

Lagascalía 13(2): 275-291 (1985).

CONTRIBUCION AL ATLAS PALINOLOGICO DE ANDALUCIA OCCIDENTAL, III EUPHORBIACEAE.*

C. L OPEZ & M. J. DIEZ

Departamento de Botánica, Facultad de Biología

(Recibido el 4 de Junio de 1984)

Resumen. En este trabajo se han analizado 123 poblaciones de *Euphorbiaceae* correspondientes a 34 taxones agrupados en cinco géneros. El estudio, que se ha llevado a cabo con la ayuda del microscopio óptico y electrónico de barrido, ha permitido la separación de cinco tipos y tres subtipos diferentes de polen.

Summary. In this paper 123 populations of *Euphorbiaceae* belonging to 34 taxa and five genera have been studied by light and scanning electron microscope. Five pollen groups and three subgroup have been recognized.

INTRODUCCION

Diversos autores se han ocupado con anterioridad del estudio del polen de esta familia. PANELATTI (1960) estudió el polen de algunas plantas de Marruecos entre las que incluyó diversas *Euphorbiaceae*. FERRAZ (1961) analizó la morfología del polen y el valor taxonómico de este en diversas familias, entre las que se encuentran las *Euphorbiaceae*, y dentro de ellas, el género *Ricinus*, del que realizó una descripción acompañada de las medidas de los distintos ejes (polar y ecuatorial), área polar y exina. PUNT (1962) realizó un trabajo muy completo sobre la familia *Euphorbiaceae*, estudiando entre otros, los cinco géneros presentes en Andalucía Occidental. FAEGRI & IVERSEN (1964) estudian algunos de los géneros de esta familia y los incluyen en su clave palinológica de los tipos de polen europeos, situando a *Euphorbia*

(*) Trabajo realizado con cargo al proyecto *Estudio Palinológico de la Flora de Andalucía Occidental*, financiado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica.

y *Mercurialis* en el grupo de los taxones con polen tricolporado. HUANG (1972) realiza un estudio palinológico de diversas familias, entre ellas *Euphorbiaceae*, en el que incluye descripciones de *Euphorbia* y *Ricinus*, y establece una clave palinológica con los distintos caracteres palinológicos estudiados para la identificación de los géneros de esta familia.

MATERIAL Y METODOS

El origen de las 123 muestras analizadas se indica en el apéndice. Se ha utilizado fundamentalmente material de herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de Sevilla (SEV), aunque a veces se recolectó directamente en el campo, incluyéndose en ácido acético glacial.

El polen fué acetolizado por el método de ERDTMAN (1960) pero reduciéndose a la mitad la cantidad de ácido sulfúrico debido a las propiedades de la exina del polen de esta familia. Previamente el material se sometió a un tratamiento con KOH (REITSMA, 1969). Para el estudio al microscopio óptico (M.O.), el montaje se realizó en glicerogelatina sellándose las preparaciones con parafina, siguiendo las recomendaciones de CUSHING (1961). Se midieron 30 granos de polen de cada muestra para los valores de eje polar (P) y ecuatorial (E), aplicándose en cada especie el test de comparación de medias de SIMPSON & ROE, y alrededor de 15 para el resto de los caracteres. Para su estudio con microscopio electrónico de barrido (M.E.B.), el polen una vez acetolizado, fué deshidratado en la serie de alcoholes, desde 50 % a absoluto, colocándose posteriormente en un portaobjetos, para su metalización y posterior observación.

Todas las preparaciones utilizadas se conservan en la Palinoteca de la Facultad de Biología de Sevilla.

La terminología adoptada en este trabajo es la recogida principalmente por ERDTMAN (1952), FAEGRI & IVERSEN (1964) y REITSMA (1970) castellana en su mayor parte por SAENZ DE RIVAS (1976, 1978).

DESCRIPCION

En general, el polen de las *Euphorbiaceas* de Andalucía Occidental es isopolar, con simetría de orden tres o radiada. Por el número y tipo de aberturas, se encuentran dos clases básicas: 6-colporado y 3-colporado, siendo los colpos subterminales y terminales respectivamente. Las endoa-

berturas son circulares, elípticas con extremos agudos o redondeados, o cuadrangulares. En visión ecuatorial el polen es elíptico, rectangular-elíptico, circular-elíptico, circular u oval. En visión polar, circular o triangular, y en este último caso, planaperturado o anguloaperturado, con lados cóncavos, planos o convexos, y con ángulos siempre obtusos. Por su relación P/E el polen es breviaxo, equiaxo o longiaxo y desde subtransverso a erecto. La exina tiene un grosor medio de alrededor de $2-4\mu\text{m}$ en la mesocolpia, siendo la sexina de mayor grosor que la nexina, y el infratectum columelado. Al M.E.B. el tectum puede presentar o no elementos suprategales con proyección radial-isodiamétrica. Cuando se presentan elementos suprategales, el tectum es reticulado o perforado con pequeños gránulos y si no se presentan, el tectum puede ser rugulado, perforado, perforado-reticulado o reticulado.

Por los caracteres palinológicos analizados, se reconocen cinco tipos y tres subtipos diferentes, que se describen a continuación.

Tipo *Securinega tinctoria* (Lam. I)

Lo presenta *S. tinctoria* (L.) Rothm.

Polen isopolar, con polos convexos, de subtransverso a semierecto, P/E = 0,90, 1,25 ($1,06 \pm 0,07$), siendo el tipo más frecuente el suberecto. Todas estas formas se encuentran en una misma población, por lo que el polen puede ser ligeramente breviaxo, equiaxo o ligeramente longiaxo. En visión ecuatorial de circular a ligeramente elíptico (fig. 1) y en visión polar-circular ligeramente lobulado (fig. 3). Tamaño pequeño, P = 17,00 - 25,00 ($\bar{x} = 20,36 \pm 1,59$) μm y E = 15,00 - 23,00 ($\bar{x} = 19,34 \pm 1,39$) μm . Sistema apertural 3-colporado; ectoaberturas: colpos terminales que dejan una pequeña área polar, con extremos agudos, de 1 m de anchura y con margo patente (fig. 5); endoaberturas: poros casi circulares (fig. 2) de 1,90 - 5,90 ($\bar{x} = 3,59 \pm 0,71$) \times 2,85 - 6,65 ($\bar{x} = 4,02 \pm 0,77$) μm , situados en el ecuador y con bordes bien definidos. Mesocolpia de 14 μm . Exina de 2 μm de grosor en la mesocolpia, con la sexina aproximadamente del doble de espesor que la nexina, formando esta última ligeras costillas alrededor de las endoaberturas (fig. 1). Infratectum columelado. Al M.E.B. el tectum es rugulado con muros crestados, mucho más anchos que los canales que dejan entre si, estos últimos perforados (fig. 6).

PUNT (1962) estudió palinológicamente este género, coincidiendo sus resultados con los obtenidos en el presente estudio, excepto en el tipo de tectum que describió como reticulado.

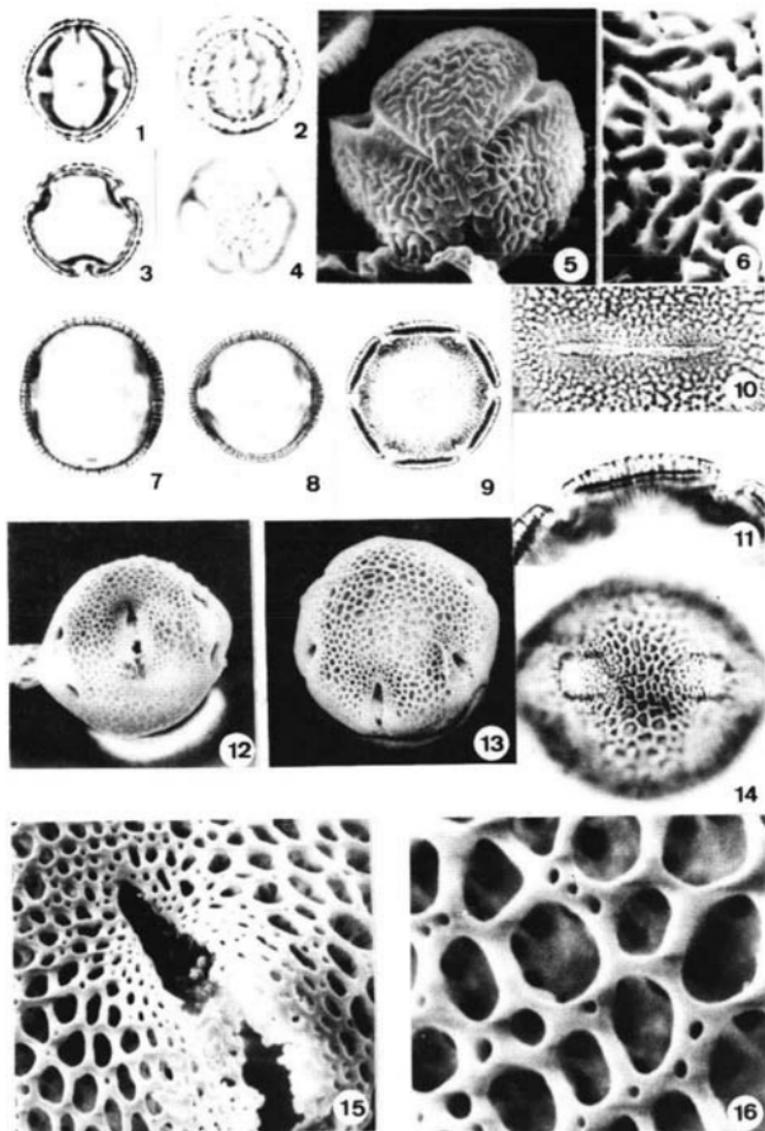
Taxones	P	E	P/E	Exina	Ect. (*)	End. (*)
<i>C. tinctoria</i>	31,00-58,00	39,00-68,00	0,70-0,95	2,85-4,75		
	44,20± 4,81	52,35± 6,68	0,85±0,06	4,09±0,46	21,00×1,00	7,50×10,00
<i>C. oblicua</i>						
longiaxo-	52,00-65,00	49,00-60,00	1,00-1,12	3-4		
equiaxo					26,50×1,75	6,75×7,00
	57,69± 2,92	55,29± 3,03	1,04±0,04	3,61±0,45		
breviaxo	40,00-58,00	47,00-62,00	0,84-0,94	3-4		
	46,58± 3,33	51,59± 3,32	0,90±0,02	3,57±0,46	20,00×1,00	6,75×7,00

