

maior parte do tempo, a flor e a planta são encontradas em grupos.

A flor é formada por 45-50 estames e 2-4 carpelos.

As pétalas são brancas e as sépalas são amarelas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

A corolla é formada por 5-6 sépalos e 5-6 pétalas.

Corchorus junodii (Schinz) N. E. Br. (TILIACEAE).

MOÇAMBIQUE: Namaacha.

$2n = 28$ (4 x).

Espécie nativa do Sul de Moçambique, Natal e Transval.

O cariótipo desta espécie não estava ainda determinado, e confirma o de outras espécies do género, embora a maioria das espécies apresente $2n = 14$ (FEDOROV, 1974). Est. I, fig. 6.

Albizia ferruginea (Guill. & Perr.) Benth. (MIMOSACEAE).

ANGOLA: Cuanza Norte, Quilombo.

$2n = 26$ (2 x).

Espécie da zona ocidental e central da África tropical.

Confirma-se o cariótipo determinado por MANGENOT & MANGENOT (1962). Est. I, fig. 7.

Bauhinia galpinii N. E. Br. (CAESALPINIACEAE).

GANÁ: Legon, cultivada no Jardim Botânico da Universidade de Gana.

$2n = 28$ (4 x).

Planta originária do sudoeste africano (Zimbabwe, Moçambique, Transval, Suzilândia e Natal) muito decorativa e muito utilizada nos jardins e parques da África tropical e subtropical e na Malásia.

Confirmam-se as determinações de ATCHINSON (1951) para esta espécie. Est. I, fig. 8.

Cassia petersiana Bolle (CAESALPINIACEAE).

ZIMBABWE: Harare.

$2n = 28$ (4 x).

Esta espécie está difundida por quase toda a África e parte de Madagascar.

Confirma-se o cariótipo determinado por FERNANDES & FRANÇA (1975). Est. I, fig. 9.

Cardiospermum grandiflorum Swartz (SAPINDACEAE).

MOÇAMBIQUE: Maputo, Namaacha.

$2n = 22$ (2x).

Esta espécie espalhada pela África e América tropical e naturalizada nas Canárias e Madeira, apresenta algum polimorfismo. A forma típica (forma *grandiflorum*) está confinada à América tropical. Em África estão assinaladas a forma *hirsutum* (Willd.) Radlk. e a forma *elegans* (Kunth) Radlk., pertencendo o material por nós estudado à primeira destas duas formas.

Quando apresentámos a nossa comunicação (1983) ainda não era conhecido o cariótipo desta espécie, mas em 1986, DALGAARD determinou-o em material naturalizado na Madeira. Est. I, fig. 10.

Cardiospermum halicacabum L. (SAPINDACEAE).

MOÇAMBIQUE: Maputo, Manhiça (var. *halicacabum*); Namaacha (var. *microcarpum*).

$2n = 22$ (2x).

Desta espécie, amplamente distribuída pelas regiões tropicais e subtropicais do globo, estudámos material da variedade típica (var. *halicacabum*) e da variedade *microcarpum* (Kunth) Bl. Ambas apresentam o mesmo número somático ($2n = 22$), o que corresponde ao determinado por outros autores (FEDOROV, 1974). Est. I, fig. 11 e 12.

Sclerocarya caffra Sond. (ANACARDIACEAE).

MOÇAMBIQUE: Maputo.

$2n = 26$ (2x).

Não era ainda conhecido o cariótipo de qualquer das espécies deste género nativo de Madagascar e África.

Esta espécie ocorre nas savanas e florestas abertas da África tropical e subtropical (excepto no noroeste africano) e Madagascar.

Contámos 6 pares de cromossomas com constrição primária mediana ou submediana, dos quais 2 pares devem ter constrições secundárias e um par de cromossomas mais longos com constrição primária subterminal. Est. II, fig. 13.

Fagara schlechteri Engl. (RUTACEAE).

MOÇAMBIQUE: Maputo, Costa do Sol.

$2n = 24$ (4 x ou 6 x).

Arbusto ou pequena árvore (até 4 m) endêmica em Moçambique, pois é conhecida apenas das dunas costeiras do Sul deste país.

O cariótipo desta espécie, que indicamos pela primeira vez, apresenta cromossomas muito grossos e curtos (subglobosos), com constrições primárias medianas ou quase, pouco acentuadas.

Nas *Rutaceae* o número somático $2n = 24$ apenas estava assinalado para o género indomalásio *Glycosmis* Corrêa (FEDOROV, 1974). Est. II, fig. 14.

Bidens pilosa L. var. **minor** (Bl.) Scherff. (ASTERACEAE).

ANGOLA: Huambo, Negola.

$2n = 72$ (6 x).

Esta composta, provavelmente originária da América do Sul, é uma infestante amplamente espalhada pelas zonas temperadas e tropicais do globo. A espécie constitui uma série poliplóide, tendo sido já determinados $2n = 24$, $2n = 48$ e $2n = 72$, este último por vários autores (FEDOROV, 1974).

Para a variedade *minor* também já estava determinado $2n = 72$ em plantas naturalizadas em Portugal (FERNANDES & QUEIRÓS, 1971). Est. II, fig. 15.

Pleiotaxis huillensis O. Hoffm. (ASTERACEAE).

ANGOLA: Huíla, Capelongo.

$2n = 20$ (4 x).

O género *Pleiotaxis* Steetz, endêmico na África tropical, tem cerca de 25 espécies, para nenhuma das quais era conhecido o cariótipo.

P. huillensis O. Hoffm. é uma composta endêmica do Sul de Angola que apresenta um número somático ($2n = 20$) não muito frequente entre as compostas.

Pleiotaxis Steetz está incluído na tribo *Mutisieae* (subtribo *Gochnatiinae*), cujo número básico é provavelmente $x = 5$ e não $x = 25$, como indicam DARLINGTON & WYLIE (1955).

Os cromossomas têm constrições primárias medianas ou submedianas e um par de cromossomas satelitíferos. Est. II, fig. 16.

***Albuca melleri* Bak. (LILIACEAE).**

ZIMBABWE: Harare.

$2n = 18$ (2x).

Na nossa primeira contribuição sobre cariólogia africana (PAIVA & LEITÃO, 1987) indicámos para o endemismo do Chimanmani, *A. nyikensis* Bak., este mesmo número somático, $2n = 18$, \pm comum no género (FEDOROV, 1974).

O cariótipo desta espécie da África Oriental e Central, é constituído por cromossomas cefalobraquiais, com excepção de 2 pares. Observam-se também 3 pares de cromossomas longos, sendo um deles satelitífero. Est. II, fig. 17.

***Albuca pachyklamys* Bak. (LILIACEAE).**

ZIMBABWE: Harare.

$2n = 18$ (2x).

Esta pequena liliácea, comum e dispersa pelo Sul e Centro-sul africano, estende-se para norte até ao Malawi e Tanzania.

Todas as espécies africanas de *Albuca* que determinámos cariológicamente têm cariótipos semelhantes e são diplóides de base 9. Todo o material de *Albuca* que estudámos era proveniente do Zimbabwe, o que confirma que o género é predominantemente diplóide no Sul, Centro e Nordeste de África, constituindo uma série poliplóide na África Ocidental (GLEDHILL, D. & OYEWOLE, 1972).

Como as três espécies de *Albuca* centro-sul africanas que determinámos (*A. nyikensis* Bak., *A. melleri* Bak. e *A. pachyklamys* Bak.) são diplóides ($2n = 18$), somos forçados a admitir que o número somático $2n = 40$ (base $x = 10$) determinado por DE WET (1957), resulta de uma determinação incorrecta da planta. Est. II, fig. 18.

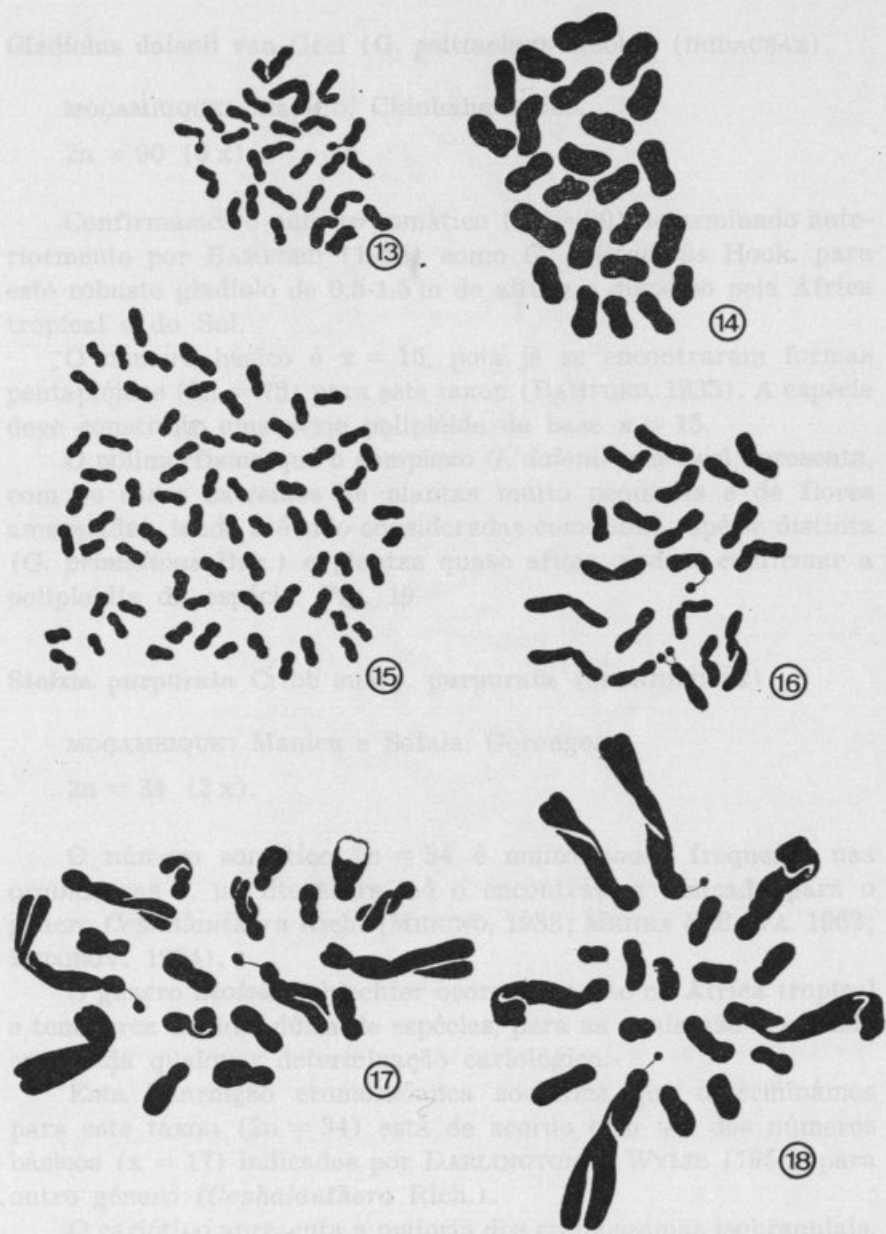


Fig. 13, *Sclerocarya caffra* ($2n = 26$); Fig. 14, *Fagara schlechteri* ($2n = 24$);
 Fig. 15, *Bidens pilosa* var. *minor* ($2n = 72$); Fig. 16, *Pleiotaxis huillensis*
 ($2n = 20$); Fig. 17, *Albica melleri* ($2n = 18$); Fig. 18, *Albica pachyklamys*
 ($2n = 18$).



Fig. 19, *Gladiolus dalenii* ($2n = 90$); Fig. 20, *Stolzia purpurata* subsp. *purpurata* ($2n = 34$).

BIBLIOGRAFIA

- ATCHINSON, E.
 1951 Studies in the *Leguminosae* V. Chromosome number among tropical woody species. *Amer. Journ. Bot.* **38**, 7: 538-547.
- BAMFORD, R.
 1935 The chromosome number in *Gladiolus*. *Journ. Agric. Res.* **51**, 10: 945-950.
- BRENAN, J. P. M.
 1961 *Amaranthus* in Britain. *Watsonia* **4**, 6: 261-280.
- CARRETERO, J. L.
 1984a Consideraciones sobre las Amarantáceas ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* **41**, 2: 271-286.
 1984b *Amaranthaceae* in A. LÖVE, IOPB Chromosome number reports LXXXIV. *Taxon* **33**, 3: 537.

- CRONQUIST, A.
1981 *An integrated system of classification of flowering plants*. New York.
- DALGAARD, V.
1986 Chromosome numbers in flowering plants from Madeira *Willdenowia* 16: 221-240.
- DARLINGTON, L. D. & WYLIE, A. P.
1955 *Chromosome Atlas of Flowering Plants*. London.
- DE WET, J. M. J.
1957 Chromosome numbers in the *Scilleae*. *Cytologia* 22, 2: 145-159.
- FEDOROV, A.
1974 *Chromosome Numbers of Flowering Plants*. Leninegrad.
- FERNANDES, A. & FRANÇA, F.
1975 Sur les nombres chromosomiques de quelques plantes du Mozambique. *Rev. Fac. Ciênc. Biol., Sér. A*, 7: 83-106.
- FERNANDES, A. & QUEIRÓS, M.
1971 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. II. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 71: 5-121.
- FERNANDES, R.
1957 Notas sobre a flora de Portugal. VII. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 31: 183-217.
- GLEDHILL, D. & OYEMOLE, S. O.
1972 The taxonomy of *Albuca* in West Africa. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 46: 93-117.
- GRANT, W. F.
1959 Cytogenetic studies in *Amaranthus* II. Chromosome numbers and phylogenetic aspects. *Canad. Journ. Genet. & Cytol.* 1, 4: 313-328.
- HEISER, C. B. & WHITAKER, T. W.
1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California Weeds. *Amer. Journ. Bot.* 35, 3: 179-186.
- MANGENOT, S. & MANGENOT, G.
1957 Nombres chromosomiques nouveaux chez diverses Dicotylédones et Monocotylédones d'Afrique occidentale. *Bull. Jard. Bot. État Bruxelles* 27, 4: 639-654.
1962 Enquête sur les nombres chromosomiques dans une collection d'espèces tropicales. *Rev. Cyt. Biol. Végét.* 25, 3-4: 411-447.
- MEHRA, P. N. & BAWA, K. S.
1962 Chromosome studies in Orchidaceae. Proc. 49th Session Indian Sci. Congr. Calcutta: 326-327.
- MIDUNO, T.
1938 Chromosomenstudien an Orchidazeen-I. Karyotyp und Mixploidie bei *Cephalanthera* und *Epipactis*. *Cytologia* 8, 3-4: 505-514.
- PAIVA, J. & LEITÃO, M. T.
1987 Números cromossômicos de plantas de África Tropical. *Fontqueria* 14: 37-44.
- SOLBRIG, O. T. & GADELLA, TH. W. J.
1970 Contributions to biosystematic literature index (1945-1964). *Regn. Veg.* 69: 1-566.

STACE, C. A.

1980 *Plant Taxonomy and Biosystematics*. London.

SUBRAMANYAM, K. & KAMBLE, N. P.

1966 In A. LÖVE, IOPB Chromosome number reports VII. *Taxon* 15, 4: 159.

TAKAGI, F.

1933 Über die Chromosomenzahlen bei einigen *Amaranthus*-Arten. *Bot. Mag. (Tokyo)* 47: 556-557.

THELLUNG, A.

1914 *Amaranthus* in P. ASCHERSON & P. GRAEBNER, *Synopsis der mitteleuropäischen Flora* 5, 1: 225-356.

TOWNSEND, C. C.

1988 *Amaranthaceae* in E. Launert, *Fl. Zamb.* 9, 1: 28-132.

VIVEIROS, A.

1951 Aglutinação, olisterocromatina, heterocromatina e determinismo do sexo nas *Cycadales*. *Rev. Fac. Ciênc.*, Sér. 2, C, 1 (2): 215-280, t. 1-3.

1973 Sobre a cariologia de algumas Espermatófitas de Moçambique. *Rev. Fac. Ciênc. Univ. Lourenço Marques*, Sér. A, 6: 39-44.

FIVE YEAR AIR SAMPLING STUDY IN COIMBRA, PORTUGAL *

J. PAIVA and M. TERESA LEITÃO

Centro de Fitossistemática e Fitoecologia (I. N. I. C.)
Botanical Institute, University of Coimbra, Portugal

Received January 5, 1989.

ABSTRACT

Air sampling studies carried out in Coimbra (Portugal) indicate pollen and fungi spores of allergenic potential throughout the five years. The higher concentrations of airborne spores and pollens were found during the Spring season (March-June), and the lowest counts in December (Winter season). During the latter season there was a predominance of tree pollens. More than 30 different atmospheric pollens were identified and counted. The pollen grains of grasses and conifers are the most frequently encountered. Grass pollens were seen from March to September. Pollen of Acacias (common weeds in the country), which are very significant to patients suffering from seasonal allergic diseases appeared only in January and April-May and are related to the anthesis of the different species. Many more fungi spores than pollen grains were recovered from the air. Among the former *Cladosporium*, *Sporobolomyces* and *Alternaria* spores were the most frequent and abundant. During the Spring in particular, the daily counts indicate a correlation with weather data records.

INTRODUCTION

IN Coimbra, Portugal, aerobiological sampling has been carried out since 1978.

Portugal belongs to the Atlantic European area under the Gulf Stream influence, with a short cold season. Most of the country is included in the Mediterranean Area.

* Presented at the 7th International Palynological Congress, Brisbane Australia, 1988.

The vegetation of Portugal, apart from a few mountain areas in the North and parts of maritime fringe, is almost entirely determined by man and his animals. Primitive mountain oak forests (N. Tagus river) almost disappeared and were replaced by pine woods (*Pinus pinaster* Aiton) and more recently by eucalyptus (mainly *Eucalyptus globulus* Labill. and *Eucalyptus gunnii* Hook. f.) and acacia woods (mainly *Acacia dealbata* Link, *Acacia mearnsii* De Wild. and *Acacia melanoxylon* R. Br.). The Southern Tagus river area is predominantly of grassland with cork-trees in the west and holm-oak in the East. In the SW and S coast there are \pm natural pine woodlands (*Pinus pinea* L.) (Fig. 1, a).

Coimbra is in the extreme East hills, covered mainly by pine forests, eucalyptus and acacia woods. North and South surrounding hills are of limestone and cultivated with olive-trees. From the town to the west coast (\pm 40 km from the Atlantic coast) are the Mondego river plains which are rice fields (Fig. 1, b).

MATERIAL AND METHODS

Investigation of the diaspore content of the air in Coimbra began using a simple gravity method of pollen collection with DURHAM gravimetric samplers. In order to avoid the drawbacks of the gravimetric method two types of volumetric spore traps are being used at present in Coimbra: a home-made version of the MORROW BROWN spore trap and a BURKARD device with a weekly sampling head.

The three types of spore traps were left to run on a terrace of the University Geophysical Institute.

A stained glycerine jelly (glycerine 50 c. c.; jelly 5 g; phenic acid 1 g; distilled water 42 c. c.; fuchsin acid (1%) 5 ml; lactic acid 25 ml; phenol 22 g; polyvinyl alcohol 56 ml) was used for coating the slides and sampling stripes as well as for mounting them.

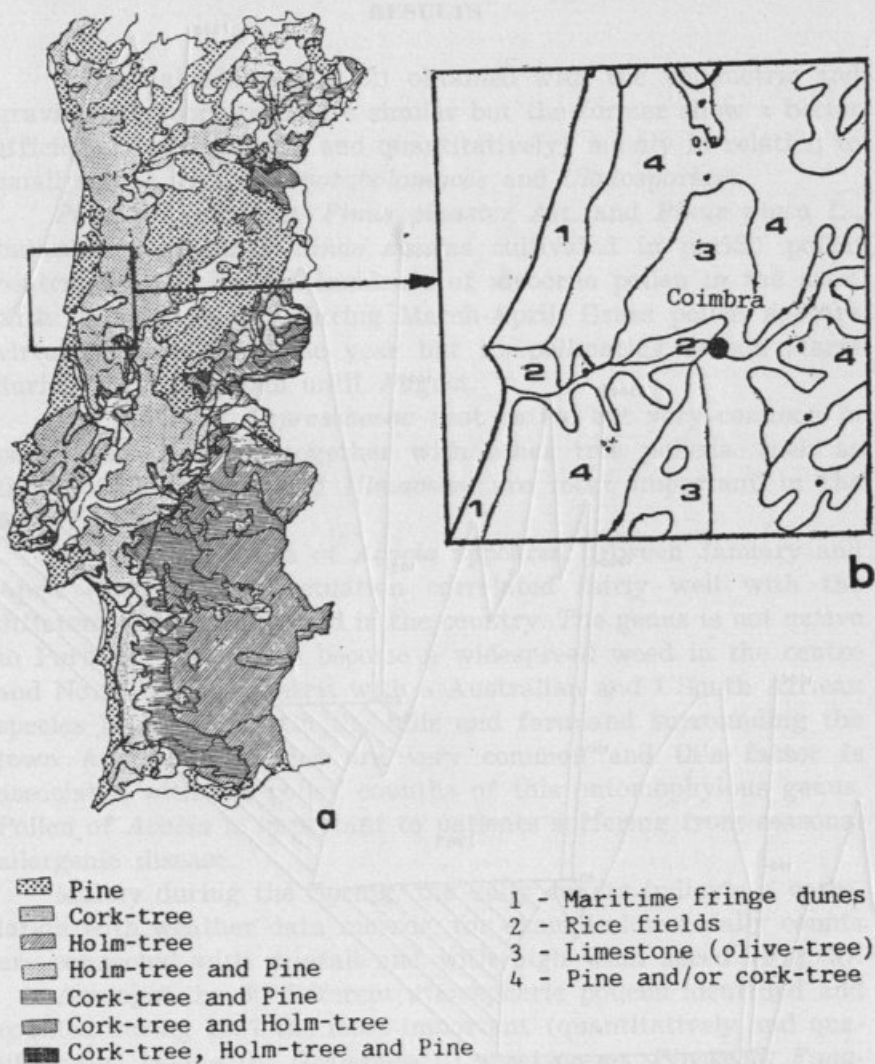


Fig. 1. — The vegetation of Portugal.

a) The country; b) Coimbra and surroundings.

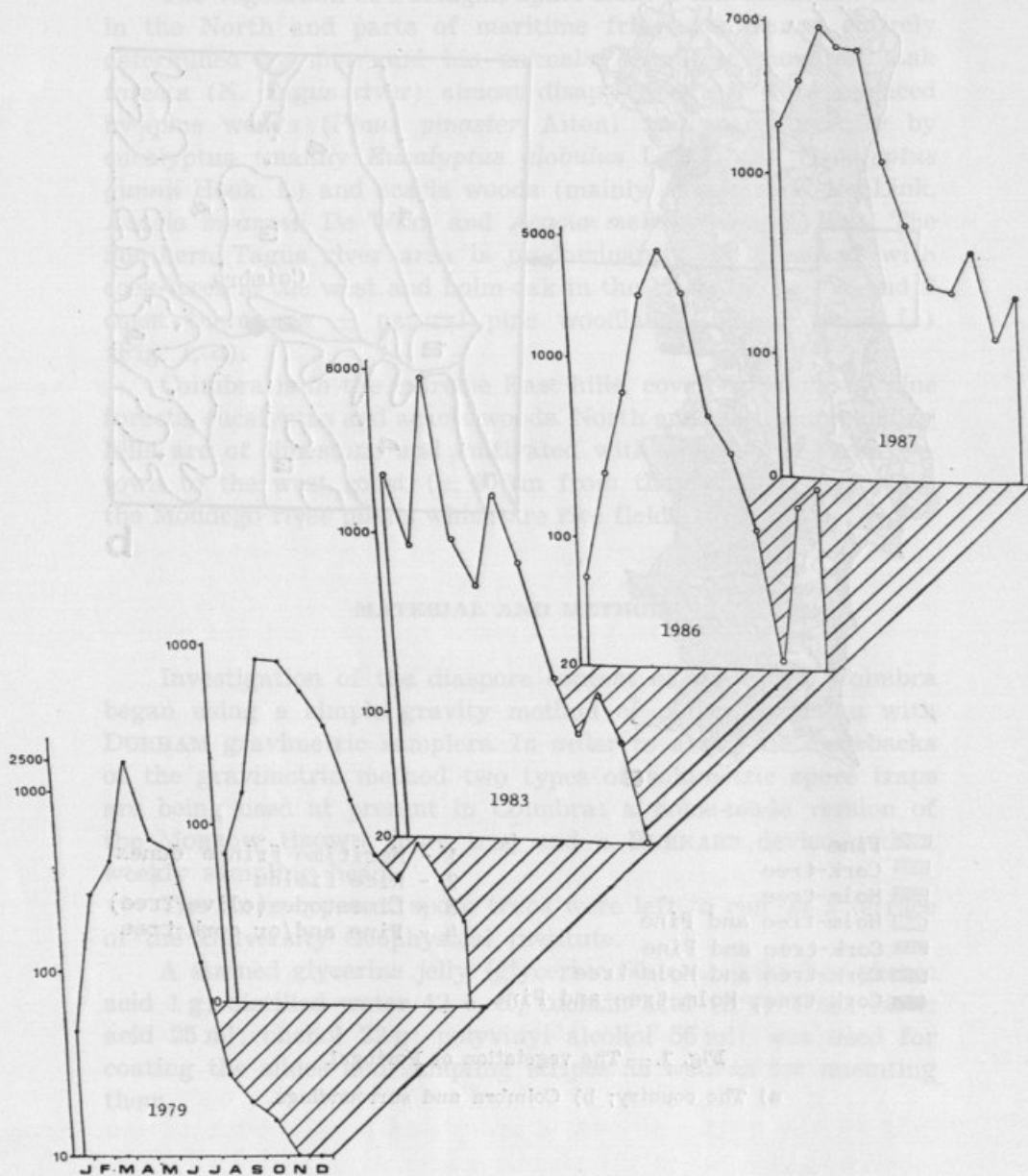


Fig. 2. — Pollen incidence (1979, 1980, 1983, 1986, 1987).

RESULTS

Pollen calendars (Fig. 2) obtained with the volumetric and gravimetric spore traps are similar but the former show a better efficiency (qualitatively and quantitatively) mainly in relation to small spores such as *Sporobolomyces* and *Cladosporium*.

Pinaceae (not only *Pinus pinaster* Ait. and *Pinus pinea* L., but also some other *Pinus* species cultivated in parks) pollen contributes the highest incidence of airborne pollen in the area, with the peak season during March-April. Grass pollen appears virtually throughout the year but its pollinating season starts during May and lasts until August.

The pollen of *Cupressaceae* (not native but very common in parks and gardens) together with other tree pollens, such as those of *Betulaceae* and *Ulmaceae*, are most important in the winter.

In Coimbra, pollen of *Acacia* appeared between January and April (May). The fluctuation correlated fairly well with the different species cultivated in the country. The genus is not native to Portugal, but it has become a widespread weed in the centre and North of the country, with 8 Australian and 1 South African species being found. On the hills and farmland surrounding the town Australian species are very common and this factor is associated with the pollen counts of this entomophylous genus. Pollen of *Acacia* is important to patients suffering from seasonal allergic disease.

Mainly during the Spring, the daily counts indicate a correlation with weather data records, for example lower daily counts are connected with rainfall and with high wind speed (Fig. 3).

Amongst the 30 different atmospheric pollens identified and counted during 1987 the most important (quantitatively and qualitatively) belong to: *Gramineae*; *Cupressaceae*; *Pinaceae*; *Fagaceae*; *Salicaceae*; *Oleaceae*; *Ulmaceae*; *Betulaceae*; *Plantaginaceae*; *Ericaceae*; *Leguminosae*; *Urticaceae*; *Corylaceae*; *Chenopodiaceae*; *Compositae*; *Platanaceae*; *Polygonaceae*; *Umbelliferae* (Fig. 4).



Fig. 4. — Diagram of the most important atmospheric pollen studies (1987).

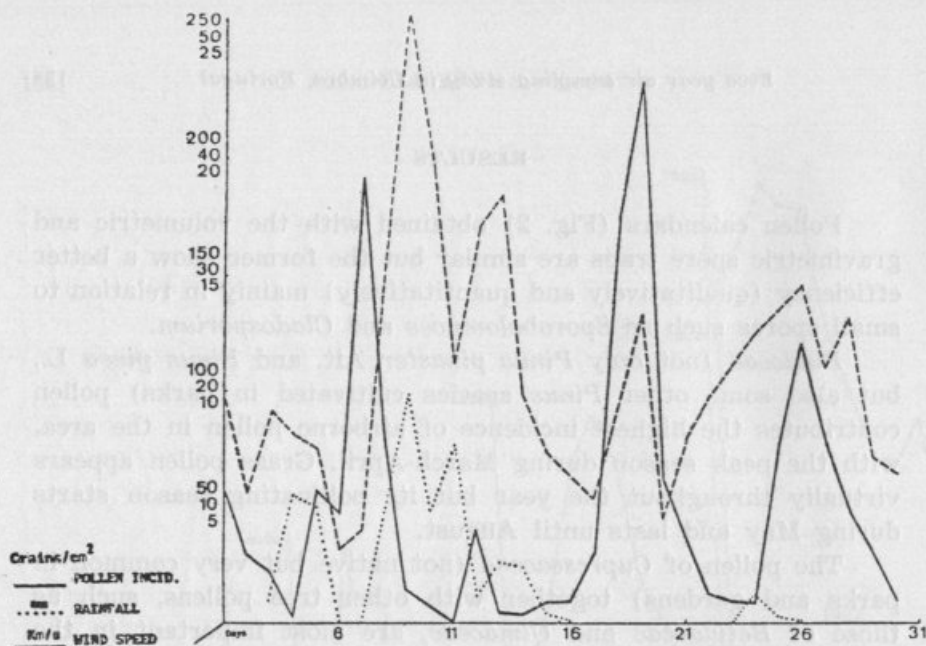


Fig. 3. — Correlation between pollen incidence, wind speed and rainfall (April, 1979).

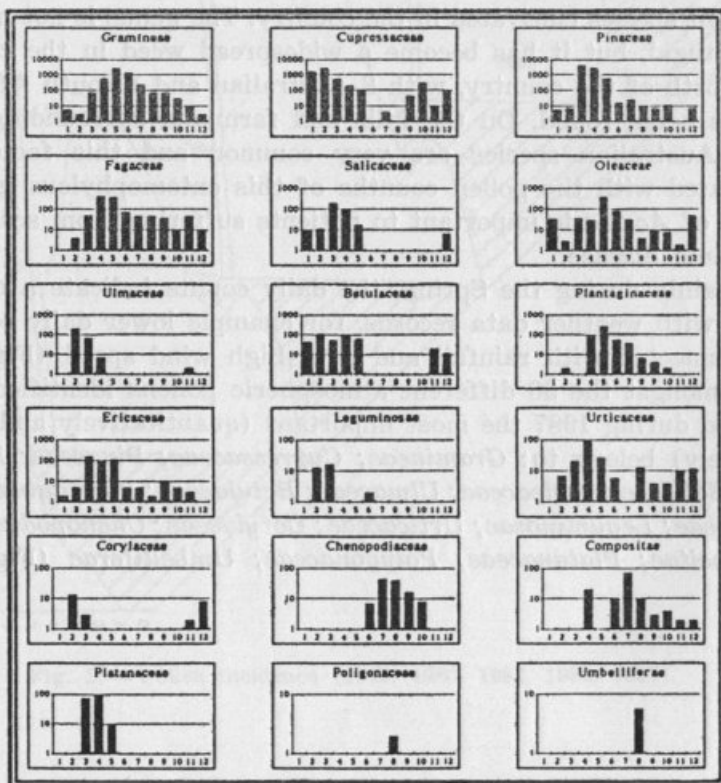


Fig. 4. — Diagram of the most important airborne pollen grains (1987).

CONCLUSIONS

- A) Analysing the results, three pollen seasons can be identified:
1. A «Spring pollen season», which is the peak season with the largest airborne pollen incidence (March-June).
 2. An «Autumn pollen season», which is an accessory period and the shortest pollen season, in which tree pollens are not common (August-October).
 3. A «Winter pollen season» the smaller pollen incidence season in which there are more days when airborne pollen are absent. This is the rainy season in Portugal (November-February).
- B) The higher concentrations of airborne pollens and spores were found during the «Spring pollen season» (March-April), and the lowest counts during the «Winter pollen season» (December).
- C) During the peak season, the pollen incidence is proportionally inverse of the rainfall and wind speed.
- D) Winter pollinosis should be attributed to tree and fungi airborne diaspores.
- E) The volumetric spore traps were designed to retain a much higher quantity of fungi spores, so they are considerably better for small particles. With the gravimetric method, spores of fungi and pollen grains whose diameter does not reach 20 μ m, such as those of the *Urticaceae* only appear in very small quantities on the slides, and sometimes are completely absent.

BIBLIOGRAPHY

- LEITÃO, M. T.; PAIVA, J. & PEREIRA, A.
1987 Incidência polínica na região de Aveiro. *Rev. Biol. Univ. Aveiro*, 1: 145-151.
- PAIVA, J. & LEITÃO, M. T.
1981 Incidência polínica na região de Coimbra. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 54: 425-440.
- 1987 Studies of airborne pollen in Coimbra, Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 60: 117-124.

PAIVA, J.; LEITÃO, M. T. & PEREIRA, M. A.

1987 Comparação da eficácia de três tipos de polinómetros. *Rev. Biol. Univ. Aveiro*, 1: 135-143.

PINTO, M.; PAIVA, J.; LEITÃO, M. T. & RODRIGUES, D.

1987 Estudos aerobiológicos em Coimbra: Novos Métodos. *Rev. Biol. Univ. Aveiro*, 1: 129-134.

AS DUNAS DA MURTINHEIRA

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO ECOLÓGICO E FITOSSOCIOLÓGICO DOS ECOSISTEMAS DUNARES

HELENA OLIVEIRA FREITAS & MARIA TERESA LEITÃO

Instituto Botânico, Universidade de Coimbra

Recebido em 6 de Janeiro de 1989.

