

MORFOLOGÍA POLÍNICA DE *STAELIA S.L.* (RUBIACEAE)

ROBERTO M. SALAS^{1,2} y ELSA L. CABRAL¹

Summary: Pollen morphology of *Staelia s.l.* (Rubiaceae). This paper deals the study of the pollen grains of *Staelia s.l.* Currently, it have been studied only four of 25 species of this taxon. We carried out an analysis of the pollen morphology of all species belonging to the four genera of *Staelia s.l.*: *Anthospermopsis*, *Planaltina*, *Tessiera* and *Staelia s.s.* As result, we found a remarkable homogeneity of pollinic characters within each genus, which is evidenced in a single pollen type for each taxon, except for *Anthospermopsis*. *Tessiera* and *Planaltina* are differentiated from *Staelia* by the pollen size (P=42-75, E=50-78.4 vs. P=21-34, E=20-30.8 μm) and length of colpi (LC/P= 0.22-0.31 vs. LC/P=0.57-0.77 μm), whereas the pollen of *Anthospermopsis* is virtually indistinguishable from the remaining species of *Staelia*. Furthermore, the three pollen types are very similar to those stated for African and Australian *Spermacoce* species. The pollinic type of *Staelia* is also shared with the monospecific genus *Emmeorhiza*. For these reasons, we proposed to extend the classification of the pollen types previously described for *Borreria* and *Spermacoce* (designated by Arabic numbers, 1-20) to the genera studied here. The pollen grains are described and illustrated by images of scanning electron microscope. The lower surface of the nexine is described through broken grains.

Keys word: *Anthospermopsis*, multiaperturate, *Planaltina*, pollen, *Spermacoceae*, *Tessiera*.

Resumen: Este trabajo trata el estudio de los granos de polen de *Staelia s.l.* Actualmente, es un grupo escasamente estudiado en este aspecto, ya que solo se describieron cuatro de 25 especies. Se estudió el polen de todas las especies de *Anthospermopsis*, *Planaltina*, *Tessiera* y *Staelia s.s.* Como resultado, se encontró una notable homogeneidad de caracteres polínicos dentro de cada género, que se pone de manifiesto en un único tipo de polen para cada taxón, excepto para *Anthospermopsis*. *Tessiera* y *Planaltina* se diferencian de *Staelia* por el tamaño de los granos (P=42-75 y E=50-78,4 vs. P=21-34 y E=20-30,8 μm) y longitud de los colpos (LC/P= 0,22-0,31 vs. 0,57-0,77 μm), mientras que *Anthospermopsis* es prácticamente indistinguible de las otras especies de *Staelia*. Además, los tres tipos polínicos son similares a los establecidos para especies de *Spermacoce* de África y Australia. El tipo polínico de *Staelia* también es compartido con *Emmeorhiza*. Por estas razones, se propone incorporar a la clasificación de los tipos polínicos descritos anteriormente para *Borreria* y *Spermacoce* (designados con números arábigos, del 1-20) a los géneros aquí estudiados. Los tres tipos polínicos son descritos e ilustrados mediante imágenes de microscopio electrónico de barrido. El interior de la nexina es también analizada a partir de granos rotos.

Palabras clave: *Anthospermopsis*, multiaperturado, *Planaltina*, polen, *Spermacoceae*, *Tessiera*.

INTRODUCCIÓN

El género *Staelia* fue descrito por Chamisso & Schlechtendal (1828) sobre una especie del sur de Brasil, *S. thymoides* Cham. & Schltdl. En 1888, Schumann realizó el primer estudio

integral del género. El autor propuso agrupar a las especies de Brasil en tres secciones [*Staelia* secc. *Anthospermopsis* K. Schum, secc. *Tessiera* (DC.) K. Schum. y secc. *Staelia*]. En esta clasificación, subordinó al género afín *Tessiera* DC., previamente descrito por Candolle (1830) con dos especies *T. lanigera* DC. y *T. lithospermoides* DC. Posteriormente, otros autores incorporaron o segregaron de *Staelia* a otros taxones, *Diphragmus*

¹ Instituto de Botánica del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE. Corrientes. E-mail: robertoymanusels@gmail.com. ²Parte de los resultados de la tesis doctoral del primer autor.

C. Presl fue reducido a sinónimo por Standley (1931) y *Staelia* secc. *Anthospermopsis* K. Schum. fue separada por Kirkbride (1997) como un género aparte, *Anthospermopsis* (K. Schum) J.H. Kirkbr. Este último, permanece actualmente como género válido basado en el tipo único de dehiscencia del fruto, ya que no se han realizado estudios posteriores probablemente debido a su distribución restringida.

De acuerdo a Andersson (1992), *Staelia* consta de 14 especies distribuidas desde México hasta Argentina y Uruguay. En este género fueron incluidas especies morfológicamente diferentes que no se correspondían con la especie tipo, por lo cual, este grupo de especies fue considerado un taxón artificial y denominado *Staelia s.l.* (Salas, 2012). Los principales aportes en este grupo fueron llevados a cabo en los últimos años por Salas & Cabral (2006a, b; 2010a, b; 2011a, b; 2012a, b). En cuanto a la delimitación de este grupo, Salas & Cabral (2010a, b) propusieron los siguientes cambios: 1) rehabilitar *Tessiera* al estatus genérico y lectotipificarlo en base a la especie mexicana, *T. lithospermoides*, bajo este género se subordinó a *Diphragmus*; 2) describir al nuevo género denominado *Planaltina* R.M. Salas & E.L. Cabral constituido por tres especies exclusivamente brasileñas (incluida la especie brasileña de *Tessiera*); 3) delimitar *Staelia s.s.*, manteniendo aquí a todas las especies que presentan la dehiscencia del fruto similar a la especie tipo. Bajo esta circunscripción *Staelia* está representado por 18 especies distribuidas en Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Antecedentes palinológicos

El grano de polen más basal y común dentro de la familia Rubiaceae es 3-colporado, sin embargo, en muchas tribus este carácter se presenta notablemente modificado (Dessein *et al.*, 2005b). En Spermaceae, los primeros trabajos fueron realizados en el marco de estudios filogenéticos amplios (e.g. Bremekamp, 1952; Verdcourt, 1958), en los que se reportó al polen multiaperturado como el más común. De acuerdo a Dessein *et al.*, (2005b), este tipo de polen representa una condición derivada propia de los linajes herbáceos de Rubiaceae, tales como Rubieae y Spermaceae. En este último taxón, el número de aberturas varía de 3 a 25 (Dessein *et al.*, 2002). Trabajos polínicos recientes sentaron precedentes en cuanto al valor sistemático

del polen en la tribu. Fue utilizado para sustentar rangos genéricos (*Galianthe* Griseb.: Cabral, 1991; Pire & Cabral, 1992; Pire, 1997; *Denscantia* E.L. Cabral & Bacigalupo: Cabral & Bacigalupo, 2001a, b), clasificaciones infragenéricas (secciones de *Psyllocarpus* Mart. & Zucc.: Kirkbride, 1979; subdivisión de *Borreria*: Cabral, 1985; Bacigalupo & Cabral, 1996; Pire, 1996) y diferenciar especies (*Spermacoce* L.: Dessein *et al.*, 2003). Dessein *et al.*, (2002, 2005a) describieron en especies africanas y australianas de *Spermacoce* a 21 tipos polínicos, de los cuales 11 son compartidos con especies de *Borreria* (Pire, 1997), 9 son exclusivos de África o Australia y 2 se desconocían en Angiospermas.

En *Mitracarpus* Zucc. ex Zucc. & Schult. f se describieron 6 tipos polínicos que además presentaron cierta correlación con caracteres seminales (Souza, 2008).

En cuanto a *Staelia s.l.* se conocen escasos aportes, siendo el primer dato polínico una descripción muy somera realizada por Schumann (1888). El polen de *Staelia thymoides* fue estudiado por Galati (1988), quien lo describió como 10-colporado, con colpos largos y tectum perforado. La autora mencionó que algunos de estos caracteres se observan en 2 especies de *Mitracarpus* por ella analizadas, *M. hirtus* (Sw.) DC. y *M. megapotamicus* (Spreng.) Kuntze.

