Acta Botanica Malacitana 41. 121-135 Málaga, 2016

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO POLÍNICO DE ESPECIES ORNAMENTALES DE SAN MIGUEL DE TUCUMÁN (TUCUMÁN, ARGENTINA)

María L. ESPECHE[1]*, Nora J. F. REYES[1], María E. GARCÍA[1] y Alberto C. SLANIS [2, 3].

[1]Laboratorio de Palinología, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, C.P. 4000, San Miguel de Tucumán, Argentina.
[2]Laboratorio de Taxonomía Vegetal Fanerogámica, Fundación Miguel Lillo, Botánica, Miguel Lillo 251, (4000) Tucumán, Argentina
[3]Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, (4000) Tucumán, Argentina.
*Autor para correspondencia: espechelau@yahoo.com.ar

Recibido el 25 de enero de 2016, aceptado para su publicación el 1 de septiembre de 2016

RESUMEN. *Contribución al estudio polínico de especies ornamentales de San Miguel de Tucumán (Tucumán, Argentina)*. San Miguel de Tucumán posee vegetación ornamental de carácter exótico y autóctono distribuída en calles y plazas. Con el objeto de facilitar la identificación de los granos de polen presentes tanto en sedimentos melíferos como en muestreos aerobiológicos locales, el presente trabajo continúa la descripción de la morfología polínica de la flora ornamental de esta ciudad. Se analizaron 10 especies arbóreas y arbustivas: *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R. Br. (Malvaceae); *Caesalpinia gilliesii* (Wall. ex Hook.) D. Dietr. (Fabaceae); *Campsis radicans* (L) Bureau (Bignoniaceae); *Euphorbia milii* Des Moul. (Euphorbiaceae); *Hibiscus rosa-sinensis* L.*; H. rosa-sinensis* L. var. *schizopetalus* Boulger, *H. mutabilis L.,* (Malvaceae); *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. (Hydrangeaceae); *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae) y *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton (Oleaceae). Las muestras provienen de material fresco y fueron procesadas según las técnicas convencionales de acetólisis y polen natural. Las preparaciones microscópicas fueron incorporadas a la Palinoteca (PAL-TUC) de la Fundación Miguel Lillo (FML). Se tomaron fotos con MO y MEB. Las descripciones polínicas amplían estudios previos realizados por diversos autores excepto en *Hydrangea macrophylla* y *Jacaranda mimosifolia,* de los que no encontramos referencias sobre morfología polínica en trabajos anteriores. De las especies estudiadas *Ligustrum lucidum* ha sido registrado en muestreos aerobiológicos. *Brachychiton populneus, Hibiscus rosa-sinensis, Hibiscus rosa-sinensis* var. *schizopetalus* y *Euphorbia milii* se han encontrado en muestras melisopalinológicas.

Palabras clave. Morfología polínica, plantas ornamentales, Tucumán, Argentina.

SUMMARY. *Pollen morphology of ornamental species from San Miguel de Tucumán (Tucumán, Argentina).* San Miguel de Tucumán has ornamental vegetation of exotic and indigenous character distributed in streets and squares. In order to facilitate identification of pollen grains present in melliferous sediments and aerobiological sampling, this study continues the description of the pollen morphology of the ornamental flora of this city. For the study, 10 arboreal and shrubby species were analyzed: *Brachychiton populneus* (Schott & Endl.) R. Br. (Malvaceae); *Caesalpinia gilliesii* (Wall. ex Hook.) D. Dietr. (Fabaceae); *Campsis*

radicans (L) Bureau (Bignoniaceae); *Euphorbia milii* Des Moul. (Euphorbiaceae); *Hibiscus rosa-sinensis* L., *H. rosa-sinensis* L. var. *schizopetalus* Boulger, *H. mutabilis L.,* (Malvaceae); *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. (Hydrangeaceae); *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae); *Ligustrum lucidum* W.T. Aiton (Oleaceae). Samples obtained from fresh material were processed by conventional techniques of acetolysis and natural pollen. The microscopic preparations were incorporated into the Palinoteca (PAL-TUC) of the Fundación Miguel Lillo (FML). Pictures were taken with OM (optical microscope) and SEM (Scanning Electron Microscope). The pollen descriptions of this work extend previous studies made by various authors except in *Hydrangea macrophylla* and *Jacaranda mimosifolia*, of which no references on pollen morphology were found in previous works. Among the species studied, *Ligustrum lucidum*, was found in aero biological samples; whereas *Brachychiton populneus*, *Hibiscus rosa-sinensis, H. rosa-sinensis*. var. *schizopetalus* and *Euphorbia milii* were found in melisopalinological samples.

Key words. Ornamental plants, pollen morphology, Tucumán, Argentina.

INTRODUCCIÓN

En las áreas urbanas las plantas ornamentales y las malezas son las que integran la vegetación del entorno más próximo con los habitantes de la ciudad. Los árboles y arbustos que conforman esta vegetación son elementos esenciales en el carácter de las zonas pobladas, transforman las ciudades aportando beneficios ambientales, estéticos, culturales y económicos. Existen determinadas especies que tienen capacidad para causar alergias, especialmente las que producen gran cantidad de polen. Otras constituyen una fuente de alimentación para las abejas como lo demuestra su aparición en los análisis melisopalinológicos.

Con este trabajo se continúa el estudio de la morfología polínica de las plantas ornamentales de la ciudad de San Miguel de Tucumán (García & Reyes, 2011; Espeche *et al*. 2014; García *et al.* 2015). Esta contribución facilitará la identificación de los granos de polen presentes tanto en sedimentos melíferos como en muestreos aerobiológicos locales.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con material fresco proveniente de las calles de la ciudad, de jardines externos y plazas del Dpto. Capital. Los sitios y fechas de recolección de las especies estudiadas se indican en el Apéndice. Los pliegos testigo se encuentran depositados en el Laboratorio de Palinología de la Fundación Miguel Lillo. Se señala además y entre paréntesis el número de la Palinoteca del Laboratorio de Palinología de la Fundación Miguel Lillo (PAL-TUC) donde se incorporaron las muestras palinológicas. Para el estudio al microscopio óptico (MO) las muestras fueron tratadas con la técnica de Wodehouse (1935) para polen natural y con la de Erdtman (1960) para la acetólisis. Las tomas fotográficas con 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 megapixeles. Para la microscopía electrónica de barrido (MEB), los granos fueron metalizados con un baño de oro y se utilizó el equipo Zeiss Supra 5VP del Centro Integral de Microcopía Electrónica (CIME), Tucumán, del Sistema Nacional de Microscopía (SNM). Se aplicó la metodología tradicional para el análisis de la morfología de los granos de polen. Sobre un mínimo de 20 granos por especie se midieron los siguientes parámetros: eje polar (P), diámetro ecuatorial (E), ancho y largo del colpo, mesocolpio (M), apocolpio (Ap), forma posición y número de las aberturas, espesor y escultura de la exina. La terminología empleada en las descripciones de los tipos polínicos corresponde a Punt *et al*.

(1994) y Pire *et al*. (1998, 2006). Para el cálculo de la densidad de poros y espinas se aplicó la fórmula de Melville (1981).

