

ESTUDIO POLINICO DE LAS CAMPANULACEAE DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN (ARGENTINA)

MARÍA ELENA GARCIA DE ALBANO

Fundación Miguel Lillo, Botánica, Miguel Lillo 251, Tucumán (4000), Argentina. *megar@ciudad.com.ar*

ALBERTO CARLOS SLANIS

Facultad de Ciencias Naturales y I.M.L. Miguel Lillo 205, Tucumán (4000), Argentina. *albertoslanis@yahoo.com.ar*

RESUMO – Este trabalho apresenta o estudo da morfologia de grãos pólen ao natural e acetolisados sob microscopia óptica (MO) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) das espécies de Campanulaceae que habitam a província de Tucumán (Argentina). Foram identificados dois tipos polínicos que coincidem com as subfamílias em que estão divididas. O tipo 1, correspondente à subfamília Lobelioideae, apresenta grãos de pólen trizonocolporados de âmbito aproximadamente subtriangular em vista polar, tectum perfurado e superfície rugulada-estriada. Esta subfamília está representada por *Lobelia nana* Kunth, *L. xalapensis* Kunth, *Siphocampylus foliosus* Griseb. var. *foliosus*, *S. foliosus* Griseb. var. *diversifolius* (Hicken) Pontir, *S. foliosus* Griseb. var. *subcanus* E. Wimm., *S. nemoralis* Griseb., *S. argentinus* (Griseb.) Hieron. ex E. Wimm. e *S. orbignyana* A. DC. Os grãos de pólen deste grupo são bastante similares, observando-se pequenas diferenças quanto ao tamanho e ao aspecto rugulado da superfície. O tipo 2, característico da subfamília Campanuloideae, apresenta grãos de pólen trizonoporados (4-5) com tendência a pantoporados, suboblatos, âmbito aproximadamente circular em vista polar, rugulados, microequinados. Esta subfamília está presente na área de estudo com as seguintes espécies: *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC., *W. peruviana* A. Gray e *Triodanis perfoliata* (L.) Niewl. var. *biflora* (Ruiz & Pav.) T. R. Bradley. As principais diferenças observadas neste grupo correspondem ao tamanho do grão de pólen, densidade das microespinulas e número de aberturas. Neste trabalho *W. peruviana* é citada pela primeira vez para esta província, ampliando a área de distribuição desta espécie que estava registrada, anteriormente, somente para Salta e Jujuy.

Palavras-chave: Pólen, morfologia, Campanulaceae, Argentina.

ABSTRACT – POLINICAL STUDY OF THE CAMPANULACEAE FROM TUCUMÁN PROVINCE (ARGENTINA). This work deals with the study of the morphology so much of natural pollen as acetolyzed, with optical microscope (OM) and scanning electron microscope (SEM), of the species of the family Campanulaceae from Tucumán province (Argentina). The existence of two polinical types was determined: 1) trizonocolporate, contour more or less subtriangular in polar view, perforated tectum, rugulate-striate surface. 2) trizonoporate (4-5) with tendency to pantoporate, suboblate outline more or less to circulate in polar view, rugulate, microechinate. These two pollen types are in accordance with the two subfamilies (Lobelioideae and Campanuloideae). The type 1 belongs to the subfamily Lobelioideae with the following species: *Lobelia nana* Kunth, *L. xalapensis* Kunth, *Siphocampylus foliosus* Griseb. var. *foliosus*, *S. foliosus* Griseb. var. *diversifolius* (Hicken) Pontir, *S. foliosus* Griseb. var. *subcanus* E. Wimm., *S. nemoralis* Griseb., *S. argentinus* (Griseb.) Hieron. ex E. Wimm. and *S. orbignyana* A. DC. The pollen grains of these species are quite similar, being observed small differences as for the size of the grains and to the rugulate more or less marked of the surface. As for the type 2 it correspond to the subfamily Campanuloideae with the following species: *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC., *W. peruviana* A. Gray and *Triodanis perfoliata* (L.) Niewl. var. *biflora* (Ruiz & Pav.) T. R. Bradley. In these species the main observed differences correspond to: size of the grain, density of the microspinules and number of openings. In this paper, the distribution area of *W. peruviana* has been extended to the Tucumán province, taking into account previously it has been know only from Salta and Jujuy.

Key words: Pollen, morphology, Campanulaceae, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las Campanulaceae comprenden alrededor de 60 géneros y 2000 especies distribuidas en las regiones templadas y

subtropicales de todo el mundo entre las que se encuentra un gran número de especies ornamentales tales como *Campanula* L., *Platycodon* A. DC. y *Lobelia* L. (Bacigalupo, 1974; Pontiroli, 1993). La delimitación de la familia ha sido siempre

controvertida. Wimmers (1957) reconoce dentro de la misma a las Campanuloideae y Lobelioideae en base a la simetría floral y a caracteres del androceo y gineceo. La distinción entre ambas subfamilias es muy clara: las flores no resupinadas de las Campanuloideae son casi siempre actinomorfas con ovario súpero y anteras libres, mientras que las flores resupinadas de las Lobelioideae son generalmente zigomorfas con ovario infero y anteras connadas. A partir de entonces, la familia se divide tradicionalmente en 2 familias o subfamilias. En lo que se refiere a antecedentes palinológicos, Chapman (1967) estudia 31 géneros a los que divide en 3 grupos de acuerdo a la morfología del polen referida por Erdtman (1952). De esta manera relaciona la morfología polínica con la taxonomía de la familia ya que estos grupos son coincidentes, salvo excepciones, con las subfamilias ya establecidas. Erdtman (1969) considera que la morfología del polen en el grupo *Lobelia* podría ser usada como argumento para elevar este grupo al rango de familia, las Lobeliaceae.