Pire (1993), realizó una presentación preliminar de los tipos polínicos en la tribu *Spermaceae* y ubicó a *Staelia* (basado en *Staelia thymoides*) dentro del tipo 2, "*Borreria*", por presentar tectum perforado y ser uniformemente espinulado, y dentro de éste en el subtipo 2c "*Borreria umbellata*" [= *Emmeorhiza umbellata* (Spreng.) K. Schum.] por presentar colpos largos. Dessein (2003), realizó una descripción polínica de *Staelia* basada en *S. virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K. Schum. y *S. capitata* (= *Planaltina capitata*), lo que resultó en dos tipos polínicos bien marcados, uno con colpos cortos y granos grandes (grupo *Staelia capitata*) y otro con colpos largos y granos medianos a pequeños (grupo *Staelia thymoides*). Salas & Cabral (2010a, b) rehabilitaron al género *Tessiera* y segregaron a *Planaltina* de los límites de *Staelia*, basado entre otros caracteres, en los aportes palinológicos. A nivel específico, Salas & Cabral (2010c) analizaron 3 especies paraguayas y concluyeron que los caracteres polínicos son notoriamente uniformes. Por otro lado, el polen

sirvió como soporte en la descripción de la nueva especie *Staelia catolensis* R.M. Salas & E.L. Cabral (Salas & Cabral, 2012a). Recientemente, Silveira *et al.*, (2012) describieron el polen de 2 especies de *Staelia* basados en microscopía óptica y para una región geográfica específica de Bahía, Brasil.

En cuanto a *Anthospermopsis* y *Tessiera* no se encontraron referencias en la literatura relacionadas con la morfología polínica, probablemente por el escaso conocimiento taxonómico del grupo. Los objetivos de este trabajo son (1) caracterizar la morfología polínica de las especies de los géneros segregados de *Staelia s.l.* y (2) discutir su aplicación para diferenciarlos entre sí y de otros géneros de Rubiaceae.

MATERIALES Y MÉTODOS

La determinación de la morfología del polen se realizó con microscopio óptico (MO) y con microscopio electrónico de barrido (MEB). La preparación del material se llevó a cabo siguiendo la técnica de acetólisis sugerida por Erdtman (1966). Se utilizó gelatina-glicerina como medio de montaje para el microscopio óptico. Para la observación con microscopio electrónico de barrido (MEB), los granos acetolizados se deshidrataron en series crecientes de alcoholes (50, 70, 90 y 100%), luego se montaron en película fotográfica y se metalizaron con oro-paladio. Se utilizó la terminología de Punt *et al.*, (2007) y de Dessein *et al.*, (2002, 2005b) para la descripción de los granos de polen. Las descripciones se basaron en las mediciones de un mínimo de 20 granos. Los materiales analizados se resumen en el apéndice.

RESULTADOS

A continuación se describen los 3 tipos polínicos resaltando los casos más puntuales dentro de cada género: Tipos *Planaltina*, *Staelia* y *Tessiera*.

Planaltina

MO — Los granos de polen son 10–11 (–13) estefanocolporados, suboblatos a oblato-

esferoidales, radiosimétricos, isopolares y de ámbito circular. Tamaño grande, los valores de los diámetros son P=42–65 μm y E=50–64,5 μm . Colpos cortos de 12,5–14,8 μm (LC/P= 0,22–0,29), endoaberturas en endocíngulo, de 10,3–11,8 μm , con márgenes difusos. Exina de 3–5 μm , sexina mayor o igual que la nexina, las columelas no varían de tamaño entre meso y apocolpio (Fig. 1 D-F).

MEB — Dos tipos de esculturas fueron encontradas en *Planaltina*, una microreticulada-reticulada [*P. capitata* (Fig. 1 A, C)] y la otra perforada-microreticulada [*P. myndeliana* (Fig. 1 G-H) y *P. lanigera* (Fig. 1 I-K)]. En el primer tipo se encontraron lúmenes de 0,5 a 2,4 μm y muros de 0,3–0,5 μm . El segundo tipo presenta lúmenes de 0,1–1,05 μm y muros 0,3–0,5 μm de espesor. Las perforaciones son subcirculares o alargadas, su densidad no varía entre meso o apocolpio. Como carácter distintivo las perforaciones o lúmenes presentan bordes espesados (Fig. 1 C, H, K). Las microespinas son 0,4–0,5 μm de altura y 0,9–1,2 μm de base, las cuales se encuentran uniformemente distribuidas (Fig. 1 A, C, G-L). La densidad de las espinulas no varía entre meso y apocolpio. En granos rotos se observó que la exina es de 3,2–4,16 μm de espesor, la sexina de 1,8–2,1 (tectum de 0,8–0,95 y columelas de 1–1,1 μm) y la nexina de 1,8–2,8 μm . Interior de la nexina aparentemente granular (Fig. 1 B).

Staelia (incluido *Anthospermopsis*)

MO — Las especies estudiadas son muy homogéneas desde el punto de vista palinológico (Fig. 2–5). Los granos son 7–10 estefanocolporados, esferoidales, raro suboblatos, radiosimétricos, isopolares y de ámbito circular. Tamaño pequeño a mediano, los valores de P y E varían entre 21–34 μm y 20–30,8 μm respectivamente. Colpos largos de 12–21,7 μm de longitud (LC/PC= 0,57–0,77) y endoaberturas en endocíngulo (3–5 μm) con extensiones hasta 5–7 μm a nivel de los colpos, márgenes difusos. Exina de 2,2–3,5 μm de espesor, siendo la sexina igual o más gruesa que la nexina, las columelas no varían de tamaño entre meso y apocolpio. Exina tectado-perforada o microreticulada, microequinada (Fig. 2, 3, 4, 5).

MEB — La exina es en la mayoría de los casos tectado-perforada (Fig. 3 B-C, F-G; 4 C-D, G; 5 C-D, G-H, K-L), solo *Staelia catolensis* presenta

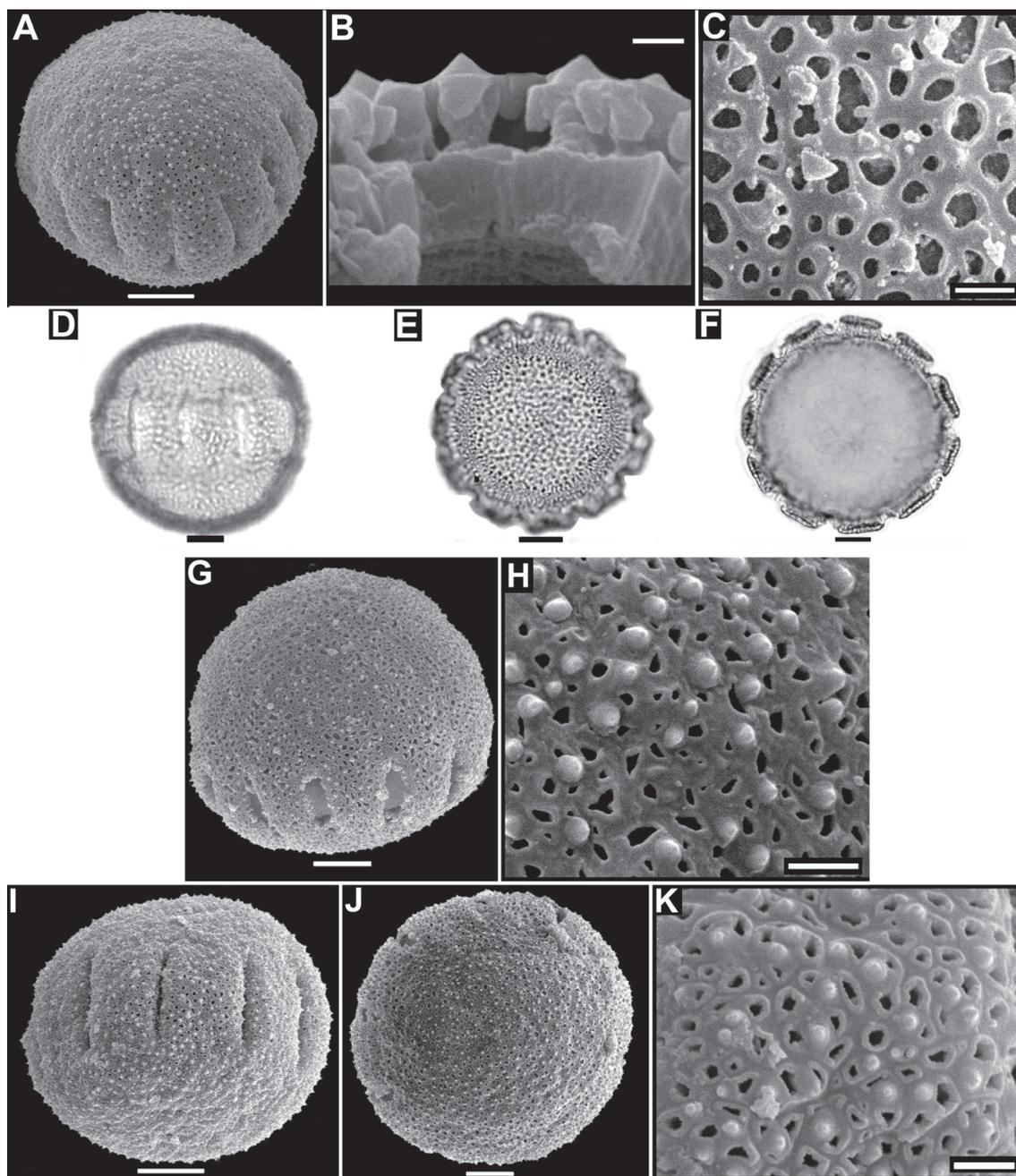


Fig. 1. Microfotografías de Polen de *Planaltina*. **A-F:** *Planaltina capitata* **A:** Vista subpolar de grano de polen. **B:** Exina en un grano roto. **C:** Detalle de exina con perforaciones y lúmenes intercalados. **D:** Vista ecuatorial en foco inferior con el área del endocíngulo más clara (MO). **E:** Vista polar de grano 11-zonocolporado (MO). **F:** Corte óptico de grano de polen. **G-H:** *Planaltina lanigera*. **G:** Vista subpolar. **H:** Detalle de exina con perforaciones y lúmenes irregulares, intercalados. **I-K:** *Planaltina myndeliana*. **I:** Vista ecuatorial. **J:** Vista polar. **K:** Detalle de exina. **A-F:** Hatschbach G. & J.M. Silva 60036 (CTES). **G-I:** Hatschbach M. et al. 64238 (CTES). **J-K:** Hatschbach G. & J.M. Silva 60266 (CTES). Escalas A, D-F, G-H, J-K=10 µm, B-C, I, L=2 µm.

