata* -inv. 5-, o de *Ranunculus penicillatus* -invs. 4 y 5-. A veces estas saucedas quedan instaladas en el cauce fluvial desecado -invs. 3 y 6-. Sobre sustratos duros, contactan con alisedas hacia el exterior y con macollas de *Carex elata* subsp. *reuteriana* hacia el centro del cauce -invs. 7 y 8-.

TABLA 1

***Salicetum lambertiano-salviifoliae*** Rivas-Martínez 1964 *corr.* Rivas-Martínez, Fernández González & Sánchez-Mata 1986 [invs. 1-8]; ***Salicetum angustifolio-salviifoliae*** T.E. Díaz & Penas 1987 [invs. 9-10]

Altitud (1= 10 m)	39	55	55	71	92	103	6	106	75	79
Área (m <sup>2</sup> )	100	40	40	50	50	100	50	20	20	20
Número de especies	8	7	6	15	11	23	12	12	7	16
Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Características y diferenciales:**

Salix salviifolia	3	2	2	1	2	3	3	4	2	1
Fraxinus angustifolia	1	2	.	1	1	1	.	1	.	.
Salix purpurea	.	.	2	3	2	1	.	.	.	1
Carex elata subsp. reuteriana	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.
Oenanthe crocata	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.
Galium broterianum	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Salix eleagnos	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
Salix neotricha	1	.	.	.	.	2	.	.	2	3
Populus nigra	2	.	1	.	1	.	.	.	1	.
Salix atrocinerea	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	1	1	.	2	.
Salix fragilis	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.
Salix triandra	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.
Rubus ulmifolius	.	1	1	+	.	2	1	.	.	.
Crataegus monogyna	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.
Bryonia dioica	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+
Rhamnus frangula	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.

**Compañeras:**

Galium aparine	.	.	.	+	1	1	.	.	.	1
Urtica dioica	.	+	.	+	.	1	.	.	.	.
Phragmites australis	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
Lythrum salicaria	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+
Poa trivialis s.l.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+
Glyceria declinata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Hypericum undulatum	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.
Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+

**Características:** Tamarix africana 1 en 1; Populus alba (arb.) 3 en 2; Rubus sp. 2 en 4; Humulus lupulus 1 en 4; Salix x secalliana 2 en 7; Tamus communis + en 7; Tamarix gallica 1 en 9; Rubus caesius 2 en 10.

**Compañeras:** Morus alba y Gleditsia triacanthos 1 en 1; Rumex crispus y Epilobium hirsutum + en 4; Rumex sanguineus y Phalaris arundinacea 1 en 5; Rhagadiolus stellatus + en 5; Sparganium erectum, Rubus lainzii y Mentha pulegium + en 6; Prunella vulgaris y Elymus caninus + en 8; Myosotis laxa subsp. caespitosa y Veronica anagallis-aquatica + en 10.

**Localidades.** (coordenadas U.T.M., provincia: localidad, sistema fluvial, piso bioclimático (C= colino, M= mesomediterráneo, S= supramediterráneo), provincia biogeográfica (CIL= Carpetano-Ibérico-Leonesa; CMM= Castellano-Maestrazgo-Manchega; LE= Luso-Extremadurensis; CA= Cántabro-Atlántica), sector biogeográfico (G= Guadarrámico; MS= Manchego-Sagense; TP= Talaverano-Placentino; GP= Galaico-Portugués), número de inventario personal). 1.- 30TUK540307, To: Cazalegas, río Alberche, M, LE, TP, 1405901. 2.- 30TVK197527, M: Batres, río Guadarrama, M, CIL, G, 1305901. 3.- 30TVK028366, To: Arcicóllar, arroyo Cantaelgallo, M, CMM, MS, 1305905. 4.- 30TUL5283, Va: Villalba de Adaja, río Adaja, S, CIL, G, 706901. 5.- 30TUL682250, Av: Maello, río Voltoya, S, CIL, G, 706904. 6.- 30TUK078860, Av: Bonilla de la Sierra, río Corneja, S, CIL, G, 208901. 7.- 29SNE519, Portugal, BL, Bolfiar, río Águeda, C, CA, GP, 1505917. 8.- 30TVL838535, Gu: Valverde de los Arroyos, río Sorbe, S, CIL, G, 2706908. 9.- 30TVL693262, Gu: Valdepeñas de la Sierra, río Jarama, M, CIL, G, 907904. 10.- 30TUL804669, Sg: Navas de Oro, río Pirón, S, CIL, G, 506904.



DOS *PONTEDERIACEAE* EN LOS ARROZALES  
DE LAS VEGAS ALTAS DEL GUADIANA  
*Two Pontederiaceae in the ricefields of the Las Vegas Altas  
del Guadiana (Extremadura, Spain)*

José Luis PÉREZ CHISCANO

*San Francisco, 40. 06700 Villanueva de la Serena, Badajoz, España*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 107-108]

Fecha de aceptación de la nota: 28-07-00

**Heteranthera limosa** (Sw.) Willd.

**Badajoz:** Palazuelo, 30STJ653363, 272 m s.n.m., 26-julio-1998. *J. L. Pérez-Chiscano*, SALA 95372.

**Heteranthera reniformis** Ruiz & Pavón

**BA:** Santa Amalia, 30STJ451246, 253 m s.n.m., 26-julio-1998. *J. L. Pérez-Chiscano*, SALA 95373.

Con anterioridad ha sido indicada la presencia de *H. limosa*, como mala hierba de los arrozales, en las Vegas Altas del Guadiana (Badajoz) por RODRÍGUEZ BERNABÉ (*Anales Jard. Bot. Madrid* 53(1): 138. 1995).

Desde 1998 venimos visitando asiduamente estos arrozales, encontrando dicha especie en numerosos lugares. También hallamos *H. reniformis*, no vista hasta ahora y sólo citada, dentro de la Península Ibérica, en Huesca (ZARAGOZA, *Congreso Soc. Esp. Malherbología*, 37-40. 1993) y en Navarra (CONDE LÓPEZ, *Anales Jard. Bot. Madrid* 55(2): 455. 1997); es por tanto nueva cita en Extremadura.

Ambas especies se encuentran en comunidades de la alianza *Oryzo sativae-Echinochloion oryzoidis* O. Bolós & Masclans 1955 (*Cypero difformis-Echinochloetalia oryzoidis* O. Bolós & Masclans 1955; *Oryzetea sativae* Miyawaki, 1960) con *Oryza sativa*, *Lenma gibba*, *L. minor*, *Lindernia dubia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Bergia capensis*, *Ammania coccinea*, *Echinochloa crus-galli*, *E. oryzoides*, *Digitaria sanguinalis*, *Paspalum paspalodes*, *Cyperus fuscus* y *Utricularia australis*, con una presencia de **V** (81-100%) para *H. limosa* y **II** (21-40%) para *H. reniformis*.

