

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y
AGRIMENSURA
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Título: "Relevamiento de Flora apícola en
un apiario de Santa Ana, dpto. San Cosme,
Corrientes"

Autora: Prof. Silvana Y. Gauto

DIRECTOR: DR. ROBERTO M. SALAS
ASIGNATURA DIVERSIDAD VEGETAL (FACENA – UNNE)
ÁREA TAXONOMÍA (IBONE, UNNE-CONICET)
Año: 2021



Resumen

El polen está compuesto por proteínas, lípidos, carbohidratos, agua, minerales y vitaminas, elementos esenciales para la nutrición y crecimiento de las larvas y el desarrollo glandular de las abejas obreras jóvenes. Ante un déficit polínico, la capacidad de postura de la reina se reduce o cesa, el tamaño de las abejas que nacen disminuye sustancialmente, la longevidad de las mismas se reduce a la mitad, aumenta la susceptibilidad a enfermedades, la supervivencia de larvas decrece entre otros acontecimientos. Este acopio de polen es realizado por las abejas sobre las plantas circundantes al apiario, por lo que la cantidad y calidad del polen se encuentra estrechamente relacionadas con su origen botánico. Esta composición es muy importante porque confiere muchas características particulares a la miel, tanto fisicoquímicas como organolépticas. Si bien para la región del Nordeste Argentino se cuenta con análisis de mieles, los estudios de flora de interés apícola son escasos.

Estos estudios permiten evaluar su aptitud apícola, facilitando las actividades de planificación y manejo de la cámara de cría de las colmenas, a fin de incrementar el rendimiento.

Por lo antes mencionado para este trabajo se planteó como objetivo conocer y determinar la composición de la flora circundante a un apiario en el Mun. de Santa Ana, Dpto. San Cosme, Corrientes. Para cumplir con este propósito, se realizaron relevamientos florísticos periódicos entorno al apiario siguiendo metodologías específicas. En cuanto al recurso botánico disponible alrededor del apiario, se determinaron 53 familias de Angiospermas, siendo las más abundantes Asteraceae y Fabaceae, seguidas por Verbenaceae, Solanaceae, Apocynaceae, Convolvulaceae y Myrtaceae. Dicho recurso florístico es principalmente de origen nativo, cuyo periodo de máxima floración ocurrió entre los meses de noviembre de 2018 a abril de 2019.

Índice de contenidos

1. Introducción	Pág. N° 4
2. Objetivos	Pág. N° 5
3. Hipótesis	Pág. N° 6
4. Materiales y Métodos	
4.1 Trabajo a campo	Pág. N° 6
4.1.1 Ubicación de área de muestreo	Pág. N° 6
4.1.2 Recolección de ejemplares botánicos	Pág. N° 6
4.1.3 Toma de datos	Pág. N° 6
4.2 Trabajo de laboratorio	Pág. N° 7
4.2.1 Procesamiento de ejemplares botánicos	Pág. N° 6
5. Resultados	
5.1 Relevamiento florístico	Pág. N° 9
5.1.1 Breve descripción de ambientes en el área de muestreo	Pág. N° 9
5.1.2 Lista de ejemplares determinados	Pág. N° 12
5.1.3 Estatus de los taxones coleccionados	Pág. N° 15
5.1.4 Oferta de floración en el área de estudio	Pág. N° 16
6. Discusión	Pág. N° 17
7. Conclusiones	Pág. N° 17
8. Bibliografía	Pág. N° 18
9. Información complementaria	Pág. N° 22

1. Introducción

Argentina ocupa hoy el segundo lugar como productor y exportador de mieles a escala mundial. Sin embargo, la producción de polen se reduce a unas pocas provincias y básicamente se destina al consumo interno, como complemento dietario humano.

