

Morfología polínica de Urticáceas registradas en la provincia de Tucumán (Argentina)

Espeche, María L.¹; María E. García¹; Nora J. F. Reyes¹;
Alberto C. Slanis^{2,3}

¹ Laboratorio de Palinología, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.

² Laboratorio de Taxonomía Vegetal Fanerogámica. Fundación Miguel Lillo.

³ Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, (4000) San Miguel de Tucumán.

Autor corresponsal: megar53@yahoo.com.ar

► **Resumen** — Espeche, María L.; María E. García; Nora J. F. Reyes; Alberto C. Slanis. 2014. "Morfología polínica de Urticáceas registradas en la provincia de Tucumán (Argentina)". *Lilloa* 51 (2). El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la morfología polínica de la familia Urticaceae, ampliamente registrada en los monitoreos aerobiológicos de San Miguel de Tucumán (Tucumán, Argentina). Se analizaron las siguientes especies: *Boehmeria caudata* Sw., *Parietaria debilis* G. Forst., *Phenax laevigatus* Wedd., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *P. hyalina* Fenzl., *Ureca caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb., *Urtica chamaedryoides* Pursh subsp. *microsperma* Hauman, *U. circularis* (Hicken) Sorarú, *U. echinata* Benth., *U. lilloi* (Hauman) Geltman, *U. mollis* Steud. y *U. urens* L. mediante Microscopía óptica y electrónica de barrido. Se trabajó con material acetolizado y sin acetolizar. Los resultados revelan que los granos son pequeños de 9 a 19 µm, suboblatos a prolatos-esferoidales, 2-3-4 zonoporados, con exina tectada y superficie que puede variar desde psilada; verrugosa o con nano y microespínulas, en algunos casos con perforaciones.

Palabras clave: Alergia polínica, monitoreos aerobiológicos, morfología polínica, Tucumán, Urticaceae.

► **Abstract** — Espeche María L.; María E. García; Nora J. F. Reyes; Alberto C. Slanis. 2014. "Pollen morphology of Urticaceae from the Tucumán province (Argentina)". *Lilloa* 51 (2). The aim of this study was to contribute to the knowledge of Urticaceae pollen morphology, widely recorded in the aerobiological monitoring in Tucumán. The following species were analyzed by optical microscope and scanning electron microscopes: *Boehmeria caudata* Sw., *Parietaria debilis* G. Forst., *Phenax laevigatus* Wedd., *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *P. hyalina* Fenzl., *Ureca caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb., *Urtica chamaedryoides* Pursh subsp. *microsperma* Hauman, *U. circularis* (Hicken) Sorarú, *U. echinata* Benth., *U. lilloi* (Hauman) Geltman *U. mollis* Steud. and *U. urens* L. We worked with natural and acetolyzed grains. The grains are small, 9-19 µm, suboblate to prolate- spheroidal, 2-3-4 zonoporate, with and the surface ranging from psilate to verrucate, with nano and microspinules and in some cases, with perforations.

Keywords: Aerobiological monitoring, pollen allergy, pollen morphology, Tucumán, Urticaceae.

INTRODUCCIÓN

Las Urticaceae comprenden alrededor de 700 especies distribuidas en 42 géneros que habitan principalmente en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Aproximadamente un 40% del total de especies se encuentran en el continente americano (Sorarú, 1972). Baltasar y Martí (2002) definen

a esta familia como rural y eminentemente de entorno urbano. De acuerdo a Sorarú (1972) y Rodríguez (1994), en la Argentina se hallan representados un total de 7 géneros y 23 especies: Según Zuloaga *et al.* (2004) se registran para la provincia de Tucumán: *Boehmeria caudata* Sw, *Parietaria debilis* G. Forst., *Phenax laevigatus* Wedd., *Pilea hyalina* Fenzl, *Ureca altissima* Lillo, *U. baccifera* (L) Gaudich., *U. caracasana* (Jacq.) Gaudich. ex Griseb., *Urtica chamae-*

dryoides Pursh subsp. *microsperma* Hauman, *U. circularis* (Hicken) Sorarú, *U. echinata* Benth., *U. lilloi* (Hauman) Geltman, *U. mollis* Steud., *U. spatulata* Sm., y *U. urens* L. A pesar de no estar citada por estos autores, *Pilea microphylla* (L.) Liebm. es mencionada para esta provincia por Rossi de Ceballos y Sidán (2004).

En cuanto a los antecedentes palinológicos, en general solo existen descripciones aisladas de algunas especies. Markgraf y D'Antoni (1978) describen brevemente el polen acetolizado de *Boehmeria caudata*, *Parietaria debilis* y *Urera caracasana*. García (1978) estudia los granos sin acetolizar de *Phenax laevigatus* y *Boehmeria caudata*. Aira *et al.* (2005) describen el polen de las Urticáceas en general como de tamaño pequeño, 3 porado, en ocasiones 4-5 zonoporado con espínulas densamente distribuidas en toda su superficie. Baltasar y Martí (2002) refieren al polen de esta familia como 3 (4-5) zonoporado, isopolar y con simetría radial, esferoidal en vista ecuatorial, casi circular en vista polar, de 13 a 19 μm , con exina delgada en la mesoporia y algo más gruesa alrededor de los poros, tectum completo e infratectum formado por columelas muy pequeñas y densas, superficie equinulada, intina delgada.

El polen de las Urticáceas es muy importante desde el punto de vista alérgico, debido a su abundancia en la atmósfera y al pequeño tamaño de los mismos (Stuchlik y Moncada, 1980; Domínguez *et al.*, 1984; Nilsson, 1990; Rybnicek *et al.*, 1990; D'Amato y Spiekma, 1992; Latorre y Pérez, 1997; González Minero *et al.*, 1998; Vergamini *et al.*, 2007). La etiología de dichas afecciones se debe a ciertas proteínas asociadas tanto al citoplasma como a la pared de los granos, capaces de desencadenar procesos anafilácticos en pacientes con capacidad específica de reacción (Nitiu y Romero, 2002).

Según Cvitanovic (1999) el polen de algunas especies de *Parietaria* constituye la principal causa de polinosis en áreas próximas a la costa del Mediterráneo. Por el contrario, de acuerdo a D'Amato *et al.* (1991) el

polen de las especies de *Urtica* tienen escasa importancia como alérgico.

En España, las Urticáceas presentan un extenso período de floración que abarca prácticamente todo el año (Aira *et al.*, 2005). Trigo *et al.* (1996) analizaron las variaciones anuales y diarias del polen atmosférico de Urticaceae en la ciudad de Málaga. Belmonte *et al.* (1999), examinaron el registro polínico de esta familia en 15 estaciones de la Red Española de Aerobiología (REA). Recio *et al.* (2009) estudiaron la influencia de los factores meteorológicos en la fenología de las Urticáceas en Málaga y Vigo, dos áreas bioclimáticamente diferentes.

Dentro del calendario polínico de la ciudad de La Plata (Buenos Aires, Argentina) las Urticáceas alcanzan su máximo nivel desde finales del invierno hasta mediados de la primavera aunque se hallan presentes todo el año (Nitiu y Romero, 2002).

En los monitoreos aerobiológicos realizados en diferentes localidades de la provincia de Tucumán (Argentina) esta familia se encuentra ampliamente registrada a lo largo de todo el año con diferentes picos estacionales (García, 2010; 2013). Con el fin de determinar su comportamiento horario, diario y mensual en esta provincia, se están analizando los registros atmosféricos de la familia desde 2006 hasta la actualidad.

Debido a su abundancia atmosférica y a que algunos sus miembros poseen propiedades alérgicas, el presente trabajo tiene por objetivo contribuir al conocimiento de la morfología polínica de las especies de Urticaceae que habitan en la provincia de Tucumán y aportar datos de posible valor diagnóstico que permitan la identificación de los granos presentes en los muestreos aerobiológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta etapa se analizaron los granos de las siguientes especies: *Boehmeria caudata*, *Parietaria debilis*, *Phenax laevigatus*., *Pilea hyalina*, *P. microphylla*, *Urera caracasana*, *Urtica chamaedryoides* subsp. *microsperma*, *U. circularis*, *U. echinata*, *U. lilloi*, *U. mollis*, *U. spatulata*, y *U. urens*.