En la Argentina, las Campanulaceae se encuentran representadas por 8 géneros y 24 especies (Chiapella, 1999) de las cuales llegan a Tucumán: *Lobelia nana* Kunth var. *flagelliformis* Wedd. y *L. xalapensis* Kunth, *Siphocampylus argentinus* (Griseb.) Hieron. ex E. Wimm., *S. foliosus* Griseb. con 3 subespecies, *S. nemoralis* Griseb., *S. orbignyanus* A. DC., *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC., *W. peruviana* A. Gray y *Triodanis perfoliata* (L.) Niewl. var. *biflora* (Ruiz & Pavón) Bradley. En este trabajo se dan a conocer los resultados palinológicos preliminares de las investigaciones que sobre la flora polínica de Tucumán se están llevando a cabo. En esta etapa se presenta la morfología polínica de las especies de Campanulaceae que habitan Tucumán y se confirma la presencia de *W. peruviana* en la provincia, en base al hallazgo de un ejemplar en el Herbario de la Fundación Miguel Lillo (LIL), ampliando el área de distribución citada por Chiapella (1999) para la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material polínico estudiado proviene, en todos los casos, de ejemplares pertenecientes al Herbario de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (LIL). Para las observaciones con microscopía óptica (MO) se realizaron las preparaciones siguiendo las técnicas de Wodehouse (1935) para polen natural y de acetólisis según Erdtman (1969). Las muestras fueron incorporadas a la Palinoteca de la misma institución (PAL-TUC). En **Material** se da a conocer, también, el nombre del colector seguido del número de la coleta. Las tomas fotográficas se realizaron en el Laboratorio de Palinología de la Fundación Miguel Lillo. Para microscopía electrónica de barrido (MEB), los granos sin acetolizar fueron metalizados con oro y se trabajó con el equipo Jeol JSM 35 CF del Laboratorio de Microscopía Electrónica del NOA. Las observaciones se realizaron en 30 granos como mínimo por entidad y se consideraron los siguientes parámetros: eje polar (P) en corte óptico meridional (c.o.m.), diámetro ecuatorial (E) en corte óptico ecuatorial (c. o. e.), mesocolpio (M), apocolpio (Ap), largo (L) y ancho (A) de

ectoaperturas y endoaperturas, espesor de la exina. La terminología empleada es la de Punt *et al.* (1994). El Apéndice presenta la lista de especies de palinomorfos mencionadas en el texto.

SISTEMÁTICA

Familia CAMPANULACEAE

Género *Lobelia* L.

Lobelia nana Kunth var. *flagelliformis* Wedd.
(Figura 1A-F)

Descripción. Polen acetolizado. Simetría y forma: isopolar radiosimétrico; prolato, P= 27 (28,29) 28,80 μ m, E= 19,80 (21,19) 21,60 μ m, P/E= 1,33. Contorno trilobulado a subtriangular en c.o.e y ovalado en c.o.m. Aperturas compuestas, trizonocolporados, algunos fosaperturados. Ectoapertura: colpo abierto y largo dejando un Ap pequeño de 5 μ m, M convexo de 15 μ m, membrana apertural granular. Endoapertura: poro lolongado, de 5 μ m de alto, constreñido en su parte media. Exina: grosor de 1,2 μ m en zona ecuatorial y 1,5 μ m en los polos en c.o.m., columelas simples bien visibles. Nexina aproximadamente de igual grosor que la sexina aunque de difícil apreciación. Con MEB se observa el tectum perforado rugulado-estriado, membrana apertural granular. Polen al natural. Suboblato, P = 19,20 (20,85) 22,80 μ m; E = 21,60 (23,64) 25,20 μ m; P/E = 0,88. Colpos de 3,6 x 20 μ m, endoaperturas lolongadas de 4,5 x 7 μ m, con anillo. Exina de 1 - 1,2 μ m de espesor.

Material. Prov. Tucumán, Dpto. Tafi del Valle, El Rincón, Slanis y col. 528 (LIL 597404, PAL-TUC 32).

Lobelia xalapensis Kunth
(Figura 1K-L)

Descripción. Polen acetolizado. Simetría y forma: isopolar, radiosimétrico; prolato, P = 26,40 (28,59) 32,40 μ m; E = 15,60 (17,79) 21,60 μ m; P/E = 1,60. Contorno trilobulado en c.o.e. y ovalado en c.o.m. Aperturas compuestas, trizonocolporados, algunos fosaperturados. Ectoapertura: colpo abierto y largo dejando un Ap pequeño de 4 μ m, M convexo de 13,5 μ m. Endoapertura: poro lolongado a veces constreñido. Exina de 1,2 μ m de espesor, nexina igual que la sexina, aunque difícil de observar. Con MEB se observa el tectum con perforaciones dispersas y la superficie levemente rugulada, membrana apertural granular. Polen al natural. Oblato esferoidal, P = 19,20 (19,80) 20,40 μ m; E = 20,40 (21,24) 22,80 μ m P/E = 0,93. Colpos, de 4,2 x 19 μ m. Endoaperturas lalongadas de 3 x 4,2 μ m. Exina de 1,2 μ m de espesor.

Material. Prov. Tucumán, Dpto. Chicligasta, Alpachiri, Camino a Río Cochuna km 32, Ceballos y col. s.n. (LIL 600273, PAL-TUC 33).

