

MORFOLOGIA POLINICA DE LA FAMILIA PRIMULACEAE EN ANDALUCIA OCCIDENTAL

I. FERNANDEZ* & F. GARCIA-MARTIN**

*Departamento de Botánica. Facultad de Biología. Sevilla.

**Departamento de Botánica. Facultad de Farmacia. Sevilla.

(Recibido el 27 de Septiembre de 1984)

RESUMEN. Se estudia la morfología polínica de nueve especies de Primulaceae en Andalucía Occidental, pertenecientes a los géneros *Primula*, *Lysimachia*, *Asterolinon*, *Anagallis* y *Samolus*, tanto al microscopio óptico como electrónico de barrido. Los resultados expuestos ponen de manifiesto el carácter euripolínico de esta familia, observándose diferencias en el tamaño, número de aperturas y ornamentación.

SUMMARY. The pollen morphology of nine species of Primulaceae from W. Andalucía belonging to the genera *Primula*, *Lysimachia*, *Asterolinon*, *Anagallis* and *Samolus* are studied by light and scanning electron microscopy. This family is eurypalynous. Some differences in size, aperture number and ornamentation have been observed.

INTRODUCCION

La familia Primulaceae comprende alrededor de 1000 especies repartidas en unos 30 géneros (CRONQUIST, 1981) propios de regiones templadas y frías del Hemisferio Norte. En nuestra área de estudio (Andalucía Occidental, SW de España) está representada por nueve taxones: *Primula vulgaris* Hudson, *Lysimachia vulgaris* L., *L. ephemenum* L., *Asterolinon linum-stellatum* (L.) Duby in DC., *Anagallis crassifolia* Thore, *A. tenella* (L.) L., *A. arvensis* L., *A. monelli* L. y *Samolus valerandi* L.

Desde el punto de vista palinológico, diversos autores se han ocupado del estudio de esta familia; bien en trabajos específicos (HUYNH 1970 y 1971) o bien en un contexto más amplio (ERDTMAN, 1952; PLA DALMAU, 1961; FAEGRI & IVERSEN, 1964; PUNT & al., 1976; NOWICKE & SKVARLA, 1977; y otros).

MATERIAL Y METODOS

Las muestras de polen utilizadas en el presente trabajo proceden tanto de material de herbario, como fresco, fijado directamente en el campo con ácido acético glacial. En ambos casos, los pliegos testigos se

encuentran en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de Sevilla (SEV).

Para el estudio al microscopio óptico como electrónico de barrido, se ha seguido el método acetolítico descrito por ERDTMAN (1960).

Una vez obtenidas las muestras, en total 22, cuya procedencia se consigna en el anexo, se ha procedido al estudio al MO de los caracteres cualitativos y cuantitativos del polen. Se han efectuado medidas de los ejes polar (P) y ecuatorial (E) en 30 granos por muestra, calculándose la relación P/E. Para los restantes caracteres estudiados (longitud y anchura de las aperturas, distancia interapertural y grosor de la exina) se han tomado 15 medidas.

El estudio del tectum se ha llevado a cabo mediante la utilización del microscopio electrónico de barrido (JEOL JSM-T100).

RESULTADOS

El polen de esta familia es básicamente 3-zonocolporado, a veces polizonocolpado, isopolar, de tamaño pequeño y ornamentación reticulado-perforada o bien reticulada.

Atendiendo al tamaño, tipo de apertura y ornamentación se describen siete tipos polínicos diferentes.

1. Tipo *Primula vulgaris* (Lam. I, Figs. 1 - 7)

Lo presenta *Primula vulgaris* Hudson. Polen 6-9 zonocolpado, isopolar y con simetría radiada. De circular a ligeramente elíptico en corte óptico meridiano y circular en corte óptico ecuatorial. De subtransverso a subrecto (P/E = 0.91 - 1.13). En cuanto al tamaño es pequeño si bien existen diferencias entre el polen de las formas brevistilas y longistilas (Tabla I). Las aperturas en número variable son simples y de tipo colpo. La exina es delgada, 0.5 - 2 μm , siendo la nexina más delgada que la sexina. El infratectum está columelado y el tectum es parcial. Ornamentación reticulada con lúmenes de tamaño variable y muros estrechos, sobre los que aparecen algún que otro gránulo.