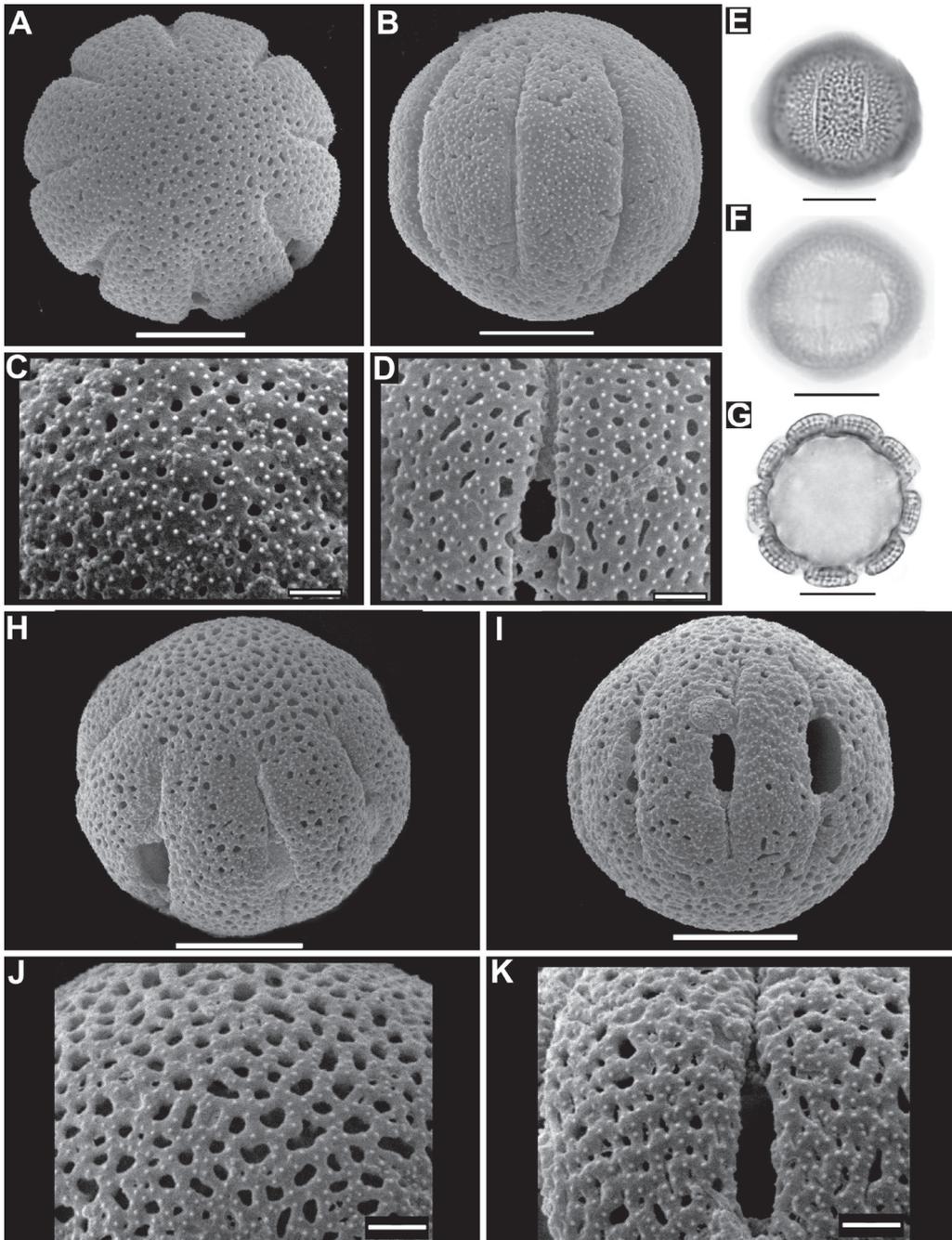


Fig. 2. Microfotografías de polen de *Anthospermopsis* y *Staelia*. **A-G:** *Anthospermopsis catechosperma*. **A:** Vista polar de grano de polen. **B:** Vista ecuatorial de grano de polen. **C:** Detalle del apocolpio. **D:** Detalle del mesocolpio. **E:** Vista ecuatorial en foco superior (MO). **F:** Vista ecuatorial en foco inferior donde se evidencia el endocíngulo (MO). **G:** Corte óptico de grano de polen (MO). **H-K:** *Staelia catolensis*. **H:** Vista subpolar. **I:** Vista ecuatorial. **J:** Detalle de apocolpio. **K:** Detalle de mesocolpio. **A-G:** R.M. Salas & al. 438 (CTES). **H-K:** W. Ganev 519 (HUEFS). Escalas A-B, E-G, H-I=10 µm, C-D, J-K=2 µm.