Descripciones de los granos de polen:

Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R. Br. (Sterculiaceae) (fig. 1 - A)

Polen acetolizado (figs. 1 – A, 2 y 3)

Grano isopolar, radiosimétrico, tamaño mediano. P= 34 (35±0,71) 36 µm; E= 35 (36±1,00) 37 µm, relación P/E= 0,94 (0,98±0,03) 1,00 oblato-esferoidal. Ámbito circular a subtriangular convexo, anguloaperturado. Trizonocolporados. Aberturas compuestas, colpos 7 a 8 µm de ancho, largos hasta los polos, extremos agudos. Endoaberturas tipo poros lalongados de 5-6 x 11-13 µm. Apocolpio 12-15 µm, Mesocolpio 25-27 µm

Exina de 3 µm de espesor en el mesocolpio, sexina de mayor espesor que la nexina, esta última se engrosa en las endoaberturas formando costillas. Superficie reticulada heterobrocada. Semitectado, infratectum columelado, muros simplicolumelados.

Polen natural (fig. 1 - A 4 y 5)

P= 26 (27.40±1,67) 30 µm, E= 27 (29,29±1,80) 32 µm P/E= 0,90 (0,96±0,05) 1,03 oblato-esferoidal a esférico, poro circular de 6 µm de diámetro, con anillo.

MEB: (fig. 1 - A 6-8)

Superficie reticulada heterobrocada, lúmenes poligonales desde 2 a 0,5 µm de diámetro, disminuyen de tamaño hacia el borde de los colpos. Se observan perforaciones y gránulos dispuestos irregularmente en los lúmenes. Muros de 0,3 µm de ancho, psilados. Membrana apertural granular, endoabertura circular, prominente.

Caesalpinia gilliesii (Wall. ex Hook.) D. Dietr. (Fabaceae) (fig.1 - B)

Polen acetolizado (fig.1 - B 1 y 2)

Grano isopolar, radiosimétrico, tamaño grande a muy grande, P= 104 µm, no se sacaron promedios porque se encuentran muy pocos granos en vista ecuatorial. En vista polar, E= 100 (104,33±3,42) 110 µm, P/E= 0,99 oblato esferoidal a esférico. Ámbito circular a subtriangular convexo, anguloaperturado. Trizonocolporados, sincolpados, ectoaberturas de tipo colpo, fusionadas a nivel de los polos endoaberturas de tipo poro, lolongadas de 3-4 x 20 µm. Margen angosto, liso formado por un engrosamiento supratectal de la sexina. Mesocolpio 98 - 100 µm.

Exina de 4-5 µm de espesor en el mesocolpio, sexina el doble de la nexina. Mesocolpio tectado infracolumelado, superficie densamente perforada. La sexina se engrosa formando un margen convexo liso que limita el colpo. Membrana apertural granular.

Polen natural (fig.1 - B3 y 4)

P = 75 (77,40±2,63) 82 µm, E = 80 (83,91±2,39) 88 µm, P/E= 0,87 (0,91±0,03) 0,96 oblato esferoidal. Poro lolongado de 7,5 x 18,75 µm.

MEB: (fig. 1 - B6-8) Corrobora la superficie densamente perforada en el mesocolpio, se observa además el margen convexo, liso, angosto que marca el límite entre el mesocolpio y los colpos sincolpados. Las endoaberturas son cortas, lolongadas de borde irregulares. En corte transversal se observa la estructura de la exina, con el tectum densamente perforado e infratectum columelado.

Campsis radicans (L.) Bureau (Bignoniaceae) (fig. 1 - C)

Polen acetolizado (fig. 1 - C 2)

Grano isopolar, a veces heteropolar, radiosimétrico, de tamaño mediano. El 90% son de menor tamaño y se encuentran en vista ecuatorial P= 26 (27,80±1,23) 29 µm, E= 18 (20±1,25) 22 µm; P/E= 1,18 (1,39±0,12) 1,61 subprolatos a prolatos. Muy pocos granos se sitúan en vista polar en los que E= 28 µm. Estos granos son trizonocolpados o trizonocolporoidados, el poro es muy difícil de observar, el apocolpio es de 2-3 µm y el