RESUMO

Foi realizado o estudo ecológico e fitossociológico das dunas da Murtinheira. Procedeu-se ao estudo de factores ambientais, com particular incidência na análise do clima local e determinação de alguns elementos essenciais e outros, em amostras de solo. O estudo fitossociológico incidiu fundamentalmente sobre as dunas embrionárias e primeira duna e foi realizado de acordo com a metodologia de BRAUN-BLANQUET. O desaparecimento da associação *Euphorbia peplis* Tx. 1950 em. Gehu 1964 ao nível das dunas embrionárias, devido à destruição maciça resultante da utilização das praias e a associação *Otantho-Amomphiletum* nas dunas móveis, são fenómenos já evidentes nesta zona.

The dunes of Murtinheira. A contribution to the study of the ecology and phytosociology of dune ecosystems.

ABSTRACT

A study of the ecology and phytosociology of sand dunes was made at Murtinheira, Figueira da Foz. The local clima and some soil elements were analysed. The phytosociological study was done essentially at the first dune and according to BRAUN-BLANQUET methodology. The *Euphorbia peplis* Tx. 1950 em. Gehu 1964 association has disappeared from the embryonic dunes and the association *Otantho-Amomphiletum* is yet present at the first dune.

INTRODUÇÃO

UMA comunidade ou biocenose é, por definição, um sistema biológico que agrupa o conjunto de populações dum local determinado, em condições de meio determinadas e num tempo determinado (DUVIGNEAUD, 1974).

O estudo de uma comunidade relativamente ao seu habitat, torna-se muito complexo dado que os factores influentes são múltiplos e variáveis, sendo muitas as combinações possíveis e frequentes as variações. Neste trabalho, ao estudarmos uma comunidade vegetal de dunas, somos de imediato remetidos para um tipo de habitat extremo no qual alguns factores ecológicos se tornam limitantes. De facto, a zona logo a seguir ao mar surge como a fronteira entre dois mundos opostos. A vegetação que aí se instala, as psamófitas, começa na praia e termina na floresta, o que nos permite observar as sucessivas etapas de uma sucessão, desde a primeira colonização pelos vegetais pioneiros até à comunidade completamente desenvolvida dos vegetais mesofíticos. Evidentemente que esta observação só é possível nos ecossistemas dunares ainda não alterados, o que não é o caso em estudo.

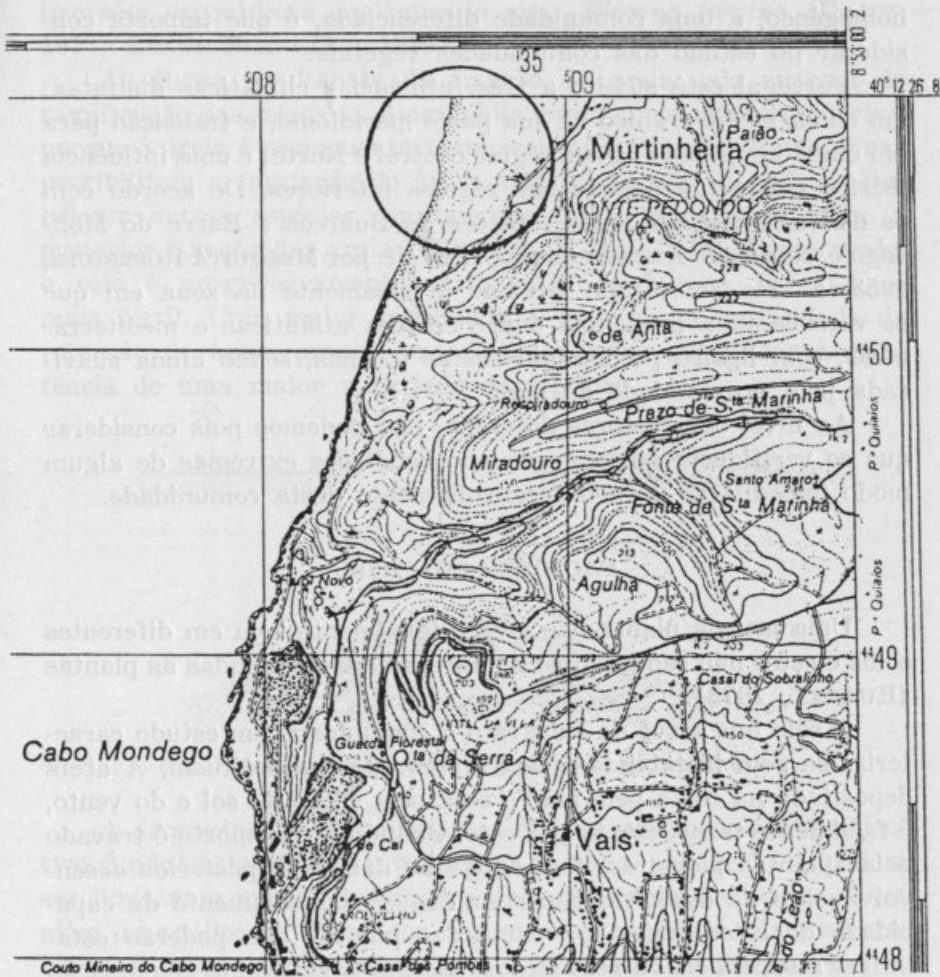
As dunas permitem portanto analisar uma xerossérie modificada, em que as condições xerofíticas iniciais estão associadas aos efeitos do sal e à instabilidade da areia. De facto, a elevada mobilidade das areias, associada à sua fraca capacidade para retenção de água e aos efeitos do sal, constituem os factores mais evidentes deste habitat.

«As dunas, no nosso clima, devem ser tomadas como desertos temperados cuja aridez é determinada por factores edáficos e não por factores climáticos» (SALISBURY, 1952).

A comunidade estudada situa-se na praia da Murtinheira, freguesia de Quiaios, concelho da Figueira da Foz, distrito de Coimbra (aprox. a 40° 12' N e 8° 54' W — conforme Mapa 1). O conjunto de dunas faz a transição para a Serra da Boa Viagem.

FACTORES ECOLÓGICOS

Os factores do ambiente que actuam sobre o habitat e distribuição das plantas, são objecto de estudo da sinecologia mesológica. Esta ciência ocupa-se dos factores mensuráveis do ambiente ou do habitat, estando portanto relacionada com o próprio conceito



Mapa 1. — Localização da área em estudo.

de comunidade vegetal; é em relação a esta que se devem referir todos os conceitos sinecológicos. Estes factores foram incluídos em dois grupos principais: factores climáticos e atmosféricos e factores edáficos.

FACTORES CLIMATICOS

O clima local pode subdividir-se em vários complexos climáticos. O microclima correspondente a um pequeno habitat

homogéneo, a uma comunidade diferenciada, é que importa considerar no estudo das comunidades vegetais.

Portugal está sujeito a três influências climáticas distintas: um clima mediterrânico na sua parte meridional, a transição para um clima temperado na sua região central e Norte; e uma influência ibérica que actua apenas nas regiões interiores. De acordo com os dados fornecidos pelas estações de Buarcos e Barra do Mondego e, conforme AMORIM GIRÃO, 1946 cit. por MESQUITA RODRIGUES, 1953, a área em estudo situa-se precisamente na zona em que se verifica uma influência das condições atlânticas e mediterrânicas, com ligeiro predomínio destas últimas, sendo ainda suavizada pela proximidade do mar.

Ao nível dos factores do clima, não podemos pois considerar que se verifiquem ao longo do ano condições extremas de algum modo impeditivas para o desenvolvimento desta comunidade.

FACTORES EDÁFICOS

Uma mesma planta não cresce igualmente bem em diferentes solos e estes não são igualmente apropriados para todas as plantas (RUSSELL, 1973).

O solo que serve de substrato à comunidade em estudo caracteriza-se pela instabilidade das areias que o constituem. A areia depositada na costa pelo mar e seca pela acção do sol e do vento, é facilmente transportada por este. Quando o transporte é travado pelas plantas pioneiras, formam-se as dunas. O posterior desenvolvimento da duna vai depender quase exclusivamente da capacidade de colonização por parte das plantas que poderão estabilizar a superfície ou pelo menos, assegurar suficiente acumulação de areia (GEHU & TÜXEN, 1975). Ainda que as plantas da linha da costa actuem como paraventos, formando mesmo pequenas dunas, nem todas têm uma função estabilizadora já que não fixam a areia de forma efectiva. Contudo, verifica-se uma evidente sucessão de comunidades desde esta linha — colonizada somente por espécies que toleram a salinidade (GEHU, 1986) — passando pelas dunas principais, onde a *Ammophila arenaria* é a principal estabilizadora, até às zonas menos marítimas onde se estabelecem as comunidades arbustivas.

A entrada de *Ammophila arenaria* é preparada por uma outra gramínea que, ao contrário desta, é capaz de suportar

imersões esporádicas em água do mar: *Elymus farctus* (DAJOZ, 1973; BRAUN-BLANQUET, 1979).

As dunas resultantes da fixação da areia pelo sistema de ramificação das raízes da *Ammophila* designam-se «dunas móveis», porque a areia é permanentemente reciclada (Fig. 1). Estas dunas possibilitam a formação de áreas abrigadas onde se podem estabelecer outras espécies, muitas das quais contribuem para a posterior fixação das areias (GEHU & TÜXEN, 1975). Deste modo, o solo é progressivamente enriquecido de húmus, tornando-se mais fértil. Uma maior fertilidade e uma maior capacidade de retenção de água, proporcionam já condições adequadas à existência de uma maior variedade de espécies.

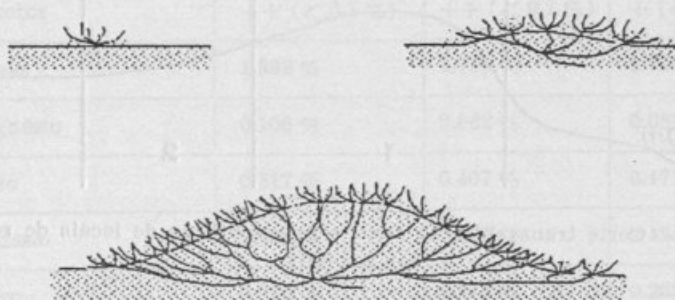


Fig. 1. — Fixação da areia pelo sistema de ramificação.

A determinação dos nutrientes disponíveis no solo é o objetivo fundamental deste capítulo, uma vez que, alguns deles, podem ser limitantes para o desenvolvimento de algumas espécies. Para além da análise de elementos designados essenciais (SARTCHIEFE, 1962; RUSSELL, 1973) realizou-se ainda a determinação de pH, matéria orgânica total, carbonatos, salinidade (condutividade) e outros elementos não essenciais. As amostras de solo foram recolhidas em três zonas distintas (Fig. 2) com uma periodicidade mensal ao longo de um ano.

As análises de pH, carbonatos, matéria orgânica total e salinidade foram realizadas de acordo com YUFERA & DORRIEN, 1973. As determinações de Cálcio, Magnésio, Zinco, Cobre, Manganésio, Boro, Ferro, Sódio, Potássio, Alumínio, Molibdénio, Lítio e Crómio, foram feitas num espectrofotómetro de absorção atómica após sujeição das amostras a um ataque fluorídrico-perclórico (PINTA & al., 1971).

De acordo com os resultados (Tabela I), podemos considerar ligeiras as diferenças nos valores do pH entre as três zonas e entre as amostras recolhidas a 15 e 60 cm de profundidade. No entanto, as zonas mais perto do mar e concretamente das amostras superficiais, apresentam um pH mais alcalino como seria de esperar. Os valores determinados para o pH são característicos destes solos (GEHU & TÜXEN, 1975). São muito alcalinos e, favorecendo a absorção de certos nutrientes (íões cálcio e sódio) difi-

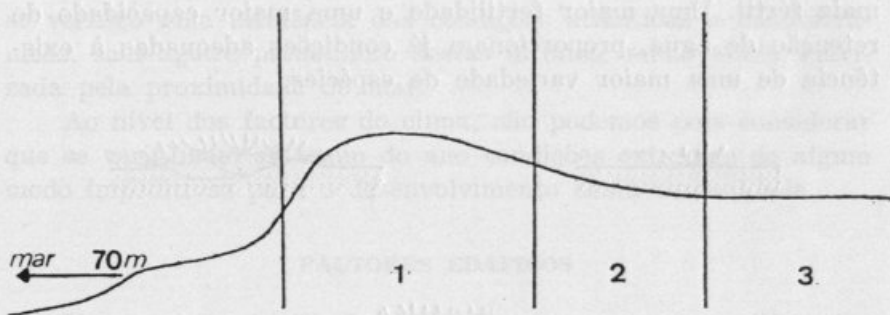


Fig. 2. — Corte transversal da duna e representação de locais de recolha das amostras.

cultam a de outros (elementos metálicos). Os valores correspondentes às amostras de maior profundidade são mais baixos, fenómeno que se verifica pela influência das raízes e por menor influência directa do mar. Também o nível de salinidade, avaliado pela condutividade eléctrica das amostras de solo, é maior na zona mais próxima do mar, onde, obviamente, os seus efeitos se fazem sentir mais. Os cloretos, analisados por um método qualitativo, confirmam os resultados relativos à salinidade.

A matéria orgânica, aqui avaliada pela quantidade total de ácidos orgânicos solúveis, só se torna detectável na zona mais afastada do mar, na qual há uma maior variedade na flora e fauna. É uma fracção mínima mas pode permitir uma maior retenção de água pelo solo e um maior número de reacções químicas favoráveis. Um solo mais rico favorece uma maior variabilidade de espécies. O mesmo se verifica com a quantidade de carbonatos.

Relativamente aos elementos essenciais determinados, verifica-se um ligeiro aumento nas concentrações da terceira para a

TABELA I

Resultados das determinações químicas realizadas

Determinações \ Tipo de amostra	1	2	3
pH	8.8 — 8.9	8.8 — 9.0	8.6 — 8.7
Matéria orgânica	—	—	0.2233 %
Salinidade	2.58×100	2.10×100	2.18×100
Carbonatos	13.253 %	56.181 %	60.753 %
Cloretos	++ (< 0.1 %)	++ (< 0.1 %)	+ (< 0.1 %)
Cálcio	1.389 %	1.789 %	0.989 %
Magnésio	0.106 %	0.062 %	0.088 %
Sódio	0.517 %	0.407 %	0.471 %
Potássio	2.634 %	2.180 %	2.484 %
Ferro	0.322 %	0.142 %	0.262 %
Alumínio	3.40 %	2.50 %	2.90 %
Zinco	0.004 %	0.004 %	0.004 %
Cobre	0.001 %	0.003 %	0.001 %
Molibdénio	—	0.005 %	—
Manganésio	0.008 %	0.005 %	0.005 %
Lítio	0.002 %	0.002 %	0.002 %
Crómio	0.007 %	0.004 %	0.004 %

primeira zona, apresentando a segunda zona resultados mais variáveis.

O cálcio surge em elevadas concentrações e, juntamente com o sódio e o potássio, é dos iões mais abundantes. Os restantes elementos, à excepção do ferro, do magnésio e do alumínio, ou

aparecem em quantidades muito pequenas ou não são mesmo detectáveis.

A zona escolhida mais perto do mar apresenta portanto, ainda que de forma pouco acentuada e no que se refere ao tipo de solo e sua constituição física, maiores condicionalismos para as plantas do que as zonas mais recuadas relativamente à acção do mar.

ESTUDO FLORÍSTICO

A zona escolhida para estudo situa-se na transição entre as províncias atlântica e luso-estremadurense e na transição entre os sectores corológicos galaico-português e beirense litoral, situação que lhe confere características especiais (RIVAS-MARTÍNEZ & *al.*, 1977).

Ao serem muito específicas as condições ecológicas, são frequentes os ecótipos, ou seja, espécies que desenvolveram populações cujos óptimos e limites de tolerância se ajustaram às condições locais (ODUM, 1971). Nestas zonas de transição é também frequente surgirem associações com características próprias (BRAUN-BLANQUET, 1979).

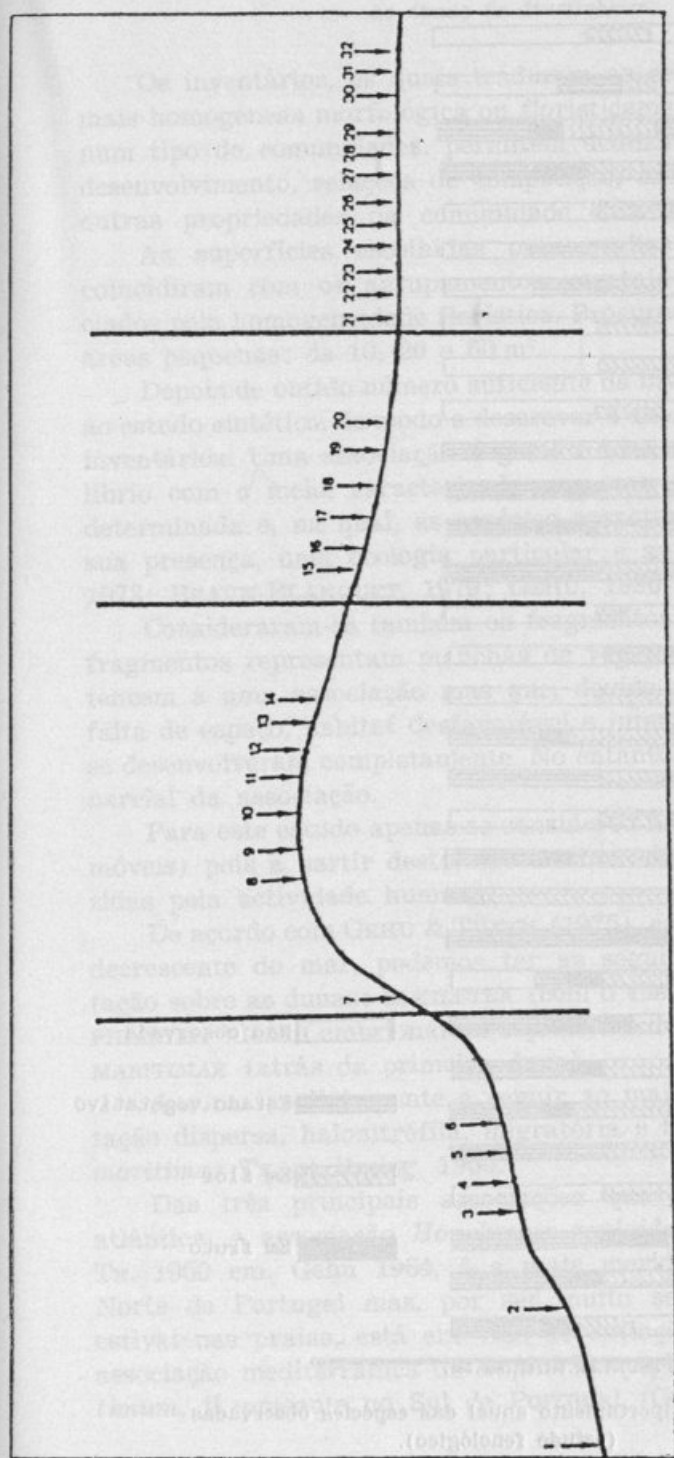
As plantas que habitam as dunas litorais estão sujeitas a um conjunto de limitações tais como, a fraca disponibilidade de água, o baixo teor de certos elementos essenciais, a acção abrasiva do vento e o sal do mar. A estas limitações, as plantas respondem adaptando-se e as suas adaptações podem ser de natureza morfológica, anatômica, fenológica e fisiológica (WAISEL, 1972).

Foram 32 as espécies identificadas (Fig. 3). Estudou-se o seu comportamento ao longo do ano (estudo fenológico — Fig. 4) e realizou-se o estudo fitossociológico.

A ordem de apresentação das espécies (Figs. 3 e 4) segue um critério de localização, ou seja, são apresentadas pela ordem com que vão surgindo a partir do mar.

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO

A sistemática das comunidades segue um processo de tipificação determinado: trata-se de reunir as partes da cobertura vegetal floristicamente semelhantes entre si. Estas manchas de vegetação podem ser reunidas num tipo florístico unitário, a partir do qual se realizam todas as investigações fitossociológicas.



- | | | |
|--|-----------------------------------|---|
| 1) <i>Euphorbia peplis</i> | 12) <i>Leontodon taraxacoides</i> | 23) <i>Herniaria ciliolata</i> ssp. <i>robusta</i> |
| 2) <i>Elymus farctus</i> ssp. <i>farctus</i> | 13) <i>Silene nicaeensis</i> | 24) <i>Linaria caesia</i> ssp. <i>decumbens</i> |
| 3) <i>Calystegia soldanella</i> | 14) <i>Aetheorhiza bulbosa</i> | 25) <i>Policarpon tetraphyllum</i> |
| 4) <i>Silene littorea</i> | 15) <i>Artemisia campestris</i> | 26) <i>Anagallis monelli</i> var. <i>microphylla</i> |
| 5) <i>Eryngium maritimum</i> | 16) <i>Orobanche purpurea</i> | 27) <i>Erodium cicutarium</i> ssp. <i>jacquinianum</i> |
| 6) <i>Euphorbia paralias</i> | 17) <i>Cakile maritima</i> | 28) <i>Rumex bucephalophorus</i> ssp. <i>hispanicus</i> |
| 7) <i>Ammophila arenaria</i> | 18) <i>Hypochoeris radicata</i> | 29) <i>Verbascum litigiosum</i> |
| 8) <i>Crucianella maritima</i> | 19) <i>Carpobrotus edulis</i> | 30) <i>Sedum sediforme</i> |
| 9) <i>Cutandia maritima</i> | 20) <i>Pancratium maritimum</i> | 31) <i>Senecio elegans</i> |
| 10) <i>Medicago marina</i> | 21) <i>Armeria wehritschii</i> | 32) <i>Senecio gallicus</i> |
| 11) <i>Otanthus maritimus</i> | 22) <i>Helichrysum italicum</i> | |

Fig. 3. — Corte transversal da duna e localização das espécies segundo a ordem em que vão surgindo a partir do mar.

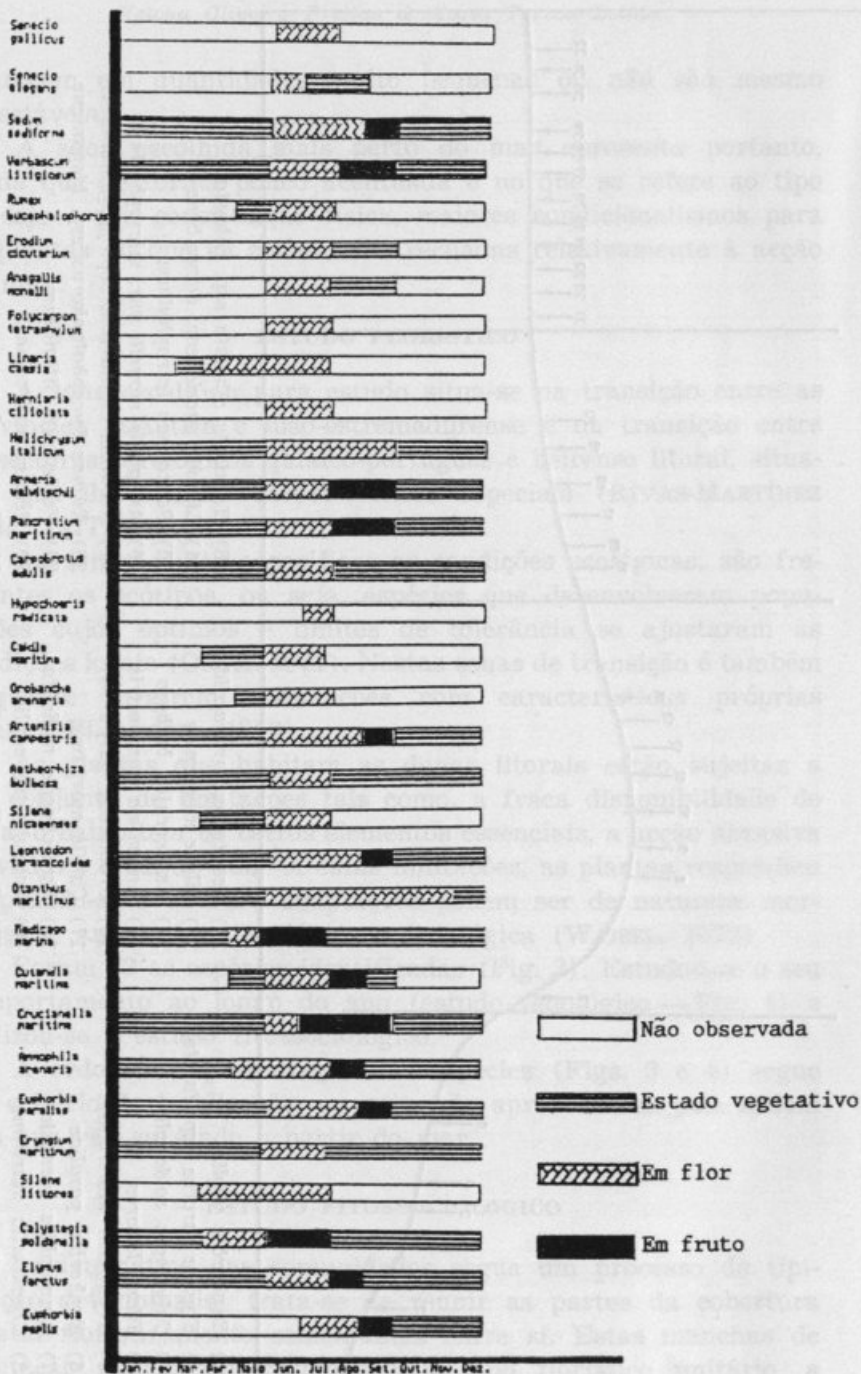


Fig. 4. — Comportamento anual das espécies observadas (estudo fenológico).

Os inventários, os quais traduzem as manchas de vegetação mais homogêneas morfológica ou floristicamente, quando reunidos num tipo de comunidades, permitem deduzir o aspecto, grau de desenvolvimento, relações de competição, áreas de distribuição e outras propriedades da comunidade (BRAUN-BLANQUET, 1979).

As superfícies escolhidas para realização dos inventários coincidiram com os agrupamentos vegetais claramente diferenciados pela homogeneidade florística. Procurou-se ainda considerar áreas pequenas: de 10, 20 e 50 m².

Depois de obtido número suficiente de inventários, procedeu-se ao estudo sintético, de modo a descrever a associação definida pelos inventários. Uma associação vegetal é uma comunidade em equilíbrio com o meio, caracterizada por uma composição florística determinada e, na qual, as espécies características, indicam pela sua presença, uma ecologia particular e autónoma (GUINOCHET, 1973; BRAUN-BLANQUET, 1979; GEHU, 1986).

Consideraram-se também os fragmentos de associação. Estes fragmentos representam manchas de vegetação que também pertencem a uma associação mas que, devido a factores tais como falta de espaço, habitat desfavorável e interferência humana, não se desenvolveram completamente. No entanto, oferecem um quadro parcial da associação.

Para este estudo apenas se considerou a primeira duna (dunas móveis) pois a partir desta, são muitas as perturbações introduzidas pela actividade humana.

De acordo com GEHU & TÜXEN (1975), em função da influência decrescente do mar, podemos ter as seguintes classes de vegetação sobre as dunas: CAKILETEA (com o «deixar» do mar); AMMO-PHILETEA (dunas embrionárias e primeira duna); CRUCIANELLETEA MARITIMAE (atrás da primeira duna).

A zona imediatamente a seguir ao mar é ocupada por vegetação dispersa, halonitrófila, migratória e terofítica de *Cakiletea maritimae* Tx. et Preisg. 1950.

Das três principais associações que partilham a fachada atlântica, a associação *Honckenya peploides* e *Euphorbia peplis* Tx. 1950 em. Gehu 1964, é a mais meridional. Ela existia no Norte de Portugal mas, por ser muito sensível ao calcamento estival nas praias, está em vias de extinção. É a vicariante da associação mediterrânica de *Euphorbia peplis* e *Polygonum maritimum*, já presente no Sul de Portugal (GEHU & TÜXEN, 1975).

Conforme Fig. 5, correspondente aos fragmentos e dispersos da associação em estudo, verifica-se que *Euphorbia peplis* surge muito raramente não tendo mesmo sido considerada nos fragmentos. É a primeira planta a aparecer a partir do mar (Fig. 3), mas sempre dispersa. Esta associação já não existe nas dunas da Murtinheira.

A vegetação das dunas embrionárias é geralmente constituída por *Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis. Segundo GEHU & TÜXEN (1975), a Norte de Portugal teríamos a associação *Euphorbio-Agropyretum* R. Tx. 1945 mscr., cujas espécies diferenciais são: *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia paralias* L. e *Calystegia soldanella* (L.) R. Br. e um fenómeno de irradiação mediterrânico-atlântico em direcção sudoeste, com o aparecimento de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link. Verifica-se que as dunas embrionárias da zona em estudo, se caracterizam pela presença dispersa das espécies citadas como diferenciais e pela abundância de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns & Link (Fig. 5). É portanto manifesto o referido fenómeno de irradiação.

A zona de dunas móveis é geralmente de *Ammophila arenaria* (L.) Link. A este nível, a diversificação fitossociológica acentua-se. De acordo com GEHU & TÜXEN (1975), na costa Ocidental da Península Ibérica podemos considerar uma associação autónoma: *Otantho-Ammophiletum*, a qual é claramente diferenciada por *Otanthus maritimus*, *Medicago marina* L. e *Pancratium maritimum* L. bem como, pela presença de uma sub-associação de *Crucianella* que lhe é própria.

Os inventários realizados nesta zona (Fig. 6) permitem situá-la na associação referida. De salientar a abundância das espécies diferenciais bem como, a presença da sub-associação assinalada como característica.

A partir da zona plana, o que seria a zona interdunar, começa a existir o máximo de diversificação florística e fitossociológica. Devido às profundas perturbações que aí se verificam, não foi considerada para estudo.

CONCLUSÕES GERAIS

O Homem é hoje responsável pela simplificação activa dos ecossistemas. Os ecossistemas dunares, por estarem perto da praia, têm sido intensivamente destruídos; uma evolução gradual de

espécies como uma xerossérie, é actualmente uma preciosa raridade. Lamentável até porque, a conservação das espécies também passa pela conservação dos ecossistemas que lhes servem de referência. E «cada espécie, ou cada segmento de ecossistemas, é uma obra de arte única, tão valiosa ou mais que as obras da arte humana que se conservam nos museus» (MARGALEF, 1987).

As dunas da Murtinheira têm sido progressivamente destruídas pela construção de casas e pelo aumento na frequência das praias. Por isso, este ecossistema dunar está muito alterado e só foi possível considerar para estudo a comunidade vegetal correspondente à primeira duna — dunas embrionárias, dunas móveis e transição para a zona interdunar. O seu estudo ecológico envolve portanto a integração de todos os factores considerados.

Relativamente ao clima local, característico de um clima temperado moderado, não parece resultar condicionante ou limitante para a comunidade vegetal do ecossistema estudado.

Ao nível do solo as condições não são tão favoráveis. O tipo de textura arenosa dificulta a retenção de água e diminui portanto a disponibilidade de nutrientes essenciais. Por isso, muitas das plantas estudadas possuem sistemas radiculares superficiais de forma a captarem de imediato a água que chega ao solo. Outras, sobretudo as que vivem na zona de dunas móveis, possuem sistemas radiculares muito longos para se fixarem e captarem a água em profundidade.

A instabilidade da areia, a fraca retenção de água e os efeitos do sal, representarão as maiores dificuldades que se colocam às plantas neste habitat. As primeiras espécies que se encontram em frente ao mar e que formam por vezes pequenas dunas — dunas embrionárias — são aquelas que desenvolvem maior número de adaptações e que indicam a etapa evolutiva da sucessão. Estas plantas, na maioria prostradas, vivem dispersas ou formando pequenos fragmentos de uma ou duas espécies. De entre elas destaca-se *Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis subs. *farctus*; suporta tão bem a acção do mar que pode mesmo ficar submerso.

Outras espécies, como *Euphorbia peplis* L. e *Calystegia soldanella* (L.) R. Br. tem uma forma prostrada e uma cutícula hidrofóbica que as protegem da acção da água do mar. Não vivem em grupo, aparecendo dispersas na zona da frente.

As espécies que habitam na crista da duna são essencialmente aquelas cujo sistema radicular é muito desenvolvido e que



são, na sua maioria, responsáveis pela fixação da duna, como por exemplo: *Euphorbia paralias* L. e principalmente *Ammophila arenaria* (L.) Link. Esta última, através das suas partes aéreas, protege dos efeitos do mar as restantes plantas que aí vivem e que têm dimensões inferiores ou semelhantes às suas. *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmans. & Link, *Crucianella maritima* L. e *Medicago marina* L., vivem em grupo, associando-se em torno da *Ammophila arenaria* (L.) Link que é a espécie mais abundante.

Recuando um pouco mais, até à zona protegida pela primeira duna, encontra-se um outro conjunto de espécies onde predomina a *Artemisia campestris* L. As espécies que se encontram preferencialmente nesta zona estão bastante mais protegidas da acção do mar, mas continuam sujeitas à fraca disponibilidade de água e nutrientes no solo. Estas plantas, como *Cakile maritima* Scop., *Pancratium maritimum* L. e *Artemisia campestris* L., vivem em pequenos grupos constituídos pela própria espécie. *Artemisia campestris* L. vive quase exclusivamente em áreas bem determinadas, onde parece existir apenas ela, sendo também a mais abundante. As restantes espécies, não competindo com ela, refugiam-se em pequenos grupos, quer dispersos quer ao seu redor.

Na zona mais recuada e que termina na estrada, encontra-se a maior variedade de espécies. Para estas plantas, as condições são menos rigorosas; não sofrem tanto os efeitos do mar e do vento e, por outro lado, o solo onde vivem é mais rico em nutrientes e matéria orgânica. Assim, encontram-se espécies tais como: *Armeria welwitschii* Boiss., *Helichrysum italicum* (Roth.) G. Don fil., *Linaria caesia* (Pers.) DC. ex Chav., *Verbascum litigiosum* Samp. e *Sedum sediforme* (Jacq.) Pau. Nesta zona as condições ecológicas são mais favoráveis e portanto não se manifesta tanto a competição entre as espécies, permitindo uma maior sociabilidade entre elas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAUN-BLANQUET, J.
1979 Fitosociologia. Ed. Blume, Madrid.
- DAJOZ, R.
1973 Ecologia Geral. Ed. Vozes. Universidade de S. Paulo, S. Paulo.
- DUCHAUFOR, P.
1970 Précis de Pédologie. Ed. Masson & C., Paris.
- DUVIGNEAUD, P.
1974 La synthèse écologique. Ed. doin, Paris.

