

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO POLÍNICO DE ESPECIES ORNAMENTALES CON INTERÉS ALERGÓGENO CULTIVADAS EN MÁLAGA: MONOCOTILEDÓNEAS

M. Mar TRIGO e Inmaculada FERNÁNDEZ

RESUMEN. *Contribución al estudio polínico de especies ornamentales con interés alergógeno cultivadas en Málaga: Monocotiledóneas.* Se estudian con el M.O. y el M.E.B. la morfología polínica de 20 especies de Monocotiledóneas, pertenecientes a las familias *Poaceae* (5), *Cyperaceae* (1) y *Arecaceae* (14), todas ellas con polinización anemófila o anfífila y habitualmente cultivadas en Málaga como plantas ornamentales. Los granos de polen de muchas de estas especies han sido repetidamente citados como aerovagantes en numerosos trabajos de aerobiología, así como productores de polinosis por diferentes autores, lo que hace interesante su estudio desde el punto de vista morfológico.

Palabras clave. Polen, ornamentales, monocotiledóneas, alergia.

ABSTRACT. *Pollen morphology of ornamental species with aeroallergenic interest cultivated in Málaga: Monocotyledonees.* The pollen morphology of twenty species of Monocotyledonees cultivated in Málaga as ornamental plants, has been studied by light and scanning electron microscope. This species, belonging to the families *Poaceae*, *Cyperaceae* and *Arecaceae*, have anemophilous or anfiphilous pollination, on account of which their pollen morphology study is interesting due their allergenic potential. The pollen was acetolysed by the Erdtman's method (1960) modified by Reitsma (1969) and mounted in glycerine jelly for light microscope. For scanning electron microscope the pollen were coated of evaporate gold. Several pollinic types have been made and, the different species, arranged by families.

Key words. Pollen, ornamental plants, monocotyledonees, allergy.

INTRODUCCIÓN

En el entorno urbano, las plantas ornamentales constituyen una fuente productora de grandes cantidades de polen que, tras pasar a la atmósfera, pueden producir trastornos alérgicos en determinadas personas sensibles. Concretamente, son las especies con polinización anemófila las que presentan un mayor interés desde el punto de vista

alergológico, ya que por sus características aerodinámicas ven favorecido su paso y permanencia en la atmósfera.

En trabajos anteriores ya se había abordado el estudio polínico de las especies anemófilas cultivadas en Málaga, tales como Gimnospermas (Trigo, 1989) y Dicotiledóneas (Trigo y Fernández, 1994), trabajos que ahora completamos al abordar el estudio de las principales especies de Monocotiledóneas

utilizadas como plantas ornamentales. Muchas de estas especies, de polinización anemófila o antrófila, han sido citadas como alergógenas y/o aerovagantes por numerosos autores ya que muchas de ellas, como Gramíneas y Ciperáceas, pertenecen a grupos de plantas tradicionalmente consideradas como tales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio polínico se ha utilizado tanto material fresco, incluido en ácido acético glacial, como material seco procedente del Herbario del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga (MGC). Dicho material fue posteriormente acetolizado siguiendo el método de Erdtman (1960) modificado por Reitsma (1969).

Para su observación con el microscopio óptico (MO) las muestras fueron montadas en glicerogelatina (Wodehouse, 1935), y para su estudio con el microscopio electrónico de barrido (MEB) se recubrieron con oro vaporizado en atmósfera de alto vacío, sin que en ningún caso fuera necesario utilizar un secador de punto crítico. En las microfotografías electrónicas aparecen, de izquierda a derecha, las siguientes inscripciones: número de archivo de la foto, kilovoltaje al que fué sometida la muestra, microescala y distancia de trabajo (WD), expresada en milímetros.

Para calcular las dimensiones de los ejes polar (P) y ecuatorial (E_1 , E_2), así como el diámetro (D), se han efectuado 30 medidas y para el resto de los caracteres mesurables al menos 15. En la tabla 1 aparecen expresados los valores máximo y mínimo obtenidos de P, E_1 , E_2 , D y P/E y, entre paréntesis, la media aritmética \pm la desviación típica del intervalo.

La terminología empleada en la descripciones polínicas es básicamente la propuesta por Erdtman (1945, 1952), Faegri & Iversen (1975), Hideux & Ferguson (1975),

Reitsma (1970) y Van Campo (1957, 1958), recogidas por Punt *et al.* (1994). En el texto, las especies estudiadas aparecen ordenadas por familias y, dentro de éstas, agrupadas en base a la afinidad polínica que presentan, habiéndose descrito 8 tipos polínicos. Para cada una de estas especies se incluye su areal natural de distribución así como algunas referencias sobre estudios anteriores. Asimismo se incluye un breve comentario sobre su potencial alergógeno.