La floración de ambas especies es continua durante el verano. En *H. limosa* las flores son muy vistosas, en general, blancas de aspecto estrellado aunque a veces aparecen en algunas plantas (muy pocas) flores de color violeta con marcada zigomorfía en el tépalos, evidente dimorfismo dentro de las mismas poblaciones. Las flores de *H. reniformis* son mucho mas pequeñas y escasas, de coloración blanquecina. Las flores de *Heteranthera* Ruiz y Pavón, son enantiostilas, con dos estambres-señuelos dirigidos hacia arriba con anteras amarillas y el tercero hacia abajo con anteras más decoloradas encargadas de fijar el polen en los insectos visitantes. Plantas en observación en el laboratorio y fuera del alcance de insectos fructificaron en un 96% en ambas especies, lo que viene a confirmar la autocompatibilidad en ellas (RODALL & *al.*, *Monocotyledons Systematics and Evolution*, 1995). En *H. limosa* los frutos miden 31,9 x 3,7 mm (n= 50) y dieron 489 semillas por fruto de 0,69 x 0,46 mm (n= 100) con un peso medio de 0,07 mg (n= 2398). En *H. reniformis* los frutos tienen 5,30 x 1,70 mm (n= 50) con 65 semillas de media de 0,58 x 0,46 mm, con 0,06 mg de peso medio (n= 1285). Las flores sólo abren de 5-10 horas en ambas especies, después se marchitan. Cada planta produce sucesivamente varias flores.

En observaciones de campo no vimos insectos en las flores (en los regadíos es muy abundante la mosca *Sphaerophoria scripta* L. pequeño sírfido que se encuentra en muchas flores de otras especies), por tanto debe ser la autogamia la norma general en la reproducción sexual.

La presencia reciente de estas plantas en los arrozales, junto a otros neófitos más antiguos, debe ser debida a que las diminutas semillas hayan venido mezcladas con las de arroz de siembra. La difusión dentro de los arrozales es fácil, ya sea mediante el viento, los pequeños cauces de agua que comunican las parcelas o la presencia de aves que frecuentan los cultivos como cigüeñas, garzas, patos, rálidas y limícolas en cuyas patas puede quedar adherido barro que contiene las semillas.

El futuro de estas plantas es incierto. Los agricultores tratan por todos los medios de eliminar adventicias en sus cultivos, pero da la sensación que estas pontederiaceas están resistiendo, por ahora, a los herbicidas que masivamente se emplean.

SOBRE LA PRESENCIA DE *SORBUS DOMESTICA* L.  
(*ROSACEAE*) EN CIUDAD REAL

*Notes on the presence of Sorbus domestica L. (Rosaceae)  
in Ciudad Real*

José Luis RODRÍGUEZ MARZAL\* & Cristina PÉREZ-CARRAL\*\*

\* Avda. de Portugal, 11, 2º A. 21001 Huelva, España. [linaria@iies.es](mailto:linaria@iies.es)

\*\* Depto. Ciencias Agroforestales, Universidad de Huelva, Campus Universitario de La Rábida. 21819 Palos de la Frontera, Huelva, España. [cpcarral@ubu.es](mailto:cpcarral@ubu.es)

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 109-112]

Fecha de aceptación de la nota: 14-07-00

**Ciudad Real:** Fuencaliente, Sierra de Dornilleros, 30SUH9055, 1100 m, robledal de *Quercus pyrenaica* sobre pedriza de cuarcita, 12-VI-1999, J. L. Rodríguez Marzal & C. Pérez Carral, MA 627262; San Lorenzo de Calatrava, Barranco de los Gavilanes, 30SVH2953, 900 m, robledal de *Quercus pyrenaica*, cuarcitas, 13-VI-1999, J. L. Rodríguez Marzal & C. Pérez Carral, MA 627161.

*Sorbus domestica* es un árbol caducifolio que en la Península Ibérica se distribuye principalmente por la mitad oriental, de acuerdo con su preferencia por los suelos calizos (RUIZ DE LA TORRE, *Árboles y Arbustos de la España peninsular*: 295. 1979). Las dos únicas citas conocidas de esta especie en la provincia corológica Luso-Extremadurensis son muy recientes: LADERO & al. (*Studia Botanica* 11: 299. 1993) la señalan en el valle del río Ibor, dentro del macizo montañoso de Las Villuercas (Cáceres), mientras que LORA & VIVERO (*Acta Botanica Malacitana* 23: 244. 1998) encuentran un ejemplar en La Carolina –aunque adscriben erróneamente la localidad al término municipal de Baños de la Encina–, en la vertiente jienense de Sierra Morena. AEDO & ALDASORO (*Flora Iberica* VI: 416-417. 1998), en la más reciente revisión del género para la Península Ibérica, no citan esta especie en la provincia de Ciudad Real, aunque su presencia ya había sido señalada por



GARCÍA RAYEGO & LÓPEZ LÓPEZ (*Guía de los espacios naturales de Castilla-La Mancha*: 573. 1991) para el tramo ciudarrealeno de Sierra Morena, si bien en una obra de carácter divulgativo en la que no se proporcionaban datos concretos sobre su localización y abundancia.

En la primavera de 1993, durante la realización de los trabajos de campo correspondientes a la Hoja "Linares, 5-9" del MAPA FORESTAL DE ESPAÑA, pudimos encontrar este árbol en dos puntos de Sierra Morena pertenecientes a la provincia de Ciudad Real. En la figura 1 se representa la distribución conocida de *Sorbus domestica* en Sierra Morena, que queda limitada a su sector centro-oriental, donde coinciden las cotas más elevadas y los relieves más abruptos. Puede considerarse sin duda como una de las especies arbóreas más raras y localizadas de este conjunto montañoso.

En Fuencaliente hemos hallado un único ejemplar, de 9 m de talla, con tres troncos que parten de una misma cepa. Se encuentra situado en la umbría de la Sierra de Dornilleros, en el interior de un robledal de *Quercus pyrenaica* y al borde de una pedriza estabilizada compuesta por grandes bloques de cuarcita, en una ladera de fuerte pendiente. Además de los viejos ejemplares de roble que lo rodean, hay algunos pies de mostajo (*Sorbus torminalis*) salpicados por las inmediaciones. El estrato herbáceo, muy discontinuo a causa de la naturaleza rocosa del sustrato, se compone casi exclusivamente de *Pteridium aquilinum*, *Festuca elegans*, *Vicia cracca* subsp. *tenuifolia*, *Vincetoxicum nigrum* y *Paeonia broteri*; más escasas resultan otras especies como *Arenaria montana*, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica* o *Hedera helix*. También cabe destacar que en esta misma pedriza se localiza una interesante y numerosa población natural de *Prunus avium*, con un infrecuente comportamiento glareícola, integrada mayoritariamente por pies muy viejos de escasa talla y tronco retorcido.