El polen está compuesto por proteínas, lípidos (esteroles esenciales), carbohidratos, agua, minerales y vitaminas, elementos esenciales para la nutrición y crecimiento de las larvas y el desarrollo glandular de las abejas obreras jóvenes (Stanley y Linkens, 1974; Roulston y Cane, 2000). Es por ello que ante un déficit polínico, la capacidad de postura de la reina se reduce o cesa (Kleinschmidt y Kondos, 1978), el tamaño de las abejas que nacen disminuye sustancialmente (Somerville, 2000), la longevidad de las mismas se reduce a la mitad (Kleinschmidt y Kondos, 1978), aumenta la susceptibilidad a enfermedades, la supervivencia de larvas decrece de 83% a 53% (por canibalismo) ante condiciones climáticas adversas sumado a la baja reserva de polen (Schmickl y Crailsheim, 2001), etc. Herbert et al. (1977) sugieren que el contenido de proteína del polen óptimo, para el correcto desarrollo de la cría, es del 23-30%. La cantidad y calidad del polen, estrechamente relacionadas con su origen botánico (Schmidt et al., 1987), determina el desarrollo normal y la supervivencia de las colmenas (Cook et al., 2003; Di Pasquale et al., 2013; Dimou et al., 2014). Por ejemplo, al realizar una comparación de dietas de polen monofloral vs. polifloral, se observa una variación en el aumento de glucosa oxidasa (que actúa en la esterilización de la colonia y el alimento de la cría), enzimas antimicrobianas, resistencia a pesticidas (Schmehl et al., 2014), resistencia a patógenos (Alaux et al., 2010; Di Pasquale et al., 2013), etc.

Las abejas de la miel transportan el polen de las plantas circundantes al apiario y lo transportan en la corbícula o canasta de polen, concavidad pulida y rodeada de pelos ubicada en la parte exterior de la tibia, en la pata posterior de las obreras. El mecanismo de recolección del polen consiste en una sucesión de tareas en las cuales la abeja humedece sus patas delanteras con miel o néctar utilizando su larga lengua y cepilla el polen que ha colectado en su cabeza, cuerpo, primer y segundo par de patas, transfiriéndolo al último par de patas. Primero lo pasa a los peines de las patas posteriores, lo cepilla, comprime y traslada a la superficie externa de la tibia del tercer par de patas. El polen es depositado en la corbícula y un solo pelo rígido actúa de clavo manteniendo la carga de polen en su lugar (Jean Prost, 1985).

Según Ramírez y Montenegro (2004), *Apis mellifera* L. selecciona las especies de plantas presentes en un área de acuerdo a una serie de variables, entre ellas, la abundancia de la especie, cercanía a las colmenas, cantidad de azúcares en el néctar, cantidad de proteínas en el polen, morfología floral, presencia de compuestos atrayentes de polinizadores y de sustancias repelentes o tóxicas. De acuerdo a Gurini y Basilio (1995), la especie seleccionada en una región puede no serlo en otra, debido a que sus recompensas florales pueden verse modificadas por factores climáticos o edáficos, o bien por la presencia de otras especies más atractivas para la abeja. Para identificar la flora apícola, potencial fuente de polen utilizada por la abeja melífera se analiza la diversidad de ejemplares botánicos alrededor del apiario. Fitogeográficamente, el área

de estudio propuesta (Dpto. San Cosme, Corrientes) se define como “Complejo Parque Chaqueño” dentro de la “Ecorregión Chaco Húmedo” (Morello et al., 2012). El Complejo se caracteriza por un tipo de vegetación esencial de bosques, sabanas y lagunas circulares (“lagunas bola”), bosques semicaducifolios y sabanas de ñandubay y sabana palmar (Morello et al., 2012). Características que, en términos generales de elementos de composición, coinciden con lo propuesto por Carnevalli (1994), quien define al área por una fisionomía vegetal mixta, de tipo sabana parque, donde se aprecia un mosaico de pastizales y leñosas aisladas y agrupadas.

El conocimiento de la flora circundante al apiario, del polen colectado por las abejas en términos de origen botánico y contenido proteico en un área determinada permite evaluar su aptitud apícola, lo cual facilitaría las actividades de planificación y manejo de la cámara de cría de las colmenas, a fin de incrementar el rendimiento. En Argentina existe un profuso registro bibliográfico respecto al estudio de los recursos florísticos de interés apícola, principalmente sobre la caracterización botánica y geográfica de las mieles producidas en las distintas regiones del país. Sin embargo, los estudios sobre flora apícola y polen corbicular están limitados principalmente al centro del país (Tellería, 1993, 1995; Gurini y Basilio, 1995; Basilio, 2000; Andrada, 2003; Andrada et al., 2004; Andrada y Tellería, 2005). En la región del Nordeste Argentino se realizaron estudios palinológicos de muestras de miel de varias provincias (Salgado y Pire, 1998, 1999; Avallone et al., 2000; Cabrera, 2006; Salgado, 2006; Salgado et al., 2014, 2017), físico químicos (Salgado y Maidana, 2014; Salgado, 2016) y análisis sensoriales (Aguirre Rollet 2017). A pesar de estos valiosos aportes, las referencias de trabajos de flora de interés apícola, cargas polínicas son escasas. Recientemente, Changazzo y Salgado (2019) dieron a conocer los recursos de las colectas realizadas por las abejas para la región Chaco Semihúmedo Central (localidad de Gral. Pinedo, provincia del Chaco) donde se evidenció una preferencia por especies, principalmente nativas, correspondientes a 18 familias de Angiospermas tales como Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae o Anacardiaceae.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar la composición de las especies de interés apícola en el apiario de la Escuela de la Familia Agrícola (E.F.A.) IS N° 27 “Tupá Rembiapó”, Paraje Ingenio Primer Correntino, Santa Ana, Dpto. San Cosme, Corrientes.

2.2 Objetivos particulares

- 2.2.1 Realizar colecciones botánicas de plantas con flores en el apiario en un radio de 3km.
- 2.2.2 Identificar los taxones recolectados y aplicar tratamientos adecuados para su correcta inclusión a una colección oficial, herbario CTES.
- 2.2.3 Caracterizar los ambientes presentes en el área de muestreo
- 2.2.4 Comparar los resultados obtenidos con los existentes registrados para otras áreas apícolas de la región.

3. Hipótesis Las familias Asteraceae y Fabaceae son las familias que aportan mayor cantidad de especies de interés apícola en el área de estudio dada alta riqueza de especies en la región.

4. Materiales y Métodos

Los objetivos propuestos, para las tareas de investigación del Trabajo Final de Graduación, se cumplieron mediante la ejecución de tres grupos de actividades:

4.1 Trabajo a campo

4.1.1 *Ubicación de muestreo.* Se realizaron 12 salidas al campo, cada 30 días durante un año (septiembre de 2018 – agosto 2019). Se seleccionó el apiario ubicado en la Escuela de la Familia Agrícola (EFA) IS N° 27 “Tupá Rembiapó”, ubicada en el Paraje Ingenio Primer Correntino, Municipio Santa Ana, Departamento San Cosme, provincia de Corrientes (27°26'00" S 58°37'16,7" W, 64 msnm). El sitio de muestreo cuenta con facilidades de acceso y cercanías al lugar de trabajo.

4.1.2 *Recolección de ejemplares botánicos.* En un radio de 2 a 3 km, se recolectaron ejemplares botánicos (Fig.1.A-B) en flor y/o fruto, principalmente aquellos en los que se observó la visita de abejas. Además, botones florales en estados de pre-antesis de cada ejemplar, fueron conservados en alcohol 70% para posteriores análisis

4.1.3 *Toma de datos.* Se realizaron diferentes registros tales como: frecuencia de aparición en el área, toma fotográfica, registro de visita de abejas y estado fenológico mensual, los estadios registrados fueron: botón, flor, fruto inmaduro y fruto maduro siguiendo el criterio de Anderson y Hubritch (1940).



Fig. 1. *Relevamiento florístico.* A. Recolección de ejemplares botánicos a campo. B. colección antes de ingresar al secadero.

4.2 Trabajo de laboratorio

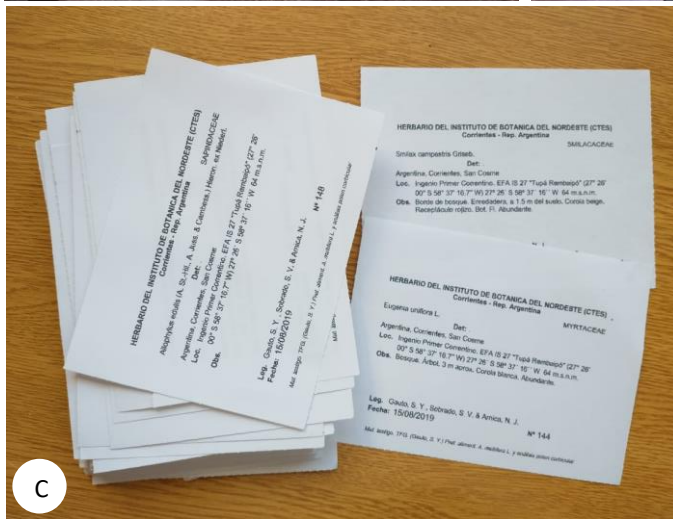
4.2.1 *Procesamiento de ejemplares botánicos*. Los ejemplares testigo coleccionados fueron prensados, secados, envenenados y montados según las técnicas usuales de herborización (Rodríguez y Rojas, 2006) (Fig. 2. A-B). Posteriormente se procedió a su identificación taxonómica mediante el uso de claves de identificación, bibliografía general y específica (Fig. 2. C-G); para luego corroborar, por comparación, con otros ejemplares correctamente identificados (por especialistas) y depositados en el Herbario CTES del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE, UNNE-CONICET) y su posterior inclusión a la colección.



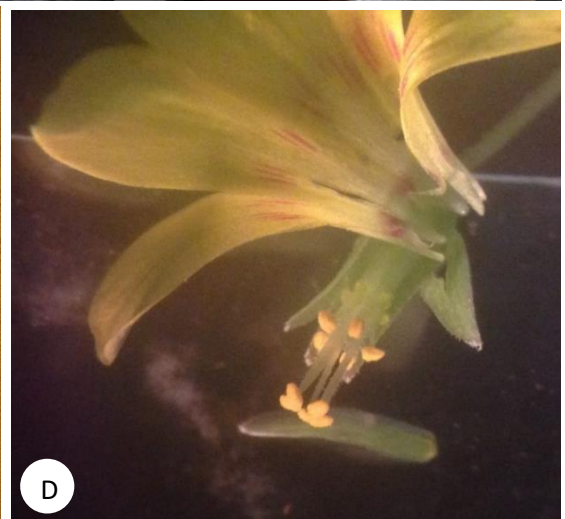
A



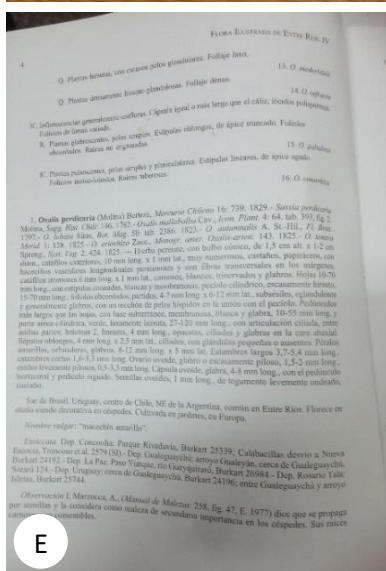
B



C



D



E



F



G

Fig. 2. *Procesamiento de ejemplares botánicos*. A. Prensado de plantas. B. Total de ejemplares secados y prensados. C. Etiquetas confeccionadas en el IBONE que acompañan a los ejemplares. D. Disecciones de flores. B. Claves específicas. F materiales de disección. G. material óptico.

5. Resultados

5.1 Relevamiento florístico

5.1.1. Breve descripción de ambientes en el área de muestreo (Fig. 3). En el área de trabajo se registran formaciones de sabana y pastizal alternados con formaciones boscosas mixtas. Se individualizaron seis ambientes principales, los cuales son descritos someramente según las características representativas de la vegetación predominante.

- Pastizal (Fig. 3. A): en campos altos, suelos arenosos, compuesto por un estrato graminoso y sufruticoso medio, de 1 m aprox., cuyos principales representantes son ejemplares de Cyperaceae y Poaceae (predominancia de *Andropogon lateralis* y *Schyzachirium condensatum*) alternados con otras entidades como *Eryngium* spp. (caraguatas, varias especies) y *Senecio pterophorus* DC. (localmente denominadas primaveras).
- Campo abierto o pradera (Fig. 3. B): ambiente con suelos arenosos-limosos, temporalmente anegable, presenta un estrato bajo graminoso a herbáceo, con predominio de pastos cortos de hasta 25 cm aprox., alternado con una gran diversidad de especies herbáceas nativas, cuya disponibilidad como recurso polínico varía a lo largo de las estaciones según su fenología. Algunas de las especies más abundantes son: *Croton bonplandianus* Baill., *Cuphea racemosa* (L. f.) Spreng., *Glandularia peruviana* (L.) Small, *Mecardonia procumbens* (Mill.) Small, *Richardia brasiliensis* Gomes, *Scoparia dulcis* L., *S. montevidensis* (Spreng.) R.E. Fr., *Oxalis* sp., *Portulaca* sp., entre otros.
- