

Morfología polínica de las especies argentinas de los géneros *Talinum* (Talinaceae) y *Phemeranthus* (Montiaceae)

García, María E.¹; Alberto C. Slanis²⁻³

¹ Laboratorio de Palinología, Área Botánica, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina. megar53@yahoo.com.ar

² Laboratorio de Taxonomía Vegetal Fanerogámica, Área Botánica, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.

³ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Miguel Lillo 205, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.

► **Resumen** — García, María E.; Alberto C. Slanis. 2010. "Morfología polínica de las especies argentinas de los géneros *Talinum* (Talinaceae) y *Phemeranthus* (Montiaceae)". *Lilloa* 47 (1-2). *Talinum* Adanson (Talinaceae) se encuentra representado en la Argentina por 3 especies: *T. fruticosum* (L.) Juss., *T. paniculatum* (Jacq.) Gaernt. y *T. polygaloides* Gillies ex Arn. Por su parte, *Phemeranthus punae* (R. E. Fr.) Egli & Nyffeler, la única especie del género que habita en América del Sur, es endémica del Noroeste de Argentina. En el presente trabajo se estudia la morfología del polen de las especies argentinas de ambos géneros. El material fue coleccionado y procesado según las técnicas convencionales (acetólisis y polen natural), se tomaron fotos con microscopio óptico (MO) y microscopio electrónico de barrido (MEB). Los resultados muestran que la morfología polínica de las mismas se ajusta a las características generales mencionadas por Erdtman (1952) para la familia Portulacaceae s. l. *Talinum fruticosum* presenta granos pantoporados, grandes, esféricos de contorno circular levemente festoneado, poros circulares u ovalados, con anillo, membrana apertural granulada. En *T. paniculatum* y *T. polygaloides* al igual que en *P. punae* los granos son pantocolpados, esféricos, radiosimétricos. En la primera especie los granos son de tamaño mediano mientras que en las restantes son grandes.

Palabras clave: Polen, morfología, *Talinum*, Talinaceae, *Phemeranthus*, Montiaceae.

► **Abstract** — García, María E.; Alberto C. Slanis. 2010. "Pollen morphology of the Argentinean species of the genus *Talinum* (Talinaceae) and *Phemeranthus* (Montiaceae)". *Lilloa* 47 (1-2). *Talinum* Adanson (Talinaceae) is represented by 3 species in Argentina: *T. fruticosum* (L.) Juss., *T. paniculatum* (Jacq.) Gaernt. and *T. polygaloides* Gillies ex Arn. On the other hand, *Phemeranthus punae* (R. E. Fr.) Egli & Nyffeler, the only South American species of the genus, is endemic to northwestern Argentina. Pollen morphology of the Argentinean species of both genera has been studied by light and scanning electron microscopy. The results showed that the polynical morphology agree with the general characteristics mentioned for the Portulacaceae s. l. by Erdtman (1952). *Talinum fruticosum* presents spheroidal, pantoporate grain, 55 µm of diameter, circular or with annulus, granular aperture membrane. In *T. paniculatum*, *T. polygaloides* and *P. punae* the grains are spheroidal pantocolpates, radiosymmetric. In *T. paniculatum* the grain size is 40 µm, in *T. polygaloides* is 50 µm, as long as in *P. punae* is 46 µm.

Keywords: Pollen, morphology, *Talinum*, Talinaceae, *Phemeranthus*, Montiaceae.

INTRODUCCIÓN

Estudios moleculares en las Portulacaceae Juss. (Hershkovitz & Zimmer, 1997; Applequist & Wallace, 2001; Nyffeler, 2007), han determinado que las especies que tradicionalmente se incluían dentro de esta familia no constituyen un grupo monofilético por lo

que Nyffeler & Egli (2010), basándose además en datos morfológicos, proponen su desintegración. Como resultado, se reconocen tres familias adicionales (Anacampserotaceae Egli & Nyffeler, Montiaceae Raf. y Talinaceae Doweld) manteniéndose Portulacaceae s. s. como una familia monotípica (*Portulaca* L.) dentro del suborden Portulacineae (Caryophyllales).