Material examinado

Archontophoenix alexandrae (MGC 17418). *Arecastrum romanzoffianum* (MGC 17417). *Arundo donax* (MGC 17385). *Butia capitata* (MGC 17411). *Cortaderia selloana* (MGC 17313). *Cynodon dactylon* (MGC 17260, 17400). *Cyperus involucratus* (MGC 16688, 17258). *Chamaedorea erumpens* (MGC 17423). *Chamaerops humilis* (MGC 17067). *Howea forsteriana* (MGC 17415). *Livistona chinensis* (MGC 17420). *Phoenix canariensis* (MGC 17413). *Phoenix dactylifera* (MGC 17412). *Roystonea regia* (MGC 17436). *Sabal umbraculifera* (MGC 17422). *Stenotaphrum secundatum* (MGC 17200, 17398). *Trachycarpus fortunei* (MGC 17424). *Washingtonia filifera* (MGC 17416). *Washingtonia robusta* (MGC 17414). *Zea mays* (MGC 17406).

RESULTADOS

POACEAE

Arundo donax L. (Región Mediterránea)

Cortaderia selloana (Schult. et Schult. fil.) Asch. et Graebn. (Sudamérica)

Cynodon dactylon (L.) Pers. (Cosmopolita)

Stenotaphrum secundatum (Walt.) Kuntze (Norteamérica, ampliamente naturalizada)

Polen monoanaporado. Heteropolar, radiosimétrico. Circular en v.p. y c.o.e.; de circular a ligeramente elíptico u ovoide en v.e. y c.o.m. De esferoidal a prolado-esferoidal. Tamaño mediano. Abertura simple, de tipo poro, circular, de 2-4 μ m de diámetro, provisto de opérculo y rodeado de un engrosamiento anular. Exina de 1,5-2 μ m de grosor, con la sexina más gruesa que la nexina. Téctum completo. Infratéctum columelado, a menudo

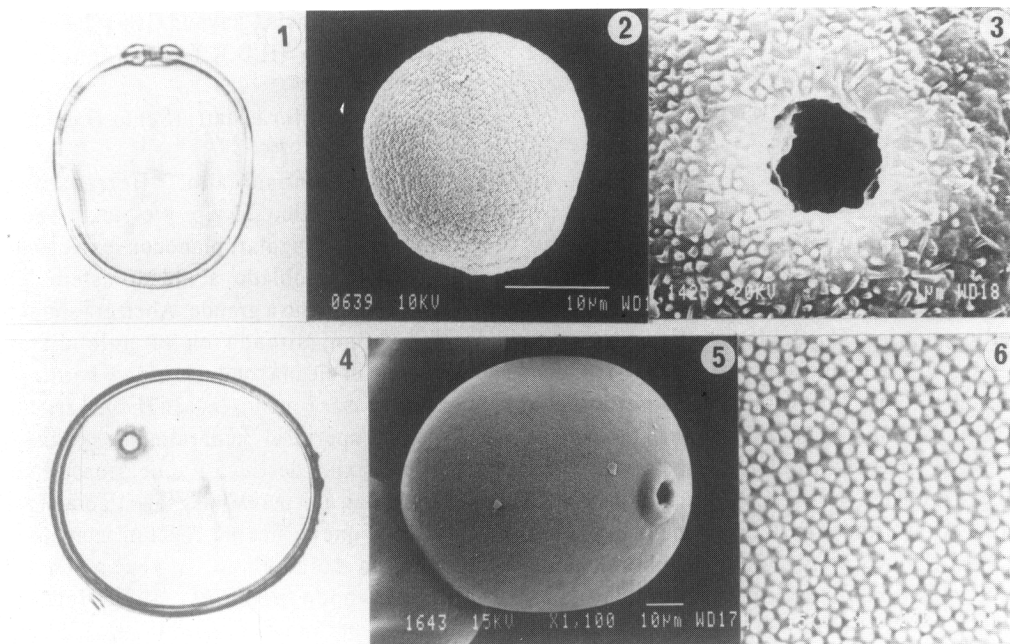


Figura 1. *Cortaderia selloana*: 1) v.e. y c.o.m. *Cynodon dactylon*: 2) Aspecto general del polen. *Arundo donax*: 3) detalle de la ornamentación y abertura. *Zea mays*: 4) corte óptico. 5) Aspecto general del polen. 6) Detalle de la superficie. Escala M.O.: 10 µm.

con las columelas poco patentes. Superficie granulosa, con las granulaciones dispuestas a modo de ínsula, a veces rugulada en *A. donax* (fig. 1: 1-3).

Referencias: *C. selloana*: Díaz de la Guardia y Blanca (1994). *C. dactylon*: Subiza (1980), Fernández (1987), Melhem & Makino (1978), Stuchlik & Moncada (1980).

***Zea mays* L. (Desconocida en estado silvestre)**

Polen monoanaporado. Heteropolar, radiosimétrico. Circular en v.p. y c.o.e; de circular a ligeramente elíptico u ovoide en v.e. y c.o.m. De esferoidal a prolado-esferoidal. Tamaño grande. Abertura simple, de tipo poro, circular, de 5-6 µm de diámetro, provisto de opérculo y rodeado por un engrosamiento anular. Exina de 2-2,5 µm de grosor, con la sexina más gruesa que la nexina. Tectum completo. Infratectum columelado, a menudo con las columelas poco patentes. Superficie

granulosa (fig. 1:4-6).