CUADRO I. Caracteres diferenciales del polen de las especies incluidas en el tipo *Chrozophora tinctoria*. Se indican los mínimos y máximos, las medias y las desviaciones. Todas las medidas se expresan en μm . Ect.: Ectoaberturas; End.: Endoaberturas. (*) Valores medios de longitud y anchura de la abertura.

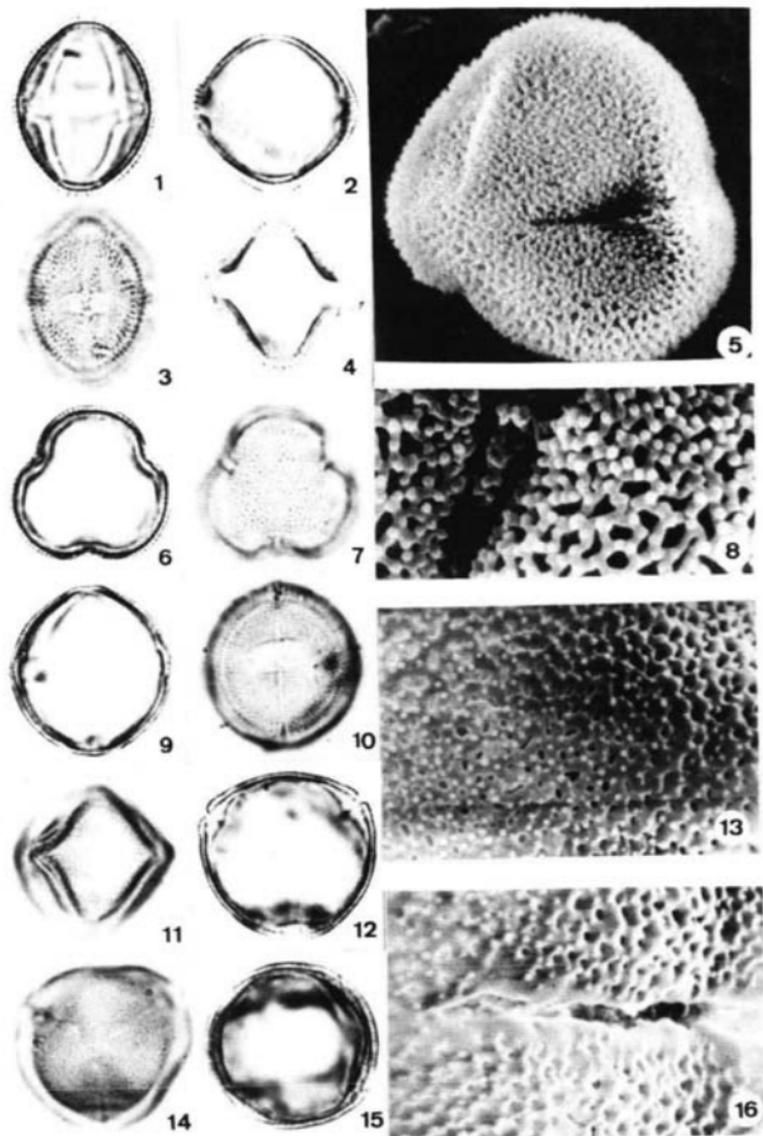
Tipo *Chrozophora tinctoria* (Lám. I)

Lo presentan *C. tinctoria* (L.) A. Juss. y *C. oblicua* (Vahl) A. Juss. ex Sprengel.

Polen isopolar, con polos convexos. En *C. tinctoria* breviaxo, desde semitransverso a subtransverso, siendo la forma más frecuente la semitransversa. En *C. oblicua* se encuentran dos tipos: el 57 % aproximadamente de los granos de polen equiaxo-longiaxios, desde adecuado a subrecto, siendo la forma más frecuente la subrecta y un 43 % aproximadamente breviaxios, de semitransverso a subtransverso, siendo la forma más frecuente la semitransversa. En visión ecuatorial rectangular-elíptico (fig. 7) o circular-elíptico (fig. 8) y en visión polar hexagonal (fig. 9). Tamaño grande (cuadro I). Sistema apertural 6-colporado; ectoaberturas: colpos subterminales de externos redondeados (fig. 10). Endoaberturas: poros ligeramente rectangulares-cuadrangulares (fig. 14) situados en el ecuador. Mesocolpia de 24 μm . El grosor de la exina (cuadro I) se ha calculado en la mesocolpia. Sexina aproximadamente del doble de espesor que la nexina (fig. 11), formando esta últimas costillas. Infratectum columelado (fig. 11). Al M.O. el tectum es reticulado, en el que las mayas del retículo son irregulares, con lúmenes de 1,5 a 3 μm y muros estrechos, de menos de 1 μm . Al M.E.B. se



LAMINA I.- (Figs. 1-6, *Securinega tinctoria*; 7-13 y 15-16, *Chrozophora obliqua*; 14, *C. tinctoria*). V.e.: Visión ecuatorial; V.p.: Visión polar; c.o.: corte óptico. 1, V.e. en c.o. ($\times 1.000$). 2, Abertura ($\times 1.000$). 3, V.p. en c.o. ($\times 1.000$). 4, Area polar ($\times 1.000$). 5, V.p. ($\times 2.500$). 6, Ornamentación en la zona polar ($\times 5.000$). 7 y 8, V.e. en c.o. ($\times 500$). 9, V.p. en c.o. ($\times 500$). 10, Ectoabertura ($\times 750$). 11, Exina ($\times 1.000$). 12, V.e. ($\times 700$). 13, V.p. ($\times 700$). 14, Endoabertura ($\times 850$). 15, Abertura ($\times 3.300$). 16, Ornamentación en la mesocolpia ($\times 6.600$).



LAMINA II.- (Figs. 1 y 5, *Mercurialis reverchonii*; 2, 4 y 8, *M. tomentosa*; 3, *M. ambigua*; 6 y 7, *M. elliptica*; 9-16, *Ricinus communis*). V.e.: Visión ecuatorial; V.p.: Visión polar; c.o.: corte óptico. 1, V.e. en c.o. ($\times 1.000$). 2, V.e.; abertura de perfil ($\times 1.000$). 3, Abertura ($\times 1.000$). 4, V.e.; aberturas ($\times 1.000$). 5, V.p. ($\times 3.000$). 6, V.p. ($\times 1.000$). 7, Región polar ($\times 1.000$). 8, Ornamentación aberturas ($\times 6.000$). 9, V.e. en c.o. ($\times 1.000$). 10, Abertura ($\times 1.000$). 11, Mesocolpia ($\times 1.000$). 13, Ornamentación en la mesocolpia ($\times 6.000$). 14, Área polar ($\times 1.000$). 15, V.e. en c.o. ($\times 1.000$). 16, Abertura ($\times 6.000$).

distinguen claramente los grandes lúmenes del retículo, de forma casi circular (fig. 16) y los muros con perforaciones distribuidas irregularmente. Este retículo disminuye el tamaño de los lúmenes alrededor de los colpos, formando una superficie perforada o ligeramente reticulada (fig. 15).

PUNT (1962) describió el polen tipo *Chrozophora* en el que incluyó *C. tinctoria* y *C. applicata*, Coincidiendo sus datos con los expuestos anteriormente. Parece ser que se estudia palinológicamente por primera vez en este trabajo *C. oblicua*, en el que se describe un ligero dimorfismo polínico.