Género *Siphocampylus* Pohl

S. foliosus Griseb. var. *foliosus* (Figura 2A-D)
S. foliosus Griseb. var. *diversifolius* (Hicken) Pontir
(Figura 2E-H)

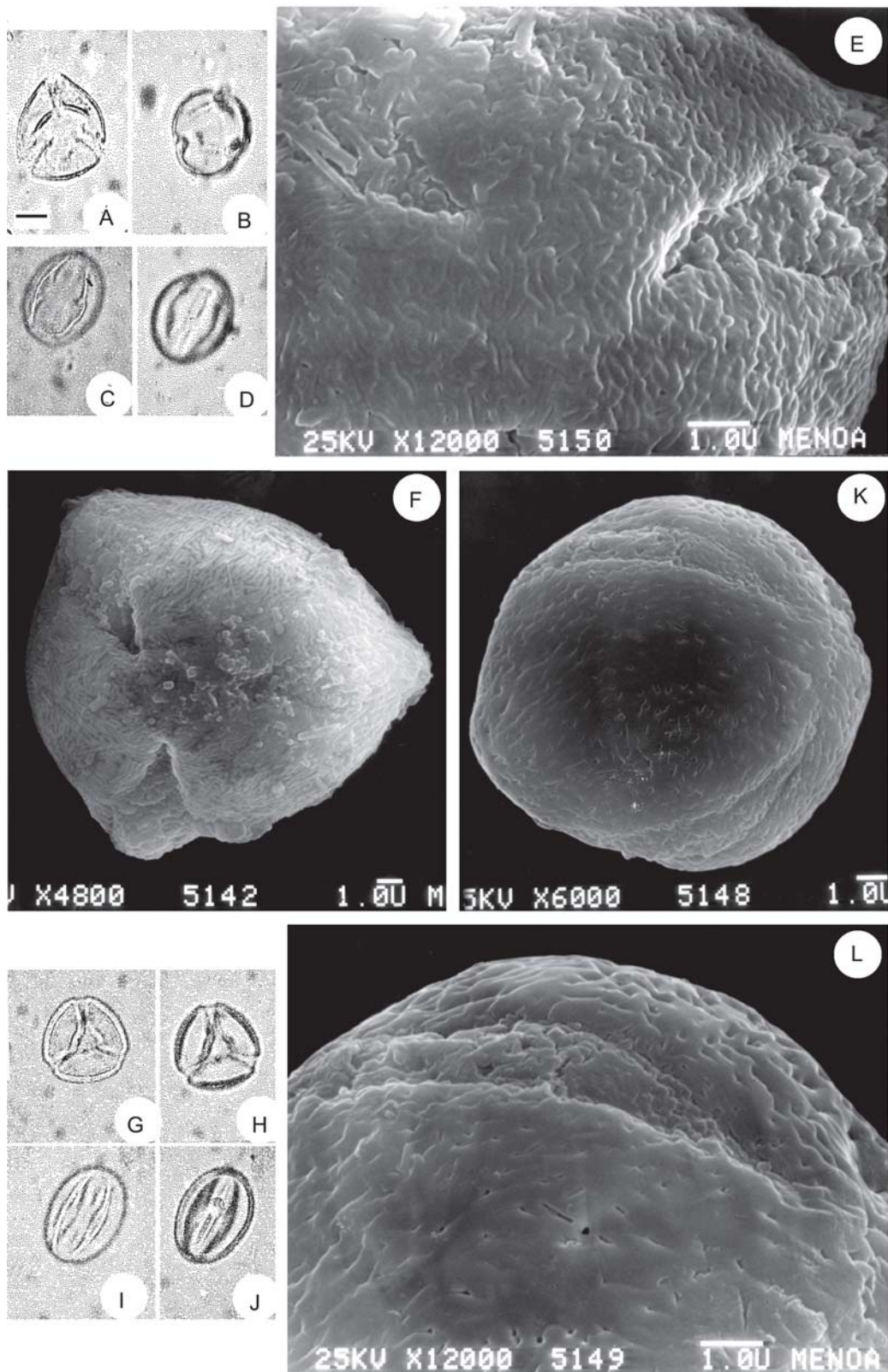


Figura 1. A-F, *Lobelia nana*: A, vista polar en corte óptico; B, superficie en vista semipolar; C, vista ecuatorial; D, vista ecuatorial de una apertura en superficie; E, detalle de la superficie y membrana apertural; F, vista polar; **G-L, *L. xalapensis*:** G, superficie en vista polar; H, vista polar en corte óptico; I-J, vista ecuatorial; K, vista semiecuatorial; L, detalle de la superficie. Escala (MO) = 10 μ m.

Figure 1. A-F, *Lobelia nana*: A, polar view, section optical, three apertures; B, semipolar view surface; C, lateral view, two apertures; D, side view, an aperture in surface; E, Details of rugulate-striate surface and membrane granular apertural; F, lateral view two apertures; **G-L, *L. xalapensis*:** G, polar view surface; H, polar view optic section; I, lateral view two apertures; J, lateral view with one aperture in surface; K, semi-equatorial view, colpos with granular apertural membrane; L, detail of slightly rugulate surface with dispersed perforations. Scale bar (OM) = 10 μ m.