Referencias: Erdtman (1952), Subiza (1980), Lewis *et al.* (1983).

La familia *Poaceae* en conjunto ha sido considerada como alergógena por numerosos autores, habiendo sido citadas las especies que aquí se incluyen en numerosos trabajos de alergología (Driessen *et al.*, 1988; Matthiesen *et al.*, 1991). Weeke & Spieksma (1991) consideran al polen de *Poaceae* como el aeroalergeno más común en Europa, y en un reciente informe elaborado por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología clínica (S.E.A.I.C.) (1995), en colaboración con los Laboratorios Abelló, S.A., aparece como la causa más frecuente de rinoconjuntivitis y asma alérgicos en España. Por otra parte, al tratarse de una familia cosmopolita, los granos de polen de gramíneas han sido ampliamente citados como aerovagantes en numerosos trabajos de

aerobiología y en calendarios polínicos de todo el Mundo (Spiekma, 1991) y, concretamente en Málaga, por Cabezudo *et al.* (1994), García González (1995) y Recio *et al.* (1995).

CYPERACEAE

Cyperus involucratus Rottboell (Madagascar y África tropical)

Polen anaporozonocolpado. Heteropolar, radiosimétrico. Cuadrado en v.p. y c.o.e., con los ángulos redondeados; de ovoide a triangular en v.e. y c.o.m. De prolado a prolado-esferoidal. Tamaño de pequeño a mediano. Aberturas simples, una de tipo poro situada en el polo distal y cuatro de tipo colpo dispuestas en la zona ecuatorial; el poro más o menos circular, y los colpos elípticos, en general poco marcados, con la membrana apertural insulada. Exina de 1,25-1,5 μm de grosor, con la sexina tan gruesa como la nexina. Tectum completo. Infratectum columelado. Superficie granulosa, con las granulaciones dispuestas a modo de ínsula (fig. 2: 1-4).

Referencias: Gálvez y Upera (1985).

El polen de Ciperáceas ha sido ampliamente citado como aerovagante por numerosos autores y, concretamente en Málaga, por Cabezudo *et al.* (1994) y Recio *et al.* (1995). Lewis *et al.* (1983) consideran alergógena a la práctica totalidad de las especies del género *Cyperus*, mientras que Jelks (1989, 1991), por su parte, considera que todas las ciperáceas, al ser polinizadas por el viento, deben ser tenidas en cuenta como posibles aeroalérgenos.

ARECACEAE

Archontophoenix alexandrae (Muell.) Wendl. (Queensland, Australia)

Arecastrum romanzoffianum (Cham.) Becc. (Brasil y Argentina)

Butia capitata (Mart.) Becc. (Brasil)

Howea forsteriana (Moore et Muell.) Becc. (Islas de Lord Howe, este de Australia)

Phoenix canariensis Chavaud (Islas Canarias)

Roystonea regia (H.B.K.) Cook (Florida e Islas del Caribe)

Sabal umbraculifera Mart. (Santo Domingo, Haití)

Polen monosulcado. Heteropolar, bisimétrico. Elíptico en v.p. y c.o.e., a veces ligeramente rectangular; planoconvexo en v.e. y c.o.m. De peroblado a oblado-esferoidal. Tamaño de pequeño a grande. Abertura simple, de tipo sulco, situada en el polo distal, recorriendo el eje mayor del mismo y bordeado de un margo más o menos liso en *H. forsteriana*. Membrana apertural generalmente psilado-perforada. Exina de 1-2,5 μm de grosor en el polo proximal, con la sexina igual o ligeramente más gruesa que la nexina. Tectum completo. Infratectum columelado, a veces con las columelas poco patentes. Superficie de perforada a perforado-fosulada (fig. 2: 5-10).

Referencias: Thanikaimoni (1970a), para todas las especies.

Chamaedorea erumpens H.E. Moore (México)

Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. (China)

Phoenix dactylifera L. (norte de África y oeste de Asia)

Polen monosulcado. Heteropolar, bisimétrico. De elíptico a subcircular en v.p. y c.o.e., planoconvexo en v.e. y c.o.m. De peroblado a suboblado. Tamaño de pequeño a mediano. Abertura simple, de tipo sulco, situada en el polo distal, recorriendo el eje mayor del mismo. Membrana apertural generalmente psilado-perforada. Exina de 0,8-2 μm de grosor en el polo proximal, con la sexina tan gruesa como la nexina. Tectum parcial. Infratectum columelado. Superficie finamente reticulada, con lúmenes irregulares de hasta 1 μm de longitud, haciéndose perforada en las proximidades del sulco; muros psilados (fig. 2: 11-13).