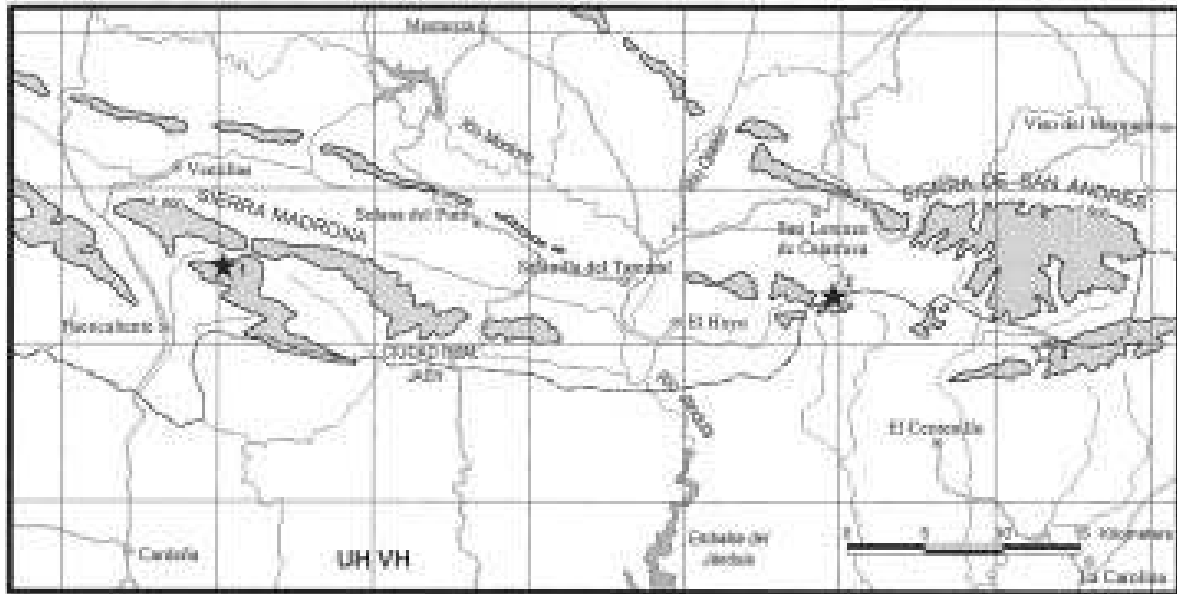


FIG. 1. Distribución de *Sorbus domestica* L. en Sierra Morena: ☆ localidad conocida; ★ nuevas localidades. 1. Sierra de Dornilleros (Fuencaliente); 2. Barranco de los Gavilanes (San Lorenzo de Calatrava); 3. Cercanías del pico Montón de Trigo (La Carolina).

En el Barranco de los Gavilanes (San Lorenzo de Calatrava) crece otro ejemplar solitario, de menor tamaño, localizado igualmente en el seno de un denso robledal salpicado de quejigos (*Quercus faginea*), en una ladera de umbría muy inclinada.

Aunque se trata de un árbol que ha sido cultivado desde antiguo en algunas regiones españolas por su fruto comestible, diversas razones nos llevan a pensar en un más que probable origen natural para estos ejemplares de Sierra Morena. Entre éstas pueden citarse su localización en lugares escarpados de difícil acceso, muy alejados de zonas habitadas y vías de comunicación, formando parte de algunas de las muestras de vegetación mejor conservada del territorio, a lo que debe sumarse el hecho de que el cultivo de la especie es desconocido en la comarca. La aparición de núcleos aislados de *Sorbus domestica* constituidos incluso por un único ejemplar y situados a una distancia considerable de las poblaciones más próximas, no debe causar extrañeza tratándose de un género bien conocido por su facilidad de dispersión por las aves.

En cuanto a requerimientos edáficos, *Sorbus domestica* es una especie que se desarrolla sobre materiales litológicos muy variados, tanto calizos como silíceos (aunque, como ya se ha señalado, prefiere los primeros), que originan suelos de pH básico o ácido pero, en cualquier caso, más o menos ricos en bases (RAMEAU & *al.*, *Flore Forestière Française* 2: 763. 1993). En este sentido queremos llamar la atención sobre el hecho, que no creemos casual, de que todos los ejemplares de *Sorbus domestica* hallados hasta el momento en la provincia corológica Luso-Extremadurensis

se localicen en el interior de bosques densos y bien conservados de *Quercus pyrenaica*. En efecto, tanto en Las Villuercas como en sus tres localidades mariánicas, *Sorbus domestica* aparece en robledales maduros, instalados sobre litologías muy pobres en nutrientes, como es el caso de las duras cuarcitas armoricanas que nos ocupan. Como es sabido, *Quercus pyrenaica* tiene una elevada capacidad para la movilización de bases, mejorando sensiblemente los suelos oligotrofos sobre los que se asienta habitualmente. Así, en los suelos profundos y evolucionados de los melojares maduros, la cantidad de bases puede llegar a ser muy superior a la de los suelos desarrollados bajo otras cubiertas vegetales de su ámbito ecológico (MESÓN, *Boletín de la Estación Central de Ecología* 12-24: 21-26. 1983). A falta de sustratos carbonatados, la presencia de *Sorbus domestica* en estas sierras de naturaleza silíceas puede estar relacionada, entre otros factores, con los suelos enriquecidos y neutralizados por el roble melojo.

CATÁLOGO MICOLÓGICO PRELIMINAR DEL PINAR  
DE HOYOCASERO (ÁVILA, ESPAÑA)  
*Preliminary Mycological Catalogue of the  
Pinar de Hoyocasero (Ávila, Spain)*

Prudencio GARCÍA JIMÉNEZ\*, José SÁNCHEZ SÁNCHEZ\*\* & Cipriano J. VALLE  
GUTIÉRREZ\*\*

\* *Peña Primera, 18-20, Ático izqda. 37002 Salamanca, España*

\*\* *Departamento de Botánica, Universidad de Salamanca. Avda. Licenciado Méndez Nieto  
s/n. 37007 Salamanca, España. cvalle@gugu.usal.es*

BIBLID [0211 - 9714 (2000) 19, 113-122]

Fecha de aceptación de la nota: 27-10-00

## INTRODUCCIÓN

El Pinar de Hoyocasero, considerado como Paisaje Protegido (Red Espacios Naturales, JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, 1991), está enclavado en el término municipal de Hoyocasero (Ávila) –30TUK37– y sus 370 ha de extensión coinciden con los límites del Monte núm. 43 del Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Ávila.

Con un rango altitudinal que va desde 1250 m hasta 1415 m, está constituido principalmente por grandes ejemplares de *Pinus sylvestris* L., rodeados por un joven robledal de melojos (*Quercus pyrenaica* Willd.).

Se trata de un pinar de repoblación dentro de un bosque potencial de *Quercus pyrenaica* (cf. SÁNCHEZ MATA, *Flora y vegetación del macizo oriental de la Sierra de Gredos (Ávila)*. Inst. Gran Duque de Alba, Excma. Diput. Prov. Ávila. 1989. LUCEÑO & VARGAS, *Guía Botánica del Sistema Central español*. Ed. Pirámide. 1991) y su antigüedad parece ser de más de 500 años. Según datos del Segundo Inventario Forestal

Nacional (1986-1995, Castilla y León, Ávila. 1994) presenta entre 301-375 Pies Mayores/ha de *Pinus sylvestris*, siendo el Volumen Maderable con Corteza de 51-70 m<sup>3</sup>/ha y el Incremento Anual del Volumen con Corteza entre 3.01-4.00 m<sup>3</sup>/ha/año.

Desde el punto de vista climático y ante la ausencia de estaciones meteorológicas disponibles en el territorio, hemos considerado orientativos los valores proporcionados por las estaciones próximas de Serranillos y San Martín de la Vega del Alberche. Los datos han sido obtenidos a partir de los trabajos de SÁNCHEZ MATA (*l.c.*: 45-46) y SARDINERO (*Estudio de la vegetación y de la flora del macizo occidental de la Sierra de Gredos (Sistema Central, España)*). Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense. Madrid. 1994).

Localidad	alt.	años	T	P	P/1998*
San Martín de la Vega del Alberche	1518	33	7.8	614	526
Serranillos	1235	21	8.6	1363	1019.5

TABLA 1. Tabla climática: **alt**: altitud; **años**: años de observaciones; **T**: temperatura media anual (°C); **P**: precipitación anual (mm); **P/1998\***: datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología, para el período Enero-1998 - Diciembre-1998.

Hay heladas seguras durante 7-8 meses al año y heladas probables 2-3 meses; el período libre de heladas se reduce a 2-2.5 meses, únicamente.

Es destacable la diferencia de precipitación entre ambas localidades, debido a que la primera estación está situada al N de la alineación montañosa principal, mientras que la segunda está al S, donde inciden los vientos ábregos cargados de humedad. También es notable el descenso registrado en la precipitación del año 1998, período de nuestras recolecciones, con respecto a las medias anteriores.