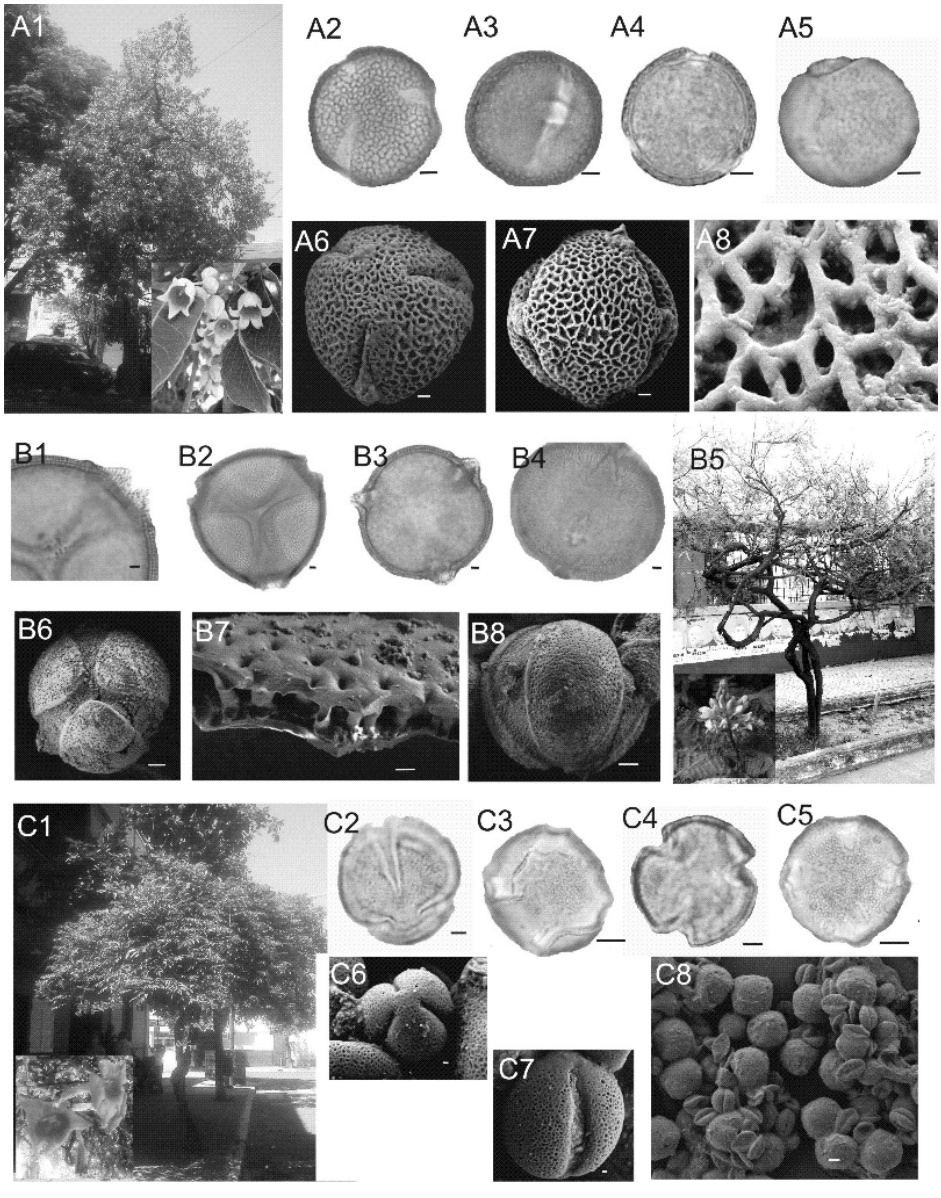

Figura.1.[A] *Brachychiton populneus*: A1 aspecto general y detalle de las flores, A2 y A3 granos acetolizados vista polar en superficie y ecuatorial en corte óptico; A4 y A5 granos naturales vista polar en corte óptico y ecuatorial en superficie; A6-A8 MEB, A6 vista polar, A7 vista ecuatorial, A8 detalle de superficie. [B] *Caesalpinia gilliesii*: B1 y B2 granos acetolizados detalle de exina en corte óptico, vista polar en superficie; B3 y B4 granos naturales vista polar en corte óptico, vista ecuatorial en superficie; B5 aspecto general y detalle de flores; B6-B8 MEB, B6 vista polar, B7 corte de exina, B8 vista ecuatorial. [C] *Campsis radicans:* C1 aspecto general y detalle de las flores, C2 grano acetolizado, C3-C5 granos naturales, C3 grano loxocolpado, C4 vista polar en corte óptico (3-colporado), C5 vista polar en superficie (4-colporado); C6-C8 MEB, C6 vista polar, C7 vista ecuatorial, C8 vista general de los granos (obsérvese diferencias en tamaño y abeturas). Escala: óptico 5 µm; A6 y A7 2µm; A8 200 nm; B6, B8 y C8 10µm; B7, C6, C7 1µm.

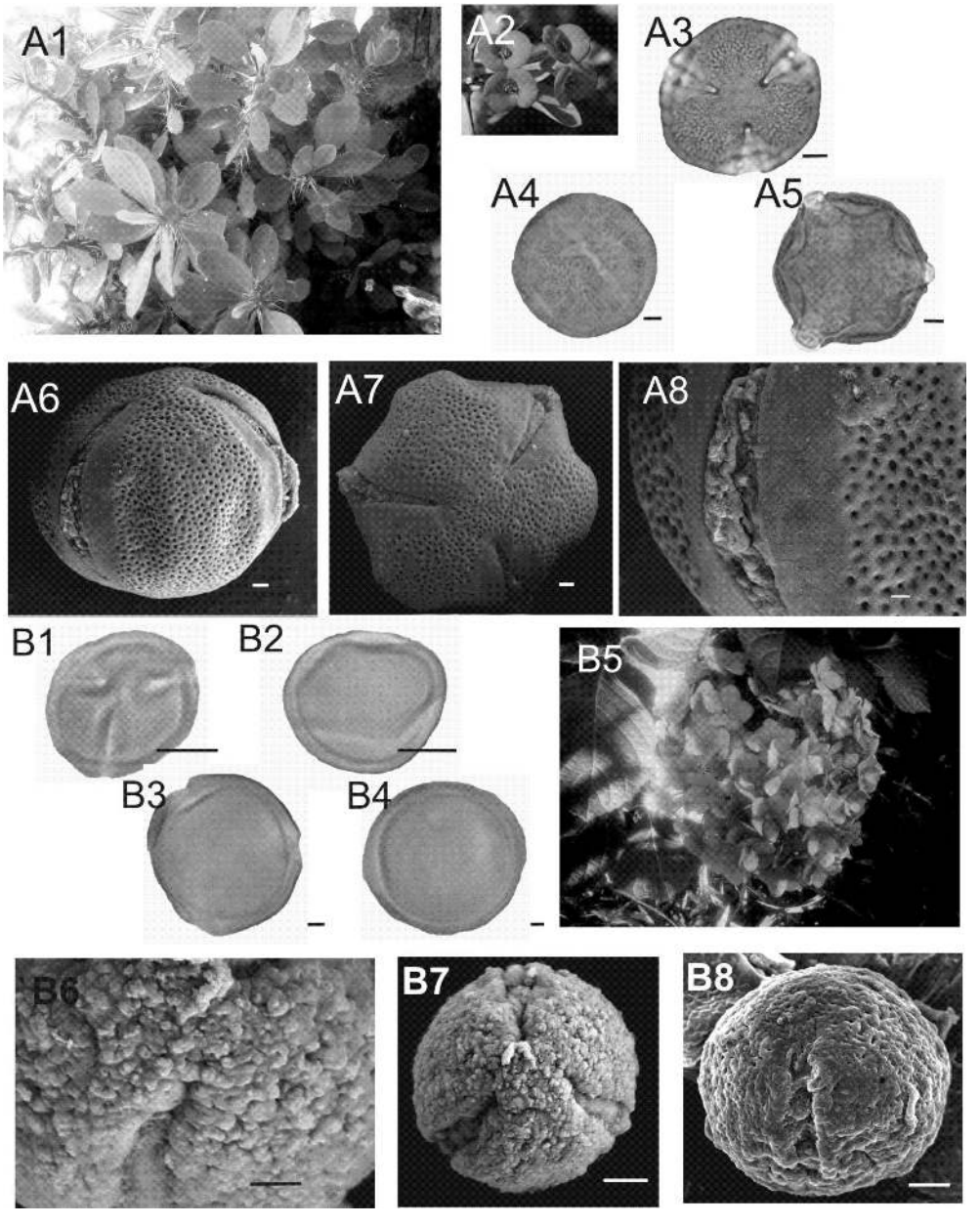

Figura. 2 [A] *Euphorbia milii*: A1 y A2 aspecto general y detalle de las flores; A3, grano acetolizado vista polar en superficie; A4 y A5 granos naturales, A4 vista ecuatorial en superficie, A5 vista polar en corte óptico; A6-A8 MEB, A6, vista ecuatorial; A7 vista polar; A8 detalle de superficie, margen y membrana apertural. [B] *Hydrangea* macrophylla: B1 y B2 granos acetolizados en vista polar y ecuatorial en corte óptico; B3 y B4 granos naturales en vista polar y ecuatorial en corte óptico; B5 detalle de las inflorecencias; B6-B8 MEB, B6 detalle de superficie, B7, vista polar; B8, vista ecuatorial. Escala: óptico 5µm; A6, A7, B7, B8 2µm; A8 y B6 1µm.

mesocolpio es de 20 µm. Un 10 % de los granos son de mayor tamaño y solo se ubican en vista polar, siendo E= 32 (35±3,83) 40 µm. Estos granos son trizonocolpados, tetrazonocolpados, loxocolpados o sincolpados en uno o en ambos polos. Apocolpio de 5 µm y mesocolpio de 25 µm. El ámbito es circular o cuadrangular según el número de aberturas. Los colpos son largos de extremos redondeados, con bordes bien definidos. Exina de 1 µm de espesor, sexina igual a nexina. Superficie microreticulada. Semitectado, infratectum columelado.

Polen natural (fig. 1 – C3 - 5)

Se observan también 2 tamaños de granos, los pequeños generalmente en vista ecuatorial de P= 22 (25±1,41) 26 µm, E= 15 (16,88±1,46) 19 µm, P/E= 1,22 (1,49±0,15) 1,66 subprolatos a prolatos. Los granos de mayor tamaño, en vista polar presentan E= 34 (36,43±1,81) 40 µm.

MEB (fig. 1 - C 6 - 8)

Corrobora la existencia de dos tamaños de granos, los diferentes tipos de aberturas y membrana apertural rugulada. La superficie es reticulada, heterobrocada, con lúmenes poligonales de 0,15 –1µm de diámetro en el mesocolpio, disminuyendo en tamaño hacia los colpos.