2. Tipo *Lysimachia vulgaris* (Lam. I, Figs. 8 - 13)

Lo presenta *Lysimachia vulgaris* L. Polen 3-zonocolporado, isopolar y con simetría radiada. Elíptico en corte óptico meridiano y circular en corte óptico ecuatorial. Generalmente semirecto, rara vez subrecto. El tamaño es pequeño (Tabla I) y las aperturas son compuestas. La ectoapertura es un colpo terminal estrecho y con extremos agudos, mientras que la endoapertura es un colpo alargado con extremos también agudos. Presentan membrana apertural y ésta es granulosa. La exina es delgada y con la nexina aproximadamente igual que la sexina, salvo en las zonas próximas a las endoaperturas donde la nexina está engrosada dando lugar a la aparición de costillas, el infratectum es columelado y el tectum parcial. La ornamentación es reticulada, con lúmenes de contorno irregular y muros anchos, a veces perforados, con superficie lisa. El tamaño de los lúmenes es variable (mayores de 1 μm), disminuyendo en las zonas próximas a los colpos y dando lugar a un margo.

3. Tipo *Lysimachia ephemerum* (Lam. I, Figs. 14 - 18)

Lo presenta la especie tipo. El polen tiene simetría, sistema apertural, tamaño y exina semejante al tipo *Lysimachia vulgaris*, diferenciándose de éste por la forma que es elíptica en corte óptico meridiano y triangular obtusa con lados ligeramente cóncavos, sobre los que se sitúan las aperturas, en corte óptico ecuatorial. Atendiendo a la razón P/E el polen de este tipo es erecto. La ornamentación es reticulado-perforada con lúmenes irregulares y de menor tamaño que los muros cuya superficie es lisa.

4. Tipo *Asterolinon linum-stellatum* (Lam. II, Figs. 1 - 7)

Lo presentan la especie tipo, así como *Anagallis monelli* L. El polen tiene simetría, forma y exina semejante a la del tipo *Lysimachia vulgaris*. El tamaño si bien es pequeño, presenta menores dimensiones (Tabla I). Aperturas compuestas, siendo las ectoaperturas colpos terminales estrechos de extremos agudos y las endoaperturas colpos lalongados de forma rectangular, que con frecuencia se unen dando lugar a un endocíngulo. La superficie es reticulado-perforada, con lúmenes de contorno redondeado y muros delgados en la cima que se engruesan hacia la base, desapareciendo las perforaciones en la zona que bordea a las aperturas dando lugar a la aparición de un margo.

5. Tipo *Anagallis tenella* (Lam. II, Figs. 8 - 11)

Lo presentan *Anagallis tenella* (L.) L. y *A. crassifolia* Thore. El polen de este tipo es semejante al del tipo *Lysimachia vulgaris*, no obstante difiere de él en el tamaño al ser menores las dimensiones tanto del eje polar como del eje ecuatorial. La ornamentación es reticulada con lúmenes de tamaño variable (inferiores a 1 μm) y contorno irregular, delimitados por muros muy delgados y de superficie lisa. Bordeando a las aperturas aparece un margo.

6. Tipo *Anagallis arvensis* (Lam. II, Figs. 12 - 18)

Lo presenta *Anagallis arvensis* L. Polen con simetría, forma, tamaño y exina semejante al tipo *Lysimachia vulgaris*, sin embargo difiere en el sistema apertural y en la ornamentación. Aperturas compuestas en las que las ectoaperturas son colpos terminales estrechos de extremos agudos y las endoaperturas colpos lalongados que por lo general fusionan sus extremos formando un endocíngulo. La ornamentación es reticulado-perforada con lúmenes de contorno circular y de menor tamaño (inferiores a 1 μm) que los muros cuya superficie es lisa. Bordeando a los colpos aparece un margo como consecuencia de la desaparición de las perforaciones en esta zona.

