Acta Botánica Malacitana, 12: 173-182 Málaga, 1987

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO PALINOLOGICO DE *CYPERACEAE*

I. FERNANDEZ

RESUMEN: Se estudia la morfología polínica de 19 especies de **Cyperaceae** en Andalucía Occidental (SW de España). Por los caracteres palinológicos analizados, se reconocen seis tipos diferentes de polen: tipo **Cyperus longus**, tipo **Cyperus michelianus**, tipo **Cladium mariscus**, tipo **Schoenus nigricans**, tipo **Carex flacca** y tipo **Carex hallerana**.

SUMMARY: The pollen morphology of 19 species of **Cyperaceae** from W Andalucía (SW Spain) are studied. Six types of pollen grains are recognized: **Cyperus longus** type, **Cyperus michelianus** type, **Cladium mariscus** type, **Schoenus nigricans** type, **Carex flacca** type and **Carex hallerana** type.

INTRODUCCION

La familia **Cyperaceae**, ampliamente distribuida en el mundo, está representada en Andalucía Occidental por siete géneros de los que se han estudiado 19 especies.

Como bien es sabido, en las **Cyperaceae** cada célula madre del grano de polen tras la meiosis, da lugar a cuatro núcleos, de los que tan sólo uno persiste, mientras que los restantes degeneran, originándose una pseudomonada (Schnarf, 1931 sec Huynk, 1975). Debido a este fenómeno son numerosos los trabajos que estudian el desarrollo del polen de esta familia, tales como los de Huynk (1975), Meyer & Yaroshevskaya (1976) y Traoré (1981). Sin embargo, dado que esta pseudomonada es extremadamente frágil, los estudios morfológicos son escasos y entre ellos caben destacar los de Erdtman (1966) y Nilsson & al. (1977).

La finalidad del presente trabajo es la de aportar nuevos datos sobre la morfología polínica de esta familia, a la vez que es una contribución al Atlas Palinológico de Andalucía Occidental.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras de polen utilizadas proceden de material de

Este trabajo se ha realizado con cargo al proyecto 0265 de la CAICYT.

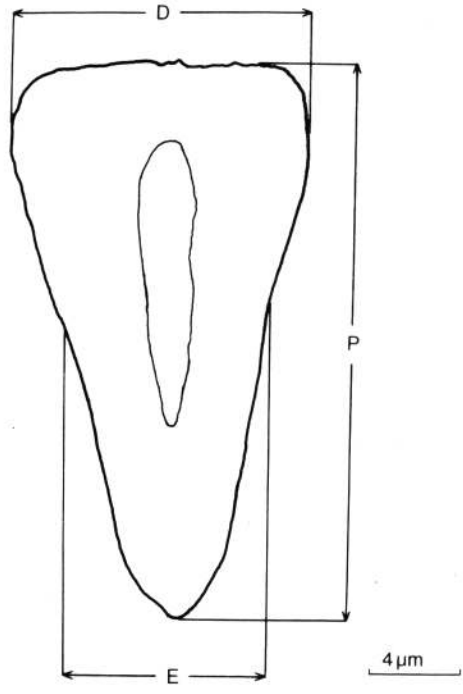
herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de Sevilla (SEV). En total se han estudiado 41 poblaciones, cuya procedencia se indica en el apéndice.

Antes de su observación al microscopio óptico (MO) y electrónico de barrido (MEB), y dado que se trata de un polen frágil, las anteras se hirvieron en KOH al 5%, lavándose posteriormente en agua destilada y deshidratándose en gradientes de alcohol, para después ser montadas en glicerogelatina.

Se han estudiado 30 granos por muestra en los que se han efectuado medidas de los ejes polar (P), ecuatorial (E), calculándose la relación P/E, así como del diámetro en el polo distal (D) (Esquema 1). Para los restantes caracteres estudiados (longitud y anchura de las aberturas y grosor de la exina) se han tomado 15 medidas. Estas medidas se reflejan indicando los valores mínimos, máximos y medias ± desviaciones típicas.

El estudio de la ornamentación se ha llevado a cabo mediante la utilización de un microscopio electrónico de barrido.

La terminología utilizada es fundamentalmente la de Erdtman (1966) y Reistma (1970) castellanizada en su mayor parte por Saénz de Rivas (1978).