Euphorbia milii Des Moul. (Euphorbiaceae) (fig. 2 – A)

Polen Acetolizado: (fig. 2 - A 3)

Grano isopolar, radiosimétrico, tamaño grande. En vista ecuatorial P= 44 (51,11±6,05) 60 µm, E= 25 (32,22±5,14) 43 µm. P/E= 1,27 (1,60±0,18) 1,76 subprolato a prolato. Raros en vista polar con 46 µm de diámetro, ámbito circular a triangular convexo, anguloaperturado. Tricolporado, ectoaberturas tipo colpo de 20-21 µm, con margen liso poco visible de 4,5 µm de ancho, endoaberturas lalongadas de 4-5 x 15-17 µm, mesocolpio 31-33 µm, apocolpio 7-10 µm.

Exina de 2,5-3 µm de espesor, sexina igual a nexina, esta última se engrosa levemente en la zona apertural formando costillas. Tectado, densamente perforado.

Polen Natural: (fig. 2 – A 4 y 5)

Tamaño mediano. P= 36 (38,80±1,79) 40 µm; E= 38 (40,60±2,41) 44 µm, P/E= 0,90 (0,95±0,04) 1 oblato-esferoidal a esferoidal.

MEB: (fig.2 – A 6 - 8)

Confirma superficie densa y regularmente perforada. Colpo con margen liso de 3-4 µm de ancho. Membrana apertural rugulada granulada.

Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser. (Hydrangeaceae) (fig.2 – B)

Polen Acetolizado: (fig. 2 – B 1 y 2)

Grano isopolar, radiosimétrico, tamaño pequeño. Escasos granos se ubican en vista ecuatorial y se observan muy plegados, P= 17 (18,75±1,26) 20 µm, E= 11 (12,50±1,73) 15 µm, P/E= 1,33 (1,51±0,17) 1,72 prolato. En vista polar presentan ámbito circular a subtriangular convexo E= 15 (16,62±0,75) 18 µm. Trizonocolporados, ectoaberturas tipo colpo, endoaberturas de tipo poro de 2-3 µm de diámetro. Mesocolpio 12-14 µm, apocolpio 6-8 µm.

Exina de 1µm de espesor, sexina igual que nexina. Tectado.

Polen Natural: (fig.2 – B 3 y 4) Tamaño pequeño de P= 13 (13,50±1,00) 15 µm, E= 15 (15,50±1,00) 17 µm P/E= 0,86 (0,87±0,01) 0,88 suboblato.

MEB: (fig. 2 – B 6 - 8) Superficie rugulada-granulada perforada, membrana apertural granular.

Hibiscus mutabilis L. (fig. 3 A 1-9), *H. rosa-sinensis* L. (fig. 3 B1-6), *H. rosa-sinensis* L. var. *schizopetalus* Dyer (Fig. 3 A-C) (Malvaceae)".

Descripción general de los granos de *Hibiscus*

Polen Acetolizado:

Grano apolar, radiosimétrico, tamaño muy grande, ámbito circular. Polipantoporado, aberturas simples, tipo poro, circulares, en algunos casos con anillo o bien operculados,

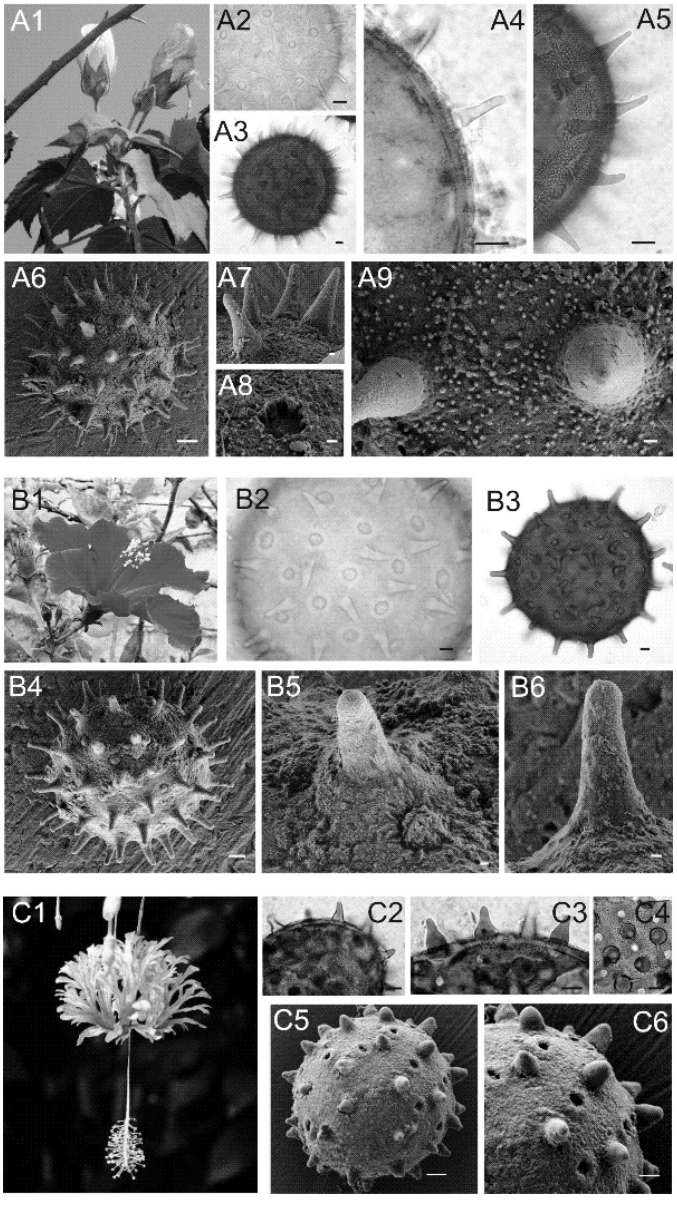

Figura. 3 [A] *Hibiscus mutabilis*: A1 detalle de la flor. A2 y A4 granos naturales, detalle de superficie y corte óptico de exina y espinas. A3 y A5 granos acetolizados, vista general del grano y detalle de superficie y espinas. A6-A9 MEB. A6, vista general del grano. A7, detalle de espinas. A8, detalle de poro, superficie perforada, gránulos supractectales y colunmelas infratectales. A9, detalle de perforaciones rodeando la base de la espina. [B] *Hibiscus rosa-sinensis*: B1, detalle de la flor. B2, grano natural, vista general. B3, grano acetolizado, vista general. B4-B6 MEB. B4, vista general del grano, poros operculados. B5, detalle de espina y poro operculado. B6, detalle de espina. [C] Hibiscus *schizopetalus*: C1 detalle de la flor. C2 grano natural en corte óptico de exina y espinas, C3 y C4 granos acetolizados, C3 corte óptico de exina y espinas, C4 detalle de superficie. C5 y C6 MEB, C5 vista general del grano, C6 detalle de superficie. Escala óptico 10 µm, A7, A8, A9, B5 y B6 1 µm; A6, B4, C5 y C6 10 µm.

