

PRIMEROS RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA DE MIELES PRODUCIDAS POR *TETRAGONISCA ANGUSTULA* (APIDAE, MELIPONINAE) EN LOS NARANJOS, SALTA, ARGENTINA

F. F. FLORES¹ y A. C. SÁNCHEZ^{1,2}

Summary: First results of botanical characterization of honeys produced by *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae) in Los Naranjos, Salta, Argentina. The melissopalynological analysis was performed on ten honeys samples of *Tetragonisca angustula* Latreille breeding in the locality Los Naranjos (S 23° 07' 19,2"; W 64° 40' 32,6"), Salta, Argentina. We found a whole of 49 pollen types. In the honey monofloral, the dominant types corresponded to: *Anadenanthera colubrina*, *Baccharis*, *Citrus* sp., native Myrtaceae and a type undetermined (type 6). The remaining samples were multifloral. 62% of pollen types corresponding to representatives of the Yungas mountain forest; types like *Anadenanthera colubrina*, *Bocconia integrifolia*, *Parapiptadenia excelsa*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Sapium haematospermum*, type *Myrsine* and a set of native Myrtaceae, which constitute the first appointment as nectar sources for *T. angustula*. Also identified pollen from plants typical of anthropogenic environments such as *Carica papaya*, *Citrus* sp., *Eucalyptus* sp., *Leonurus sibiricus*, among others. These results provide a first approximation to the knowledge of the flora used by *T. angustula* and geographic origin of their honey, establishing the first record of mountain forest of Yungas.

Key words: Melissopalynology, mountain forest of Yungas, stingless bees

Resumen: Se realizó el análisis melisopalinológico de diez muestras de miel de *Tetragonisca angustula* Latreille criadas en la localidad Los Naranjos (S 23° 07' 19,2"; O 64° 40' 32,6"), Salta, Argentina. Se reconoció un total de 49 tipos polínicos. En las mieles monoflorales, los tipos dominantes correspondieron a: *Anadenanthera colubrina*, *Baccharis*, *Citrus* sp., Myrtaceae nativas y un tipo indeterminado (tipo 6). Las restantes muestras fueron multiflorales. El 62 % de los tipos polínicos corresponde a representantes de la Selva Montana de Yungas; tipos como *Anadenanthera colubrina*, *Bocconia integrifolia*, *Parapiptadenia excelsa*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Sapium haematospermum*, tipo *Myrsine* y un conjunto de Myrtaceae nativas que constituyen la primera cita como plantas nectaríferas para *T. angustula*. También se identificó polen proveniente de plantas típicas de ambientes antropizados como *Carica papaya*, *Citrus* sp., *Eucalyptus* sp., *Leonurus sibiricus*, entre otros. Estos resultados constituyen una primera aproximación al conocimiento de la flora utilizada por *T. angustula* y al origen geográfico de sus mieles, estableciendo el primer registro para Selva Montana de Yungas.

Palabras clave: Melisopalinología, Selva Montana de Yungas, meliponas

1 Laboratorio de Palinología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi 47. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina. laboratoriopalinologiafcaunju@yahoo.com.ar

2 Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi 47. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina.

INTRODUCCIÓN

Antes de la llegada de la abeja extranjera *Apis mellifera* L. existían en el continente abejas nativas sin aguijón productoras de miel, conocidas como “meliponas” (Apidae, Meliponinae). La miel, la cera y el polen almacenados por estas abejas, han sido aprovechados por las culturas indígenas americanas (Baquero & Stamatti, 2007). La miel es muy valorada por su sabor y por las propiedades medicinales que se le atribuyen (Dallagnol *et al.*, 2007), siendo apreciada por las comunidades rurales de Latinoamérica que domesticaron estas abejas dando lugar a la “meliponicultura”. En el área de Los Naranjos (Salta, Argentina) esta actividad presenta un desarrollo incipiente, aunque existen proyectos de utilización de *Tetragonisca angustula* Latreille a través de la Fundación ProYungas. En ese marco, se planteó la necesidad de conocer los recursos florales utilizados por esta melipona y de caracterizar sus mieles por origen botánico.

Los antecedentes acerca de las plantas visitadas por *T. angustula* y los trabajos de tipificación de sus mieles están muy acentuados en zonas donde se llevan a cabo proyectos de fomento de la meliponicultura. Pueden mencionarse los trabajos efectuados en México por Martínez Hernández *et al.* (1994), en Brasil de Iwama & Melhem (1979), Ramalho *et al.* (1990), Cortopassi Laurino & Gelli (1991), Almeida (2002), o también labores de extracción de cargas de polen corbiculares (Carvalho & Marchini, 1999), o la confección de calendarios meliponícolas para esta abeja (Naschenveng Knoll, 1985). En Argentina, existen pocos estudios realizados al respecto. Se han desarrollado análisis melisopalinológicos en las provincias de Formosa (Cabrera, 2007), Misiones (Dallagnol *et al.*, 2007; Fabbio *et al.*, 2007) y Chaco (Vossler, 2007 a, b). En ocasiones los trabajos se combinaron con estudios de las cargas corbiculares de *T. angustula* y otras meliponas, como el caso de *Scaptotrigona aff. depilis* Moure (Vossler, 2007 b). Así también, puede nombrarse el trabajo de Achával *et al.* (2006) en *Scaptotrigona jujuyensis* Schrottky “llana”, “peluquerita” o “tapezuá”, de modo de conocer sus preferencias florales y hábitos de nidificación.