Fig. 1 (página anterior). MO. *Boehmeria caudata*. A) polen acetolizado, vista polar. B) polen natural vista ecuatorial. *Parietaria debilis*. C) polen acetolizado, vista general de superficie. D) polen natural vista polar. *Phenax laevigatus*. E) polen acetolizado, vista polar. F) polen natural, vista polar. *Pilea microphylla*. G) polen acetolizado, vista polar en superficie. H) polen natural, vista subecuatorial. *Pilea hialina*. I) polen natural, vista polar. *Urera caracasana*. J) polen acetolizado, vista ecuatorial en superficie. K) polen natural, vista polar con tres poros. L) polen natural vista polar con cuatro poros. *Urtica chamaedryoides*. LL) polen acetolizado, vista ecuatorial en corte óptico. M) polen natural vista polar. *Urtica circularis*. N) polen natural, vista polar con tres poros. Ñ) polen natural, vista polar con cuatro poros. *Urtica mollis*. O) polen acetolizado, vista ecuatorial en corte óptico. P) polen natural, vista polar con tres poros. Q) polen natural, vista polar con cuatro poros. *Urtica echinata*. R) polen acetolizado, vista polar en corte óptico. *Urtica lilloi*. S) polen acetolizado, vista ecuatorial en corte óptico. T) polen natural, vista polar con tres poros. U) polen natural, vista polar con cuatro poros. *Urtica urens*. V) polen acetolizado, vista polar en corte óptico. W) polen natural, vista polar con tres poros. X) polen natural, vista polar con cuatro poros. Escala: 3 μm .

Se trabajó con material proveniente del Herbario de la Fundación Miguel Lillo (LIL) y de ejemplares frescos que fueron depositados en esta Institución. Para los estudios polínicos en microscopía óptica (MO), los preparados se realizaron siguiendo la técnica de Wodehouse (1935) para polen natural y la de acetólisis de Erdtman (1960). Las tomas fotográficas a MO se realizaron en el Laboratorio de Palinología de la Fundación Miguel Lillo con una cámara digital Canon Power Shot A 620 de 7,1 megapíxeles. Para el análisis con microscopía electrónica de barrido (MEB), los granos sin acetolizar fueron metalizados con un baño de oro y se utilizó el equipo Jeol JSM 35 CF del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Noroeste Argentino (LAMENOA), UNT, CONICET, Tucumán. Sobre un mínimo de 20 granos por ejemplar de cada especie se midieron los siguientes parámetros: eje polar (P), diámetro ecuatorial (E), forma, posición, número y diámetro de las aberturas, espesor y escultura de la exina, altura y disposición de las micro y nano espínulas. Para cuantificar las entidades que presentan variación en cuanto al número de aberturas se analizaron 100 granos como mínimo. Para la clasificación de los granos de acuerdo al tamaño, se siguió a Erdtman (1952). La terminología empleada en las descripciones de los tipos polínicos corresponde a Punt *et al.* (1994). Las preparaciones fueron incorporadas a la Palinoteca de la Fundación Miguel Lillo (PAL-TUC).

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS GRANOS DE POLEN DE LAS 12 ESPECIES ESTUDIADAS

El estudio a nivel de MO (Fig. 1) indica que en general se trata de granos isopolares, oblato-esferoidales a prolato-esferoidales, de tamaño pequeño (9 μm a 19 μm), ámbito circular u oval. Zonoporados, de 2 a 4 poros aspidados. Exina delgada de 1 μm de espesor en el mesoporio, engrosándose levemente alrededor de los poros en forma de anillo. Tectados, columelas infratectales pequeñas y densas, difíciles de observar. Con MEB (Fig. 2) se confirma la presencia de elementos supratectales (nano y microespínulas) que revelan una superficie equinada y el tectum perforado en algunas especies. En la Tabla I se detallan las características particulares del polen acetolizado de cada una de las especies analizadas, la Tabla II corresponde a polen natural.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se describen por primera vez los granos de *Pilea microphylla*, *P. hialina*, *Urtica chamaedryoides*, *U. circularis*, *U. echinata*, *U. mollis* y *U. urens*. Se amplían los estudios previos realizados por otros autores para *Boehmeria caudata*, *Parietaria debilis* y *Urera caracasana* (Markgraf y D'Antoni, 1978), *Phenax laevigatus* y *Boehmeria caudata*

(Aira *et al.* 2005) y para la familia en general (Baltasar y Martí, 2002).