Especie	Técnica	Diametro grano (µm) Min. ($\bar{x}$ ± D.E) Máx.	Altura x ancho (espinas) (µm) Min. ($\bar{x}$ ± D.E) Máx.	Distancia promedio espinas (µm) Min. ($\bar{x}$ ± D.E) Máx.	Diametro poro (µm) Min. ($\bar{x}$ ± D.E) Máx.	Distancia promedio poro (µm) Min. ($\bar{x}$ ± D.E) Máx.	N=(D/C)² (espinas)	N=(D/C)² (poro)
H. rosa sinensis	acetolizado	138(150,70±10,60)165	18(19,90±1,10)22 x 9(9,80±0,42)10	28(32,30±4,50)43	5(6,30±0,82)8	27(31,30±3,37)38	11,35(23±6,95)32,60	16,16(23,73±4,73)30,25
	natural	140(149,7±7,34)160	15(16.36±0,67)17 x 7(7.5±0,71)8	30(35,07±4,48)42	8(8,78±0,83)10	25(35,33±6,29)45	12,25(21,05±5,81)27,98	16(22,25±5,49)31,36
H. schyzopetalus	acetolizado	120(145,50±15,33)162	16(17,50±1,31)20 x 10(10,63±0,74)12	20(23,88±2,10)26	5(5,88±0,64)7	19(21,88±1,46)23	27,04(40,79±8,28)50,41	27,14(45,60±12,84)66,42
	natural	118(123,83±5,31)130	12(15,29±2,63)21 x 6(7.4±0,70)8	19(23,12±3,08)27	5(6,97±1,35)10	18(22,04±3,74)35	25(32,47±6,43)42,25	18,74(30,89±7,38)39,06
H. mutabilis	acetolizado	125(133,70±5,62)140	20(21,30±1,34)24 x 5(6,90±1,20)9	20(25,10±4,04)32	6(6,70±0,82)8	20(21,70±2,06)25	18,06(30,15±9,24)49	31,36(38,50±5,27)46,24
	natural	127(139,10±7)150	15(16,20±1,48)20 x 6(6,60±0,52)7	16(18,90±2,73)25	6(8,4±1,58)10	20(24,50±5,50)35	26,83(38,85±9,35)52,12	29,81(40,33±7,08)50,41

Tabla 1. Detalle de las diferencias de tamaño del grano, altura y ancho de las espinas (o gemas) y diámetro de los poros de las especies de *Hibiscus* estudiadas. La densidad de espinas (o gemas) y poros, se expresa con la fórmula N=(D/C)². Donde N = densidad, D = diámetro del grano y C =distancia de centro a centro de poro/espina.

distribuidas de manera más o menos uniforme en toda la superficie. Exina de 5-7 µm de espesor, nexina más gruesa que sexina. Tectado, perforado, infratectum columelado. Superficie con pequeños gránulos y con espinas supratectales de ápice romo o agudo. El espesor de la exina generalmente es menor en la zona interespinal que en la zona infraespinal, debido a que en ésta última las columelas suelen ser de mayor altura determinando un "mamelón" (Pire *et al*., 2006) bajo las espinas.

Polen Natural:

Grano esférico, tamaño muy grande. Poros circulares y otros más o menos elípticos, algunos con anillo.

Las diferencias entre las especies estudiadas en cuanto a tamaño del grano, altura y ancho de las espinas, diámetro de los poros, densidad de espinas y de poros, se detallan en la Tabla 1.

MEB:

Las observaciones de MEB corroboran que son granos esféricos, pantoporados, equinados. El tectum es perforado con gránulos supratectales.

En *Hibiscus rosa-sinensis* se observan los poros operculados y las espinas largas de ápice romo. Los mamelones son atenuados.

En *Hibiscus rosa-sinensis* L. var. *schizopetalus:* las espinas supratectales son cortas de base ancha y ápice romo. Los poros, de contorno circular o elíptico, presentan un engrosamiento que los rodea en forma de anillo. Los mamelones son atenuados.

En *H. mutabilis,* las espinas son largas, de ápice agudo, con un marcado anillo de perforaciones rodeando la base, no se observan mamelones. En el detalle del poro, que carece de opérculo y anillo, se pueden ver las columelas infratectales.

Jacaranda mimosifolia D. Don (Bignoniaceae) (fig. 4 – A)

Polen acetolizado (fig. 4 – A 2)

Grano isopolar, radiosimétrico, tamaño grande. P= 50 (58,42±3,53) 65 µm, E= 45 (52,83±4,09) 60 µm, P/E= 1,03(1,12±0,08) 1,31 prolato-esferoidal a subprolato. Ámbito circular a subtriangular convexo, anguloaperturado. Trizonocolporados, el 9% tetrazonocolporados, aberturas compuestas, colpos 10 - 15 µm de ancho largos hasta los polos, extremos agudos. Endoaberturas tipo poro difíciles de observar, de 5 µm de diámetro. Apocolpio 9 -10 µm, mesocolpio 28 - 35 µm. Exina de 2 µm de espesor, sexina del mismo espesor que la nexina. Esta última se engrosa levemente en las endoaberturas formando costillas. Superficie densamente perforada. Tectado, infratectum columelado.

Polen natural (fig.4 – A 3 - 5)

Grano mediano, P = 36 (40,8±2,91) 45 µm, E = 35 (36,60±1,71) 40 µm, P/E= 1,05 (1,13±0,07) 1,25 prolato-esferoidal a subprolato. El poro circular de 5 µm de diámetro se observa mejor en el material natural.

MEB: (fig.4 – A 6 - 8)

Superficie densamente perforada, levemente rugulada. Membrana apertural granular, se observa endoabertura deprimida.

Ligustrum lucidum W.T. Aiton (Oleaceae) (fig.4 – B)

Polen Acetolizado: (fig.4 – B 1 y 2)

Grano isopolar, radiosimétrico, tamaño mediano. P= 25 (26±0,82) 27 µm, E= 25 (27,54±1,61) 30 µm, P/E= 0,83 (0,93±0,04) 0,96 suboblato a oblato-esferoidal. Ámbito subtriangular convexo, trilobulado en vista polar. Trizonocolporado, ectoaberturas tipo colpo de 5 x 9 µm, endoaberturas lalongadas de 8-9 x 4 µm. Apocolpio 12-15 µm, mesocolpio 23-24 µm.

Exina de 4 a 5 µm de espesor en el mesocolpio disminuyendo de tamaño hacia las aberturas, sexina 3 veces más gruesa que la nexina, con columelas unidas en las cabezuelas. Semitectado, per-reticulado, heterobrocado, muros simplicolumelados.

Polen Natural: (fig.4 – B 3)