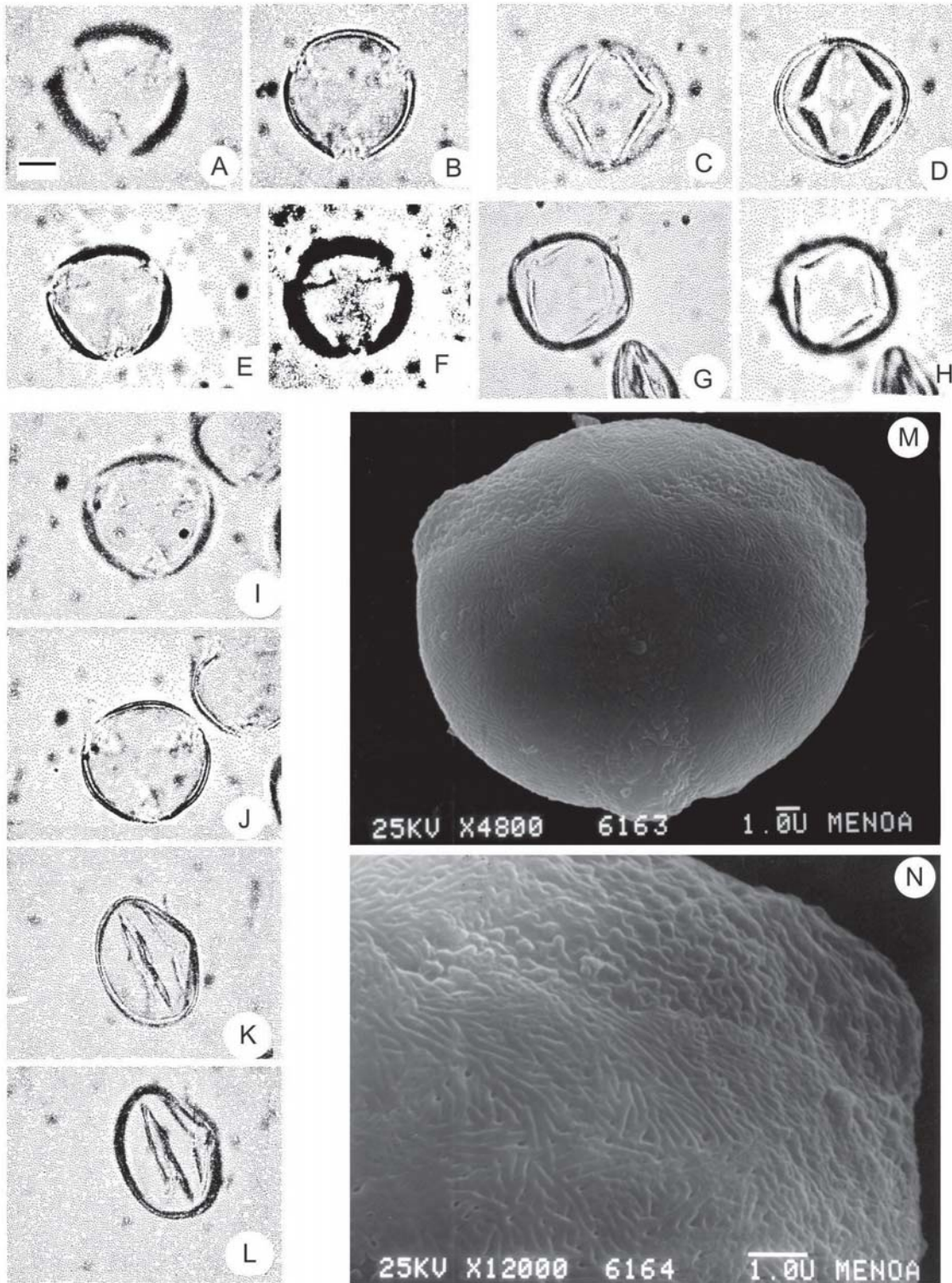


Figura 2. A-D, *Siphocampylus foliosus* var. *foliosus*: A, vista polar, superficie; B, vista polar, corte óptico; C, vista lateral dos aperturas; D, vista lateral una apertura en superficie; E-H, *S. foliosus* var. *diversifolius*: E, vista polar, superficie; F, vista polar, corte óptico; G, vista lateral, dos aperturas; H, vista lateral, superficie; I-N, *S. foliosus* var. *subcanus*: I, vista polar, superficie; J, vista polar, corte óptico; K, vista lateral una apertura en superficie; L, vista lateral, dos aperturas; M, vista polar, tres aperturas con poros prominentes; N, detalle de superficie rugulada-estriada con perforaciones y membrana apertural. Escala (MO) = 10 μ m.

Figure 2. A-D, *Siphocampylus foliosus* var. *foliosus*: A, polar view surface; B, polar view optic section; C, lateral view two apertures; D, lateral view one aperture in surface; E-H, *S. foliosus* var. *diversifolius*: E, polar view surface; F, polar view, optical section; G, lateral view two apertures; H, Lateral view surface; I-N, *S. foliosus* var. *subcanus*: I, polar view surface; J, polar view, optical section; K, lateral view one aperture in surface; L, lateral view, two apertures; M, polar view, three prominent pore apertures; N, surface in detail showing rugulate-striate pattern with perforations and granular membrane. Scale bars (OM) = 10 μ m.

S. foliosus Griseb. var. *subcanus* E. Wimm (Figura 2I-N)

S. nemoralis Griseb. (Figura 3A-D)

S. argentinus (Griseb.) Hieron. ex E. Wimm. (Figura 3E-K)

S. orbignyana A. DC. (Figura 4A-F)

Descripción. Polen acetolizado. Simetría y forma: isopolar, radiosimétrico, prolato-esferoidal a prolato. Contorno circular o subtriangular en c.o.e. Aperturas: compuestas, trizonocolporado. Ectoapertura: colpo abierto y largo, con margen más o menos marcado, Ap = 6-7 μm , M = 22-24 μm . Endoapertura: poro circular, de borde irregular, algunos constreñidos. Exina de 1 - 2 μm de espesor, adelgazándose hacia los colpos. Columelas simples bien visibles. Nexina del mismo grosor que la sexina, de difícil apreciación. Superficie estriada a rugulado - estriada. Polen al natural. Suboblato a oblato-esferoidal, P = 23 - 24 μm y E = 25- 26 μm ; P/E = 0,90; colpos de 5 - 6 x 28 - 30 μm . Endoaperturas lalongadas de 5 x 9 μm con anillo. Membrana apertural granular. Mesocolpos convexos. Exina de 1 μm de espesor, superficie rugulado - estriada, tectum perforado.

Observaciones. Si bien los granos de polen de las especies y subespecies del género *Siphocampylus* son bastante similares y responden a la descripción precedente, los mismos presentan algunas diferencias que se resumen en los siguientes cuadros. En el caso de los granos acetolizados, tabla 1, estas corresponden al tamaño, forma del grano en c.o.m. que va desde prolato-esferoidal a prolato, presencia o no de margen en el colpo. En el polen natural, tabla 2, también se observan diferencias en el tamaño, forma del grano en c.o.m. que varía desde suboblato a oblato-esferoidal, sin margen en los colpos, poros lalongados bien visibles.

Material. *Siphocampylus foliosus* var. *foliosus*. Prov. Tucumán, Dpto. Burruyacu, Sierra del Cajón, Venturi 4543

Tabla 1. Comparación de polen acetolizado. **Abreviaciones:** **Ap**, apocolpio; **Colpo**, largo x ancho; **E**, diámetro ecuatorial en corte óptico ecuatorial; **M**, mesocolpio; **P**, eje polar en corte óptico meridional; **P/E**, relación entre eje polar/diámetro ecuatorial. Todas las medidas están expresadas en μm .

Table 1. Comparison of acetolyzed pollen. **Abbreviations:** **Ap**, apocolpium; **Colpo**, length x width; **M**, mesocolpium; **E**, equatorial diameter in equatorial cross section; **P/E**, relationship between polar axis/equatorial diameter; **P**, polar axis in meridional cross section. The sizes are expressed in μm .

Entidad	P	E	P/E	Colpo	Ap	M
<i>S. foliosus</i> var. <i>foliosus</i>	32,88	26,40	1,24 subprolato	4,8 x 30 con margen	6	23
<i>S. foliosus</i> var. <i>diversifolius</i>	34,44	32,28	1,06 prolato-esferoidal	5 x 28 sin margen	6	24
<i>S. foliosus</i> var. <i>subcanus</i>	31,44	29,04	1,08 prolato-esferoidal	5 x 30 con margen	6	23
<i>S. nemoralis</i>	34,20	28,50	1,20 subprolato	5 x 28 sin margen	7	22
<i>S. argentinus</i>	34,68	25,80	1,34 prolato	5 x 30 con margen	6	22
<i>S. orbignyana</i>	38,52	26,88	1,43 prolato	6 x 28 sin margen	6	23

(LIL 21508, PAL-TUC 240). *S. foliosus* var. *diversifolius*. Prov. Tucumán, Dpto. Burruyacu, La Ramada, FCCA, Peirano 9174 (LIL 89246, PAL-TUC 244). *S. foliosus* var. *subcanus*. Prov. Tucumán, Dpto. Burruyacu, Camino a Cerro Medina, Villa Carezo y col. 1793 (LIL 473623, PAL-TUC 245). *S. nemoralis*. Prov. Tucumán, Dpto. Tafi del Valle, La Hoyada, Lourteig 532 (LIL 97364, PAL-TUC 243). *S. argentinus*. Prov. Tucumán, Dpto. Tafi del Valle, Bosques de aliso, Slanis y col. 427 (LIL 597988, PAL-TUC 84). *S. orbignyana*. Prov. Tucumán, Dpto. Burruyacu, Sierra Medina, Los Pinos, Slanis y col. 817 (LIL 25345, PAL-TUC 241).