Se ha observado que la fragilidad de los granos de polen es una característica común de la familia debido a que en la mayoría de los preparados, tanto de material natural como acetolizado, aparecen plegados o colapsados. En general los granos son pequeños de 9-19 μm de diámetro, predominantemente esféricos, desde oblato esferoidal a prolato esferoidal. Zonoporados, con 2, 3, a 4 poros aspidados, áspide visible en los granos naturales mientras que en los acetolizados solo se observa el engrosamiento de la exina alrededor del poro. Wodehouse (1935) señala que el áspide corresponde a un engrosamiento de la intina en la región del poro y frecuentemente también a un leve incremento anular de la exina, lo que explica-

ría su falta de visualización en los granos acetolizados. Este autor manifiesta que este carácter así como la exina psilada o con ornamentación rudimentaria están relacionados con la polinización anemófila.

Aira *et al.* (2005) y Baltasar y Martí (2002) describen de manera general el polen de las Urticáceas y sus conceptos coinciden con los resultados de este estudio.

Markgraf y D'Antoni (1978), en concordancia con nuestras observaciones, describen el polen acetolizado de *Boehmeria caudata* como 3 zonoporados, de aproximadamente 11 x 15 μm y mencionan el engrosamiento alrededor del poro.

En *Parietaria debilis* solo se han observado granos 3 zonoporados de alrededor de 13,5 x 15 μm .

Tabla I. Cuadro comparativo considerando los caracteres diferenciales en material acetolizado. Referencias: P, eje polar; E, diámetro ecuatorial.

TAXA	P(μm)	E(μm)	Forma	numero de abertura y diámetro		Exina	
				Nº	diámetro (μm)	espesor (μm)	escultura
<i>Boehmeria caudata</i>	13,52 (13,8) 14,6	11,44 (12,48) 13,52	oblato-esferoidal	3-zonoporado	1.5	1	con verrugas
<i>Parietaria debilis</i>	13 (13,66) 14	15 (15,33) 16	oblato-esferoidal	3-zonoporado	2	1	con nanoespinulas dispuestas irregularmente
<i>Phenax laevigatus</i>	10 (10,7) 11	10 (10,3) 11	esférico	2-zonoporado	1	1	con nanoespinulas dispuestas irregularmente y perforaciones
<i>Pilea microphylla</i>	13 (13,55) 14	17 (17,22) 18	suboblato	2-zonoporado	2	1	con nano y microespinulas dispuestas irregularmente
<i>Pilea hyalina</i>	11,44 (12,78) 14,56	14,56 (15,30) 16,64	suboblato	2-zonoporado	2	1	con nano y microespinulas dispuestas irregularmente
<i>Urera caracasana</i>	12 (12,14) 13	14 (14,85) 15	suboblato	3-zonoporado 90% 4-zonoporado 10%	1.5	1	con nanoespinulas dispuestas irregularmente
<i>Urtica chamaedryoides</i>	9,36 (9,88) 10,4	10,4	oblato-esferoidal	3-zonoporado	1.56	1	con nanoespinulas dispuestas regularmente
<i>Urtica circularis</i>	11.44	12,48 (12,74) 13,52	oblato-esferoidal	3-zonoporado 86% 4-zonoporado 14%	1	1	con nanoespinulas dispuestas regularmente
<i>Urtica mollis</i>	15.6	15,6 (15,87) 16,64	oblato-esferoidal	3-zonoporado 81% 4-zonoporado 19%	2	1	con nanoespinulas dispuestas regularmente
<i>Urtica echinata</i>	10.4	11.44	oblato-esferoidal	3-zonoporado	1	1	con nanoespinulas dispuestas regularmente
<i>Urtica lilloi</i>	8,30 (9,05) 9,36	9,36 (9,50) 10,4	oblato-esferoidal	3-zonoporado 89% 4-zonoporado 11%	1.5	1	con nanoespinulas dispuestas regularmente
<i>Urtica urens</i>	16,64 (16,98) 17,68	17,68 (18,56) 19,76	oblato-esferoidal	3-zonoporado 91% 4-zonoporado 9%	2	1	con nanoespinulas dispuestas regularmente