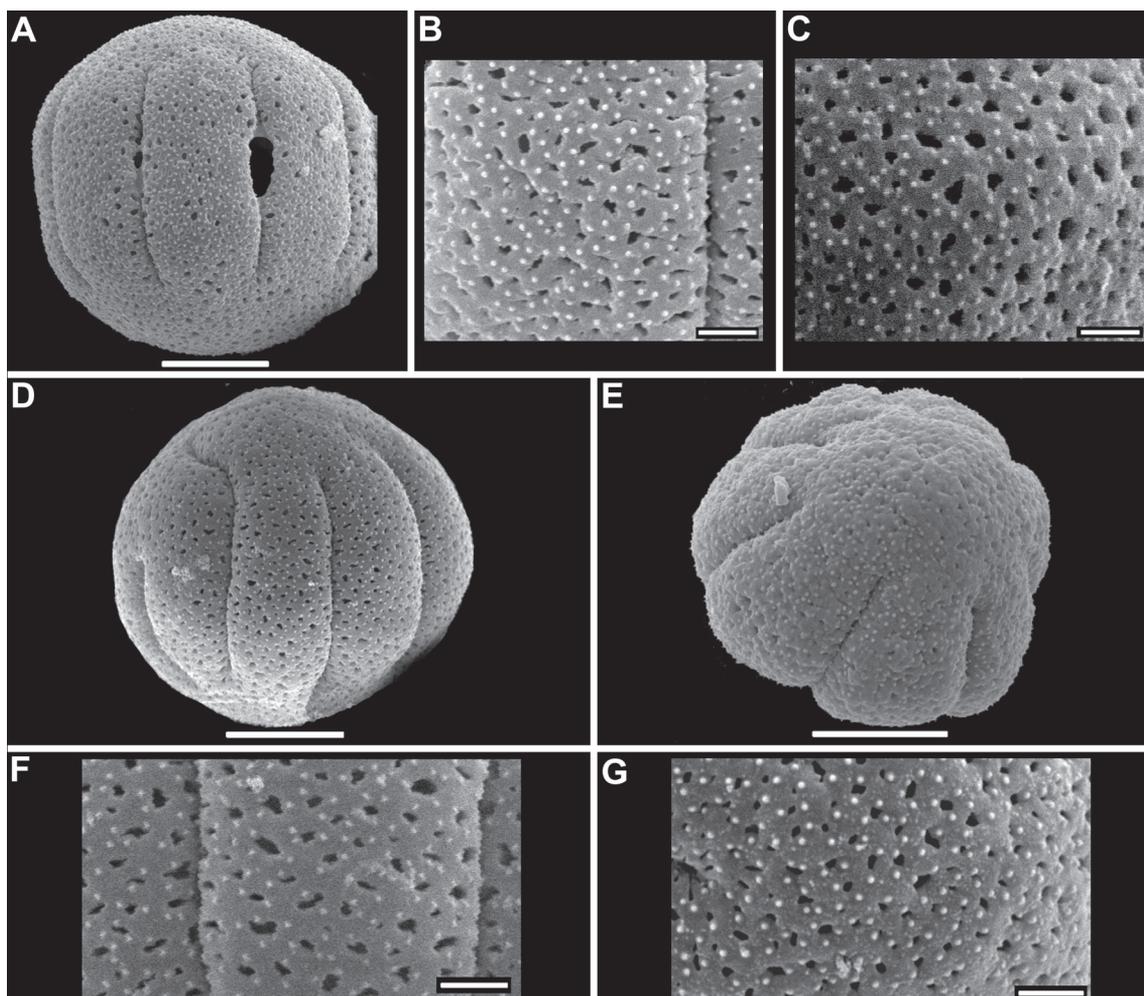


Fig. 3. Microfotografías de polen de *Staelia*. **A-C:** *Staelia glandulosa*. **A:** Vista ecuatorial. **B:** Detalle de mesocolpio. **C:** Detalle de apocolpio. **D-G:** *Staelia harleyi*. **D:** Vista ecuatorial, con uno de los colpos prolongado hacia el apocolpio. **E:** Vista subpolar. **F:** Detalle de mesocolpio. **G:** Detalle de apocolpio. **A-C:** R.M. Salas & al. 451 (CTES). **D-E:** R.M. Salas & al. 456 (CTES). Escalas A, D, E=10 μm , B-C, F-G=2 μm .

exina microreticulada-reticulada (Fig. 2 H-K) y *Anthospermopsis catechosperma* (Fig. 2 A-D) perforada-microreticulada. Las perforaciones son circulares o alargadas, oscilan entre 0,1-0,8 μm de diámetro, en ocasiones varias de estas confluyen formando lúmenes irregulares de 3-5 μm de largo, su densidad varía entre 26-76 en 25 μm^2 en los distintos taxones. En *S. catolensis*, los lúmenes varían de 0,1-1,2 μm de diámetro, los mismos son circulares, alargados o irregulares, levemente mayores y densos en el apocolpio, con muros de

0,4-0,6 μm de ancho (Fig. 2 J-K). Las microespinas son muy pequeñas, varían de 0,1 a 0,2 μm y se encuentran en toda la superficie del grano. La densidad de las microespinas varía en las diferentes especies de 46 a 150 por 25 μm^2 (Fig. 2 C-D, J-K; 3 B-C, F-G; 4 C-D, G; 5 C-D, G-H, K-L).

Tessiera

MO — Los granos de polen de *Tessiera* son 12-14 estefanocolporados, suboblatos, radiosimétricos, isopolares y de ámbito circular. Tamaño grande, con

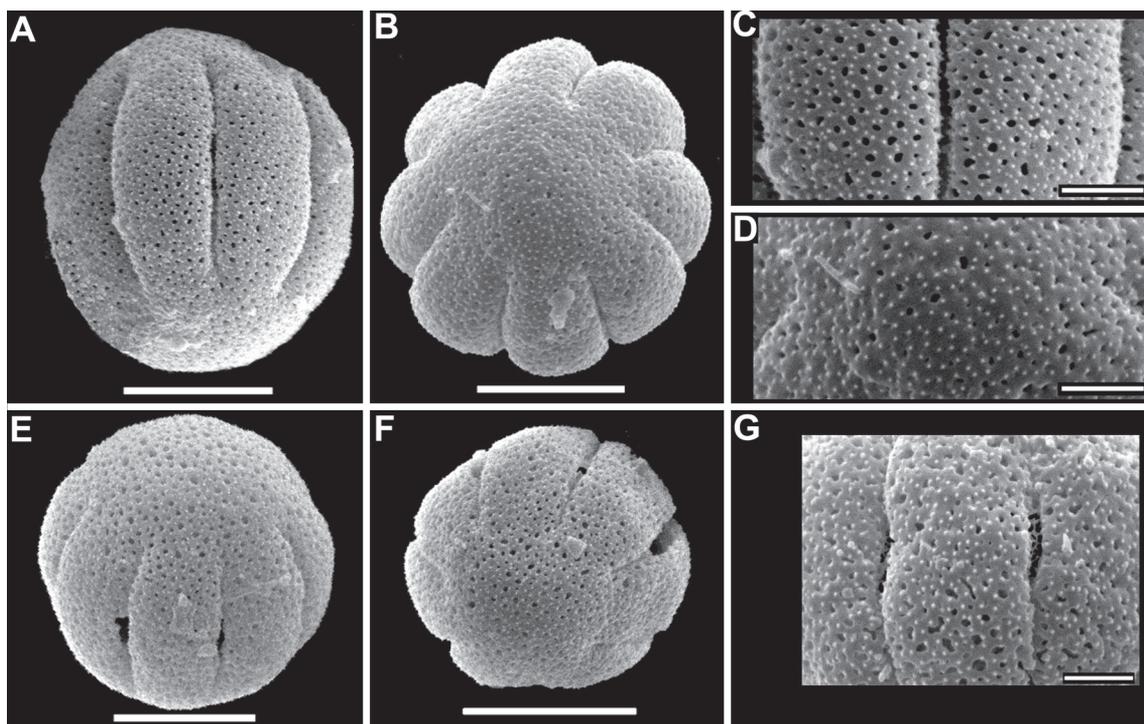


Fig. 4. Microfotografías de polen de *Staelia*. **A-D:** *Staelia juarezii*. **A:** Vista ecuatorial de grano de polen. **B:** Vista polar. **C:** Detalle de mesocolpio. **D:** Detalle de apocolpio. **E-G:** *Staelia longipedicellata*. **E:** Vista subecuatorial. **F:** Vista subpolar. **G:** Detalle de mesocolpio. **H-K.** **A-D:** *Burkart A. s.n.* (SI). **E-G:** *Fuentes A. et al. 684* (CTES). Escalas A-B, E-F=10 μm , C-D, G=2 μm .

valores de $P=58,3-75 \mu\text{m}$ y de $E=58,8-78,4 \mu\text{m}$. Colpos cortos de 18-21 μm de longitud ($LC/P=0,28-0,31$), endoaberturas en endocíngulo. Exina de 2-3 μm de espesor, sexina mayor o igual que la nexina. Exina perforada-microreticulada o microreticulada-reticulada, uniformemente microequinada (Fig. 6 L-M).

MEB— Se interpretó a la exina como transicional debido a que se encontraron patrones perforado-microreticulados o microreticulado-reticulados (Fig. 6 A-D, G-H, J). El primero se encontró en *Tessiera lithospermoides*, debido que se observaron intercaladas áreas con perforaciones de 0,1-1 μm con otras áreas de lúmenes de 0,5-1,2 μm y muros de 0,2-0,5 μm (Fig. 6 A-D). El segundo tipo es de *T. hexasepala*, donde se observaron perforaciones de 0,1-1 μm , con lúmenes de 1-2,8 μm y muros de 0,18-0,4 μm (Fig. 6 G-H, J). En ambos casos la presencia de perforaciones y lúmenes hace difícil la interpretación de la escultura de la exina. Al igual que el caso de *Planaltina*, se aplicaron los términos

sugeridos por Dessein (2003) y Dessein *et al.* (2002, 2005b) para granos muy similares, quienes a su vez siguieron la terminología de Punt *et al.* (1994). En granos rotos se observó un endocíngulo de 10,2-11,47 μm , con prolongaciones triangulares (Fig. 6 E, I). Exina de 2,5-2,75 μm de espesor, sexina de 1,2-1,5 μm (tectum 0,3-0,5 y columelas de 0,9-1 μm), nexina de 0,8-1 μm (Fig. 6 F, K). Las perforaciones son subcirculares en el apocolpio o alargadas en el mesocolpio, su densidad no varía entre meso o apocolpio. Las espínulas son muy pequeñas, no superan los 0,2 μm y se encuentran uniformemente distribuidas. La densidad de las espínulas no varía entre mesocolpio o apocolpio. Nexina granular con grietas longitudinales (Fig. 6 C-D, F, G-J).

A continuación, se presenta una clave para reconocer los tres tipos polínicos, en el tipo *Staelia* se incluye a *Anthospermopsis*. Las diferencias y afinidades entre los géneros se resumen en las Tablas 1 y 2.