- GEHU, J. M. & TÜXEN, R.
1975 Colloques phytosociologiques. La vegetation des dunes maritimes. Paris, 1971. Ed. Cramer, Vaduz.
- GEHU, J. M.
1986 Des complexes des groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. Inf. Bot. Ital. 18: 53-83.
- GUIA PARA A DESCRIÇÃO DO PERFIL DOS SOLOS
1977 FAO. Organização das Nações Unidas para a agricultura e alimentação. Roma.
- GUINOCHET, M.
1973 Phytosociologie. Masson & C., Paris.
- JACKSON, M. L.
1964 Soil chemical analysis. Ed. Omega, Barcelona.
- KERSHAW, K. A.
1973 Quantitative and dynamic plant ecology. 2ª ed. Edward Arnold, London.
- MARGALEF, R.
1987 La ecologia como marco conceptual de reflexion sobre el hombre. Comunicação apresentada na XIV reunião da ASINJA. Saragoça.
- ODUM, E.
1971 Fundamentals of ecology. 3ª ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- FINTA, MAURICE & al.
1971 Spectrométrie d'absorption atomique, application à l'analyse chimique. Vol. 2, Masson & cie, Paris.
- YUFERA, E. P. & DORRIEN, J. A. C.
1973 Química Agrícola. Vol. 1, ed. Alhambra, Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & al.
1977 Apuntes sobre las provincias corológicas de la Peninsula Iberica e islas Canarias. Ed. Opuscula botanica pharmaciae complutensis, Madrid.
- RODRIGUES MESQUITA, J. E.
1953 Contribuição para o conhecimento cariológico das halófitas e psamófitas litorais. Coimbra editora, Coimbra.
- RUSSELL, E. W.
1973 Soil conditions and plant growth. 10ª ed. Ed. Longman, Londres.
- SARTCHIFFE, J. F.
1962 Mineral salt absorption in plants. Pergamon Press, Oxford.
- WASEL, Y.
1972 Biology of halophytes. Academic Press, New York.

CONTRIBUCIÓN AL ATLAS AEROPALINOLÓGICO DE LA COMARCA DE SANTA CRUZ-LA LAGUNA (TENERIFE: ISLAS CANARIAS) — IV

por

**I. LA-SERNA RAMOS, B. MENDEZ PEREZ, M. D. DOMINGUEZ SANTANA
& J. R. ACEBES GINOVES**

Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Farmacia.
Universidad de La Laguna. 38271 La Laguna, Tenerife. Islas Canarias

Recibido el 5 Enero de 1989.

RESUMEN

Como parte de un trabajo más amplio, se ha estudiado morfológica y comparativamente al microscopio óptico el polen natural y acetolizado de 3 endemismos canarios (*Artemisia thuscula* Cav., *Phoenix canariensis* Chabaud, *Carex canariensis* Kük.); 2 canario-maderenses (*Prunus lusitanica* L. ssp. *hixa* (Willd.) Franco, *Salix canariensis* Chr. Sm. ex Link); 1 de distribución Macaronésica, presente también, al parecer de forma natural, en el sur de la Península Ibérica (*Myrica faya* Dryander) y 5 táxones autóctonos o naturalizados (*Acanthoxanthium spinosum* (L.) Fourr., *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Mercurialis annua* L., *Ricinus communis* L., *Cyperus rotundus* L.), presentes en la comarca de Santa Cruz-La Laguna y susceptibles de causar polinosis.

El estudio se complementa con el análisis de la exina al microscopio electrónico de barrido.

ABSTRACT

Within the scope of a more extensive research programme, this paper gives the results of a comparative morphological study of the pollen, both natural and acetolyzed, utilizing a light microscope, of the following taxa present in the district of Santa Cruz-La Laguna and which are capable of causing pollinosis: 3 Canary endemisms (*Artemisia thuscula* Cav., *Phoenix canariensis* Chabaud, *Carex canariensis* Kük.); 2 Madeiran-Canary endemisms (*Prunus lusitanica* L. ssp. *hixa* (Willd.) Franco, *Salix canariensis* Chr. Sm. ex Link); 1 with a macaronesian distribution but also present, apparently naturally, in the south of the Iberian Peninsula (*Myrica faya* Dryander) and 5 autochthonous or naturalized (*Acanthoxanthium spinosum* (L.) Fourr.,

Dittrichia viscosa (L.) Greuter, *Mercurialis annua* L., *Ricinus communis* L., *Cyperus rotundus* L.).

This study is completed with the corresponding exine analysis under the scanning electron microscope.

INTRODUCCION

EL presente trabajo es una nueva aportación al estudio palinológico de las especies susceptibles de causar polinosis en las inmediaciones de Santa Cruz de Tenerife y La Laguna (Proyecto de la C. A. C. nº 44/3/9/84). En él estudiamos el polen de 11 táxones pertenecientes a 7 familias (8 Dicotiledóneas y 3 Monocotiledóneas) ampliamente representadas en dicha zona y es parte de uno de los paneles presentados en el VII Simposio de Palinología A. P. L. E. (Granada: 26-30 de Septiembre de 1988).

Si bien el polen de 10 de ellos ya ha sido descrito por diversos autores, nuestro estudio obedece a 3 motivos fundamentales:

- a) En algunos casos se trata de descripciones breves, en las que se investigan pocos parámetros, y en otros se mezclan técnicas de análisis o se estudian muestras provenientes de plantas cultivadas.
- b) Al tratarse de bibliografía dispersa, el análisis e identificación de las muestras de aeropolen para el posterior conocimiento de la aerobiología de la zona, resulta bastante dificultosa.
- c) Para el polen de *Artemisia thuscula*, *Myrica faya* y *Salix canariensis*, previamente estudiado por alguno de nosotros (BAÑARES *et al.*, 1985; LECUONA *et al.*, 1987), aquí se aporta el estudio del polen natural, cuyo conocimiento resulta indispensable para su identificación en las muestras de aeropolen.

A continuación se relacionan alfabéticamente los táxones estudiados, señalando con (●) los endémicos y con (✕) del que desconocíamos datos palinológicos. En los ya conocidos se indica, seguido al nombre, el o los autores del estudio.

Acanthoxanthium spinosum (L.) Fourr. (como *Xanthium spinosum* L.; WODEHOUSE, 1935; MONSERRAT, 1953; PLA DALMAU, 1961; MELHEM *et al.*, 1979; DOMINGUEZ *et al.*, 1984; DIEZ IN VALDES *et al.* eds., 1987).

- *Artemisia thuscula* Cav. (MONSERRAT, 1953; LECUONA *et al.*, 1988).

- ✕ *Carex canariensis* Kük.

Cyperus rotundus L. (HUANG & CHUNG, 1971; HUANG, 1972; BONNEFILLE & RIOLLET, 1980; SAENZ, 1980; FERNÁNDEZ, 1987; FERNÁNDEZ in VALDES *et al.* eds., 1987).

Dittrichia viscosa (L.) Greuter (MONSERRAT, 1953 y PLA DALMAU, 1961 como *Inula viscosa* L.; DOMINGUEZ *et al.*, 1984, DIEZ in VALDES *et al.* eds., 1987).

Mercurialis annua L. (MOHL, 1885; MONSERRAT, 1953; ALEMANY, 1954; PLA DALMAU, 1961; PUNT, 1962 s. LOPEZ & DIEZ, 1985; MEDUS, 1978; DE LEONARDIS *et al.*, 1982; LEWIS *et al.*, 1983; LOPEZ & DIEZ in VALDES *et al.* eds., 1987).

Myrica faya Dryander (MONSERRAT, 1953; ERDTMAN, 1971; BAÑARES *et al.*, 1985; SUNDBERG, 1985).

- *Phoenix canariensis* Chabaud (THANIKAIMONI, 1966, 1970).

- *Prunus lusitanica* L. ssp. *hixa* (Willd.) Franco (PEREZ DE PAZ, 1976).

Ricinus communis L. (MOHL, 1885; PLA DALMAU, 1961; HUANG, 1972; BONNEFILLE & RIOLLET, 1980; STUHLIK & MONCADA, 1980; LEWIS *et al.*, 1983; DE LEONARDIS *et al.*, 1984; GALVEZ & UBERA, 1985; LOPEZ & DIEZ, 1985; LOPEZ & DIEZ in VALDES *et al.* eds., 1987).

- *Salix canariensis* Chr. Sm. ex Link (PEREZ DE PAZ, 1976; LECUONA *et al.*, 1987).

MATERIAL Y METODO

El origen del material, método utilizado para el estudio al microscopio óptico y la terminología seguida en las descripciones son las ya indicadas en DOMINGUEZ, LA-SERNA & MENDEZ (1987). Los parámetros medidos, según el tipo de grano y siempre que fue posible, han sido:

a) GRANOS ISOPOLARES RADIOSIMETRICOS: longitud del eje polar (P) y del diámetro ecuatorial (E) en c.o.m. Dentro de este tipo en los TRIZONOCOLPORADOS: anchura del mesocolpio (M) y

del colpo (a_c) a nivel ecuatorial en v.m. superficial o semisuperficial; longitud (l) y anchura (a) de la endoapertura en v. m.; distancia entre las aperturas en el apocolpio en v.p. (t); longitud del diámetro ecuatorial en c.o.e. (E'); grosor de la exina en la zona polar (Ex_1) o subpolar (Ex_3) y en la zona ecuatorial (Ex_2) en c.o.m.; grosor de la exina en la zona interapertural en c.o.e. (Ex'); en *Asteraceae* la longitud de las espinas (l_{esp}). Y en los TRIZONOPORADOS: longitud (l_p) y anchura (a_p) del poro en v.m.; grosor de la exina en la zona interapertural en c.o.e. (Ex').

b) GRANOS HETEROPOLARES BILATERALES: longitud del eje menor de la elipse o anchura (L_1) y del eje mayor de la elipse o longitud (L_2) en c.o.e.; altura en c.o.m. (L_3); altura vista de lado — s. STRAKA & FRIEDRICH, 1984 = «vue en bout» — en c.o. (L_4); longitud (s_1) y anchura (s_a) del sulco en v.p. distal; grosor de la exina en el polo proximal en c.o.m. (Ex_1).

c) GRANOS HETEROPOLARES RADIOSIMÉTRICOS: longitud del eje polar (P) y del diámetro de la parte más ancha del grano próxima al polo distal (E) en c.o.m.; grosor de la exina en el polo proximal en c.o.m. (Ex_1).

También se incorporan los cocientes P/E (excepto en *Cyperaceae* ya que E no corresponde al diámetro ecuatorial), t/E' , l/a y l_p/a_p .

En los granos acetolizados se han realizado un total de 30 medidas para los parámetros: P , E , L_1 , L_2 y 15 para los restantes; 5 para todos ellos en el polen natural y en ambos casos se utilizó un microscopio óptico (M. O.) OLYMPUS modelo VANOX a 1000x y se ha hallado la amplitud del intervalo ($m-M$) y la media ($[X]$).

Para el estudio al microscopio electrónico de barrido (M. E. B.), los granos acetolizados (exceptuando los de *Arecaceae* y *Cyperaceae* donde, debido a la fragilidad de la exina, se utilizó el punto crítico) se recubrieron en alto vacío con una película de oro.

Las microfotografías al M. O. fueron hechas en un ZEISS III y las de M. E. B. en un HITACHI S-450.

Los táxones se presentan por orden alfabético de familias y para cada uno de ellos se reseña la localidad, fecha de recolección, nombre/s de recolector/es, número de herbario, y de la palinoteca.

DESCRIPCIONES POLINICAS

ANGIOSPERMAE (MAGNOLIOPHYTA)

DICOTYLEDONEAE (MAGNOLIATAE)

ASTERACEAE

Acanthoxanthium spinosum (L.) Fourr. (Lám. I).

TENERIFE: Santa Cruz — Parque de La Granja —, 4.V.1985, P. L. Pérez (TFC 13325; P-TFC 491).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; suboblato u oblatoesferoidal ($P = 18,04-20,42 \mu\text{m}$; $[X]P = 19,25 \mu\text{m}$; $E = 20,66-23,37 \mu\text{m}$; $[X]E = 22,00 \mu\text{m}$; $P/E = 0,83-0,93$; $[X]P/E = 0,88$ sin incluir las espínulas). Contorno circular o subcircular en c.o.m. y circular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, ligeramente fosaperturado. Ectoapertura: colpo corto de bordes irregulares. Endoapertura: no visible al M. O. *Exina*: Grosor de $2,87-3,44 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 3,16 \mu\text{m}$) medido en la zona interapertural (c.o.e) y excluyendo las espínulas. Cavada. Téctum equinulado y finamente perforado; espínulas de $1,48-2,05 \mu\text{m}$ ($[X]l_{\text{esp}} = 1,85 \mu\text{m}$) de longitud y base ancha; las diminutas perforaciones solo son visibles al M. E. B. y faltan en la zona apical de las espinas. Sexina más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 19,19-20,99 \mu\text{m}$; $[X]P = 19,71 \mu\text{m}$; $E = 20,74-22,39 \mu\text{m}$; $[X]E = 21,61 \mu\text{m}$; $P/E = 0,89-0,94$; $[X]P/E = 0,89$; $Ex' = 2,21-2,62 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 2,43 \mu\text{m}$; $l_{\text{esp}} = 1,89-2,05 \mu\text{m}$; $[X]l_{\text{esp}} = 1,97 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. En el polen acetolizado el contorno en c.o.e. es circular, mientras que en el polen al natural tiende a ser semiangular y como consecuencia en el primer caso los granos son más bien fosaperturados y en el segundo angulaperturados.

Por otra parte, los granos acetolizados presentan la exina algo más gruesa y las cáveas más patentes que los naturales.

El polen de este taxon bajo la denominación de *Xanthium spinosum*, ha sido estudiado por diversos autores con disparidad de opiniones respecto al tipo de aperturas, WODEHOUSE (1935) y MELHEM *et al.* (1979) definen los granos como tricopados e incluso los últimos autores comentan que, si bien IKUSE (1956)

y SKVARLA & LARSON (1965) en base a sus trabajos en M. E. B. los consideran tricolporados, ellos al M. O. no observaron dicho carácter. Análogamente nosotros al M. O. tampoco visualizamos con claridad la endoapertura, pero en base a la M. E. B., coincidimos con estos y otros autores, tales como PLA DALMAU (1961), DOMÍNGUEZ *et al.* (1984) y DIEZ in VALDES *et al.* eds. (1987) en definirlos como trizonocolporados.

Nuestros valores de P y E excluyendo la escultura, no difieren demasiado con los de los autores anteriormente citados, exceptuando los de MELHEM *et al.*, (1979) — P = 24,0-31,9 μm ; [X]P = 27,0 μm ; E = 27,1-32,3 μm ; [X]E = 29,6 μm — que son mayores a los obtenidos por nosotros. Así mismo, la longitud de las espinas ($l_{\text{esp}} = 6,7 \mu\text{m}$) dada por MELHEM *et al.* (1979) difiere notablemente de nuestras medidas.

Artemisia thuscula Cav. (Lám. I).

TENERIFE: La Laguna — Mesa Mota —, 21.IV.1982, R. Lecuona (TFC 13108; P-TFC 199); Santa Cruz — Bco. Tahodio —, 23.III.1985, I. La-Serna (TFC 13287; P-TFC 452).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3, oblatoesferoidal y ocasionalmente prolatoesferoidal (P = 21,20-24,00 μm ; [X]P = 22,36 μm ; E = 21,95-25,30 μm ; [X]E = 23,49 μm ; P/E = 0,89-1,01; [X]P/E = 0,95). Contorno circular en c.o.m. y trilobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, fosaperturado. Ectoapertura: colpo largo, abierto; apocolpio pequeño ($t = 3,20-6,85 \mu\text{m}$; [X] $t = 5,66 \mu\text{m}$; E' = 20,65-23,90 μm ; [X]E' = 22,78 μm ; $t/E' = 0,14-0,30$; [X] $t/E' = 0,24$); mesocolpio convexo (M = 12,10-15,30 μm ; [X]M = 13,30 μm). Endoapertura: poro bien definido, alargado situado a nivel ecuatorial. *Exina*: grosor de 2,30-4,40 μm ([X]Ex₂ = 3,11 μm) medido en la zona ecuatorial en c.o.m., tectum equinulado con nanoverrugas sólo visibles al M. E. B. rodeando las espínulas; espínulas diminutas menores de 1 μm de longitud y base ancha, distribuidas homogéneamente por todo el grano. Membrana colpal rugosa y finamente perforada. Columelas largas, bien visibles al M. O. y a veces bifurcadas en su parte apical (M. E. B.). Sexina notablemente más gruesa en las zonas interaperturales adelgazándose en las proximidades de los colpos; sexina de 2 a 3 veces más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 19,19-20,42 \mu\text{m}$; $[X]P = 19,84 \mu\text{m}$; $E = 21,89-23,94 \mu\text{m}$; $[X]E = 23,12 \mu\text{m}$; $P/E = 0,84-0,88$; $[X]P/E = 0,86$; $Ex' = 2,21-2,71 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 2,46 \mu\text{m}$ medida en la zona interapertural, c.o.e.

OBSERVACIONES. En el polen natural el contorno de los granos en c.o.e. tiende a circular, es decir, es menos trilobulado que en el acetolizado. Aunque el grosor de la exina en el polen acetolizado fue medido en la zona ecuatorial en c.o.m. y en el natural en la zona interapertural en c.o.e. podemos decir que en cualquiera de los casos resulta más delgada en el polen natural que en el acetolizado.

Dittrichia viscosa (L.) Greuter (Lám. I).

TENERIFE: La Laguna, 4.V.1985, P. L. Pérez (TFC 13330; P-TFC 496).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; oblatoesferoidal, a veces suboblato y esferoidal ($P = 20,99-24,60 \mu\text{m}$; $[X]P = 23,10 \mu\text{m}$; $E = 22,30-27,72 \mu\text{m}$; $[X]E = 25,28 \mu\text{m}$; $P/E = 0,84-1,00$; $[X]P/E = 0,92$). Contorno circular o subcircular en c.o.m. y circular débilmente lobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado y en ocasiones bicolorado; ligeramente fosaperturado. Ectoapertura: colpo ancho, relativamente largo, dejando una zona apocólpica ancha. Endoapertura: poro bien visible, más o menos constreñido en la parte central, alargado estrechándose en los extremos. *Exina*: Grosor de $1,97-2,30 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 2,14 \mu\text{m}$) en la zona interapertural (c.o.e.). Téctum perforado, equinado; las perforaciones circulares o subcirculares, solo distinguibles al M. E. B., faltan en la zona apical de las espinas pero aumentan progresivamente de tamaño en la base de las mismas; espinas de $3,77-4,59 \mu\text{m}$ ($[X]l_{esp} = 4,27 \mu\text{m}$) de longitud, homogéneamente distribuidas por toda la superficie del grano. Membrana colpal rugosa. Relación Sex/Nex difícil de establecer al M. O.

POLEN NATURAL. $P = 21,57-24,76 \mu\text{m}$; $[X]P = 23,75 \mu\text{m}$; $E = 23,04-26,49 \mu\text{m}$; $[X]E = 25,03 \mu\text{m}$; $P/E = 0,93-0,96$; $[X]P/E = 0,95$; $l_{esp} = 3,53-4,43 \mu\text{m}$; $[X]l_{esp} = 3,95 \mu\text{m}$; $Ex' = 1,97-2,13 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 2,08 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. En el polen natural la endo y ectoapertura en v.m. son difícilmente observables debido al acúmulo de intina que sobresale por las mismas.

Si bien DOMINGUEZ *et al.* (1984) describen el polen tipo *Dittrichia* en el que también incluyen a los géneros *Inula*, *Pullicaria*, *Jasonia*, *Asteriscus* y *Pallenis*, los valores de P, E y P/E obtenidos por nosotros para *Dittrichia viscosa* son algo más pequeños que los valores medios dados por dichos autores para el tipo polínico (P = 30,94 μm ; E = 29,98 μm y P/E = 1,03). Análogamente ocurre para el tamaño de las espinas consideradas como $< 1 \mu\text{m}$ y en realidad el valor medio obtenido por nosotros es de 4,27 μm .

Así mismo cabe destacar que los valores dados por PLA DALMAU (1961) para el polen de *Inula viscosa* en lo que se refiere al diámetro de los granos (22 μm) y al grosor de la exina (1-1,2 μm) son menores a los obtenidos por nosotros.

Los pólenes de los tres táxones estudiados son fácilmente diferenciables por:

- a) Tamaño de las espinas. Es decir, espínulas menores de 1 μm en *Artemisia thuscula*, de 1-2 μm en *Acanthoxanthium spinosum* y espinas de 3-4,5 μm en *Dittrichia viscosa*.
- b) Tamaño de la ectoapertura: colpo muy reducido en *Acanthoxanthium spinosum*, mayor en *Dittrichia viscosa* y mucho mayor con apocolpio más pequeño en *Artemisia thuscula*.
- c) Téctum equinulado o equinado: con nanoverrugas en *Artemisia thuscula*, finamente perforado en *Acanthoxanthium spinosum* y perforaciones de mayor tamaño sobre todo en la base de las espinas de *Dittrichia viscosa*.

Por otra parte cabe destacar que en el polen acetolizado la exina en *Dittrichia viscosa* es aproximadamente 1 μm más delgada que en los otros dos táxones. Mientras que en el polen natural el grosor de la exina en los tres táxones es similar.

EUPHORBIACEAE

Mercurialis annua L. (Lám. II).

TENERIFE: La Laguna — alrededores de la Facultad de Biología —, 22.III.1980, A. Viera (TFC 8503; P-TFC 13); Santa

Cruz — Bco. de Tahodio —, 21.II.1985, F. L. Pérez (TFC 13271; P-TFC 436).

POLEN ACETOLIZALO. *Simetría y forma:* Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; prolatoesferoidal y a veces subprolato ($P=20,83-25,26 \mu\text{m}$; $[X]P=23,40 \mu\text{m}$; $E=20,01-21,73 \mu\text{m}$; $[X]E=20,95 \mu\text{m}$; $P/E=1,03-1,20$; $[X]P/E=1,12$); contorno oval y a veces subromboidal o subcircular en c.o.m. y circular débilmente trilobulado en c.o.e. *Aperturas:* Trizonocolporado, fosaperturado. Ectoapertura: colpo algo abierto de bordes difusos, con ligeras costillas en torno a la endoapertura, largo dejando una zona apocólpica no muy grande. Mesocolpio amplio y convexo ($M=9,35-11,48 \mu\text{m}$; $[X]M=10,08 \mu\text{m}$). Endoapertura: poro alargado, variable en su forma, más frecuentemente atenuado en los extremos y a veces constreñido en su parte media ($l=2,46-3,69 \mu\text{m}$; $[X]l=3,11 \mu\text{m}$; $a=8,45-10,50 \mu\text{m}$; $[X]a=9,33 \mu\text{m}$; $l/a=0,25-0,40$; $[X]l/a=0,34$). *Exina:* Grosor de $1,56-1,89 \mu\text{m}$ ($[X]Ex'=1,70 \mu\text{m}$) en la zona interapertural (c.o.e.). Téctum parcial, reticulado con lúmenes pequeños e irregulares: circulares, poligonales y alargados. Muros de menor o igual grosor que los lúmenes y con gránulos supratactales solo visibles al M. E. B. Columelas simples, bien visibles. Nexina aproximadamente de igual grosor que la sexina aunque de difícil apreciación.

POLEN NATURAL. $P=21,65-22,55 \mu\text{m}$; $[X]P=22,14 \mu\text{m}$; $E=19,68-20,17 \mu\text{m}$; $[X]E=19,99 \mu\text{m}$; $P/E=1,08-1,13$; $[X]P/E=1,11$; $M=10,66-11,64 \mu\text{m}$; $[X]M=11,29 \mu\text{m}$; $Ex'=1,48-1,56 \mu\text{m}$; $[X]Ex'=1,50 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. En el polen acetolizado el contorno (c.o.e.) es circular con ligera tendencia a trilobulado, mientras que en el natural es típica o claramente circular. Análogamente el reticulado de la exina es difícil de observar en el polen natural.

DE LEONARDIS *et al.* (1982) corroborando la descripción de la exina «tipo *Mercurialis*» dada por MOORE & WEBB (1978), fotografían al M. O. y definen la de *Mercurialis annua*, como intectada con diseño reticuloide formado por pilos ligeramente «appressate». LEWIS *et al.* (1983) en la descripción de las *Euphorbiaceae* herbáceas del norte de América en la que incluyen el polen de los géneros *Acalypha*, *Mercurialis* y *Croton* la consideran tegilada (= tectada) ondulante y escábrida. A su vez la foto al M. E. B.

de *Mercurialis annua*, muestra claramente que se trata de un polen con tectum parcial reticulado y con elementos suprategmiales en los muros. Elementos de tipo gránulo que posteriormente fueron descritos al M. E. B., por LOPEZ & DIEZ (1985) en el polen tipo *Mercurialis tomentosa*, para las especies del género en Andalucía occidental. Coincidiendo con los últimos autores, consideramos la exina de *Mercurialis annua*, reticulada con tectum parcial y gránulos suprategmiales en los muros.

Por otra parte, PUNT (1962) — s. LOPEZ & DIEZ (1985) — y LEWIS *et al.* (1983) describen la presencia de opérculo, carácter que al igual que LOPEZ & DIEZ (1985) nosotros tampoco hemos apreciado.

Por último cabe destacar que a diferencia de DE LEONARDIS *et al.* (1982) no hemos encontrado granos sincolpados en nuestro material.

Ricinus communis L. (Lám. II).

TENERIFE: La Laguna — Facultad de Biología —, 21.IV.1980, B. Méndez (TFC 8514; P-TFC 37); Santa Cruz — Bco. de Santos —, 13.IV.1985, P. L. Pérez (TFC 13306; P-TFC 472).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; oblatoesferoidal y más raramente esferoidal ($P = 25,67-29,11 \mu\text{m}$; $[X]P = 26,84 \mu\text{m}$; $E = 26,32-29,93 \mu\text{m}$; $[X]E = 28,17 \mu\text{m}$; $P/E = 0,90-1,00$; $[X]P/E = 0,95$); contorno circular en c.o.m. y circular-semiangular con aspecto muy característico en c.o.e. debido al desprendimiento muy marcado de la endexina a nivel de las aperturas. *Aperturas*: Trizonocolporado, angulaperturado y en ocasiones tetrazonocolporado, con la zona interapertural convexa en c.o.e. Ectoapertura: colpo estrecho (al M. O.: $a_e = 0,98-1,56 \mu\text{m}$; $[X]a_e = 1,43 \mu\text{m}$; al M. E. B.: $< 0,2 \mu\text{m}$); de bordes netos, con costilla engrosada en torno a la endoapertura, largo con zona apocólpica pequeña. Mesocolpio amplio y convexo ($M = 13,86-16,15 \mu\text{m}$; $[X]M = 14,78 \mu\text{m}$). Endoapertura: poro lalongado y rectangular situado a nivel ecuatorial ($l = 2,62-3,77 \mu\text{m}$; $[X]l = 3,24 \mu\text{m}$; $a = 9,92-12,96 \mu\text{m}$; $[X]a = 11,40 \mu\text{m}$; $l/a = 0,22-0,36$; $[X]l/a = 0,29$). *Exina*: Grosor de $1,97-2,21 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_3 = 2,09 \mu\text{m}$) en la zona subpolar en c.o.m. Tectum parcial al M. O. parece, finamente reticulado con lúmenes muy pequeños aparen-

temente poligonales y al M. E. B. perforado con elementos supra-
tactales granulados; perforaciones redondeadas o alargadas al
igual que los gránulos desaparecen en torno a los colpos origi-
nando un estrecho margo psilado. Columelas simples, bien visibles.
Nexina aproximadamente de igual grosor a la sexina.

POLEN NATURAL. $P = 25,42-26,32 \mu\text{m}$; $[X]P = 25,81 \mu\text{m}$; $E = 26,81-29,19 \mu\text{m}$; $[X]E = 28,03 \mu\text{m}$; $P/E = 0,89-0,94$; $[X]P/E = 0,92$; $Ex_3 = 1,72-2,13 \mu\text{m}$; $[X]Ex_3 = 1,90 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. En el polen natural la intina se engrosa nota-
blemente bajo las aperturas y el contorno en c.o.e. es bastante
variable: desde subcircular a claramente semiangular y zona
interapertural desde muy convexa a casi plana.

En lo que se refiere a la exina muchos autores (ej.: HUANG
(1972); BONNEFILLE & RIOLLET (1980); STUHLIK & MONCADA
(1980); LEWIS *et al.* (1983); DE LEONARDIS *et al.* (1984); GALVEZ
& UBERA (1985) la consideran finamente reticulada o reticulada.
Si bien al M. O. así lo parece, en base a la M. E. B. al igual que
LOPEZ & DIEZ (1985) la consideramos perforada con gránulos
supratractales; pues a pesar de que la distancia entre perfora-
ciones contiguas ($< 1 \mu\text{m}$) no coincide con la dada ($> 1 \mu\text{m}$) por
PRAGLOWSKI & PUNT (1973) para el tectum perforado, se aproxima
más a este tipo que al tipo microrreticulado definido por dichos
autores.

A diferencia de muchos de los autores, los granos estudiados
por nosotros son oblatoesferoidales y no prolatoesferoidales.

Por otra parte, nuestros valores del mesocolpio ($[X]M = 14,78 \mu\text{m}$)
difieren notablemente de los obtenidos por LOPEZ & DIEZ (1985),
— $[X]M = 22,00 \mu\text{m}$ — y GALVEZ & UBERA (1985), — $[X]M \approx 20,00 \mu\text{m}$ —,
al igual que diferimos con el valor del grosor de la
exina ($1 \mu\text{m}$) dado por HUANG (1972).

El polen de las dos *Euphorbiaceae* estudiadas son fácilmente
diferenciables por:

- a) granos más pequeños en *Mercurialis annua*, que en *Ricinus communis*.
- b) granos prolatoesferoidales e incluso prolotos ($P/E > 1$)
en *Mercurialis annua* y oblatoesferoidales o a lo sumo esfe-
roidales ($P/E \leq 1$) en *Ricinus communis*.

- c) granos angulaperturados con zona interapertural convexa en *Ricinus communis* y fosaperturados en *Mercurialis annua*.
- d) a diferencia con el polen de *Mercurialis annua*, el de *Ricinus communis*, presenta un marcado desprendimiento de la endexina a nivel de las aperturas lo que le confiere su particular morfología en c.o.e.
- e) téctum con gránulos suprategmáticos en ambos, pero reticulado en *Mercurialis annua* y perforado en *Ricinus communis*.

MYRICACEAE

Myrica faya Dryander (Lám. III).

LA GOMERA: Altos de la presa Macayo, III.1983, A. Bañares (TFC 13171; P-TFC 299); TENERIFE: Las Mercedes, 8.IV.1985, P. L. Pérez, I. La-Serna, B. Méndez y J. R. Acebes (TFC 13292; P-TFC 457).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3, suboblato, ocasionalmente oblatoesferoidal u oblato ($P = 17,63-22,38 \mu\text{m}$; $[X]P = 20,69 \mu\text{m}$; $E = 22,79-27,88 \mu\text{m}$; $[X]E = 25,86 \mu\text{m}$; $P/E = 0,70-0,88$; $[X]P/E = 0,80$). Contorno apiculado en c.o.m. y semiangular en c.o.e. *Aperturas*: Trizonoporado; angulaperturado y con la zona interapertural convexa en c.o.e. Poros aspidados situados a nivel ecuatorial, prolongados de contorno subrectangular y en ocasiones circulares y alargados ($l_p = 1,60-3,36 \mu\text{m}$; $[X]l_p = 2,28 \mu\text{m}$; $a_p = 0,98-3,19 \mu\text{m}$; $[X]a_p = 2,07 \mu\text{m}$; $l_p/a_p = 0,67-2,16$; $[X]l_p/a_p = 1,17$). *Exina*: Grosor de $1,47-2,54 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 1,81 \mu\text{m}$) en la zona interapertural en c.o.e., engrosándose en las proximidades del poro. Téctum completo, escábrido al M. O. y nanoespinulado al M. E. B.; nanoespinulas individuales (conos simples s. KEDVES & PARDUTZ, 1983) en número de $7-11/\mu\text{m}^2$. Superficie interior de la cavidad del poro granulosa. Columelas cortas no diferenciadas al M. O. Nexina de menor grosor que la sexina, desapareciendo la primera y aumentando de grosor la segunda en las proximidades de las aperturas.

POLEN NATURAL. $P = 19,52-22,14 \mu\text{m}$; $[X]P = 20,75 \mu\text{m}$; $E = 22,80-25,01 \mu\text{m}$; $[X]E = 24,13 \mu\text{m}$; $P/E = 0,84-0,88$; $[X]P/E = 0,86$; $Ex' = 1,23-1,39 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 1,33 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. El contorno de los granos en c.o.m. en el polen natural es más bien subcircular tendiendo a oval y no tan claramente apiculado como en el acetolizado.

ERDTMAN (1971) al describir el polen de la familia *Myricaceae*, en lo que concierne a este taxon únicamente da los valores de P y E ($25 \times 30 \mu\text{m}$). Valores que son algo mayores a los obtenidos por nosotros.

Así mismo, SUNDBERG (1985) al M. O., M. E. B. y al parecer también al M. E. T. describe el polen de *Myrica faya* a partir de un pliego recolectado en Gran Canaria por BELTRON y depositado en el Herbario de Kew (K). Si bien sus mediciones al M. O. en polen teñido con safranina montado en aceite de silicona no difieren notablemente con nuestros valores, tanto del polen acetolizado como del natural, si cabe resaltar su mayor valor medio de P ($25 \mu\text{m}$).

ROSACEAE

Prunus lusitanica L. ssp. *hixa* (Willd.) Franco (Lám. IV).