Tipo *Mercurialis tomentosa* (Lám. II)

Lo presentan *M. ambigua* L. fil, *M. elliptica* Lam., *M. reverchonii* Rouy y *M. tomentosa* L.

Polen isopolar con los polos convexos. En *M. ambigua* equiaxio-longiaxo, de adecuado a semierecto; en las otras tres especies brevixaio, equiaxo o longiaxo; en *M. elliptica* de subtransverso a semierecto y en *M. reverchonii* y *M. tomentosa* de subtransverso a erecto (cuadro II). En visión

TAXONES	P	E	P/E
<i>M. ambigua</i>	22,00-30,00 24,95 ± 1,20	19,00-27,00 21,79 ± 1,33	1,00-1,29 1,18 ± 0,06
<i>M. elliptica</i>	21,00-30,00 25,27 ± 1,92	20,00-28,00 21,78 ± 1,95	0,96-1,33 1,16 ± 0,07
<i>M. reverchonii</i>	20,00-31,00 24,89 ± 2,84	17,00-28,00 22,51 ± 2,99	0,95-1,85 1,11 ± 0,09
<i>M. tomentosa</i>	21,00-29,00 24,33 ± 1,42	18,00-30,00 21,67 ± 2,09	0,89-1,45 1,13 ± 0,11

Cuadro II. Dimensiones en (micrómetros) y relación P/E de las especies incluidas en el tipo *Mercurialis tomentosa*.

ecuatorial de oval a circular (fig. 2) o elíptico (fig. 1) y en visión polar triangular lobulado y planaperturado (fig. 6). Tamaño pequeño. Sistema apertural 3-colporado; ectoaberturas: colpos terminales (fig. 5) con anchura alrededor de 1 μm y márgenes difusos; endoaberturas: colpos poco constantes en su forma, los más frecuentes de media luna, oval con extremos agudos

o constreñidos en su zona media (fig. 3) y con los extremos redondodeados, con una amplitud de $2 \times 10 \mu\text{m}$. Mesocolpia de $15 \mu\text{m}$. Exina de $2 \mu\text{m}$ de grosor en la mesocolpia, de difícil apreciación entre la sexina, columelada y la nexina, que forma ligeras costillas alrededor de las endoaberturas (fig. 2). Al M.E.B. el tectum es reticulado, cuyos muros presentan pequeños elementos suprategmiales tipo gránulo, densamente distribuidos por toda la superficie, y los lúmenes son de pequeño tamaño y de forma poco constante: circulares, alargados o poligonales (fig. 8).

PUNT (1962) realizó un estudio del polen de este género en el que incluyó *M. annua*, *M. reverchonii* y *M. tomentosa* en el tipo Mercurialis. Su descripción difiere de la aquí expuesta en la presencia de opérculo que apreció y en las dimensiones de P y E de *M. tomentosa*, superiores a las encontradas en las poblaciones estudiadas de Andalucía Occidental: $40 \times 28,8 \mu\text{m}$. Parece ser que se estudian palinológicamente por primera vez en este trabajo *M. ambigua* y *M. elliptica*.

Tipo *Ricinus communis* (Lám. II)

Incluye la única especie del género: *Ricinus communis* L.

Polen isopolar, con los polos convexos, desde subtransverso a subrecto, $P/E = 0,92 - 1,12$ ($\bar{x} = 1,01 \pm 0,04$), siendo más frecuente la forma adecuada; estas formas se encuentran dentro de una misma población, por lo que los granos de polen pueden ser ligeramente brevixos, equixos o ligeramente longixos. En visión ecuatorial oval-esferoidal (fig. 9) y en visión polar circular-triangular con los lados casi rectos o anguloaperturado (fig. 12). Tamaño mediano, $P = 23,00 - 28,50$ ($\bar{x} = 25,72 \pm 1,45$) μm y $E = 22,00 - 28,50$ ($\bar{x} = 25,35 \pm 1,53$) μm . Sistema apertural 3-colporado, muy raramente 4-colporado (fig. 15); ectoaberturas: colpos terminales y estrechos de menos de $1 \mu\text{m}$ de anchura, con los extremos agudos y que dejan una pequeña área polar; con margo muy estrecho (fig. 16). Endoaberturas: colpos de forma rectangular (fig. 10 a) de $2,5 \times 13 \mu\text{m}$. Mesocolpia de $22 \mu\text{m}$. Exina de $2 \mu\text{m}$ de grosor en la mesocolpia, sin diferencias apreciables de grosor entre la sexina y la nexina; infrategmium columelado. Al M.E.B. el tectum es perforado con pequeños elementos suprategmiales granulosos densamente distribuidos por toda la superficie (fig. 13).

Varios autores han realizado estudios más o menos completos del polen de este género. FERRAZ (1961) hizo una descripción muy breve de la que se difiere en los valores de P y E: 36 y $42 \mu\text{m}$, mayores que los encontrados en este trabajo, y en su relación: 0,85 inferior a la encontrada. PUNT (1962) hizo

una descripción muy completa del polen de *Ricinus* que coincide con la que aquí se expone, excepto en los valores de P y E: 32 y 32 μ m respectivamente, algo superiores a los encontrados en el presente estudio, aunque la relación entre ellos resulta ser la misma. BONEFILLE (1971) está de acuerdo con la descripción realizada por PUNT, añadiendo algunos datos, coincidiendo con los resultados obtenidos. La descripción de HEUSER (1971) solo difiere de la expuesta en este trabajo en los valores de los ejes: 28 - 35 \times 29 - 32 μ m y en la relación entre ellos, por lo que describe el polen un poco más longiaxo. Además, tanto este autor como HUANG (1972) describen el tectum de *Ricinus* como reticulado y no perforado con pequeños gránulos, como lo describen normalmente la mayor parte de los autores.

Tipo *Euphorbia helioscopia* (Láms. III y IV)

Incluye las 25 especies estudiadas del género *Euphorbia*: *E. nutans* Lag., *E. peplis* L., *E. chamaesyce* L. con dos subespecies: subsp. *chamaesyce* y subsp. *massiliensis* (DC.) Thell., *E. maculata* L., *E. serrata* L., *E. lagascae* Sprengel, *E. akenocarpa* Guss., *E. squamigera* Loisel., *E. pubescens* Vahl, *E. pterococca* Brot., *E. helioscopia* L., *E. medicaginea* Boiss., *E. exigua* L., *E. falcata* L., *E. sulcata* De Lens ex Loisel, *E. peplus* L., *E. segetalis* L., *E. portlandica* L., *E. boetica* Boiss., *E. nicaeensis* All., *E. paralias* L., *E. esula* L., *E. terracina* L., *E. amigdaloides* L. y *E. characias* L.

Polen isopolar, con los polos convexos, encontrándose en una misma población polen brevixaxo, equixaxo o longiaxo, desde subtransverso a erecto (cuadro 3). En visión ecuatorial circular (Lám. III, fig. 1 y 2) o elíptico (Lám. III, fig. 1), y en visión polar circular (Lám. III, fig. 9) o triangular-planaperturado (Lám. III, figs. 11-14). En las formas triangulares los ángulos siempre son obtusos y pueden presentar los lados del triángulo planos (Lám. III, fig. 14), cóncavos (Lám. III, figs. 11 y 12) o convexos (lobulado) (Lám. III, fig. 13). Tamaño desde pequeño a grande (cuadro 3). Sistema apertural 3-colporado; ectoaberturas: colpos terminales que dejan a veces una pequeña área polar (Lám. III, fig. 6), normalmente de tamaño medio (Lám. III, fig. 10) y muy raramente con los colpos confluyentes en uno de los polos (Lám. III, fig. 7). La morfología de los colpos varía de unas especies a otras (cuadro 3), pudiendo presentar los extremos agudos (Lám. III, fig. 8), ser uniformes en toda su longitud, presentar una constricción en la zona ecuatorial (Lám. III, fig. 5) o bien pueden tener los márgenes unidos en esta misma zona (Lám. III, fig. 4). Todas las especies presentan margo visible tanto al M.O. (Lám. III, figs. 5) como al M.E.B. (Lám. IV, figs. 1, 3 y 5). La anchura de los colpos varía según la especie, en la mayoría de los casos con una media