Género *Triodanis* Raf.

Triodanis perfoliata (L.) Niewl. var. *biflora* (Ruiz & Pav.) Bradley (Figura 4G-P)

Descripción. Polen acetolizado. Simetría y forma: isopolar, radiosimétrico. Suboblato, tamaño mediano, P = 28,80 (31,32) 33,60 μm , E = 32,40 (36,36) 40,80 μm , P/E = 0,86. Aperturas simples, 4 (a veces 3) -zonoporado con leve tendencia a pantoporado. Endoaperturas: poros circulares de 5 μm de diámetro, con anillo de 1,5 a 2 μm de ancho. Membrana apertural granular. Exina de 0,5 μm de espesor, engrosándose en el anillo hasta 1,5 μm . Superficie microequinada, microespínulas con disposición laxa desde 1 a 3 μm de distancia una de otra. Polen al natural. Suboblato, P = 21,60 (23,04) 24 μm , E = 26,40 (27,60) 28,80 μm , P/E = 0,83. Poro de 4 μm de diámetro, anillo de 4 μm de ancho. Con MEB se observa superficie rugulado-estriada, microespínulas de disposición laxa e irregular.

Observaciones. El género *Triodanis* se caracteriza por presentar flores casmógamas y cleistógamas. En la especie estudiada, las casmógamas poseen abundante polen con el 80 % de granos grandes (31 x 36 μm) y el 20 % de granos pequeños (22 x 25 μm). En las flores cleistógamas el polen es escaso y los granos grandes y pequeños se encuentran en iguales proporciones. Los granos grandes aparecen plegados y teñidos de color rosa claro en tanto que los pequeños conservan su forma y se colorean de rosa intenso.

Material. Prov. Tucumán, Dpto. Monteros, Camino al Dique Pueblo Viejo, Legname 4179 (LIL 500891, PAL-TUC 88)

Género *Wahlenbergia* Schrad. ex Roth
Wahlenbergia linarioides (Lam.) A. DC.
(Figura 5A-F)

Descripción. Polen acetolizado. Simetría y forma: isopolar, radiosimétrico, oblato-esferoidal, tamaño mediano, P = 37,20 (43,68) 50,40 μm ; E = 43,20 (48,15) 55,20 μm ; P/E = 0,90. Aperturas simples, 3-zonoporado con tendencia a pantoporado con 4 o 5 poros. Endoaperturas circulares de 5 μm de diámetro, con anillo de 1 a 1,5 μm de ancho. Membrana apertural granular. Exina de 1,2 μm de espesor engrosándose a 2 - 2,5 μm en el anillo. Superficie microequinada, microespínulas de 0,5 μm de altura, dispuestas en forma muy densa. Polen al natural. Suboblato, P = 26,40 (28,08) 28,80 μm , E = 32,40 (33,48) 36 μm , P/E = 83. Poro 4 μm de diámetro, anillo