TENERIFE: El Moquinal, 8.IV.1985, P. L. Pérez, I. La-Serna, B. Méndez y J. R. Acebes (TFC 13296; P-TFC 461).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; subprolato, raramente prolatoesferoidal o prolato ($P = 28,13-36,65 \mu\text{m}$; $[X]P = 32,62 \mu\text{m}$; $E = 24,60-32,06 \mu\text{m}$; $[X]E = 27,49 \mu\text{m}$; $P/E = 1,06-1,36$; $[X]P/E = 1,19$). Contorno subcircular en c.o.m. y circular a semiangular en c.o.e. *Aperturas*: Generalmente trizonocolporado, a veces tetrazonocolporado y en ocasiones pentacolporado, angulaperturado. Ectoapertura: colpo largo de bordes irregulares, apocolpio no muy amplio ($t = 9,43-12,14 \mu\text{m}$; $[X]t = 10,40 \mu\text{m}$; $E' = 29,93-34,03 \mu\text{m}$; $[X]E' = 31,76 \mu\text{m}$; $t/E' = 0,30-0,36$; $[X]t/E' = 0,33$). Mesocolpio amplio, convexo. Endoapertura: poro de bordes poco nítidos aparentemente lalongado. *Exina*: Grosor de $1,64-2,30 \mu\text{m}$ ($[X]Ex' = 2,04 \mu\text{m}$) medido en la zona interapertural (c.o.e.). Tectum estriado-reticulado al M. O.; al M. E. B. estriado-perforado: estrías, general-

mente dispuestas en forma longitudinal según la dirección del eje polar en el mesocolpio y de forma más o menos irregular en el apocolpio; liras de superficie lisa y más anchas que las estrías; las perforaciones circulares o alargadas ($< 0,5 \mu\text{m}$), van disminuyendo de tamaño hasta desaparecer o casi desaparecer en torno a las aperturas. Membrana apertural rugoso-granulosa. Sexina ligeramente menor o de igual grosor que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 27,14-34,03 \mu\text{m}$; $[X]P = 30,49 \mu\text{m}$; $E = 24,27-27,39 \mu\text{m}$; $[X]E = 25,47 \mu\text{m}$; $P/E = 1,12-1,24$; $[X]P/E = 0,72$; $E' = 31,49-32,80 \mu\text{m}$; $[X]E' = 32,18 \mu\text{m}$; $Ex' = 1,97-2,05 \mu\text{m}$; $[X]Ex' = 2,02 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. A pesar de que las muestras estudiadas por PEREZ DE PAZ (1976) proceden de material de plantas cultivadas y sin acetolizar, en general coincidimos con la descripción de esta autora a excepción de la simetría para los granos triaperturados, pues a nuestro juicio se trata de granos de simetría radial y no bilateral. Así mismo en nuestro material no se observa la variabilidad de ornamentación reseñada por dicha autora.

SALICACEAE

Salix canariensis Chr. Sm. ex Link (Lám. V).

TENERIFE: Bco. de Las Mercedes, 21.I.1982, R. Lecuona (TFC 13078; P-TFC 168); Santa Cruz — Bco. de Tahodio — 21.II.1985, P. L. Pérez (TFC 13274; P-TFC 439).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Isopolar, radiosimétrico, simetría de orden 3; subprolato, en ocasiones prolato y prolatoesferoidal ($P = 20,25-25,90 \mu\text{m}$; $[X]P = 22,57 \mu\text{m}$; $E = 14,25-20,10 \mu\text{m}$; $[X]E = 17,64 \mu\text{m}$; $P/E = 1,01-1,65$; $[X]P/E = 1,27$). Contorno oval en c.o.m. y trilobulado en c.o.e. *Aperturas*: Trizonocolporado, fosaperturado. Ectoapertura: colpo abierto, largo dejando una zona apocólpica pequeña ($t = 1,50-3,70 \mu\text{m}$; $[X]t = 2,40 \mu\text{m}$; $E' = 19,90-20,20 \mu\text{m}$; $[X]E' = 18,37 \mu\text{m}$; $t/E' = 0,08-0,19$; $[X]t/E' = 0,13$); mesocolpio convexo ($M = 6,55-12,50 \mu\text{m}$; $[X]M = 10,04 \mu\text{m}$). Endoapertura: poro poco nítido situado a nivel ecuatorial. *Exina*: Grosor de $0,85-1,50 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_2 = 1,03 \mu\text{m}$) en la zona ecuatorial (c.o.m.). Téctum parcial, reticulado, heterobro-

chado. Lúmenes (hasta $1,5-2 \mu\text{m}$ en el mesocolpio) mayores que los muros y que disminuyen de tamaño hacia los colpos y áreas polares, con columelas libres en su interior; muros lisos. Membrana apertural con restos de elementos ectexinales, v. al M. E. B. Sexina aproximadamente dos veces mayor que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 18,86-21,32 \mu\text{m}$; $[X]P = 20,09 \mu\text{m}$; $E = 16,24-17,71 \mu\text{m}$; $[X]E = 17,02 \mu\text{m}$; $P/E = 1,09-1,31$; $[X]P/E = 1,18$; grosor de la exina en la zona polar (c.o.m.) $Ex_1 = 1,15-1,48 \mu\text{m}$; $[X]Ex_1 = 1,28 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. El contorno de los granos en c.o.e. del polen natural es circular en lugar de trilobulado como en el acetolizado.

A pesar de que en los granos acetolizados la exina fue medida en la zona ecuatorial (c.o.m.) y en los polos (c.o.m.) en el natural, no existen diferencias de grosor.

MONOCOTYLEDONEAE (LILIATAE)

ARECACEAE

Phoenix canariensis Chabaud (Lám. VI).

TENERIFE. Arona — Los Cristianos —, 14.VII.1985, J. R. Acebes (TFC 13354; P-TFC 525).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Heteropolar, con simetría bilateral, más o menos elíptico en c.o.e. ($L_1 = 15,58-18,53 \mu\text{m}$; $[X]L_1 = 16,77 \mu\text{m}$; $L_2 = 18,20-20,75 \mu\text{m}$; $[X]L_2 = 19,39 \mu\text{m}$); también más o menos elíptico en c.o.m., con cara proximal algo abombada y la distal ligeramente aplanada e irregular debido a la apertura ($L_3 = 14,19-17,14 \mu\text{m}$; $[X]L_3 = 16,39 \mu\text{m}$); casi circular visto de lado — «vue en bout» — ($L_4 = 16,24-19,43 \mu\text{m}$; $[X]L_4 = 17,30 \mu\text{m}$). *Aperturas*: Anasulcado, sulco de bordes irregulares al M. O., más o menos ancho, atenuado en los extremos ($s_1 = 10,00-13,69 \mu\text{m}$; $[X]s_1 = 12,10 \mu\text{m}$; $s_a = 3,85-6,81 \mu\text{m}$; $[X]s_a = 5,69 \mu\text{m}$). *Exina*: Grosor de $1,23-1,56 \mu\text{m}$ ($[X]Ex_1 = 1,43 \mu\text{m}$) en la cara proximal. Téctum parcial, reticulado al M. O.; al M. E. B. perforado-microrreticulado — s. PRAGŁOWSKI & PUNT (1973), pues el diámetro de las perforaciones o lúmenes irregulares ($< 1 \mu\text{m}$) puede ser menor, igual o mayor que la anchura de los muros psilados —; las perforaciones más pequeñas están distribuidas por

toda la superficie del grano, mientras que las de mayor tamaño ocupan preferentemente la parte central y desaparecen gradualmente hacia los extremos en el sentido del eje L_2 y hacia los bordes del sulco, donde solo hay diminutas perforaciones o punteaduras. Columelas bien visibles, delgadas y simples. Sexina más gruesa que la nexina.

POLEN NATURAL, $L_1 = 14,10-16,40 \mu\text{m}$; $[X]L_1 = 15,58 \mu\text{m}$; $L_2 = 19,27-21,57 \mu\text{m}$; $[X]L_2 = 20,00 \mu\text{m}$; $L_3 = 15,66-17,22 \mu\text{m}$; $[X]L_3 = 16,32 \mu\text{m}$; $L_4 = 15,66-16,89 \mu\text{m}$; $[X]L_4 = 16,38 \mu\text{m}$; $s_1 = 13,20-15,17 \mu\text{m}$; $[X]s_1 = 14,04 \mu\text{m}$; $s_a = 3,77-4,67 \mu\text{m}$; $[X]s_a = 4,15 \mu\text{m}$; $Ex_1 = 1,23-1,64 \mu\text{m}$; $[X]Ex_1 = 1,36 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. El polen de este taxon, fue brevemente descrito por THANIKAIMONI (1966, 1970). Cabe destacar la diferencia de valores existente entre sus medidas — ligeramente mayores — y las realizadas por nosotros. Según dicho autor (1970) $L = L_1$: $21-25 \mu\text{m}$; $l = L_2$: $17-19 \mu\text{m}$; $h = L_3$: $15-18 \mu\text{m}$. Análogamente ocurre con el tamaño de los lúmenes ($1-1,5 \mu\text{m}$) y muros ($0,5-0,8 \mu\text{m}$) dado por dicho autor para la subfamilia *Phoenicoideae*, en la cual incluye este taxon; en nuestro material los lúmenes son menores de $1 \mu\text{m}$ y el grosor de los muros es mucho más variable, pues también los hay menores de $0,5 \mu\text{m}$ y mayores de $0,8 \mu\text{m}$.

CYPERACEAE

Carex canariensis Kük. (Lám. VII).

TENERIFE. Anaga — Mña. Chamuscada —, 6.V.1985, P. L. Pérez (TFC 13328; P-TFC 494).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Heteropolar, longiaxo ($P = 37,47-48,38 \mu\text{m}$; $[X]P = 42,19 \mu\text{m}$; $E = 30,09-37,39 \mu\text{m}$; $[X]E = 33,44 \mu\text{m}$; no se considera P/E ya que en este caso particular el valor de E no coincide exactamente con el diámetro ecuatorial sino con la medida de la parte más ancha del grano); piriforme en c.o.m. y difícilmente observable en c.o.e. debido a su peculiar morfología. *Aperturas*: 3-(4?) surcos laterales (pseudocolpos), alargados según el eje polar y 1 poroide distal difíciles de visualizar al M. O. Membrana apertural aparentemente verrugosa al M. O. e insulada con elementos supracteales granulosos al M. E. B. *Exina*:

Grosor de 1,31-1,72 μm ($[\text{X}]\text{Ex}_1 = 1,51 \mu\text{m}$) en la zona proximal. Tectum completo, escábrido-granuloso, con los mismos pequeños gránulos suprategmáticos que aparecen sobre la superficie de las ínsulas de la membrana apertural. Sexina aproximadamente del mismo grosor que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 34,77-46,40 \mu\text{m}$; $[\text{X}]P = 38,64 \mu\text{m}$; $E = 23,86-31,24 \mu\text{m}$; $[\text{X}]E = 28,22 \mu\text{m}$; $\text{Ex}_1 = 1,31-1,48 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Ex}_1 = 1,38 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Los granos son algo más pequeños en el polen natural que en el acetolizado. Así mismo, en las preparaciones en glicero-gelatina, cabe destacar el mayor tamaño que presenta la íntina en la zona proximal.

Cyperus rotundus L. (Lám. VII).

TENERIFE: Santa Cruz — Plaza de España —, 5.V.1985, P. L. Pérez (TFC 13331; P-TFC 497).

POLEN ACETOLIZADO. *Simetría y forma*: Heteropolar, longiaxo ($P = 29,60-41,00 \mu\text{m}$; $[\text{X}]P = 34,26 \mu\text{m}$; $E = 23,21-33,37 \mu\text{m}$; $[\text{X}]E = 27,44 \mu\text{m}$; por la misma razón que en *Carex canariensis*, no se considera la relación P/E); piriforme en c.o.m. *Aperturas*: 4-(5?) surcos laterales (pseudocolpos) y 1 poroide distal. Los surcos laterales alargados según el eje polar, presentan bordes netos y ondulados al M. O.; el poroide distal al M. O. tiene forma irregular. Membrana apertural aparentemente verdugosa al M. O. e ínsulada con pequeños gránulos suprategmáticos al M. E. B. *Exina*: Grosor de 1,31-1,64 μm ($[\text{X}]\text{Ex}_1 = 1,49 \mu\text{m}$) en la zona proximal. Tectum completo, escábrido-granuloso al M. O. y al M. E. B. finamente perforado con los mismos elementos suprategmáticos que aparecen en las ínsulas de la membrana apertural. Sexina aproximadamente del mismo grosor que la nexina.

POLEN NATURAL. $P = 25,83-34,77 \mu\text{m}$; $[\text{X}]P = 29,47 \mu\text{m}$; $E = 22,14-26,73 \mu\text{m}$; $[\text{X}]E = 24,34 \mu\text{m}$; $\text{Ex}_1 = 1,23-1,31 \mu\text{m}$; $[\text{X}]\text{Ex}_1 = 1,29 \mu\text{m}$.

OBSERVACIONES. Al igual que en *Carex canariensis*, el polen de este taxon resulta difícil de observar en v. p. debido a su forma longiaxa y piriforme. Por ello no nos atrevemos a describir su

contorno en dicha visión. Sin embargo palinólogos como HUANG & CHUNG (1971) lo describen de elipsoidal a rectangular, HUANG (1972) lo define como subesferoidal a rectangular y BONNEFILLE & RIOLLET (1980) lo consideran subpoligonal en v. distal.

En lo que concierne al número de aperturas hay disparidad de opiniones según los distintos autores: HUANG & CHUNG (1971) y un año más tarde HUANG (1972) los consideran 1-(4) aperturados, SAENZ (1980) como monoporados. En este sentido coincidimos con BONNEFILLE & RIOLLET (1980) y FERNÁNDEZ (1987) en considerarlos con 4-5 surcos laterales y 1 poroide distal.

Es frecuente tanto en muestras acetolizadas como al natural la presencia de granos atípicos o aberrantes; ya citados por ERDTMAN (1971) para *Cladium mariscus*, con una elongación constreñida en la cara proximal. Elongación, que por otra parte, FERNÁNDEZ (1987) no considera como aberración, sino más bien como carácter diferencial de ese tipo polínico respecto a los otros tipos que reconoce en las *Cyperaceae* de Andalucía Occidental y entre los que se encuentra el tipo *Carex flacca* en el que a su vez incluye a *Cyperus rotundus*.

Hay que destacar la diferencia de tamaño observada entre el polen natural y el acetolizado, siendo de mayores dimensiones en el segundo caso.

Desde el punto de vista palinológico los dos táxones de *Cyperaceae* estudiados presentan notable diferencia en cuanto a tamaño, siendo bastante mayores los de *Carex canariensis*.

AGRADECIMIENTOS

A D. ANTONIO PADRÓN operador del M. E. B. por su ayuda en la obtención de las microfotografías electrónicas.

BIBLIOGRAFIA

ALEMANY, R.

1954 *Polinosis. II Ponencia III Congreso Nacional de Alergia*. 302 pp. Ed. Paz Montalvo. Madrid.

BAÑARES, A. *et al.*

1985 Sobre la presencia de *Myrica rivas-martinezii* A. Santos en la isla de La Gomera (Islas Canarias). Estudio corológico, ecológico y palinológico. *Vieraea* 14 (1-2): 41-55.

- BONNEFILLE, R. & G. RIOLLET
 1980 *Pollens des Savanes d'Afrique Orientale*. 140 pp. + 113 lám. Ed. du C. N. R. S. Paris.
- DE LEONARDIS, W. *et al.*
 1982 Schede melissopalinologiche della Flora Apistica Siciliana. I. *Inf. Bot. It.* 14 (1): 27-93.
 1984 Schede melissopalinologiche della Flora Apistica Siciliana. II. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.* 17 (324): 291-375.
- DOMINGUEZ, E.; J. L. UBERA & C. GALAN
 1984 *Polen Alergógico de Córdoba*. 153 pp. Publ. del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- DOMINGUEZ SANTANA, M. D.; I. LA-SERNA RAMOS & B. MENDEZ PEREZ
 1987 Contribución al atlas aeropalinológico de la comarca de Santa Cruz-La Laguna (Tenerife, Islas Canarias). I. pp. 183-190 in CIVIS LLOVERA, J. & M.^a F. VALLE FERNÁNDEZ (eds.): *Actas da Palinología (Actas del VI Simposio de Palinología A. P. L. E.)*. Universidad de Salamanca.
- ERDTMAN, G.
 1971 *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. 2 ed. rev. 553 pp. Hafner Publishing Company. New York.
- FERNÁNDEZ, I.
 1987 Contribución al conocimiento palinológico de Cyperaceae. *Acta Botánica Malacitana* 12: 173-182.
- GALVEZ, C. & J. L. UBERA
 1985 Nuevas aportaciones al catálogo aeropalinológico de Córdoba: Plantas exóticas. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 215-225.
- HUANG, T. CH.
 1972 *Pollen flora of Taiwan*. 297 pp. + 177 lám. National Taiwan Univ. Botany. Dept. Press.
- HUANG, T. CH. & T. F. CHUNG
 1971 Pollen Grains of Formosan plants (7). *Taiwania* 16 (1): 85-104.
- KEDVES, M. & A. PARDUTZ
 1983 Scanning electron microscopy of some selected recent Amentiflorae pollens. II. *Acta Biol. Szeged.* 29 (1-4): 67-76.
- LECUONA NEUMANN, R. M. *et al.*
 1987 Contribución al estudio palinológico de la flora endémica macaronésica. *Pollen et Spores* 29 (4): 359-390.
- LEWIS, W. H.; P. VINAY & V. E. ZENGER
 1983 *Airborne and Allergenic Pollen of North America*. 254 pp. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- LOPEZ, C. L. & M. J. DIEZ
 1985 Contribución al atlas palinológico de Andalucía occidental, III. Euphorbiaceae. *Lagascalia* 13 (2): 275-291.
- MEDUS, J.
 1978 Variation of pollen size in two polyploid complexes: *Mercurialis annua* and *Phyllanthus odontadenis*. *Can. J. Genet. Cytol.* 20: 235-241.
- MELHEM, T. S.; M. S. FERNÁNDEZ & H. MAKINO
 1979 Grãos de pólen de plantas alergógenas. Compositae. *Hoehnea* 8: 73-100.

MOHL, H.

- 1885 Sur le structure et les formes des grains de pollen. *Ann. Sci. Nat. Ser. 2*, **3**: 148-180; 220-236; 304-346.

MONSERRAT, P.

- 1953 Plantas canarias susceptibles de producir polinosis, su distribución y épocas de polinización. *Publ. Museo Canario*: 65-129 + 23 lám.

PÉREZ DE PAZ, J.

- 1976 Contribución al Atlas palinológico de Endemismos Canario-Macaronesícos. *Bot. Macar.* **2**: 75-80.

PLA DALMAU, J. M.

- 1961 *Polen*. 510 pp. Gerona.

FRAGLOWSKI, J. & W. PUNT

- 1973 An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana* **13**: 45-50.

SAENZ, C.

- 1980 Polen de la Flora de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* **2**: 191-270.

STRAKA, H. & B. FRIEDRICH

- 1984 Palynologia Madagassica et Mascarenica Familien 17 bis 49 Gymnospermae und Monocotyledones. *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt*. 89 pp. Akad. d. Wiss. u. d. Literatur, Mainz. Stuttgart: Steiner-Verlag-Wiesbaden.

STUHLIK, L. & M. MONCADA

- 1980 Descripción de pólenes con posibles propiedades alergénicas en Cuba. *Ciencias Biológicas*. **5**: 9-19.

SUNDBERG, M.

- 1985 Pollen of the Myricaceae. *Pollen et Spores* **27** (1): 15-28.

THANIKAIMONI, G.

- 1966 Contribution à l'étude palynologique des Palmiers. *Inst. Français de Pondichéry. Trav. Sect. Scien. et Techn.* **5** (2): 1-91 + 20 lám.

- 1970 Les Palmiers. Palynologie et Systématique. *Ibid.* **11**: 1-277.

VALDÉS, B.; M. J. Díez & I. FERNÁNDEZ, eds.

- 1987 *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. 451 pp. Instituto de Desarrollo Regional nº 43, Univ. de Sevilla. Exema. Diputación de Cádiz.

WODEHOUSE, R. P.

- 1935 *Pollen grains*. 573 pp. Facsimile 1965. Hafner Publishing Company. New York and London.

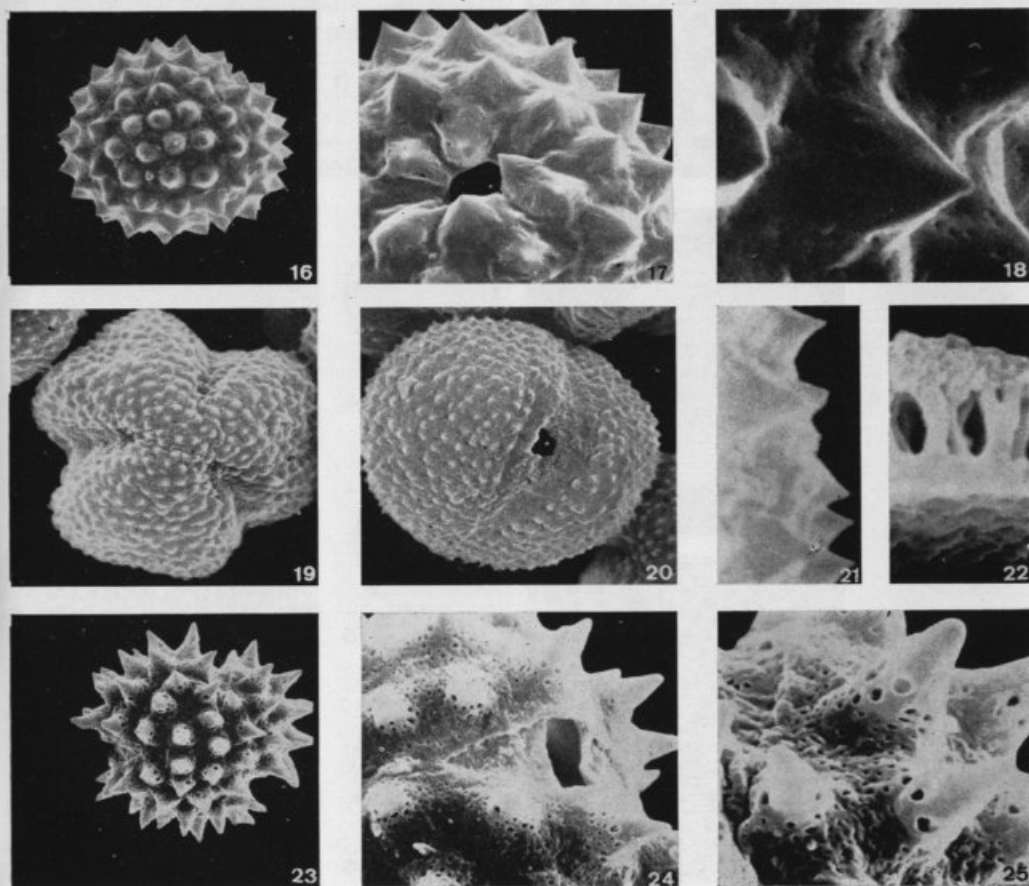
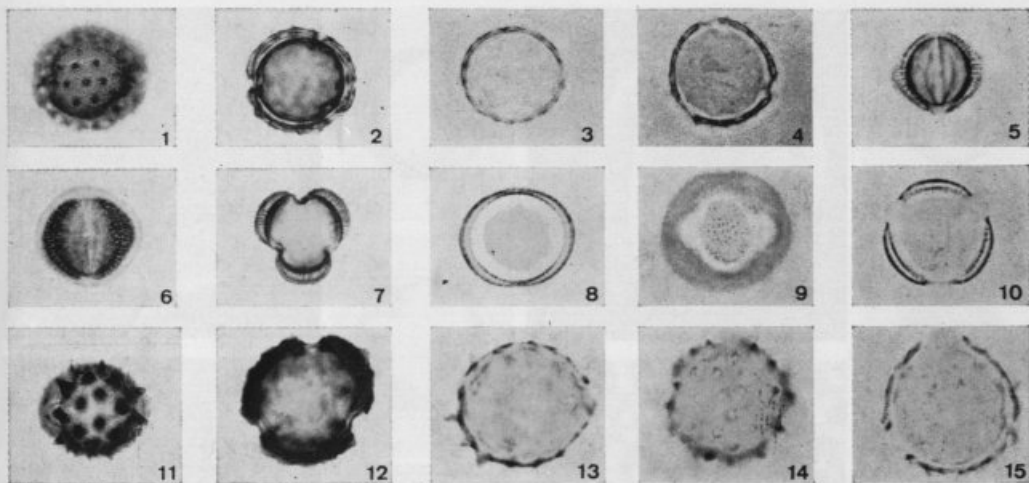
LÁMINAS

LÁMINA I — ASTERACEAE

1-4 y 16-18: *Acanthoxanthium spinosum* (L.) Fourr.; 5-10 y 19-22: *Artemisia thuscula* Cav.; 11-15 y 23-25: *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter.

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1, 2, 5-7 y 11, 12: polen acetolizado; 3, 4, 8-10 y 13-15: polen natural.

Microfotografías al M. E. B. 16, 19, 23: v. p., aspecto general del grano (16: $\times 6,7 \mu\text{m}$; 19: $\times 4,2 \mu\text{m}$; 23: $\times 7,3 \mu\text{m}$); 17, 20, 24: v. m. o submeridiana, sistema apertural (17: $\times 2,6 \mu\text{m}$; 20: $\times 4,2 \mu\text{m}$; 24: $\times 3,3 \mu\text{m}$); 18, 21, 25: ornamentación (18: $\times 0,8 \mu\text{m}$; 21: $\times 0,7 \mu\text{m}$; 25: $\times 1,7 \mu\text{m}$); 22: estructura ($\times 0,9 \mu\text{m}$).



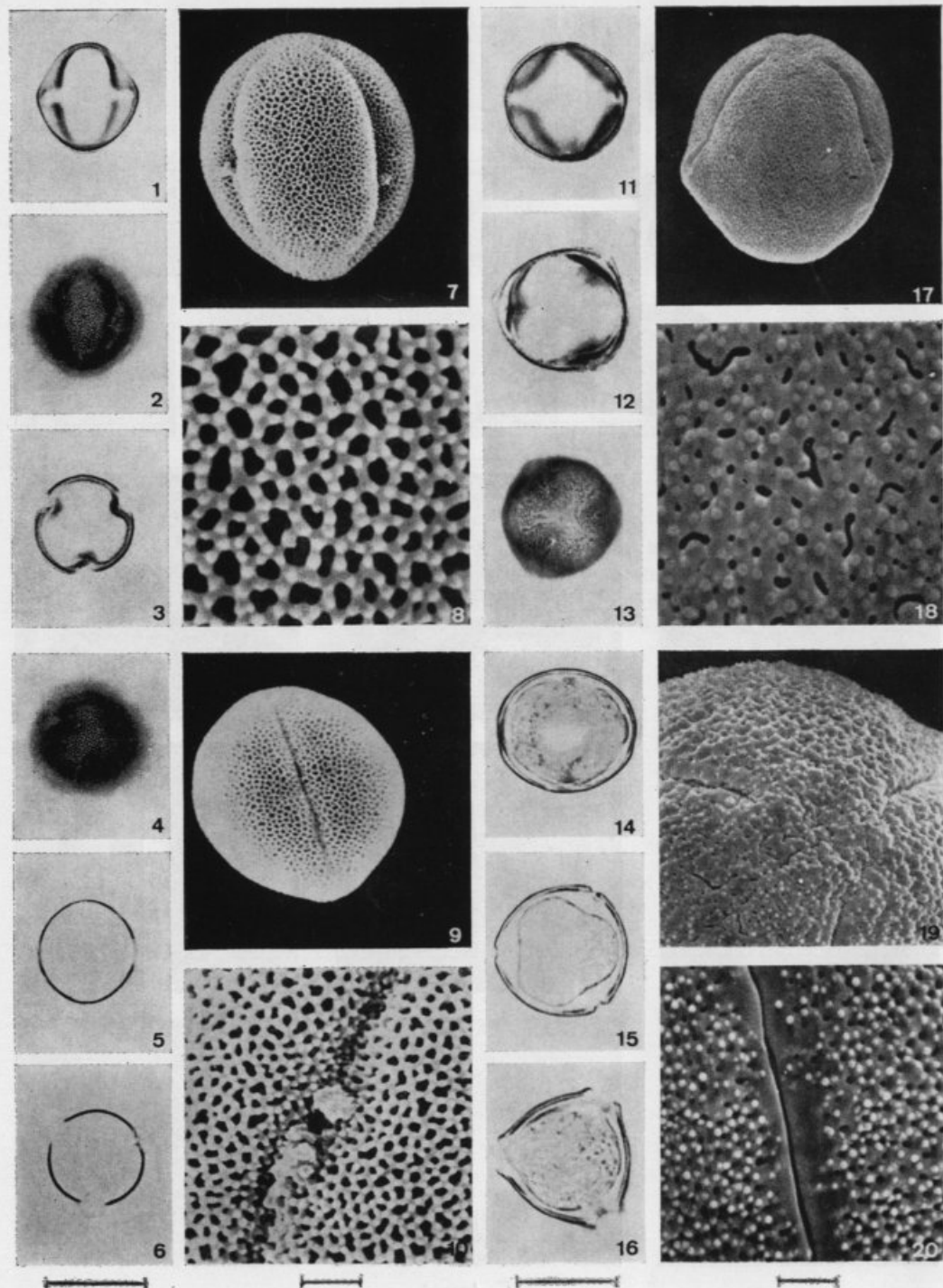


LÁMINA II — EUPHORBIACEAE

1-10: *Mercurialis annua* L.; 11-20: *Ricinus communis* L.

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-4 y 11-13: polen acetolizado; 5, 6 y 14-16: polen natural.

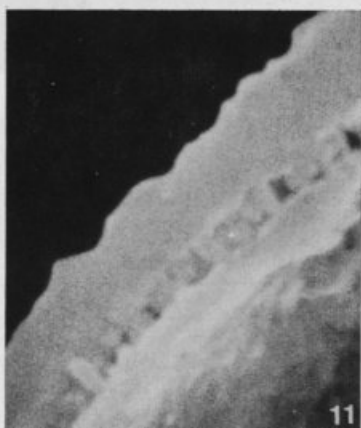
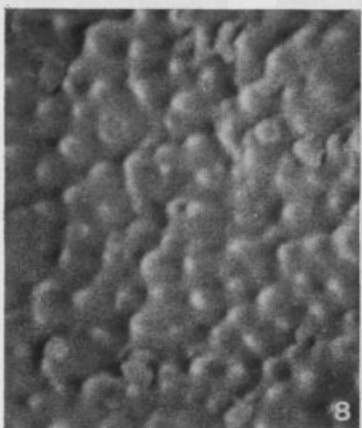
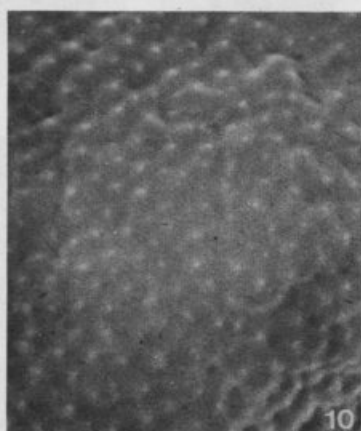
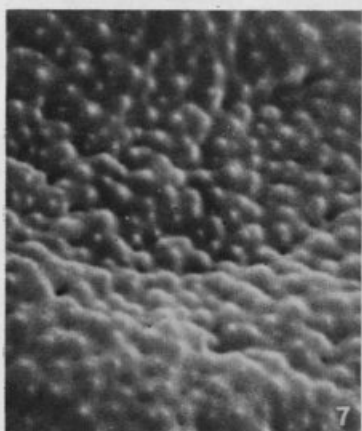
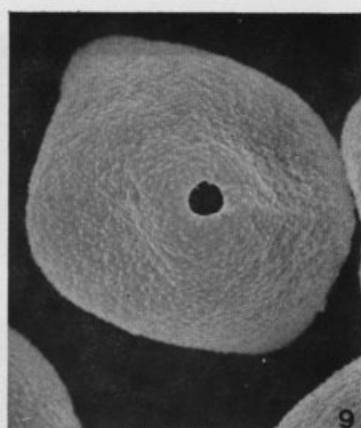
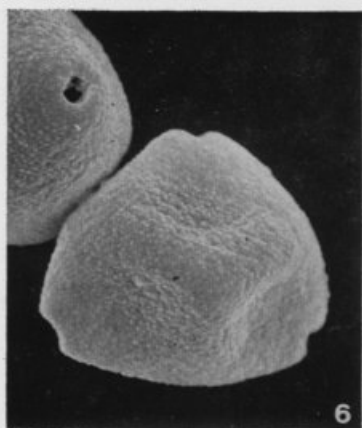
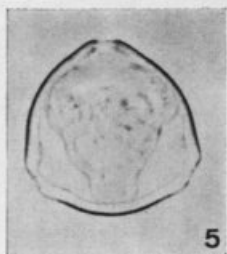
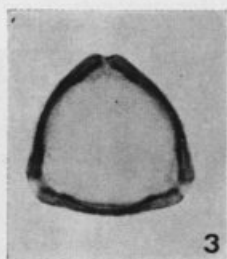
Microfotografías al M. E. B. 7, 9, 17: v. m., aspecto general del grano (7, 9: $\times 4,8 \mu\text{m}$; 17: $\times 6,7 \mu\text{m}$); 8, 18: v. m., detalle de la exina en el mesocolpio (8: $\times 1,0 \mu\text{m}$; 18: $\times 1,1 \mu\text{m}$); 19: v. p., apocolpio ($\times 2,8 \mu\text{m}$); 10, 20: v. m., apertura (10: $\times 1,9 \mu\text{m}$; 20: $\times 1,7 \mu\text{m}$).

LÁMINA III — MYRICACEAE

Myrica faya Dryander

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-3: polen acetolizado; 4, 5: polen natural.