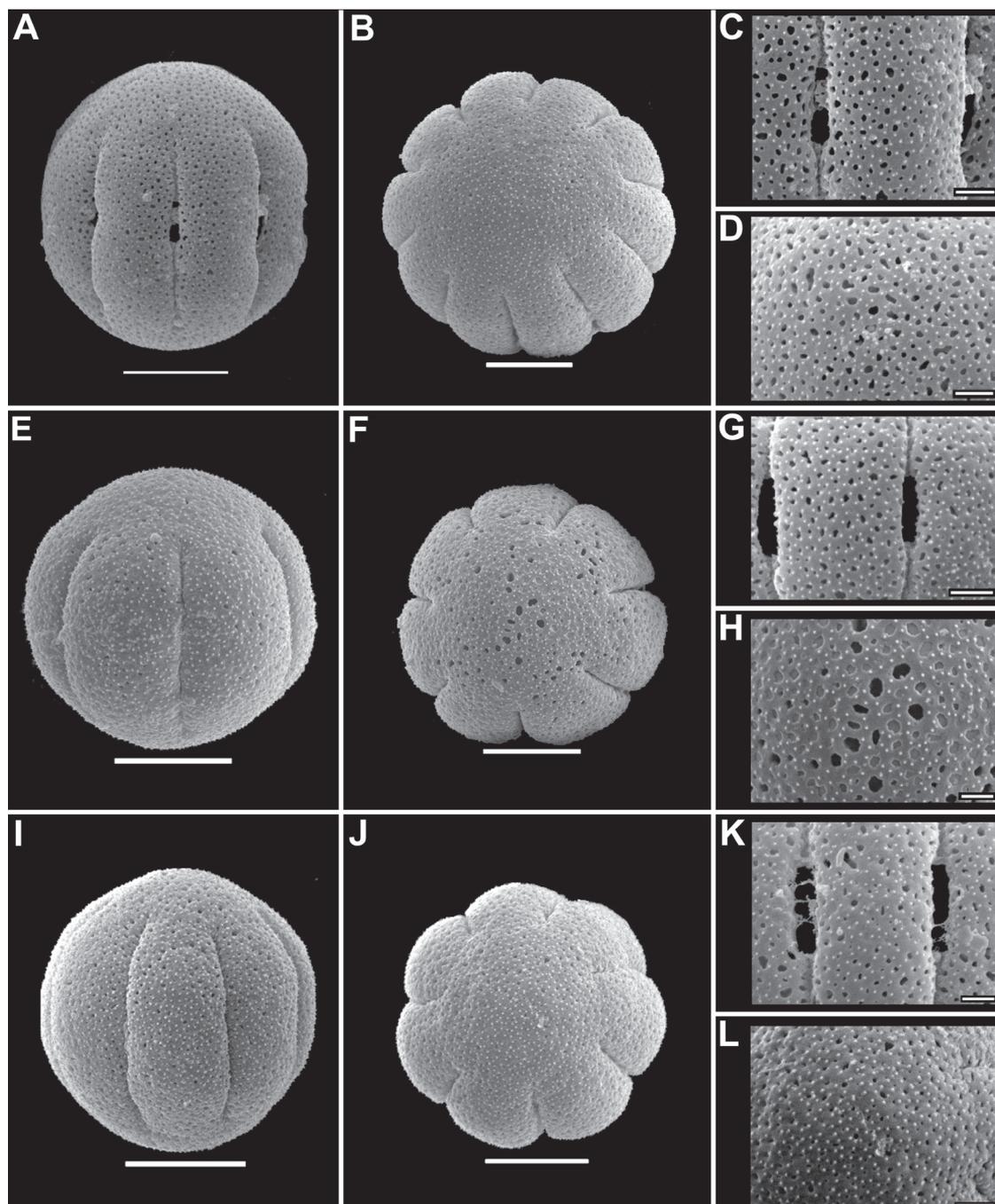


Fig. 5. Microfotografías de polen de *Staelia*. **A-D:** *Staelia thymoides*. **A:** Vista ecuatorial de grano de polen. **B:** Vista polar. **C:** Detalle de mesocolpio. **D:** Detalle de apocolpio. **E-H:** *Staelia herzogii*. **E:** Vista ecuatorial. **F:** Vista subpolar. **G:** Detalle de mesocolpio. **H:** Detalle de apocolpio. **I-L:** *Staelia virgata*. **I:** Vista ecuatorial. **J:** Vista polar. **K:** Detalle de mesocolpio. **L:** Detalle de apocolpio. **A-D:** R.M. Salas 380 (CTES). **E-H:** Irwin H.S. & al. 33052 (UB). **I-L:** R.M. Salas 170 (CTES). Escalas A-B, E-F, I-J=10 µm, C-D, G-H, K-L=2 µm.

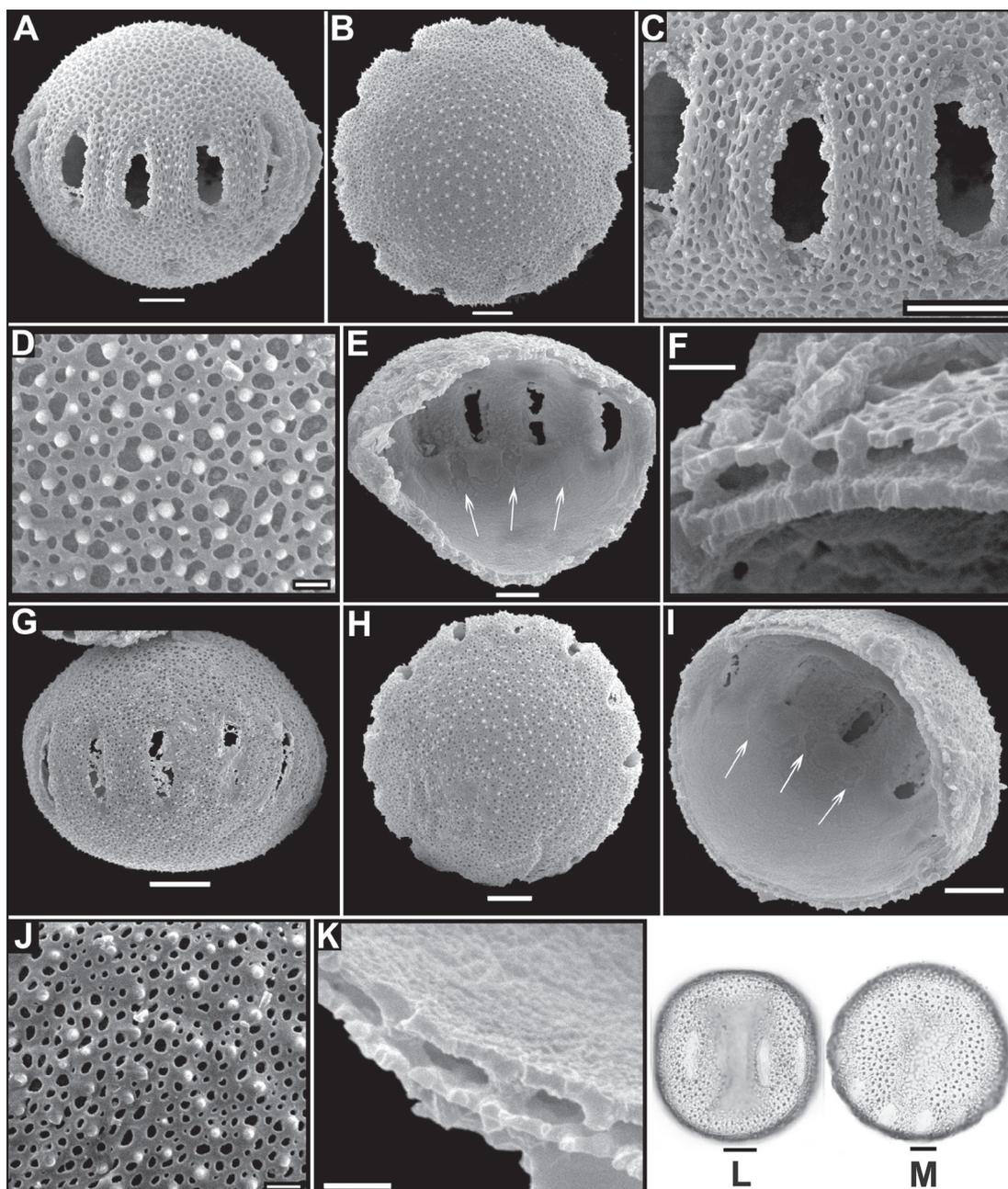


Fig. 6. Microfotografías de polen de *Tessiera*. **A-F:** *Tessiera hexasepala*. **A:** Vista ecuatorial de grano de polen. **B:** Vista polar. **C:** Detalle de mesocolpio. **D:** Detalle de apocolpio. **E:** Interior de grano roto, con flechas indicando prolongaciones del endocíngulo a nivel del mesocolpio. **F:** Exina en grano roto, nótese las microespinas sostenidas por una columela. **G-M:** *Tessiera lithospermoides*. **G:** Vista ecuatorial. **H:** Vista polar. **I:** Interior de grano roto, con flechas indicando prolongaciones del endocíngulo a nivel del mesocolpio. **J:** Detalle de mesocolpio. **K:** Exina en grano roto. **A-F:** *Elorsa* M. 3613 (MEXU). **G-M:** *Soto Núñez* J.C. 6850 (MEXU). Escalas A-C, E, G-I, L-M=10 µm, D, F, K, L=2 µm.