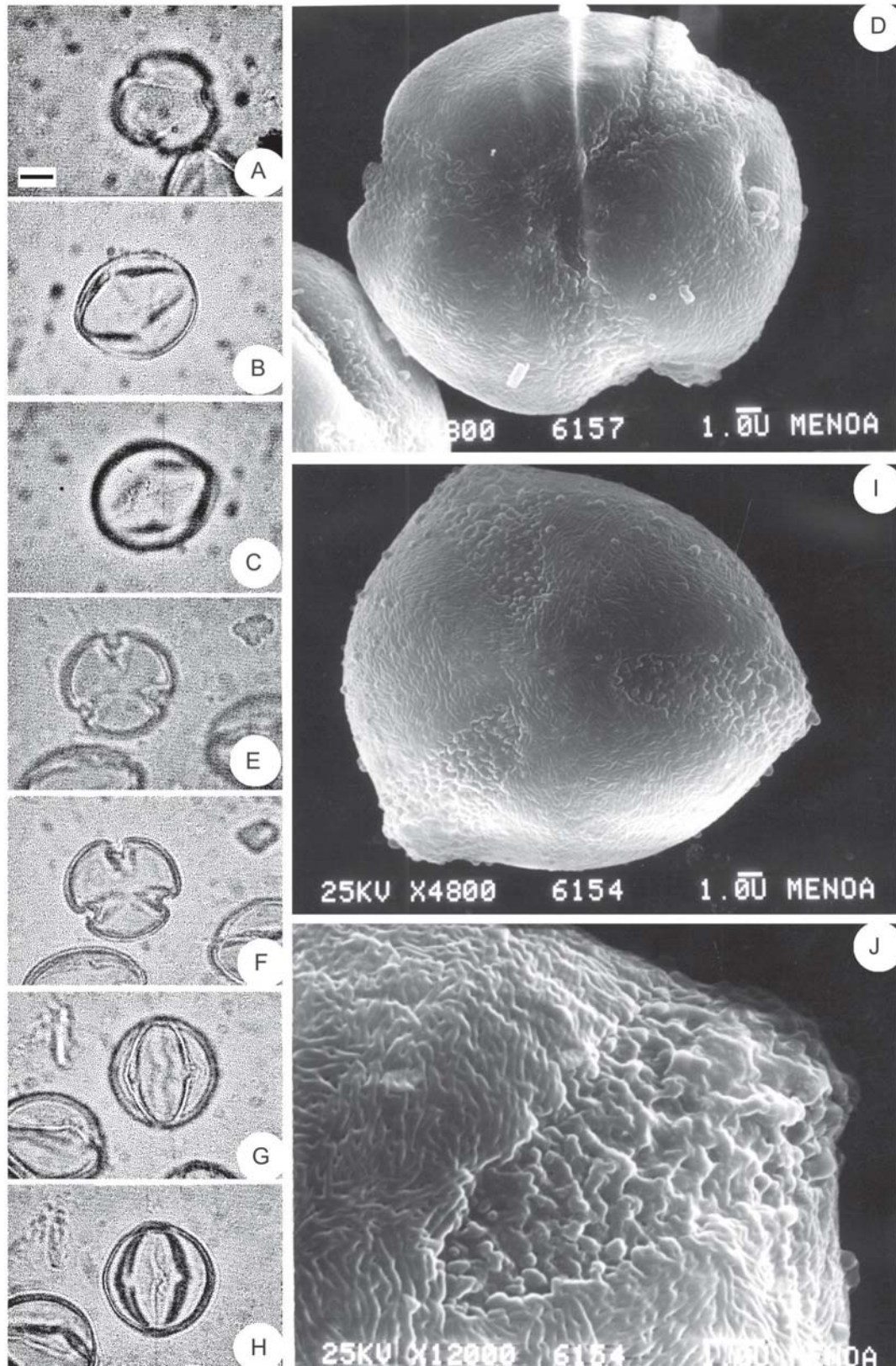


Figura 3. A-D, *S. nemoralis*: A, vista semipolar, dos aberturas en superficie; B, vista lateral, dos aberturas; C, vista lateral, una abertura en superficie; D, vista polar, superficie rugulada-estriada, membrana apertural granular; **E-J, *S. argentinus*:** E, vista polar, superficie; F, vista polar, corte óptico; G, vista lateral, dos aberturas; H, vista lateral, una abertura en superficie; I, vista polar, tres aberturas; J, Detalle superficie y membrana apertural. Escala (MO) = 10 μ m.

Figure 3. A-D, *S. Nemoralis*: A, semipolar view, two apertures in surface; B, lateral view two apertures; C, lateral view one aperture in surface; D, polar view rugulate-striate surface, granular apertural membrane; **E-J, *S. argentinus*:** E, polar view surface; F, polar view optical section; G, lateral view two apertures; H, lateral view one aperture in surface; I, polar view three apertures; J, detail of surface and apertural membrane. Scale bars (OM) = 10 μ m.

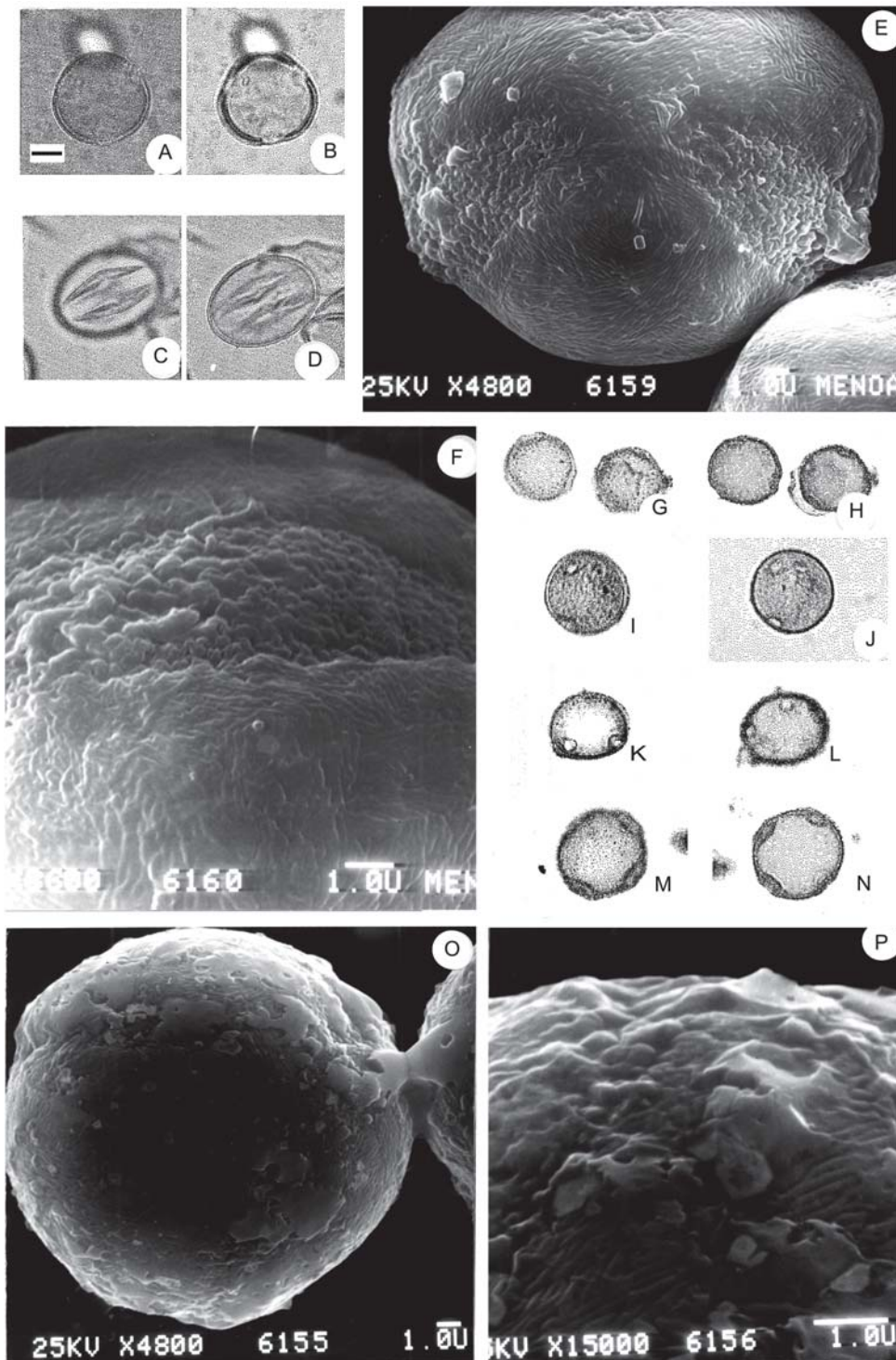


Figura 4. A-F, *S. orbignyana*: A, vista polar, superficie; B, vista polar, corte óptico; C, vista lateral, dos aperturas; D, vista lateral, corte óptico; E, vista polar, aperturas con poros prominentes; F, detalle de superficie rugulada estriada, membran apertural granular; G-J, *T. perfoliata* var. *biflora* flor casmógama: G, vista polar, superficie del grano pequeño; H, vista polar, corte óptico del grano grande; I, superficie del grano pequeño; J, corte óptico del grano pequeño; K-P, *T. perfoliata* var. *biflora* flor cleistógama: K, vista lateral, superficie del grano pequeño; L, vista lateral corte óptico del grano grande; M, superficie del grano pequeño; N, corte óptico del grano pequeño; O, vista polar superficie, espínulas dispersas; P, detalle de superficie rugulada-estriada, con perforaciones, espínulas dispersas. Escala (MO) = 10 μ m.