Microfotografías al M. E. B. 6: v. p., aspecto general del grano ($\times 6, 7 \mu\text{m}$); 7, 8: v. p., detalle de la exina en la zona polar (7: $\times 1,4 \mu\text{m}$; 8: $\times 0,8 \mu\text{m}$); 9: v. m., aspecto general del grano, apertura ($\times 5,2 \mu\text{m}$); 10: v. m., detalle de la exina en la zona interapertural ($\times 1,4 \mu\text{m}$); 11: estructura ($\times 0,7 \mu\text{m}$).



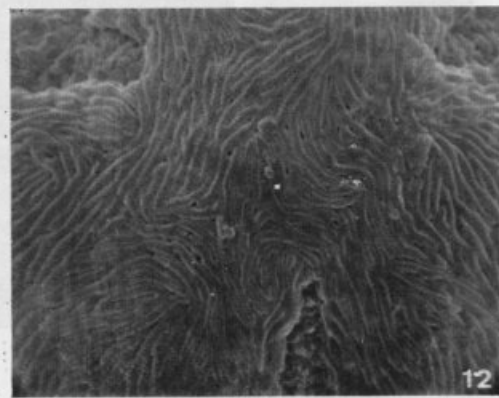
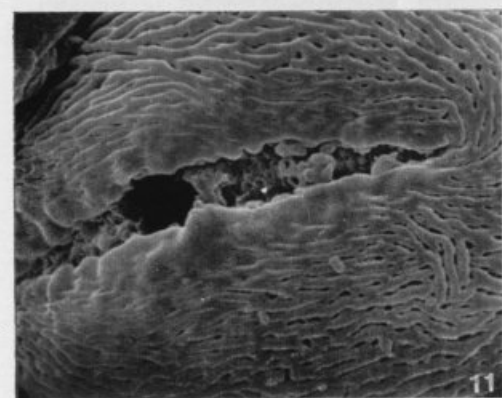
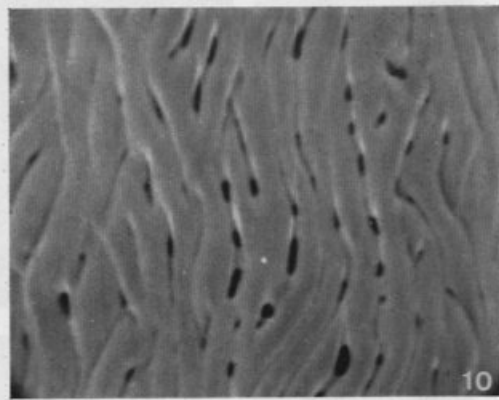
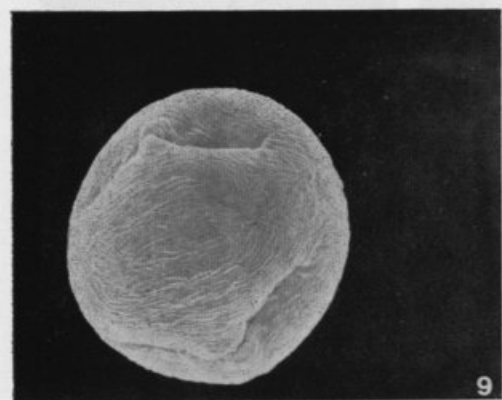
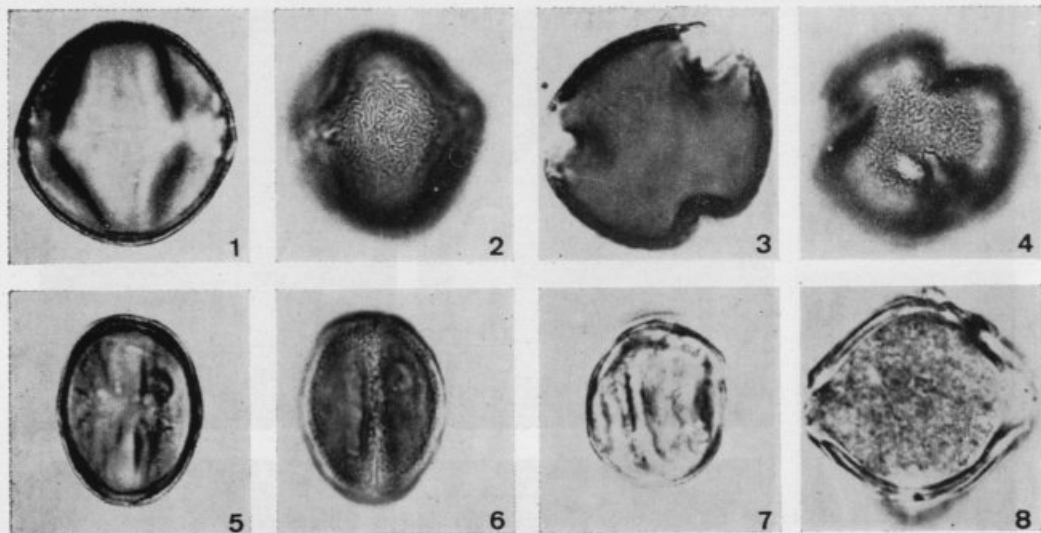


LÁMINA IV — ROSACEAE

Prunus lusitanica L. ssp. *hiza* (Willd.) Franco

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-6: polen acetolizado; 7, 8: polen natural.

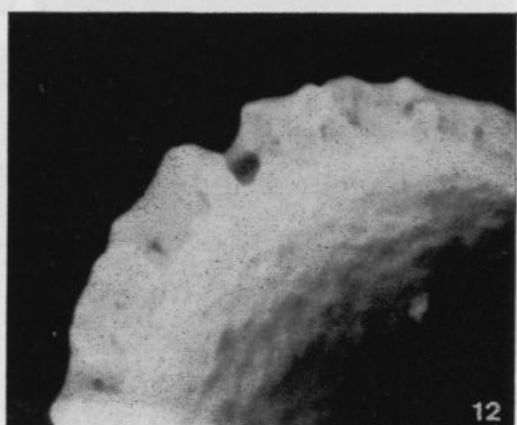
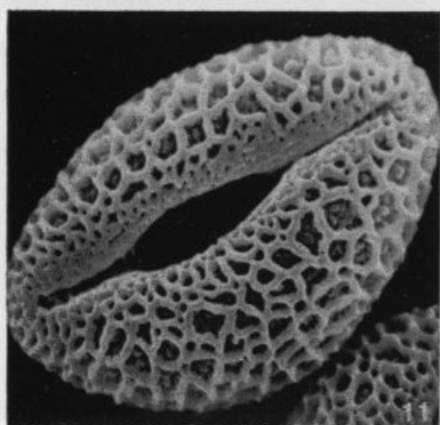
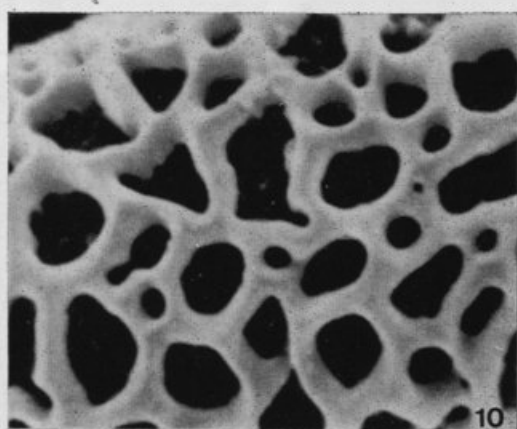
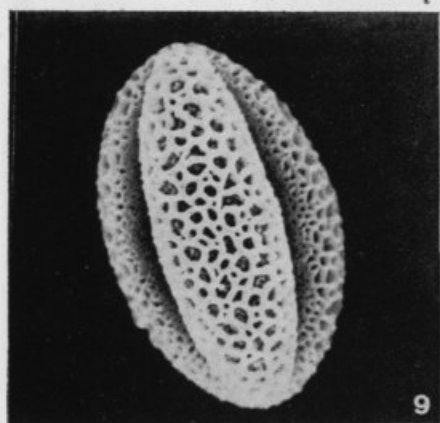
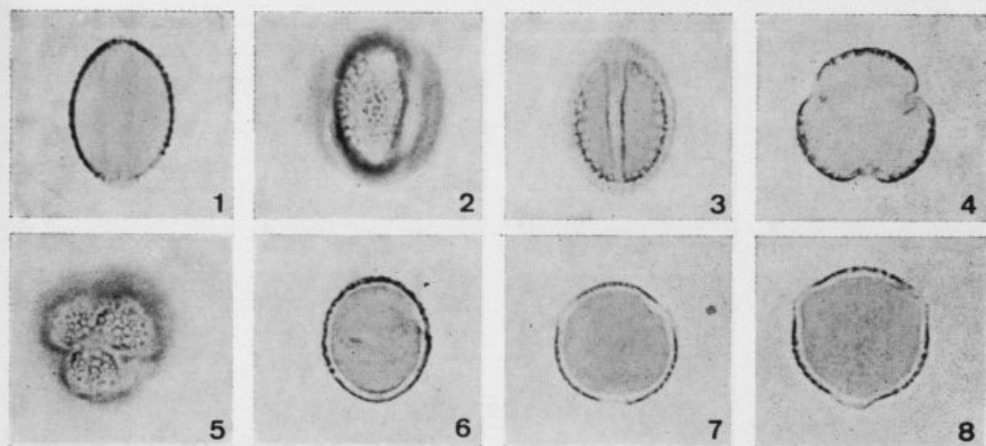
Microfotografías al M. E. B. 9: v. m., aspecto general del grano ($\times 6,7 \mu\text{m}$); 10: v. m., detalle de la exina en el mesocolpio ($\times 0,8 \mu\text{m}$); 11: v. m., sistema apertural ($\times 2,8 \mu\text{m}$); 12: v. p., apocolpio ($\times 2,6 \mu\text{m}$).

LÁMINA V — SALICACEAE

Salix ccnariensis Chr. Sm. ex Link

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-5: polen acetolizado; 6-8: polen natural.

Microfotografías al M. E. B. 9: v. m., aspecto general del grano ($\times 4,8 \mu\text{m}$); 10: v. m., detalle de la exina en el mesocolpio ($\times 0,9 \mu\text{m}$); 11: v. m., sistema apertural ($\times 3,3 \mu\text{m}$); 12: estructura ($\times 0,8 \mu\text{m}$).



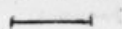
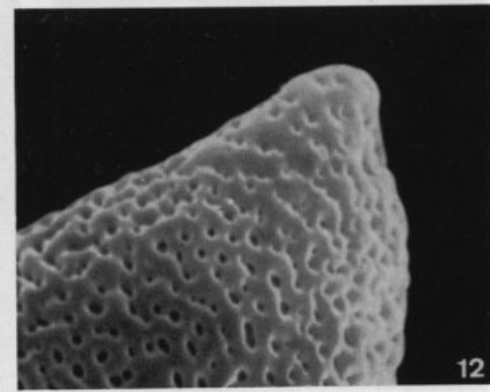
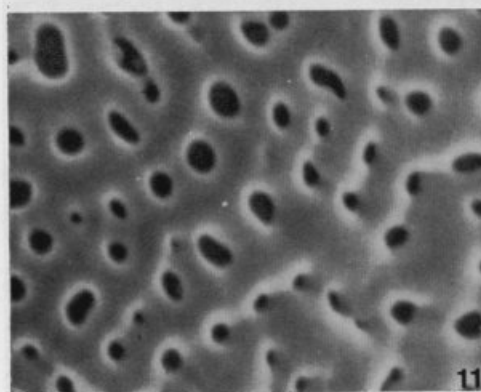
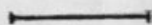
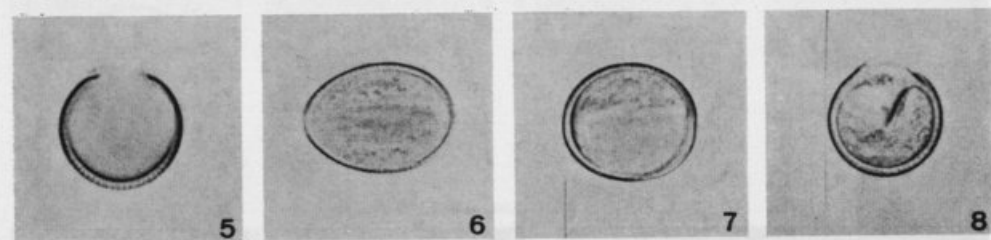
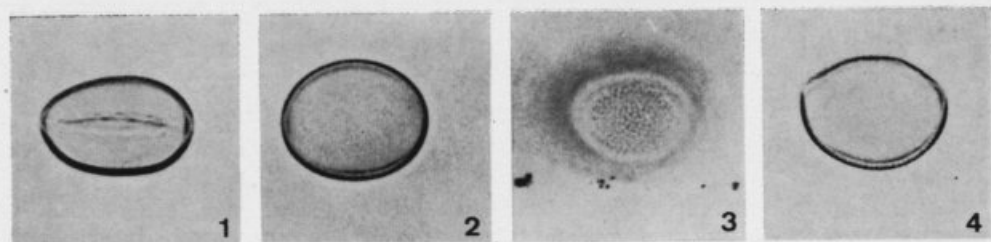


LÁMINA VI — ARECACEAE

Phoenix canariensis Chabaud

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu$). 1-5: polen acetolizado; 6-8: polen natural.

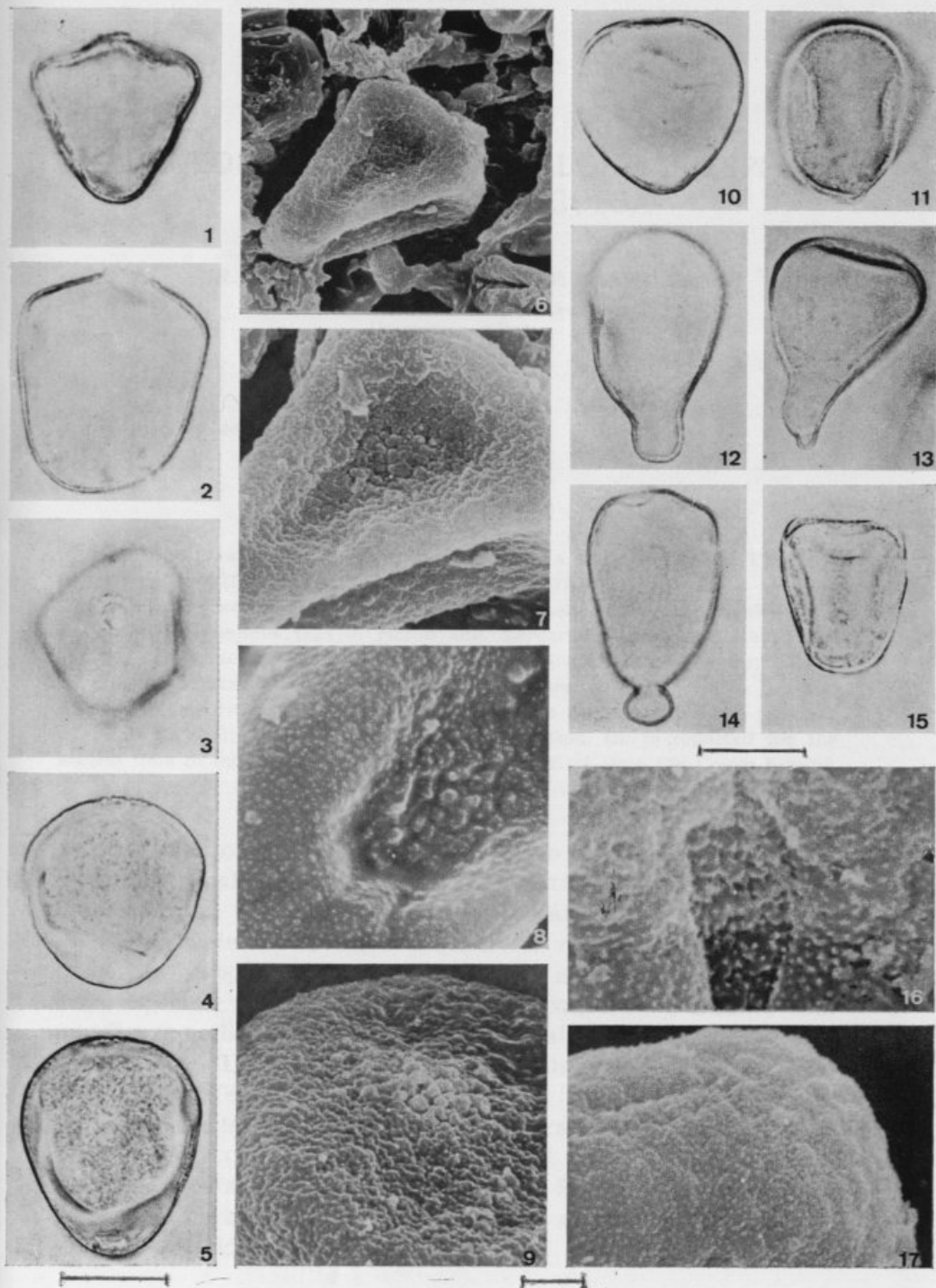
Microfotografías al M. E. B. 9: v. p. distal, aspecto general del grano, apertura ($\times 4,2 \mu\text{m}$); 10: v. m., aspecto general del grano ($\times 4,8 \mu\text{m}$); 11: v. m., detalle de la exina en la zona central ($\times 0,8 \mu\text{m}$); 12: v. m., detalle de la exina en el extremo ($\times 1,7 \mu\text{m}$).

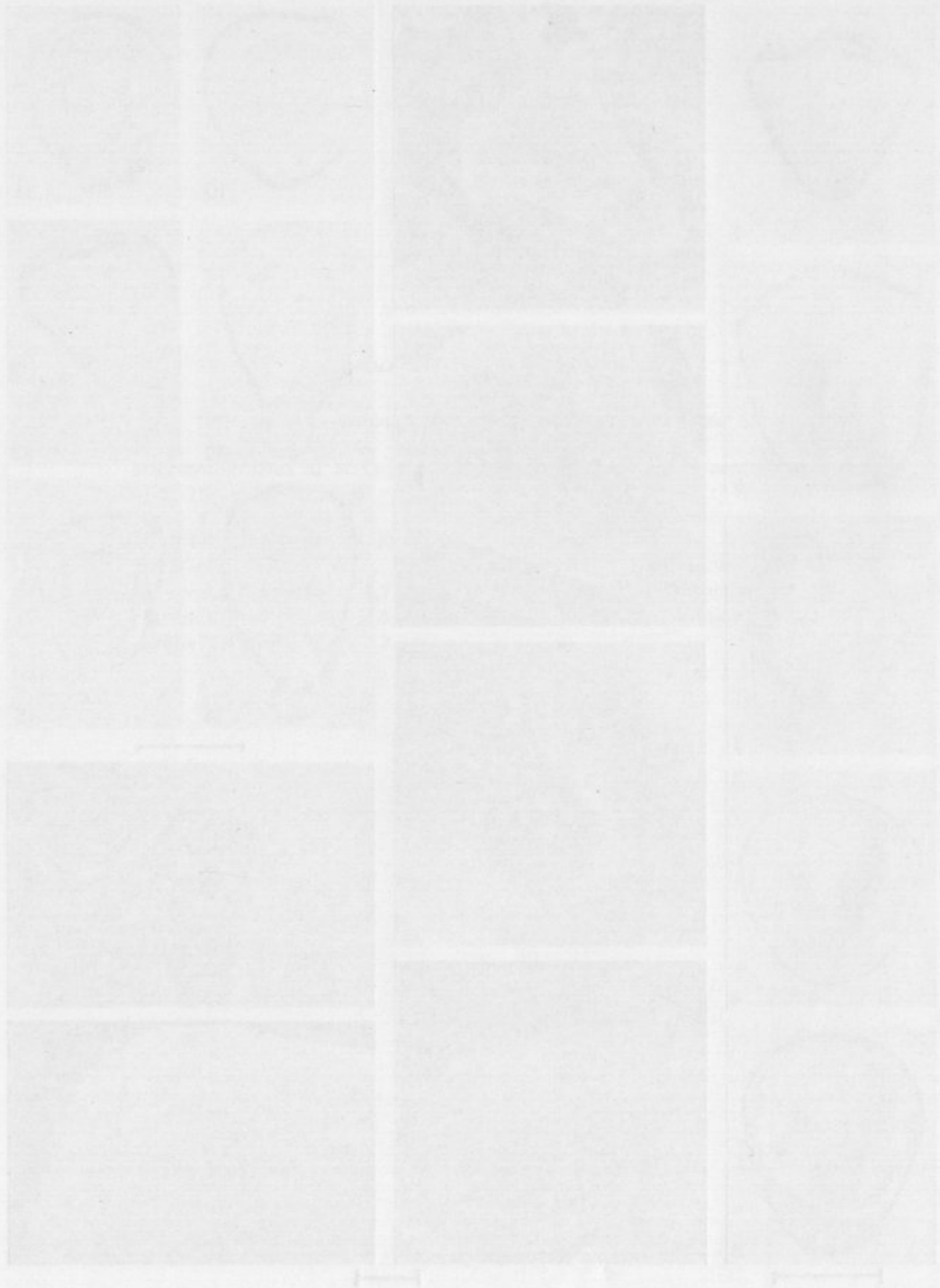
LÁMINA VII — CYPERACEAE

1-9: *Carex canariensis* Kük.; 10-17: *Cyperus rotundus* L.

Microfotografías al M. O. ($\times 20 \mu\text{m}$). 1-3 y 10-14: polen acetolizado; 4, 5, 15: polen natural.

Microfotografías al M. E. B. 6: v. m., aspecto general del grano ($\times 7,9 \mu\text{m}$); 7, 16: v. m., detalle de la exina y pseudocolpo lateral (7: $\times 4,2 \mu\text{m}$; 16: $\times 1,7 \mu\text{m}$); 8, 17: v. m., ornamentación en el extremo proximal (8: $\times 3,0 \mu\text{m}$; 17: $\times 2,6 \mu\text{m}$); 9: v. subpolar distal, detalle del poroide ($\times 3,3 \mu\text{m}$).





NOVAS LOCALIDADES PARA ALGUMAS ESPÉCIES DA FLORA PORTUGUESA

R. M. ALMEIDA DA SILVA & A. C. CARVALHO

Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio».
Universidade do Porto

Recebido em 9 de Janeiro de 1989.

ABSTRACT

The authors give new localities for 4 taxa of PTERIDOPHYTA and 21 taxa of ANGIOSPERMAE in continental Portugal.

As far as we are aware *Azolla filiculoides* Lam., *Butomus umbellatus* L., *Lycopodiella inundata* (L.) J. Holub and *Mercurialis perennis* L. are cited for the first time for the province of Trás-os-Montes e Alto Douro; *Elodea canadensis* Michx., *Isoetes durieui* Bory, *Scorpiurus vermiculatus* L. and *Stachys ocymastrum* (L.) Briq. are cited for the first time for the province of Douro Litoral; *Modiola caroliniana* (L.) G. Don. fil. is reported for the second time in our country and is cited for the first time for Douro Litoral.

NO Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio» foi iniciado um trabalho de revisão e informatização dos exemplares existentes em herbário, bem como de cartografia das espécies.

A presente contribuição enquadra-se nesse projecto, e reúne dados de herborizações levadas a efeito nos últimos anos. Para cada espécime citado referem-se, respectivamente, o número com que figura no herbário, a província e a localidade, com o respectivo código UTM (Universal Transverse Mercator), a data de colheita, o(s) colector(es) e a distribuição.

A nomenclatura adoptada foi a das obras de CASTROVIEJO *et al.* (1986), FRANCO (1971, 1984), TUTIN *et al.* (1964-1980) e VALDÉS, TALAVERA y FERNÁNDEZ-GALIANO (1987). Sempre que o exemplar figura no herbário com nome diferente do adoptado, aquele é também referido.

PTERIDOPHYTA

AZOLLACEAE

Azolla filiculoides Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 1: 343 (1783).

Espécime n.º 44133: Trás-os-Montes e Alto Douro. Tabuaço, margem do rio Douro, num remanso. 29TPF2058. 15-IV-1981. A. Rozeira & A. Duarte.

Distribuição:

CASTROVIEJO *et al.* (1986): Baixo Alentejo, Beira Litoral e Estremadura.

COUTINHO (1939): Alentejo litoral, Beira Baixa e Beira Litoral.

FERNANDES (1956): Baixo Alentejo e Beira Litoral.

FRANCO (1971): C. W. aren. e S. W. set.

SAMPAIO (1947): Do Mondego ao Sado.

ISOETACEAE

Isoetes durieui Bory in *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 18: 1166 (1844).

Espécime n.º 43975: Douro Litoral. Baião, próximo à estação dos C. F. de Aregos, 29TNF8351. 9.VI.1981. A. Rozeira, A. Serra, A. Machado & J. Loureiro.

Distribuição:

CASTROVIEJO *et al.* (1986): Algarve, Baixo Alentejo, Beira Baixa, Beira Litoral, Estremadura e Trás-os-Montes e Alto Douro.

COUTINHO (1939): Beira e Alentejo.

FERNANDES (1957): Baixo Alentejo, Beira Baixa, Beira Litoral, Estremadura e Trás-os-Montes e Alto Douro.

FRANCO (1971): N. E. set., C. e S.

SAMPAIO (1947): Da Beira Alta ao Alentejo.

LYCOPODIACEAE

Lycopodiella inunda (L.) J. Holub in *Preslia* 36: 21 (1964).

Lycopodium inundatum L., *Sp. Pl.*: 1102 (1753).

Espécime n.º 53057: Trás-os-Montes e Alto Douro. Montalegre, pr. a Barracão, no monte. 29TPG0524. 1.VIII.1983. A. Serra & J. Loureiro.

Distribuição:

CASTROVIEJO *et al.* (1986): Douro Litoral e Minho.

COUTINHO (1939): Alto Minho.

FRANCO (1971): N. W. set. ocid.

SAMPAIO (1947): Alto Minho.

MARSILEACEAE

Marsilea quadrifolia L., *Sp. Pl.*: 1099 (1753).

Espécime n.º 27272: Trás-os-Montes e Alto Douro. Peso da Régua. Foz do rio Corgo, no rio. 29TPF0357. 20.VIII.1968. A. Rozeira, G. Costa & A. Serra.

Distribuição:

CASTROVIEJO *et al.* (1986): Beira Litoral, Douro Litoral, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.

COUTINHO (1939): Arredores do Porto, de Lamego e de Aveiro.

FRANCO (1971): Bacias do Douro e do Vouga.

SAMPAIO (1947): Desde o rio Minho ao Vouga.

SPERMATOPHYTA-ANGIOSPERMAE

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia pistolochia L., *Sp. Pl.*: 962 (1753).

Espécime n.º 52853: Beira Alta, Barca de Alva, Figueira de Castelo Rodrigo, Quinta da Pedriça. 29TPF7344. 2.VII.1985. A. Serra & J. Loureiro.

Distribuição:

- CASTROVIEJO *et al.* (1986): Alto Alentejo, Algarve, Baixo Alentejo, Beira Baixa, Beira Litoral, Estremadura, Ribatejo, Trás-os-Montes e Alto Douro.
- COUTINHO (1939): Centro e Sul.
- FRANCO (1971): N. E., C. W. calc., C. S. set., C. E. ,Serra de Ossa e S. W.
- MENDONÇA e VASCONCELLOS (1958): Centro, Sul, Trás-os-Montes e Alto Douro.
- SAMPAIO (1947): No Centro e no Sul.

BUTOMACEAE

Butomus umbellatus L., *Sp. Pl.*: 372 (1753).

Espécime n.º 10150: Trás-os-Montes e Alto Douro. Peso da Régua, a jusante da baragem, nos charcos do Douro. 29TPF0257. 20.VIII.1968. A. Rozeiza, G. Costa & A. Serra.

Distribuição:

- COUTINHO (1939): Beira Litoral e Estremadura.
- FERNANDES (1962): Beira Baixa, Beira Litoral, Estremadura e Ribatejo.
- SAMPAIO (1947): Desde o Mondego até ao Tejo.

CARYOPHYLLACEAE

Holosteum umbellatum L., *Sp. Pl.*: 88 (1753).

Espécime n.º 51668: Trás-os-Montes e Alto Douro. Serra do Marão. no monte. 29TNF8968. 4.VII.1985. A. Serra & J. Loureiro.

Distribuição:

- COUTINHO (1939): Alto Douro: arredores de Bragança e Miranda.
- FRANCO (1971): N. E. set.
- SAMPAIO (1947): Trás-os-Montes e Alto Douro.

Silene boryi Boiss., *Elenchus*. 19 (1838).

Espécime n.º 52587: Trás-os-Montes e Alto Douro. Mogadouro, a jusante da barragem da Bemposta, beira rio. 29TQF1175. 7.VII.1987. A. Serra, A. Machado & J. Loureiro.

Nota: Esta espécie, referida como abundante entre Régua e Pinhão, tem vindo a desaparecer naquela área devido à construção de barragens. Encontra-se, actualmente, confinada à área acima mencionada.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Do Minho ao Algarve.

SAMPAIO (1947): Para sul do rio Ave.

III Reunião de Botânica Peninsular (1970-71): Algarve.

DROSERACEAE

Drosera rotundifolia L., *Sp. Pl.*: 281 (1753).

Espécime n.º 26858: Douro Litoral. Valongo, pr. ao Salto, na margem esquerda do rio Ferreira, a pouca altitude. 29TNF4358. 11.VIII.1976. A. Serra & Alexandre.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Beira, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.

FERNANDES (1941): Beira Alta, Beira Baixa, Beira Litoral, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.

FRANCO (1971): N. W. mont. e C. W. aren.

MENDONÇA e VASCONCELLOS (1960): Beira, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.

NOGUEIRA (1967): Beira Alta, Beira Baixa, Beira Litoral, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.

SAMPAIO (1947): Regiões elevadas no Norte.

ERICACEAE

Daboecia cantabrica (Hudson) C. Koch., *Dendrologie* 2 (1): 132 (1872).

Espécime n.º 34322: Douro Litoral. Serra de Valongo, antiga estrada romana, no monte. 29TNF4059. 13.VIII.1980. A. Serra & A. Machado.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Minho.

FERNANDES (1960): Beira Litoral, Douro Litoral e Trás-os-Montes e Alto Douro.

FRANCO (1984): N. W. acid.

ROZEIRA (1944): Trás-os-Montes e Alto Douro.

SAMPAIO (1947): Minho.

EUPHORBIACEAE

Mercurialis perennis L., *Sp. Pl.*: 1035 (1753).

Espécime n.º 44410: Trás-os-Montes e Alto Douro. Serra do Marão, pr. ao Alto (do lado de Vila Real), junto a um ribeiro; muito abundante. 29TNF9471. 17.V.1978. A. Serra & Bernardino.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Buçaco, arredores de Coimbra, Sintra.

FRANCO (1971): Serras de Buçaco, Sintra e Monchique.

PINTO DA SILVA (1947): Algarve, Beira Litoral e Estremadura.

SAMPAIO (1947): Do Buçaco a Sintra.

GLOBULARIACEAE

Globularia valentina Willk., *Rech. Glob.*: 21 (1850).

Espécime n.º 51739: Trás-os-Montes e Alto Douro. Mogadouro, Bemposta, Beira Douro. 29TQF1175. 3.VII.1985. A. Serra & J. Loureiro.

Distribuição:

FRANCO (1984): T. Q. e C. W. calc.

SAMPAIO (1947): Miranda do Douro.

HYDROCHARITACEAE

Elodea canadensis Michx., *Fl. Bor. Amer.* 1: 20 (1803).

Espécime n.º 27967: Douro Litoral. Gaia, Miramar, num ribeiro, junto ao campo de golfe. 29SNF2945. 31.V.1972. A. Serra & J. Araújo.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Mondego, Bacia do Vouga até Mira, Ria de Aveiro e Pateira de Fermentelos.

PINTO DA SILVA (1958): Bacias do Vouga, Mondego e Liz.

SAMPAIO (1947): Valas do campo do Mondego e Ria de Aveiro.

LABIATAE

Ajuga chamaepitys (L.) Schreber, *Pl. Vert. Unilab.*: 25 (1773).

Espécime n.º 52301: Trás-os-Montes e Alto Douro. Freixo de Espada à Cinta, frente a Barca de Alva, nos campos. 29TPF7245. 18.VI.1986. A. Serra & J. Loureiro.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Beira Litoral, Estremadura e Trás-os-Montes e Alto Douro.

FRANCO (1984): T. Q. e C. W. calc.

SAMPAIO (1947): Centro do país.

Stachys ocymastrum (L.) Briq., *Lab. Alp. Marit.*: 252 (1893).

Espécime n.º 22122: Douro Litoral. Gaia, Afurada, margem do rio Douro. 29TNF3055. 24.VII.1973. A. Serra.

Espécime n.º 31169: Douro Litoral. Porto, junto à ponte da Arrábida, terrenos incultos. 29TNF3055. 10.VII.1978. A. Serra.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Centro e Sul.

FRANCO (1984): C. W. calc., olissip. e cintr., C. S. plist. e arrab., S. W. mer., S. E. e Barrocal alg.

SAMPAIO (1947): Da Bairrada ao Algarve.

Teucrium salviastrum Schreber, *Pl. Vert. Unilab.*: 38 (1773).

Espécime n.º 51732: Douro Litoral. Serra do Marão, no monte. 29TNF8968. 4.VII.1985. A. Serra & J. Loureiro.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Montanhas da Beira, Estrela, Serra de S. Macário e Covilhã.

FRANCO (1984): N. W. mont e C. E. mont.

SAMPAIO (1947): Serras da Gralheira e da Estrela.

LEGUMINOSAE

Scorpiurus vermiculatus L., *Sp. Pl.*: 744 (1753).

Espécime n.º 43868: Douro Litoral. Entre Miramar e Aguda, muito frequente, junto à via férrea. 29SNF2845. 10.VII.1983. A. Serra & A. Machado

Distribuição:

COUTINHO (1939): Alentejo, Algarve, Beira, Estremadura e Minho.

FRANCO (1971): C. e S.

SAMPAIO (1947): Da Bairrada ao Algarve.

MALVACEAE

Modiola caroliniana (L.) G. Don. fil., *Gen. Syst.* 1: 466 (1831).

Espécimes n.º 34213 e 45187: Douro Litoral. Porto, pr. à Via Rápida, terrenos incultos. 29TNF2859. 1.VII.1980. A. Serra.