El Pinar de Hoyocasero, pensamos que puede presentar una situación intermedia, con P, teóricamente, entre 900-1000 mm; apoya esta estimación de un régimen ómbrico relativamente elevado la presencia abundante de la gramínea *Festuca elegans* Boiss.; naturalmente, la precipitación del año 1998 habrá descendido en consonancia con lo sucedido en las localidades de referencia, con las consecuencias negativas que ello acarrea para la flora fúngica.

Este enclave es punto de encuentro de flora mediterránea, eurosiberiana e ibérica de montaña, y está considerado como una de las zonas de más alto interés botánico de España (*cf.* LUCEÑO & VARGAS, *l.c.*).

Desde el siglo XIX ha sido objeto de atención por parte de botánicos españoles y extranjeros, aunque el principal motivo ha sido la extraordinaria flora "vascular" que posee. Con un fondo florístico de entre 400 y 500 táxones, alberga especies tan notables como *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia*, *Convallaria majalis*,

*Dactylorhiza caramulensis*, *Euphorbia nevadensis*, *Iris xiphium*, *Leuzea rhaponticoides*, *Pimpinella major* o *Rubus boyoqueseranus*.

Frecuentes en el área son: *Pinus sylvestris* var. *iberica*, *Quercus pyrenaica*, *Cytisus multiflorus*, *Cytisus scoparius*, *Genista falcata*, *Genista florida*, *Cistus laurifolius*, *Rosa tomentosa*, *Clinopodium vulgare*, *Festuca elegans*, *Geum sylvaticum*, *Hieracium murorum*, *Holcus mollis*, *Leuzea raphanostachyoides*, *Lonicera hispanica*, *Luzula forsteri*, *Nepeta coerulea*, *Physospermum cornubiense*, *Pteridium aquilinum*, *Pulsatilla alpina* subsp. *apiifolia*, *Solidago virgaurea*, *Teucrium scordonia*, *Veronica officinalis*, *Viola riviniana* y *Viscum album*, entre otras.

La vegetación potencial corresponde a un melojar de la serie *Luzulo forsteri-Quercu pyrenaicae* S. (cf. SÁNCHEZ MATA, l.c.).

Con el fin de completar el conocimiento sobre los recursos vegetales de este espacio natural, en este trabajo presentamos los resultados del inventario que durante el año de 1998 hemos realizado sobre los hongos presentes en el Pinar de Hoyocasero.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han muestreado los ambientes más representativos de toda la Reserva Natural, aunque dando prioridad al pinar, a lo largo de salidas programadas durante todo el año 1998, a razón de dos/mes, excepto Agosto y Diciembre.

Para la identificación del material se ha incidido especialmente en aspectos de microscopía óptica, para lo que se ha contado con un equipo de morfometría compuesto por un microscopio óptico *Nikon Optiphot-2* con cámara de video *Sony DXC 930P* y programa para tratamiento y análisis de imagen *Image Pro Plus*.

La bibliografía básica empleada es la siguiente: ALESSIO, *Boletus Dill. ex L. (sensu lato)*. Lib. edit. Biella Giovanna. Saronno. 1985. BREITENBACH & KRÄNZLIN, *Champignons de Suisse*. Tome 1. *Les Ascomycètes*. Edit. Mykologia, Lucerne (Suisse). 1984. BREITENBACH & KRÄNZLIN, *Champignons de Suisse*. Tome 2. *Hétérobasidiomycètes, Aphyllophorales, Gasteromycètes*. Edit. Mykologia, Lucerne (Suisse). 1986. BREITENBACH & KRÄNZLIN, *Champignons de Suisse*. Tome 3. *Bolets et champignons à lames*. Edit. Mykologia, Lucerne (Suisse). 1991. BREITENBACH & KRÄNZLIN, *Fungi of Switzerland*. Volume 4. *Agarics*. Edit. Mykologia, Lucerne, Switzerland. 1995. CALONGE, *Flora Mycologica Iberica*. Vol. 3. 1998. DENNIS, *British Ascomycetes*. Cramer. Vaduz. 1978. KÜHNER & ROMAGNESI, *Flore Analytique des Champignons Supérieurs (Agarics, Bolets, Chantarelles)*. Masson. Paris. 1974. LADO & PANDO, *Flora Mycologica Iberica*. Vol. 2. 1997. MARCHAND, *Champignons du nord et du midi*. Tomes 1-9. Soc. Mycol. des Pyrénées Méditerranéennes. Perpignan, France. 1971-1986. MENDAZA & DÍAZ MONTOYA, *Las Setas. Guía fotográfica y descriptiva*.

Iberduero. 1987. MORENO, GARCÍA-MANJÓN & ZUGAZA, *La Guía de Incafo de los Hongos de la Península Ibérica*. Ed. Incafo, Madrid. 1986. MOSER, *Guida alla determinazione dei funghi*. Saturnia. Trento. 1980. ROMAGNESI, *Les Russules d'Europe et de l'Afrique du Nord*. 998 pp. Bordas. 1967.

Como trabajos más específicos destacar: BON, Flore Mycologique d'Europe. 3 - *Lepiotaceae* Roze. *Doc. Mycol.* Mém. Hors Série n° 3. 153 pp. 1993. CALONGE, *Bol. Soc. Micol. Madrid* 11(1): 97-110. 1986. CAPELLI, *Fungi Europaei*. Agaricus L.: Fr. (Psalliota Fr.). Biella Giovanna. Saronno. 1984. CITERIN, Clé Analytique du genre *Coprinus* Pers. 1797. *Doc. Mycol.* 22 fasc. 86: 1-27. 1992. PARRA, *Bol. Soc. Micol. Madrid* 21: 31-73. 1996. POU & TELLERÍA, *Bol. Soc. Micol. Castellana* 9: 65-72. 1985.

## LISTADO DE ESPECIES

Se presenta ordenado por grupos taxonómicos y dentro de cada grupo, por orden alfabético; indicamos también las coordenadas UTM y la fecha de la primera recolección.

El material que respalda el listado, recolectado en su totalidad por los autores del trabajo (Leg. *García, Sánchez & Valle*), se encuentra depositado en la Micoteca (SALA-Fungi) del Herbario de la Universidad de Salamanca (SALA).

Hemos identificado, macro y microscópicamente, 111 especies pertenecientes a distintos grupos: Myxomycetes (5), Ascomycetes -Pezizales- (5), Tremellales (1), Aphyllophorales (14), Boletales (10), Agaricales (60), Russulales (5) y Gasteromycetes (11).

Hay que señalar, casi con seguridad, que existe una mayor diversidad de hongos que la encontrada por nosotros, ya que el año 1998 ha sido especialmente parco en precipitaciones; estimamos en unos 200 mm la disminución de la precipitación con respecto a la media de más de 20 años.

### MYXOMYCETES

**Cribraria argillacea** (G.P. Gmel.) Pers.

30TUK3172, 11.06.98, MA-Fungi 41004, det. *F. Pando*.

**Fuligo septica** (L.) Weber

30TUK3172, 21.05.98, SALA-Fungi 1421.

**Lindbladia tubulosa** Fr.

30TUK3172, 21.05.98, MA-Fungi 41003, det. *F. Pando*.

**Lycogala epidendron** (L.) Fr.

30TUK3172, 24.04.98, SALA-Fungi 1420.