Esquema 1.- Vista ecuatorial de un grano de polen de **Cyperaceae**, en el que se detallan las medidas efectuadas.

OBSERVACIONES

En general, el polen de esta familia es pantoaperturado o inaperturado, heteropolar, de tamaño pequeño a grande y ornamentación granulosa o escábrido-perforada.

Atendiendo al tamaño, forma y tipo de abertura se describen seis tipos polínicos diferentes.

1. Tipo **Cyperus longus**

Se presenta en **Cyperus capitatus** Vandelli, **C. laevigatus** L. y **C. longus** L.

Polen pantoaperturado, heteropolar y con simetría radiada. Triangular en corte óptico meridiano (Lám. 1, fig. 1) y de semierecto a erecto, con P/E=1,20-2,00. Tamaño mediano con P=27-37 µm, E=16-23 µm y D=17-25 µm. (Tabla 1). Las aberturas que son simples, pueden variar en el número (5-7) y una de ellas, la situada en el polo distal, es de tipo poro, mientras que las restantes se encuentran en la zona ecuatorial y son de tipo colpo (Lám. 1, fig. 2); membrana apertural insulada (Lám. 1, fig. 3). Exina delgada, de aproximadamente 1 µm de grosor, con nexina y sexina difícil de distinguir. Infratectum columelado y tectum completo. Superficie densamente perforada sobre la que se disponen elementos supratectales granulosos regularmente dispuestos.

2. Tipo **Cyperus michelianus**

Se presenta en **Cyperus michelianus** L.

Polen pantoaperturado, heteropolar y con simetría radiada. Triangular en corte óptico meridiano (Lám. 1, fig. 4) y de suberecto a semierecto, con P/E=1,05-1,33. Tamaño pequeño con P=17-20 µm, E=14-18 µm y D=15-20 µm. (Tabla 1). Las aberturas son simples, de tipo poro (Lám. 1, fig. 5), con contornos poco definidos y en número variable; membrana apertural insulada (Lám. 1, fig. 6). Exina delgada, de aproximadamente 1 µm de grosor y con sexina y nexina poco diferenciadas. Infratectum columelado y tectum completo. Superficie perforada sobre la que se disponen elementos supratectales granulosos, también presentes en la superficie de las ínsulas que constituyen la membrana apertural.

3. Tipo **Cladium mariscus**

Se presenta en **Cladium mariscus** (L.) Pohl.

Polen inaperturado, heteropolar y con simetría radiada. En corte óptico meridiano triangular, con uno de los vértices constreñidos, originando una especie de mamelón (Lám. 1, fig. 7). De erecto a pererecto con P/E=1,75-2,72. Tamaño de mediano a grande con P=48-60 µm, E=20-31 µm y D=29-37 µm. (Tabla 1). Aberturas ausentes (Lám. 1, fig. 8). Exina delgada de aproximadamente 1 µm de grosor, con nexina y sexina difíciles de distinguir. Infratectum columelado y tectum completo. Superficie perforada sobre la que se disponen elementos supratectales de tipo gránulo que se agrupan a modo de verrugas (Lám. 1, fig. 9).

4. Tipo **Schoenus nigricans**

Se presenta en **Schoenus nigricans** L.

Polen pantoaperturado, heteropolar y con simetría radiada. Triangular en corte óptico meridiano (Lám. 2, fig. 1) y de erecto a pererecto con P/E=2,00-2,47. Tamaño mediano con P=34-43 µm, E=17-20 µm y D=19-22 µm. (Tabla 1). Las aberturas simples son de tipo colpo terminales y con contorno poco definido en la zona ecuatorial (Lám. 2, fig. 2), pudiendo variar el número entre 4 y 6, mientras que en el polo distal aparece una sola y es de tipo poro; membrana apertural insula-

da. Exina de alrededor de 1 µm de grosor, con nexina y sexina poco diferenciadas. Infratectum columelado y tectum completo. Superficie perforada sobre la que se disponen gránulos de igual morfología que los presentes en las ínsulas de la membrana apertural (Lám. 2, fig. 3).