Referencias: *Ch. erumpens*: Lewis *et al.* (1983). *L. chinensis*: Huang (1970),

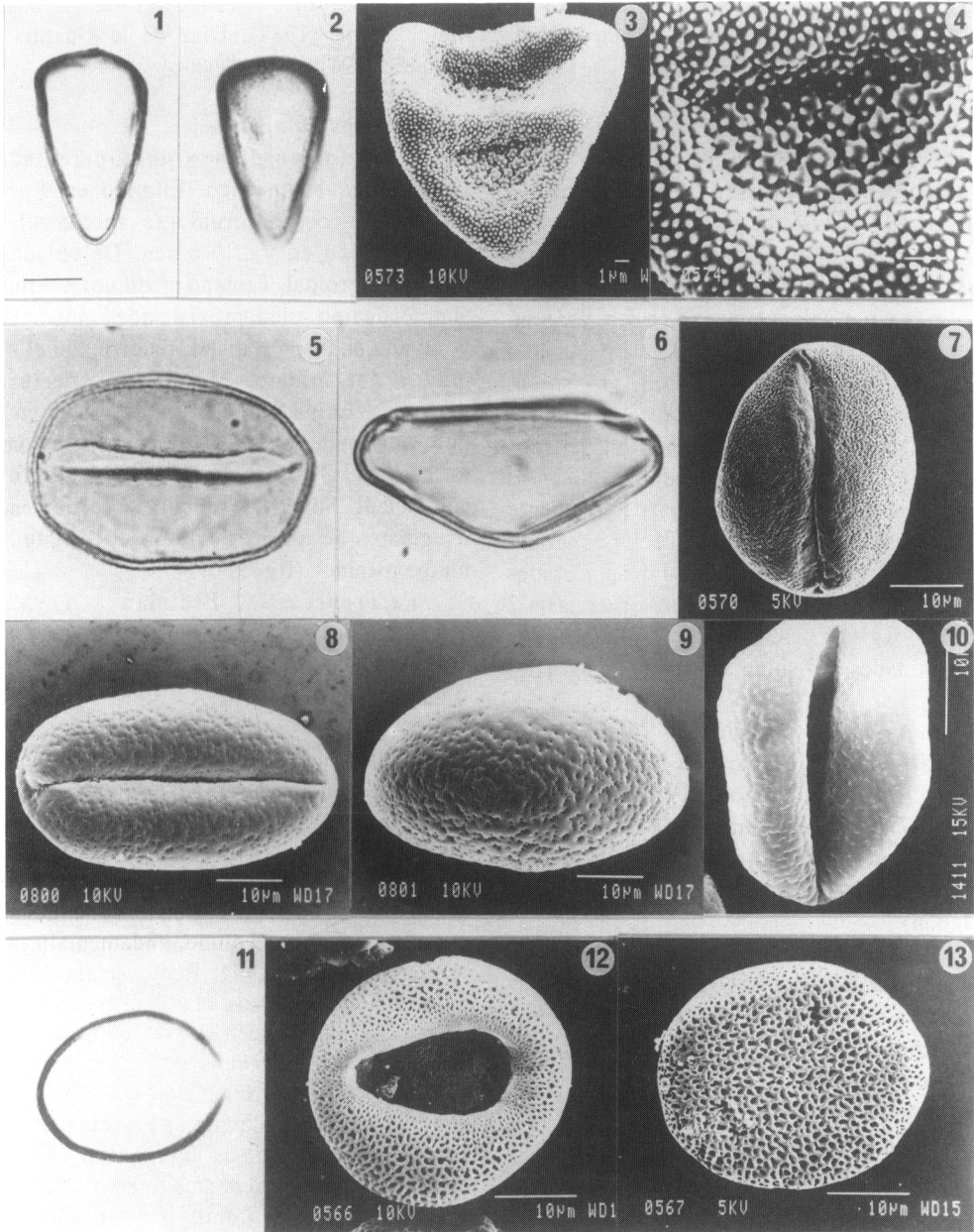


Figura 2. *Cyperus involucratus*: 1) v.e. y c.o.m. 2) Abertura. 3) Aspecto general del polen. 4) Detalle de la superficie y abertura. *Arecastrum romanzoffianum*: 5) v.p. y c.o.e. 6) v.e. y c.o.m. *Howea forsteriana*: 7) Aspecto general del polen. *Roystonea regia*: 8) Aspecto general del polen, polo distal. 9) Aspecto general del polen, polo proximal. *Butia capitata*: 10) Aspecto general del polen, polo distal. 11) v.p. y c.o.e. *Chamaedorea erumpens*: 12) Aspecto general del polen, polo proximal. 13) Aspecto general del polen, polo proximal. Escala M.O.: 10 µm.

Thanikaimoni (1970a), Mateu *et al.* (1987). *Ph. dactylifera*: Erdtman (1952), Thanikaimoni (1970a), Díaz de la Guardia y Blanca (1994).

Washingtonia filifera (Lind.) Wendl. (sur de California, oeste de Arizona)

Washingtonia robusta Wendl. (sur de California y México)

Polen monosulcado. Heteropolar, bisimétrico. De elíptico obtuso a rectangular en v.p. y c.o.e., planoconvexo en v.e. y c.o.m. De peroblado a oblado. Tamaño de pequeño a mediano. Abertura simple, de tipo sulco, situada en el polo distal, recorriendo el eje mayor del mismo. Membrana apertural psilado-perforada. Exina de 2-3 μm de grosor en el polo proximal, con la sexina igual o ligeramente más gruesa que la nexina. Tectum parcial. Infratectum columelado. Superficie perforado-reticulada, con lúmenes irregulares de hasta 2 μm de longitud, haciéndose perforada en las proximidades del sulco; muros psilados (fig. 3: 1-2).