**Symphytocarpus flaccidus** (Lister) Ing & Nann-Bremek.  
30TUK3172, 2.07.98, MA-Fungi 41005, det. *F. Pando*.

*ASCOMYCETES*

- Discina perlata** (Fr.) Fr.  
30TUK3172, 7.04.98, SALA-Fungi 1396.  
**Helvella lacunosa** Afzel.: Fr.  
30TUK3172, 21.05.98, SALA-Fungi 1325.  
**Helvella leucomelaena** (Pers.) Nannf.  
30TUK3172, 21.05.98, SALA-Fungi 1324.  
**Helvella queletii** Bres.  
30TUK3172, 21.05.98, SALA-Fungi 1326.  
**Tarzetta catinus** (Holmsk.: Fr.) Korf & J.P. Rogers  
30TUK3172, 28.05.98, SALA-Fungi 1308.

*BASIDIOMYCETES*

*HETEROBASIDIOMYCETES*

**Tremella foliacea** Fr.: Fr.  
30TUK3173, 21.05.98, SALA-Fungi 1346.

*HOMOBASIDIOMYCETES*

*APHYLLOPHORALES*

- Auriscalpium vulgare** Gray  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1397.  
**Cantharellus cibarius** Fr.  
30TUK3272, 2.07.98, SALA-Fungi 1357.  
**Cantharellus cinereus** Fr.  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1345.  
**Clavulina rugosa** (Fr.) J. Schröt.  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1310.  
**Coltricia perennis** (L.: Fr.) Murrill  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1330.  
**Onnia tomentosa** (Fr.) P. Karst.  
30TUK3173, 11.11.98, SALA-Fungi 1329.  
**Phaeolus schweinitzii** (Fr.) Pat.  
30TUK3172, 14.11.98, SALA-Fungi 1303.  
**Phellinus pini** (Fr.) A. Ames  
30TUK3173, 7.04.98, SALA-Fungi 1396.  
**Ramaria botrytis** (Fr.) Ricken  
30TUK3173, 27.10.98, SALA-Fungi 1381.  
**Ramaria formosa** (Fr.) Quél.  
30TUK3173, 12.11.98, SALA-Fungi 1380.

**Schizophyllum commune** Fr.

30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1399.

**Sparassis crispa** Wulfer: Fr.

30TUK3172, 3.11.98, SALA-Fungi 1320.

**Stereum hirsutum** (Willd.: Fr.) Fr.

30TUK3173, 12.11.98, SALA-Fungi 1321.

**Trametes versicolor** (L.: Fr.) Pilát

30TUK3173, 28.05.98, SALA-Fungi 1302.

*BOLETALES***Boletus reticulatus** Schaeff.

30TUK3173, 11.06.98, SALA-Fungi 1347.

**Chroogomphus rutilus** (Schaeff.: Fr.) O.K. Mill.

30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1304.

**Hygrophoropsis aurantiaca** (Wulf.: Fr.) Maire

30TUK3272, 13.10.98, SALA-Fungi 1342.

**Paxillus involutus** (Batsch: Fr.) Fr.

30TUK3172, 12.11.98, SALA-Fungi 1400.

**Suillus bellini** (Inzenga) Watling

30TUK3272, 3.11.98, SALA-Fungi 1353.

**Suillus bovinus** (L.: Fr.) Roussel

30TUK3172, 27.10.98, SALA-Fungi 1401.

**Suillus granulatus** (L.: Fr.) Roussel

30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1354.

**Suillus luteus** (L.: Fr.) Roussel

30TUK3173, 21.05.98, SALA-Fungi 1402.

**Xerocomus chrysenteron** (Bull.) Quél.

30TUK3172, 3.11.98, SALA-Fungi 1352.

**Xerocomus subtomentosus** (L.: Fr.) Quél.

30TUK3173, 27.10.98, SALA-Fungi 1318.

*AGARICALES***Agaricus augustus** Fr.

30TUK3172, 29.09.98, SALA-Fungi 1403.

**Agaricus essetei** Bon

30TUK3172, 27.10.98, SALA-Fungi 1358.

**Agaricus haemorrhoidarius** Schulzer in Kalchbr.

30TUK3173, 12.11.98, SALA-Fungi 1404.

**Agrocybe praecox** (Pers.: Fr.) Fayod

30TUK3173, 11.06.98, SALA-Fungi 1335.

**Amanita citrina** (Schaeff.) Pers.

30TUK3172, 20.10.98, SALA-Fungi 1365.

**Amanita gemmata** (Fr.) Gill.

30TUK3173, 24.04.98, SALA-Fungi 1307.

- Amanita muscaria** (L.: Fr.) Hook.  
30TUK3272, 27.10.98, SALA-Fungi 1405.
- Amanita rubescens** (Pers.: Fr.) Gray  
30TUK3173, 13.10.98, SALA-Fungi 1361.
- Armillaria bulbosa** (Barla) Kile & Watling  
30TUK3272, 12.11.98, SALA-Fungi 1406.
- Armillaria ostoyae** (Romagn.) Herink  
30TUK3173, 3.11.98, SALA-Fungi 1379.
- Clitocybe gibba** (Pers.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3173, 11.06.98, SALA-Fungi 1328.
- Clitocybe odora** (Bull.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1339.
- Clitopilus prunulus** (Scop.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3172, 13.10.98, SALA-Fungi 1366.
- Collybia butyracea** (Bull.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3173, 11.11.98, SALA-Fungi 1323.
- Collybia dryophila** (Bull.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3172, 28.05.98, SALA-Fungi 1368.
- Conocybe subovalis** (Kühner) Kühner  
30TUK3173, 11.11.98, SALA-Fungi 1407.
- Coprinus niveus** (Pers.: Fr.) Fr.  
30TUK3272, 11.06.98, SALA-Fungi 1349.
- Cortinarius trivialis** J.E. Lange  
30TUK3272, 13.10.98, SALA-Fungi 1362.
- Cystoderma carcharias** (Pers.: Fr.) Fayod  
30TUK3173, 11.11.98, SALA-Fungi 1317.
- Cystoderma terrei** (Berk. & Broome) Harmaja  
30TUK3172, 3.11.98, SALA-Fungi 1360.
- Dermocybe cinnamomea** (L.: Fr.) Wünsche  
30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1374.
- Flammulina velutipes** (Curtis: Fr.) Singer  
30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1351.
- Galerina marginata** (Fr.) Kühner  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1378.
- Hypholoma fasciculare** (Huds.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3272, 7.04.98, SALA-Fungi 1408.
- Laccaria amethystina** (Bolton ex Hook.) Murrill  
30TUK3173, 11.11.98, SALA-Fungi 1309.
- Laccaria farinacea** (Huds. ex Gray) Singer  
30TUK3172, 13.10.98, SALA-Fungi 1343.
- Laccaria laccata** (Scop.: Fr.) Berk. & Broome  
30TUK3172, 15.01.98, SALA-Fungi 1331.
- Lepista nebularis** (Fr.) Harmaja  
30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1369.