5. Tipo **Carex flacca**

Se presenta en **Carex acuta** L., **C. distachia** Desf., **C. divisa** Hudson, **C. divulsa** Stokes, **C. flacca** Schreber, **Cyperus fuscus** L., **C. rotundus** L., **Eleocharis multicaulis** (Sm.) Desv., **E. palustris** (L.) Roemer & Schultes, **Fuirena pubescens** (Poiret) Kunth y **Scirpus maritimus** L.

Polen pantoaperturado, heteropolar y con simetría radiada. Triangular en corte óptico meridiano (Lám. 2, fig. 4) y de suberecto a erecto con P/E=1,10-2,00. Tamaño mediano con P=21-50 µm, E=17-32 µm y D=19-34 µm. (Tabla 1). Las aberturas en número de 5 ó 6 son simples, con una de ellas, la situada en el polo distal, de tipo poro, mientras que las restantes se sitúan en la zona ecuatorial y son de tipo colpo (Lám. 2, fig. 5); membrana apertural insulada. Exina delgada de aproximadamente 1 µm de grosor con nexina más delgada que la sexina. Infratectum columelado, con columelas cortas y tectum completo. Superficie densamente perforada con elementos supratectales granulosos que aparecen también sobre la superficie de las ínsulas que componen la membrana apertural (Lám. 2, fig. 6).

6. Tipo **Carex hallerana**

Se presenta en **Carex hallerana** Asso y **Scirpus holoschoenus** L.

Polen pantoaperturado, heteropolar y con simetría radiada. Triangular en corte óptico meridiano (Lám. 2, fig. 7) y de suberecto a erecto con P/E=1,11-2,00. Tamaño mediano con P=27-40 µm, E=15-30 µm y D=18-32 µm. (Tabla 1). Aberturas simples en número de 5 ó 6 y de tipo poro, situándose una de ellas en el polo distal, mientras que las restantes lo hacen en la zona ecuatorial (Lám. 2, fig. 8); membrana apertural insulada. Exina de alrededor de 1 m de grosor, con nexina y sexina poco diferenciadas. Infratectum columelado y tectum completo. Superficie densamente perforada con elementos supratectales granulosos, no apareciendo en este caso sobre la superficie de las ínsulas que constituyen la membrana apertural (Lám. 2, fig. 9).

DISCUSION

El estudio de los 19 taxones de **Cyperaceae** examinados ha permitido establecer los seis tipos polínicos descritos anteriormente, que se van a diferenciar principalmente en la forma, tamaño y sistema apertural.

Así pues, con tamaño pequeño sólo aparece el tipo **Cyperus michelianus**, que a su vez es el que presenta la relación P/E más baja, mientras que los cinco restantes tienen polen mediano o grande. Uno de ellos, sin embargo, el tipo **Cladium mariscus**, se diferencia claramente por su forma en visión ecuatorial que es triangular con uno de sus vértices constreñido, lo que origina una especie de mamelón. Con anterioridad Erdtman (1966)