TAXONES	Subtipo	Forma en visión polar	Lados del triángulo	P (μm)	E (μm)	P/E	Mesocolpia (μm)	Morfología colpos	Endoabert.
<i>E. nutans</i>	B	Circular		32,30-55,10 43,17 \pm 5,99	31,35-42,75 38,63 \pm 3,49	1,02-1,28 1,11 \pm 0,08	28,50-36,10 31,98 \pm 2,13	Márgenes unidos en ecuador	
<i>E. peplis</i>	A	Triangular	Planos	26,60-33,25 29,76 \pm 1,74	21,85-36,10 25,42 \pm 2,43	0,86-1,39 1,17 \pm 0,08	17,10-10,95 18,43 \pm 0,83	Uniforme	Oval
<i>E. chamaesyce</i> <i>subsp. chamaesyce</i>	A	"	Cóncavos	18,05-30,40 23,17 \pm 2,37	17,10-28,5 21,47 \pm 20,6	0,73-1,27 1,08 \pm 0,09			
<i>subsp. massiliensis</i>	A	"	"	19,95-27,55 24,19 \pm 1,72	18,05-27-70 20,82 \pm 1,69	1,00-1,38 1,16 \pm 0,09	11,40-17,10 14,72 \pm 1,55	Extremos agudos	"
<i>E. maculata</i>		circular		20,90-25,65 23,08 \pm 1,34	17,10-21,85 20,39 \pm 1,00	1,00-1,27 1,13 \pm 0,06	12,35-16,15 13,87 \pm 1,08	Uniforme	"
<i>E. serrata</i>	A	Triangular	Planos	35,70-52,50 42,83 \pm 3,31	31,50-45,15 39,25 \pm 2,80	0,88-1,31 1,09 \pm 0,08	21,00-35,70 29,16 \pm 2,68	Uniforme	Rectangular
<i>E. lagascae</i>	B	Circular		32,30-40,85 35,81 \pm 2,05	28,50-37,05 32,58 \pm 2,30	0,97-1,23 1,10 \pm 0,06	21,85-28,5 25,58 \pm 2,03	Constric. ecuatorial	Constreñida
<i>E. akenocarpa</i>		Circular		54,00-69,00 60,60 \pm 3,52	44,00-55,00 49,60 \pm 2,79	1,12-1,38 1,22 \pm 0,06	40,00-48,00 42,86 \pm 2,33	Constric. ecuatorial	
<i>E. squamigera</i>	B	"		27,55-54,15 42,21 \pm 7,11	26,60-44,65 35,79 \pm 4,51	1,00-1,43 1,17 \pm 0,09	19,95-35,15 28,65 \pm 4,05	Extremos agudos	
<i>E. pubescens</i>	B	"		27,55-46,55 37,20 \pm 4,43	28,55-44,65 35,10 \pm 3,03	0,81-1,41 1,06 \pm 0,09	15,20-34,20 24,14 \pm 4,07	Extremos agudos	Constreñida
<i>E. pterococca</i>	C	"		21,85-42,75 30,06 \pm 3,24	18,05-36,10 27,91 \pm 2,54	0,86-1,84 1,08 \pm 0,09	17,10-26,60 21,04 \pm 1,91	Extremos agudos	
<i>E. helioscopia</i>	B	"		25,65-45,60 32,97 \pm 3,63	28,80-38,00 31,58 \pm 2,89	0,80-1,29 1,04 \pm 0,08	14,25-28,50 20,32 \pm 3,17	Extremos agudos	Constreñida
<i>E. medicaginea</i>	B	Triangular	Convexos	26,60-40,85 34,46 \pm 3,16	24,70-34,20 30,17 \pm 1,88	0,88-1,46 1,14 \pm 0,10	9,50-29,45 22,27 \pm 4,63	Extremos agudos	

<i>E. exigua</i>	B	Circular	15,20-27,55 22,22±2,29	15,20-28,50 22,58±2,25	0,81-1,41 0,98±0,09	9,50-18,05 14,29±2,02	Constric. ecuatorial	Rectangular	
<i>E. falcata</i>	B	"	26,60-41,80 32,46±3,20	19,95-27,05 30,01±2,39	0,83-1,61 1,08±0,10	19,00-28,50 23,03±1,77	Extremos agudos		
<i>E. sulcata</i>		Triangular	Convexos.	24,70-34,20 29,07±2,17	24,70-31,35 27,74±1,85	0,92-1,14 1,04±0,05	17,10-21,85 19,00±1,09	Extremos agudos	Constreñida
<i>E. peplus</i>	B	Circular	17,10-34,20 23,47±2,54	16,15-31,35 22,19±2,44	0,87-1,20 1,02±,10	11,40-19,95 14,79±1,72	Extremos agudos	Rectangular	
<i>E. segetalis</i>	B	"	24,70-45,60 34,96±4,32	22,80-41,80 31,01±3,41	0,94-1,61 1,12±0,09	19,00-32,00 23,14±3,29	Uniforme		
<i>E. portlandica</i>	B	"	30,00-42,00 35,53±2,84	28,00-36,00 31,90±1,67	0,96-1,32 1,11±0,09	21,00-28,00 24,00±1,98	Uniforme	Rectangular	
<i>E. boetica</i>	B	"	26,60-42,75 32,99±3,39	21,85-39,90 31,36±3,78	0,86-1,37 1,06±0,11	17,10-29,45 23,55±2,84	Márgenes unidos ecuador	Constreñida	
<i>E. nicaeensis</i>	B	"	35,15-57,95 46,11±5,14	29,45-49,40 39,82±4,60	0,97-1,38 1,16±0,09	23,75-36,10 30,33±2,95	Márgenes unidos ecuador		
<i>E. paralias</i>	B	"	33,25-45,60 38,83±2,74	25,65-38,90 34,03±2,21	0,87-1,55 1,14±0,10	22,80-30,40 26,93±1,97	Márgenes unidos ecuador	Constreñida	
<i>E. esula</i>	B	"	28,50-38,95 33,67±1,96	29,45-38,00 33,96±1,78	0,91-1,11 0,99±0,04	19,00-26,60 23,03±1,48	Uniforme	Constreñida	
<i>E. terracina</i>	B	"	28,35-49,35 38,16±4,37	27,30-40,35 34,33±2,90	0,93-1,32 1,11±0,09	15,95-34,65 27,00±3,62	Uniforme	"	
<i>E. amigdaloides</i>	B	"	27,55-37,05 33,48±2,05	27,55-38,00 34,07±2,52	0,86-1,17 0,98±0,07	19,95-25,65 23,90±1,32	Extremos agudos	Rectangular	
<i>E. characias</i>	B	"	25,65-51,30 39,34±4,46	22,80-43,70 37,57±3,74	0,80-1,21 1,05±0,09	19,00-34,20 27,99±3,04	Márgenes unidos ecuador	"	

CUADRO III. Caracteres diferenciales del polen de las especies incluidas en el tipo Euphorbia. Véase el texto para el significado de A, B y C.

que oscila entre 1 y 2 μm , con excepción de *E. peplis*, alrededor de 5 μm ; endoaberturas: debido al grosor de la exina y al tipo de ornamentación, en algunas especies (*E. nutans*, *E. akenocarpa*, *E. squamigera*, *E. pterococca*, *E. falcata*, *E. segetalis* y *E. nicaeensis*) no ha sido posible definir la morfología de estas, al presentar los márgenes muy difusos; en las 19 especies restantes, los márgenes aparecen más claros encontrándose dos formas diferentes: oval y rectangular, y dentro de esta última con constricción en su zona media o sin ella (cuadro III). Mesocolpia variable según las especies (cuadro III). El grosor de la exina es uniforme en todo el grano del polen, alrededor de 3 μm en la mesocolpia, con ligeras diferencias entre las especies estudiadas; la sexina con el doble de espesor, aproximadamente, que la nexina, excepto en *E. paralias*, cuya relación es de 3:1, esta última forma ligeras costillas alrededor de las endoaberturas. Infratectum columelado. Por roturas fortuitas del grano de polen se ha podido estudiar la exina al M.E.B. en dos especies: *E. chamaesyce* y *E. pubescens*. En *E. chamaesyce* se observan columelas largas y lisas, no ramificadas, agrupadas, soportando un tectum de un grosor aproximado al de la nexina (Lám. IV, fig. 7) y en *E. pubescens*, columelas más gruesas y cortas, a veces ramificadas, muy agrupadas y compactas, soportando un tectum comparativamente más grueso que la nexina (Lám. IV, fig. 8). Al M.E.B. el tectum es bastante uniforme: perforado o reticulado y permite reconocer tres subtipos diferentes:

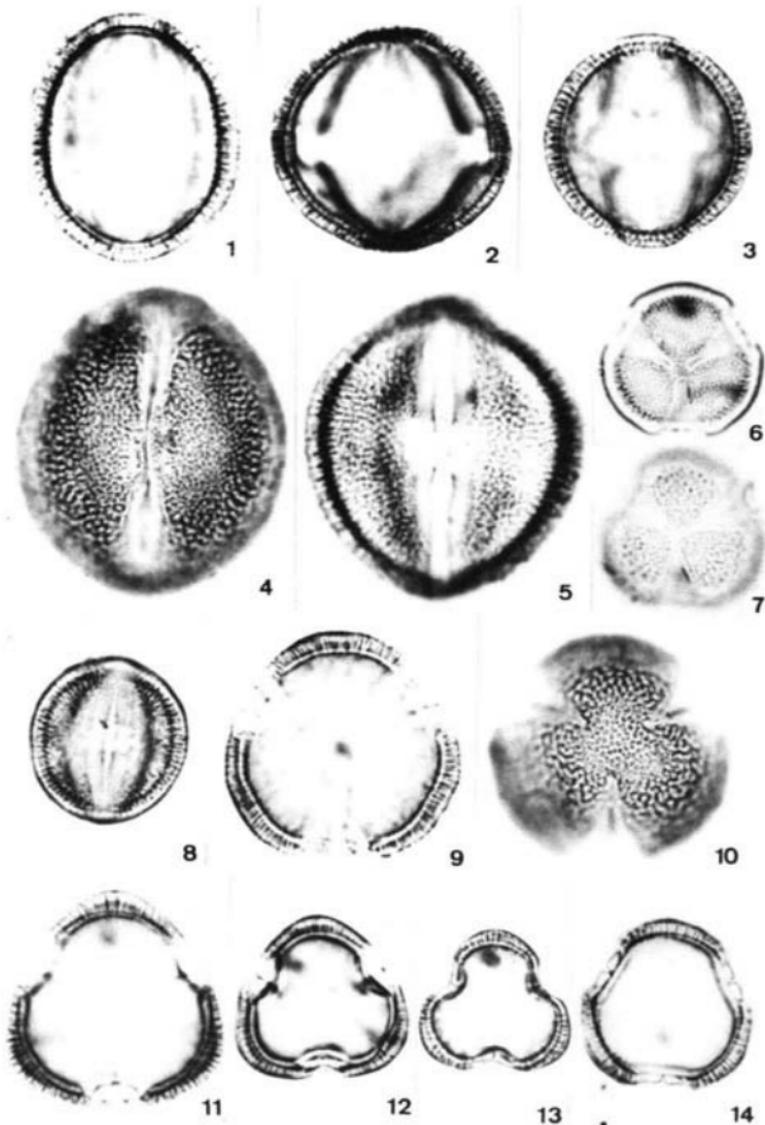
Subtipo A: Tectum con perforaciones esparcidas en toda la superficie (Lám. IV, fig. 1).

Subtipo B: tectum con perforaciones en la mesocolpia y apocolpia (Lám. IV, figs. 2 y 4) y formando un retículo de lúmenes perforados alrededor de los colpos (Lám. IV, figs. 3 y 6).

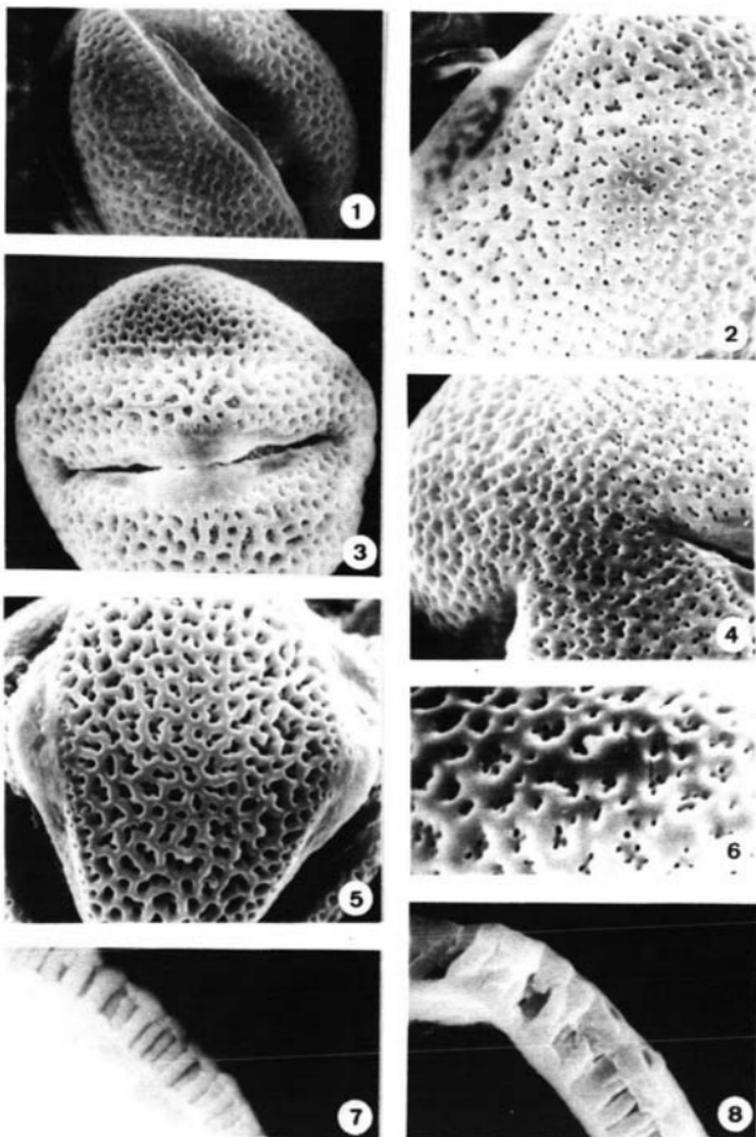
Subtipo C: tectum reticulado con lúmenes perforados en toda la superficie (Lám. IV, fig. 5).

No ha sido posible el estudio del tectum al M.E.B. de *E. maculata*, *E. akenocarpa* y *E. sulcata*.

PUNT (1962) estudió varias especies de este género que incluyó en el tipo *Euphorbia hirta*, entre las que cabe destacar, por encontrarse en nuestra área de estudio, *E. peplus*, que incluyó en el subtipo *E. hirta*, y *E. esula*, que incluyó en el subtipo *E. esula*, diferenciándose ambos por la presencia de opérculo en este último que no aparece en el subtipo *E. hirta*; su breve descripción coincide con la expuesta anteriormente, salvo en el tamaño de *E. esula*: $P \times E = 43 \times 40 \mu\text{m}$ y el tipo de tectum en ambas especies: psilado. AYTUG (1971) estudió palinológicamente varias especies de *Euphorbia* de las que solo *E. amigdaloides* se encuentra en el área estudiada, de cuya descrip-



LAMINA III.- (Figs. 1 y 4, *Euphorbia nutans*; 2, *E. amigdaloides*; 3 y 12, *E. medicaginea*; 5, *E. akenocarpa*; 6, *E. maculata*; 7 y 14, *E. peplis*; 8 y 13, *E. chamaesyce* subsp. *massiliensis*; 9, *E. pubescens*; 10, *E. lagascae*; 11, *E. sulcata*). V.e.: Visión ecuatorial; V.p.: Visión polar; c.o.: corte óptico. ($\times 1.000$). 1-3, V.e. en c.o. 4, 5 y 8, Ectoabertura. 6, 7 y 10, Area polar. 9, 11 y 14, V.p. en c.o.



LAMINA IV.- (Figs. 1 y 7, *E. chamaesyce* subsp. *chamaesyce*; 2 y 4, *E. terracina*; 3, *E. peplus*; 5, *E. pterococca*; 6, *E. portlandica*; 8, *E. pubescens*). 1, Mesocolpia y margo ($\times 3.000$). 2, Ornamentación en la mesocolpia ($\times 3.000$). 3, Margo ($\times 3.000$). 4, Ornamentación en la región polar ($\times 3.000$). 5, Ornamentación en la mesocolpia ($\times 3.000$). 6, Ornamentación en la mesocolpia ($\times 6.000$). 7 y 8, Estratificación de la exina ($\times 6.000$).

ción se difiere en el tamaño: $P \times E = 39 \times 38 \mu\text{m}$ y en la presencia de opérculo granuloso que no se ha detectado en las poblaciones estudiadas de Andalucía Occidental. HUANG (1972) estudió también algunas especies del género, de las que ninguna se encuentra en Andalucía Occidental. No obstante, sus resultados concuerdan en general con los de las especies andaluzas, excepto en la presencia de gránulos en la exina, que faltan en las especies aquí estudiadas. Parece ser que se estudia por primera vez el polen de todas las especies andaluzas de *Euphorbia*, excepto los de *E. peplus*, *E. esula* y *E. amigdaloides*.