Por otro lado, estudios a nivel molecular

en *Talinum* Adanson (HersHKovitz & Zimmer, 1997; Applequist & Wallace, 2001), en concordancia con evidencias morfológicas relacionadas con la hoja, polen, fruto y semilla (Carolin, 1993, Kiger, 2001) impulsaron la segregación de la sección *Phemeranthus* (Raf.) DC. a nivel genérico.

En la actualidad, *Talinum* Adanson y *Phemeranthus* Raf. se encuentran ubicados en dos familias independientes entre sí, Talinaceae y Montiaceae respectivamente y reconocidas por sistemas modernos de clasificación como APG III (2009),

Talinum comprende alrededor de 15 especies distribuidas por América, África, Madagascar (Nyffeler & Egli, 2010). Algunas tienen importancia desde el punto de vista agronómico como malezas secundarias y otras a veces son cultivadas como ornamentales (Parodi, 1980) o usadas como comestibles, ya que se pueden consumir sus hojas y extremos de tallos en ensaladas (Bacigalupo, 1987) o bien como recursos forrajeros estivaes en el NO semiárido del país (Boelcke, 1981). Según la versión *on line* del Catálogo de las Plantas Vasculares de la Flora del Cono Sur (2011), en la Argentina se encuentra representado por 3 especies: *T. fruticosum* (L.) Juss., *T. paniculatum* (Jacq.) Gaernt. y *T. polygaloides* Gillies ex Arn.

Phemeranthus es un género americano que incluye alrededor de 30 especies distribuidas por México y Estados Unidos de Norteamérica, con la única excepción de *P. punae* (R. E. Fr.) Egli & Nyffeler, endémica del Norte de Argentina. ((Carolin, 1985; Nyffeler & Egli, 2010)

El objetivo de este trabajo es estudiar la morfología polínica de las especies argentinas de ambos géneros ya que no se conocen estudios de éste tipo de las mismas. Según Erdtman (1952), dentro de la familia Portulacaceae s. l. se encuentran granos de polen hasta 54 - colpados o porados. La única especie que cita este autor es *T. teretifolium* Pursh cuyo grano describe como 12 - porado.

Carolin (1985) describe el polen de *T. punae* (Fries) Carolin como polirugulado, con rúgulas de baja relación largo / ancho, a diferencia de las otras especies de la Sect.

Phemeranthus (Raf.) DC., que presentan polen 3 - colpado, dentro de la cual se ubicaba tradicionalmente a la misma.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con material fresco y de herbario, el cual fue procesado según las técnicas de Wodehouse (1935) y acetólisis de Erdtman (1960). Las observaciones se realizaron en 30 granos como mínimo. Los parámetros considerados fueron: diámetro del grano, número de colpos o poros, largo y ancho de los colpos, diámetro de los poros, distancia entre los poros, espesor de la exina. Las fotos con Microscopio óptico (MO) fueron tomadas en un equipo ZEISS Axiostar plus, con cámara digital Canon PowerShot A630, de 7,1 megapixels Para Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) se utilizó material acetolizado y se trabajó con el equipo Jeol JSM 35 CF del LAMENOA (Laboratorio de Microscopía Electrónica del NOA), Tucumán.

El material de herbario se encuentra depositado en el Herbario de la Fundación Miguel Lillo (LIL) y las preparaciones en la Palinoteca de la misma Institución (PAL-TUC).

MATERIAL ESTUDIADO

Talinum fruticosum (L.) Juss. Argentina. Tucumán: Dpto. Trancas, desvío a San Pedro de Colalao desde Ruta 9, 20 / I / 2004, Slanis et al. 110 (LIL); Carretera Choromoro - Q. de la Higuera, 25 / I / 1995, de la Sota 94 (LIL).