7. Tipo *Samolus valerandi* (Lam. II, Figs. 14 - 18)

Lo presenta *Samolus valerandi* L. Polen con simetría, forma y exina semejante al tipo *Lysimachia vulgaris*, si bien difiere de éste en las dimensiones de los ejes polar y ecuatorial que son notablemente menores. Las aperturas son compuestas con ectoaperturas que son colpos terminales estrechos de extremos agudos y las endoaperturas poros de contorno poco nítido y difíciles de observar al MO. Ornamentación reticulado-perforada con lúmenes de tamaño y contorno variable, rodeados por muros de superficie lisa.

DISCUSION

En las especies de *Primulaceae* examinadas se observa una amplia variación que permite establecer siete tipos polínicos.

De estos tipos polínicos observados, uno presenta aperturas simples y los otros seis restantes aperturas compuestas.

Aperturas simples tipo colpo y en número superior a seis las presentan el tipo *Primula vulgaris*. Dentro de este tipo hay que resaltar la existencia de dimorfismo polínico entre las formas longistilas (con polen $\leq 18 \mu\text{m}$) y las formas brevistilas (con polen $\geq 22 \mu\text{m}$).

Los seis restantes tipos polínicos se diferencian en el tamaño, presencia o ausencia de margo y en el tipo de ornamentación. Así, con aperturas bordeadas por un margo están los tipos *Anagallis tenella*, *Lysimachia vulgaris*, *Asterolinon linum-stellatum* y *Anagallis arvensis*. De éstos, los dos primeros presentan superficie reticulada si bien en el tipo *Anagallis tenella* los lúmenes son menores de $1 \mu\text{m}$ y los muros que los rodean muy delgados, mientras que en el tipo *Lysimachia vulgaris* el tamaño de los lúmenes es superior a $1 \mu\text{m}$ y los muros que los rodean son anchos y perforados. Otro carácter que permite diferenciarlos es el tamaño, pues en el primer tipo las dimensiones de P son menores que en el segundo tipo (Tabla 1). Los otros dos tipos presentan la superficie reticulada-perforada, diferenciándose el tipo *Asterolinon linum-stellatum* por presentar polen de menor tamaño que el tipo *Anagallis arvensis* y por los muros del retículo.

Por último, los tipos *Samolus valerandi* y *Lysimachia ephemerum* carecen de margo y se diferencian entre sí por la endoapertura (poco nítida en el primero) y por el tamaño.

Comparando los resultados del presente trabajo con los observados por otros autores, se aprecia como éstos coinciden en general. PUNT & al. (1976) describen 20 tipos polínicos para la familia *Primulaceae*, incluyendo los nueve taxones estudiados en el presente trabajo en seis tipos polínicos, ya que consideran el polen de *A. linum-stellatum* dentro del tipo *Anagallis tenella*. Sin embargo, en el presente estudio y en base a la ornamentación, se separa como un tipo diferente en el que se incluye también el polen de *Anagallis monelli* que no había sido estudiado por dichos autores.

BIBLIOGRAFIA

- CRONQUIST, A. (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia. New York.
- ERDTMAN, G. (1952). Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms (An introduction to palynology I.). Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- _____ (1960) The acetolysis method - a revised description. Svensk Pflanzl. 45:581-564.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1964). Textbook of pollen analysis. Blackwell. Oxford.
- HUYNH, K.-L. (1970). Le pollen et la systematique chez le genre *Lysimachia* (*Primulaceae*). I. *Candollea* 25:267 - 296.
- _____ (1971). Le pollen et la systematique chez le genre *Lysimachia* (*Primulaceae*). II. Considerations generales. *Candollea* 26:279 - 295.