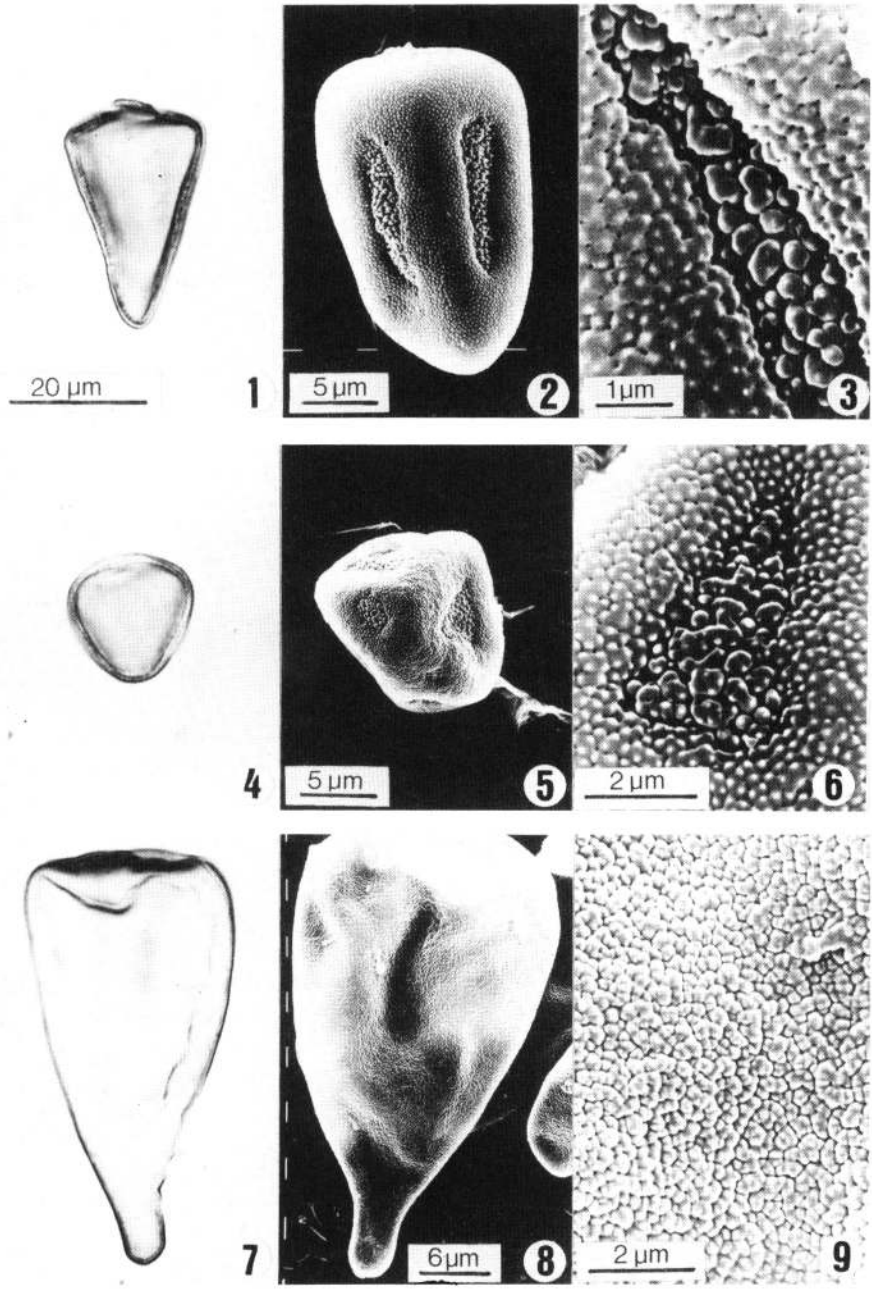


Lámina 1.- 1 y 3, Cyperus longus; 2, Cyperus capitatus; 4-6, Cyperus michelianus; 7-9, Cladium mariscus; 1, 4 y 7, corte óptico meridiano; 2, 5 y 8, visión ecuatorial; 3 y 6, abertura; 9, ornamentación.

ya observó esta forma tan característica, aunque la considera como atípica. Este último autor, además describe el polen de dicha especie como aperturado, por lo que diferimos con él, pues tanto al MO como al MEB no se observa ningún tipo de abertura.

Los otros tipos polínicos: tipos **Carex flacca, Carex hallerana, Cyperus longus** y **Schoenus nigricans**, son semejantes entre sí, aunque difieren en el sistema apertural, coincidiendo los resultados expuestos en el presente trabajo con las observaciones realizadas por otros autores (Erdtman, 1966 y Nilsson & al., 1977).

Por último, indicar que los datos palinológicos, al menos en las especies estudiadas, no son de gran utilidad para la sistemática del grupo, con la excepción del polen de **Cladium mariscus** anteriormente comentada.

APENDICE

Carex acuta L.
SEVILLA: Lora del Río, 11-IV-1982, Barrera & al. (SEV 110558).

Carex distachia Desf.
CORDOBA: Río Névalo, 7-IV-1980, Corral & Fernández (SEV 111425).

Carex divisa Hudson
CORDOBA: Rute, 8-V-1979, Díaz & Muñoz (SEV 110425); Pozoblanco, 21-IV-1979, Díaz, Fernández & Muñoz (SEV 110438); HUELVA: San Silvestre de Guzmán, 20-III-1976, F. Galiano & al. (SEV 110523).