Espécime n.º 45188: Douro Litoral. Porto, pr. à Via Rápida, terrenos incultos. 29TNF2859. 13.V.1980. A. Serra & A. Machado.

Espécime n.º 53072: Douro Litoral. Matosinhos, Custóias, ponte do Carro, terrenos incultos. 29TNF2761. 28.VII.1988. A. Machado & J. Loureiro.

Distribuição:

FRANCO (1971): Oliveira de Azeméis.

PINTO DA SILVA (1962): Beira Litoral: Oliveira de Azeméis.

Sida rhombifolia L., *Sp. Pl.*: 684 (1753).

Espécime n.º 45186: Douro Litoral. Maia, Lugar do Souto, terrenos incultos. 29TNF3164. 10.X.1973. A. Serra.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Beira Litoral e Minho.

FRANCO (1971): C. W. ocid. e C. S. plist.

SAMPAIO (1947): Naturalizada no Norte.

MOLLUGINACEAE

Mollugo verticillata L., *Sp. Pl.*: 89 (1753).

Espécime n.º 44927: Douro Litoral. Porto, recinto da Maternidade Júlio Diniz, entre os paralelos. 29TNF3056. 16.IX.1980. A. Serra.

Espécime n.º 52482: Douro Litoral. Porto, Lordelo, terrenos incultos. 29TNF2855. 29.VI.1987. A. Machado.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Margens do Ave, pr. a Vila do Conde.

FRANCO (1971): Margens do Ave e baixo Douro.

PINTO DA SILVA (1967): Vila do Conde, margem do Ave, Santo Tirso e Guimarães.

SAMPAIO (1947): Naturalizada em Vila do Conde.

PORTULACACEAE

Montia perfoliata (Willd.) Howell, *Erythea* 1: 38 (1893).

Espécime n.º 52446: Trás-os-Montes e Alto Douro. Carrazeda de Ansiães, Luzelos, em silvados. 29TPF4468. 3.VI.1987. A. Serra.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Norte e Centro.

FRANCO (1971): Subespontânea na Serra de S. Mamede.

SAMPAIO (1947): Norte a Sul.

PYROLACEAE

Monotropa hypopitys L., *Sp. Pl.*: 387 (1753).

Hypopithys multiflora Scop., *Fl. Carn.* ed. II: 285.

Espécime n.º 21249: Beira Litoral. Albergaria-a-Velha, num eucaliptal, abundante. 29SNF4305. 9.VII.1975. A. Serra, F. Mota & Bernardino.

Distribuição:

COUTINHO (1939): Pinhal do Urso, Buçaco e Fundão.

FRANCO (1984): C. W. aren. e C. W. mont.

SAMPAIO (1947): Desde o Douro à Beira.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ex.^{mo} Sr. Prof. Dr. ABÍLIO FERNANDES as valiosas sugestões apresentadas, ao Sr. ANDRÉ SERRA, ex-*Seminum colector* do Instituto, as indicações fornecidas, que muito contribuíram para a execução deste trabalho, e à S.^{ra} D.^{ra} ELISA FOLHADELA, *Seminum curator*, todas as facilidades concedidas.

BIBLIOGRAFIA

- 1970-71 Catálogo das plantas herborizadas durante a III Reunião de Botânica Peninsular. *Mem. Soc. Brot.* 30: 9-16.
- CASTROVIEJO, S. *et al.* (eds.)
1986 Flora Iberica: Plantas Vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares. Vol. I. Real Jardín Botánico, C. S. I. C. Madrid.
- COUTINHO, A. X. P.
1939 Flora de Portugal (Plantas Vasculares). 2.^a ed. Bertrand (Irmãos), Ltd., Lisboa.
- FERNANDES, A.
1941 Morfologia e biologia das plantas carnívoras. *Anu. Soc. Brot.* 7: 38-40.
- FERNANDES, R.
1949 Notas sobre a flora de Portugal. I. *Bol. Soc. Brot.*, 2.^a série, 23: 119-157.

- 1956 Notas sobre a flora de Portugal. VI. *Bol. Soc. Brot.*, 2.^a série, **30**: 121-139.
- 1957 Notas sobre a flora de Portugal. VII. *Bol. Soc. Brot.*, 2.^a série, **31**: 183-217.
- 1960 Notas sobre a flora de Portugal. VIII. *Bol. Soc. Brot.*, 2.^a série, **34**: 99-155.
- 1962 Notas sobre a flora de Portugal. *Anu. Soc. Brot.* **28**: 9-34.
- FRANCO, J.
- 1971 Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. 1. Lisboa.
- 1984 Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. 2. Lisboa.
- MALATO-BELIZ, J.
- 1964 Notas de florística. *Anu. Soc. Brot.* **30**: 9-16.
- MENDONÇA, F. A. e VASCONCELLOS, J. C.
- 1958 Estudo fitogeográfico da região Duriense. III. *Anais Inst. Vinho Porto*: 9-132.
- 1960 Estudo fitogeográfico da região Duriense. IV. *Anais Inst. Vinho Porto*: 7-141.
- NOGUEIRA, I.
- 1967 Contribuições para o conhecimento das plantas vasculares de Portugal. I. *Anu. Soc. Brot.* **33**: 39-49.
- PARKER, P. F.
- 1981 The endemic plants of metropolitan Portugal, a survey. *Bol. Soc. Brot.*, 2.^a série, 2.^a parte, **53**: 943-994.
- PINTO DA SILVA, A. R.
- 1947 De Flora Lusitana Commentarii. *Agron. Lusit.* **9** (1): 5-41.
- 1952 De Flora Lusitana Commentarii — Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. *Agron. Lusit.* **14** (1): 7-30.
- 1956 De Flora Lusitana Commentarii. *Agron. Lusit.* **18** (1): 5-49.
- 1958 De Flora Lusitana Commentarii — Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. V. *Agron. Lusit.* **20** (3): 217-247.
- 1960 De Flora Lusitana Commentarii — Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. VI. *Agron. Lusit.* **22** (1): 15-32.
- 1961 De Flora Lusitana Commentarii — Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. VII. *Agron. Lusit.* **23** (1): 19-29.
- 1962 De Flora Lusitana Commentarii — Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. VIII. *Agron. Lusit.* **24** (3): 177-203.
- 1967 De Flora Lusitana Commentarii — Plantas novas e novas áreas para a flora de Portugal. IX. *Agron. Lusit.* **29** (1-2): 5-12.
- ROZEIRA, A.
- 1944 A Flora da provincia de Trás-os-Montes e Alto Douro. *Mem. Soc. Brot.* **3**: 7-203.
- SAMPAIO, G.
- 1947 Flora Portuguesa. 2.^a ed. Imprensa Moderna Lda., Porto.
- TUTIN, T. G. *et al.*
- 1964-80 Flora Europaea. Vols. 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- VALDÉS, B., TALAVERA, S. & FERNÁNDEZ-GALIANO, E.
- 1987 Flora Vasculare de Andalucía Occidental, Vols. 1-3. Ketres Editora S. A., Barcelona.

DATOS CARIOLÓGICOS DEL GEN. *SAXIFRAGA* L. EN EL NW IBÉRICO

NIEVES REDONDO & MARINA HORJALES

Colegio Universitario de Vigo. Apto. 874 36200 Vigo (Pontevedra) España

Recibido el 18 Enero 1989.

RESUMEN

Presentamos datos cariológicos sobre ocho taxones del gen. *Saxifraga* del NW de la Península Ibérica. En cuatro de ellos, nuestros resultados coinciden con los aportados por la bibliografía (*S. aizoon* Jacq. $2n = 28$, $n = c. 14$; *S. × geum* L. $n = 14$; *S. spathularis* Brot. $n = 14$ y *S. tridactylites* L. $n = 11$); en dos, obtenemos números distintos (*S. continentalis* Webb $n = 17$ y *S. granulata* L. $n = 11, 22, 24, 26, 28$, siendo $n = 11$ el número más bajo conocido hasta el momento), y dos más, de los que no sabemos que se haya efectuado ningún estudio cariológico anterior (*S. clusii* Gouan ssp. *lepismigena* (Planellas) D. A. Webb $n = 14$ y *S. canaliculata* Boiss. & Reuter $n = 18$).

SUMMARY

We herewith give caryologic data on eight taxa of the gen. *Saxifraga* the northwest Iberian Peninsula. In four of the cases, our results coincide with those stated in the bibliography (*S. aizoon* Jacq. $2n = 28$, $n = c. 14$; *S. × geum* L. $n = 14$; *S. spathularis* Brot. $n = 14$ and *S. tridactylites* L. $n = 11$). In two other cases, our results are different (*S. continentalis* Webb $n = 17$ and *S. granulata* L. $n = 11, 22, 24, 26, 28$; $n = 11$ is the lowest number known for the time being and we do not of any previous caryologic data on the two remaining cases [*S. clusii* Gouan ssp. *lepismigena* (Planellas) D. A. Webb $n = 14$ and *S. canaliculata* Boiss. & Reuter $n = 18$]).

DIVERSOS autores han puesto de manifiesto la necesidad de realizar estudios citológicos en el género, para un mejor conocimiento biológico del mismo. Según KÜPFER, PH. & J. R. RAIS (1983) «en el gen. *Saxifraga*, el valor del criterio citológico varía mucho de un taxon a otro, pero sería un error subestimarlos». En este sentido FERNANDES (1951) apunta «a veces se constata

que hay un paralelismo entre los caracteres citológicos y los de morfología externa. Otras veces ese paralelismo no existe. Sin embargo, cuando los caracteres cariológicos son empleados en conexión con otras fuentes de información podrán contribuir de una manera definitiva a la solución de muchas cuestiones».

Aunque sobre algunos taxones hay muchos datos, estos son, a veces muy divergentes: *S. granulata*, *S. continentalis*, etc. Por otra parte, la mayoría de los recuentos son bastante antiguos (realizados entre los años 30 y 50). Además, hay otros taxones endémicos de los que no sabemos que se haya efectuado nunca un estudio citológico. DAMBOLTD, J. & D. PODLECH (1963) señalan que todavía faltan muchos datos precisos sobre taxones ampliamente extendidos y muchas estirpes relictas de los Alpes meridionales no han sido nunca objeto de estudio, porque es difícil procurarse material vivo. STEBINS (1984) hace notar, que hasta hoy, la distribución de los distintos citotipos en las numerosas especies, que poseen distintos números de cromosomas, están pobremente conocidas.

En la Península Ibérica, solo se han efectuado estudios cariológicos muy fragmentarios, referidos a un solo taxon en una población concreta, sin realizar un estudio general: LÖVE & KJELLQUIST (1973) *S. granulata*; GALLEGO MARTIN & SANCHEZ ANTA (1986) *S. carpetana* y *S. continentalis*; VARGAS (1987) *S. pentadactylis*.

El estudio citológico de este genero presenta distintos tipos de dificultades técnicas, que ya ponía de manifiesto FAVARGER (1965) «la fijación es, a veces, caprichosa y el material fijado con Carnoy y realizada la coloración con carmín-acético, ésta se conserva poco tiempo intacta, a menos que sea colocada a bajas temperaturas... si las placas meióticas son a veces excelentes, las metafases de las mitosis ofrecen dificultades de interpretación, debido al acercamiento de algunos cromosomas y a su diferente tamaño».

En las especies que hemos estudiado nos hemos encontrado con placas meióticas frecuentemente poco claras y difíciles de interpretar debido a la existencia de puentes y heterocromatina, problema que en buen número de casos, hemos resuelto con el uso de microscopía en contraste de fases. En algunos casos, el estudio de A-I fué posible gracias a los bajos números cromosómicos (foto 1, Lám. II).

El estudio de mitosis en raicillas fué desechado, no solamente por la dificultad del estudio e interpretación de las metafases mitóticas, sino también, por la dificultad de obtención y manejo de las mismas.

El procurarse material vivo constituye una dificultad adicional, ya que algunos taxones se encuentran solo en lugares de difícil acceso, y aunque, en algún caso, resultaron de fácil cultivo, en otros no lo conseguimos en absoluto, tras intentarlo repetidas veces; en otros aún, conseguimos cultivarlos, pero no, que florecieran.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha recogido el material (botones florales y pliegos de herbario correspondientes a cada fijación) en poblaciones naturales de Galicia y zonas limítrofes. Cuando fué posible, las fijaciones se realizaron en el campo directamente. En otros casos, fueron fijadas en el laboratorio tras un período de acomodación al frío de tres días, y en otros, a partir de plantas cultivadas. En aquellas poblaciones, que en un primer estudio presentaron gran variabilidad en el número de cromosomas, se ha repetido la fijación planta a planta.

Se han intentado cultivar todos los taxones, obteniendo de ellos botones florales y pliegos de herbario, aunque en algunos casos, no fué posible su cultivo (*S. paui*) y otros (*S. aizoon*) no conseguimos su floración.

El fijador que mejor resultado nos ha dado ha sido Carnoy (etanol: acético: cloroformo, 6:3:1) guardar a -15°C durante 24 horas. Pasado este tiempo, se cambia el fijador y se añade otro nuevo, y se conserva a -15°C , hasta su estudio.

La tinción se realizó en orceína-acética a 60°C durante 2-3 horas, previo tratamiento con CIH 1N: ac. acético 45% (1:9), en caliente durante unos segundos, lo que nos permitió aumentar el contraste.

Las preparaciones fueron estudiadas al microscopio óptico de contraste de fases. Las observaciones se realizaron sobre meiosis en anteras y/o mitosis en ovario. En cada caso se realizó un dibujo en cámara clara y una fotografía, guardando la preparación correspondiente a -15°C , método que ha permitido conservar todo el material de cada preparación y bien teñidas hasta el

momento (algunas llevan 4 años), mientras que las preparaciones hechas permanentes en Euparal, además de las pérdidas sufridas en el proceso, se han decolorado.

RESULTADOS

Sect. *Aizoonia* Tausch [*Euaizoon* (Schott) Engler]

Saxifraga aizoon Jacq. (*S. paniculata* Miller)

LUGO: Courel, 29TPH52, 2-VI-1988 (M/587) $2n = 28$, $n = c. 14$.

Nuestros resultados coinciden con las referencias bibliográficas: SKOVTEDE (1939); MATTICK (1959); LÖVE & LÖVE (1951, 1956); JÖRGENSEN *et al.* (1958); PACKER (1961); SKALINSKA (1961): $n = 14$, $2n = 28$ (in FEDOROV, 1969); ZHUKOVA (1967) $2n = 28$ (in MOORE, 1973); CONTANDRIOPOULOS & GAMISANS (1974) $n = 14$ (in MOORE, 1977); NILSSON & LASSEN (1971) $2n = 28$ (in MOORE, 1977); UHRIKOVA, LOON & JONG (1978) $2n = 28$ (in GOLDBLATT, 1981); KÜPFER & RAIS (1983) $n = 14$, $2n = 28$, quienes señalan que pese a su variabilidad morfológica, presenta un número cromosómico constante.

Sect. *Micranthes* (Haw.) D. Don (*Boraphila* Engler)

Saxifraga clusii Gouan ssp. *lepismigena* (Planellas) D. A. Webb

PONTEVEDRA: Redondela, 29TNG38, 25-III-1983 (R/10, R/12) $n = 14$; Merza, 29TNH63, 9-IV-1983 (R/14, R/18) $n = 14$ (foto 1, Lám. III); Prado, 29TNH72, 23-IV-1983 (R/16) $n = 13, 14, 15$ (foto 3, Lám. III); Aloia, 29TNG25, 7-V-1985 (R/90) $n = 14$.

LUGO: Courel, base de Pía Páxaro, 29TPH51, 18-V-1983 (R/22) $n = 14$; Ancares, de Degrada a Piornedo, 29TPH74, 16-VII-1983 (R/25) $n = 14$.

ORENSE: Larouco, 29TPG59, 17-IV-1985 (R/70) $n = c. 14$; Montefurado, 29TPG49, 17-IV-1985, (R/71) $n = 14$.

No conocemos datos bibliográficos para esta Sección *Micranthes*, salvo para *S. stellaris* LÖVE & LÖVE (1949, 1951, 1956b); MATTIK (1950); HAMEL (1953); TENNESY (1957); COKOP OBCKAR (1958) (in FEDOROV, 1969) $2n = 28$.

Si bien el número mas frecuente es $n = 14$, en la localidad de Prado han aparecido algunas M-I con 13II, 15II y algunas A-I en las que se contaron esos números.

Saxifraga paui Merino (*S. clusii* × *stellaris* Pau)

Se ha recolectado el material de la localidad clásica, Fuente de M^a González, y de otros puntos que presentan el mismo fenotipo (Courel: Pía Páxaro; Trevinca: Alto das Chas). A pesar de que las recolecciones se han efectuado durante los últimos cinco años repetidas veces, dificultades técnicas, nos impiden dar ningún resultado por el momento. Las poblaciones se encuentran, todas ellas, en lugares de difícil acceso, lo que dificulta la fijación en el campo; las fijaciones realizadas en el laboratorio tras acomodar las plantas en frío, tampoco han resultado satisfactorias; también intentamos el cultivo, pero no tuvimos éxito. Por lo que estamos a la espera de conseguir algún resultado cariológico¹.

Desde el punto de vista morfológico, estamos de acuerdo con LAÍNZ (1966) y NIETO FELINER (1985) en que debe considerarse mera forma reducta de *S. clusii*.

Sect. Dactyloides (Tausch) Seringe

Saxifraga canaliculata Boiss. & Reuter ex Engler

LEÓN: Rodiezmo, 19-IV-1984 (R/29) $n = 18$

No conocemos ninguna referencia sobre recuentos anteriores, debe ser el primer número publicado sobre la especie.

Saxifraga continentalis (Engler & Irmsch.) Webb

ORENSE: As Ermitas, 29TPG58, 13-IV-1985 (R/74) $n = 17, 18$ (predomina $n = 17$); río Navea, Cerdeira, 29TPG38, 14-IV-1985 (R/82) $n = 17, 2n = 34$ (foto 4, Lám. III).

Son escasos los datos bibliográficos que conocemos: HAMEL (1953) $2n = 56$ (in FEDOROV, 1969); GALLEGO MARTIN & SANCHEZ

¹ En período de impresión del artículo hemos obtenido para la localidad Lugo: Ancares, Fuente de M^a González, 29TPH74, M/767b, $n = 14$, después de haber fijado el material in situ con Carnoy, Fe y baja T^a.

ANTA (1986) $n = 26$, $2n = 52$; números que no coinciden con los que aportamos.

Los datos sobre *S. hypnoides*, taxon relacionado, son aproximados y variados: SKOVSTED (1934b) $2n = c. 44$, c. 58; LÖVE & LÖVE (1951) $2n = 48$; WEBB (1950), LÖVE & LÖVE (1956) $2n = c. 48, 64$ (in FEDOROV, 1969); PACKER (1961) $2n = c. 60$ (in MOORE, 1982).

Por todo ello pensamos que es necesario estudiar un mayor número de poblaciones de este taxon, en toda su área de distribución, a fin de esclarecer su problemática.

Sect. Saxifraga (*Nephrophyllum* Gaudin)

Saxifraga granulata L.

Se ha trabajado sobre materiales procedentes de diecisiete poblaciones gallegas, realizando, en algunos casos, fijaciones planta a planta. Los datos obtenidos son divergentes: $n = 11, 22, 24, 26, 28$, y por otra parte, tampoco coinciden con los datos bibliográficos. SCHÜRNOFF (1925); MARS DEN-JONES (1928); WHYTE (1930) $2n = 32$ (in FEDOROV, 1969); SKOVSTED (1934) $2n = 46-60$ (in FEDOROV, 1969); PHILIP (1934) $2n = 48-49$; TISCHLER (1934) $2n = 48-56$; LÖVE & LÖVE (1951) $2n = c. 52$; LÖVE & LÖVE (1956); SORSA (1963) $2n = 52$ (in FEDOROV, 1969); SCHOENNAGEL (1931) $2n = 56-60$; JUEL (1907) $2n = c. 60$ (in FEDOROV, 1969); CONTANDRIOPOULOS, J. (1962) $2n = 52$; HAMEL (1953); LÖVE & KJELLQUIST (1973) $2n = 52$ (in LÖVE & LÖVE, 1974) (foto 1, 2, Lám. I).

WEBB (1963) señala en este taxon la presencia de un número cromosómico haploide muy variable. La gran variación del número cromosómico, la variabilidad morfológica y la multiplicación vegetativa, hacen sospechar que *S. granulata* sea un complejo apomictico, pero no hay ninguna prueba de ello.

FAVARGER, GALLARD & KÜPFER (1979) indican que la aneuploidía es muy marcada en esta especie, y el grado particularmente bajo encontrado en Marruecos $2n = 30$, parece no haber sido señalado nunca, representando el número diploide mas bajo para *S. granulata*, y se preguntan si $x = 15$ no sería un número de base a tener en cuenta.

KÜPFER & RAIS (1983) dan $n = 26$, $2n = 52$, añadiendo que los datos mas recientes muestran que poseen 52 cromosomas

somáticos, pero algunos datos anteriores hacen pensar que el número cromosómico podría variar por aneuploidia como en *S. cernua*, pero en menor medida, señalando a continuación para la serie *Granulatae*, que tal vez el estudio de todos los taxones mediterraneos aportará alguna luz sobre los números base y su filiación.

De todo lo anterior deducimos la necesidad de proseguir con nuestro estudio sobre este taxón, limitándonos aquí a señalar el bajo número obtenido $n = 11$, en algunas poblaciones, así como la divergencia de datos.

Sect. *Gymnopera* D. Don

S. × geum L.

LUGO: Courel-Rogueira, 29TPH52, 12-V-1983 (R/20) $n = 14$.

Este dato coincide con los aportados por la bibliografía: SCHOENNAGEL (1931); SKOVSTED (1934); HAMEL (1953), $2n = 28$ (in FEDOROV, 1969) (foto 5, Lám. I).

Saxifraga spathularis Brot.

PONTEVEDRA: Merza, 29TNH63, 17-III-1983 (R/7) $n = 13, 14$; ibidem, 1-IV-1985 (R/56) $n = 14$; Mondariz, 29TNG47, 23-IV-1983 (R/17) $n = 14$; Covelo, 29TNG49, 4-IV-1984 (R/32), $2n = 26$ (R/31) $2n = 28$; Maceiras, 29TNH71, 11-IV-1985 (R/66) $n = 14$.

CORUÑA: Capelada-Vixía Herberia, 29TNJ73, 12-V-1984 (R/34) $n = 14$; Moeche, 29TNJ82, (S/M1) $n = 14$.

Si bien es cierto que en algunos casos obtenemos $n = 13$ junto a $n = 14$ (R/7, R/21, R/31 y R/32) y se observan en algunas placas en A-I cromosomas retardados y distintas configuraciones: 13 a un lado y 15 al otro (fotos 1-4, Lám. II), lo usual es encontrar en M-I 14 bivalentes, siendo muy poco frecuente el número $n = 13$.

El número obtenido coincide con los datos bibliográficos: PACKER (1961) $2n = 28$ (in MOORE, 1982).

La Sect. *Gymnopera* D. Don, a la que pertenecen *S. spathularis* Brot. y *S. × geum* L., parece homogénea desde el punto de vista cariológico, según KÜPPER & RAIS (1983), ya que además todas estas especies ofrecen una valencia diploide con $x = 14$ como número de base.



Sect. *Tridactylites* (Haw.) Engler

Saxifraga tridactylites L.

ORENSE: de Rubiana a La Vega, 29TPH60, 18-IV-1985 (R/83) n = 11; Montefurado, 29TPG49, 18-IV-1985 (R/84) n = 11 (foto 2, Lám. III).

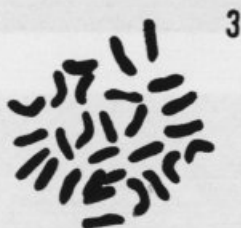
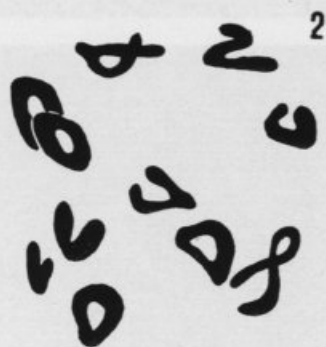
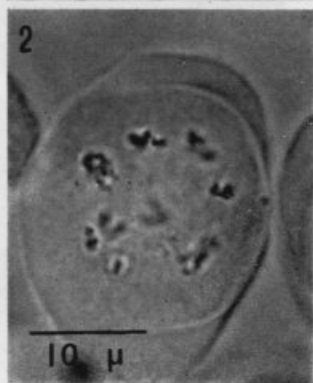
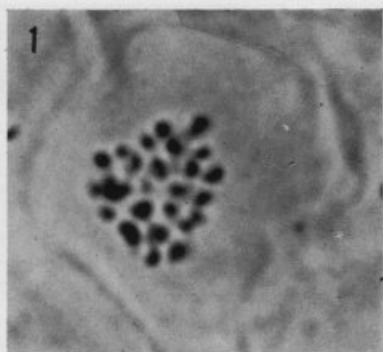
Nuestros resultados coinciden con los datos bibliográficos: WEBB (1963), SKOVSTED (1934b); TISCHLER (1934); MELCHERS (1935); KNABEN (1954), todos ellos con n = 11 (in FEDOROV, 1969); LOEVKIVST (1963); LÖVE & KJELLQUIST (1973), con 2n=22 (in LÖVE & LÖVE, 1974); LENTE (1974) n = 11 (in MOORE, 1977); UHRIKOVA & FERAKOVA (1980) 2n=22; JAVURKOVÁ (1981) n=11 (in GOLDBLATT, 1984); KÜPFER, PH. & RAIS (1983) n = 11; SNEKVIK KNABEN (1985), 2n = 22.

BIBLIOGRAFIA

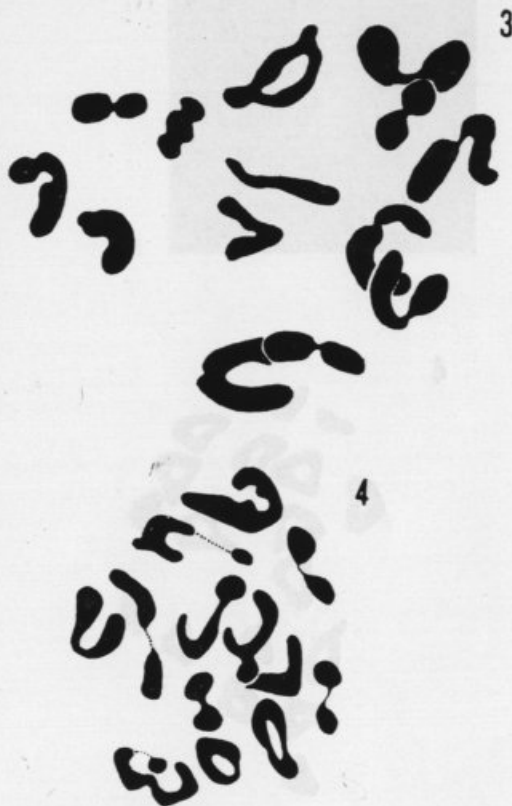
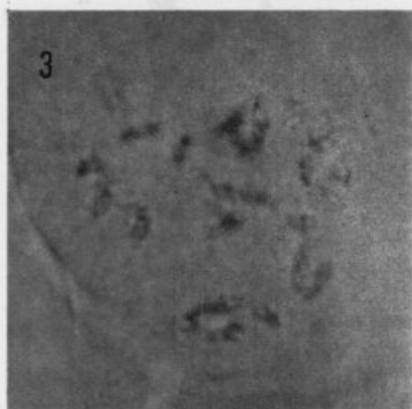
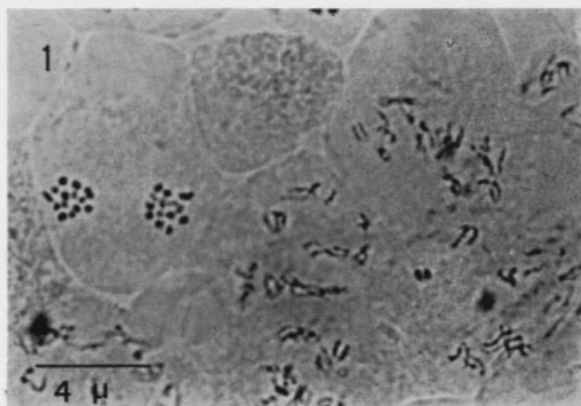
- DAMBOLDT, J. & D. PODLECH
1963 Chromosmenzahlen einiger alpines steinbreche. *Ber. Bayr. Bot. Ges.* **36**: 29-32.
- FAVARGER, C.
1965 Notes de caryologie alpine IV. *Trav. Inst. Bot. Univ. Neuchatel*: **12**: 17-23.
- FAVARGER, C.; N. GALLARD & PH. KÜPFER
1979 Recherches cytotaxonomiques sur la flore orophile du Maroc. *Naturalia Monspeliensia*, ser. Bot. **29**: 1-64.
- FEDOROV, A. A.
1969 Chromosome numbers of flowering plants. Leningrad.
- GALLEGO MARTIN, F. & M. A. SANCHEZ ANTA
1986 Números cromosómicos de plantas occidentales. *Anales J. Bot. Madrid* **43** (1): 143.
- GALLEGO MARTIN, F.; E. ROSELLO & M. A. SANCHEZ ANTA
1984 Datos cariológicos de algunas plantas españolas. *Studia Bot. Salamanca* **3**: 317-320.
- GOLDBLATT, P.
1984 Index to plant chromosome numbers. *Monograph in Systematic Bot.* vol. 5.
- KÜPFER, PH. & J. R. RAIS
1983 Index des nombres chromosomiques des Spermatophytes de la Suisse I. Saxifragaceae. *Bot. Helvetica* **93**: 11-25.
- LAÍNZ, M.
1966 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega IV. *An. Inst. Forest. Invest.* **10**: 299-334.

- LÖVE, A. & D. LÖVE
1974 Cytotaxonomical Atlas of the Slovenian flora I. Lehre. Verlag von Cramer.
- LÖVE, A. & E. KJELLQUIST
1974 Cytotaxonomy of Spanish Plants III. Dicotyledons. Salicaceae-Rosaceae. *Lagasalia* 4: 3-32.
- MOORE, R.
1973 Chromosome numbers 1967-1971. *Regnum Veg.* 90: 1-539.
1977 Index to plant chromosome numbers 1973-74. Utrecht. Netherland.
- NIETO FELINER, G.
1985 Estudio crítico de la flora orófila del SW de León. *Ruizia* 2. Monograf. *Jardín Bot. Madrid*.
- SNEVKIV KNABEN, G.
1985 Neopolyploids in the North Atlantic region. *Bot. Helvetica* 95 (2): 177-191.
- WEBB, D. A.
1963 XXIX Saxifragaceae. *Iris Flora* 445-475.

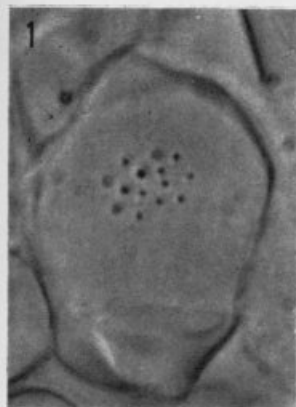
1 -- *Saxifraga granulata* (R/5) n = 24; 2 -- *S. granulata* (R/33) n = 11.
3 -- *S. pentostema* (R/15) 2n = 30; 4 -- *S. cuscutoides* (R/20) n = 18.
5 -- *S. x jeana* (R/20) n = 14. Dibujos x 2500 aumentos aproximadamente.



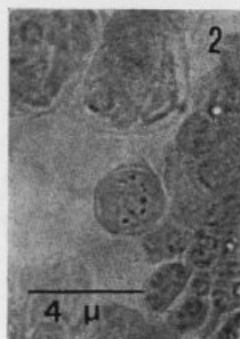
1 — *Saxifraga granulata* (R/45) $n = 24$; 2 — *S. granulata* (R/63) $n = 11$;
 3 — *S. paniculata* (R/29) $2n = 28$; 4 — *S. canaliculata* (R/29) $n = 18$.
 5 — *S. × geum* (R/20) $n = 14$. Dibujos a 2500 aumentos aproximadamente.



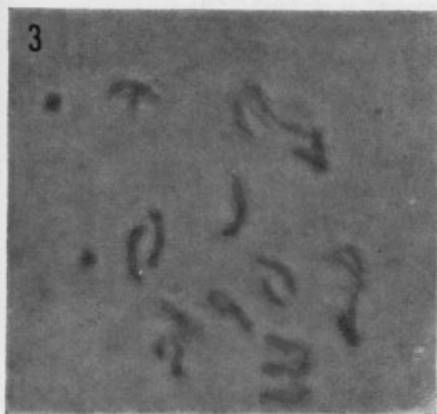
1 — *Saxifraga spathularis* (R/21) visión de conjunto A-I y M-I; 2 — *S. spathularis* (R/17) obsérvense cromosomas retardados en A-II; 3 — *S. spathularis* (R/7) $n = 14$; 4 — *S. spathularis* (R/17) $n = 13$. Dibujos a 2500 aumentos aproximadamente.



1



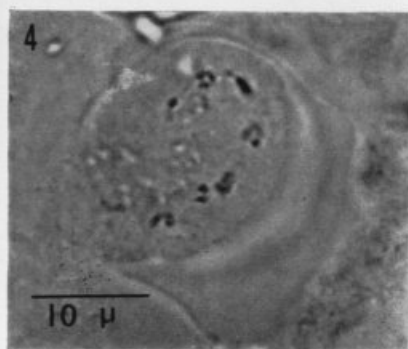
2

4 μ 

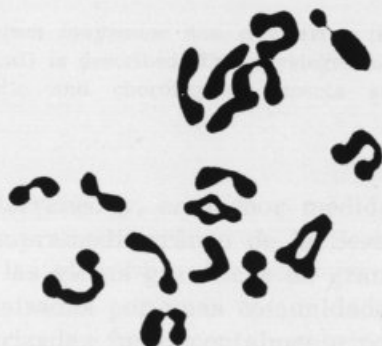
3



2



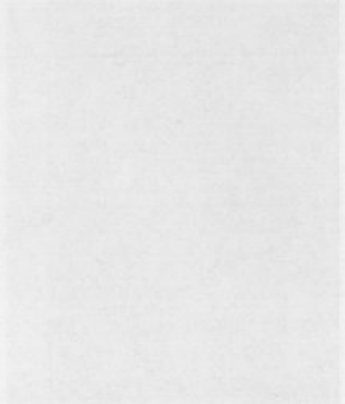
4

10 μ 

4

1 — *Saxifraga clusii* (R/18) $n = 14$; 2 — *S. tridactylites* (R/83) $n = 11$;
 3 — *S. clusii* (R/16) $n = 14$; 4 — *S. continentalis* (R/82) $n = 17$.