NOWICKE, J. W. & J. SKVARLA (1977). Pollen morphology and the relationship of the Plumbaginaceae, Polygonaceae and Primulaceae to the Order Centrospermae. *Smithsonian Contributions to Botany* 37:1 - 65.

PLA DALMAU, J. M. (1961). Polen. Talleres gráficos D.C.P. Gerona.

PUNT, W., J. S. DE LEEUW VAN WEENEN & W. A. P. VAN OOSTROUM (1976). Primulaceae. In: W. PUNT (ed.). *The Northwest European Pollen Flora* 3. Elsevier, Amsterdam.

ANEXO

Primula vulgaris Hudson (f. *longistila*). HUELVA: Entre Las Chinas y la Nava, 9.IV.1979, Rivera (SEV 48288); Galaroza, 15.V.1976, Cabezudo (SEV 27517); Entre Los Marines y Galaroza, 26.III.1984, Díez & Valdés (SEV 103365).

Primula vulgaris Hudson (f. *brevistila*). HUELVA: Fuenteheridos, 8.III.1979, Rivera (SEV 48291); Entre Los Marines y Galaroza, 26.III.1984, Díez & Valdés (SEV 103366).

Lysimachia vulgaris L. CORDOBA: Rio Guadiato, 15.VII.1981, Valera (SEV 71244).

Lysimachia ephemerum L. CADIZ: Tarifa, 28.VI.1979, Rivera & Silvestre (SEV 58393). CORDOBA: Santa María de Trassierra, 28.VIII.1977, Devesa (SEV 37465).

Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby in DC. CORDOBA: Entre Valdeinfiernos y Alanís, 22.IV.1982, Devesa, Luque & Valdés (SEV 85484). SEVILLA: Entre Lora del Río y La Puebla de los Infantes, 23.II.1978, Cabezudo, Luque & Valdés (SEV 35051).

Anagallis crassifolia Thore. CADIZ: Algeciras, 27.VI.1972, Gibbs & Talavera (SEV 37561).

Anagallis tenella (L.) L. CADIZ: Tarifa, 28.VI.1979, Rivera & Silvestre (SEV 58340). HUELVA: Coto Doñana, 25.V.1967, F. Galiano, Heywood & Valdés (SEV 32461).

Anagallis arvensis L. CADIZ: Los Barrios, 21.IV.1980, Arroyo & Gil (SEV 64610); Algodonales, 13.IV.1980, Aparicio (SEV 57974). SEVILLA: Alcalá de Guadaíra, 11.III.1980, Blanco, Romero & Valdés (SEV 57241).

Anagallis monelli L. CADIZ: Chiclana, 28.III.1982, Arnaiz, Bueno & Loidi (SEV 81529). CORDOBA: Trassierra, 30.IV.1982, Arroyo (SEV 87078). HUELVA: Entre Palos de la Frontera y Mazagón, 6.IV.1979, Díez, Talavera & Valdés (SEV 57243).

Samolus valerandi L. CADIZ: Entre Ubrique y El Bosque, 13.VIII.1978, Devesa, Rivera & Valdés (SEV 74951); Caños de la Meca, 21.IV.1980, Amor & Barroso (SEV 74955). CORDOBA: Rio Guadiato, 19.V.1979, Valera (SEV 74982).