Figure 4. A-F, *S. orbignyana*: A, polar view surface; B, polar view optical section; C, lateral view two apertures; D, lateral view optical section; E, polar view with prominent pores; F, detail of rugulate-striate surface and granular apertural membrane. G-J, *T. perfoliata* var. *biflora* casmogamous flower with small grain: G, polar view surface; H, polar view optical court; I, surface; J, optical section; K-P, *T. perfoliata* var. *biflora* LM cleistogamous flower with big grain: K, lateral view surface; L, lateral view optical court; big grain; M, surface; N, optical section; O, polar view surface with dispersed spinules; P, detail of rugulate-striate surface with perforations and dispersed spinules. Scale bars (MO) = 10 μ m.

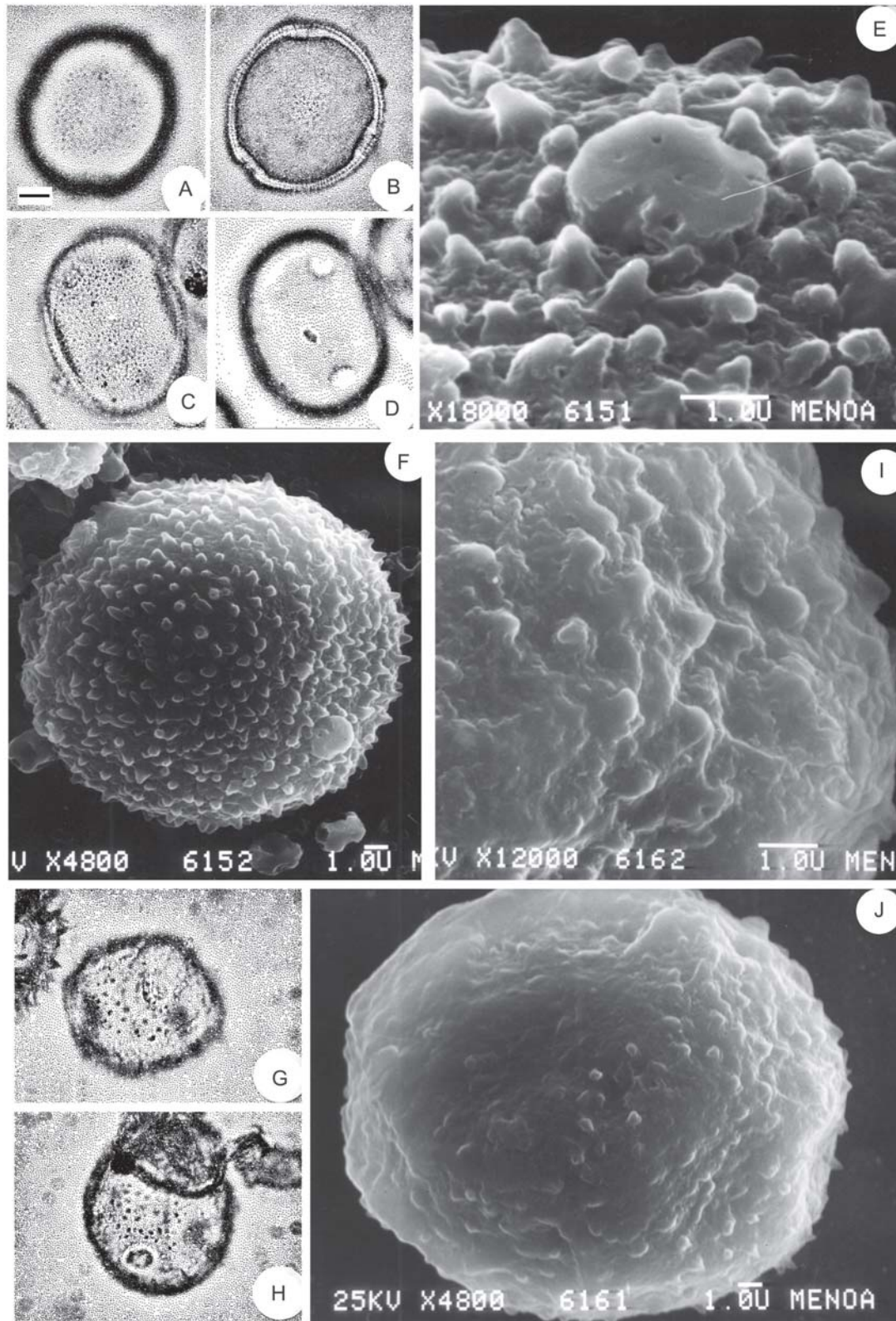


Figura 5. A-F, *Wahlenbergia linarioides*: A, vista polar, superficie; B, vista polar, corte óptico; C, vista lateral, superficie; D, vista lateral, poros; E, detalle de superficie rugulada, equinada, membrana apertural con perforaciones; F, vista polar superficie equinada, poros prominentes; **G-J, *W. peruviana*:** G, vista lateral, superficie; H, vista semilateral, poro; I, detalle de superficie equinada superficie rugulada; J, vista polar, superficie equinada, espínulas de disposición laxa. Escala (MO)= 10 μ m.

Figure 5. A-F, *Wahlenbergia linarioides*: A, polar view surface; B, polar view optical section; C, lateral view surface; D, lateral view pores; E, detail of rugulate, equinate surface and apertural membrane with perforations; F, polar view equinate surface with prominent pores. **G-J, *W. peruviana*:** G, lateral view surface; H, Semilateral view pore; I, detail of equinate, rugulate surface; J, polar view equinate surface, spinules of lax disposition. Scale bar (OM) = 10 μ m.

Tabla 2. Comparación de polen natural (en μm). **Abreviaciones:** **A**, ancho; **Ap**, apocolpio; **Colpo**, largo x ancho; **E**, diámetro ecuatorial en corte óptico ecuatorial; **M**, mesocolpio; **P**, eje polar en corte óptico meridional; **P/E**, relación entre eje polar/diámetro ecuatorial; **Poro**, largo x ancho.

Table 2. Comparison of natural pollen (in μm). **Abbreviations:** **A**, wide; **Ap**, apocolpium; **Colpo**, length x width; **M**, mesocolpium; **E**, equatorial diameter in equatorial cross section; **P**, polar axis in meridional cross section; **P/E**, relationship between polar axis/equatorial diameter; **Poro**, length x width.