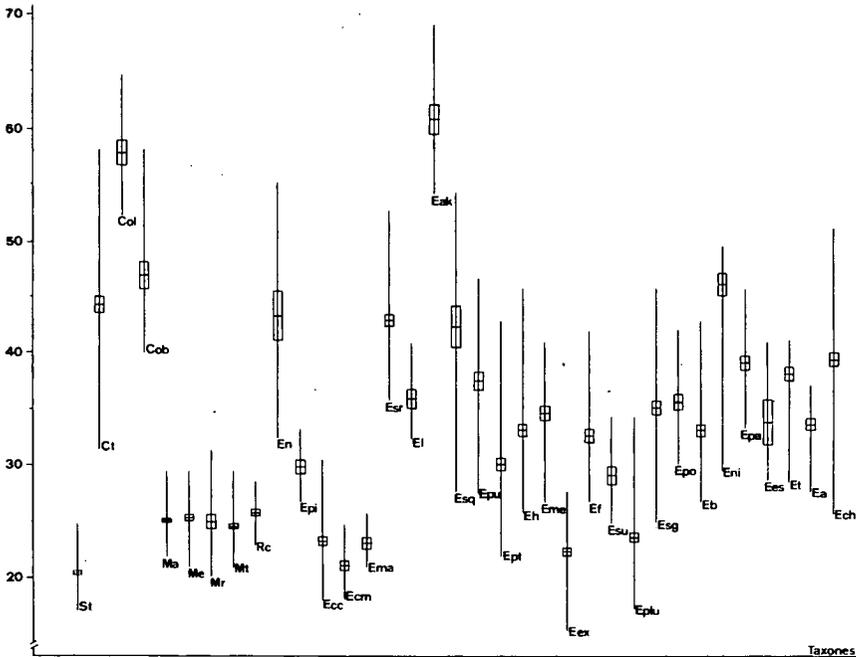


Diagrama 1.- Representación gráfica del Test de SIMPSON & ROE correspondiente al eje polar (ordenadas en μm) de los taxones de Euphorbiaceae estudiados.

DISCUSION

La morfología del polen en la familia *Euphorbiaceae* ha resultado ser bastante homogénea, de manera que solo se aprecian diferencias significativas a nivel genérico.

Con respecto a las aberturas se han encontrado dos clases de polen:

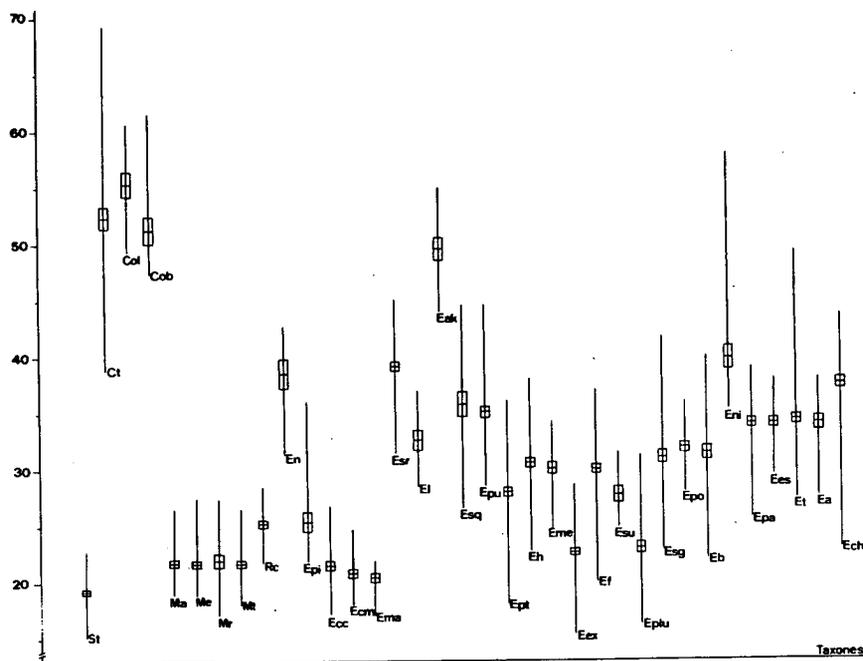


Diagrama 2. Representación gráfica del Test de SIMPSON & ROE correspondiente al eje ecuatorial (ordenadas, en μm) de los taxones de Euphorbiaceae estudiados.

6-colporado, que presenta el género *Chrozophora* y 3-colporado, que se encuentra en los restantes géneros: *Securinega*, *Mercurialis*, *Ricinus* y *Euphorbia*. En el género *Ricinus* aparecen granos de polen 4-colporado aunque en muy baja proporción.

Respecto a la forma, en visión ecuatorial en *Securinega* y *Euphorbia* es de circular a elíptica; en *Mercurialis* de oval a circular o ligeramente elíptica; en *Ricinus* de oval a esferoidal, y en *Chrozophora* circular-elíptica o rectangular-elíptica. En visión polar *Chrozophora* se distingue claramente por tener forma hexagonal. En los demás es circular o triangular. *Ricinus* se caracteriza por ser el único género con forma triangular y angulo-aperturado. *Mercurialis* y *Euphorbia*, también triangulares, son planaperturados, aunque en *Euphorbia* se pueden encontrar formas circulares.

Con respecto al tamaño, la aplicación del test de SIMPSON & ROE; expuesto por BIDAUL (1968) (Diagramas 1 y 2) permite observar con mayor claridad las diferencias entre los distintos taxones estudiados.

Respecto a la ornamentación, el tipo de tectum permite diferenciar los distintos géneros estudiados. Es reticulado con lúmenes grandes en *Chrozo-*

phora; reticulado con lúmenes pequeños y muros granulados en *Mercurialis*; rugulado en *Securinega*; perforado o perforado-reticulado en *Euphorbia*, y perforado con gránulos en *Ricinus*.

En base a estos caracteres, se ha elaborado una clave palinológica, que permite identificar el polen de cada uno de los géneros de Andalucía Occidental.

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Polen 6-colporado..... | <i>Chrozophora</i> |
| Polen 3-colporado | 2 |
| 2. Endoaberturas circulares..... | <i>Securinega</i> |
| Endoaberturas no circulares..... | 3 |
| 3. Exina con elementos esculturales con proyección radial-isodiamétrica | 4 |
| Exina sin elementos esculturales con proyección radial-isodiamétrica | <i>Euphorbia</i> |
| 4. Tectum reticulado | <i>Mercurialis</i> |
| Tectum perforado..... | <i>Ricinus</i> |

Agradecimientos. Los autores agradecen al Prof. B. VALDÉS la identificación del material estudiado, así como su ayuda y recomendaciones.

BIBLIOGRAFIA

- AYTUG, B. (1971) *Atlas de pollens de environs d'Istanbul*. Istanbul.
- BIDAULT, M. (1968) Essai de taxonomie expérimentale et numérique sur *Festuca ovina* L. s.l. dans le sud-est de la France. *Rev. Cytol. Biol. Véget.* **31**: 217-356.
- CUSHING, E. J. (1961) Size increase in pollens grains mounted in their slides. *Pollen & Spores* **3** (2): 265-274.
- ERDTMAN, G. (1952) Pollen morphology and plant taxonomy (*An introduction to palynology, I. Angiosperms*). Stockholm.
- (1960) The acetolysis method. *Svensk. Bot. Tidskr.* **54**: 561-564.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1964) *Textbook of pollen analysis*. Copenhagen.
- FERRAZ DE OLIVEIRA SANTOS, C. (1961) *Morfología e valor taxonómico do polen des principais plantas agrícolas*. Sao Paulo.
- HEUSER, C. J. (1971) *Pollen e Spores of Chile*. Tucson.
- HUANG, T. C. (1972) *Pollen Flora of Taiwan*. Taiwan.
- PANELATTI, G. (1960) Quelques resultats de Palinologie descriptive et analytique pour le Maroc. *Pollen & Spores* **2**(2): 196, 210-218.
- PUNT, W. (1962) Pollen morphology of the Euphorbiaceae with special reference to taxonomy. *Wentia* **7**: 1-116.
- REITSMA, T. J. (1969) Size Modification of recent pollen grains under different treatments. *Rev. Paleobot. Palynol.* **9**: 175-202.
- (1970) Suggestions towards unification of descriptive terminology of Angiosperms pollens grains. *Rev. Paleobot. Palynol.* **10**: 39-60.
- SAENZ, C. (1976) Sobre la nomenclatura palinológica: la esporodermis. *Anal. Jardín Bot. Madrid* **33**: 159-177.
- (1978) *Polen y esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico*. Madrid.

APENDICE

Se relacionan a continuación las muestras utilizadas en este estudio, dispuestas alfabéticamente para mayor facilidad, indicándo para cada una: procedencia, fecha de recolección, recolectores y número de pliego con que se conserva en el herbario del Departamento de Botánica de la facultad de Biología de Sevilla (SEV). Las abreviaturas incluidas después del nombre de los taxones corresponden a las utilizadas en los diagramas 1 y 2.

Chrozophora oblicua (Vahl) A. Juss. ex Sprengel. (Co).

M1. **Córdoba**: Río Bembezar, en su intersección con la carretera de Córdoba a Sevilla, 20.VIII.1980, P. Fernández (SEV 67530).

Chrozophora tinctoria (L.) A. Juss. (Ct).