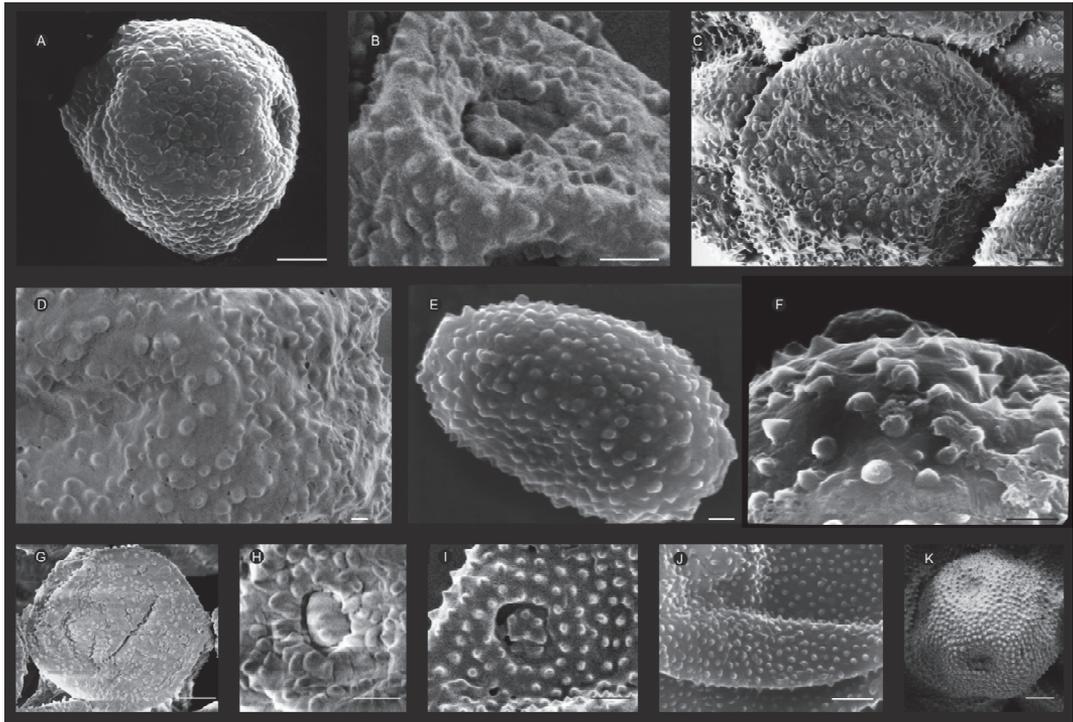


Fig. 2. MEB. *Boehmeria caudata*. A) vista polar. *Parietaria debilis*. B) detalle de poro y escultura. *Phenax laevigatus*. C) vista general. D) detalle de esculturas con perforaciones. *Pilea microphylla*. E) vista polar. F) detalle de superficie. *Urera caracasana*. G) vista general. H) detalle de poro. *Urtica chamaedryoides* I) detalle de poro y escultura. *Urtica circularis*. J) detalle de escultura. *Urtica urens*. K) vista general detalle de poro. Escala D: 200 nm. C, F, H, I: 2 μ m. A, E, G, J, K: 3 μ m.

En *Phenax laevigatus* los granos son esféricos a prolato-esferoidales, de aproximadamente 10 μ m, 2 porados, poros aspidados.

Los granos de *Urera caracasana* son oblatos de aproximadamente 12 x 14,5 μ m, 3 zonoporados (90%) o 4 zonoporados (10%). Markgraf y D'Antoni (1978) los mencionan como 3 porados.

En *Pilea microphylla* y *P. hialina* los granos son suboblato, 2 porados con poros aspidados. La exina presenta microespínulas suprategmáticas visibles al MO. En el resto de las especies analizadas la misma se visualiza como psilada y su ornamentación se comprueba mediante MEB. *Pilea microphylla* presenta granos de 13 x 15 μ m, mientras que los de *P. hialina* son más pequeños, de 12 x 14 μ m.

En cuanto a las 6 especies de *Urtica* estudiadas (*U. circularis*, *U. chamaedryoides*, *U.*

echinata, *U. lilloi*, *U. mollis* y *U. urens*) los granos varían desde suboblato a prolato-esferoidales, 3 zonoporados o 4 zonoporados. Las diferencias observadas corresponden al tamaño que oscila de 9,5 x 10 μ m (*U. chamaedryoides*) a 16,5 x 18 μ m (*U. urens*). En relación al número de aberturas en *U. chamaedryoides* y *U. echinata* los granos son 3 zonoporados mientras que en *U. circularis*, *U. lilloi*, *U. mollis* y *U. urens* son 3-4 zonoporados con predominio de los primeros (Tabla I). Wodehouse (1935) describe los granos de este género como 2 a 3 porados, considerando incluso la dificultad para diferenciarlos con los de *Broussonetia* (Moraceae) que son claramente 2 porados.