Entidad	P	E	P/E	Colpo	Poro	Ap	M
<i>Siphocampylus foliosus</i> var. <i>foliosus</i>	22,92	25,80	0,85 suboblato	6 x 21	7 x 5	4	18
<i>S. foliosus</i> var. <i>diversifolius</i>	24,21	24,54	0,98 oblato-esferoidal	5 x 21	6 x 3	4	20
<i>S. foliosus</i> var. <i>subcanus</i>	22,44	26,52	0,84 suboblato	5 x 21	7 x 5	4	20
<i>S. nemoralis</i>	26,4	25,2	1,04 prolato-esferoidal	4 x 20	6 x 4	6	18
<i>S. argentinus</i>	21,48	25,92	0,82 suboblato	5 x 20	7 x 4	3,5	20
<i>S. orbignyana</i>	24	27,60	0,86 suboblato	6 x 24	8 x 5	6	18

de 4,8 μm de ancho. Con MEB se observa superficie rugulada, perforada, microespinulas de disposición densa. Membrana apertural prominente, perforada.

Material. Prov. Tucumán, Dpto. Burruyacu, Sierra Nogalito Km 15, Krapovickas y col. 10758 (LIL 487131, PAL-TUC 90).

Wahlenbergia peruviana A. Gray
(Figura 5G-J)

Descripción. Polen acetolizado. Simetría y forma: isopolar, radiosimétrico, suboblato, tamaño mediano, P = 32,40 (33,92) 36 μm ; E = 36 (38,40) 42 μm , P/E = 0,88. Aperturas simples, 3-zonoporado (raro 4). Endoaperturas de contorno circular, borde irregular, diámetro 4 - 5 μm con anillo de 1,5 μm de ancho. Exina de 1,5 μm de espesor engrosándose hasta 2,5 μm en el anillo. Superficie microequinada, espinulas de disposición muy laxa e irregular, aproximadamente de 1,5 μm a 3 μm de distancia una de otra. Polen al natural. Suboblato, P = 25,20 (26,40) - 27,60 μm ; E = 28,80 (30,76) 34,80 μm ; P/E = 0,86. Poro de 3-3,5 μm de diámetro, anillo de 4 μm de ancho. Exina de 0,6 - 1 μm de espesor engrosándose hasta 2,4 μm en el áspide. Con MEB se observa superficie rugulada, microespinulas de disposición laxa e irregular.

Material. Prov. Tucumán, Dpto. Tafí del Valle, Cumbres Calchaquíes, entre Unquillar y línea de cumbre, Ayarde y col. 123 (LIL 606571, PAL-TUC 250).

CONCLUSIONES

El estudio de la morfología polínica de las especies de Campanulaceae que habitan la provincia de Tucumán determinó la existencia de 2 tipos polínicos los cuales coinciden con las subfamilias en que se divide tradicionalmente a las Campanulaceae. El Tipo 1, que corresponde a la subfamilia Lobelioideae (*Lobelia* y *Siphocampylus*), se caracteriza por sus granos 3-zonocolporados, de contorno más o menos subtriangular en vista polar, tectum perforado, superficie rugulada-estriada. Dentro de este tipo los granos de polen son bastante similares observándose pequeñas diferencias en lo que respecta al

tamaño del grano y al rugulado de la superficie. En cuanto al Tipo 2, correspondiente a la subfamilia Campanuloideae (*Wahlenbergia* y *Triodanis*), los granos son 4-, 5-, 3-zonoporados con tendencia a pantoporados, suboblatos, contorno más o menos circular en vista polar, rugulados, microequinados. En las especies estudiadas de esta subfamilia, las principales diferencias corresponden a tamaño del grano, densidad de las microespinulas y número de aperturas. Los resultados de este trabajo, que corroboran estudios anteriores realizados por otros autores (Chapman, 1967; Erdtman, 1952), reafirman la importancia de la Palinología en el aporte de nuevos caracteres que refuerzan la taxonomía clásica.

REFERENCIAS

- Bacigalupo, N.M. 1974. Campanulaceae. In: A. Burkart (ed.) *Flora de la Provincia de Entre Ríos (Argentina)* 6, p. 95-101.
- Chapman, J.I. 1967. Comparative Palynology in Campanulaceae. *Transactions of the Kansas Academy of Science* 69:3-4.
- Chiapella, J. 1999. Campanulaceae. In: F. Zuloaga & O. Morrone (eds.) *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II*, Missouri Botanical Garden Press, 74:46-64.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. I. Angiosperms*. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 539 p.
- Erdtman, G. 1969. *Handbook of palynology. Morphology-taxonomy-ecology - an introduction to the study of pollen grains and spores*. New York, Munksgaard, 486 p.
- Pontiroli, A. 1993. Campanulaceae. In: A. L. Cabrera (ed.) *Flora de la Provincia de Jujuy, República Argentina*, Coleção Científica del INTA, p. 515-537.
- Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Le Thomas, A. 1994. *Glossary of pollen and spores terminology*. Utrecht, LPP Contributions, 71 p.
- Wimmer, E. 1957. Campanulaceae-Lobelioideae. In: A. Engler & L. Diles (eds.) *Das Pflanzenreich*, 4 (276 b), p. 1-784.
- Wodehouse, R.P. 1935. *Pollen grains*. New York, McGraw-Hill Book Company, 559 p.

Received in January, 2006; accepted in April, 2006.

Apéndice A. Lista de especies de palinomorfos mencionadas en el texto.

Campanula L.

Lobelia L.

Lobelia nana Kunth var. *flagelliformis* Wedd.

Lobelia xalapensis Kunth

Platycodon A. DC.

Siphocampylus Pohl

Siphocampylus argentinus (Griseb.) Hieron. ex E. Wimm.

Siphocampylus foliosus Griseb.

Siphocampylus foliosus Griseb. var. *diversifolius* (Hicken) Pontir.

Siphocampylus foliosus Griseb. var. *foliosus*

Siphocampylus foliosus Griseb. var. *subcanus* E. Wimm.

Siphocampylus nemoralis Griseb.

Siphocampylus orbignyianus A. DC.

Triodanis Raf.

Triodanis perfoliata (L.) Niewl. var. *biflora* (Ruiz & Pavón) Bradley

Wahlenbergia Schrad. ex Roth

Wahlenbergia linarioides (Lam.) A. DC.

Wahlenbergia peruviana A. Gray