- Lepista nuda** (Bull.: Fr.) Cooke  
30TUK3173, 11.11.98, SALA-Fungi 1409.
- Leucocortinarius bulbiger** (Alb. & Schwein.: Fr.) Singer  
30TUK3172, 3.11.98, SALA-Fungi 1334.
- Leucopaxillus candidus** (Bres.) Singer  
30TUK3172, 20.10.98, SALA-Fungi 1370.
- Leucopaxillus gentianeus** (Quél.) Kotl.  
30TUK3272, 12.11.98, SALA-Fungi 1410.
- Macrolepiota mastoidea** (Fr.) Singer  
30TUK3172, 11.11.98, SALA-Fungi 1383.
- Macrolepiota procera** (Scop.: Fr.) Singer  
30TUK3172, 20.10.98, SALA-Fungi 1384.
- Marasmius oreades** (Bolt.: Fr.) Fr.  
30TUK3173, 20.05.98, SALA-Fungi 1332.
- Mycena pura** (Pers.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3172, 12.11.98, SALA-Fungi 1333.
- Mycena viscosa** (Secr.) Maire  
30TUK3272, 11.11.98, SALA-Fungi 1364.
- Panaeolus semiovatus** (Sowerby: Fr.) Wünsche  
30TUK3173, 3.11.98, SALA-Fungi 1341.
- Panaeolus sphinctrinus** (Fr.) Quél.  
30TUK3173, 11.06.98, SALA-Fungi 1376.
- Pholiota gummosa** (Lasch) Singer  
30TUK3272, 13.10.98, SALA-Fungi 1311.
- Pholiota highlandensis** (Peck) Smith & Hesler  
30TUK3172, 21.05.98, SALA-Fungi 1301.
- Pleurotus cornucopiae** Paul: Fr.  
30TUK3272, 11.06.98, SALA-Fungi 1344.
- Pleurotus dryinus** (Pers.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3272, 3.11.98, SALA-Fungi 1336.
- Pleurotus ostreatus** (Jacq.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3272, 11.11.98, SALA-Fungi 1356.
- Pleurotus pulmonarius** Fr.  
30TUK3272, 15.01.98, SALA-Fungi 1411.
- Pluteus atricapillus** (Secr.) Singer  
30TUK3172, 13.11.98, SALA-Fungi 1412.
- Pluteus tricuspидatus** Velen.  
30TUK3172, 27.10.98, SALA-Fungi 1413.
- Pseudoclitocybe expallens** (Pers.: Fr.) M.M. Moser  
30TUK3172, 11.06.98, SALA-Fungi 1315.
- Psilocybe luteonitens** (Vahl.: Fr.) Park.-Rhodes  
30TUK3173, 13.10.98, SALA-Fungi 1355.
- Strobilurus stephanocystis** (Hora) Singer  
30TUK3173, 24.04.98, SALA-Fungi 1414.

- Stropharia aeruginosa** (Curtis: Fr.) Quél.  
30TUK3172, 12.11.98, SALA-Fungi 1359.
- Stropharia semiglobata** (Batsch: Fr.) Quél.  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1375.
- Stropharia squamosa** (Pers.: Fr.) Quél.  
30TUK3173, 13.10.98, SALA-Fungi 1338.
- Tephrocybe oldae** Surcek.  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1377.
- Torrendia pulchella** Bresad.  
30TUK3173, 11.06.98, SALA-Fungi 1419.
- Tricholoma equestre** (L.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3173, 13.10.98, SALA-Fungi 1363.
- Tricholoma saponaceum** (Fr.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3272, 20.10.98, SALA-Fungi 1327.
- Tricholoma terreum** (Schaeff.: Fr.) P. Kumm.  
30TUK3272, 11.11.98, SALA-Fungi 1415.
- Tricholomopsis rutilans** (Schaeff.: Fr.) Singer  
30TUK3172, 3.11.98, SALA-Fungi 1337.
- Xeromphalina caulicinalis** (With.: Fr.) Kühner  
30TUK3173, 27.10.98, SALA-Fungi 1416.

*RUSSULALES*

- Lactarius camphoratus** (Bull.: Fr.) Fr.  
30TUK3172, 12.11.98, SALA-Fungi 1305.
- Lactarius deliciosus** L.: Fr.  
30TUK3272, 11.11.98, SALA-Fungi 1417.
- Russula chloroides** (Krombh.) Bres.  
30TUK3172, 13.10.98, SALA-Fungi 1319.
- Russula delica** Fr. var. **trachyspora** Romagn.  
30TUK3172, 12.11.98, SALA-Fungi 1340.
- Russula luteotacta** Rea  
30TUK3172, 13.10.98, SALA-Fungi 1373.

*GASTEROMYCETES*

- Bovista plumbea** Pers.: Pers.  
30TUK3172, 28.05.98, SALA-Fungi 1390.
- Bovistella radicata** (Durieu & Mont.) Pat.  
30TUK3172, 11.06.98, SALA-Fungi 1300, det. *F.D. Calonge*.
- Calvatia excipuliformis** (Pers.: Pers.) Perdeck  
30TUK3173, 24.04.98, SALA-Fungi 1387.
- Calvatia utriformis** (Bull.: Pers.) Jaap  
30TUK3172, 12.11.98, SALA-Fungi 1394.
- Crucibulum laeve** (Huds. ex Relhan) Kambly  
30TUK3173, 15.01.98, SALA-Fungi 1418.

**Geastrum badium** Pers.

30TUK3172, 7.04.98, SALA-Fungi 1389.

**Lycoperdon lividum** Pers.

30TUK3272, 13.11.98, SALA-Fungi 1392.

**Lycoperdon nigrescens** Pers.: Pers.

30TUK3172, 11.11.98, SALA-Fungi 1393.

**Lycoperdon perlatum** Pers.: Pers.

30TUK3172, 27.10.98, SALA-Fungi 1395.

**Rhizopogon roseolus** (Corda) Th. Fr.

30TUK3272, 13.10.98, SALA-Fungi 1391.

**Vascellum pratense** (Pers.: Pers.) Kreisel

30TUK3173, 13.10.98, SALA-Fungi 1322.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León la concesión de una ayuda económica para realizar el "*Estudio micológico del Pinar de Hoyocasero (Ávila)*" durante el año 1998. También desean expresar su gratitud a D. Luis A. Parra (Aranda de Duero, Burgos) por la revisión del texto y diversas precisiones taxonómicas y nomenclaturales; al Dr. D. Francisco Pando (Real Jardín Botánico, Madrid), por el análisis del grupo *Myxomycetes*; al Dr. D. Francisco de Diego Calonge (Real Jardín Botánico, Madrid), por su ayuda y revisión de los *Gasteromycetes* encontrados; finalmente a Doña María Teresa Sánchez Montero (Técnico de Laboratorio, Unidad de Biología Celular, Universidad de Salamanca) por la asistencia técnica.

	BOLETÍN DE INTERCAMBIO	
--	------------------------	--

ACADEMIC JOURNAL EXCHANGE ORDER
---------------------------------

Deseamos iniciar y mantener intercambio con la Revista STVDIA BOTANICA, de la que deseamos recibir \_\_\_ ejemplar(es) anual(es) a partir del número \_\_\_\_, y que, salvo aviso en contrario, renueven automáticamente el intercambio para cada nuevo volumen.

NOMBRE \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD/ORGANISMO \_\_\_\_\_

DNI/CIF \_\_\_\_\_ TELÉFONO (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

POBLACIÓN \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ PAÍS \_\_\_\_\_

CORREO-E \_\_\_\_\_

A cambio, les remitiremos automáticamente \_\_\_ ejemplar(es) anual(es) de la Revista \_\_\_\_\_, que se publica trimestral/semestral/anualmente (táchese lo que no proceda), a partir del número \_\_\_\_, para lo que les enviamos junto con este Boletín un ejemplar gratuito de muestra. Renovaremos el intercambio para cada nuevo volumen mientras Vds. no den orden en contra. La propuesta de intercambio que aquí les solicitamos estará sometida a la aprobación del Consejo de Redacción de la Revista STVDIA BOTANICA.