Generalmente el tamaño de los granos sin acetolizar es menor que los acetolizados aunque en el caso de *Urtica lilloi* es a la inversa.

A fin de complementar las descripciones

Tabla II. Cuadro comparativo considerando los caracteres diferenciales en material natural. Referencias: P, eje polar; E, diámetro ecuatorial.

TAXA	P (µm)	E (µm)	FORMA	ÁSPIDE
<i>Boehmeria caudata</i>	11,44 (12,48) 13,52	12,48 (13,52) 14,56	oblato-esferoidal	5.2
<i>Parietaria debilis</i>	13 (13,7) 15	13 (14,4) 15	oblato-esferoidal	4
<i>Phenax laevigatus</i>	9	9 (9,24) 9,5	oblato-esferoidal	4.5
<i>Pilea microphylla</i>	12 (12,8) 14	15 (15,6) 16	suboblato	6
<i>Pilea hyalina</i>	10,04 (12,08) 12,48	13,52 (14,42) 15,6	suboblato	5.2
<i>Urera caracasana</i>	9 (9,33) 10	12 (13) 14	Oblato	4
<i>Urtica chamaedryoides</i>	9.36	9,36 (9,93) 10,4	oblato-esferoidal	4.3
<i>Urtica circularis</i>	9,36 (10,24) 10,4	10,4 (11,58) 12,48	oblato-esferoidal	4.36
<i>Urtica mollis</i>	12,48 (12,60) 13,52	10,40 (11,04) 11,44	prolato esferoidal	5.2
<i>Urtica echinata</i>	9.36	10,4 (11,02) 11,44	Suboblato	5.2
<i>Urtica lilloi</i>	9,35 (9,67) 10,4	9,35 (10,19) 10,4	oblato esferoidal	3.65
<i>Urtica urens</i>	11,44 (12,89) 13,52	16,64 (16,95) 17,68	suboblato	5.98

realizadas por otros autores, basadas exclusivamente en material acetolizado y con fotografías a nivel de MO, en este trabajo se analizaron tanto material natural como acetolizado y se presentan ilustraciones a nivel de MO y MEB.

Si bien de acuerdo a lo analizado la variabilidad de la morfología polínica a nivel genérico es escasa, se han observado a nivel de MO ciertos caracteres constantes como ser el número de aberturas y la forma de los granos.

Considerando las fotos con MEB es posible concentrar los géneros presentes en la provincia de Tucumán en 5 grupos en base al tamaño, forma y disposición de los elementos supratactales: con verrugas (*Boehmeria*), con nanoespínulas de disposición regular (*Urtica*), con nanoespínulas de disposición irregular (*Parietaria* y *Urera*), con nanoespínulas de disposición irregular y perforaciones (*Phenax*) y con micro y nanoespínulas (*Pilea*).

En base a los antecedentes y los estudios realizados, se concluye que la morfología polínica es un carácter válido a nivel genérico en esta familia.

BIBLIOGRAFÍA

Aira M., Jato V., Iglesias I. 2005. Calidad del Aire. Polen y Esporas en la Comunidad Gallega. Xunta de Galicia (ed.). Consellería de Medio Ambiente. España, 237 pp.
Baltasar Drago M. A., Martí Guadaño E.

2002. Urticáceas. En Valero A. L., Cahalia A. (editores). Polinosis. Polen y Alergia. Barcelona MRA eds. pp. 43-52.
Belmonte J., Canela M., Guardia R. A., Sbai L., Vendrell M., Alba F., Alcázar P., Cabezudo B., Gutiérrez M., Méndez J., Valencia R. 1999. Aerobiological dynamics of the Urticaceae pollen in Spain, 1992-98. *Pollen* 10:79-91.
Cvitanovic S. 1999. Allergy to *Parietaria officinalis* pollen. *Croatian Medical Journal* 40 (1): 42-48.
D'Amato C., Ruffilli A., Ortoloni C. 1991. Allergic significance of *Parietaria* (Pellitory-of-the-wall) pollen, en D'Amato G., Spiekma F., Bonini S. (editores), Allergenic pollen and polinosis in Europe. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
D'Amato C., Spiekma F. 1992. European allergenic pollen types. *Aerobiologia* 8: 447-450.
Domínguez E., Ubera A., Galán C. 1984. Polen alergógeno de Córdoba. Publicación del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba. España.
Erdtman G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Almquist y Wiksell, Stockholm.
Erdtman G. 1960. The acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561-564.
García M. E. 1978. Polen Alergógeno de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales UNT. 125 pp.
García M. E. 2010. Aeropolinología de la ciudad de Yerba Buena, provincia de Tucumán, Argentina. *Acta Botánica Malacitana* 35: 95-111.
García M. E. 2013. Registro polínico en la atmósfera de la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina. Tesis de Doctorado.

- Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán.
- Gonzalez Minero J., Iglesias I., Jato V., Aira M., Candau P., Morales J., Tomas, C. 1998. Study of the pollen emissions of Urticaceae, Plantaginaceae and Poaceae at five sites in western Spain. *Aerobiologia* 14: 117-129.
- Latorre F., Pérez C. 1997. One years of airborne pollen sampling in Mar del Plata (Argentina). *Grana* 36: 49-53.
- Markgraf V., D'Antoni H. 1978. Pollen Flora of Argentina. Modern Spore and pollen Types of Pteridophyta. Gymnospermae and Angiospermae. The University of Arizona Press. Tucson. 208 pp.
- Nilsson S. 1990. Regional and global distribution of aeroallergens. Review of *Paleobotany* and *Palynology* 64: 29-34.
- Nitiu D., Romero E. 2002. Caracterización Aeropalínológica de la Atmósfera de la Ciudad de la Plata. Vinculación con Alergias Respiratorias. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 37 (1-2): 79-85.
- Punt W., Blackmore S., Nilsson S., Le Thomas A. 1994. Glossary of Pollen and Spore Terminology. LPP Foundation, LPP Contributions Serie N° 1. University of Utrecht. The Netherlands.
- Recio M., Rodríguez-Rajo F. J., Jato M. V., Trigo M. M. 2009. The effect of recent climatic trends on Urticaceae pollination in two bioclimatically different areas in the Iberian Peninsula: Malaga and Vigo. *Climatic Change* 97: 215-228.
- Rodríguez D. 1994. Urticaceae, en Kiesling, R.; Múlgura, M. E. y Ulibarri, E. (editores.). Flora de San Juan, República Argentina 1: 53-58.
- Rossi de Ceballos E., Sidán O. M. 2004. Nuevas citas de *Pilea microphylla* (L.) (Urticaceae) Liebm. en Argentina. *Lilloa* 41 (1-2): 177-179.
- Rybníček O., Ribníček K., Pocta L. 1990. Pollen allergies in Czechoslovakia. Pollen incidence and immunotherapy. *Grana*. 30: 150-154
- Sorará S. 1972. Revisión de las Urticáceas Argentinas. *Darwiniana* 17: 246 -319.
- Stuchlik L., Moncada M. 1980. Descripción de pólenes con posibles propiedades alergógenas en Cuba. *Ciencias Biológicas* 5: 9-19.
- Trigo M. M., Cabezudo B., Recio M., Toro J. 1996. Annual, daily and diurnal variations of Urticaceae airborne pollen in Málaga (Spain). *Aerobiologia* 12:85-90.
- Vergamini S. M., Valencia-Barrera R. M., Fedrizzi Maffazioli T. 2007. Concentração do pólen de Urticaceae na atmosfera de Caxias do Sul, RS, no período de 2001 a 2005. *Revista brasileira de alergia e imunopatología*. 30 (5):194-197
- Wodehouse R. 1935. Pollen grains. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London. 574 pp.
- Zuloaga F. O., Morrone O., Belgrano M. J., Marticorena C., Marchesi E. 2008 (editores). Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 107 (1-3): 1-3348.