Dibujos a 2500 aumentos aproximadamente.



Faint, illegible text at the bottom of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

UNA NUEVA ASOCIACION
DE LAS GLERAS GRANITICAS
DE LA SERRA DA ESTRELA (PORTUGAL):
VIOLETUM LANGEANAE

por

S. ORTIZ

Departamento de Biología Vegetal. Laboratorio de Botánica.
Facultade de Farmacia. Universidade de Santiago.
E- 15706 Santiago de Compostela. Galicia-España

N. MARCOS SAMANIEGO

Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología.
Universidad Complutense. 28040 Madrid

Recibido el 24 Febrero 1989.

RESUMEN

Se describe la asociación *Violetum langeanae* ass. nova, de las gleras de gujarros graníticos de la Serra da Estrela (Portugal), en sus aspectos fisionómicos, ecológicos, dinámicos, sintaxonómicos, florísticos y corológicos.

ABSTRACT

In this paper the association *Violetum langeanae* ass. nov. from the granitic soils of Serra da Estrela (Portugal) is described. The physiognomic, ecologic, dynamic, syntaxonomic, floristic and chorological aspects are commented.

EN el piso bioclimático oromediterráneo y, en menor medida, en los tramos superiores del supramediterráneo de la Serra da Estrela (Beira Alta, Portugal), las gleras graníticas de grano fino, tan frecuentes allí, están colonizadas por unas comunidades vegetales muy particulares, caracterizadas fundamentalmente por la presencia de la violeta endémica *Viola langeana* Valentine (*V. caespitosa* Lange) que en aquel macizo montañoso se restringe casi con exclusividad a ese medio ecológico.

De acuerdo con la información bibliográfica existente y con los datos extraídos del material de los herbarios COI y MA, *Viola langeana* Valentine se distribuye por las montañas del Sistema Central, especialmente por su extremo occidental: Serra da Estrela — apareciendo más esporádicamente, en Portugal, hacia el Este, en el área de Sabugal —, Sierra de Gata, Sierra de Majareina (LANGE, 1880) y Sierra de Guadarrama (WILLKOMM, 1893). Dos pliegos de Gandoger, de la Cordillera Cantábrica: Peña Labra (Santander). 17-VII-1898. MA 82636 y Arvas (Asturias). 4-VII-1898. MA 82635, determinados como *Viola caespitosa* Lange, han de llevarse a *V. tricolor* L. subsp. *subalpina* Gaudin.

Su carácter granítico se mantiene en todo su areal aunque no siempre, como en la Serra da Estrela, ligado a gleras sino que también se comporta como casmófito en la Sierra de Guadarrama, donde forma parte del *Sedo-Saxifragetum continentalis* (cf. RIVAS-MARTÍNEZ, 1963). Puede también colonizar claros de matorral, pastizales (cf. VALDÉS FRANZI, 1984 y 1988) y taludes. Altitudinalmente puede bajar hasta los 900-1000 m.

Parecen existir algunas diferencias morfológicas relativas al tamaño del tallo y forma de las hojas y estípulas que permiten separar las poblaciones de la Serra da Estrela (var. *laxa* Henriques) de las del resto del areal (LAZARO IBIZA, 1919).

En la concepción de la nueva asociación ha estado presente el marcado paralelismo existente entre la nueva asociación y el sintaxon glerícola *Sesamoido-Silenetum herminii* descrito por uno de nosotros de gleras de lanchas finas de pizarra del Macizo de Pena Trevinca (Ourense), sector Orensano-Sanabriense (cf. IZCO & ORTIZ, 1987).

FISIONOMIA

Son comunidades muy abiertas (< 50 % de cobertura) y de muy poco porte (< 10 cm de altura) salvo cuando se integran *Senecio pyrenaicus* L. subsp. *caespitosus* (Brot.) Franco, *Rumex suffruticosus* Gay ex Meissner ó *Trisetum hispidum* Lange, entre otras, que pueden alcanzar los 50 cm, rompiendo su aspecto homogéneo. Fisionómicamente resaltan los vivos amarillos de los pétalos de *Viola langeana* Valentine y los pequeños pulvínulos de *Paronychia polygonifolia* (Vill.) DC., *Arenaria querioides* Pourret ex Willk., *Rumex tenuifolius* (Wallr.) A. Löve, *Sedum brevifo-*

lium DC. y *Jasione crispa* (Pourret) Samp. subsp. *sessiliflora* (Boiss. & Reuter) Rivas-Martínez.

ECOLOGIA Y DINAMISMO

Colonizan gleras de guijarros — 4-64 mm de tamaño, según la clasificación de Wentworth-Udden (cf. WITTEN & BROOKS 1980) — originadas por la meteorización de los grandes bloques graníticos tan abundantes en la Serra da Estrela.

Altitudinalmente se sitúan en el piso oromediterráneo y niveles superiores del supramediterráneo. El ombroclima será hiperhúmedo en el primer caso y, al menos, húmedo en el segundo (cf. RIVAS-MARTÍNEZ, 1981).

Se integran en la serie dinámica que culmina con los enebrales rastreros del *Lycopodio clavati-Juniperetum nanae* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira in Rivas-Martínez 1970 aunque también conviven con los matorrales del *Junipero-Ericetum aragonensis* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952. Contactan, a menudo, con los pastizales del *Arenario-Cerastietum ramosissimi* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952.

SINTAXONOMIA Y COMPOSICION FLORISTICA

No existen dudas sobre la gran semejanza florística existente entre estas comunidades glerícolas y el pastizal pionero, correspondiente a la asociación *Arenario querioidis-Cerastietum ramosissimi* con el que, a menudo, contacta (cf. BRAUN-BLANQUET & al., 1952; RIVAS-MARTÍNEZ, op. cit.). Sin embargo su especial ecología y la gran fidelidad de *Viola langeana* Valentine a este tipo de gleras así como la presencia de una serie de plantas propias de esos medios tales como *Paronychia polygonifolia* (Vill.) DC., *Linaria saxatilis* (L.) Chaz., *Rumex suffruticosus* Gay ex Meissner, *Trisetum hispidum* Lange y *Senecio pyrenaicus* L. permiten considerar a estas comunidades como una asociación glerícola independiente del pastizal. En ese sentido se da un gran paralelismo con la asociación *Sesamoido-Silenetum herminii* Izco & Ortiz 1987 del Macizo de Pena Trevinca (Ourense) que coloniza las gleras de lanchas finas de pizarra situadas a altitudes similares, en el tramo transicional entre los pisos supra y oromediterráneo de aquel territorio y cuya composición florística también coincide

en gran medida con la de los pastizales del *Agrostio-Sedetum pyrenaiici* Rivas-Martínez, Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984 subass. *sesamoidetosum minoris* Izco & Ortiz ined. con los que comparte el territorio pero de los que se diferencia por su especial ecología y la incorporación de plantas típicamente glerícolas como *Silene foetida* Link subsp. *gayana* Talavera, *Linaria alpina* (L.) Miller, etc. que justifican su independencia sintaxonómica.

Proponemos para la nueva asociación el nombre *Violetum langeanae* ass. nova. Fijamos como holotypus el inventario 5 de la Tabla 1. Dada su composición florística parece evidente su adscripción a la Alianza *Linario-Senecienion carpetani* Rivas-Martínez 1963 (*Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. 1926, *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947).

VARIABILIDAD

Se observa cierta exclusión entre los inventarios que llevan *Corynephorus canescens* (L.) Beauv. (inventarios 5, 6 y 7) que parecen ser los de gleras más secas y los que careciendo de esta especie llevan *Galium harcynicum* Weigel subsp. *vivianum* Kliphuis y *Festuca grex indigesta* Boiss. que corresponderán a estaciones de mayor humedad.

COROLOGIA

La nueva asociación parece ser endémica de la Serra da Estrela. Su presencia en las sierras cacereñas de Gata y Majareina es poco probable teniendo en cuenta su escasa altitud, que no favorece la formación de gleras, y la información de VALDÉS FRANZI (op. cit.).

Apéndice florístico: La autoría de las taxones relacionados en la tabla es la de Flora Europaea [Tutin, T. G. & al. (Eds.). University Press. Cambridge. 1964-1980] y, en su caso, la de Flora Ibérica, I [Castroviejo, S. & al. (Eds.). Publ. C. S. I. C. Madrid. 1986] salvo en los siguientes: *Agrostis truncatula* Parl. subsp. *truncatula*, *Arenaria querioides* Pourret ex Willk., *Conopodium majus* (Gouan) Loret subsp. *ramosum* (Costa) S. Silvestre, *Galium harcynicum* Weigel subsp. *vivianum* Kliphuis y *Senecio pyrenaiicus* L. subsp. *caespitosus* (Brot.) Franco.

TABLA 1

Ass. *Violetum langeanae* nova

Nº de Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud s.n.m., en Dm	178	178	185	185	185	185	155	170	170	170
Area, en m ²	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4
Cobertura, en %	15	40	50	25	10	30	20	30	40	30
Inclinación, en grados	30	30	20	20	30	30	25	30	40	20
Altura de la veegtación, en cm	10	10	8	8	7	10	10	7	8	7
Orientación	O	O	O	E	—	—	N	N	S	N
Nº de especies por inventario	12	15	14	8	16	11	12	12	9	14

Caract. ass. y unidades superiores

<i>Viola langeana</i>	1.1	1.2	1.2	2.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	2.2
<i>Paronychia polygonifolia</i>	+	1.1	+	1.1	1.2	.	.	2.2	1.1	+
<i>Linaria saxatilis</i>	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	.
<i>Rumex suffruticosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Trisetum hispidum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Senecio pyrenaicus</i> subsp. <i>caespitosus</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.

Compañeras

<i>Arenaria querioides</i>	1.1	1.1	2.2	2.2	1.2	+	1.1	1.1	1.1	2.2
<i>Micropyrum tenellum</i>	1.1	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	.	1.1	2.2
<i>Agrostis truncatula</i> subsp. <i>truncatula</i>	2.2	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	+	2.1	1.1
<i>Rumex tenuifolius</i>	1.1	1.2	2.1	+2	1.1	1.1	1.1	.	+2	+2
<i>Sedum brevifolium</i>	+	+	1.1	1.1	.	1.1	1.2	1.1	2.2	1.2
<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>sessiliflora</i>	.	1.2	+	1.2	+	1.1	+	+	1.1	+
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	.	+	1.1	+2	.	.	+	+	.
<i>Festuca grex indigesta</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Galium hircynicum</i> subsp. <i>vivianum</i>	.	+2	+2	.	.	.	.	+	.	+
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	1.2	2.2	2.1	.	.	.
<i>Avenula</i> sp.	.	.	.	.	1.2	+	1.1	.	.	.
<i>Arnoseris minima</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	1.2	.	+	.	.	+	.	.
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis castellana</i>	1.2	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
<i>Hieracium castellanum</i>	.	+2	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Ranunculus nigrescens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Conopodium majus</i> subsp. <i>ramosum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Sedum anglicum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+

Compañeras presentes en un solo inventario

Dianthus lusitanicus +, en 7; *Erophila verna* 1.1, en 8; *Herniaria scabrida* +, en 10; *Luzula lactea* +, en 10; *Murbeckiella boryi* +, en 8; *Scleranthus annuus* subsp. *polycarpus* +2, en 2; *Spergularia capillacea* +, en 5.

Localidades

1, 2, 3 y 4: Penha do Gato.

5 y 6: Covão do Boi.

7: Covão do Ferro.

8 y 9: Corvo da Talada.

10: Fonte dos Luzianos.

BIBLIOGRAFIA

- BRAUN-BLANQUET, J.; A. R. PINTO DA SILVA; A. ROZEIRA & F. FONTES
 1952 Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. I. Une incursion dans la Serra da Estrela. *Agron. Lusit.* 14 (4): 303-323.
- IZCO, J. & S. ORTIZ
 1987 La vegetación glerícola del Macizo de Peña Trevinca. *Lazaroa* 7: 55-65.
- LANGE, J.
 1880 *Viola* L. in M. WILLKOMM & J. LANGE. *Prodromus Florae Hispanicae*, III: 694-703. Stuttgart.
- LAZARO IBIZA, B.
 1919 *Revisión crítica de las especies peninsulares del género Viola*. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.
 1963 Estudio de la vegetación y flora de las sierras de Guadarrama y Gredos. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 21 (1): 6-325.
 1981 Sobre la vegetación de la Serra da Estrela (Portugal). *An. Real Acad. Farm.* 47: 435-480.
- VALDÉS FRANZI, A.
 1984 Vegetación arbustiva de la vertiente sur de Sierra de Gata (Cáceres). *Studia Botanica* 3: 179-215.
 1988 Los pastizales de *Hieracio-Plantaginion radicatae* en las sierras occidentales del Sistema Central. *Lazaroa* 10: 105-109.
- WILLKOMM, M.
 1893 *Prodromi Florae Hispanicae. Supplementum*. Stuttgart.
- WITTEN, D. G. A. & J. R. V. BROOKS
 1980 Diccionario de geología. Ed. Alianza. Madrid.

ESTUDIO CARIOLÓGICO DE BORAGINACEAE ESPAÑOLAS — IV

PULMONARIA L., *SYMPHYTUM* L., *PENTAGLOTTIS* Tausch
y *BORAGO* L. (BORAGINEAE)

T. LUQUE

Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Sevilla

Recibido el 9 Marzo, 1989.

RESUMEN

En este trabajo se estudian especies españolas de *Pulmonaria* L., *Symphytum* L., *Pentaglottis* Tausch y *Borago* L., de los que existían datos cariológicos anteriores, aunque ninguno basado en material español.

ABSTRACT

In this paper, the cariology of Spanish taxa of the genus *Pulmonaria* L., *Symphytum* L., *Pentaglottis* Tausch and *Borago* L. are studied, which were already know, but never studied with material from Spain.

INTRODUCCIÓN

LA Tribu Boragineae se encuentra representada en España por seis géneros, cuatro de ellos: *Pulmonaria* L., *Symphytum* L., *Pentaglottis* Tausch y *Borago* L., se estudian cariológicamente en este trabajo, mientras que *Anchusa* L. ya fué tratado previamente por LUQUE (1983).

Se conoce el número cromosómico de todos los taxones que se incluyen en el estudio, aunque ninguno había sido estudiado con material español. En este trabajo, además del número cromosómico, se incluye, siempre que ha sido posible el tamaño aparente y morfología de los cromosomas, fórmula idiogramática y asimetría del cariotipo.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se ha realizado fundamentalmente sobre metafases somáticas de meristemos radicales, siendo en ocasiones complementado con estudios meióticos en botones florales.

Los meristemos radicales se obtuvieron de plantas de origen silvestre, a partir de plántulas o semillas, cultivadas en el Jardín Experimental del Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Biología. Dichos meristemos se trataron con 8-hidroxiquinoleína 0.002 M a $4 \pm 2^\circ$ C durante 3-3.30 horas, siendo fijadas seguidamente en Líquido de Farmer (LÖVE & LÖVE, 1975).

Para el estudio de meiosis, los botones florales fueron fijados en el campo igualmente en Líquido de Farmer durante 24 horas. La tinción en ambos casos se efectuó con carmin alcohólico-clorhidrico en caliente (SNOW, 1963), manteniéndose en dicho colorante aproximadamente 48 horas y hasta 72 en el caso de los botones florales.

La preparación de ambos materiales se realizó por aplastamiento utilizando como líquido de montaje ácido acético al 45% o bien carmin-acético para material escasamente teñido. Los procesos seguidos han sido utilizados en trabajos anteriores (LUQUE, 1983, 1984; LUQUE & DEVESA, 1986; LUQUE & VALDÉS, 1984, 1986).

Las plantas utilizadas en el presente estudio se conservan en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Biología de Sevilla (SEV), siendo citadas por el número de pliego con que se figuran en dicho Herbario.

Para expresar el tamaño aparente de los cromosomas y el grado de asimetría de los cariotipos, se ha utilizado la terminología propuesta por STEBBINS (1938, 1971), y para indicar la morfología de los cromosomas a LEVAN & al. (1965).

RESULTADOS

PULMONARIA L.

P. affinis Jordan in F. W. Schultz, Arch. Fl. Fr. Allem. 321 (1854).

Material estudiado: HUESCA. El Turbón, 13.VII.1979, *Cabezudo, Luque & Uberta* (SEV 63166), $2n = 22$.

El número cromosómico encontrado, $2n = 22$, coincide con el indicado por TARNAVSCHI (1935) y por MERXMÜLLER & GRAU

(1969). Se trata de un taxon diploide con número básico $x = 11$, siendo al parecer, el primer estudio que se realiza con material español.

La longitud aparente de los cromosomas oscila entre 2.01 y 3.78 μm . Son por tanto pequeños y medianamente pequeños (Fig. 2). Dichos cromosomas se pueden agrupar de la siguiente manera (Fig. 1): 4 metacéntricos (M) con centrómero en el punto medio (pares 10 y 11); 6 metacéntricos (m) con centrómero en la región media (pares 1, 5 y 8); dos cromosomas de los cuales uno es metacéntrico (m) con centrómero en la región media y el otro submetacéntrico (sm) con centrómero en la región submedia (par 2); 10 submetacéntricos (sm) con centrómero en la región submedia (pares 3, 4, 6, 7 y 9), dos de ellos satelizados. A este cariotipo le corresponde la fórmula idiogramática siguiente: $4M + 6m + 2m\text{-sm} + 8sm + 2sm^{\text{sat}}$. Su asimetría cromosómica es de tipo 2B.

Los datos obtenidos por TARNAVSCHI (1935) sobre la proporción de cromosomas metacéntricos no concuerda con los anteriores, ya que dicha proporción fué muy escasa, por lo que le correspondería una asimetría más elevada.

Como se puede apreciar en la Figs. 1 y 2, los cromosomas correspondientes a este taxon presentan abundantes constricciones secundarias, así como algunas zonas heterocromáticas en sus brazos.

P. longiofolia (Bast.) Boreau, Fl. Centre Fr. ed. 3, 2: 460 (1857).

Material estudiado: LEON. Foncebadón, 6.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 63164), $2n = 14$. ZAMORA. Ribadelago, 5.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 55462), $2n = 14$.

Se ha encontrado el número somático $2n = 14$, que coincide con el indicado por TARNAVSCHI (1935) y por MERXMÜLLER & GRAU (1969). Se trata de un taxon diploide con número básico $x = 7$. De acuerdo con la bibliografía consultada, es la primera vez que se estudia cariológicamente material español de esta especie.

En las plantas procedentes de Zamora, la longitud aparente de los cromosomas oscila entre 3.27 y 4.53 μm , siendo por tanto, medianamente pequeños (Fig. 3). Dichos cromosomas se pueden agrupar como sigue (Fig. 4): 10 metacéntricos (m) con cen-

trómero en la región media (pares 1, 2, 4, 5 y 7); 2 submetacéntricos (sm) con centrómero en la región submedia (par 3) y 2 subtlococéntricos satelizados (st) con centrómero en la región subterminal (par 6). A este cariotipo le corresponde la fórmula idiogramática: $10m + 2sm + 2st^{sat}$, y asimetría cromosómica de tipo 2A.

Como en el taxon anterior, el cariotipo indicado por TARNAVSCHI (1935) para éste, resulta más asimétrico que el correspondiente a las plantas españolas estudiadas. Así mismo, los cromosomas presentan constricciones secundarias, fundamentalmente en los brazos largos.

El tamaño aparente de los cromosomas de las especies estudiadas oscila entre 2.01 y 4.53 μm , siendo los de *P. affinis* los más pequeños (2.01-3.78 μm), y los de *P. longifolia* los más grandes (3.27-4.53 μm). Estos tamaños concuerdan con el indicado por MERXMÜLLER & GRAU (1969) para varios taxones de este género y por MARKOWA & IVÁNOVÁ (1970) para *P. rubra* Sch. & Ky. De acuerdo con esto, el tamaño aparente de los cromosomas de *Pulmonaria* es medianamente pequeño.

De las dos especies estudiadas, el cariotipo de *P. affinis* presenta asimetría de tipo 2B, siendo más evolucionado que el de *P. longifolia*, que lo tiene de tipo 2A, lo que parece estar apoyado por el tamaño cromosómico, aunque la diferencia no sea excesiva.

De los datos aquí aportados, y por los números cromosómicos encontrados por diversos autores en diversas especies de *Pulmonaria*, se deduce que, como afirman MÁJOVSKY & MÚRIN (1980), se presenta en este género una serie disploide con números básicos comprendidos entre $x = 7$ y $x = 13$.

En cuanto a las especies españolas, y por lo que respecta a los caracteres estudiados del cariotipo, *P. affinis* con $x = 11$, cariotipo con asimetría de tipo 2B, y cromosomas más pequeños, es cariológicamente más evolucionado que *P. longifolia*, con $x = 7$, cariotipo con asimetría de tipo 2A y cromosomas más grandes.

De acuerdo con esto, habría que considerar que el número básico $x = 7$ es más primitivo que $x = 11$, lo que confirma la hipótesis de MÁJOVSKY & MÚRIN (1980).

SYMPHYTUM L.

S. tuberosum L. subsp. **nodosum** (Schur) Soò, Acta Geobot. Hung. 4: 192 (1941).

Material estudiado: BARCELONA. Vallgorguina, 9.VII.1979, *Cabezudo, Luque & Ubera* (SEV 55465), $2n = 96$.

El número cromosómico encontrado, $2n = 96$ coincide con el indicado por GRAU (1968), por WCISŁO (1972, sec. SKALINSKA & POGAN, 1973), por MÚRIN (1976) y por GADELLA & KLIPHUIS (1978). Difiere sin embargo de $2n = 100$ indicado por GRAU (1968), de $2n = 64$ encontrado por GADELLA & KLIPHUIS (1978), de $2n = 72$ indicado por STREY (1931), TISCHLER (1935) y MARKOWA & IVÁNOVÁ (1970) y de $2n = 18$ aportado por GVINIASHVILI (1972).

La longitud aparente de los cromosomas en las plantas de la población estudiada oscila entre 1.03 y 2.32 μm , por lo que se consideran pequeños y medianamente pequeños (Fig. 7).

Al parecer, en *Symphytum* existe una serie con números básicos $x = 8, 9, 10, 12$ y 15, de los que el recuento efectuado corresponde a un nivel octoploide de $x = 12$.

PENTAGLOTTIS Tausch

P. sempervirens (L.) Tausch ex L. H. Bailey, Man. Cult. Pl. ed. 2, 837 (1949).

Material estudiado: AVILA. El Barco de Avila, 5.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 55453), $2n = 22$. CÁCERES. La Garganta, 4.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 55452), $2n = 22$. LA CORUÑA. Santiago de Compostela, 8.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 58545), $2n = 22$. LUGO. Ver, 7.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 58548), $2n = 22$. OVIEDO. Subida al Puerto de Pajares, 10.VI.1979, *Diez, Pastor & Silvestre* (SEV 58546), $2n = 22$.

El número encontrado $2n = 22$, coincide con el somático indicado por SMITH (1931, 1932), BRITTON (1951) y por FERNANDES & LEITÃO (1972). También coincide con el gamético estudiado por DELAY (1972). Se trata de un taxon diploide con número básico $x = 11$.

En las plantas de la población procedente de Avila (SEV 55453), la longitud aparente de los cromosomas oscila entre 1.28 y 2.57 μm , siendo pequeños y medianamente pequeños (Fig. 5). Dichos cromosomas pueden agruparse de la siguiente forma (Fig. 6): 2 metacéntricos satelizados (M), con centrómero en el punto medio (par 11); 10 metacéntricos (m), con centrómero en la región media (pares 2, 4, 8, 9 y 10); 6 submetacéntricos (sm), con centrómero en la región submedia (pares 1, 3 y 5), dos de ellos satelizados y 4 subteloacéntricos (st) con centrómero en la región subterminal (pares 6 y 7). A este cariotipo le corresponde la fórmula idiogramática $2M^{\text{sat}} + 10m + 4sm + 2sm^{\text{sat}} + 4st$, y una asimetría cromosómica de tipo 3B.

Pentaglottis sempervirens se había considerado tradicionalmente incluido en el género *Anchusa*, hasta que TAUSCH (1829) lo separó por diversos caracteres morfológicos para formar un género monoespecífico independiente. La separación de este taxon a nivel genérico quedaria parcialmente justificada por los caracteres cariológicos, ya que presenta $2n = 22$, número cromosómico que dentro de *Anchusa* no aparecía, salvo excepcionalmente en *A. puechii* Valdés (LUQUE, 1983), presentando en cambio todos los demás taxones de *Anchusa* números básicos distintos de $x = 11$. Se diferencian además por el tamaño de los cromosomas, que son notablemente más pequeños en *Pentaglottis* (1.28-2.57 μm) que en *Anchusa* (2.70-11.60 μm) (LUQUE, 1983).

En cuanto a la asimetría del cariotipo, es de tipo 3B, tratándose de un taxon con cariotipo altamente asimétrico dado que es un diploide. Dicho tipo de asimetría también aparece en *Anchusa* pero en taxones con un nivel superior de poliploidia.

Tomando los caracteres cariológicos en su conjunto y siguiendo las ideas de STEBBINS, se puede asegurar que *Pentaglottis* es un género más evolucionado que *Anchusa*, del cual ha de considerarse derivado, por presentar cariotipo más asimétrico, número básico más elevado y cromosomas más pequeños, situaciones que se consideran más evolucionadas que las que se presentan en *Anchusa*, con cariotipos más simétricos, números básicos en general más bajos y cromosomas mayores.

BORAGO L.

B. officinalis L., Sp. Pl. 137 (1753).

Material estudiado: ALICANTE. Jávea, 6.V.1979, *García, Luque & Valdés* (SEV 55447), $n = 8$ y $2n = 16$. BURGOS. Villarcayo, 16.VII.1980, *Devesa, Gallego, Luque & Talavera* (SEV 58573), $2n = 16$. CÁDIZ. Entre Chiclana de la Frontera y Vejer de la Frontera, 3.IV.1978, *Luque & Valdés* (SEV 58557), $2n = 16$. CORDOBA. Hornachuelos, 11.III.1979, *Díez & Luque* (SEV 55442), $2n = 16$. HUELVA. Bonares, 1.IV.1979, *Díez & Luque* (SEV 55443), $2n = 16$. SEVILLA. Herrera, 1.IV.1980, *Luque, Talavera & Valdés* (SEV 58566), $2n = 16$. Sevilla, 6.II.1978, *Luque* (SEV 58574), $n = 8$. Entre Bollulos y Aznalcázar, 23.II.1978, *Díez* (SEV 58582), $n = 8$. VALENCIA. Albaida, 7.V.1979, *García, Luque & Valdés* (SEV 55446), $2n = 16$. Játiva, 8.V.1979, *García, Luque & Valdés* (SEV 58556), $2n = 16$.

El número gamético $n = 8$ coincide con el indicado por STREY (1931) y por BRITTON (1951) y el somático $2n = 16$ con el aportado por FERNANDES & QUEIRÓS (1972), D'AMATO & MARCHI (1983) y por HINDÁKOVÁ & al. (1985). Se trata de un taxon diploide con número básico $x = 8$.

Se ha comprobado que el comportamiento meiótico es normal con formación de ocho bivalentes como se observa en la metafase I de la figura 8.

Los cromosomas de las plantas procedentes de Huelva (SEV 55443) tienen una longitud aparente que oscila entre 2.33 y 4.66 μm , siendo medianamente pequeños (Fig. 9). Dichos cromosomas se pueden agrupar como sigue (Fig. 10): 12 metacéntricos (m) con centrómero en la región media (pares 2, 3, 4, 5, 6 y 8); dos de ellos satelizados y 4 submetacéntricos (sm) con centrómero en la región submedia (pares 1 y 7). A este cariotipo le corresponde la fórmula idiogramática siguiente: $10m + 2m^{\text{sat}} + 4sm$, y una asimetría cariotípica de tipo 2A.

Los datos obtenidos para este taxon concuerdan perfectamente con los aportados por D'AMATO & MARCHI (1983), tanto en el tamaño de los cromosomas como en la fórmula idiogramática.

Como se puede apreciar en la Fig. 10, los cromosomas que componen el par 1 no parecen tener la misma morfología, debido a que el brazo largo de uno de los homólogos ha sufrido una fragmentación, rompiéndose por una constricción secundaria que

se aprecia perfectamente en el brazo largo del otro homólogo. Algo semejante le ocurre a los homólogos del par 6 en cuanto a la semejanza entre ellos; en este caso se trata del único par satelizado del cariotipo y la falta de parecidos entre ellos estriba en la distancia que existe entre los cromosomas y sus correspondientes satélites.

Además de *B. officinalis*, con $2n = 16$, se conocen números cromosómicos de otras especies de este género. STREY (1931, sub *B. laxiflora* DC.) y CONTANDRIOPOULOS (1962) indicaron $2n = 32$ para *B. pygmaea* (DC.) Chater & Greuter, lo que corresponde a un nivel tetraploide. CONTANDRIOPOULOS (1957, sec BOLKHOVSKIKH & al., 1969) encontró $2n = 16$ para *B. longifolia* Poir. y *B. trabutii* Maire, lo que corresponde al mismo nivel diploide que presentan todas las poblaciones estudiadas hasta la fecha de *B. officinalis*. Se presentan en *Borago*, por tanto, tres taxones diploides y uno tetraploide, todos con número básico $x = 8$, que es bastante frecuente entre los taxones de la tribu Boragineae, por ejemplo en *Anchusa* (LUQUE, 1983).

BIBLIOGRAFIA

- BOLKHOVSKIKH, Z.; V. GRIF; T. MATVEJEVA & O. ZARHARYEVA
1969 Chromosome numbers of flowering plants. Leningrad.
- BRITTON, D. M.
1951 Cytogenetic studies on the Boraginaceae. *Brittonia* 7: 233-266.
- CONTANDRIOPOULOS, J.
1962 Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille* 32: 1-354.
- D'AMATO, G. & P. MARCHI
1983 Heterochromatin in *Borego officinalis* L. (Boraginaceae): Comparison between Feulgen and Giemsa stained heterochromatic segments. *Annali di Botanica* 41: 165-168.
- DELAY, J.
1972 Boraginacées (suite). *Inform. Annuelles Caryosyst. Cytogénét.* 6: 9-12.
- FERNANDES, A. & M. T. LEITÃO
1972 Contribution à la connaissance cytotoxonomiques des Spermatophyta du Portugal. V. Boraginaceae. *Bol. Soc. Brot.*, 2^a sér. 46: 389-405.
- GADELLA, TH. W. J. & E. KLIPHUIS
1978 Cytotaxonomic studies in the genus *Symphytum*. VIII. Chromosome numbers and classification of ten European Species. *Proc. Koninkl. Nederland. Akad. Wetensch.* sér. C, 81: 162-172.

- GRAU, J.
1968 Cytologische Untersuchungen an Boraginaceen. I. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 7: 277-294.
- GVINIASHVILI, T. N.
1972 Some data on the karyology of caucasian species of *Symphytum* L. with respect to their taxonomy. *Bot. Žurn* 57: 1120-1126 (en ruso).
- HINDÁKOVÁ, M.; V. FERÁKOVÁ & T. SCHWARZOVÁ
1985 Karyologisches studium der Slowakischen Flora. VII. *Acta F. R. N. Univ.-Comen.-Bot.* XXXII, pp. 71.
- LEVAN, A.; K. FREDGA & A. A. SANDBERG
1965 Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- LÖVE, A. & D. LÖVE
1975 Plant chromosome. Vaduz.
- LUQUE, T.
1983 Estudio cariológico de Boragináceas Españolas, I. *Anchusa*. *Lagascalia* 12 (1): 81-97.
1984 Estudio cariológico de Boragináceas Españolas. II. *Echium* L. de España Peninsular e Islas Baleares. *Lagascalia* 13 (1): 17-38.
- LUQUE, T. & J. A. DEVESA
1986 Contribución al estudio citotaxonómico del género *Lavatera* (Malvaceae) en España. *Lagascalia* 14 (2): 227-239.
- LUQUE, T. & B. VALDÉS
1984 Karyological studies on Spanish Boraginaceae: *Lithospermum* L. sensu lato. *Bot. J. Linn. Soc.* 88: 335-350.
1986 Caryological study of Spanish Boraginaceae. III. *Cynoglossum* L. s. str. *Willdenowia* 15: 485-496.
- MÁJOVSKY, J. & A. MÚRIN
1980 Cytotaxonomy of the genus *Pulmonaria* L. in Slovakia. *Bot. Soc. Brot.*, 2ª sér., 53: 725-739.
- MARKOWA, M. L. & P. IVÁNOVÁ
1970 Karyologische Untersuchung der Vertreter der Fam. Boraginaceae, Labiatae und Scrophulariaceae in Bulgarien. *Izvest. Bot. Inst., Otd. Biol. Nauk.* 20: 93-97.
- MERXMÜLLER, H. & J. GRAU
1969 Dysploidie bei *Pulmonaria*. *Rev. Roum. Biol. (Bot.)* 14: 57-63.
- MÚRIN, A.
1976 in MÁJOVSKY & al. (eds.). Index of chromosome numbers of Slovakian Flora (Part 5). *Acta Fac. Rerum. Nat. Univ. Comenianae, Bot.* 25: 15.
- SKALINSKA, M. & E. POGAN
1973 A list of chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Biol. Cracov. (Bot.)* 16: 146-201.
- SMITH, S. G.
1931 Cytology of *Anchusa* and its relation to the taxonomy of the genus. *Nature* (London) 128: 493-494.
1932 Cytology of *Anchusa* and its relation to the taxonomy of the genus. *Bot. Gaz.* (Chicago) 94: 394-403.

SNOW, R.

- 1963 Alcoholic hydrochloric acid-carmines as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain Technol.* **38**: 9-13.