Referencias: *W. filifera*: Thanikaimoni (1970a), Díaz de la Guardia y Blanca (1994). *W. robusta*: Thanikaimoni (1970a), Mateu *et al.* (1987), Díaz de la Guardia y Blanca (1994).

Trachycarpus fortunei (Hook.) Wendl. (China y Japón)

Polen monosulcado. Heteropolar, bisimétrico. De elíptico a subcircular en v.p. y c.o.e., a veces ligeramente rectangular; planoconvexo en v.e. y c.o.m. De peroblado a oblado-esferoidal. Tamaño de pequeño a mediano. Abertura simple, de tipo sulco, situada en el polo distal, recorriendo toda la longitud del mismo y bordeado de un margo más o menos liso. Exina de 1-1,5 μm de grosor en el polo proximal, con la sexina dos veces más gruesa que la nexina. Tectum parcial. Infratectum columelado. Superficie foveolado-perforada, con perforaciones circulares de hasta 1,2 μm de diámetro, pero muy variables en tamaño; muros psilados (fig. 3 : 3-5).

Referencias: Thanikaimoni (1970a), Mateu *et al.* (1987), Díaz de la Guardia y Blanca (1994).

Chamaerops humilis L.

Polen monosulcado-pontoperculado. Heteropolar, bisimétrico. Elíptico en v.p. y c.o.e., a veces ligeramente rectangular; planoconvexo en v.e. y c.o.m. De oblado a oblado-esferoidal. Tamaño mediano. Abertura simple, de tipo sulco, provista de pontopérculo y situada en el polo distal, recorriendo el eje mayor del mismo. Membrana apertural perforada. Exina de 2,5-3 μm de grosor en el polo proximal, con la sexina tan gruesa como la nexina. Tectum parcial. Infratectum columelado. Superficie reticulada, con lúmenes irregulares de menos de 1 μm de longitud y muros psilados (fig. 3: 6-11).

Referencias: Erdtman (1952), Thanikaimoni (1970a, 1970b), Mateu *et al.* (1987), Díez (1987), Díaz de la Guardia y Blanca (1994).

El polen de Palmáceas ha sido citado como aerovagante en numerosos trabajos de aerobiología y calendarios polínicos de todo el Mundo, aunque generalmente aparece en pequeñas proporciones. Concretamente en Málaga, suele aparecer en pequeñas cantidades durante el verano y el otoño fundamentalmente (Cabezudo *et al.*, 1994; Recio *et al.*, 1995). Sobre la alergenicidad de las Arecáceas, Lewis *et al.* (1983) reconocen que se han dado casos de alergia ante algunas especies, pero no especifican cuáles. Según Jelks (1989), entre el 10-12% de la población de Florida presenta prick-tests positivos al polen de *A. romanzoffianum* y, al mismo tiempo, cita al de *Ph. canariensis* como moderadamente alergénico. Por otra parte, especies como *Ph. dactylifera*, *W. filifera*, *T. fortunei* y *Ch. humilis*, aparecen en los listados de plantas alergógenas aportados por Sáenz (1978) y Halse (1984), sin que dichos autores aporten pruebas al respecto.