M2. **Cádiz**. Barbate de Franco. Casa Mena, 27.VI.1979, J. Rivera & S. Silvestre (SEV 66934). M3. Carretera de Sanlúcar a Trebujena. Marisma de los Potros desecada, 9.VII.1968, S. Silvestre & B. Valdés (SEV 71067). M4. **Córdoba**. Pedro Abad, 6.VIII.1978, A. M. Hernández (SEV 70949). M5. **Sevilla**. Entre El cruce de las Cabezas y Villamartín, 17.VII.1976, S. Silvestre & B. Valdés (SEV 27197). M6. Entre Utrera y El Coronil, 18.VIII.1979, P. Rodríguez & al. (SEV 67323). M7. Entre Villanueva de San Juan y el Saucejo, 17.VI.1977, E. Ruíz de Clavijo (SEV 31299).

Euphorbia akenocarpa Guss. (Eak).

M8. **Cádiz**. Entre El Puerto de Galiz y Algar, 7.V.1982, S. Talavera & B. Valdés (SEV 77790).

Euphorbia amigdaloides L. (Ea).

M9. **Huelva**. Sierra de Aracena. Castaño del Robledo, 3.V.1979, J. Rivera (SEV 47782). M10. Sierra de Aracena. Fuenteheridos, 19.IV.1979, J. Rivera (SEV 50302).

Euphorbia boetica Boiss. (Eb).

M11. **Cádiz**. Chiclana. Pinar de la Dehesilla, 8.V.1967, J. Rivera (SEV 16029). M12. Chiclana. Pinar de la Espartosa, 27.VI.1979, J. Rivera & S. Silvestre (SEV 43675). M13. **Huelva**. Entre la Antilla e Isla Cristina, 10.II.1980, A. Aparicio (SEV 52345). M14. Coto Doñana. Navazo del Toro, 18.IV.1972, B. Cabezudo (SEV 42867). M15. **Sevilla**. Carmona, 1.IV.1973, M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Lubián (SEV 44162).

Euphorbia chamaesyce L. subsp. *chamaesyce*. (Ecc).

M16. **Córdoba**. Comarca de los Pedroches. Dos Torres. Camino de Dos Torres a Santa Eufemia, 25.IX.1976, J. A. Devesa (SEV 33001). M17. Comarca de los Pedroches. Finca de Zumacar, 9.VIII.1976, J. A. Devesa (SEV 32997). M18. **Huelva**. Sierra de Aracena. Higuera de la Sierra, 7.VIII.1979, J. Rivera (SEV 47086). M19. **Sevilla**. El Torbiscal, 2.XI.1978, E. F. Galiano, J. Rivera & B. Valdés (SEV 57108).

Euphorbia chamaesyce L. subsp. *massiliensis* (DC.) Tell. in Ascherson & Graebner. (Ecm).

M20. **Sevilla**. Morón de la Frontera. Paso de la Nena, 11.IX.1973, S. Silvestre & B. Valdés (SEV 43660). M21. Peñafior, 6.IX.1975, S. Silvestre & B. Valdés (SEV 43661).

Euphorbia characias L. (Ech).

M22. **Cádiz**. Jerez de la Frontera. Sierra de la Gallina. Montes Propios de Jerez, 3.III.1973, *B. Cabezudo, E. F. Galiano, S. Silvestre & B. Valdés*. (SEV 43678). M23. Sierra de la Cabrilla. Montes Propios de Jerez, 3.III.1973, *E. F. Galiano & al.* (SEV 13818). M24. **Córdoba**. Zuheros. Garganta del río Baylon, 24.II.1979, *J. m. Muñoz* (SEV 53135). M25. **Huelva**. Sierra de Aracena. Encina de Linares de la Sierra, 8.II.1979, *J. Rivera* (SEV 47795). M26. Sierra de Aracena. Entre Santa Ana la Real y Alajar, 27.III.1979, *J. Rivera* (SEV 47797). M27. **Sevilla**. Estepa, 12.III.1972, *J. Arroyo* (SEV 86287).

Euphorbia esula L. (Ees).

M28. **Huelva**. Sierra de Aracena. Castaño del Robledo. Pico Cabañas, 25.V.1979, *J. Rivera & B. Cabezudo* (SEV 47002). M29. Sierra de Aracena. Santa Olalla, 12.VI.1967, *E. F. Galiano & Gilbert* (SEV 47004). M30. **Sevilla**, Cazalla de la Sierra, 22.VI.1976, *E. F. Galiano & al.* (SEV 90410).

Euphorbia exigua L. (Eex).

M31. **Cádiz**. Algodonales. Sierra de Lijar, 22.II.1980, *A. Aparicio* (SEV 58358). M32. **Córdoba**. Arcenes de la Carretera de Fuencubierta a Fuente Palmera, 16.III.1978, *J. Muñoz & J. A. Varela* (SEV 51778). M33. **Huelva**. Ayamonte, *J. Díez, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 53147). M34. **Sevilla**. Entre Bollullos y Aznalcazar, 1.IV.1969, *P. Gibbs, S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 51773). M35. Entre Castilblanco de los Arroyos y El Pedroso, Valle del Río Viar, 23.III.1969, *E. F. Galiano & B. Valdés* (SEV 51289). M36. El Ronquillo. Pantano de la Minilla, 11.III.1969, *S. Silvestre* (SEV 51785).

Euphorbia falcata L. (Ef).

M37. **Huelva**. Sierra de Aracena. Puerto Moral. Pantano de Aracena, 7.VII.1978, *J. Rivera* (SEV 47098). M38. A 5 Kms de Ayamonte, 6.IV.1979, *M. J. Díez, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 43699). M39. **Sevilla**. Pantano de Torre del Aguila, 26.V.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Lubian* (SEV 42872). M40. Entre Sanlucar la Mayor y Aznalcollar, 18.IV.1975, *B. Cabezudo & B. Valdés* (SEV 51788).

Euphorbia helioscopia L. (Eh).

M41. **Cádiz**. Algodonales. Sierra de Lijar, 19.I.1980, *A. Aparicio* (SEV 57468). M42. Los Barrios. El Tiradero, 28.II.1981, *J. Arroyo & al.* (SEV 65537). M43. **Córdoba**. Cabra. Cerro Macarena, 24.III.1979, *J. M. Muñoz* (SEV 43431). M44. Moratalla. Estación de Hornachuelos, 25.II.1975, *D. Cañete, E. Domínguez & A. Soler* (SEV 43437). M45. Villaviciosa, Río Guadiato entre el Puente Chaparro y Cerro Manzano, 7.III.1979, *J. Varela* (SEV 42891). M46. **Sevilla**. Biológicas, 24.II.1982, *J. Arroyo* (SEV 86389).

Euphorbia lagascae Sprengel. (El).

M.47. **Córdoba**. Moratalla. Estación de Hornachuelos, 25.II.1975, *D. Cañete, E. Domínguez & A. Soler* (SEV 42209).

Euphorbia maculata L. (Ema).

M48. **Cádiz**. San Fernando, 21.IX.1969, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 43176).

Euphorbia medicaginea Boiss. (Eme).

M49. **Sevilla**. Las Cabezas de San Juan, 25.IV.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Lubian* (SEV 43710). M50. Utrera. Pantano de la Torre del Aguila, 4.IV.1977, *B. Cabezudo, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 43008).

Euphorbia nicaeensis All. (Eni).

M51. **Cádiz**. Grazalema, 14.VII.1981, *Gardner* (SEV 72422). M52. **Huelva**. Sierra de

Aracena, 18.VI.1976, *B. Cabezudo & I. García* (SEV 50300). M53. Sierra de Aracena. Entre Aracena y Corterrangel, 18.VI.1978, *J. Rivera* (SEV 47006).

Euphorbia nutans Lag. (En).

M54. **Cádiz**. Benamahoma, 6.XI.1981, *B. Valdés* (SEV 77789).

Euphorbia paralias L. (Epa).

M55. **Cádiz**. Barbate, playas cercanas a Casa Mena, 27.VI.1979, *J. Rivera & S. Silvestre* (SEV 43358). M56. **Huelva**. Entre la Antilla e Isla Cristina, 5.V.1978, *B. Cabezudo, J. A. Devesa & F. González* (SEV 33142). M57. Ayamonte. Playa de Isla Cristina, 5.V.1978, *B. Cabezudo, J. A. Devesa & F. González* (SEV 33143).

Euphorbia peplis L. (Epi).

M58. **Huelva**. Isla Cristina, 26.VII.1978, *S. Silvestre* (SEV 43400).

Euphorbia peplus L. (Eplu).

M59. **Cádiz**. Algodonales. Sierra de Lijar, 5.IV.1979, *S. Silvestre, B. Cabezudo & A. Aparicio* (SEV 60850). M60. Algodonales. Sierra de Lijar, 19.I.1980, *A. Aparicio* (SEV 60383). M61. Algodonales. Sierra de Lijar, 3.II.1980, *A. Aparicio* (SEV 60851). M62. Zahara, 9.I.1977, *I. García* (SEV 43011). M63. **Córdoba**. Carcabuey. Río Palancar, en las cercanías de la carretera comarcal 336, 20.II.1979, *J. M. Muñoz* (SEV 42898). M64. **Sevilla**. Entre la Venta del cruce y Aznalcazar, 6.III.1969, *S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 43721).