Tamaño mediano de P= 25 (26±1,22) 28

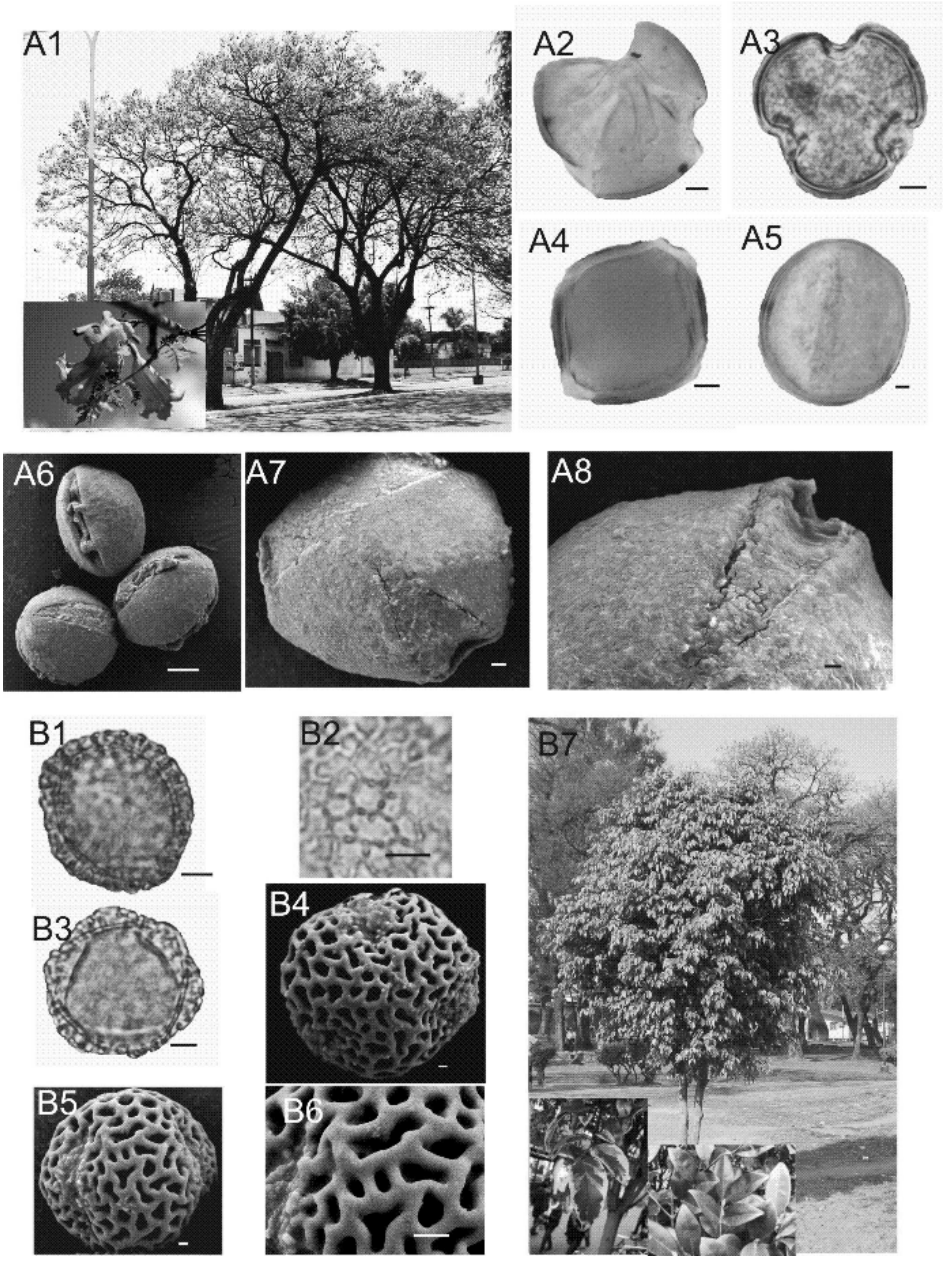

Figura. 4 [A] *Jacaranda mimosifolia*: A1 aspecto general y detalles de las flores, A2 grano acetolizado vista subpolar, A3 – A5 granos naturales, A3 y A4 vista polar en corte óptico, A5 vista ecuatorial en corte óptico; A6 – A8 MEB, A6 granos en vista ecuatorial, A7 vista polar, A8 detalle de superficie y membrana apertural. [B] *Ligustrum lucidum*: B1 y B2 granos acetolizados en vista ecuatorial en corte óptico y detalle de supeficie, B3 grano natural vista polar. B4 – B6 MEB, B4 vista polar, B5 vista ecuatorial, B6 detalle de superficie, B7 aspecto general y detalle de las hojas. Escala óptico 5 µm; A6 10µm; A7 2 µm; A8, B4, B5 1 µm; B6 200 nm.

µm, E= 28 (29,73±1,01) 32 µm, P/E= 0,83 (0,87±0,04) 0,93 suboblato a oblato-esferoidal.

MEB: (fig.4 – B 4 - 6)

Confirma superficie per-reticulada, heterobrocada, lúmenes desde 1,2 a 8-9 µm de diámetro muy irregulares en forma y tamaño. Muros psilados. Membrana apertural granular.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como ya se mencionó en la introducción algunos de los pólenes de estas especies ornamentales han sido citados como aerovagantes y otros son considerados como productores de alergias. Se han encontrado además algunos de estos tipos polínicos en sedimentos melíferos, por lo que su descripción contribuirá a la identificación y determinación del origen botánico y geográfico de mieles.

Ligustrum lucidum se encuentra ampliamente cultivado en las calles de la ciudad de San Miguel de Tucumán, sin embargo sus granos de polen han sido escasamente registrados en los monitoreos aerobiológicos. Sánchez de Lorenzo Cáceres (2015), en su catálogo on line sobre la Situación de la vegetación alergénica de los jardines de Murcia, lo menciona como productor de alergia por proximidad. Esta especie ha sido citada como alergógena y aerovagante por Izco *et al*. (1972), Lewis *et al.* (1983), Halse (1984), Domínguez *et al.* (1984).

Caesalpinia gilliesii (Wall. ex Hook.) D. Dietr. (Fabaceae) y *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae), son señaladas por Pailhe y Popolizio (1981) como especies de interés apícola. *Hibiscus rosa-sinensis* L. está citada como melífera y alergénica por Del Pino & Diez (1990a).

En los análisis con MO se han detectado diferencias en la forma y tamaño de los granos de polen, debido a variaciones del eje polar o el diámetro ecuatorial según las técnicas de preparación aplicadas (para los granos de polen acetolizados la técnica de Erdtman, 1960 y para polen natural con la de Wodehouse, 1935). En la mayoría de las especies los granos acetolizados son de mayor tamaño que los naturales, excepto en *Euphorbia mili, Hydrangea macrophylla* y *Ligustrum lucidum* donde el diámetro ecuatorial es mayor en los granos montados al natural.

En dos de las especies estudiadas, *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. (Hydrangeaceae) y *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae), no encontramos referencias sobre morfología polínica en trabajos anteriores.

Trigo (1991) describe *Jacaranda acutifolia* Humb. & Bompi, esta especie difiere de *J. mimosifolia* porque son granos medianos (Erdtman, 1952), con aberturas simples, trizonocolpados.

En el resto de las especies las descripciones son bastante similares a la bibliografía consultada, las diferencias observadas son:

En *Brachychiton populneus* coincidimos con las observaciones de Del Pino. & Diez (1990a) en cuanto a tamaño, forma y ornamentación de la exina. Diferimos con estos autores en que ellos destacan la presencia de algunos granos con 4 aberturas, mientras que nosotros solo observamos granos triaperturados. Mateu *et al*. (1987) se refiere a esta especie como con granos prolatos, en nuestras observaciones los granos son oblato-esferoidales tanto en material acetolizado como en el no acetolizado.

En *Caesalpinia gilliesii* la complejidad de sus aberturas ha dado lugar a diferentes interpretaciones: Erdtman (1952) considera al polen de este género como 3- aperturado. Nair & Sharma (1962) señalan que tiene 3 colporos, rodeados por una región más fina de la sexina a la que designan como pseudocolpo. Tsukada (1963) los considera 3-margocolporados, mientras que Senesse (1988) reconoce tres aberturas formadas por un colpo muy corto rodeado por márgenes complejos. Por su parte, Del Pino & Diez (1990b) consideran que son granos trizocolpados con un gran margen granular que se suelda en las zonas polares.

Markgraf, V. &. D´Antoni (1978) describen los granos de polen de *Caesalpinia gilliesii* como tricolporados, con endoaberturas lalongadas, colpos cortos, angostos y amplio margen que se une en los polos. Faricelli *et al* (2004) manifiestan que son granos tricolporados; sinmargocolpados, es decir, los márgenes de los colpos, que son muy anchos y granulares, se fusionan en los polos y desaparecen los apocolpios; ora lolongados (Largo del ora = 20,89±2,67 µm y Ancho del ora = 15,22±2,91 µm); mesocolpios microrreticulados.

En este trabajo coincidimos con las observaciones de Trigo & García (1990) quienes señalan que las aberturas son compuestas, trizonocolporados, ectoaberturas de tipo colpo, fusionadas a nivel de los polos (sincolpado); endoaberturas de tipo poro, lolongadas. Diferimos con estos autores respecto al tamaño de los granos de pólen, ellos los consideran granos grandes, menores a 100 micrones, pero según nuestras observaciones son de tamaño muy grande, (mayores de 100 µm), además, la superficie es densamente perforada en el mesocolpio y está separada del colpo (que presenta membrana apertural granular) por un delgado margen liso.

Nuestras observaciones de *Campsis radicans* concuerdan con las realizadas por Trigo (1991) respecto a la variedad de aberturas que presentan estos granos, (trizonocolporoidados, trizonocolpados, tetrazonocolpados, loxocolpados o sincolpados), pero esta autora no señala diferencias en cuanto al tamaño (90% P=30 µm x E= 20 µm y 10% E igual o mayor de 39 µm) solo alude a los granos más pequeños. Tütüncü *et al*. (2007) no mencionan los diferentes tipos de aberturas, solo los consideran tricolpados, así como tampoco se refieren a las diferencia de tamaño. En base a nuestras observaciones podemos establecer que existe polimorfismo polínico tanto en lo referente al tamaño como al sistema apertural y predominan los granos tricolporoidados en un 65%.

En *Euphorbia milii* Des Moul coincidimos con la descripción general realizada por Weber El Ghobary (1985), Dec & Dubet da Silva Mouga (2014) y Htun (2009) pero agregamos algunos conceptos no mencionados por estos autores. Uno es la presencia de costillas, a nivel de las endoaberturas y otro es el margen, que se observa levemente con MO en granos acetolizados y se confirma claramente en las fotografías con MEB. Diferimos con lo que señala Weber El Ghobary (1985) en cuanto a la forma del grano acetolizado, este autor lo describe como prolato-esferoidal o levemente subprolato, en nuestras observaciones los granos acetolizados son prolatos a subprolatos, mientras que en estado natural son oblato -esferoidales, además este autor no menciona la presencia de costillas a nivel de las endoaberturas.

Entre las especies estudiadas del género *Hibiscus* se han observado algunas diferencias en cuanto al tamaño de los granos, altura y forma de las espinas (ápice agudo, ápice romo) y densidad de los poros. Los granos de mayor tamaño corresponden a *H. rosa sinensis* (150 µm), seguido por *H. rosa-sinensis* var. *schizopetalus* (145 µm) y los de *H. mutabilis* (133 µm), son los menores.

Las espinas más largas y agudas se encuentran en *H. mutabilis* (21,30 µm) y las más cortas en *H. rosa-sinensis* var. *schizopetalus* (17,50 µm). Los poros son operculados en *H. rosa-sinensis,* mientras que en *H. rosa-sinensis* var. *schizopetalus* pueden ser circulares o elípticos y presentan un marcado anillo. El Naggar (2004) y Tovar Alvarez *et al.* (2008) señalan para *H. rosa-sinensis* poros anulados. Para *H. bifurcatus* Cav. e *H. furcellatus* Desr (Dias Saba, 2007) y para *Hibiscus tiliaceus* L. (Magalhães e Silva *et al*., 2004) indican que los granos presentan poros operculados, anulados y dispuestos en espiral. Shaheen *et al*., (2009), estudian los granos de *H. syriacus, H. schizopetalus, H. mutabilis, H. rosa-sinensi* y Del Pino & Diez (1990a) citan a *H. rosa-sinensis*

entre varias especies con el mismo tipo de polen de *H. mutabilis,* ambos autores no mencionan la presencia de opérculo ni anillo en los poros. Respecto a *H. mutabilis* coincidimos con Del Pino & Diez (1990a) en cuanto a la presencia de un tectum completo e infratectum columelado. La superficie es perforada con elementos supratectales granulares y espinas largas de ápice agudo.

Pire *et al.* (2006) estudian los granos de *H. furcellatus* Desr., *H. sororius* L, *H. striatus* Cav., *H. urticifolium* A. St.- Hill. & Naudin, a los que señalan como colporoidados (difícil de apreciar los bordes de los colpos con MO) y con mamelones atenuados.

Las observaciones realizadas por Ferreira Mora *et al*. (2013) que consideran a *Hibiscus rosa-sinensis* como grano monocolpado nos parecen totalmente desacertadas.

La descripción de *Ligustrum lucidum* Ait. realizada por Trigo y Fernández. (1994) coincide con nuestras observaciones, excepto que no hemos notado la presencia de clavas, que estos autores señalan que a veces pueden apreciarse en el interior de los lúmenes, cuando se observan los granos de polen con MEB.

El estudio de la morfología polínica de las plantas ornamentales de la ciudad de San Miguel de Tucumán será de gran utilidad para la identificación de los granos de polen presentes en la atmósfera y en los sedimentos de mieles de la región.

APÉNDICE

Material estudiado

Los ejemplares se colectaron en calles del Dpto. Capital (26º49´49.83”S; 65º13´11.94”O) de la Provincia de Tucumán, ARGENTINA.

Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R. Br. (Malvaceae); pasaje Gutiérrez y Av. Alem, 08/IX/2011, Reyes y Espeche s/n. Lab. de Palinología FML (206, PAL-TUC).

Caesalpinia gilliesii (Wall. ex Hook.) D. Dietr. (Fabaceae); calles Próspero Mena y Florida, 10/IX/2014, Reyes y Espeche s/n. Lab. de Palinología FML (752, PAL-TUC).

Campsis radicans (L.) Bureau (Bignoniaceae); calle Alberdi y pasaje Dorrego, 15/IX/2014, Reyes y Espeche s/n. Lab. de Palinología FML (748, PAL-TUC).

Euphorbia milii Des Moul. (Euphorbiaceae); calles Las Piedras y La Rioja, 15/IX/2014, Reyes s/n. Lab. de Palinología FML (744, PAL-TUC).

Hibiscus rosa-sinensis L.*;* pasaje Gutierrez y calle Miguel Lillo, 10/VIII/2012, Reyes s/n. Lab. de Palinología FML (489, PAL-TUC).

Hibiscus rosa-sinensis L. var. *schizopetalus* Boulger, plaza Manuel Belgrano, 07/VIII/2011, Reyes y Espeche s/n. Lab. de Palinología FML (141, PAL-TUC).

Hydrangea macrophylla (Thunb.) DC. (Hydrangeaceae); calles Bernabé Aráoz y Lavalle, 15/IX/2014, Reyes s/n. Lab. de Palinología FML (754, PAL-TUC).

Jacaranda mimosifolia D. Don (Bignoniaceae); plaza Manuel Belgrano, 15/IX/2010, Reyes s/n. Lab. de Palinología FML (115, PAL-TUC).

Ligustrum lucidum W. T. Aiton. (Oleaceae) ARGENTINA. calle Lavalle 900, 15/IX/2013, Reyes s/n. Lab. de Palinología FML (481, PAL-TUC).

BIBLIOGRAFIA

DEC E., DUBET da SILVA MOUGA D.M. -2014-. Contribuição à morfologia polínica de plantas medicinais apícolas (Euphorbiaceae Juss. & Lamiaceae Martinov) *Acta Biológica Catarinense* 1(1):44-52.