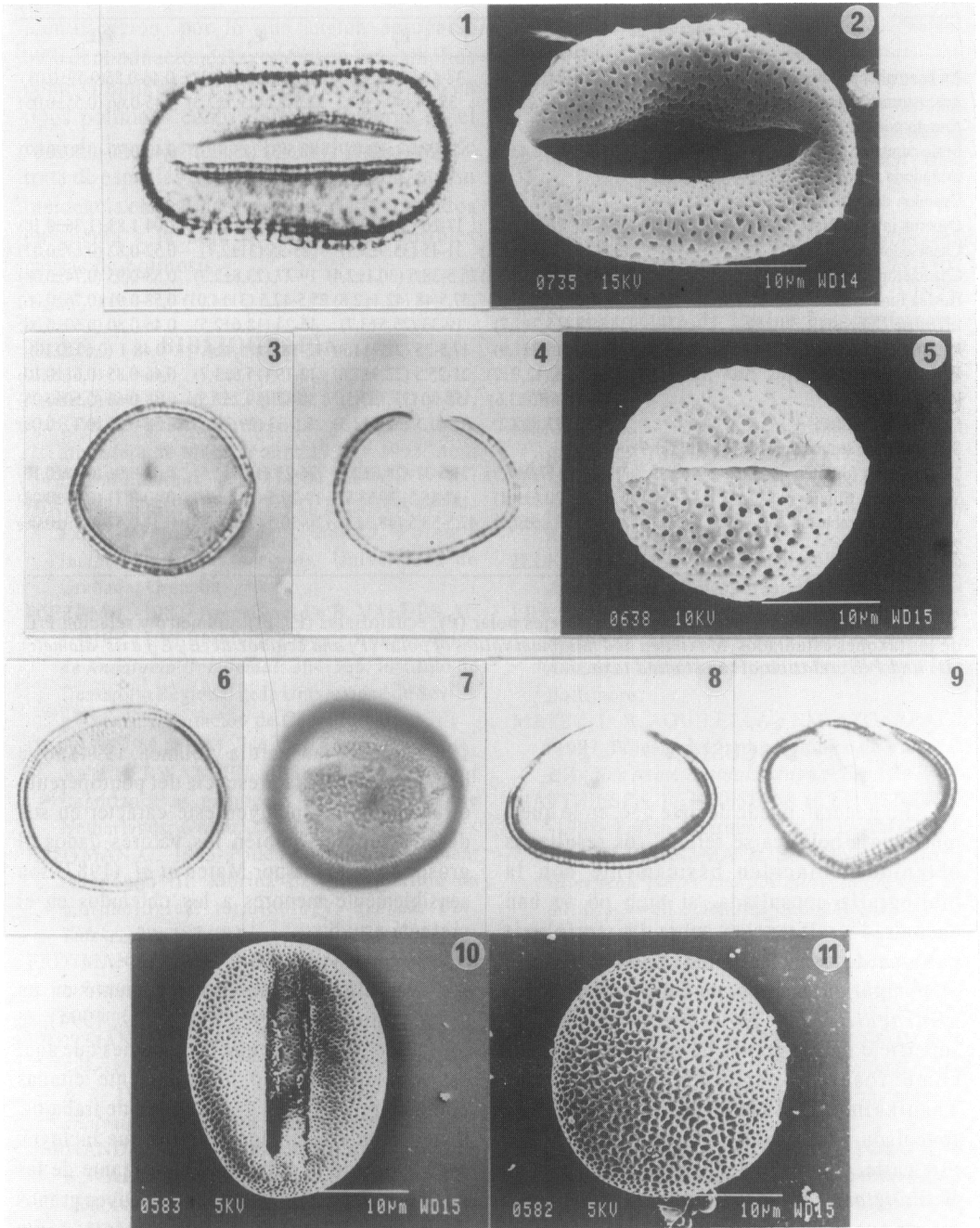


Figura 3. *Washingtonia robusta*: 1) v.p. y c.o.e. *Washingtonia filifera*: 2) Aspecto general del polen. *Trachycarpus fortunei*: 3) v.p. y c.o.e. 4) v.e. y c.o.m. 5) Aspecto general del polen. *Chamaerops humilis*: 6) v.p. y c.o.e. 7) Abertura y pontopérculo. 8 y 9) v.e. y c.o.m. 10) Aspecto general del polen, polo distal. 11) Aspecto general del polen, polo proximal. Escala M.O.: 10 µm.

	D	P	E ₁	E ₂	P/E ₁
<i>Archontophoenix alexandrae</i>	-	21-32 (24,4±2,6)	37-48 (41,5±2,7)	19-28 (23,5±2,3)	0,46-0,86 (0,59±0,08)
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	-	15,5-27 (22,2±1,8)	35-44 (40,1±2)	22,5-33 (25,5±2,3)	0,45-0,66 (0,55±0,05)
<i>Arundo donax</i>	29-40 (36,2±2,8)	-	-	-	-
<i>Butia capitata</i>	-	17,5-29 (22,4±3)	39-51 (44±2,7)	18,5-31 (25,8±3)	0,40-0,70 (0,50±0,07)
<i>Cortaderia selloana</i>	24-40 (33,3±2,6)	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	29-35 (32,3±2,1)	-	-	-	-
<i>Cyperus involucratus</i>	-	24-33 (29,1±2,4)	17-26 (21,6±2,4)	-	1,04-1,83 (1,36±0,18)
<i>Chamaedorea erumpens</i>	-	18,5-29,5 (24,2±3,2)	31-45 (35,9±3,3)	25-35 (31±2,7)	0,52-0,82 (0,67±0,07)
<i>Chamaerops humilis</i>	-	17,5-30,5 (22,2±2,5)	25,5-38,5 (30,1±2,4)	19-27 (23,8±2,3)	0,58-0,95 (0,74±0,08)
<i>Howea forsteriana</i>	-	28-41,5 (32,5±3,3)	37,5-48 (42,1±2,8)	25,5-42,5 (31,4±0,1)	0,58-0,91 (0,76±0,06)
<i>Livistona chinensis</i>	-	13-18 (15,2±1,7)	19-33 (25,5±3,7)	15-24 (18,6±2,5)	0,46-0,80 (0,60±0,08)
<i>Phoenix canariensis</i>	-	11-20 (15,2±1,9)	17,5-25 (21,9±1,9)	12-18,5 (15,4±1,7)	0,48-1 (0,69±0,10)
<i>Phoenix dactylifera</i>	-	10,5-18,5 (13,9±2)	21-25,5 (22,9±1,6)	12-19 (15,6±1,7)	0,46-0,85 (0,61±0,10)
<i>Roystonea regia</i>	-	33-44 (36,13±3,6)	55-90 (71,7±7,5)	30-47 (39,2±3,5)	0,38-0,66 (0,50±0,06)
<i>Sabal umbraculifera</i>	-	24-33 (27,8±3,2)	32-41,5 (38,2±3,3)	25,5-33 (29,3±2,3)	0,58-0,82 (0,73±0,08)
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	37-44 (40,5±1,9)	-	-	-	-
<i>Trachycarpus fortunei</i>	-	13-21,5 (17,9±2,3)	21,5-31 (26,6±2,5)	16-23 (19,8±1,5)	0,48-0,96 (0,68±0,10)
<i>Washingtonia filifera</i>	-	16-29 (20,6±3,1)	32-45,5 (39±3,5)	19-29,5 (24,5±3,3)	0,40-0,71 (0,53±0,08)
<i>Washingtonia robusta</i>	-	17-27 (23,6±2,2)	42,5-53,5 (48,3±3,5)	20-30,5 (25,7±2,5)	0,31-0,57 (0,49±0,06)
<i>Zea mays</i>	84-99 (91,7±4,6)	-	-	-	-