Euphorbia portlandica L. (Epo).

M65. **La Coruña**. Playa de Estorbe, después de la Villa de Sardiñeiro, 11.IV.1975, *J. M. Losa Quintana* (SEV 30158). M66. Santa Eufemia de Ribeira, 7.IV.1954, *F. Bellot & B. Casaseca* (SEV 2356).

Euphorbia pterococca Brot. (Ept).

M67. **Cádiz**. Los Barrios. Arroyo del Raudal. El Molinillo, 3.IV.1981, *J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 67617). M68. Sierra del Aljibe. Puerto de Galiz, 18.IV.1977, *S. Silvestre* (SEV 43733). M69. Tarifa. Sierra del Niño. Arroyo de la Paloma en su parte baja, 13.IV.1981, *J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 65869). M70. Tarifa. Sierra del Niño. Arroyo de la Paloma, 13.IV.1981, *J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 65870). M71. Ubrique. Collado del Cuervo, 18.IV.1977, *S. Silvestre* (SEV 43732). M72. Villamartín. La Laguna, 4.IV.1977, *S. Silvestre* (SEV 43019).

Euphorbia pubescens Vahl. (Epu).

M73. **Cádiz**. Algodonales. Sierra de Lijar, 13.IV.1980, *A. Aparicio* (SEV 53678). M74. **Sevilla**. Alcalá de Guadaira. Pinares de Oromana, 16.III.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Luvíá* (SEV 43023). M75. Alcalá de Guadaira. Puente sobre el río Guadaira, 16.II.1973, *J. M. Gallego, I. M. Lacave & M. Luvíá* (SEV 43028). M76. Puebla del Río. Isla Mayor. Caño del Percante, 18.II.1972, *B. Cabezudo & S. Talavera* (SEV 43024).

Euphorbia segetalis L. (Esg).

M77. **Huelva**. Aracena. Sierra de Aracena, 18.VII.1976, *I. García* (SEV 47781). M78. Sierra de Aracena. Puerto del Moral y Corteconcepción, 7.VII.1978, *J. Rivera* (SEV 47774). M79. Almonte. Isla Canela, 6.IV.1979, *M. J. Díez, S. Talavera & B. Valdés* (SEV 43740). M80. **Sevilla**. Alcalá de Guadaira. Puente sobre el río Guadaira, 16.III.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Luvíán* (SEV 43741). M81. Bellavista, 28.II.1973, *B. Cabezudo & J. C. Escudero* (SEV 42952). M82. Carmona, 1.IV.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Luvíán* (SEV 42924).

Euphorbia serrata L. (Esr).

M83. **Córdoba**. Baena. Carretera Nacional IV, poco antes de la laguna del Salobral,

30.III.1979, *J. Díaz, E. Domínguez & J. M. Muñoz* (SEV 43745). M84. Río Guadalquivir, margen izquierda. Finca Rivera baja. Entre Puente Mocho y Guadalquivir, 13.V.1979, *M. Arenas* (SEV 44575). M85. **Sevilla**. Ecija. Cerro Perea, 10.IV.1975, *B. Cabezano & S. Talavera* (SEV 43366). M86. Gines, 23.VI.1978, *S. Silvestre* (SEV 44576). M87. Palmar de Troya. Pantano del Aguila, 3.II.1978, *M. J. Gallego, F. García & S. Silvestre* (SEV 43598). M88. Entre Sevilla y Ecija. Presa de San Ramón, 1.IV.1978, *B. Aguilar, R. Asián & O. Bautista* (SEV 44577).

Euphorbia squamigera Loisel. (Esq).

M89. **Alicante**. Montgó de Denia, 26.II.1978, *S. Rivas Martínez* (SEV 77098). M90. **Almería**. Sierra de Gador, NE de Beja, a 2 kms de Morón, 9.VI.1967, *P. W. Bal, A. O. Chater, I. K. Ferguson & B. Valdés* (SEV 2360).

Euphorbia sulcata De Lens ex Loisel. (Esu).

M91. **Cádiz**. Algodonales, 2.III.1980, *B. Cabezano* (SEV 19640).

Euphorbia terracina L. (Et).

M92. **Cádiz**. Rota. Márgenes de cultivo del cerro del Almirante, 27.I.1977, *B. Cabezano & S. Silvestre* (SEV 43597). M93. **Huelva**. Palos, 14.III.1982, *M. J. Díez* (SEV 86286). M94. **Sevilla**. Alcalá de Guadaíra. Pinares de Oromana, 16.III.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Luvian* (SEV 43043). M95. Alcalá de Guadaíra. Puente sobre el Río Guadaíra, 16.III.1973, *M. J. Gallego, I. M. Lacave & L. Luvian* (SEV 43055). M96. El Palmar de Troya. Pantano del Aguila, 3.II.1978, *M. J. Gallego, F. García & S. Silvestre* (SEV 43598). M97. La Puebla de Cazalla, 25.III.1966, *J. Novo* (SEV 43753).

Mercurialis ambigua L. (Ma).

M98. **Cádiz**. Los Barrios. Arroyo de Benharás, 3.IV.1981, *J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 68269). M99. Los Barrios. Arroyo de Benharás, curso medio-bajo, 3.IV.1981, *J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 68273). M100. Tarifa. Sierra de Ojén. El Bujeo, 31.III.1980, *F. Amor, A. Barroso, J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 68270).

Mercurialis elliptica Lam. (Me).

M101. **Cádiz**. Entre Arcos de la Frontera y Bornos, 30.IV.1980, *A. Martínez* (SEV 67758). M102. Bornos, 8.III.1974, *S. Silvestre* (SEV 67016). M103. Entre Chiclana y Vejer. Cabo Roche, 13.IV.1978, *T. Luque & B. Valdés* (SEV 77815). M104. **Huelva**. Entre Abalarío y Mazagón. Cerca de la playa del Toro, 25.III.1975, *B. Cabezano & B. Valdés* (SEV 26333). M105. Hinojos. Las Pardillas, 26.III.1972, *S. Talvera* (SEV 11204).

Mercurialis reverchonii Rouy. (Mr).

M106. **Cádiz**. Los Barrios. Sierra de la Paloma. Arroyo de la Corza, 27.II.1981, *J. Arroyo & al.* (SEV 68274). M107. Tarifa. Sierra del Niño. Arroyo de la Paloma, 13.IV.1981, *J. Arroyo & J. M. Gil* (SEV 66848). M108. Tarifa. Sierra de Ojén, 16.IV.1974, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 67836).

Mercurialis tomentosa L. (Mt).

M109. **Cádiz**. Grazalema. Sierra del Pinar, 20.III.1975, *B. Cabezano, E. Domínguez & S. Talavera* (SEV 66930). M110. **Córdoba**. Baena. Poco antes de la laguna del Salobral, 30.III.1979, *M. L. Díaz, E. Domínguez & J. M. Muñoz* (SEV 67214). M111. Término de Cabra. Camino viejo de la ermita de la Sierra, 4.II.1978, *J. M. Muñoz* (SEV 70845). M112. Priego de Córdoba. Sierra de Pollos o de Jaula, 2.V.1975, *J. M. Muñoz* (SEV 68451). M113. **Sevilla**. Entre Alcalá de Guadaíra y Mairena del Alcor, 26.II.1975, *E. Ruiz de Clavijo* (SEV 67760). M114. Carmona. Alcores, 29.II.1980, *M. J. Gallego, C. Romero & B. Valdés* (SEV 67219).

Ricinus communis L. (Rc).

M115. **Cádiz**. Algeciras, 9.X.1981, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 68752). M116. Caños de la Meca, 9.X.1981, *S. Talavera & B. Valdés* (SEV 70264). M117. Río de la Miel, 29.XI.1981, *J. A. Devesa & S. Silvestre* (SEV 72110).

Securinega tinctoria (L.) Rothm. (Sc).

M118. **Córdoba**. Adamuz. Embalse del Guadalquivir. Cortijo de Solana Baja, 25.II.1979, *M. Arenas* (SEV 67653). M119. Adamuz. Puente sobre el río Tamujoso, 23.II.1979, *E. Domínguez & al.* (SEV 66699). M120. Adamuz. Puente sobre el Río Tamujoso, 23.II.1979, *E. Domínguez & al.* (SEV 67463). M121. **Huelva**. Sierra de Aracena. Zufre. Nacional 433, Km. 4, 22.II.1979, *J. Rivera* (SEV 46886). M122. Puebla de Guzmán. Rivera de Cohiza, 20.III.1976, *E. F. Galiano & al.* (SEV 26451). M123. **Sevilla**. Entre Aznalcollar y Castillo de las Guardas, 2.III.1972, *B. Cabezudo, S. Silvestre & B. Valdés* (SEV 66695).