Carex divulsa Stokes
CADIZ: Entre Algeciras y La Línea, 25-III-1970, F. Galiano, Silvestre, Cabezudo & Domínguez (SEV 110412). CORDOBA: Posada, 28-III-1980, Fernández & Varela (SEV 110399). SEVILLA: Alanís, 29-IV-1979, F. Galiano, Ramos & Elvira (SEV 110405).

Carex flacca Schreber
CADIZ: Entre Jerez y El Puerto de Santa María, 9-III-1978, Pastor, Talavera & Valdés (SEV 110118). CORDOBA: Cabra, 17-IV-1982, Arroyo (SEV 86963). SEVILLA: Entre Bollullos y Aznalcazar, 1-IV-1969, Gibbs, Silvestre & Valdés (SEV 110069).

Carex hallerana Asso
CADIZ: Los Caños de La Meca, 4-III-1982, Devesa, García & Valdés (SEV 110086). CORDOBA: Cabra, 4-IV-1982. Andrés & Arroyo (SEV 110095).

Cladium mariscus (L.) Pohl.
HUELVA: La Rocina, 22-V-1982, Herrera & al. (SEV 109115); Mazagón, 30-XI-1981, García & al. (SEV 109117).

Cyperus capitatus Vandelli
CADIZ: Tarifa, 18-III-1957, Brinton-Lee (SEV 81681). HUELVA: Matalascañas, 5-IV-1980, Valdés (SEV 110149); Alrededores Laguna de El Portil, 27-IV-1982, Polo & Norman (SEV 110104).

Cyperus fuscus L.
CORDOBA: Adamuz, 26-VIII-1981, Arenas (SEV 110477).

Cyperus laevigatus L.
CADIZ: Chiclana de la Frontera, 11-IV-1980, Amat (SEV 110368); Laguna de Jeli, 11-IV-1980, Amat & Soriguer (SEV 63093). SEVILLA: Entre Martín de la Jara y Osuna, 6-V-1977, Ruiz de Clavijo (SEV 32148).