ANEXO

MATERIAL ESTUDIADO

- Boehmeria caudata* Sw. (PAL-TUC 700)
ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Lules, Camino a Villa Nougués, 26°51'645" S 65°21',402" O, 850 m, 27-II-2011, A. Slanis y M. Cecotti 723 (LIL). Dpto. Monteros, Quebrada de los Sosa, 27° 05' 11,14" S 65°39' 46,72" O, 750 m s.m., 1-XI-2010, A. Slanis et al. 3129 (LIL); Ruta provincial N° 307 Km 36, camino a Tafí del Valle, 1500 m, 09-VI-2010, R. Fernández et al. s/n (LIL)
- Parietaria debilis* G. Forst. (PAL-TUC 701)
ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Monteros, Río Caspichango, 27°02'49,76" S 65° 28'38,47" O, 421 m, 1-XI-2010, A. Slanis et al. 3128 (LIL)
- Phenax laevigatus* Wedd. (PAL-TUC 702)
ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Monteros, Río Caspichango, 27°02' 49,76" S 65° 28'38,47" O, 421 m, 1-XI-2010, A. Slanis et al. 3116 (LIL); Camino a Tafí del Valle, 27° 02'49,76" S 65°28'38,47" O, 490 m, 24-III-1993, M. R. Figueroa et al 617 (LIL); Bosque de alisos, ± 1 Km pasando EL Nogalar (1ª curva antes del Km 40), 1550 m, 17-XII-1993, M. R. Figueroa Romero et al. 780 (LIL)
- Pilea hyalina* Fenzl (PAL-TUC 703)
ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Yerba Buena, Sierra de San Javier, Horco Molle, Río del Funicular, próximo al puente, 850 m, 13-III-1981, F. Vervoost 9344 (LIL).
- Pilea microphylla* (L.) Liebm. (PAL-TUC 704)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Capital, alrededores de la F. M. L., 450 m, VI-2009, A. Slanis, M. C. Perea 1039 (LIL); Jardín de la Fundación Miguel Lillo, 16-XI-1988, S. Caro y M. E. L. de Canelada *s/n* (LIL).

Urera caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb. (PAL-TUC 705)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Capital, Jardines de la Fundación Miguel Lillo, 450 m, 15-X-1976, P. R. Legname *s/n* (LIL). Dpto. Yerba Buena, Horco Molle, 15-XI-1988, A. M. F. de Fernández *s/n* (LIL).

Urtica chamaedryoides Pursh subsp. *microsperma* Hauman (PAL-TUC 706)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Tafí del Valle, Cumbres Calchaquies: Piedra Grande, Ciénaga Grande, camino a la lag. Uacahuasi, 4050 m, 17-IV-1983, A. Würschmidt *s/n* (LIL). Dpto. Tafí Viejo, Sierra San Javier: desde las Tipas subida al Taficillo por Quebrada Alto Grande, 1200 m, 17-VIII-1984, F. Vervoorst 9456 (LIL).

Urtica circularis (Hicken) Sorarú (PAL-TUC 707)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Capital, Villa Luján, calle Bulnes N° 55, 450 m, 18-IX-1984, F. Vervoorst 9462 (LIL). Dpto. Yerba Buena, Yerba Buena, 06-XI-1986, A. Würschmidt *s/n* (LIL).

Urtica echinata Benth. var. *punctulata* Hauman (PAL-TUC 708)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Tafí del Valle, Cumbres Calchaquies: Piedra Grande, al término superior de la Ciénaga Grande. 4050 m, 16-III-1984, L. Marcus *s/n* (LIL).

Urtica lilloi (Hauman) Geltman (PAL-TUC 710)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Monteros, Sierra de la ventanita (al E de La Angostura): Quebrada del Diablo, afluente del río Cañas Horcones, 1500 m, 25-IX-1983, A. Grau 511a (LIL)

Urtica mollis Steud. (PAL-TUC 709)

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Tafí del Valle, Zanja de los Cardones (Km 92,5 del camino a Amaicha), 2800 m, 10-IV-1986, A. Slanis y F. Vervoorst 18 (LIL); Santa Cruz (camino de Las Carreras), 23-I-1987, A. Würschmidt *s/n* (LIL).

Urtica urens L. (PAL-TUC 711).

ARGENTINA. Prov. Tucumán, Dpto. Monteros, Sierra de La Ventanita (al E de La Angostura): senda de La Ventanita a La Casita, 1900 m, 24-IX-1983, A. Grau 511b (LIL). Dpto. Tafí del Valle, Cumbres Calchaquies: Quebrada del Barón o de la Quesería, próximo Pto. Felipe Díaz, 3500 m, 16-III-1984, J. González *s/n* (LIL); Cumbres Calchaquies: Pto. de Valentín Reyes, arriba del Km 95, ruta 307 (faldeo occidental mirando al valle de Santa María), 3000 m, 09-II-1984, S. Halloy *s/n* (LIL)