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaernt. Argentina. Tucumán: Dpto. Trancas: Hualinchay, 16 / XII / 1976, Lotti 21 (LIL); Dpto. Taff del Valle: Cerro Pelado, 11 / I / 1978, Türpe 3017 (LIL). Dpto. Juan Bautista Alberdi, Dique Escaba, alrededores, 13 / XII / 2002, Figueroa Romero et al. 1524 (LIL).

Talinum polygaloides Gillies et Arn. Argentina. Salta: Dpto. Metán, 100 m antes de llegar al río Juramento, lado Oeste de la Ruta 9 - 6 / III / 1969, Legname et Cuzzo 7240 (LIL); Entre Güemes y Metán, 6 / I / 1966, Meyer 22741 (LIL).

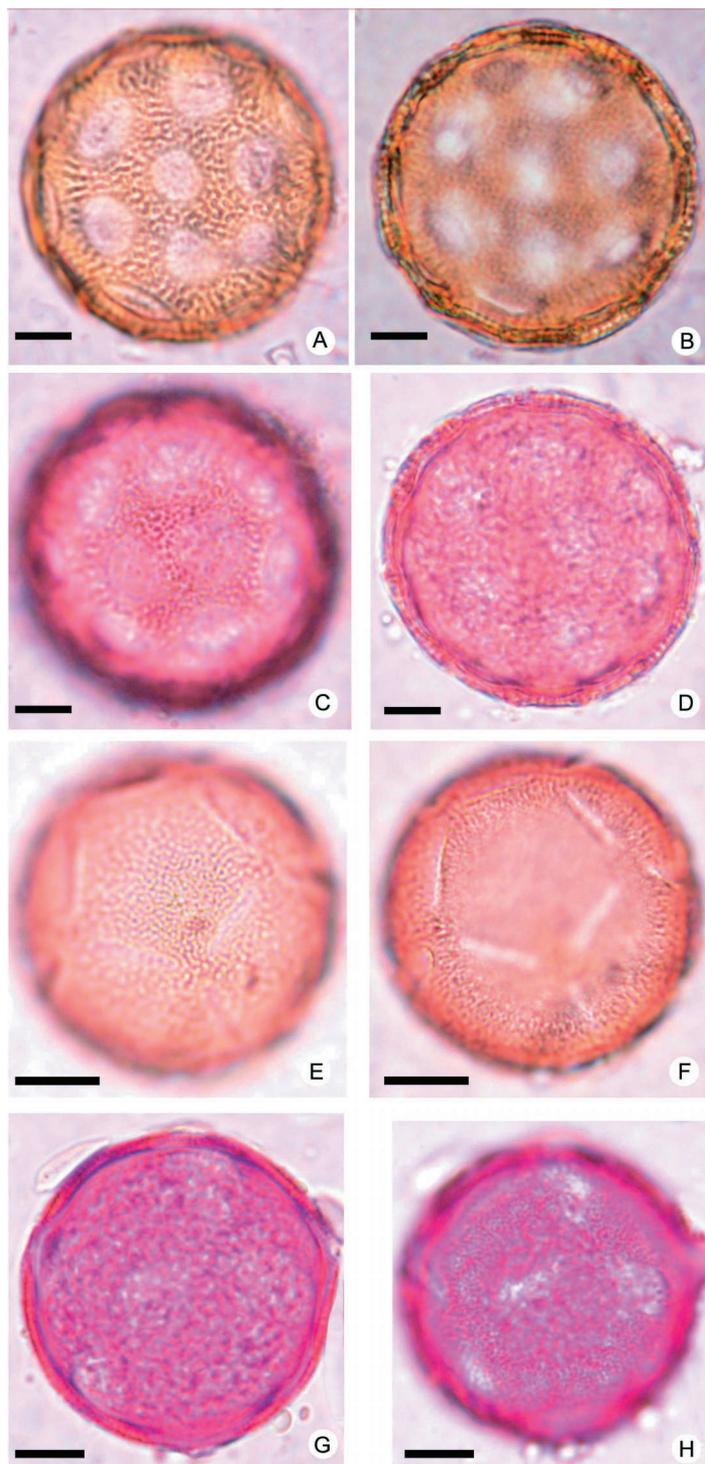


Figura 1. Fotos MO. *Talinum fruticosum*: A y B, polen acetolizado: A) foco superior, B) corte óptico. C y D, polen natural: C) foco superior, D) corte óptico. *T. paniculatum*: E y F, polen acetolizado: E) foco superior, F) foco de aperturas. G y H, polen natural: G) corte óptico, H) foco superior. Escala 10 μm .