Tabla 1. Comparación de los caracteres polínicos de *Staelia s.l.*

Carácter	Planaltina	Staelia	Tessiera
Forma	Oblato-esferoidales	Esferoidales, raro suboblatos	Suboblatos
Tamaño	Grandes	Pequeños a medianos	Grandes
Valor de P y E	P=42-65 y E= 50-64,5	P= 21-34 µm y E=20-30,8	P=58,3-75 y E=58,8-78,4 µm
Simetría	Radiosimétricos	Radiosimétricos	Radiosimétricos
Ámbito	Circulares	Circulares	Circulares
LC/P	0,22-0,29	0,57-0,77	0,28-0,31
Número de ECA	10-11 (-13)	7-10	12-14
Tipo y tamaño de ECA	Colpos cortos de 12,5-14,8 µm de largo.	Colpos largos de 12-21,7 µm de largo.	Colpos cortos de 18-21 µm de largo.
Tipo y tamaño de ENA	Endocíngulo de 10,3-11,8 µm	Endocíngulo 3-5 µm, extendido a 5-7 µm a nivel de los colpos	Endocíngulo 10,2-11,47 µm, extendido en los colpos
Espesor de exina	3-5 µm	2,2-3,5 µm	2-3 µm
Escultura	Perforada-microreticulada o microreticulada-reticulada	Comúnmente tectada-perforada, raro perforada-microreticulada o microreticulada-reticulada	Perforada-microreticulada o microreticulada-reticulada
Ornamentación	Uniformemente microequinados	Uniformemente microequinados	Uniformemente microequinados

P: Diámetro polar. E. Diámetro ecuatorial. LC/P: cociente entre longitud del colpo y diámetro polar. ECA: ectoabertura. ENA: endoabertura.

Tabla 2. Resumen de los caracteres polínicos de las especies analizadas de *Staelia s.l.*

Taxón	Px E	P/E	Exina		Longitud Colpos	Número de colpos	Escultura	
			Sexina	Nexina				
<i>Anthospermopsis catechosperma</i>	25,7 x 25,3	1,01	1,1	1,12	15,6	7	Tectado-perforada a Microreticulada	
<i>Staelia catolensis</i>	26,7 x 25,7	1,05	1,1	1,2	17,4	7 (-8)	Microreticulada-reticulada	
<i>S. glandulosa</i>	27,2 x 26,3	1,03	1,1	0,9	15,6	7 (-8)	Tectado-perforada	
<i>S. harleyi</i>	26,9 x 25,7	1,04	1,1	0,89	15,3	7 (-8)	Tectado-perforada	
<i>S. herzogii</i>	24,6 x 24,5	1	1,66	1,15	13,68	9-10	Tectado-perforada	
<i>S. juarezii</i>	24,1 x 23,8	0,98	1,4	1,12	11,02	7-8	Tectado-perforada	
<i>S. longipedicellata</i>	22,19 x 22,08	1	1,1	0,83	11,27	7-8	Tectado-perforada	
<i>S. nelidae</i>	24,5 x 24,3	1	1,27	1,12	13,68	7-9(-10)	Tectado-perforada	
<i>S. thymoides</i>	27,9 x 27	1,06	1,385	1,04	16	7-8	Tectado-perforada	
<i>S. tocantinsiana</i>	24,5 x 24,9	0,98	1,66	1,15	15,6	7	Tectado-perforada	
<i>S. virgata</i>	26,9 x 25,7	1,03	1,68	1,29	15,04	7-10	Tectado-perforada	
PLANALTINA								
<i>Planaltina capitata</i>	51,2 x 56,9	0,89		2	2,1	13,6	10-11	Microreticulada-reticulada
<i>P. lanigera</i>	53,6 x 58,2	0,92		2,2	2,3	14	10 (-11)	Perforada-Microreticulada
<i>P. myndeliana</i>	49 x 56,2	0,87		2,1	2,2	13,2	10 (11)	Perforada-Microreticulada
TESSIERA								
<i>Tessiera hexasepala</i>	62,9 x 68,9	0,92		1,3	1,2	20,1	(12-) 13	Microreticulada-reticulada
<i>T. lithospermoides</i>	64,4 x 69,2	9,93		1,2	1,3	18,9	12-14	Perforada-Microreticulada

Los datos se presentan en micras.

**Clave para diferenciar los géneros
en base a caracteres polínicos**

1. Granos de polen pequeños a medianos (P=21-34; E=20-30,8 μm), colpos largos (LC/P=0,57-0,77).....*Staelia*
1. Granos de polen grandes (P=42-75; E=50-78,4 μm), colpos cortos (LC/P=0,22-0,32).
2. Granos 10-11(-13) colporados. Perforaciones o lúmenes con márgenes espesados. Exina de 3-5 μm de espesor.....*Planaltina*
2. Granos 12-14-colporados. Perforaciones o lúmenes sin márgenes espesados. Exina de 2-3 μm*Tessiera*

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Mediante la morfología polínica es posible diferenciar claramente los tres géneros previamente establecidos mediante datos exomorfológicos: *Planaltina*, *Staelia* y *Tessiera* (Salas & Cabral 2010a, b). Por lo tanto, los resultados palinológicos no apoyan la exclusión de *Anthospermopsis* de los límites de *Staelia* realizada por Kirkbride (1997). Dentro de cada taxón la morfología polínica resultó ser muy homogénea, por lo que es posible reconocer un único tipo polínico para cada género. A pesar de esto, se presentan algunas variaciones menores en el tamaño, forma y ornamentación de la exina. A continuación se detallan los aportes de la morfología del polen en cada género. Dentro del género *Staelia*, unas pocas especies pueden ser diferenciadas fácilmente mediante caracteres polínicos. Por ejemplo, *Staelia catolensis* es la única especie con exina reticulada. En las demás especies, es posible diferenciar a *S. juarezii* y *S. longipedicellata* por tener granos de menor tamaño (menores de 24 μm). *Staelia virgata* y *S. nelidae* resultaron las más variables en cuanto al número de aberturas (7-10), mientras que *Staelia thymoides* presentó granos levemente mayores a las demás (hasta 34 μm). En *Planaltina*, al igual que en *Staelia* la variación infragenérica es notoriamente escasa. Las especies se dividieron en dos grupos en base al tipo de escultura. Exina perforada-microreticulada se encontró en *P. myndeliana* y *P. lanigera*, y microreticulada-reticulada en *P. capitata*. Ambos tipos de esculturas se diferencian

únicamente en el diámetro de los lúmenes, 0,1-1,05 μm en *P. myndeliana* y *P. lanigera* y 0,5-2,4 μm en *P. capitata*.

En *Tessiera*, las especies también se separaron en base al patrón de la exina. Perforada-microreticulada se encontró en *T. lithospermoides* y microreticulada-reticulada en *T. hexasepala*. En el polen de las especies de *Tessiera*, se intercalan áreas de perforaciones con microretículo o retículo en un mismo grano, por lo que se determinó que sus especies tienen tipos transicionales. El tipo de *T. hexasepala* tiene lúmenes levemente mayores a los de *T. lithospermoides*, hasta 2,8 μm en la primera y hasta 1,2 μm en la segunda.

Comparación polínica con otros géneros de las tribus Spermaceae y Rubieae:

con respecto al polen de *Staelia* solo se conoce la descripción en cuatro especies (Galati, 1988; Dessein, 2003; Silveira *et al.*, 2012). Sin embargo, se hicieron en el marco de tesis doctorales o bien en floras polínicas regionales. Entre estos autores, Dessein (2003), describió la endoabertura como un endocíngulo, mientras que Galati (1988) y Silveira *et al.* (2012) como lalongada. En este trabajo, se comprobó que todos los taxones estudiados presentan endocíngulo. Entre las especies americanas de Spermaceae (sensu Robbrecht, 1988), el polen de *Staelia* es similar a lo descrito para *Emmeorhiza umbellata* (Melhem *et al.*, 1974, Jung-Mendaçolli 1984, Pire 1993, Jung-Mendaçolli & Melhem 1994), con el que comparte colpos largos, el tamaño mediano y la exina microreticulada-reticulada. Melhem *et al.* (2003) mencionó que la endoabertura de esta especie es lalongada y difusa, mientras que Dessein (2003) realizó una descripción en base a granos rotos y concluyó que al igual que en *Staelia*, la endoabertura es también un endocíngulo.