DEL PINO, J.A. & M.J. DIEZ -1990a- Aportación a la palinología de plantas ornamentales de la ciudad de Sevilla I. *Lagascalia* 15(2): 199-221.

DEL PINO, J.A. & M.J. DIEZ -1990b- Aportación a la palinología de plantas ornamentales de la ciudad de Sevilla II. *Lagascalia* 16(2):291-309.

DIAS SABA, M. -2007- Morfología polínica de Malvaceae: implicações taxonômicas e filogenéticas. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universida de Estadual de Feira de Santana – BA.

DOMÍNGUEZ, E., J.L. NUBERA & C. GALÁN -1984- *Polen alergógeno de Córdoba*. Publicaciones del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.

EL NAGGAR S. M. -2004-. Pollen Morphology of Egyptian Malvaceae: An Assessment of Taxonomic Value *Turk J. Bot.* 28: 227-240.

ERDTMAN, G. -1952-. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An introduction to Palynology I)*. Almqvist & Wiksell, Stockholm. pp 539.

ERDTMAN, G. -1960-. The acetolysis method. Sven. Bot. Tidskr. 54:561-564.

ESPECHE, M.L., N.F.J. REYES, M.E. GARCÍA & A.C. SLANIS -2014- Morfología polínica de las especies nativas y exóticas de *Handroanthus* (Bignoniaceae) en la República Argentina**.** *Acta Bot. Malacitana* 39:71-79.

FARICELLI, M. E., T. A. KRAUS & C. A. BIANCO -2004- Morfología polínica de especies arbóreas. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias* 3 (1-2).

FERREIRA MORA Y. A., W. FIGUEROA MEDINA & Y. M. BAYONA RINCÓN -2013- Morfología polínica de especies arbóreas predominantes de San José de Cúcuta. Colombia. *Revista Mundo Fundación de Estudios Superiores Comfanorte (FESC)* vol 2 ,6:57-74.

GARCÍA, M.E., N.F.J. REYES & M.L. ESPECHE -2015- Aportes palinológicos de once variedades de cítricos (Rutaceae) cultivados en Tucumán (Argentina) *Lilloa* 52(1) 19-30.

GARCÍA, M.E. & N.J.F. REYES -2011- Morfología polínica de dos especies de *Bauhinia* cultivadas en el noroeste argentino (Leguminosae Caesalpinoideae). *Lilloa* 48(1): 65-73.

HTUN T. T. -2009-. Pollen Morphology of 12 species of the genus *Euphorbia* L. Panglong University. *Research Journal*,vol 1: 1-11.

HALSE, R.R. -1984- Nomenclature of allergenic plants I and II. *Annals of Allergy*, 53:291-307.

IZCO, J., M. LADERO & C. SÁENZ -1972- Flora alergógena de España. Distribución, descripción e interés médico alergológico de las especies responsables de síndromes alérgicos. *Anales de la Real Academia de Farmacia,* 38:521-570.

LEWIS, W.H., P. VINAY & V.R. ZENGER -1983- *Airborne and allergenic pollen of North America*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

MAGALHÃES E SILVA, F.H., P. PEREIRA OLIVEIRA & F. A. RIBEIRO DOS SANTOS -2004-. Morfologia polínica de Hibiscus pernambucensis Arruda e Hibiscus tiliaceus l. (Malvaceae). *Acta Biologica Leopoldensia* Vol. 26 Nº 2 p. 203-211.

MARKGRAF, V. &. H.L. D´ANTONI -1978- *Pollen Flora of Argentina. Modern spore and pollen types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae.* University of Arizona Press, Tuxon.

MELVILLE, R. -1981- Surface tension, diffusion and the evolution and morphogenesis of pollen aperture patterns. *Pollen et Spores* 23:179-203.

MATEU, I. A. AGILELLA & J.M. AZCARRAGA -1987- Pólenes del Jardín Botánico de Valencia I. An. Asoc. Palinol. Leng. Esp. 3:73-90.

NAIR, P.K.K. & M. SHARMA -1962-. Pollen grains of Indian plants – IV Leguminosae (Part-I). *Bulletin of the National Botanic Gardens* 65:1-37.

PAILHE, A. & R. POPOLIZIO -1981- Espectro Floral apícola de Tucumán Parte I. XXIV Congreso Internacional de Apicultura.

PIRE, M.S., L.M. ANZÓTEGUI & G.A. CUADRADO -1998- Flora Polínica del Nordeste Argentino volumen I Ed. Universidad Nacional del Nordeste.

PIRE, M.S., ANZÓTEGUI, L.M. & G.A. CUADRADO -2006- Flora Polínica del Nordeste Argentino volumen III Ed. Universidad Nacional del Nordeste.

PUNT, W., S. BLACKMORE, NILSSON, S. & A. LE THOMAS -1994- *Glossary of pollen and spores terminology.* Serie 1. LPP Contributions. LPP Foundation, Utrech, 71 pp.

SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, J.M. -2015- *Situación de la vegetación alergénica de los jardines de Murcia.* Disponible en: https://www.google.com.ar/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=utf-8#q=situaci%c3%b3n+de+la+vegetaci%c3%b3n+alerg%c3%a9nica+de+los+jardines+de+murcia%2c. Última consulta: 06-11-2015. Hora 11.53

SENESSE, S. -1988- Second type pollinique dans le genre *Caesalpinia*. Nouvelles donnés sur l'évolution dans la tribu des *Caesalpinieae*. *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle, section B, Adansonia* 10:77-88.

SHAHEEN N., M. A. KHAN, M. Q. HAYAT & G. YASMIN -2009-. Pollen morphology of 14

species of *Abutilon* and *Hibiscus* of the family Malvaceae (*sensu stricto*) Journal of Medicinal Plants Research Vol. 3(11): 921-929.

TOVAR ALVAREZ A. L., MARTÍNEZ Y DÍAZ DE SALAS M., DEL REAL LÓPEZ A. -2008- Descripción de granos de polen de algunas plantas del municipio de Querétaro. (Estado Actual de la Flora y Vegetación Nativa del Municipio de Querétaro y Zona Conurbada) *Memorias del Programa Verano de la Ciencia 8° Verano de la Ciencia de la UAQ Nº 35.*

TRIGO, M. M. & I. GARCÍA. -1990- Morfología polínica de plantas ornamentales: Leguminosas. *Acta Bot. Malacitana*, 15: 45 -68

TRIGO, M.M. -1991- Contribución al estudio polínico de especies ornamentales: Bignoniaceae. *Acta Bot. Malacitana*, 16 (2):455-466.

TRIGO, M. M. & I. FERNÁNDEZ -1994- Contribución al estudio polínico de especies ornamentales con interés alergógeno cultivadas en Málaga: Dicotiledóneas. *Acta Bot. Malacitana* 19:145-168.

TSUKADA, M. -1963-. Pollen morphology and identification I. Eucaesalpinieae. *Pollen et Spores* 5:239-284.

TÜTÜNCÜ, S., F. DANE & S. TÜTÜNCÜ -2007- Examination of Pollen Morphology of Some Exotic Trees and Shrubs Found in the Parks and the Gardens of Edirne (European Turkey) I. *Journal of Applied Biological Sciences* 1 (2): 45-55.

WEBER EL GHOBARY, M.O. -1985- Pollen morphology of four succulent species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2:75-86.

WODEHOUSE, R.P. -1935- *Pollen grains*. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London. 559 pp.