Phemeranthus punae (R. E. Fr.) Carolin.
Argentina: Tucumán: Dpto. Tafi del Valle,
Sierra de Quilmes, Puesto Corralito, mesada
graminosa, 23 / III / 2002, Ayarde et
Muruaga 73 (LIL).

RESULTADOS

Talinum fruticosum (L.) Juss.
(Fig. 1 MO: A-D; Fig. 3 MEB: A y B)

Polen acetolizado.— Grano apolar, radiosimétrico, esferoidal. Tamaño grande, diámetro 49,22 (55,32) 62,40 μm . Pantoporado, poros 29 – 36, circulares o levemente ovalados de 10 a 12 μm de diámetro, anillo de 1 μm de espesor, provistos de opérculos salpicados de nanoespínulas. Distancia entre los poros de 6 - 7 μm . Exina tectada, de 3,6 μm de espesor, adelgazándose hacia los poros, sexina de 2 - 2,5 μm , nexina de 1 - 1,2 μm , la altura de las columelas disminuye hacia los poros. Mediante análisis LO (Luz / Oscuridad) se observan elementos positivos distribuidos sobre el tectum. Las fotos con MEB muestran la superficie psilada-rugulada y nanoespínulas suprategales, de hasta 0,5 μm de altura, con ápices romos y distribuidas densa e irregularmente. Los poros se presentan levemente hundidos con los opérculos en el fondo de los mismos y densamente cubiertos por nanoespínulas similares a las del resto de la superficie.

Polen natural.— Esféricos, diámetro 50,40 (57,84) 66 μm . Poros de 11,44 μm de diámetro, anillo de 1 μm de espesor, membrana apertural prominente densamente cubierta de nanoespínulas.

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaernt.
(Fig. 1 MO: E-H; Fig. 3 MEB: C y D)

Polen acetolizado.— Grano apolar, radiosimétrico, esferoidal. Tamaño mediano, diámetro 32,40 (39,72) 44,40 μm . Pantocolpado, colpos de 13 x 2 μm , membrana apertural nanoespínulada. Colpos 15 (5+5+5), dispuestos en dos pentágonos (uno en cada cara) y 5 cuadrados. Exina tectada de 2,5 -

3 μm de espesor, sexina de 1,8 - 2 μm , nexina de 0,6 μm , columelas bien visibles. Mediante análisis LO se observan elementos suprategales positivos, muy pequeños.

Con MEB se observa la superficie rugulada y nanoespínulas de hasta 0,3 μm de altura, de ápices romos, distribuidas en forma densa. La membrana apertural aparece deprimida respecto a la superficie del grano y está densamente cubierta de nanoespínulas.

Polen natural.— Esférico, diámetro 39,60 (43,20) 45,60 μm . Colpos de 12 x 4 μm - 8 x 4 μm , más cortos y anchos que los granos acetolizados, membrana apertural prominente y salpicada de nanoespínulas.

Talinum polygaloides Gillies et Arn.
(Fig. 2 MO: A-D; Fig. 3 MEB: E y F)

Polen acetolizado.— Grano apolar, radiosimétrico, esférico. Tamaño grande, diámetro 48 (50,52) 57,60 μm . Pantocolpado, colpos angostos de 14 x 1,5 μm - 30 x 2,5 μm , de forma y bordes irregulares, membrana apertural deprimida, nanoespínulada. Colpos 8 (4+4). Exina tectada de 2,5 μm de espesor, sexina 1,5 μm , nexina 1 μm , columelas notables. El análisis LO permite observar elementos suprategales positivos.