Tabla 1. Valores máximos y mínimos de los ejes polar (P), ecuatoriales (E₁, E₂), diámetro y relación P/E₁ de los taxones estudiados. *Maximum and minimum values of polar (P) and ecuatorial (E₁, E₂) axis, diameter (D) and P/E₁ relation of the studied taxa.*

DISCUSIÓN

En general, puede decirse que, en lo que a morfología polínica se refiere, los resultados obtenidos coinciden básicamente con la bibliografía consultada, si bien no se han encontrado referencias sobre la morfología polínica de especies como *Arundo donax* o *Stenotaphrum secundatum*. En el caso de *Sabal umbraculifera* y *Howea forsteriana*, la superficie de los granos de polen nos aparece como fosulado-perforada, mientras que Thanikaimoni (1970a) la describe como foveolada y escabrida, respectivamente. Por otra parte, el tamaño de los granos de polen de *Washingtonia robusta* resulta sensiblemente mayor que los valores aportados por Mateu *et al.* (1987), aunque, quizás donde se ha encontrado más variaciones sea en *Chamaerops humilis*, ya que parece ser que algunos de los autores consultados (Díez, 1987; Mateu *et al.*,

1987; Díaz de la Guardia y Blanca, 1994) no se han percatado de la presencia del pontopérculo o, al menos no incluyen este carácter en sus descripciones. También los valores dados al grosor de la exina por Mateu *et al.* (1987) son sensiblemente menores a los obtenidos en el presente estudio.

Por último, como ya se comentó en un trabajo anterior (Trigo y Fernández, 1994), se ha podido comprobar que las especies que aquí se estudian han sido repetidamente citadas como alergógenas en gran cantidad de trabajos, aunque son escasos los estudios que incluyen pruebas sobre la capacidad alergizante de las mismas. En general, son especies cuyos granos de polen son citados habitualmente como aerovagantes en numerosos estudios aerobiológicos de todo el Mundo aunque, la similitud morfológica que presenta el polen de muchas de estas especies hacen difícil su

identificación, por lo que suelen agruparse bajo denominaciones taxonómicas más amplias como Gramíneas o Palmáceas, en general, o en tipos polínicos como Carex o Cyperus en el caso de las Ciperáceas. En cualquier caso, se trata de especies cuyos granos de polen, por su incidencia en la atmósfera, deberían ser tenidos en cuenta a la hora de determinar posibles causas de polinosis.