Con el objetivo de conocer el recurso floral utilizado por *T. angustula*, y la caracterización

polínica de sus mieles, se presentan los resultados de los análisis melisopalinológicos obtenidos en mieles de esta abeja para el área en estudio, los cuales constituyen los primeros antecedentes para la provincia fitogeográfica de las Yungas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La zona de estudio se encuentra ubicada en el departamento Orán, provincia de Salta (S 23° 07' 19,2"; O 64° 40' 32,6"; altitud 760 - 780 msnm) y corresponde al Distrito Selva Montana de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas (Cabrera, 1976). El clima se caracteriza por ser tropical a subtropical con estación seca moderada y lluvias que se extienden durante un período aproximado de seis meses (noviembre a marzo), con valores de hasta 3000 mm anuales en algunas áreas. La vegetación es de origen amazónico, con dos a tres estratos arbóreos y una gran variedad de epífitos, enredaderas, hierbas y arbustos, a las que se suman diversas especies exóticas (Brown *et al.*, 2007; Flores, 2009).

Para identificar el polen presente en las mieles se utilizó la palinoteca de referencia realizada a partir de ejemplares de herbario pertenecientes al área de estudio, los cuales se determinaron y se encuentran depositados en el Laboratorio de Palinología; también se utilizaron atlas polínicos (Markgraf & D'Antoni, 1978; Pire *et al.*, 1998, 2001, 2006). Las observaciones se hicieron con microscopio óptico (Zeiss - Axiolab y Zeiss - Axiolmagen M1).

Las muestras de miel, que suman un total de 10, se extrajeron con jeringas esterilizadas, obteniendo entre 10 y 250 cm³ por muestra. El tratamiento de las mieles se realizó de acuerdo a la metodología de Louveaux *et al.* (1978) para mieles de *Apis mellifera*. El polen de las mieles así como el proveniente del material de referencia fue acetolizado (Erdtman, 1960).

En cada muestra de miel se realizó el conteo de 300 granos de polen como mínimo y se establecieron las clases de frecuencia de acuerdo a Louveaux *et al.* (1978) y la frecuencia de aparición según Feller Demalsy *et al.* (1987). Las mieles fueron consideradas monoflorales cuando presentaban algún tipo polínico dominante (> 45 % del polen total, con excepción de *Citrus* que se considera > 10%, Louveaux *et al.*, 1978). Aquéllas que no mostraban un polen domi-

nante se clasificaron como multiflorales.

Las fotografías de los granos de polen se tomaron con una cámara digital Kodak EasyShare C473 y con el equipo Zeiss – AxioImagen combinado con el programa AxioVision Rd.4.5. Los preparados obtenidos forman parte de la palinoteca de referencia del Laboratorio de Palinología (PAL-JUA) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.

RESULTADOS

En las muestras se encontraron 49 tipos polínicos, de los cuales se identificaron 16 a nivel de especie, 12 a nivel de género, 8 a nivel de familia correspondientes a 26 familias botánicas, y 10 tipos indeterminados. Los resultados del análisis cualitativo se presentan en la tabla 1, en la que se muestran los tipos polínicos encontrados y las clases de frecuencia de cada uno. En las Figuras 1 y 2 se ilustran los principales tipos polínicos.

La riqueza polínica por muestra varía de 5 a 19 tipos, con un promedio de 14. Las familias con mayor diversidad de tipos polínicos son: Mimosaceae con 4 tipos, seguida por Asteraceae y Lamiaceae con 3 tipos; Amaranthaceae, Caesalpinaceae, Myrtaceae y Sapindaceae con 2 tipos cada una, y las demás familias representadas por un solo tipo.

Se reconocen cinco taxones dominantes, presentes cada uno de ellos en una muestra de miel, clasificadas como monoflorales: *Baccharis*, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan y Myrtaceae nativas pertenecientes a la flora autóctona; un tipo polínico indeterminado, tipo 6, y *Citrus* sp. cultivado. Las muestras de mieles restantes se clasificaron multiflorales.

De acuerdo a la frecuencia de aparición de los tipos polínicos en las muestras (figs. 3 y 4) se determinaron como muy frecuentes 6 tipos: *Cuphea calophylla* (Koehne) Lourteig, Myrtaceae nativas y el tipo 6, presentes en siete muestras; y *Celtis* sp., *Miconia molybdea* Naudin, y tipo *Myrsine*, presentes en seis muestras. Los tipos polínicos restantes se hallan en el 50% de las muestras de mieles, con valores trazas (<3%) o esporádicos (<1%); entre las excepciones a estas categorías se puede mencionar a pólenes frecuentes como Asteraceae 1, Asteraceae

2, *A. colubrina*, *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk, tipo *Baccharis*, *Citrus* sp., *Leonurus sibiricus* L., tipo Rosaceae, *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Burkart, *Sapium haematospermum* Müll. Arg., *Stachys gilliesii* Benth, tipo Urticaceae, y los tipos 3, 5 y 15. También pólenes poco frecuentes como *Bocconia integrifolia* Humb. & Bonpl., tipo *Cercidium*, *Eucaliptus* sp., *Mimosa* sp., *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn., y los tipos 7, 11 y 12. No se encontraron tipos polínicos dentro de la categoría de raro.

Conforme a su origen geográfico (fig. 5), las muestras se definieron como mieles de Selva Montana de Yungas, con un predominio de tipos característicos de este distrito (62%) que actúan como indicadores geográficos. Entre éstos se puede mencionar a *A. colubrina*, *A. edulis*, *B. integrifolia*, *Celtis* sp., *C. calophylla*, *M. molybdea*, *P. excelsa*, *Phyllostylon rhamnoides* (J. Poiss.) Taub., *S. haematospermum*, y un conjunto de Myrtaceae nativas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En las mieles de *T. angustula* procedentes de Los Naranjos, se encontraron los siguientes tipos polínicos pertenecientes a la flora nativa en común con otras regiones: *Miconia molybdea* “suncho grande”, observado a nivel de género por Iwama & Melhem (1979) y Martínez Hernández *et al.* (1994), tipo *Baccharis* reconocido como un tipo polínico representativo en las mieles de “yatei” de Formosa (Cabrera, 2007) y considerado una fuente de polen y néctar en Brasil (Naschenveng Knoll, 1985; Ramalho *et al.*, 1990); *Acacia* sp. hallado en las mieles y cargas corbiculares de *T. angustula* (Ramalho *et al.*, 1990; Vossler, 2007 a). Se destaca que *A. colubrina*, *B. integrifolia*, *P. excelsa*, *P. rhamnoides*, *S. haematospermum*, tipo *Myrsine* y las Myrtaceae nativas son especies autóctonas de las Yungas y su hallazgo en las mieles constituyen la primera cita en referencia a su uso por parte de *T. angustula*.

Otros pólenes de las Yungas encontrados en las mieles, propios del Distrito de Bosque Montano (Cabrera, 1976), fueron *Alnus acuminata* Kunth “aliso del cerro” y *Juglans australis* Griseb. “nogal criollo”, que al poseer polinización anemófila se

Tabla 1. Composición polínica de las mieles de *Tetragonisca angustula*. D: polen Dominante (>45%), S: polen secundario (15-45%), M: polen de menor importancia (3-15%), T: polen en trazas (<3%), E: Polen esporádico (<1%). Para cada tipo polínico se indica entre paréntesis el porcentaje encontrado por muestra de miel. Referencias. * : plantas nativas, +: plantas exóticas o cultivadas.

Tipos polínicos	Muestra de miel									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Amaranthaceae										
<i>Amaranthus</i> sp. +	E(0,1)						E(0,4)			
<i>Gomphrena</i> sp. +								E(0,1)	E(0,05)	
Apiaceae +	E(0,1)	E(0,2)								
Asteraceae										
Asteraceae 1 *	S(19)	M(7)	S(23)	M(12)						
Asteraceae 2 *					S(23)	M(6)	M(11)			
tipo <i>Baccharis</i> *	D(67)	S(16)	T(2,2)	S(31)						
tipo <i>Elephanthopus</i> *	E(0,2)		T(1,7)				T(1)			
Betulaceae										
<i>Alnus acuminata</i> *						T(1)				
Boraginaceae *								T(1)		
Caricaceae										
<i>Carica papaya</i> +							T(1)			
Caesalpinaceae										
tipo <i>Cercidium</i> *				M(4)						
<i>Gleditsia amorphoides</i> *								T(2)	T(1,5)	T(1)
Celtidaceae										
<i>Celtis</i> sp. *			T(1)		T(1,9)		E(0,2)	T(1)	T(1)	T(1,8)
Euphorbiaceae										
<i>Sapium haematospermum</i> *								M(15)	T(1)	M(3)
Juglandaceae										
<i>Juglans australis</i> *								E(0,1)	E(0,05)	E(0,2)
Lamiaceae										
<i>Hyptis floribunda</i> *			T(1,1)							
<i>Leonurus sibiricus</i> +		T(1,1)				M(7)	M(4)			
<i>Stachys gilliesii</i> *	E(0,4)		T(1)	M(6)						
Lythraceae										
<i>Cuphea calophylla</i> *	M(3)	T(1,5)	E(0,3)	T(1,2)		M(4)	E(0,4)	M(3)		
Melastomataceae										
<i>Miconia molybdea</i> *		T(1,3)		T(1)			M(7)	M(8)	M(6)	E(0,2)
Mimosaceae										
<i>Acacia</i> sp. *		E(0,2)								E(0,2)
<i>Anadenanthera colubrina</i> *		E(0,3)					T(1)	M(8)	M(6)	D(60)
<i>Mimosa</i> sp. *		E(0,2)		M(6)						
<i>Parapiptadenia excelsa</i> *		T(1)				T(1,3)		S(36)	S(17)	S(25)

(continúa en página siguiente)

Tabla 1 (continuación)

Tipos polínicos	Muestra de miel									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Myrtaceae										
<i>Eucalyptus</i> sp. +			M(12)					M(13)		
Myrtaceae nativas *	E(0,3)	T(1)	S(23)	T(1,2)				T(2)	D(61)	T(1)
Myrsiniaceae										
tipo <i>Myrsine</i> *	T(2,5)	M(9)	T(1)	M(7)		M(5)	M(6)			
Papaveraceae										
<i>Bocconia integrifolia</i> *			M(8)	T(1)						
Poaceae +	E(0,1)									
Polygonaceae										
<i>Polygonum</i> sp. +	E(0,1)	E(0,5)	E(0,3)							
tipo Rosaceae *		E(0,5)		T(1,6)						
Rutaceae										
<i>Citrus</i> sp. +					D(31)			T(2)	T(1,4)	E(0,2)
Sapindaceae *								T(1)	E(0,3)	
<i>Allophylus edulis</i> *		E(0,2)						T(1)	T(1)	M(3)
<i>Serjania</i> sp.*		E(0,2)								E(0,5)
Sapotaceae										
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> *								M(3)	T(2)	
Solanaceae										
<i>Solanum symmetricum</i> *				T(1)						
Ulmaceae										
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> *									E(0,4)	T(2)
tipo Urticaceae *		M(13)		M(8)		M(3)	M(4)			T(1)
Indeterminados										
tipo 3								M(5)	T(1)	M(3)
tipo 5	M(3)		T(2)	T(2)						
tipo 6	M(4)	S(18)	T(1)	M(14)	S(42)	S(33)	D(49)			
tipo 7				M(5)						
tipo 10										T(1)
tipo 11					M(3)	S(39)				
tipo 12			S(23)							
tipo 15		M(15)		M(10)			M(4)			
tipo 16				T(2)						
tipo 17				T(1)						
Tipos polínicos por Muestra	13	19	15	19	5	10	16	19	14	15

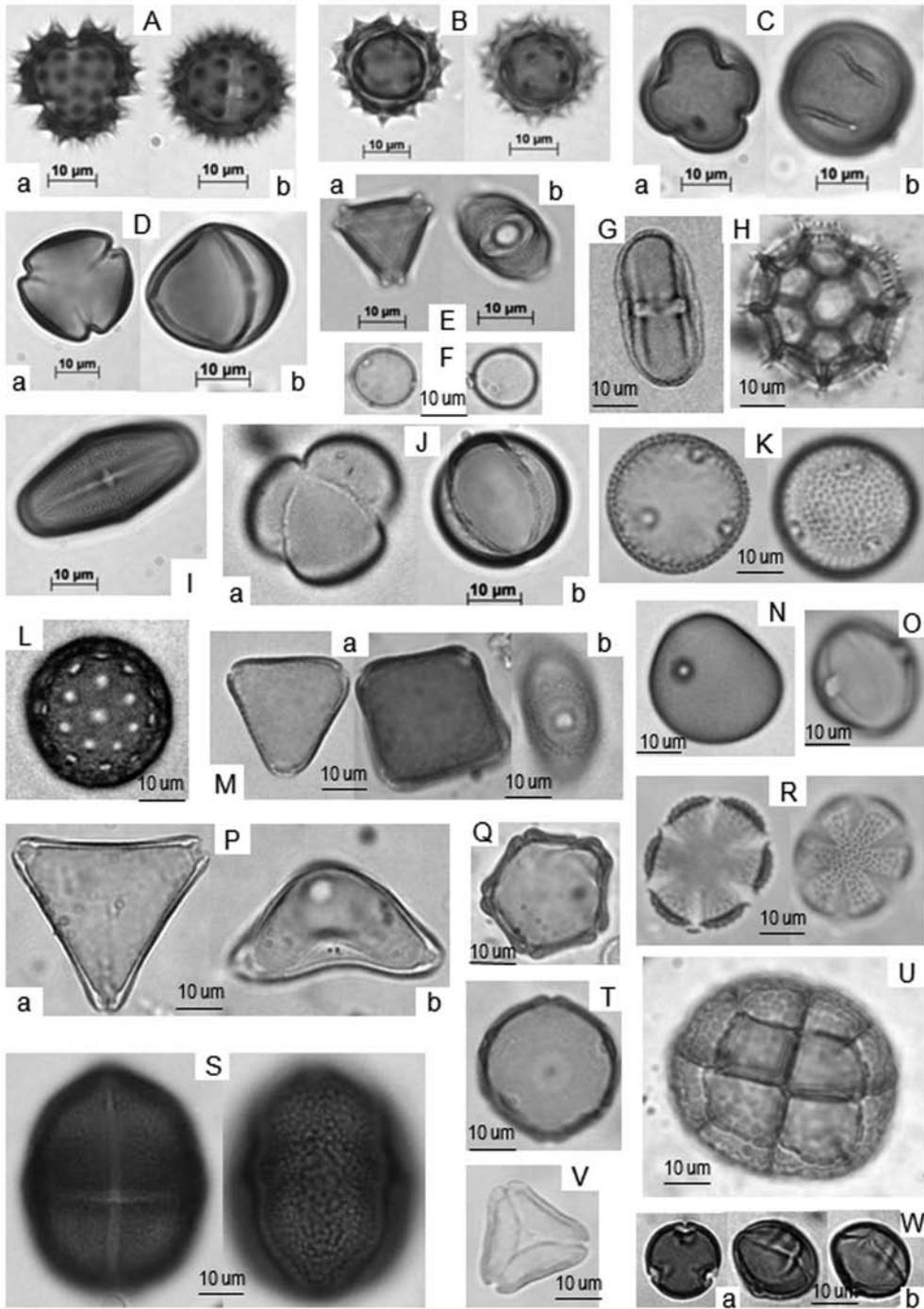


Fig. 1. Tipos polínicos presentes en las mieles de *Tetragonisca angustula*. **A:** Asteraceae 1. **B:** tipo *Baccharis*. **C:** tipo *Myrsine*. **D:** tipo 6. **E:** *Cuphea calophylla*. **F:** tipo Urticaceae. **G:** Apiaceae. **H:** tipo *Elephantopus*. **I:** tipo 5. **J:** *Leonurus sibiricus*. **K:** *Bocconia integrifolia*. **L:** *Amaranthus* sp. **M:** *Allophylus edulis*. **N:** Poaceae. **O:** Boraginaceae. **P:** *Serjania* sp. **Q:** *Alnus acuminata*. **R:** *Hyptis floribunda*. **S:** *Sapium haemospermum*. **T:** *Juglans australis*. **U:** *Anadenanthera colubrina*. **V:** *Eucalyptus* sp. **W:** *Solanum symmetricum*. Referencias. a: vista polar, b: vista ecuatorial.

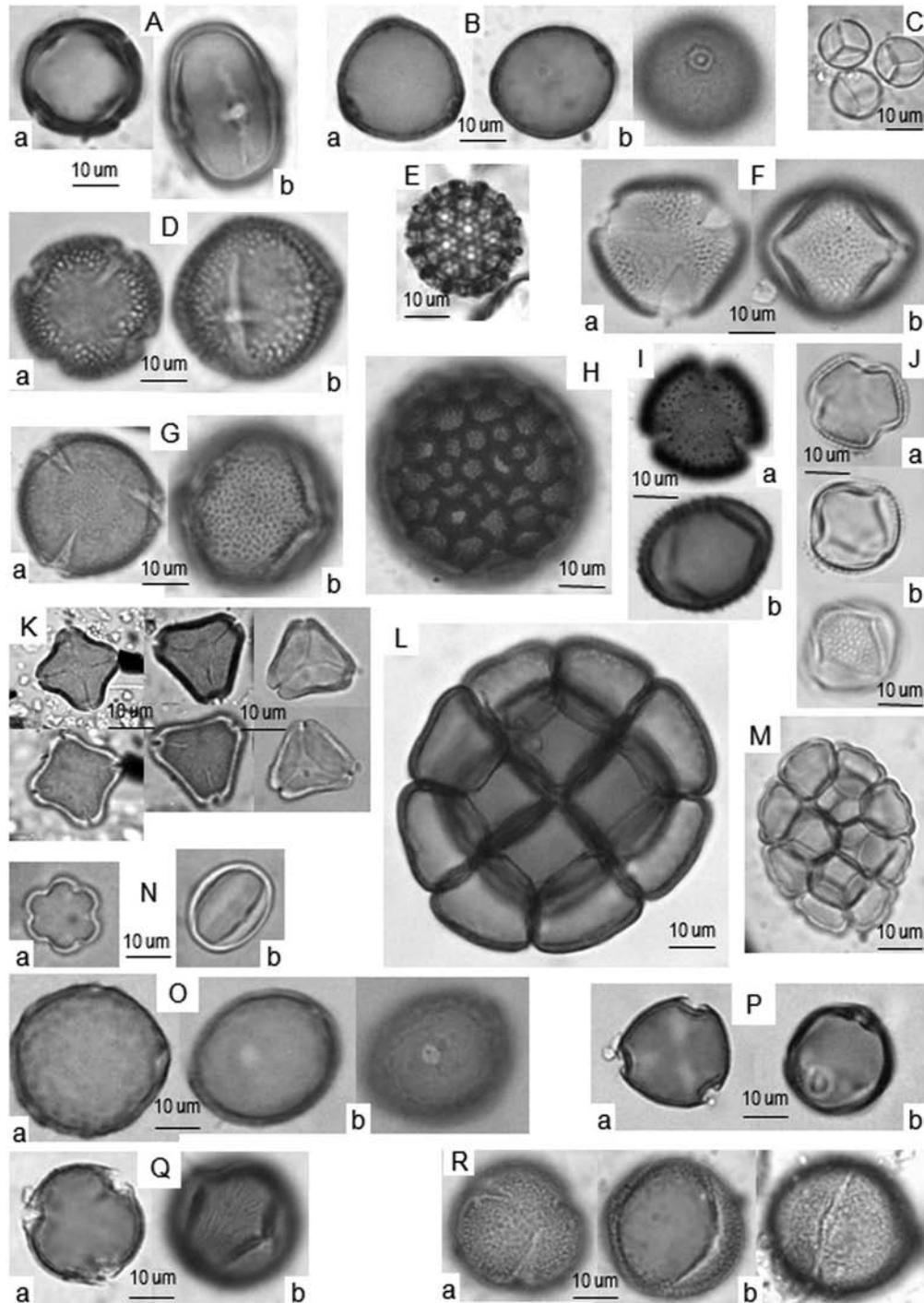


Fig. 2. Tipos polínicos presentes en las mieles de *Tetragonisca angustula*. **A:** *Sideroxylon obtusifolium*. **B:** *Celtis* sp. **C:** *Mimosa* sp. **D:** *Citrus* sp. **E:** *Gomphrena* sp. **F:** *Gleditsia amorphoides*. **G:** *Carica papaya*. **H:** *Polygonum* sp. **I:** tipo 11. **J:** tipo 12. **K:** Myrtaceae nativas. **L:** *Acacia* sp. **M:** *Parapiptadenia excelsa*. **N:** *Miconia molybdea*. **O:** *Phyllostylon rhamnoides*. **P:** tipo 15. **Q:** tipo Rosaceae. **R:** tipo 3. Referencias. a: vista polar, b: vista ecuatorial.

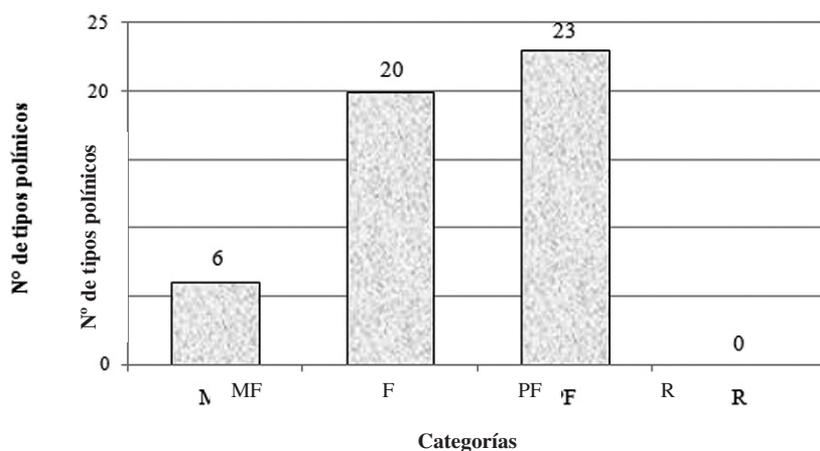


Fig. 3. Frecuencia de aparición de los 49 tipos polínicos en diez muestras de mieles de *Tetragonisca angustula*. MF: muy frecuente (>50%), F: frecuente (20-50%), PF: poco frecuente (10-20%), R: raro (<10%).

considera contaminación de las muestras de miel durante las cosechas. También se constató la presencia de tipos polínicos de plantas exóticas, incorporadas por acción del hombre o que llegaron aprovechando los lugares con disturbio, individualmente o asociados con el ganado de la zona, entre las que se destacan especies herbáceas como *L. sibiricus*, *Gomphrena* sp. y *Amaranthus* sp., o arbóreas como *Citrus* sp. y *Carica papaya* usados con fines alimenticios por los pobladores de la localidad. Además, se encontraron algunos tipos observados por otros autores, como Poaceae (Carvalho & Marchini, 1999; Cabrera, 2007), *Polygonum* sp. (Cabrera, 2007; Vossler, 2007 b) y *Eucalyptus* sp., considerado en algunos trabajos como un género dominante (Iwama & Melhem, 1979; Cortopassi Laurino & Gelli, 1991; Carvalho & Marchini, 1999; Almeida, 2002).

Se destaca la importancia de las especies nativas en la composición de las mieles, indudablemente debido a la adaptación que posee esta abeja a la vegetación del lugar de asentamiento de la colonia. El hábito generalista de la especie contribuye con esta diversidad polínica, ya que le permite visitar diversas fuentes de recursos tróficos a distancias de 300 a 600 metros favoreciendo su polinización (Iwama & Melhem, 1979; Carvalho & Marchini, 1999). Asimismo, cabe destacar que teniendo en cuenta el número de especies vegetales,

en Sudamérica existe un predominio de algunas familias sobre otras, que también influyen sobre la composición polínica encontrada (Ramalho *et al.*, 1990). En las muestras se vieron reflejadas familias como Asteraceae, Lamiaceae, Melastomataceae y Myrtaceae, que forman parte del grupo mencionado como las fuentes más consistentes de polen y néctar.

Estos resultados constituyen una primera aproximación al conocimiento de la flora utilizada por *Tetragonisca angustula* y al origen geográfico de las mieles que ellas producen. Un muestreo más amplio permitirá conocer el uso de las plantas nectaríferas a lo largo del año, y contribuirá a un manejo racional de los meliponarios en la región.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Liliana C. Lupo por la dirección y apoyo constante en esta investigación. Al proyecto SECTER UNJu-08/A104 y a la Fundación ProYungas por el financiamiento otorgado. A los integrantes del comité evaluador de este trabajo por las sugerencias aportadas, y un especial agradecimiento a los productores meliponicultores que facilitaron las muestras de miel y el trabajo de campo.

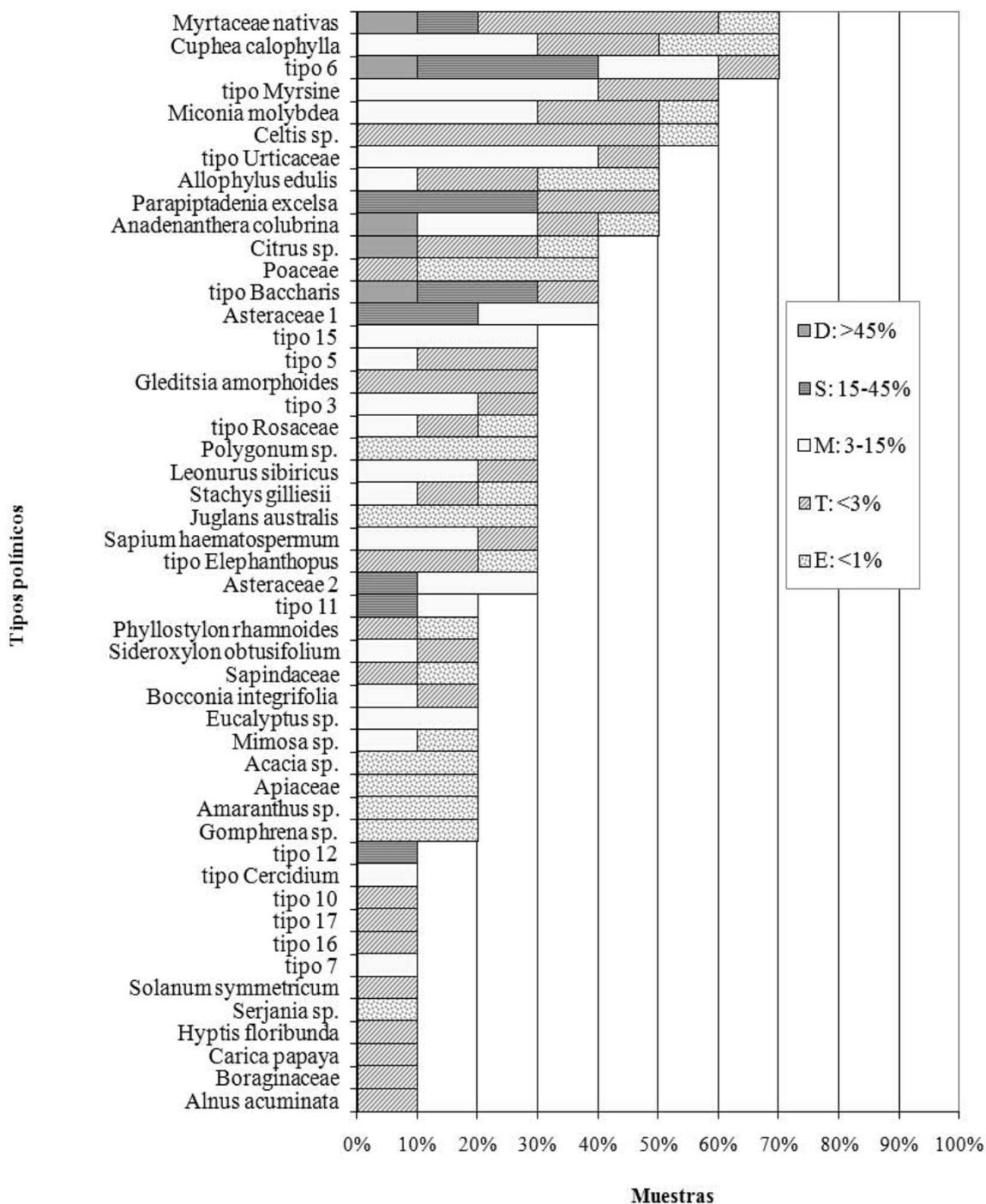


Fig. 4. Frecuencia de aparición de los 49 tipos polínicos en las muestras de mieles de *Tetragonisca angustula* con sus correspondientes clases de frecuencias.

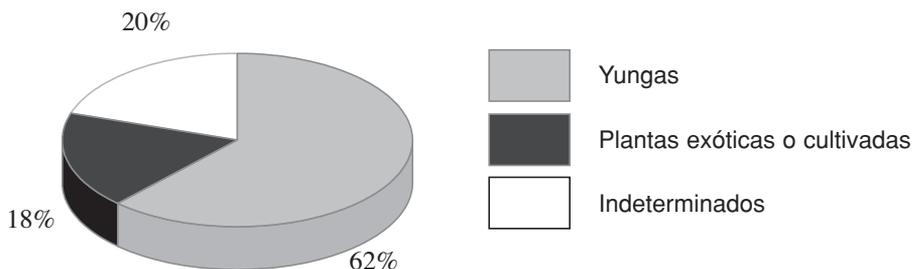


Fig. 5. Representatividad de las plantas nativas y exóticas en las mieles de *Tetragonisca angustula*.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHÁVAL, B., A. BASILIO, P. CHIANETTA, L. LANDI, I. NEGRI & C. SPAGARINO. 2006. Manejo de una colmena de *Scaptotrigona jujuyensis* (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae) al sur del paralelo 34°. *Primer Congreso Argentino de Apicultura, Libro de Resúmenes*: 6. Córdoba.
- ALMEIDA, D. 2002. Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) tipificação dos méis por elas produzidos em área de Cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo. Tesis de Maestría, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BAQUERO, L. & G. STAMATTI. 2007. *Cría y Manejo de Abejas sin aguijón*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán.
- BROWN, A. D., M. G. MORITÁN, B. N. VENTURA, N. I. HILGERT & L. R. MALIZIA. 2007. *Finca San Andrés. Un espacio de cambios ambientales y sociales en el Alto Bermejo*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán.
- CABRERA, A. L. 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería 2 (1)*. Acmé, Buenos Aires.
- CABRERA, M. M. 2007. Recursos polínicos utilizados por dos especies de abejas meliponas en la provincia de Formosa, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (Supl.): 228.
- CARVALHO, C. A. & L. C. MARCHINI. 1999. Tipos polínicos colectados por *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Sci. Agric.* 56: 717-722.
- CORTOPASSI LAURINO, M. & D. S. GELLI. 1991. Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de Méliponinés du Brésil. *Apidologie* 22: 61-73
- DALLAGNOL, A., M. E. SCHAPOLAVOFF, L. A. BRUMOVSKY, R. PAUL, C. R. SALGADO, A. B. PUCCIARELLI & M. A. GARCIA, 2007. Calidad estandarizada de miel de Yatei en Misiones – Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (Supl.): 230.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method, a revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.
- FABBIO, F. A., F. ZAMUDIO, M. G. CÁCERES & N. I. HILGERT. 2007. Las Jate'i (*Tetragonisca angustula*: Meliponinae) y el hombre en el norte de Misiones. Análisis del método empleado y avances en el estudio de los recursos polínicos utilizados por las mismas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (Supl.): 231.
- FELLER DEMALSY, M., J. PARENT & A. STRACHAN. 1987. Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. *J. Apic. Res.* 26: 123-132.
- FLORES, F. F. 2009. Tipificación Botánica de Mieles de *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae) criadas en Localidad Los Naranjos – Orán – Salta. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy.
- IWAMA, S & T. S. MELHEM. 1979. The Pollen Spectrum of the Honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae). *Apidologie* 10: 275-295.
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO & G. VORWHOL. 1978. Methods of Melissopalynology by International Commission of Bee Botany of IUBS. *Bee World* 59: 139-157.
- MARKGRAF, V. & H. D'ANTONI. 1978. *Pollen Flora of Argentina*. The University of Arizona Press, Arizona.
- MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, E., J. I. CUADRIELLO AGUILAR, E. RAMÍREZ ARRIAGA, M. MEDINA CAMACHO, M. S. SOSA NÁJERA & J. E. MELCHOR SÁNCHEZ. 1994. Foraging of *Nannotrigona testaceicornis*, *Trigona (Tetragonisca) angustula*, *Scaptotrigona mexicana* and *Plebeia* sp. in the Tacaná region, Chiapas, Mexico. *Grana* 33: 205-217.
- NASCHENVENG KNOLL, F. D. R. 1985. Abundância relativa das abelhas no Campus da Universidade de São Paulo (23°33'S; 46°43' W), com especial referência à *Tetragonisca angustula* Latreille. Tesis de Maestría, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 1998. *Flora Polínica del Nordeste Argentino 1*. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2001. *Flora Polínica del Nordeste Argentino 2*. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2006. *Flora Polínica del Nordeste Argentino 3*. EUDENE-UNNE, Corrientes.

F. Flores y A. Sánchez - Caracterización botánica de mieles de *Tetragonisca angustula*

- RAMALHO, M., A. KLEINERT GIOVANNINI & V. L. IMPERATRIZ FONSECA. 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and Trigonini) and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie* 21: 469-488.
- VOSSLER, F. G. 2007 a. Polen corbicular de abejas “meliponas” nativas (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) del “Chaco de transición”, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (Supl.): 235.
- VOSSLER, F. G. 2007 b. Las preferencias alimentarias de *Tetragonisca angustula* y *Scaptotrigona aff. depilis* durante la floración temprana del bosque xerófilo chaqueño. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42 (Supl.): 236.

Recibido el 30 de julio de 2009, aceptado el 6 de abril de 2010.