Con MEB se observa el tectum densamente perforado y la superficie rugulada con nanoespínulas de extremos aguzados hasta de 0,3 μm de altura. Las perforaciones de 0,12 μm solo se observan en el detalle aumentado de la superficie del grano. La membrana apertural es prominente y está densamente cubierta de nanoespínulas.

Polen natural.— Esféricos, diámetro 39,60 (43,52) 48 μm . Colpos más anchos (6-8 μm) que en los granos acetolizados, membrana apertural prominente y salpicada de nanoespínulas.

Phemeranthus punae (R. E. Fr.)
Eggl & Nyffeler
(Fig. 2 MO: E-H; Fig. 3 MEB: G y H)

Polen acetolizado.— Grano apolar, radiosimétrico,

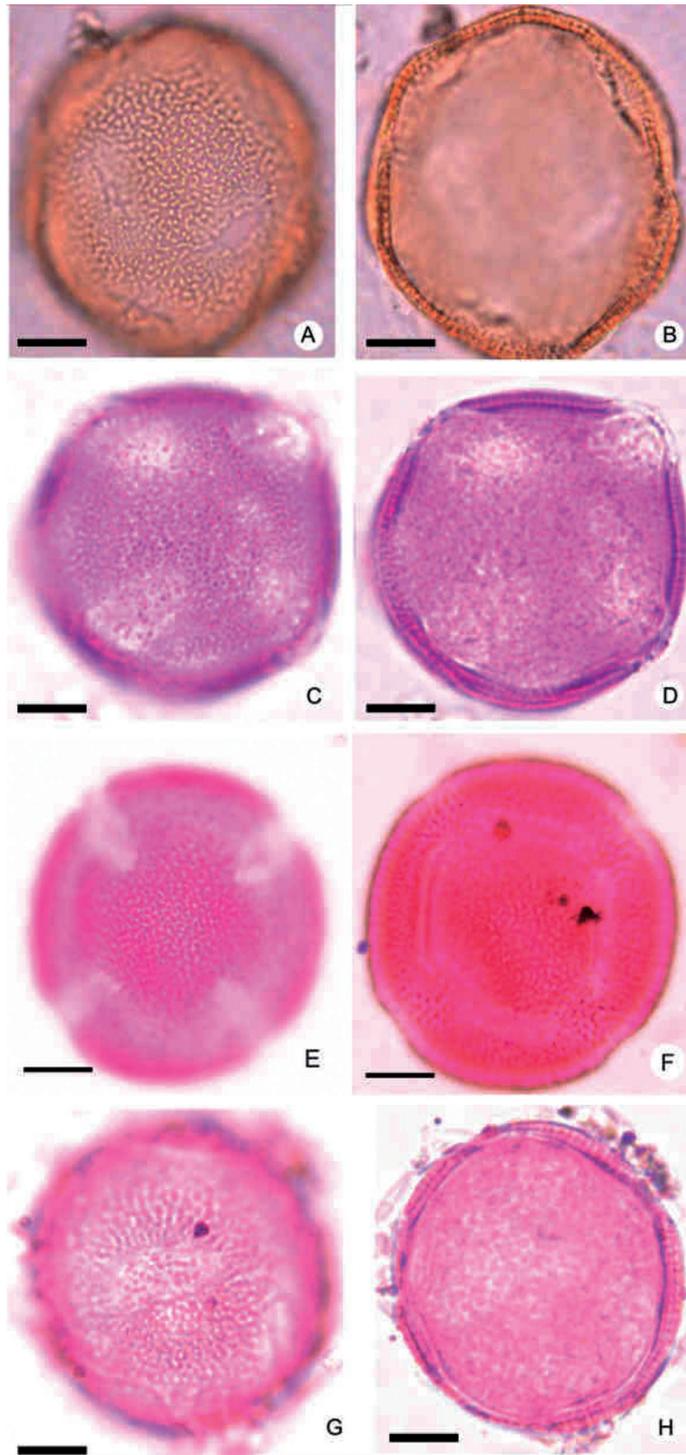


Figura 2. Fotos MO. *Talinum polygaloides*: A y B, polen acetolizado: A) foco superior, B) corte óptico. C y D, polen natural: C) foco superior, D) corte óptico. *Phemeranthus punae*: E y F, polen acetolizado: E) foco superior, F) corte óptico. G y H, polen natural: G) foco superior, H) corte óptico.