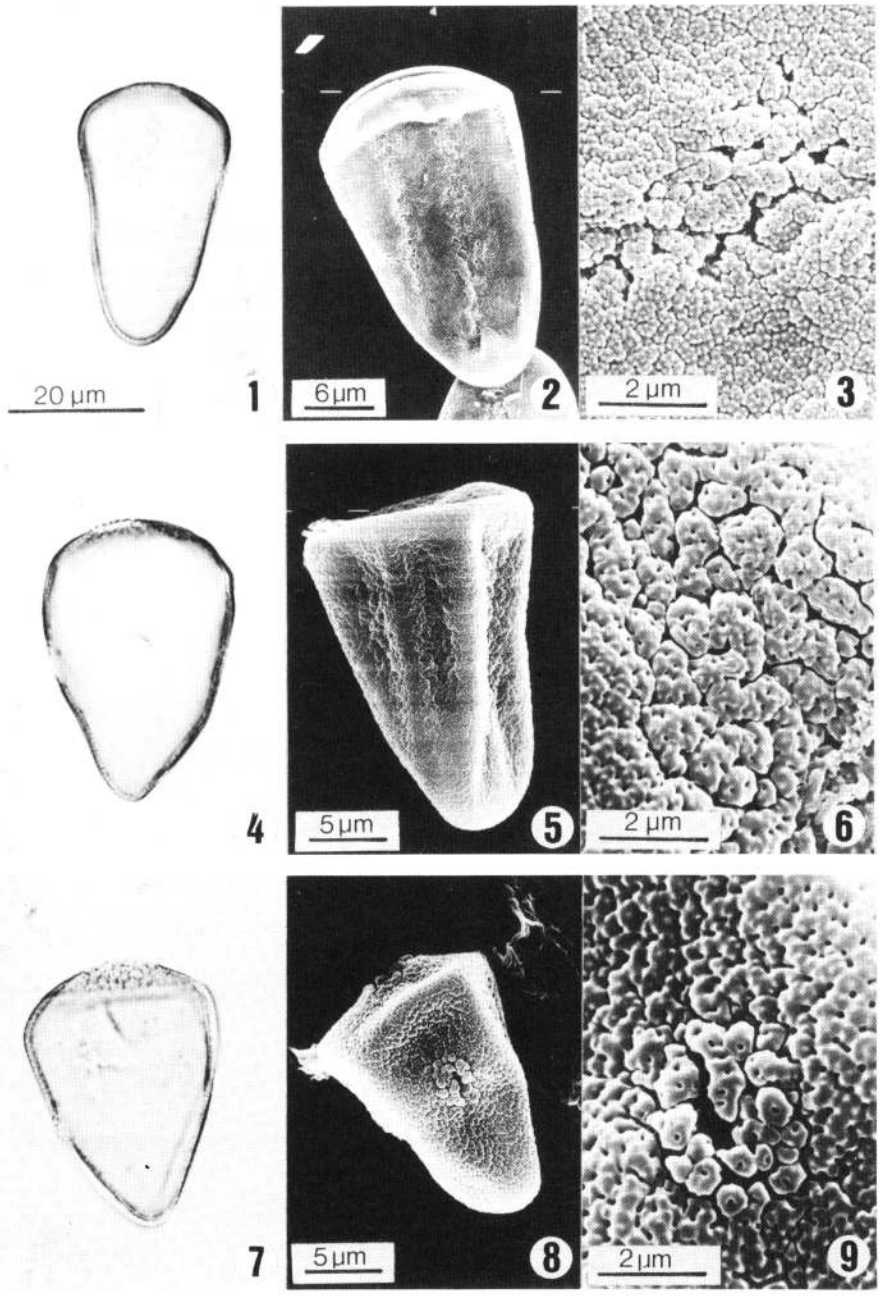


Lámina 2.- 1-3, Schoenus nigricans; 4, Carex flacca; 5, Eleocharis multicaulis; 6, Eleocharis palustris; 7, Carex hallerana; 8 y 9, Scirpus holoschoenus; 1, 4 y 7, corte óptico meridiano; 2, 5 y 8, visión ecuatorial; 3, 6 y 9, abertura.

	P	E	D	P/E
Carex acuta	32-37 (34,73±1,29)	21-27 (23,13±1,96)	22-27 (24,60±1,30)	1,32-1,66 (1,50±0,12)
distachia	37-45 (40,80±2,28)	19-24 (22,13±1,58)	19-27 (23,46±1,99)	1,58-2,00 (1,85±0,18)
divisa	30-45 (36,17±3,59)	20-30 (24,65±2,27)	21-31 (27,42±2,13)	1,11-1,76 (1,47±0,13)
flacca	38-48 (42,15±2,36)	22-32 (26,48±1,79)	25-34 (28,80±1,82)	1,39-1,95 (1,59±0,13)
hallerana	35-40 (37,50±1,89)	23-30 (26,43±1,80)	27-32 (29,23±1,66)	1,20-1,56 (1,42±0,09)
Cladium mariscus	48-60 (53,93±4,08)	20-31 (26,50±2,83)	29-37 (32,50±2,34)	1,75-2,72 (2,05±0,26)
Cyperus capitatus	27-37 (33,33±2,08)	17-22 (18,51±1,41)	17-25 (20,24±1,55)	1,29-2,00 (1,80±0,15)
fuscus	21-25 (22,72±1,48)	17-21 (18,27±1,04)	19-23 (20,38±1,16)	1,10-1,47 (1,24±0,09)
laevigatus	27-34 (29,40±1,49)	17-23 (19,11±1,32)	19-25 (22,20±1,51)	1,27-1,78 (1,54±0,12)
longus	27-33 (29,89±1,22)	16-21 (18,12±1,19)	18-23 (20,38±1,00)	1,43-1,87 (1,63±0,18)
michelianus	17-20 (19,46±0,95)	14-18 (16,00±1,31)	15-20 (17,60±1,14)	1,05-1,33 (1,22±0,07)
rotundus	24-31 (28,29±1,53)	17-22 (19,51±1,32)	19-25 (21,27±1,39)	1,20-1,61 (1,45±0,11)
Eleocharis multicaulis	30-38 (36,00±1,96)	20-26 (22,86±1,74)	23-30 (25,86±2,30)	1,38-1,80 (1,57±0,11)
palustris	30-40 (36,02±2,42)	19-27 (22,82±1,79)	22-29 (25,62±1,48)	1,30-1,85 (1,57±0,11)
Fuirena pubescens	35-40 (37,06±1,43)	23-28 (26,40±1,70)	27-37 (31,66±2,72)	1,29-1,54 (1,40±0,09)
Scirpus holoschoenus	27-32 (30,11±1,59)	15-27 (17,80±1,83)	18-27 (20,51±1,47)	1,11-2,00 (1,70±0,14)
maritimus	41-50 (45,30±2,22)	21-28 (24,69±1,51)	23-30 (26,39±1,78)	1,53-2,00 (1,84±0,14)
Schoenus nigricans	36-43 (39,80±2,22)	17-20 (18,26±0,77)	19-22 (20,26±0,85)	2,00-2,47 (2,18±0,14)

Tabla 1

Cyperus longus L.
CORDOBA: La Grajuela, 22-VI-1978, García (SEV 108931); Almodóvar, 2-VI-1981, Infante & Varela (SEV 110460); Azuel, 28-V-1982, Devesa & García (SEV 110170).

Cyperus michelianus L.
HUELVA: Almonte, 14-II-1981, García & al. (SEV 110130).

Cyperus rotundus L.
CADIZ: Chiclana de la Frontera, 1-IV-1980, Barroso & Amor (SEV 111430). SEVILLA: Entre Dos Hermanas y Utrera, 19-VII-1979, Souto (SEV 110105); entre Los Palacios y Utrera, 27-VII-1979, Portillo & al. (SEV 110471).

Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv.
HUELVA: Entre La Palma del Condado y Valverde del Camino, 20-VI-1978, Talavera y Valdés (SEV 109361).

Eleocharis palustris (L.) Roemer & Schultes
CADIZ: Villamartín, 4-IV-1977, Silvestre (SEV 109293). HUELVA: Punta Umbría, 5-V-1978, Cabezudo, Devesa & García (SEV 109291). SEVILLA: El Garrobo, V-1982, Rodríguez (SEV 109290).

Fuirena pubescens (Poiret) Kunth
CADIZ: Los Barrios, 14-VII-1978, Devesa, Rivera & Valdés (SEV 109457).

Schoenus nigricans L.
CADIZ: Entre Vejer y Cabo de Trafalgar, 20-III-1975, F. Galiano & al. (SEV 109077).

Scirpus holoschoenus L.
CORDOBA: Obejo, 6-VI-1979, Díaz, Domínguez & al. (SEV 110487); Priego de Córdoba, 9-VI-1979, Muñoz (SEV 110490). HUELVA: Entre La Palma del Condado y Valverde del Camino, 20-VI-1978, Talavera & Valdés (SEV 110266).

Scirpus maritimus L.
CADIZ: Espera, 4-IV-1977, Silvestre (SEV 109177). HUELVA: Hinojos, IV-1978, Talavera, (SEV 108509). SEVILLA: Carretera Isla Menor, 6-VII-1979, Souto (SEV 109097).

BIBLIOGRAFIA

ERDTMAN, G. -1966- **Pollen morphology and plant taxonomy.** New York & London.

HUYNK, K.L. -1975- Un phénomene de polarité peu connu dans L'anthere des Graminées et des Cypéracées: la position constante du pore germinatif du pollen. **Ber. Schweig. Bot. Ges.** 85(1):18-24.

MEYER, N.R. & YAROSHEVSKAYA, A.S. -1976- The phylogenetic significance of the development of pollen grain walls in Liliaceae, Juncaceae and Cyperaceae in Ferguson, I.K. & J. Muller (eds.). **The evolutionary significance of the exine.** London.

NILSSON, S., PRAGLOWSKI, J. & NILSSON, L. -1977- **Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern Europe.** Stockholm.

REITSMA, T. -1970- Suggestions towards unification of descriptive terminology of Angiosperms pollen grains. **Rev. Palaebot. Palynol.** 10:39-60.

SAENZ DE RIVAS, C. -1978- **Polen y esporas.** Madrid.

TRAORE, D. -1981- La formation du grain de pollen chez les Cypéracées de la Tribu des Cypérées, étudiées en Cote-d'Ivoire. **Candollea** 36(2): 431-444.

Dirección del autor: Departamento de Botánica. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla.