

# Análisis polínico de cargas corbiculares de *Apis mellifera* del Chaco Serrano, Jujuy (Argentina)

Burgos, Mónica G.<sup>2</sup>; Ana C. Sánchez<sup>1,2,3</sup>; Liliana C. Lupo<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup> CIT CONICET-UNJu.

<sup>2</sup> Laboratorio de Palinología.

<sup>3</sup> Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía.

<sup>4</sup> Cátedra de Ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi 47 C.P. 4600. San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.

Autor correspondiente: monika\_perica@hotmail.com

► **Resumen** — Burgos, Mónica G., Ana C. Sánchez, Liliana C. Lupo. 2015. Análisis polínico de cargas corbiculares de *Apis mellifera* del Chaco Serrano, Jujuy (Argentina). *Lilloa* 52 (1). El presente trabajo forma parte del estudio del recurso alimenticio de *Apis mellifera* L. en el Chaco Serrano de la provincia de Jujuy. Se presentan los resultados obtenidos en los análisis palinológicos de cargas corbiculares cosechadas a lo largo de un ciclo productivo en dos apiarios: Finca Doña Hermes, El Pongo y apiario Watraymiski, Severino. Las muestras fueron homogeneizadas por apiario y por mes y posteriormente acetolizadas. Se determinaron clases de frecuencia y frecuencia de ocurrencia. Se identificaron 50 tipos polínicos para El Pongo y 54 tipos polínicos para Severino, siendo las familias Fabaceae y Asteraceae las más visitadas. Predominaron las especies nativas. Los tipos polínicos dominantes fueron: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Eucalyptus* sp., *Prosopis alba*, *Parapiptadenia excelsa*, *Rapistrum rugosum*, *Schinus* sp., *Salix humboldtiana*, *Viguiera* sp. y *Zea mays*.

**Palabras clave:** Apicultura, Chaco, Polen, Yungas.

► **Abstract** — Burgos, Mónica G., Ana C. Sánchez, Liliana C. Lupo. 2015. Pollen analysis of corbicular loads of *Apis mellifera* Serrano Chaco, Jujuy (Argentina). *Lilloa* 52 (1). Pollen analysis of corbicular pollen loads from the Chaco Serrano, Jujuy, Argentina. This work is part of the study of food resources used by *Apis mellifera* in the Chaco Serrano District in the Province of Jujuy. We present the results obtained in the pollen analysis of the corbicular pollen loads throughout a production cycle in two apiaries: Finca Doña Hermes, El Pongo and apiary Watraymiski, Severino. The samples were homogenized by apiary and month and subsequently acetolized. 50 pollen types were identified for The Pongo and 54 pollen types to Severino, being the most visited Fabaceae and Asteraceae. Predominantly native species. The dominant pollen types were: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Eucalyptus* sp., *Prosopis alba*, *Parapiptadenia excelsa*, *Rapistrum rugosum*, *Schinus* sp., *Salix humboldtiana*, *Viguiera* sp. and *Zea mays*.

**Keywords:** Beekeeping, Chaco, Pollen, Yungas.

## INTRODUCCIÓN

El polen es un alimento fundamental para las abejas como: fuente de proteínas, grasas y minerales (Ahmed, 2008), siendo el nido de cría el que induce a la recolección del mismo. Las pecoreadoras acopiadoras de polen recogen y humedecen con saliva y néctar los granos de polen formando dos pellets o cargas corbiculares, los cuales acondicionan en las corbículas del tercer par de patas

para su posterior traslado a la colmena (Ortega-Sada, 1986; Saá-Otero *et al.*, 2002; Ramirez y Montenegro, 2004; Ahmed, 2008). Así ellas consiguen su alimento y a la vez brindan un servicio vital para las plantas: la polinización, mejorando la calidad, el tamaño y el rendimiento de los frutos; además de esto, aseguran el cruzamiento de los materiales genéticos y equilibran el ecosistema (Patrón, 2010). El análisis de las cargas corbiculares permite conocer el recurso polínifero de una localidad y tipificar el producto para fines comerciales (Basilio, 2000).

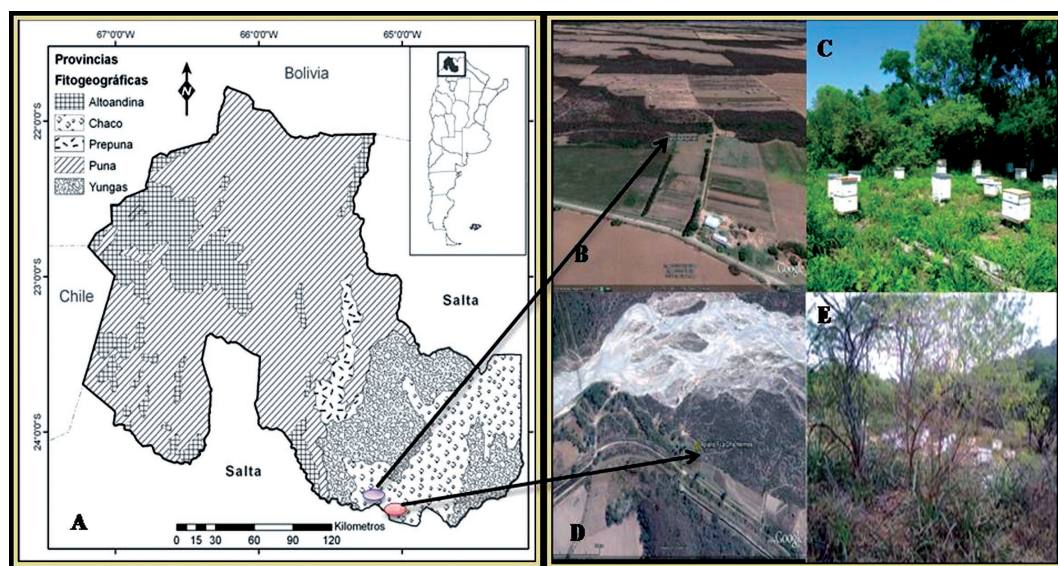
Para regiones tropicales y subtropicales de América, Basilio (2000) menciona que el origen floral de las cargas corbiculares puede ser muy variable, una mezcla de especies europeas y nativas, siendo éstas últimas muy atractivas para las abejas, apareciendo como abundantes. En Argentina los estudios realizados en cargas corbiculares son escasos, destacándose para la provincia fitogeográfica Pampeana las familias Asteraceae, Fabaceae, Amaranthaceae-Chenopodiaceae y Poaceae, señalándose como polen provenientes de plantas poliníferas introducidas, sean cultivadas o malezas en su mayoría de origen europeo (Tellería, 1993); en el Delta del Paraná: Fabaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Apiaceae, Myrtaceae, Salicaceae y Poaceae (Basilio, 2000); en el Espinal: Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae y Rhamnaceae (Andrada, 2003); en el Monte: Asteraceae, Fabaceae, Zygophyllaceae, Rhamnaceae, Verbenaceae y Solanaceae (Naab y Tamame, 2007).

En la provincia de Jujuy la actividad apícola se realiza en forma artesanal, siendo complementaria de las actividades agropecuarias. La miel es el principal producto obtenido, destinándose para consumo inter-

no, con un rendimiento promedio de 20 Kg por colmena (Plan Estratégico Productivo Jujuy 2011-2020), no habiendo registro de comercialización de polen producido en apiarios jujeños. El presente trabajo forma parte del estudio del recurso alimenticio utilizado por *Apis mellifera* L. en el Chaco Serrano (Burgos, 2012; Burgos y Sánchez, 2014) y tiene como finalidad conocer las fuentes poliníferas visitadas por las abejas melíferas en esta región.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende el Depto. El Carmen. Se trabajó con dos apiarios: el primero ubicado en la finca experimental Dr. Emilio Navea situada en Severino ( $24^{\circ} 34'97''$  S y  $65^{\circ} 19'33''$  O, 1104 msnm) y el segundo en la finca Doña Hermes en el paraje de El Pongo ( $24^{\circ} 21'65,5''$  S y  $65^{\circ} 03'23,9''$  O a 864 msnm) (Fig. 1). Fitogeográficamente corresponden a la provincia Chaqueña, distrito Chaco Serrano (Cabrera, 1976), formando un amplio ecotono con la provincia fitogeográfica de las Yungas, de clima cálido tropical serrano templado con estación seca (Braun Wilke *et al.*, 2000),



**Fig. 1.** A) Provincias Fitogeográficas de Jujuy. Ubicación de los apiarios: B y C) apiario Watraymiski, Severino a 1104 msnm. D y E) apiario Finca Doña Hermes, El Pongo a 864 msnm.

temperaturas medias para el período estudiado de 18,8°C y precipitación anual de 473,4 mm (Estación Agroclimatológica Santo Domingo).

La toma de muestras se efectuó en el período comprendido entre septiembre 2010 y septiembre 2011. Para el muestreo de cargas corbiculares, en el apiario de Severino se seleccionaron cinco colmenas durante 11 meses, exceptuando junio y agosto. En el apiario de El Pongo se muestrearon 8 colmenas durante 10 meses, exceptuando los meses junio, agosto y diciembre. Las muestras correspondientes a los meses invernales no se tomaron debido a las bajas temperaturas que impidieron la apertura de las colmenas, mientras que la muestra de diciembre proveniente de El Pongo, no se tomó a causa de las intensas precipitaciones producidas en ese mes, que dificultaron el acceso al apiario. Para el muestreo se colocaron trampas de modelo clásico en la entrada de las colmenas durante aproximadamente dos horas cercanas al medio día o en la tarde (tiempo en el que se realizaban las actividades de un apicultor), por mes y por apiario. Los pellets fueron conservados en frascos esterilizados debidamente etiquetados.

En el laboratorio se unificaron las muestras mensuales provenientes de diferentes colmenas de un mismo apiario, las mismas se maceraron con varilla de vidrio y homogeneizaron en seco, los pesos de las cargas corbiculares variaron desde 0,1 a 6 gr, considerando, en algunos casos, en promedio una fracción representativa de 0,5 gr. Las muestras fueron disgregadas en 10 ml de ácido acético, realizándose una posterior acetólisis siguiendo la metodología de Erdtman (1960), se procedió a montar en glicerina y sellar con parafina. Las observaciones se efectuaron con Microscopio Óptico Zeiss ICS KF2 y las fotografías fueron tomadas con Microscopio Óptico Leica DM 500 con cámara incorporada Leica ICC 50.

Para el análisis se realizó un recuento mínimo de 600 granos de polen, recorriendo todos los campos del preparado. La determinación de los tipos polínicos se efectuó mediante la confrontación con la palinoteca de

referencia del Laboratorio Palinología, Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu (PALJUA) y bibliografía especializada Markgraf y D'Antoni (1978) y Pire *et al.* (1998, 2002, 2006). Se establecieron las clases de frecuencias para los tipos polínicos según Louveaux *et al.* (1978): polen dominante «D» (> 45 %), polen secundario «S» (16-45%), polen en menor importancia «M» (3-15%), polen traza «T» (1-3%), incorporando polen esporádico «E» (<1%) (Fagundez y Caccavari, 2003).

La frecuencia de ocurrencia de los granos de polen en el total de las muestras fue determinada siguiendo los criterios establecidos por Feller Demalsy *et al.* (1987) en muy frecuente «MF» (>50% de las muestras), frecuente «F» (20-50%), poco frecuente «PF» (10-20%) y raro «R» (<10%). Para establecer la diversidad polínica se consideró el número total de tipos polínicos encontrados en cada muestra analizada.

Para la confección del diagrama polínico se empleó el programa TILIA 1.7.14 (Grimm, 1992), considerándose como variables los tipos polínicos en porcentaje superior al 3%. Los tipos polínicos identificados fueron discriminados según su origen en cinco grupos: 1. Yungas. 2. Chaco (que incluyen los elementos propios de estas provincias fitogeográficas). 3. transición (integrado por especies comunes a las mismas). 4. antrópico, (aquellos tipos polínicos relacionados con las actividades del hombre). 5. indeterminado (comprende los tipos polínicos que no corresponden a los grupos anteriores o los que se desconocen su origen taxonómico).

## RESULTADOS

Para El Pongo se identificaron 50 tipos polínicos: 9 a nivel de familia, 1 a nivel de subfamilia, 19 a nivel de género, 20 al nivel de especie y un indeterminado. La mayor diversidad polínica se observó en setiembre del 2010 con 30 tipos polínicos y en enero la menor con 12. Se destacaron en diversidad de especies las familias Fabaceae en mayor porcentaje (22%) con 11 tipos polínicos, le sigue Asteraceae con 4 tipos polínicos (8%),

con los siguientes taxones: *Schinus* sp. (setiembre 2010), *Rapistrum rugosum* (L.) All (abril, mayo y julio), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschul (enero), *Prosopis alba* Griseb. (octubre), *Zea mays* L. (febrero) y *Salix humboldtiana* Willd. (setiembre del 2010) (Fig. 2 A-F). De acuerdo a la frecuencia de ocurrencia resultaron muy frecuentes ( $> 50\%$ ), un total de 14 tipos polínicos, *Viguiera* sp. es el único taxón que aparece en el total de las muestras.

Para el apiario de Severino se han identificado 54 tipos polínicos: 11 a nivel de familias, 1 a subfamilia, 20 a géneros, 21 a especies y un indeterminado. La diversidad polínica varió entre 28 tipos polínicos en mayo y 9 en abril. Destacándose Fabaceae con 14 tipos polínicos (26%) y Asteraceae con 4 tipos polínicos (7%). Los taxones dominantes fueron: *Viguiera* sp. (marzo), *Rapistrum rugosum* (abril y julio), *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Burkart (enero) y *Eucalyptus* sp. (noviembre) (Fig. 2 B, G- I). Se registraron 17 tipos polínicos muy frecuentes *Eucalyptus* sp., *Mimosa xanthocentra*; *Rapistrum rugosum* y *Viguiera* sp., los que aparecen en el total de las muestras.

La tabla 1 muestra los tipos polínicos, clases de frecuencia, frecuencia de ocurrencia y diversidad específica para los apiarios de El Pongo y Severino.

En el diagrama polínico se observa que el 41% de elementos polínicos pertenecen a la transición entre Yungas-Chaco, el 21,3% a origen antrópico, el 6,6% a Yungas y Chaco y finalmente un 24,6% de tipos polínicos cuyo origen se desconoce. Las especies nativas están representadas con un 55% para el apiario de El Pongo y 58% para Severino, las exóticas con un 19 y 22% respectivamente, los tipos polínicos indeterminados alcanzan el 25 y 20% para los apiarios estudiados (Fig. 3).

#### DISCUSIÓN

Se destacan como recursos poliníferos Fabaceae y Asteraceae como las familias con más tipos polínicos presentes, tal como sucede en otras regiones del país (Tellería, 1993;

Basilio, 2000; Andrada, 2003; Naab y Tamame, 2007). Es importante mencionar que estas familias botánicas son utilizadas durante todo el año.

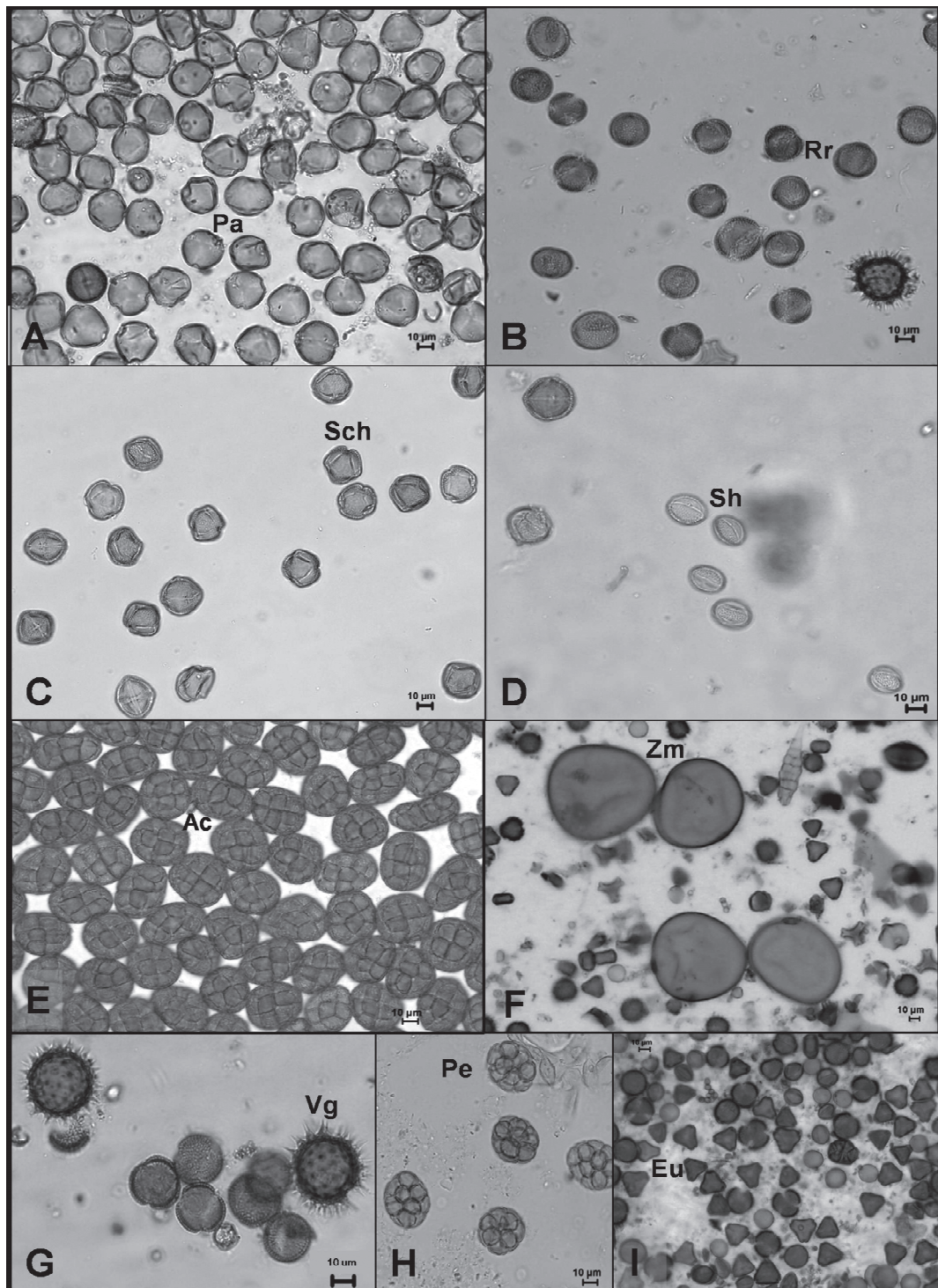
Las Poaceae se hacen presentes en las cargas de verano como tipos polínicos dominante y secundario siendo muy frecuente para El Pongo. De similar manera sucede en febrero en el bajo Delta de Paraná (Basilio, 2000) registrándose como fuente de polen secundaria. En Severino las cargas son de menor importancia pero frecuente en todo el período muestreado, lo que difiere para el sur del Caldenal donde las cargas de menor importancia apícola son escasamente visitadas (Andrada, 2003). El ingreso polinífero de esta familia es importante, acompañan todo el verano y el otoño, sobre todo *Zea mays*, cultivo cercano a los apiarios estudiados.

Para el Espinal, Andrada (2003) cita a *Schinus fasciculatus* (Griseb.) I.M. Johnst. y *Eucalyptus* sp. como tipos polínicos raros en las cargas poliníferas, mientras que las Brassicaceae y *Prosopis* sp. se presentan como muy importantes. En el Chaco Serrano, los recursos poliníferos pertenecientes a esta familia y géneros, se determinaron como dominantes.

En el bajo Delta del Paraná se registró el uso de *Salix* sp. finalizando el invierno y durante toda la primavera, ocurriendo lo mismo para los apiarios estudiados. Este recurso es muy visitado por las abejas en el Chaco Serrano, el cual incentiva la postura de la reina y acompaña el incremento poblacional de la colmena (Ahmed, 2008). *Eucalyptus* es muy frecuente en ambos apiarios, apareciendo como dominante en primavera para Severino, al igual que sucede desde fines de invierno-primavera hasta el otoño, en el bajo Delta Bonaerense (Basilio, 2000).

El tipo polínico *Senecio* sp. aparece como muy frecuente en las cargas corbiculares pero con valores de menor importancia para ambos apiarios. Esta Asteraceae florece a orillas de caminos todo el año. Este recurso aparece como polen secundario durante la primavera para el Monte pampeano (Naab y Tamame, 2007).





**Fig. 2.** Tipos polínicos dominantes en las cargas corbiculares del Chaco Serrano. A) *Proso-pis alba* (Pa). B) *Rapistrum rugosum* (Rr). C) *Schinus* sp. (Sch). D) *Salix humboldtiana* (Sh). E) *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Ac). F) *Zea mays* (Zm). G) *Viguiera* sp. (Vg). H) *Parapip-tadenia excelsa* (Pe). I) *Eucalyptus* sp. (Eu)

**Tabla 1.** Tipos polínicos identificados en las cargas corbiculares del Chaco Serrano de Jujuy. Clases de Frecuencia, Frecuencia de Ocurrencia (FO) y Diversidad de tipos polínicos en cada muestra. D: dominante, S: secundario, M: menor importancia, T: traza y E: esporádico. Origen de los tipos polínicos: (t) transición; (y) Yungas; (ch) Chaco; (a) Antrópico; (i) indeterminado.

| TIPOS POLINICOS                                      | El Pongo |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | Severino |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
|------------------------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
|                                                      | S        | O | N | E | F | M | A | M | J | S | FO (%) | S        | O | N | D | E | F | M | A | M | J | S | FO (%) |
| Acanthaceae                                          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Justicia</i> sp. (t)                              |          |   |   |   |   |   | T |   | M | M | 30     |          |   |   |   |   |   |   |   |   | M | E | 18     |
| Amaranthaceae                                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Gomphrena</i> sp. (a)                             |          |   |   |   |   |   |   |   |   | E | 10     |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   | E | 9      |
| Amaranthaceae-Chenopodiaceae (a)                     |          | E | T |   |   | T | M | E | T |   | E      | 70       |   |   | E |   | E |   |   |   | E | E | 36     |
| Anacardiaceae                                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Schinus</i> sp. (t)                               | E        | T | E |   |   | E | E |   | T | D | 70     |          | M |   |   | T |   |   |   | E | T | E | 55     |
| Apiaceae                                             |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Apium</i> sp. (a)                                 |          |   |   |   |   | E |   |   |   | E | 20     |          |   | E |   |   |   |   |   |   |   |   | 9      |
| Asteraceae                                           |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| Asteraceae (i)                                       | T        |   | T |   | M | E | T | T |   | M | 70     | E        |   |   |   |   | S | M |   | E | E | T | 55     |
| <i>Senecio</i> sp. (i)                               | M        | E | S | T |   |   | T | E | M | T | 80     | E        | M | T | E | M |   |   | E | S | M | M | 82     |
| <i>Vernonia squamulosa</i> (t)                       | M        |   |   |   |   |   |   |   | E | M | 30     | E        | E |   |   | E |   |   | E | T | E | E | 64     |
| <i>Viguiera</i> sp. (t)                              | E        | E | T | T | T | S | M | M | E | E | 100    | E        | E | E | E |   | M | D | S | M | M | E | 91     |
| Arecaceae (a)                                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   | E |   |   |   |   |   |   |   | 9      |