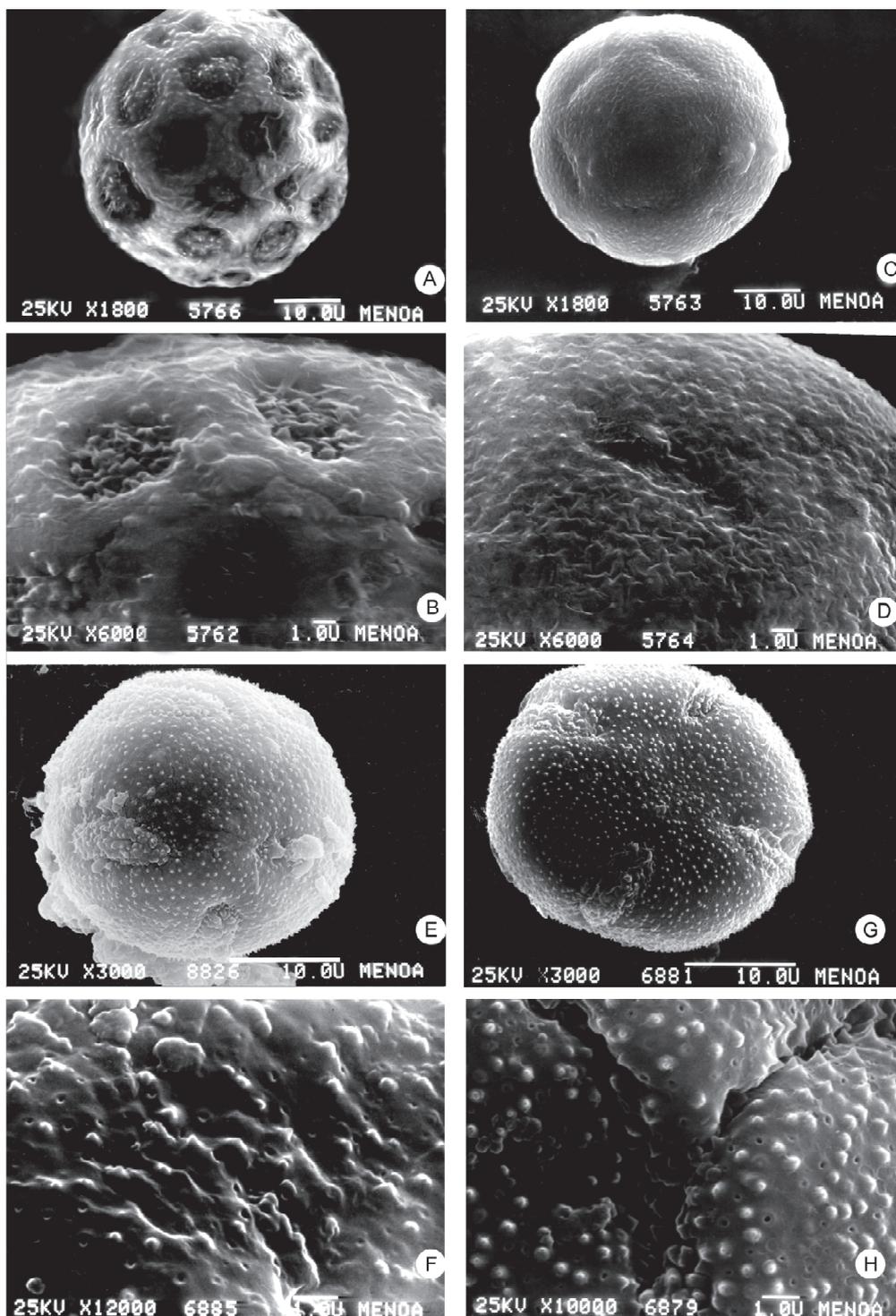


Figura 3. Fotos MEB. *Talinum fruticosum*: A) vista general, B) detalle de los poros y superficie; *Talinum paniculatum*: C) vista general, D) detalle de colpo y superficie. *Talinum polygaloides*: E) vista general, F) detalle de colpo y superficie. *Phemeranthus punae*: G) vista general, H) detalle de colpo y superficie.

Tabla 1. Caracteres diferenciales entre las especies estudiadas.

Especie	Tamaño (μm)	Tipo de apertura	Nº de aperturas	Perforaciones
<i>T. fruticosum</i>	49 (55,32) 62	poros	29 a 36	No
<i>T. paniculatum</i>	32 (39,72) 44	colpos	15 (5+5+5)	No
<i>T. polygaloides</i>	48 (50,52) 58	colpos	8 (4+4)	Si
<i>P. punae</i>	43 (46,32) 49	colpos	8 (4+4)	Si

métrico, esférico. Tamaño mediano, diámetro 43,68 (46,32) 48,88 μm . Pantocolpado, colpos de 16 x 3 μm , membrana apertural nanoespinulada. Colpos 8 (4+4). Exina tectada de 3 μm de espesor, sexina 2 μm , nexina 1 μm , columelas bien visibles. El análisis LO permite observar elementos suprategales positivos.

Con MEB se observa un tectum densamente perforado con abundantes nanoespinulas de ápice aguzado, de hasta 0,3 μm de altura. Las perforaciones de 0,15 μm se observan en la foto general del grano y se las puede apreciar mejor en el detalle de la superficie. La membrana apertural es prominente y nanoespinulada.

Polen natural.— Esféricos, diámetro 32,24 (41,91) 46,80 μm . Colpos más anchos (hasta 6 μm) que en los granos acetolizados, membrana apertural prominente y nanoespinulada.

CONCLUSIONES

En cuanto a la morfología polínica, las 4 especies estudiadas en este trabajo presentan granos esféricos, radiosimétricos. La exina es tectada gruesa de 2,5 a 3,6 μm de espesor, en la sexina, más ancha que la nexina, se observan claramente las columelas. La superficie es rugulada con nanoespinulas suprategales.

Se detectaron diferencias en cuanto a tipo y número de aperturas, tectum perforado o no y tamaño del grano (Tabla 1).

En *Talinum paniculatum*, *T. polygaloides* y *P. punae* los granos son pantocolpados con una distribución geométrica de los colpos coincidiendo con Wodehouse, (1935), Melvi-

lle (1981) y Fernández et al. (1990). *Talinum paniculatum* presenta 15 colpos (5 + 5 + 5), dispuestos en 2 pentágonos (1 en cada cara) y 5 cuadrados (en posición ecuatorial). *T. polygaloides* y *P. punae* presentan 8 colpos (4 + 4), en una de las caras se observan 4 colpos que forman un cuadrado, mientras que en la opuesta hay otros 4 que convergen hacia el centro del hemisferio y parten desde los ángulos del cuadrado.

A diferencia de las otras especies *T. fruticosum* presenta granos pantoporados.

La única especie del género *Talinum* que describe Erdtman (1952) es *T. teretifolium*, que presenta un grano 12 - porado, con 3 poros mas grandes que el resto.

Según nuestras observaciones *P. punae*, presenta granos pantocolpados y tectum perforado. Por su parte, Carolin (1985) describe el polen de esta especie como polirugulado, con rúgulas de baja relación largo / ancho, a diferencia de las otras especies de *Talinum* Sect. *Phemeranthus* (Raf.) DC., a la cual se la asignaba tradicionalmente y que presentan polen 3 - colpado. Este autor utiliza erróneamente el término polirugulado puesto que esta expresión describe la ornamentación de la superficie y no las aperturas. El vocablo correcto, de acuerdo a Punt et al. (1994), sería polirugado que se refiere a la presencia de numerosos *rugae* o colpos (Ocampo Acosta, 2002).

En *T. polygaloides* y *P. punae* se observa claramente el tectum perforado, mientras que las otras 2 especies carecen de perforaciones.

Los resultados muestran que la morfología polínica de las especies estudiadas se ajusta a las características generales mencionadas por Erdtman (1952) para la familia

Portulacaceae s. l.: granos de polen colpados o porados de tamaño mediano a grande, con la sexina más gruesa que la nexina, tectados, usualmente perforados y provistos de espínulas, membrana apertural densamente granulada.

En *T. paniculatum* y *T. fruticosum*, a diferencia de la mayoría de otras especies, los granos de polen al natural son de mayor tamaño que los acetolizados.

BIBLIOGRAFIA

- Añón S. de Cullen & I. E. Peralta. 1994. Portulacaceae. En R. Kiesling (ed.), Fl. San Juan I: 144-171.
- APG [Angiosperm Phylogeny Group] (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linn. Soc. 161: 105-121.
- Applequist, W. L. & R. S. Wallace. 2001. Phylogeny of the Portulacaceae cohort based on *ndhF* sequence data. Syst. Bot. 26: 406-419.
- Bacigalupo, N. M. 1987. Portulacaceae: *Talinum*. En N. S. Troncoso & N. M.
- Bacigalupo (eds.), Fl. II. Entre Ríos, Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 6 (3a): 243-248.
- Boelcke, O. 1981. Plantas Vasculares de la Argentina Nativas y Exóticas. FECIC, Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Buenos Aires. 339 p.
- Catálogo de las Plantas Vasculares de la Flora del Cono Sur. 2011. Instituto de Botánica Darwinion. Disponible: <<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp?Letra=T>>. [Consulta: 18-IV-2011]
- Carolin, R. C. 1985. Notas sobre Portulacaceae de la Argentina. Parodiana 3: 329-332.
- Carolin, R. C. 1993. Portulacaceae. En: Kubitzki, K.; J. G. Rohwer & V. Bittrich (eds.). The families and genera of vascular plants. Vol. 2. Springer - Verlag. New York. pp. 544-555.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. I Angiosperms. Stockholm, Almqvist y Wiksell. 539 p.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method. Sven. Bot. Tidskr. 54: 561-564.
- Fernández, I. & M. J. Díez. 1990. Algunas consideraciones sobre terminología palinológica. I, Polaridad y Simetría. Lagascalia 16 (1): 51-60.
- Hershkovitz, M. A. & E. A. Zimmer. 1997. On the evolutionary origins of the cacti. Taxon 46: 217-232.
- Kiger, R. W. 2001. New combinations in *Phemeranthus* Rafinesque (Portulacaceae). Novon 11 (3): 319-321.
- Melville, R. 1981. Surface tension, diffusion and the evolution and morphogenesis of pollen aperture patterns. Pollen et Spores 23: 179-203.
- Nyffeler, R. 2007. The closest relatives of cacti: insights from phylogenetic analyses of chloroplast and mitochondrial sequences with special emphasis on relationships in the tribe Anacampseroteae. Amer. J. Bot. 94: 89-101.
- Nyffeler, R. & U. Eggli. 2010. Disintegrating Portulacaceae: A new familial classification of the suborder Portulacineae (Caryophyllales) based on molecular and morphological data. Taxon 59: 227-240.
- Ocampo Acosta, G. 2002. Transferencia de tres especies mexicanas de *Talinum* Adans. a *Phemeranthus* Raf. (Portulacaceae). Acta Botánica Mexicana 59: 75-80.
- Parodi, L. R. 1980. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (3ª ed.) 1 (2) (ed. actualizada por M. J. Dimitri) 1011-1020. Acme, Buenos Aires.
- Punt, W., Blackmore, S. Nilsson y A. Le Thomas. 1994. Glossary of pollen and spores terminology. Serie 1. LPP Contributions. LPP Foundation, Utrecht, 71 pp.
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen grains. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London. 559 p.