BIBLIOGRAFÍA

- CABEZUDO, B., M.M. TRIGO, M. RECIO y F.J. TORO -1994- Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: años 1992 y 1993. *Acta Bot. Malacitana*, 19: 137-144.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C. y G. BLANCA -1994- *Flora ornamental de Granada. Polen e incidencia en las alergias*. Universidad de Granada, Granada.
- DÍEZ, M.J. -1987- Arecaceae. En B. VALDÉS, M. J. DÍEZ e I. FERNÁNDEZ (eds.). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 364-365. Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- DRIESSEN, M.N.B.M., J.A.G. VAN LUIJN & L.A. VAN HERWAADEN -1988- Grass species of importance as pathogens of hayfever in the Netherlands. *Grana*, 27: 63-69.
- ERDTMAN, G. -1945- Pollen morphology and plant taxonomy. III. Morina L. with addition on morphological terminology. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 39: 187-191.
- ERDTMAN, G. -1952- *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. (An introduction to palynology)*- Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- ERDTMAN, G. -1960- The acetolysis method. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN -1975- *Textbook of pollen analysis*. Munksgaard, Copenhagen.
- FERNÁNDEZ, I. -1987- Poaceae (Gramineae). En B. VALDÉS, M. J. DÍEZ e I. FERNÁNDEZ (eds.). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 373-376. Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla y Excma. Diputación de Cádiz, Sevilla.
- GÁLVEZ, C. y J.L. UBERA -1985- Nuevas aportaciones al catálogo aeropalinológico de Córdoba: plantas exóticas. *Anales Asoc. Palinol. Lengua Esp.*, 2: 215-225.
- GARCÍA GONZÁLEZ, J.J. -1995- *Calendario polínico de la ciudad de Málaga. Prevalencia de test cutáneos*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Colección Tesis Doctorales, microfichas. ISBN 847496-431-8. 1995.
- HALSE, R.R. -1984- Nomenclature of allergenic plants. I and II. *Annals of Allergy*, 53: 291-307.
- HIDEUX, M. & I.K. FERGUSON -1975- Stéréostructure de l'exine des saxifragales: proposition d'une description logique et schématique. *Bull. Soc. Bot. France*, 122: 57-67.
- HUANG, T.C. -1970- Pollen grains of formosan plants (6). *Taiwania*, 15: 13-179.
- JELKS, M.L. -1989- Aeroallergens of Florida. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 9: 381-397.
- JELKS, M.L. -1991- Revisión de pólenes de Florida. *Allergy proceedings*, 5(3): 32-39.
- LEWIS, W.H., P. VINAY & V. E. ZENGER -1983- *Airborne and allergenic pollen of North America*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- MATEU, I., A. AGUILELLA y J.M. AZCARRAGA -1987- Pólenes del Jardín Botánico de Valencia. I. *Anales Asoc. Palinol. Lengua. Esp.*, 3: 73-90.
- MATTHIESEN, F., H. IPSEN & H. LØWENSTEIN -1991- Pollen Allergens. En G. D'AMATO, F. Th. M. SPIEKSMÁ & S. BONNINI (eds.). *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*: 36-44. Blackwell Scientific Publications.
- MELHEM, T.S. & H. MAKINO -1978- Grãos de pólen de plantas alergógenas. *Advances in Palaeobotany and allied Sciences in Brazil. Bol. IG. Inst. Geociencias, USP.*, 9: 145-150.
- PUNT, W., S. BLACKMORE, S. NILSSON & A. LE THOMAS -1994- *Glossary of pollen and spore terminology*. LPP contributions series, 1. Utrecht.
- RECIO, M., M.M. TRIGO, F.J. TORO y B. CABEZUDO -1995- Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: año 1994. *Acta Bot. Malacitana*, 20: 83-90.
- REITSMA, T. -1969- Size modification of recent pollen grains under different treatments. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 9: 175-202.
- REITSMA, T. -1970- Suggestions towards

- unification of descriptive terminology of Angiosperms pollen grains. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 10: 39-60.
- SÁENZ, C. 1978- *Polen y esporas*. Editorial Blume, Madrid.
- S.E.A.I.C. y ABELLÓ, S.A. - 1995- *Alergológica. Factores epidemiológicos, clínicos y socioeconómicos de las enfermedades alérgicas en España*, Industrias gráficas NILO, Madrid.
- SPIEKSMÁ, F.Th.M. -1991- Regional European Pollen Calendars. En G. D'AMATO, F. Th. M. SPIEKSMÁ & S. BONNINI (eds.). *Allergenic pollen ad pollinosis in Europe*: 49-65. Blackwell Scientific Publications.
- STUHLIK L. y M. MONCADA -1980- Descripción de pólenes con posibles propiedades alérgicas en Cuba. *Ciencias Biológicas*, 5: 9-19.
- SUBIZA, E. -1980- *Aerobiología: Los pólenes*. Departamento de Alergia Abelló.
- THANIKAIMONI, G. -1970a- Les palmiers: palynologie et systématique. *Trav. Sect. Sci. Tch. Inst. Franç. Ponchidéry*, 11: 1-327.
- THANIKAIMONI, G. -1970b- Pollen morphology, classification and phylogeny of Palmae. *Adansonia*, sér. 2, 10: 347-365.
- TRIGO, M.M. -1989- Aportación al estudio palinológico de la flora ornamental de la ciudad de Málaga: Gimnospermas. *Acta Bot. Malacitana*, 14: 238-244.
- TRIGO, M.M. e I. FERNÁNDEZ -1994- Contribución al estudio polínico de especies ornamentales con interés alérgico cultivadas en Málaga: Dicotiledóneas. *Acta Bot. Malacitana*, 19:145-168.
- VAN CAMPO, M. -1957- Palinologie africaine I. *Bull. Inst. Franç. Afrique Noire, sér. A, Sci. Nat.*, 20: 659-678.
- VAN CAMPO, M. -1958- Palinologie africaine II. *Bull. Inst. Franç. Afrique Noire, sér. A, Sci. Nat.*, 20: 753-760.
- WEEKE, E.R. & F.Th.M. SPIEKSMÁ -1991- Allergenic significance of Gramineae (Poaceae). En G. D'AMATO, F. Th. M. SPIEKSMÁ & S. BONNINI (eds.). *Allergenic pollen ad pollinosis in Europe*: 109-112. Blackwell Scientific Publications.
- WODEHOUSE, R. P. -1935- *Pollen grains*. McGraw-Hill, New York.

Aceptado para su publicación en Julio de 1995

Dirección de las autoras. M.M. Trigo: Dpto. de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga, Campus de Teatinos. Apdo. 59. 29080, Málaga. Fax (95) 213 19 44. I. Fernández: Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla. Apdo. 1095. 41080, Sevilla.