| Betulaceae                                           |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Alnus acuminata</i> (y)                           |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | E        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 9      |
| Boraginaceae                                         |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Heliotropium</i> sp. (t)                          | T        |   |   |   | E |   |   | E |   |   | 30     | E        | T |   | S |   |   |   |   |   | E |   | 36     |
| <i>Tournefortia</i> sp. (t)                          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   | S |   |   |   |   |   | E | T | 27     |
| Brassicaceae                                         |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Rapistrum rugosum</i> (a)                         | M        | E | M |   | T | S | D | D | D | E | 90     | S        | M | M | M | M | M | M | D |   | D | S | 91     |
| Cactaceae (i)                                        |          |   |   | T | E |   |   |   |   |   | 20     |          |   |   |   |   | E |   | M |   |   |   | 18     |
| Celtidaceae                                          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Celtis</i> sp. (t)                                | T        |   | E | E | E |   |   |   |   | E | 50     | E        | E |   | E | E | E |   |   |   | E | T | 64     |
| Convolvulaceae                                       |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Ipomoea</i> sp. (t)                               |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   | E |   | 9      |
| Cucurbitaceae (i)                                    |          |   |   |   | E | E |   |   |   |   | 20     |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| Euphorbiaceae                                        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Sapium haematospermum</i> (t)                     |          | E | M |   | E |   | E | T | T | E | 70     | T        |   | T | E |   | E |   |   | M | E | E | 64     |
| <i>Sebastiania</i> sp. (t)                           |          |   |   |   |   |   | E |   | E | E | 30     |          |   |   | S |   |   |   |   | M | E | M | 36     |
| Fabaceae                                             |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |
| <i>Acacia aroma</i> (a)                              | E        | E | S | E | T |   |   |   |   | E | 60     | T        | T | T | T |   | E |   |   | E | E | T | 73     |
| <i>Acacia caven</i> (a)                              | E        | E |   |   |   | E |   |   |   |   | 30     | E        | E |   | E |   |   |   |   | E |   |   | 36     |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (t) | E        |   |   | D | M | E | E | T | E | E | 80     | E        | E | T | T | M | E | E |   | M | T | E | 91     |
| Caesalpinioideae (i)                                 | E        | M |   |   | E | E |   |   |   |   | 40     | M        | M |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 18     |
| <i>Cercidium praecox</i> (ch)                        |          |   |   |   |   |   |   | M | M | E | 30     |          |   |   |   |   |   |   | E | E | T | E | 36     |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (t)             |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        | E        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 9      |
| Fabaceae 2 (i)                                       | M        | E | T | E | E |   |   |   |   | E | 60     |          |   | M | T |   |   |   |   |   |   |   | 18     |
| Fabaceae 3 (i)                                       |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   |   |   | M |   |   |   |   |   |   | 9      |
| <i>Geoffroea decorticans</i> (ch)                    | T        | E | M | E |   |   |   |   |   |   | 40     |          |   |   |   |   |   |   |   | E | E |   | 18     |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> (t)                       | E        | E |   | E | T | M | E | E |   | E | 80     | E        |   |   |   |   | M | E |   | E | E | E | 45     |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> (y)                    |          | E | E |   |   |   |   | E |   |   | 30     | M        | S | E | E | D |   |   |   | E | E |   | 64     |
| <i>Prosopis alba</i> (ch)                            | M        | D | M | E |   |   |   |   |   | E | 50     | M        | M | E | E | E |   |   |   |   |   | E | 55     |
| <i>Prosopis</i> sp. (ch)                             | E        |   |   |   |   |   |   | E |   |   | 20     |          |   |   |   |   |   |   |   | E |   | E | 18     |
| <i>Trifolium repens</i> (a)                          |          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |          |   | T | E | M | E |   |   |   |   |   | 36     |

Se cita por primera vez en cargas corbiculares de la flora nativa a: *A. colubrina* var. *cebil*, *Viguiera* sp. y *P. excelsa*. Se destacan las Amaranthaceae-Chenopodiaceae, malezas de zonas de cultivos y *Acacia caven*, *A. aroma*, nativas de la zona, relacionadas con la actividad ganadera ya que son indicadores de sobrepastoreo (Braun Wilke, 1995).

Resulta difícil marcar un inicio y final de temporada ya que el recurso polinífero prin-

cipalmente de origen transición entre Yungas-Chaco acompañado por elementos polínicos de origen antrópico fluctúa todo el año, predominando las especies poliníferas nativas sobre las exóticas. Estos permanentes ingresos poliníferos a la colmena no coinciden con otras zonas apícolas del país (Andrada, 2003).

Tabla 1. Cont.

| TIPOS POLINICOS                   | El Pongo |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        | Severino |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
|-----------------------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----------|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|--------|
|                                   | S        | O  | N  | E  | F  | M  | A  | M  | J  | S  | FO (%) | S        | O  | N  | D  | E  | F  | M  | A | M  | J  | S  | FO (%) |
| Juglandaceae                      |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Juglans australis</i> (y)      |          |    |    |    |    |    |    | E  |    |    | 10     |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Lamiaceae                         |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Hyptis mutabilis</i> (t)       |          |    |    |    |    |    |    | E  |    |    | 10     |          |    |    |    |    | E  |    | E | E  |    |    | 27     |
| Lamiaceae 1 (i)                   |          |    |    |    |    |    |    | M  |    |    | 10     |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Loranthaceae                      |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Ligaria cuneifolia</i> (t)     | E        |    |    |    |    |    | M  | E  |    |    | 30     | E        |    |    |    |    |    | M  | S | M  |    |    | 36     |
| Nyctaginaceae                     |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Bougainvillea</i> sp. (t)      |          |    | M  |    |    |    |    |    |    |    | 10     |          |    | E  |    |    |    |    |   |    |    | E  | 18     |
| Malvaceae                         |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Abutilon</i> sp. (t)           |          |    |    |    |    | T  |    |    |    | E  | 20     | E        | T  |    |    |    |    |    | E | E  |    |    | 36     |
| Malvaceae 1 (i)                   |          |    |    |    |    |    |    | E  |    |    | 10     |          |    |    |    |    |    |    | E |    |    |    | 9      |
| Meliaceae (i)                     |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          | E  |    |    |    |    |    |   |    |    |    | 9      |
| Myrsiniaceae                      |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Myrsine</i> sp. (i)            |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          | E  |    |    |    |    |    |   |    |    |    | 9      |
| Myrtaceae                         |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Eucalyptus</i> sp. (a)         | E        | E  | E  |    |    | T  | T  | E  | T  |    | 80     | M        | M  | D  | E  | E  | E  | E  | T | S  | T  | S  | 100    |
| Myrtaceae 1 (y)                   |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          | E  |    |    |    |    |    | E |    |    |    | 18     |
| Onagraceae                        |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Oenothera</i> sp. (t)          |          |    |    |    |    | E  |    |    |    |    | 10     |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Passifloraceae                    |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Passiflora</i> sp. (t)         | E        |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 10     |          |    |    |    |    | E  |    |   |    |    |    | 9      |
| Pinaceae                          |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Pinus</i> sp. (a)              | E        |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 10     |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Poaceae                           |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Poaceae 1 (i)                     | E        |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 10     |          |    | E  | E  | E  |    | T  |   |    |    | E  | 45     |
| <i>Zea mays</i> (a)               |          |    |    |    | E  | D  | S  | E  |    | E  | 60     |          |    |    |    |    | M  | M  |   | M  | T  | E  | 45     |
| Polygonaceae                      |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Tipo <i>Polygonum</i> (t)         |          |    |    |    |    | E  |    |    |    |    | 10     |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Proteaceae                        |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Grevillea robusta</i> (a)      |          |    | M  |    |    |    |    |    |    |    | 10     |          |    | M  | E  |    |    |    |   |    |    |    | 18     |
| Ranunculaceae                     |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Clematis montevidensis</i> (t) | E        |    |    |    |    | E  |    |    |    |    | 20     |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| Rhamnaceae                        |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Scutia-Condalia</i> (t)        | E        |    | T  |    |    |    |    |    |    | E  | 30     |          |    | E  |    |    |    |    |   |    |    |    | 9      |
| Rosaceae (i)                      | E        |    |    | E  | T  | E  |    |    |    |    | 40     |          |    |    |    |    | S  | M  |   | E  | E  | E  | 45     |
| Rutaceae                          |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Citrus</i> sp. (a)             | E        |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 10     | M        |    |    |    |    |    |    |   |    | E  |    | 18     |
| <i>Zanthoxylum coco</i> (t)       | E        |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 10     | E        |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    | 9      |
| Salicaceae                        |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Salix humboldtiana</i> (t)     | D        | E  | E  |    |    |    |    |    | E  | S  | 50     | S        | S  | E  |    |    | E  |    |   |    | M  |    | 45     |
| Sapindaceae                       |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |          |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
| <i>Allophylus edulis</i> (t)      | M        | E  |    |    |    | E  | E  | E  | E  |    | 60     | T        | M  |    |    |    |    |    | E | E  | E  |    | 45     |
| <i>Serjania</i> sp. (i)           |          |    |    |    |    | E  | E  |    | E  |    | 40     |          |    |    | E  |    | M  | E  |   | E  | E  |    | 45     |
| Indeterminado (i)                 | T        | M  | M  |    |    |    |    |    |    |    | 30     | E        |    |    | E  | E  | E  | T  |   |    |    |    | 45     |
| DIVERSIDAD DE ESPECIES            | 30       | 18 | 19 | 12 | 20 | 16 | 19 | 18 | 13 | 25 |        | 23       | 21 | 17 | 23 | 13 | 14 | 17 | 9 | 28 | 26 | 25 |        |

## CONCLUSIÓN

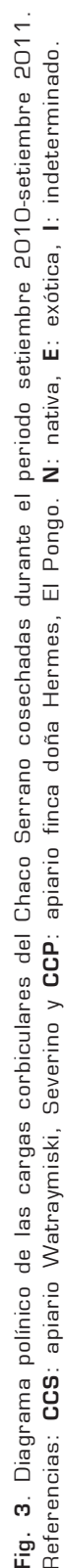
– Las familias botánicas mejor representadas en diversidad de tipos polínicos fueron Fabaceae y Asteraceae, predominando las especies nativas.

– Los tipos polínicos dominantes para el área estudiada fueron: *A. colubrina* var. *cebil* «cebil colorado», *Eucalyptus* sp. «eucalipto», *P. alba*, «algarrobo blanco», *P. excelsa* «horco cebil», *R. rugosum* «mostacilla», *Schinus* sp., *S. humboldtiana* «sauce», *Viçguiera* sp. «sunchillo» y *Z. mays* «maíz».

– En las cargas corbiculares los tipos polínicos que se destacaron pertenecen a los grupos definidos como transición, antrópico, indeterminados, Chaco y Yungas.

– Se observó la estrategia y la plasticidad que tiene *Apis mellifera* comportándose como especialista en primavera-verano siendo menor la diversidad específica y como especie generalista en otoño-invierno donde la diversidad de especies visitadas fue mayor.

– Los apiarios del Chaco Serrano cuentan con recursos poliníferos durante todo el año.



**Fig. 3.** Diagrama polínico de las cargas corbiculares del Chaco Serrano cosechadas durante el periodo setiembre 2010-setiembre 2011. Referencias: **CCS:** apiario Watraymiski, Severino y **CCP:** apiario finca doña Hermes, El Pongo. **N:** nativa, **E:** exótica, **I:** indeterminado.



## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al: Proyecto Productivo Apícola Watraymiski (Severino), apiario finca doña Hermes (El Pongo), Proyecto Sector-UNJu «Determinación de las zonas apícolas en la Provincia de Jujuy, mediante su caracterización botánica», a todas las personas que colaboraron en la tarea de campo y a los evaluadores por sus valiosas sugerencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed A. 2008. Manual Apícola del Norte Argentino. Magna Publicaciones: 6-148.
- Andrada A. C. 2003. Flora utilizada por *Apis mellifera* L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal), Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s. 5: 329-336.
- Basilio A. M. 2000. Cosecha polínica por *Apis mellifera* (Hymenoptera) en el bajo Delta del Paraná: comportamiento de las abejas y diversidad del polen. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s. 2: 111-121.
- Burgos M. G. 2012. Apiflora del Chaco Serrano, Provincia de Jujuy (Argentina). Tesis de Grado, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy. Editorial Universidad Nacional de Jujuy ISBN 9789507214868.
- Burgos M. G., Sánchez A. C. 2014. Preferencias alimenticias en las mieles inmaduras de *Apis mellifera* en el Chaco Serrano (Jujuy, Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 49 (1): 41-50.
- Braun Wilke R. 1995. Plantas de interés ganadero de Jujuy y Salta. Noroeste Argentino. Jujuy. Argentina. Universidad Nacional de Jujuy.
- Braun Wilke R., Santos E. E., Picchetti L. P., Larran M. T., Guzman G. F., Colarich C. R., Casoli C. A. 2000. Carta de Aptitud Ambiental de la Provincia de Jujuy. Arte-Ciencia. Jujuy en el Presente. REUN, UNJu.
- Cabrera A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Kugler W.F. (ed.), Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería 2 (1), 1-85. Acme, Buenos Aires.
- Erdtman G. 1960. The acetolysis method. Svensk Botanisk Tidskrift 54: 561-564.
- Fagúndez G. A., Caccavari M. A. 2003. Caracterización polínica y organoléptica de algunas mieles monoflorales del centro de la provincia de Entre Ríos, Argentina. Polen 12: 77-95.
- Feller Demals M., Parent J., Strachan A. 1987. Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. Journal of Apicultural Research 26: 123-132.
- Grimm E. C. 1992. Tilia and Tilia-graph: pollens preadsheet and graphics programs. 8th International Palynological Congress: 56. Aix-en-Provence.
- Louveaux J., Maurizio A., Vorwhol G. 1978. Methods of Melissopalynology. Bee World 59: 139-157.
- 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.
- Naab O., Tamame M. A. 2007. Flora Apícola en la región del Monte de la provincia de la Pampa (Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 42: 251-259.
- Ortega-Sada J. L. 1986. Flora de interés apícola y polinización de cultivos. Mundi Prensa: 1-149.
- Patron E. 2010. Polinización de cultivos con abejas. Editorial Campo y Abejas: 4-15.
- Pire S. M., Anzótegui L. M., Cuadrado G. A. 1998. Flora Polínica del Nordeste Argentino, Vol. 1. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- Pire S. M., Anzótegui L. M., Cuadrado G. A. 2002. Flora Polínica del Nordeste Argentino, Vol. 2. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- Pire S. M., Anzótegui L. M., Cuadrado G. A. 2006. Flora Polínica del Nordeste Argentino, Vol. 3. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- Plan Estratégico Productivo de Jujuy. 2011-2020. Ministerio de Producción, Gobierno de la provincia de Jujuy, Sección 4, Sector Granja, <http://peajujuy.com.ar>.
- Ramírez R., Montenegro G. 2004. Certificación del Origen Botánico de Miel y Polen Corbicular pertenecientes a la Comuna de Litueche, VI Región de Chile. Ciencia e Investigación Agraria 31: 197-211.
- Saá Otero M. P., Marcial-Bugarín S., Armesto-Baztán S., Díaz-Losada E. 2002. Método de determinación del origen geográfico del polen apícola comercial. LAZAROA 23: 25-34.
- Tellería M. C. 1993. Floraison et récolte du pollen par les abeilles domestiques (*Apis mellifera* L. var. *ligustica*) dans la pampa argentine. Apidologie 24: 109-120.