TABLA I

TAXONES	P	E	P/E	Ø A	Ø A (endo)	DISTANCIA INTERAPERT.	EX
<i>Primula vulgaris</i>	15.00-18.00	15.00-17.00	0.93-1.13	0.50-1.00	--	4.00-7.00	0.50-1.00
(f. <i>longistila</i>)	16.23±0.68	15.80±0.72	1.02±0.05	0.71±0.24		5.38±0.68	0.90±0.20
<i>P. vulgaris</i>	22.00-25.00	21.00-25.00	0.91-1.09		--	7.00-8.00	1.50-2.00
(f. <i>brevistila</i>)	23.31±0.86	23.28±0.89	1.00±0.04	1.00±0.00		7.33±0.47	1.61±0.21
<i>Lysimachia vulgaris</i>	23.00-26.00	19.00-22.00	1.09-1.30			2x8-10	1.00-2.00
	24.58±0.75	20.51±0.83	1.20±0.06	2.00±0.00		15.66±0.62	1.61±0.28
<i>L. ephemerum</i>	21.00-28.00	14.00-19.00	1.33-1.66			1-1.5x6-8	1.00-2.00
	24.68±1.56	16.40±1.10	1.50±0.07	1.00±0.00		10.16±1.67	1.85±0.26
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	14.00-17.00	13.00-16.00	0.93-1.30			2-3x6-8	1.50-2.00
	15.76±0.74	14.35±0.85	1.10±0.07	1.00±0.00		10.78±0.77	1.60±0.20
<i>Anagallis crassifolia</i>	16.00-19.00	14.00-15.00	1.13-1.35			1-2x7	1.00-2.00
	17.46±0.67	14.36±0.48	1.21±0.06	1.00±0.00		11.20±0.40	1.38±0.28
<i>A. tenella</i>	16.00-21.00	12.00-16.00	1.20-1.50			2x6-8	1.00-1.50
	19.06±0.98	14.60±0.65	1.30±0.07	1.00±0.00		10.75±0.43	1.09±0.19
<i>A. arvensis</i>	20.00-25.00	18.00-22.00	1.00-1.38	1.00-1.50		5-6x11-13	1.50-2.00
	23.43±1.08	19.57±0.99	1.19±0.07	1.03±0.11		16.34±0.63	1.73±0.25
<i>A. monelli</i>	18.00-21.00	14.00-18.00	1.00-1.33			3-4x8-12	1.00-2.00
	19.59±0.83	16.74±0.85	1.17±0.07	1.00±0.00		13.34±0.61	1.60±0.25
<i>Samolus valerandi</i>	13.00-17.00	12.00-15.00	0.92-1.25	1.00-2.00		1.50-2.00	8.00-10.00
	14.67±0.83	13.23±0.66	1.10±0.06	1.37±0.29		9.41±0.54	1.00±0.00

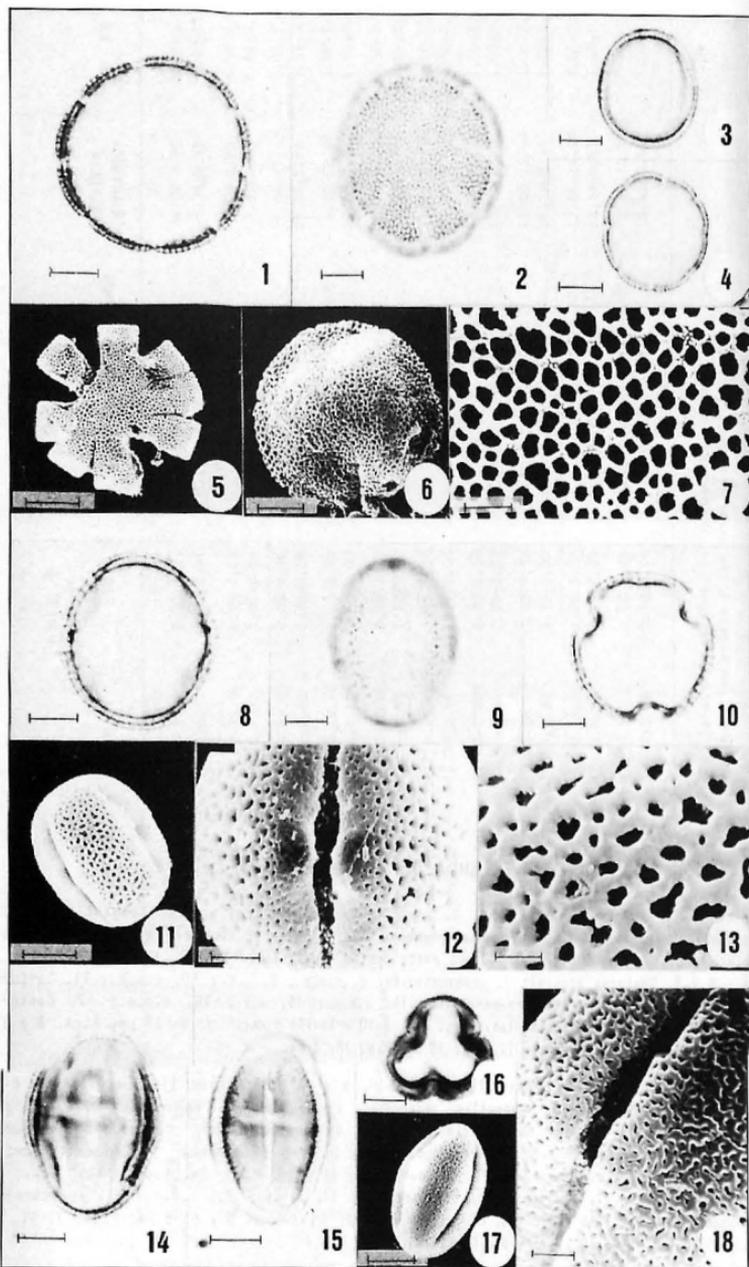
Caracteres polínicos estudiados. Se indican los valores mínimos y máximos, las medias y las desviaciones típicas.