Enviar a: Universidad de Salamanca. Servicio de Bibliotecas - Intercambio editorial  
Campus Miguel de Unamuno, Apto. 597, 37080 SALAMANCA  
Correo-e: eduardo@gugu.usal.es



Este Boletín de Intercambio puede fotocopiarse para pedidos adicionales.



BOLETÍN DE PEDIDO

ACADEMIC JOURNAL ORDER

Deseo recibir los números atrasados de la Revista STVDIA BOTANICA, indicados a continuación:

NÚMERO	EJEMPLARES

NOMBRE \_\_\_\_\_

DNI/CIF \_\_\_\_\_ TELÉFONO (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

POBLACIÓN \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ PAÍS \_\_\_\_\_

CORREO-E \_\_\_\_\_

Marque con una x la forma de pago elegida:

- Pago contrarreembolso (sólo para España).
- Pago al recibo de la factura.
- Adjunto cheque a nombre de Servicio de Publicaciones/Universidad de Salamanca.
- Giro Postal.
- Transferencia bancaria a nombre Revista STVDIA BOTANICA/Servicio de Publicaciones/Universidad de Salamanca en la Cta. n.º 0049-0047-17-2110148112 del Banco Central Hispano, O.P. de Salamanca, c/. Zamora, 6, E-37002 Salamanca (adjúntese fotocopia del recibo de la entidad bancaria donde se efectuó el ingreso).

PRECIO DE CADA NÚMERO SUELTO O ATRASADO: 3.500 pts.

GASTOS DE ENVÍO:

Para España: al coste total del pedido se añadirán 500 pts. por libro, 800 pts. por dos libros y 1.000 pts. por 3 o más libros. Para cualquier otro país: 600 pts. por libro, 900 pts. por 2 libros y 1.200 pts. por 3 o más libros.

Enviar a: EDICIONES UNIVERSIDAD DE SALAMANCA  
Departamento de Ventas  
Apartado 325  
E-37080 Salamanca (España)  
Correo-e: eus@gugu.usal.es



Este Boletín de pedido puede fotocopiarse para pedidos adicionales.

	BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN	
--	------------------------	--

ACADEMIC JOURNAL SUBSCRIPTION ORDER
-------------------------------------

Deseo suscribirme a la Revista STVDIA BOTANICA, de la que recibiré \_\_\_\_\_ ejemplar(es) anual(es) a partir del número, \_\_\_\_\_, y que, salvo aviso en contrario, renueven automáticamente mi suscripción para cada período.

NOMBRE \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD/ORGANISMO \_\_\_\_\_

DNI/CIF \_\_\_\_\_ TELÉF. (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

POBLACIÓN \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ PAÍS \_\_\_\_\_

CORREO-E \_\_\_\_\_

Marque con una x la forma de pago elegida:

- Adjunto cheque a nombre de Díaz de Santos S.A.
- Transferencia bancaria a nombre de Díaz de Santos S.A./Depto. de Suscripciones en la Ctra. n.º 0049 1803 56 2010061436 del Banco Central Hispano. Oficina Serrano, 51, 28001 Madrid. (Adjúntese fotocopia del recibo de la entidad bancaria donde se realice el ingreso).
- Con cargo a mi Tarjeta de Crédito (clase) \_\_\_\_\_  
Número \_\_\_\_\_ Fecha de caducidad \_\_\_\_\_  
Autorizo a "Díaz de Santos S.A." para que el importe de esta compra vaya con cargo a mi tarjeta de crédito.

Fecha de autorización: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

(Es importante que notifiquen el título de la revista por la que se efectúa el pago, así como el número del volumen de la misma).

PRECIO DE SUSCRIPCIÓN: 3.000 ptas.

Enviar a: DÍAZ DE SANTOS, S.A.  
Departamento de Suscripciones  
Juan Bravo, 3A. 28006 Madrid (España)  
Telfno. 91-7819480 – Fax 91-5755563  
Correo-e: suscripciones@diazdesantos.es  
<http://www.diazdesantos.es>



Este Boletín de suscripción puede fotocoparse para pedidos adicionales.

Studia  
**BOTANICA**

ISSN: 0211-9714, CDU 58

CODEN: STBOEA

Vol. 19-2000

EDICIONES UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

DIRECTOR  
*Miguel Ladero Álvarez*  
Catedrático de Biología Vegetal

SECRETARIO  
*Cipriano J. Valle Gutiérrez*  
Profesor Titular de Biología Vegetal

SUBDIRECTOR  
*Florentino Navarro Andrés*  
Catedrático de Biología Vegetal

COMITÉ CIENTÍFICO  
*Edoardo Biondi* (Ancona, Italia), *Jean-Marie Gébu* (Bailleul, France), *Franco Pedrotti* (Camerino, Italia),  
*Pierre Quézel* (Marseille, France), *Salvador Rivas-Martínez* (Madrid).

COMITÉ DE REDACCIÓN  
*Francisco Alcaraz* (Murcia), *Alfredo Asensi* (Málaga), *Esperanza Beltrán* (La Laguna), *Baltasar Cabezado*  
(Málaga), *Francisco D. Calonge* (Madrid), *Santiago Castroviejo* (Madrid), *Manuel Costa* (Valencia), *Tomás E.*  
*Díaz* (Oviedo), *M<sup>a</sup>. Carmen Fernández Carvajal* (Oviedo), *Gioachino Ferro* (Catania, Italia), *Esther Fuertes*  
(Madrid), *Javier Loidi* (Bilbao), *Ginés López González* (Madrid), *Mario F. Lousã* (Lisboa, Portugal), *Manuel*  
*Peinado* (Alcalá de Henares), *Ángel Penas Merino* (León), *José Luis Pérez-Cirera* (Santiago de Compostela),  
*Pedro Luis Pérez de Paz* (La Laguna), *Juan Seoane* (Barcelona), *Salvador Talavera* (Sevilla), *Juan Varo*  
(Granada), *Roberto Venanzoni* (Perugia, Italia), *Francisco Zaragoza* (Alcalá de Henares).

ADJUNTOS DE REDACCIÓN  
*María Teresa Alonso Beato* (Salamanca), *Ángel Amor Morales* (Salamanca)

SUSCRIPCIONES:	DÍAZ DE SANTOS, S.A. Departamento de Suscripciones Juan Bravo, 3A. 28006 Madrid (España) Telfno. 91-7819480 – Fax 91-5755563 Correo-e: suscripciones@diazdesantos.es <a href="http://www.diazdesantos.es">http://www.diazdesantos.es</a>
----------------	---

PEDIDOS:	EDICIONES UNIVERSIDAD DE SALAMANCA Apartado postal 325 - 37080 Salamanca (España) Correo-E: eus@gugu.usal.es
----------	--

INTERCAMBIO:	Universidad de Salamanca, Servicio de Bibliotecas - Intercambio editorial Campus Miguel de Unamuno - Apartado postal 597 - 37080 SALAMANCA Correo-e: eduardo@gugu.usal.es
--------------	---

Los artículos de STVDIA BOTANICA se resumen y aparecen en las siguientes Bases de datos: BIOSIS Previews, EBSCO, ICYT, ULRICH'S, Excerta botanica, Hort Abstract, Pollution Abstract, Triticale Abstract.
---

COMPOSICIÓN:	Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca.
FOTOCOMPOSICIÓN:	
IMPRESIÓN:	Imprenta Calatrava, S. coop. Salamanca
D. LEGAL:	S. 299-1982
ISSN:	0211-9714

*Todos los derechos reservados.*  
*Ni la totalidad ni parte de esta revista puede reproducirse ni transmitirse sin permiso escrito de Ediciones Universidad de Salamanca*

## NORMAS DE PUBLICACIÓN EN “STVDIA BOTANICA”

*STVDIA BOTANICA* publica trabajos originales de investigación en el campo de la Biología Vegetal y los que traten sobre Flora Medicinal; de ellos tienen preferencia los que atañen al Occidente Ibérico. Dichos trabajos serán revisados por especialistas en la materia (Comité de Redacción) y la responsabilidad final para su aceptación correrá a cargo del Comité Científico y Dirección de la Revista.