STEBBINS, G. L.

- 1938 Cytological characteristic associated with the different growth habits in the dicotyledons. *Amer. Journ. Bot.* **25**: 189-198.

- 1971 Chromosomal Evolution in Higher Plants. London.

STREY, M.

- 1931 Karyologische Studien an Boraginoideae. *Planta (Berlin)* **14**: 682-730.

TARNAVSCHI, I. T.

- 1935 Studii caryo-sistematice la genul *Pulmonaria* L., cu accentuarea morfologiei cromosomilor si a meiozei. *Bul. Fac. Sti Cernăuți* **9**: 47-122.

TISCHLER, G.

- 1935 Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen. *Bot. Jahrb.* **67**: 1-36.

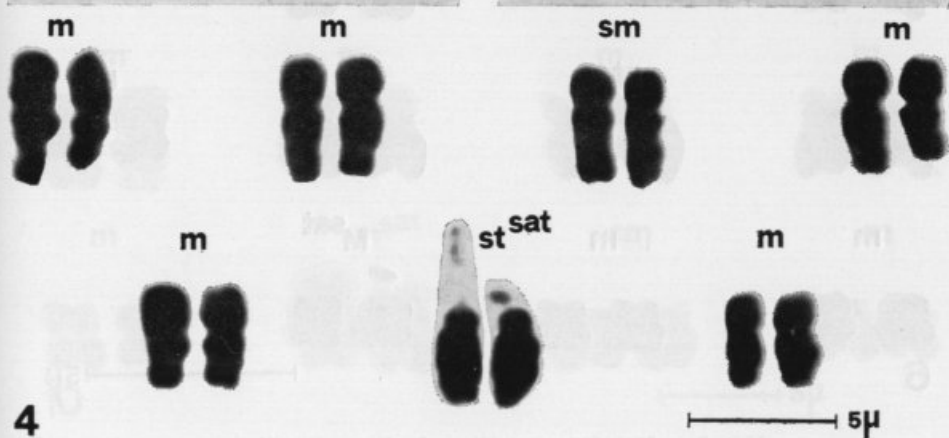
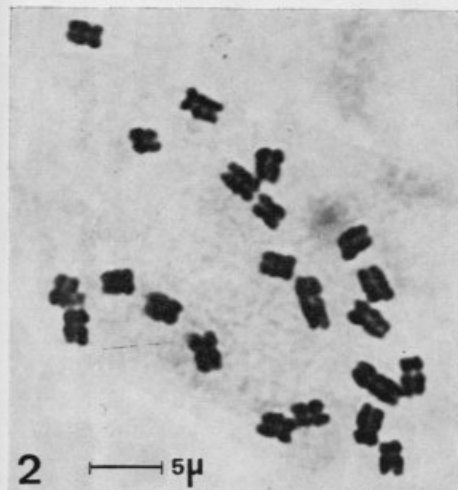
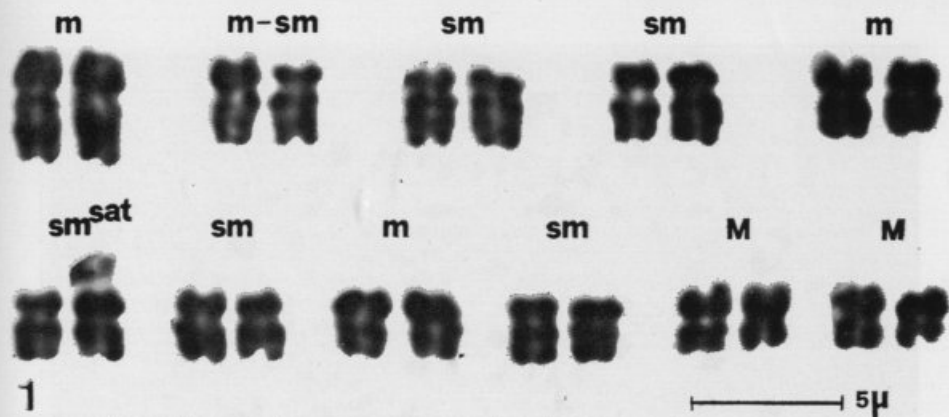


Fig. 1. — Cariograma de *P. affinis*.

Fig. 2. — Metafase somática de *P. affinis*.

Fig. 3. — Metafase somática de *P. longifolia*.

Fig. 4. — Cariograma de *P. longifolia*.

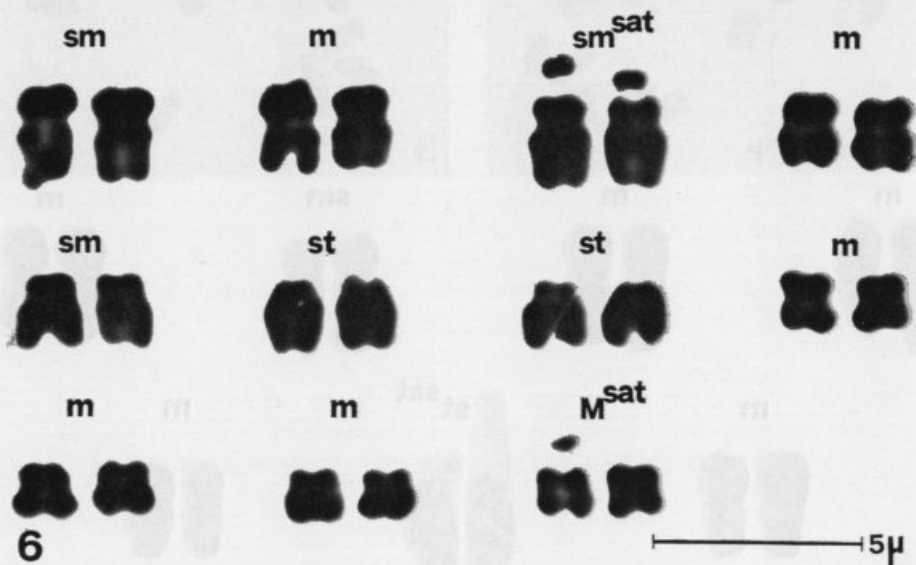
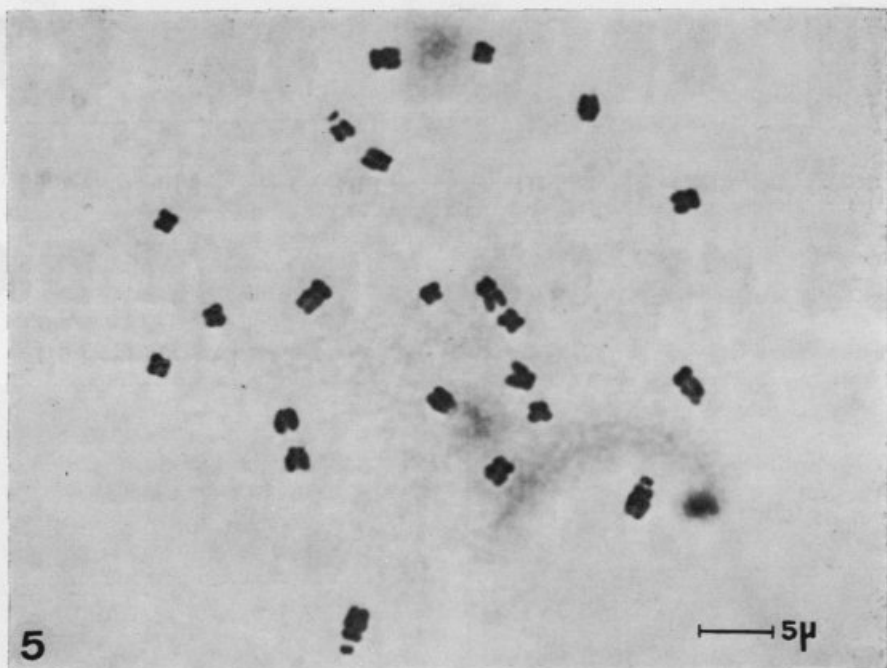


Fig. 5. — Metafase somática de *P. sempervirens*.

Fig. 6. — Cariograma de *P. sempervirens*.

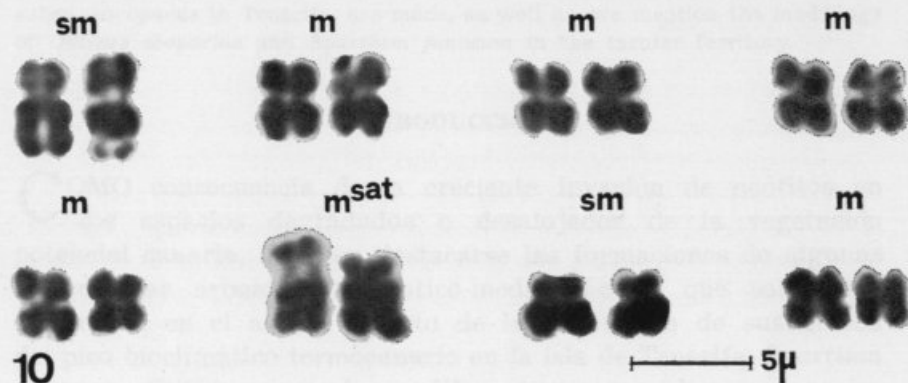
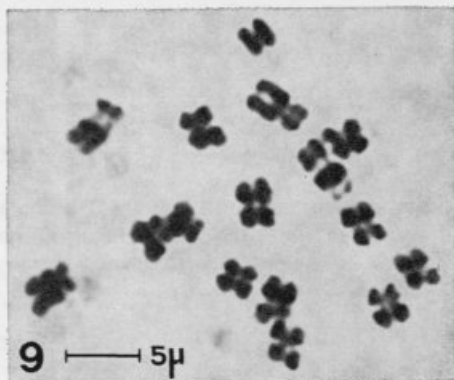
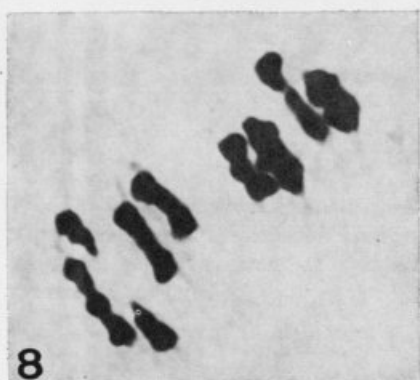
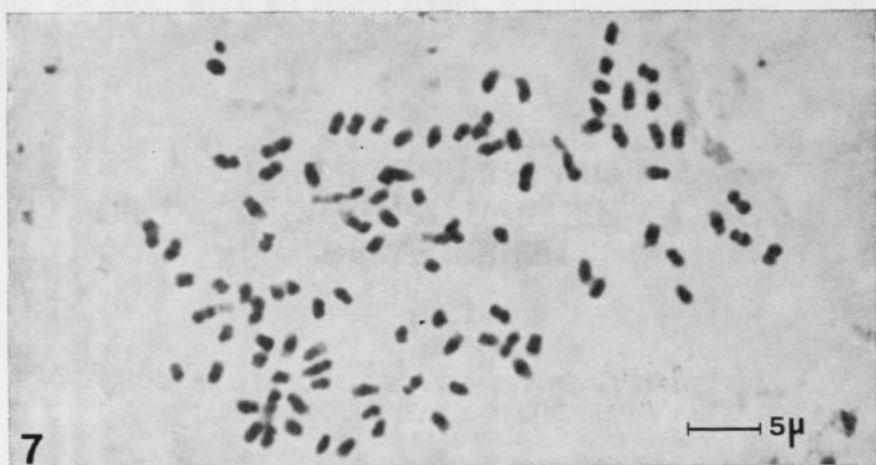


Fig. 7. — Metafase somática de *S. tuberosum*.
 Fig. 8. — Metafase I de *B. officinalis*.
 Fig. 9. — Metafase somática de *B. officinalis*.
 Fig. 10. — Cariograma de *B. officinalis*.



1 μm

Fig. 10. — *Chlamydomonas* sp. *Chlamydomonas* sp. *Chlamydomonas* sp. *Chlamydomonas* sp.

SOBRE LA PRESENCIA DE *ULEX EUROPAEUS* L. EN LA ISLA DE TENERIFE

por

A. GARCÍA GALLO, W. WILDPRET DE LA TORRE,
M. J. DEL ARCO AGUILAR & P. L. PÉREZ DE PAZ

Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna.
Tenerife. Islas Canarias. España

Recibido el 9 de Marzo de 1989.

RESUMEN

Se hacen diversas consideraciones sobre los matorrales dominados por *Ulex europaeus* L. subsp. *europaeus* en la isla de Tenerife. Se menciona también la intromisión de *Cytisus scoparius* y *Spartium junceum* en el territorio insular.

ABSTRACT

Several considerations about the bushes dominated by *Ulex europaeus* L. subsp. *europaeus* in Tenerife, are made, as well as, we mention the meddlings of *Cytisus scoparius* and *Spartium junceum* in the insular territory.

INTRODUCCIÓN

COMO consecuencia de la creciente invasión de neófitos en los espacios degradados o desalojados de la vegetación potencial canaria, merecen destacarse las formaciones de algunas leguminosas arbustivas atlántico-mediterráneas, que sobresalen netamente en el actual aspecto de la vegetación de sustitución del piso bioclimático termocanario en la isla de Tenerife. *Spartium junceum*, *Cytisus scoparius* y *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, constituyen ejemplos claros de lo que se acaba de indicar.

En esta contribución, presentamos un estudio de los «tojales» o «espinales», formaciones de *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*,

y de pasada nos referiremos a las poblaciones de *Spartium junceum* y *Cytisus scoparius* por presentarse en algunas ocasiones conjuntamente en la misma localidad.

En Canarias, los tojales sólo se limitan a la isla de Tenerife, donde *Ulex europaeus* ha sido introducido y asilvestrado.

FISIONOMIA Y ESTRUCTURA

Matorral espinoso espontáneo, denso y casi impenetrable, de hasta dos metros de altura en condiciones de umbría. En muchos lugares, este tojal constituye una formación cerrada mono-específica de *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* o bien, oligoespecífica, caracterizada por la presencia de las especies más agresivas y dinámicas del monte-verde (*Pruno-Lauretea*), destacando por su constancia en la comunidad *Rubus inermis* y *Erica arborea*.

ECOLOGIA

En las localidades estudiadas, se presenta abundante en bordes de pistas, cunetas y en terrenos alterados y removidos del piso bioclimático termocanario, en dominios climáticos de monte-verde y pinar mixto con éste, generalmente, según FERNÁNDEZ, TEJEDOR & QUARTIN (1982), sobre suelos fersialíticos de color rojizo, moderadamente ácidos y de textura muy arcillosa. Así mismo, aparece en este piso, sobre coladas lávicas recientes y en el sotobosque de algunas plantaciones de eucaliptos.

SINCOROLOGIA

Este matorral espinoso tiene sus manifestaciones más importantes localizadas en las estribaciones orientales del macizo de Anaga y cumbres de los municipios de La Laguna y Tegueste, al NE de la isla y desde Los Realejos a Buenavista, en la vertiente Norte (Fig. 1).

SINDINAMIA

Los tojales, parecen constituir un enriquecimiento con *Ulex europaeus*, del zarzal de *Rubus inermis*, el cual se presenta como una etapa de degradación en suelos húmedos de monte-verde.

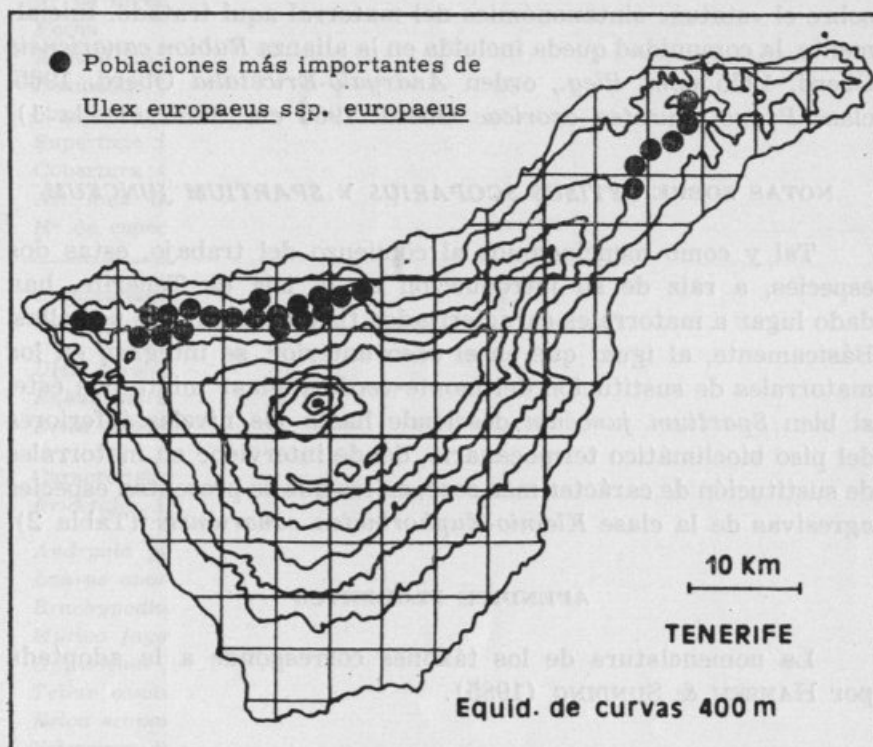


Fig. 1.

SINTAXONOMIA

Este matorral no se diferencia de un zarzal de *Rubus inermis*, más que por la presencia de *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, aunque en ocasiones éste llegue a ser dominante y casi exclusivo.

Los zarzales constituyen comunidades insuficientemente estudiadas en nuestro territorio y existen para los mismos algunas consideraciones hechas por OBERDORFER (1965), que han de ser revisadas. Indudablemente, como etapas de sustitución en terrenos húmedos del monte-verde, dan lugar a asociaciones particulares aún sin concretar.

A falta de estudios sintaxonómicos más precisos, puede considerarse la «comunidad de *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*», como un sintaxon de rango inferior al de asociación. El estudio de los zarzales canarios, que ha de llevarse a cabo, dará luz

sobre el «status» sintaxonómico del matorral aquí tratado. Inicialmente, la comunidad queda incluida en la alianza *Rubion canariensis* Oberd. 1965 *nom. illeg.*, orden *Andryalo-Ericetalia* Oberd. 1965, clase *Pruno-Lauretea azoricae* Oberd. 1960 *em.* 1965 (Tabla 1).

NOTAS SOBRE *CYTISUS SCOPARIUS* Y *SPARTIUM JUNCEUM*

Tal y como mencionamos al comienzo del trabajo, estas dos especies, a raíz de su introducción en la isla de Tenerife, han dado lugar a matorrales caracterizados fisionómicamente por ellas. Básicamente, al igual que en el caso anterior, se integran en los matorrales de sustitución del monte-verde y pinar mixto con éste, si bien *Spartium junceum* desciende hasta los niveles inferiores del piso bioclimático termocanario, donde interviene en matorrales de sustitución de carácter más seco, en los que se presentan especies agresivas de la clase *Kleinio-Euphorbieteae canariensis* (Tabla 2).

APENDICE FLORISTICO

La nomenclatura de los táxones corresponde a la adoptada por HANSEN & SUNDING (1985).

BIBLIOGRAFIA

CEBALLOS, L. & F. ORTUÑO

1976 *Vegetación y flora forestal de las Canarias Occidentales*. 433 pp. Exmo. Cabildo Insular de Tenerife.

FERNÁNDEZ CALDAS, E.; M. L. TEJEDOR SALGUERO & P. QUANTIN

1982 *Suelos de regiones volcánicas. Tenerife. Islas Canarias*. 250 pp. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. C. S. I. C.

HANSEN, A. & P. SUNDING

1985 *Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants*. 3 rev. ed. *Sommerfeltia* 1: 1-167.

OBERDORFER, E.

1965 *Pflanzensoziologische studien auf Teneriffa und Gomera (Kanarischen Inseln)*. *Beitr. Naturk. Forsch. SW. Deutschl.* 24: 47-104.

TABLA 1

Nº de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Fecha	4.8	12.2	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	4.9	14.9	25.6	25.6	4.8	4.9	4.9	14.9
Altitud (m s.m.)	700	650	700	825	700	950	700	925	1000	750	500	700	700	700	700	700	550
Pendiente (°)	45	0	80	80	30	70	30	45	30	80	30	40	40	20	20	30	30
Exposición	N	—	NNW	NW	NW	NW	NW	NW	N	SW	N	N	NE	SSE	NNE	N	SW
Superficie (m²)	100	25x1	100	100	100	200	100	100	100	20x1	100	50	50	500	200	200	100
Cobertura (%)	90	100	90	90	80	80	70	90	90	60	90	100	60	90	70	70	75
Alt. max. de la vegetación (m)	1	2	1,5	3	1,5	2,5	1	2	4	4	1,5	1,5	1,5	1	3	2	2
Nº de especies	4	7	10	12	12	11	14	15	16	10	12	11	8	6	9	7	13

Características de la «comunidad de *Ulex europaeus* ssp. *europaeus*»

<i>Ulex europaeus</i> ssp. <i>europaeus</i>	5	3	4	5	5	5	4	5	4	2	2	3	3	4	2	4	4
<i>Rubus inermis</i>		3	3	2	+	1	2	1	3	1	3	4	2	2	+		
<i>Erica arborea</i>				2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	+	+	1

Características de Orden y Clase (*Andryalo-Ericetalia*, *Pruno-Lauretea azoricae*)

<i>Andryala pinnatifida</i>	2	+	+	1	1	1	1	1	1								+
<i>Laurus azorica</i>								1	1	1	1	+					
<i>Brachypodium sylvaticum</i>			1	2			1	1	2	+							1
<i>Myrica faya</i>				+					1	2							
<i>Hypericum inodorum</i>									+			2					
<i>Teline canariensis</i>		2	+														
<i>Erica scoparia</i>										2							
<i>Viburnum tinus</i> ssp. <i>rigidum</i>										1							
<i>Phyllis nobla</i>										+							
<i>Asplenium onopteris</i>										1							

Compañeras

<i>Daphne gnidium</i>		1	1	1							2	1		2	2	2	1
<i>Aspalathium bituminosum</i>		3			1		1	1			1	+	+		+	+	2
<i>Pteridium aquilinum</i>			2	2			2	2	2		4	2		1			
<i>Agrostis castellana</i>	1		1	1		1		1	1								
<i>Ageratina adenophora</i>			1		2	1		1			1						
<i>Galium scabrum</i>				1		1		1	1								
<i>Micromeria hyssopifolia</i>					+			1	1								1
<i>Origanum vulgare</i>				1					+		1					+	
<i>Calamintha sylvatica</i> ssp. <i>ascendens</i>				1		1			+		+						
<i>Carlina salicifolia</i>					1		3					1	2				
<i>Plantago arborescens</i>												+	3				
<i>Aeonium urbicum</i>													1				
<i>Davallia canariensis</i>					+		+				1						+
<i>Artemisia thuscula</i>												+	2	1			
<i>Opuntia ficus-barbarica</i>					+		+										+
<i>Rumex lunaria</i>					+		2										
<i>Foeniculum vulgare</i>																+	1
<i>Cytisus scoparius</i>																2	3
<i>Spartium junceum</i>																3	
<i>Chamaecytisus proliferus</i>						1											
<i>Rumex maderensis</i>						2											
<i>Cistus symphytifolius</i>																	1
<i>Cistus monspeliensis</i>																	1

Además en: 1. — *Conyza bonariensis* 1; 2. — *Oxalis pes-caprae* 4; 3. — *Rumex bucephalophorus* +; 5. — *Daucus carota* ssp. *maximus* 1; 6. — *Brassica oleracea* +; 7. — *Daucus carota* ssp. *maximus* 1, *Smilax canariensis* 1; 8. — *Prunus cerasus* +, *Pinus canariensis* +; 9. — *Eucalyptus globulus* +, *Rubia agostinhoi* +; 11. — *Asparagus umbellatus* +; 15. — *Dittrichia viscosa* 1; 17. — *Phagnalon saxatile* +.

Localidades: 1. — Mña. La Atalaya. La Laguna; 2. — Camino Las Gavias. La Laguna; 3 y 4. — Icod el Alto. Los Realejos; 5 y 7. — La Vega. Icod de los Vinos; 6. — Erjos. El Tanque; 8. — San Francisco de la Montañeta. Garachico; 9. — Altos de San Juan de la Rambla; 10. — El Peladero. Anaga. La Laguna; 11. — Ladera de Tigaiga. Los Realejos; 12, 13 y 14. — Mesa Mota. La Laguna; 15 y 16. — Mña. Chacón. La Laguna; 17. — La Guancha.

Obs. — Todos los inventarios han sido levantados en 1987 a excepción del 1, 2 y 14 que fueron realizados en 1986.

TABLA 2

Nº de inventario	1	2	3	4
Fecha	4.9	4.9	4.9	4.9
Altitud (m s.m.)	675	650	650	700
Pendiente (°)	45	60	10	30
Exposición	NW-SENE-SE		NE	N
Superficie (m ²)	200	200	200	300
Cobertura (%)	90	80	50	80
Alt. max. veg. (m)	3	2,5	2,5	2
Nº de especies	5	5	4	8

Matorales de *Spartium junceum*
y *Cytisus scoparius*

<i>Spartium junceum</i>	5	4	1	
<i>Cytisus scoparius</i>			4	4
<i>Rubus inermis</i>	2	2		+
<i>Erica arborea</i>				3

Características de *Andryalo-Ericetalia*,
Pruno Lauretea

<i>Teline canariensis</i>		3		
<i>Adenocarpus foliolosus</i>				+

Compañeras

<i>Daphne gnidium</i>	1			2
<i>Pteridium aquilinum</i>				2
<i>Micromeria hyssopifolia</i>				2
<i>Origanum vulgare</i>				2
<i>Dittrichia viscosa</i>	3	+	4	+
<i>Foeniculum vulgare</i>	2			
<i>Chamaecytisus proliferus</i>		1		

Localidades: 1, 2 y 3. — Mña. del Aire. La Laguna; 4. — Mña. Chacón. La Laguna.

Obs. — Todos los inventarios son de 1987.

FOMITOPSIS IBERICA MELO & RYVARDEN SP. NOV.

IRENEIA MELO * & LEIF RYVARDEN **

* Museu, Laboratório e Jardim Botânico, Faculdade de Ciências,
1294 Lisboa Codex — Portugal

** Botany Div., Dep. of Biology, Univ. of Oslo, P. O. Box 1045,
Blindern, N-0316 Oslo 3 — Norway

Received March, 1989.

SUMMARY

A new polypore, *Fomitopsis iberica* Melo & Ryvarden, is described. It resembles *F. palustris* (Berk. & Curt.) Gilbn. & Ryv., but has trimitic hyphal system, fusoid cystidioles and cylindric to fusoid spores. The species is reported from Portugal, on *Quercus suber* and *Pinus pinaster*, causing a brown rot on dead stumps.

THE genus *Fomitopsis* P. Karst., as delimited by POUZAR (1966), comprises a group of polypores characterized by having perennial, laterally attached or effuso-reflexed fruitbodies covered or not by definite crust, pale trama, trimitic hyphal system and hyaline spores with smooth, thin, inamyloid, indextrinoid and acyanophilous walls. It causes an intense brown rot in the host tree species, and is closely related to *Trametes* which, however, is a white-rot fungi and has an annual, velutine to hirsute fruitbody.

The species described here was collected on November 1986 from two localities in Portugal. At first sight it appeared like a *Trametes*, although the fruitbodies were far more triquetrous than normally seen in this genus, and were slightly scrupose. But it differed in causing a rot of the brown type. A microscopical observation revealed that the spores were fusoid, rather similar to those of *Antrodia serialis*. However this species has resupinate to effused reflexed fruitbodies, and no twisted hyphae in the

context and trama. *Antrodia eutelea* (Har. & Pat.) Ryv. described from Mauritania is another species with fusoid spores. However, this is a strictly resupinate species and again without twisted hyphae. For a full description, see RYVARDEN (1983).

The inclusion of the new species in *Fomitopsis* is justified by its pileate dimidiate fruitbodies, pale trama, trimitic hyphal structure and hyaline non-dextrinoid spores with smooth walls, and fall nicely within the current accepted concept of the genus (POUZAR, *op. cit.*; GILBERTSON & RYVARDEN, 1986).

***Fomitopsis iberica* Melo & Ryvarden sp. nov.**

Frutificatio pileata dimidiata, usque ad 8 cm latus, 5 cm crassus, 3 cm altus; *pileus* scabridiusculus, albus vel melleus, zonis brunneis indistinctis. *Pori* rotundi vel ellipsoidei, 3-4 per mm, superficie alba, cremea vel straminea; *contextus* albus vel cremeus, zonatus. *Systema hypharum* trimiticum: *hyphae generativae* 2.5-5.6 μm diametro, fibulatae; *hyphae skeletales* 2.7-7.5 μm diametro, tunicis crassis usque ad solidis, subparallelae vel intertextae in trama; *hyphae conjunctivae* 2-3.5 μm diametro, tortuosae, irregulares, ramosae, tunicis crassis usque ad solidis. *Sporae* 6-8(8.5) \times 2.8-3.7 μm , cylindricae vel fusiformes, tunicis tenuibus, hyalinae, inamyloideae, indextrinoideae, acyanophylae. *Caries* brunnea in ligno producens.

Typus: Portugal: Prov. Ribatejo, Chamusca, Chouto, Gavião-zinho (29SND5845), on burnt stump of *Quercus suber*, 13.11.1986, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 3141 (LISU, holotype and isotype; O, isotype).

Fruitbody annual, broadly sessile, dimidiate, single or in imbricate clusters, individual pilei applanate to triquetrous, up to 8 \times 5 \times 3 cm, elastic and tough when fresh, corky when dry.

Upper surface white or cream coloured in young parts, honey yellow with different shades of brown in old specimens, colours somewhat darkening when drying, often faintly zoned, slightly scrupose, margin concolorous, darkening when older, sharply delimited.

Pore surface pale, white, cream-white or straw-coloured, pores round to ellipsoid, 3-4 per mm, dissepiment edges smoothly rounded. Tubes concolorous with pore surface, up to 10 mm long,

context white to cream coloured, slightly zonate, fibrous, up to 2 cm thick.

Hyphal system trimitic. Generative hyphae 2.5-5.6 μm in diam., hyaline, thin-walled, branched, with clamps, filled with numerous oil drops, easily seen in all parts of the fruitbody; skeletal hyphae 2.7-7.5 μm in diam., hyaline, thick-walled to subsolid, straight to sinuous, subparallel to interwoven in dissepimental trama; binding hyphae 2-3.5 μm in diam., branched, twisted and irregular, solid. Trama and context similar in structure and without delimiting zone, context hyphae slightly wider.

Cystidia absent, fusoid cystidioles present, thin-walled, not or slightly projecting, 21-25(27) \times 4-5.5 μm .

Basidia 14.5-25(27) \times 5.5-7.5 μm , clavate, with four sterigmata 3-4 μm long and basal clamp. Basidioles somewhat shorter, similar in shape.

Spores 6-8(8.5) \times 2.8-3.7 μm , cylindric to fusoid, smooth, thin-walled, hyaline, nonamyloid, indextrinoid, acyanophilous.

On dead stumps of *Quercus coccifera* and *Pinus pinaster*, causes intense brown cubical rot.

Specimens examined: **Portugal.** Prov. Ribatejo: Chamusca, Chouto, Gaviãozinho (29SND5845), on burnt stump of *Quercus suber*, 13.11.1986, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 3141; Coruche (29SND4310), on stump of *Pinus pinaster*, 27.11.1986, I. Melo, M. Correia & J. Cardoso 3145.

The pilear surface of *F. iberica* is reminiscent of that of the North American species *F. palustris* (Berk. & Curt.) Gilbn., *F. meliae* (Underw.) Gilbn. & Ryv. and *F. nivosa* (Berk.) Gilbn. & Ryv. which all also have cylindric to fusoid spores. The former is separated by having a dimitic hyphal system and distinctly cylindric spores. *F. meliae* has smaller pores (5-7 per mm) and more narrow spores (2.5-3 μm). *F. nivosa* has much smaller pores (6-8 per mm), distinctly more cylindric spores (2-3 μm wide) and a glabrous to slightly wrinkled surface, often with a black cuticle spreading from the base, thus grossly different from *F. iberica*.

Other *Fomitopsis* species described from North America and Europe with a white to pale context and cylindric to ellipsoid spores, are *F. officinalis* (Vill.: Fr.) Bond. & Sing., *F. pinicola*

(Fr.) Karst. and *F. durescens* (Overh. ex Lowe) Gilbn. & Ryv. The former is characterized by an ungluate and chalky fruitbody and very wide hyphae, characters unknown in *F. iberica*. *F. pinicola* is a well known and common species easily recognized by its resinous cuticle and pale yellow pore surface, while *F. durescens* has allantoid spores, distinctly different from those of *F. iberica*.

In both Europe and North America there are other *Fomitopsis* species like *F. rosea* and *F. cajanderi*, but they belong in another group characterized by a pale brown to pink context. This group has recently been treated by CARRANZA-MORSE & GILBERTSON (1986) to which it is referred for keys and descriptions.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful for comments on this species from Dr. R. GILBERTSON who has examined specimens of the new species as well as to Dr. A. L. BELO-CORREIA for revising the latin diagnosis and to Mr. J. CARDOSO for his technical assistance through the carrying out of this work.

This study was partially supported by the Instituto Nacional de Investigaçao Cientifica (INIC), Lisboa.

REFERENCES

- CARRANZA-MORSE, J. & R. L. GILBERTSON
1986 Taxonomy of the *Fomitopsis rosea* complex (Aphyllophorales, Polyporaceae). *Mycotaxon* 25: 469-486.
- GILBERTSON, R. L. & L. RYVARDEN
1986 *North American Polypores*. Vol. I. *Abortiporus-Lindtneria*. Fungiflora, Oslo, Norway.
- POUZAR, Z.
1966 Studies in the Taxonomy of the Polypores II. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 1: 356-375.
- RYVARDEN, L.
1983 Type studies in the Polyporaceae 14. Species described by N. PATOUIL-LARD, either alone or with other mycologists. *Occ. Pap. Farlow Herb.* 18: 1-39.