Morfología polínica similar a *Staelia* también se observó en representantes australianos de *Spermaceae*. Recientemente, Dessein (2003) y Dessein *et al.* (2005b) describieron cuatro tipos polínicos en especies australianas de *Spermaceae*. El “tipo 20” descrito por los autores coincide en gran medida con los granos de *Staelia*, sobre todo el “subtipo 20c”. Ellos describen al “tipo 20” como granos 7-17-zonocolporados, pequeños a medianos (E=19-41,7 μm), esferoidales o suboblados, de ámbito circular, con colpos largos, endoabertura en endocíngulo (a veces extendido a nivel de los colpos) y dentro de éste separaron al “subtipo 20c”

por el tectum perforado raramente microreticulado. Esta detallada descripción incluye a los caracteres conocidos para *Staelia*, incluso las extensiones del endocíngulo a nivel de los colpos. La diferencia más notoria se presenta durante el análisis del endocíngulo bajo MO, ya que es notoriamente visible en las especies australianas de *Spermacoce* y difuso en las especies de *Staelia* y *Anthospermopsis*.

En cuanto a *Planaltina*, Dessein (2003) estudió el polen de *P. capitata*, sin embargo realizó la descripción bajo *Staelia capitata* y conjuntamente con otras especies de *Staelia* s.s., por lo tanto resulta difícil extraer los datos correspondientes a esta especie. El tipo polínico de *Planaltina* es muy particular en Spermacoaceae s.s. de América, no obstante Dessein (2003) y Dessein et al. (2002) reportaron granos de morfología muy similar en representantes africanos. Los autores describieron para *Spermacoce* de África 11 tipos polínicos basados en el tamaño, tipo, posición, tamaño y número de aberturas y tipo de endoabertura. Entre los tipos descritos, el “tipo 16” incluye parcialmente los caracteres descritos en el presente trabajo para el tipo *Planaltina*. Los autores describieron al “tipo 16” como granos 13-18-zonocolporados, oblato u oblato-esferoidales, E=90-115,5 µm, de ámbito circular, con colpos cortos y angostos, endoabertura en un ancho endocíngulo y tectum perforado o foveolado. El polen de las especies de *Planaltina*, presenta algunas diferencias en cuanto al tamaño (E=50-64,5 vs E=90-115,5 µm), el número de colpos [10-11(-13) vs 13-18] y la relación LC/P (0,22-0,29 vs 0,14-24,6 µm). Sin embargo, comparten el tipo y disposición de ecto y endoaberturas, la exina tectado-perforada, las perforaciones con los bordes espesados y microespinas uniformemente distribuidas en todo el grano.

El polen de *Tessiera*, al igual que el de *Planaltina* es muy particular en Spermacoaceae s.s. de América. No obstante, Dessein et al. (2002) y Dessein (2003) describieron entre los representantes africanos de *Spermacoce* granos morfológicamente similares. A diferencia de *Planaltina*, los granos de *Tessiera* concuerdan en mayor medida con el “tipo 17”, que incluye casi todos los caracteres descritos en este estudio para este género. Dessein et al. (2002), describieron al “tipo 17” como granos de polen 8-16-zonocolporados, suboblato, raramente oblato-esferoidales, E=62-91 µm, de ámbito circular, con colpos cortos y angostos (LC/P=0,18-

0,24 µm), endoabertura en un ancho endocíngulo y tectum perforado o perforado-microreticulado, con grandes perforaciones o lúmenes intercalados con perforaciones pequeñas. El polen de las especies de *Tessiera* presenta leves diferencias en cuanto al tamaño (E=58,8-78,4 vs E=90-115,5 µm) y LC/P (0,22-0,29 vs 0,14-24,6 µm).

De acuerdo a Dessein et al., (2005a), el polen multiaperturado es común en linajes herbáceos de la familia, tales como Rubieae y Spermacoaceae. En este sentido, los granos de polen de *Staelia* y *Anthospermopsis* son morfológicamente similares a los encontrados en géneros de la tribu Rubieae (*Asperula*, *Crucianella*, *Cruciata*, *Galium*, *Rubia* y *Sherardia*). Con estos géneros, *Staelia* comparte el tamaño (mediano a pequeño), los colpos largos y delgados y el tectum perforado. Sin embargo, difiere sustancialmente en la presencia de endoaberturas, debido a que todas las especies de *Staelia* presentan invariablemente un endocíngulo, mientras que en Rubieae éste último está ausente en todos los géneros estudiados (Huysmans et al., 2003).

Los tipos polínicos de *Planaltina*, *Staelia* y *Tessiera* permiten diferenciar a estos géneros entre sí y de la mayoría de los representantes americanos de Spermacoaceae s.s. Razón por lo cual, se propone a los caracteres polínicos como probables sinapomorfias y a las similitudes, con algunas especies paleotropicales de *Spermacoce*, como convergencias evolutivas. Los géneros y las especies africanas o australianas de *Spermacoce* no comparten un ancestro común reciente con los géneros aquí estudiados, siendo además morfológicamente diferentes (Salas, 2012). En cuanto a *Staelia*, se reconoce además que comparte el tipo polínico con el género monoespecífico *Emmeorrhiza*. Sin embargo, según los aportes moleculares *Staelia* sería hermano de *Psyllocarpus*, mientras que *Emmeorrhiza* de *Crusea* (Kårehed et al., 2008; Salas, 2012).

Los tipos polínicos con los cuales se comparan a las especies aquí estudiadas se describieron inicialmente para especies americanas de *Borreria* (Pire 1996). Posteriormente, fueron ampliados para incluir representantes africanos y australianos de *Spermacoce* (Dessein 2003, Dessein et al., 2005b). Dessein et al., (2002) fueron los primeros en aplicar esta clasificación a especies africanas, quienes argumentaron que esto facilitaría su estudio

mediante una terminología común. En este sentido, se plantea la posibilidad de ampliar los tipos polínicos a los géneros aquí estudiados y también a los restantes géneros de *Spermacoceae* s.s. Esta propuesta facilitaría la comparación entre los distintos géneros mediante tipos polínicos estandarizados. De esta manera, el “tipo 20” está presente en *Emmeorrhiza*, *Staelia* y algunas especies de *Spermacoce* australianas. Mientras que *Planaltina* y *Tessiera*, compartirían “los tipos 16 y 17” respectivamente con especies africanas de *Spermacoce*. Otro ejemplo que soporta esta propuesta es el “tipo 1”, que se encuentra en especies africanas, americanas, australianas y asiáticas de *Spermacoce*, en especies americanas de *Borreria* y en todas las especies de *Psyllocarpus* secc. *Psyllocarpus* (Dessein *et al.*, 2002).

AGRADECIMIENTOS

A Stella Maris Pire por la formación polínica en las primeras etapas del primer autor. Se agradece también a los curadores de los herbarios mencionados. A SGCyT-UNNE y CONICET por las becas de grado y posgrado otorgadas al primer autor, y a ambas instituciones por los subsidios otorgados a través de los siguientes proyectos: PI-UNNE F003 y PIP 112-200801-02196/09 respectivamente. A los revisores y editores quienes mejoraron notablemente la versión final del manuscrito

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSSON, L. 1992. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. *Scripta Bot. Belg.* 1: 1-195.
- BACIGALUPO, N. M. & E. L. Cabral. 1996. Infrageneric classification of *Borreria* (Rubiaceae-Spermacoceae) on the basis of American species. In: E. Robbrecht, C. Puff & E. Smets (ed.), *2nd Int. Rubiaceae Conf. Meise 1995. Proc.*, pp. 297-308. Opera Bot. Belg. 7. Natl. Bot. Gard. Belgium, Meise.
- BREMEKAMP, C. E. B. 1952. The African species of *Oldenlandia* L. sensu Hiern & K. Schumann. *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Sect. 2.* 48: 1-297.
- CABRAL, E. L. 1985. Valor taxonómico del polen de las especies argentinas del género *Borreria* (Rubiaceae-Spermacoceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 24: 169-178.
- CABRAL, E. L. 1991. Rehabilitación del género *Galianthe* (Rubiaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27: 235-249.
- CABRAL, E. L. & N. M. BACIGALUPO. 2001a. *Scandentia*, nuevo género de Rubiaceae-Spermacoceae. *Darwiniana* 39: 29-41.
- CABRAL, E. L. & N. M. BACIGALUPO. 2001b. *Denscantia*, nuevo nombre en reemplazo de *Scandentia* (Rubiaceae-Spermacoceae). *Darwiniana* 39: 353.
- CANDOLLE, A. P. 1830. *Spermacoceae. Prodrumus* 4: 538-578. Treuttel & Würtz, Parisiis.
- CHAMISSO, L. A. & D. F. L. SCHLECHTENDAL. 1828. De plantis in expeditione speculatoria Romanzoffiana observatis. *Linnaea* 3: 364, t. 3. f. 3.
- DESSEIN, S. 2003. *Systematic Studies in the Spermacoceae* (Rubiaceae). Tesis Doctoral, Katholieke Universiteit Leuven. Leuven, Belgium.
- DESSEIN, S., S. HUYSMANS, R. ROBBRECHT & E. SMETS. 2002. Pollen of African *Spermacoce* species (Rubiaceae). Morphology and evolutionary aspects. *Grana* 41: 69-89.
- DESSEIN, S., S. NTORE, E. ROBBRECHT & E. SMETS. 2003. Pollen and seeds reveal that *Spermacoce thymoides* s.l. (African Rubiaceae, Spermacoceae) represents three endemic or disjunct species from the Zambezi High Plateaus. *Syst. Bot.* 28: 130-144.
- DESSEIN, S., R. HARWOOD, E. SMETS & E. ROBBRECHT. 2005a. Pollen of the *Spermacoce* (Rubiaceae) species from the Northern Territory of Australia: morphology and taxonomic significance. *Austral. Syst. Bot.* 18: 367-382.
- DESSEIN, S., H. OCHOTERENA, P. DE BLOCK, F. LENS, E. ROBBRECHT, P. SCHOLS, E. SMETS, S. VINCKIER & S. HUYSMANS. 2005b. Palynological characters and their phylogenetic signal in Rubiaceae. *Bot. Rev.* 71: 354-414.
- ERDTMAN, C. 1966. *Pollen morphology and plant taxonomy-Angiosperms* (An introduction to palynology), revised edition. Hafner Publishing Co., New York & London.
- GALATI, B. G. 1988. *Estudios embriológicos en la tribu Spermacoceae* (Rubiaceae). Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- HUYSMANS, S., S. DESSEIN, E. SMETS & E. ROBBRECHT. 2003. Pollen morphology of NW European representatives concerns monophyly of Rubieae (Rubiaceae). *Rev. Palaeobot. Palynol.* 127: 219-240.
- JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. 1984. *Contribuição ao estudo palinológico das Rubiaceae*. Tesis Doctoral, Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. & T. S. MELHEM. 1994. Flora polínica da reserva do parque estadual das

- fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). *Hoehnea* 21: 131-155.
- KÅREHED, J., I. GROENINCKX, S. DESSEIN, T.J. MOTLEY & B. BREMER. 2008. The phylogenetic utility of chloroplast and nuclear DNA regions and the phylogeny of the Rubiaceae tribe Spermaceae. *Molec. Phylogen. Evol.* 49: 843-866.
- KIRKBRIDE, J. H. 1997. Manipulus rubiacearum VI. *Brittonia* 49: 354-379.
- MELHEM, T. S., C. L. B. ROSSI & M. S. F. SILVESTRE. 1974. Pollen morphological studies on Rubiaceae. *Hoehnea* 1: 153-158.
- MELHEM, T. S., M. A. V. CRUZ BARROS, M. S. CORRÊA, H. MAKINO-WATANABE, M. S. F. SILVESTRE-CAPELATO & V. L. G. ESTEVES. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil). *Bol. Inst. Bot.* 16: 64-69.
- PIRE, S. M. 1993. Palynology of the tribe Spermaceae (Rubiaceae). International Conference the Systematics of the Rubiaceae 1993. St. Louis, EE.UU.
- PIRE, S. M. 1996. Palynological study of American species of Borreria. In: E. Robbrecht, C. Puff & E. Smets (ed.), *2nd Int. Rubiaceae Conf. Meise 1995. Proc.*, pp. 413-423. Opera Bot. Belg. 7. Natl. Bot. Gard. Belgium, Meise.
- PIRE, S. M. 1997. Género *Galianthe* subg. *Ebelia* (Rubiaceae, Spermaceae): Estudio palinológico. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84: 878-887.
- PIRE, S. M. & E. L. CABRAL. 1992. El valor del polen en la revalidación de *Galianthe* (Spermaceae-Rubiaceae). *Darwiniana* 31: 1-10.
- PUNT, W., P. P. HOEN, S. BLACKMORE & A. LE THOMAS. 2007. Glossary of pollen spore terminology. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 143: 1-81.
- ROBBRECHT, E. 1988. Tropical woody Rubiaceae. Characteristic features and progressions. Contributions to a new subfamilial classification. *Opera Bot. Belg.* 1: 1-271.
- SALAS, R. M. 2012. *Revisión de Staelia s.l. (Rubiaceae)*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2006a. Una nueva especie y una nueva combinación en el género *Staelia* (Rubiaceae-Spermaceae) de Bolivia. *Darwiniana* 44: 500-503.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2006b. Una nueva especie del género *Staelia* (Rubiaceae) para la flora de Brasil. *Revista Biol. Neotrop.* 3: 1-3.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2010a. Rehabilitación y lectotipificación del género *Tessiera*, su relación con *Diphragmus* y *Staelia* (Rubiaceae, Spermaceae): una nueva combinación y un nuevo sinónimo. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 4: 183-194.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2010b. *Planaltina*, nuevo género de la tribu Spermaceae (Rubiaceae) endémico del Planalto Central de Brasil y una nueva especie del estado de Goiás, Brasil. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 4: 195-208.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2010c. The species of the genus *Staelia* (Rubiaceae) from Paraguay, a new species and new synonym. *Blumea* 55: 123-128.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2011a. Dos especies nuevas de *Staelia* con hojas ternadas de Brasil. *Brittonia* 63: 355-364.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2011b. *Staelia culcita* (Rubiaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Pl. Ecol. Evol.* 144: 372-376.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2012a. *Staelia catolensis* (Rubiaceae), una nueva especie de Catolés, Bahia, Brasil. *Novon* 22: 82-86.
- SALAS, R. M. & E. L. CABRAL. 2012b. Two new shrubby species of the genus *Staelia* (Rubiaceae) from Serra do Curral Frio, Bahia, Brazil. *Syst. Bot.* 37: 507-515.
- SCHUMANN, K. M. 1888. Rubiaceae. In: C.F.P. von Martius, Eichler A.G. & I. Urban (eds). *Flora Brasiliensis* 6: 1-124. Fleisher, Leipzig.
- SILVEIRA, C. E. A. Jr., M. D. Saba & J. G. Jardim. 2012. Pollen morphology of Rubiaceae Juss. species occurring in an area of caatinga (dryland) vegetation in Bahia State, Brazil. *Acta Bot. Bras.* 26: 444-455.
- SOUZA, E. B. 2008. *Estudos sistemáticos em Mitracarpus (Rubiaceae-Spermaceae), com ênfase em espécies brasileiras*. Tesis Doctoral. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil.
- STANDLEY, P. C. 1931. *Staelia scabra*. *Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 3: 385-386.
- VERDCOURT, B. 1958. Remarks on the classification of the Rubiaceae. *Bull. Jard. Bot. État Bruxelles* 28: 209-290.

Recibido el 27 de mayo de 2013, aceptado el 24 de noviembre de 2013.

APÉNDICE

Material examinado de *Staelia s.l.* para los estudios palinológicos. *Planaltina capitata*. Brasil, Goiás, G. Hatschbach & J.M. Silva 60036 (CTES). *P. lanigera*. Brasil, Minas Gerais, Serra do Cabral, M. Hatschbach et al., 64238 (CTES). *P. myndeliana*. Brasil, Goiás, São João da Aliança, G. Hatschbach & J.M. Silva 60266 (CTES). *Anthospermopsis catechosperma* Brasil, Bahia, Pilão Arcado, R.M. Salas et al., 440 (CTES); ídem, Barra, Ibiraba, R.M. Salas et al., 427 (CTES). *Staelia catolensis*. Brasil, Bahia, Catolés, W. Ganev 519 (HUEFS). *S. glandulosa* Brasil, Bahia, Umburanas, Serra do Curral Frio, R.M. Salas et al., 451 (CTES). *S. harleyi*. Brasil, Bahia, Umburanas, Serra do Curral Frio, R.M. Salas et al., 456 (CTES). *S. hatschbachii*. Brasil, Minas Gerais, Grão Mogol, H.S. Irwin 23381 (CTES). *S. herzogii*. Brasil, Goiás, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, H.S. Irwin et al., 3052 (UB). *S. juarezii*. Argentina, Formosa, Maticos, Ingeniero Juárez, A. Burkart et al., s.n.(SI). *S. longipedicellata*. Bolivia, Santa Cruz, Arenales de Guanaco, A. Fuentes et al., 684 (CTES). *S. nelidae*. Paraguay, Boquerón, entre 4 de mayo y Capitán Lagerenza, F. Mereles 2663 (CTES). *S. paganuccii*. Brasil, Bahia, Formosa do Rio Preto, L.P. Queiroz et al., 14441 (CTES). *S. thymoides*. Argentina, San Ignacio, Teyú Cuaré, R.M. Salas 380 (CTES). *S. tocantinsiana*. Brasil, Tocantins, Ilha do Bananal, Parque Nacional do Araguaia, M. A. da Silva et al., 4091 (CTES). *S. virgata*. Argentina, Corrientes, Riachuelo, R.M. Salas 170 (CTES); ídem, Jujuy, Lozano, Mirador de la Difunta Correa, R.M. Salas 194 (CTES). *Tessiera hexasepala*. México, Oaxaca, M. Elorsa 3613 (MEXU). *T. lithospermoides*. México, Guerrero, J.C. Soto Núñez 6850 (MEXU).