La periodicidad de la Revista es anual, quedando invitados a colaborar cuantos autores nacionales y extranjeros lo deseen.

Su estructura contempla dos tipos de trabajos: *a*) textos divididos en Introducción, Material y Métodos, Observaciones, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía; su extensión no excederá, salvo casos excepcionales, de veinte páginas. *b*) Notas cortas (con Bibliografía incluida en el texto y con una extensión inferior a cuatro páginas).

El orden de los trabajos en el volumen es determinado por la Dirección de la Revista.

**MANUSCRITOS:** Enviados por duplicado, irán escritos a máquina, en cualquiera de las lenguas empleadas habitualmente en la publicación de trabajos científicos, por una sola cara y con suficiente margen. El título, lo más corto e informativo posible, irá seguido del nombre del autor(es), dirección científica, Resumen, Palabras clave, Abstract y Keywords.

Se ruega atenerse a las disposiciones del *International Code of Botanical Nomenclature* (GREUTER, W. & *al.*, 2000) e *International Code of Phytosociological Nomenclature* (WEBER, H. E. & *al.*, 2000), en cada caso. Los autores de taxones o sintaxones se abreviarán de forma estandarizada (*cf.* BRUMMITT, R. K. & C. E. POWELL, 1992).

**BIBLIOGRAFÍA:** Sólo figurarán en este apartado aquellas obras que se mencionen expresamente en el texto. La bibliografía al final del trabajo deberá ordenarse alfabéticamente por autores y cronológicamente para los trabajos de un mismo autor.

Las referencias deberán citarse como sigue:

– En el texto:

(LANGE, 1880)

RIVAS-MARTÍNEZ (1977: 60)

– En la Bibliografía:

LANGE, J. (1880): Umbelliferae Juss. *In*: M. Willkomm et J. Lange, *Prodromus Florae Hispanicae*, III: 1-101. Stuttgartiae.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1977): Sur la syntaxonomie des pelouses therophytiques de l'Europe occidentale. *Colloques phytosociologiques*, VI: 55-71. Lille.

– En las *notas cortas*:

(LANGE, *Prodromus Florae Hispanicae*, III: 1-101. 1880)

(RIVAS-MARTÍNEZ, *Colloques phytosociologiques*, VI: 60. 1977)

**TABLAS Y CUADROS:** Serán mecanografiados a doble espacio, se numerarán con caracteres arábigos y se hará referencia a ellos en el texto. Su amplitud, sin reducción, no excederá del tamaño de un folio.

**ILUSTRACIONES:** Los dibujos y gráficos se realizarán a tinta china sobre papel vegetal; las fotografías en papel con brillo. En todos los casos, su tamaño, incluida la leyenda correspondiente, no será superior a 120 x 180 mm, de manera que permitan su reproducción sin reducción. Se numerarán y se hará referencia a ellos en el texto.

**SEPARATAS:** Al remitir a esta Redacción las Pruebas de imprenta debidamente corregidas, se señalará en la primera página del texto el número de separatas que se desean; su importe corre por cuenta del autor(es) y en el momento de la confección de la Revista se le(s) indicará el precio/página.

**OBSERVACIONES:** Cualquier modificación de las presentes Normas será comunicada a los autores por la Dirección de la Revista.

Toda la correspondencia deberá dirigirse a:

Redacción de STVDIA BOTANICA

Departamento de Botánica

Facultad de Farmacia

Avda. Licenciado Méndez Nieto, s/n

**37007 Salamanca** (España)

E-mail [cvalle@gugu.usal.es](mailto:cvalle@gugu.usal.es)

ÍNDICE / INDEX

ARTÍCULOS / ARTICLES

- Florentino NAVARRO ANDRÉS, Cipriano J. VALLE GUTIÉRREZ & Francisco J. FERNÁNDEZ DÍEZ, Fitocorología y fitocenología de tres nuevos taxones para la Flora de Salamanca del género *Chamaesyce* S. F. Gray (*Euphorbiaceae*) / *Phytochorology and phytocoenology of three new taxa in the Salamanca province of the genus Chamaesyce* S.F. Gray (*Euphorbiaceae*) . . . . . 5-10
- Francisco MEXÍA UNZURRUNZAGA, Tomás E. DÍAZ GONZÁLEZ & José A. FERNÁNDEZ PRIETO, Distribución de las plantas leñosas en el centro-oriente de Asturias (N de España) y su relación con las unidades biogeográficas y bioclimáticas establecidas / *Distribution of the woody plants on the middle-east part of Asturias (N of Spain) and its relationship with the established biogeographical and bioclimatic units* . . . . . 11-38
- Antonio GARCÍA FUENTES, Juan A. TORRES, Carlos SALAZAR & Eusebio CANO, Estudio fitosociológico de la alianza *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* y valor pascícola en la provincia de Jaén (España) / *Phytosociological study of Taeniathero-Aegilopion geniculatae alliance and its pasture value in the province of Jaén (Spain)* . . . . . 39-56
- Abdeslam ENNABILI, Naoual GHARNIT & El Mokhtar EL HAMDOUNI, *Inventory and social interest of medicinal, aromatic and honey-plants from Mokrisset region (NW of Morocco)* . . . . . 57-74
- María C. LUJÁN, Gloria E. BARBOZA, Silvia WELER DE SERRA & Luis ARIZA ESPINAR, Control de calidad en dos helechos medicinales y su inserción en el mercado local / *Quality control in two medicinal ferns and its local market insertion* . . . . . 75-94

NOTAS CORTAS / SHORT NOTES

- Sonia BERNARDOS & Francisco AMICH, Novedades y comentarios para la Orquidoflora salmantina / *New localities and taxonomic remarks on Salamanca Orchids* . . . . . 97-101
- José A. MOLINA ABRIL & Concepción PERTÍÑEZ IZQUIERDO, Datos fitosociológicos sobre saucedas salvifolias del Centro peninsular / *Phytosociological data on willow shrubs of Salix salviifolia in the centre of the Iberian Peninsula* . . . . . 103-105
- José Luis PÉREZ CHISCANO, Dos *Pontederiaceae* en los arrozales de Las Vegas Altas del Guadiana / *Two Pontederiaceae in the ricefields of the Las Vegas Altas del Guadiana (Extremadura, Spain)* . . . . . 107-108
- José Luis RODRÍGUEZ MARZAL & Cristina PÉREZ-CARRAL, Sobre la presencia de *Sorbus domestica* L. (*Rosaceae*) en Ciudad Real / *Notes on the presence of Sorbus domestica* L. (*Rosaceae*) in Ciudad Real . . . . . 109-112
- Prudencio GARCÍA JIMÉNEZ, José SÁNCHEZ SÁNCHEZ & Cipriano J. VALLE GUTIÉRREZ, Catálogo micológico preliminar del Pinar de Hoyocasero (Ávila, España) / *Preliminary Mycological Catalogue of the Pinar de Hoyocasero (Ávila, Spain)* . . . . . 113-122