LEYENDA DE LAS LAMINAS

LAMINA I.- 1-7, *Primula vulgaris* (1, 2, 5 y 7 f. *brevistila*; 3, 4 y 6 f. *longistila*); 8-13, *Lysimachia vulgaris*; 14-18, *Lysimachia ephemerum* (v.e., visión ecuatorial; v.p., visión polar; c.o.m., corte óptico meridiano; c.o.e., corte óptico ecuatorial). 1 y 4, c.o.e.; 2, v.p.; 3, v.e.; 5 y 6, Contorno general; 7, Ornamentación; 8, c.o.m.; 9, v.e.; 10, c.o.e.; 11, Contorno general; 12, Apertura; 13, Ornamentación; 14, c.o.m.; 15, v.e.; 16, c.o.e.; 17, Contorno general; 18, Ornamentación. Escalas: Figs. 1-4, 8-10 y 14-16: 6 μ m; Fig. 5: 15 μ m; Figs. 6 y 12: 4 μ m; Figs. 7 y 13: 2 μ m; Figs. 11 y 17: 10 μ m; Fig. 18: 3 μ m.

LAMINA II.- 1, 2, 5 y 6, *Anagallis monelli*; 3, 4 y 7, *Asterolinon limun-stellatum*; 8-11, *Anagallis tenella*; 12-18, *Anagallis arvensis*; 19-22, *Samolus valerandi* (v.e., visión ecuatorial; v.p., visión polar; c.o.m., corte óptico meridiano; c.o.e., corte óptico ecuatorial). 1, c.o.m.; 2 y 3, v.e.; 4, c.o.e.; 5 y 6, Contorno general; 7, Ornamentación; 8, c.o.m.; 9, c.o.e.; 10, Apertura; 11, Ornamentación; 12 y 13, v.e.; 14, c.o.e.; 15, v.p.; 16, Contorno general; 17, Apertura; 18, Ornamentación; 19, c.o.m.; 20, c.o.e.; 21, Apertura; 22, Ornamentación. Escalas: Figs. 1-4, 8-9, 12-15 y 19-20: 6 μ m; Figs. 5 y 6: 5 μ m; Figs. 7, 11, 18, 21 y 22: 2 μ m; Figs. 10 y 17: 4 μ m; Figs. 16: 20 μ m.

LAMINA I



LAMINA II

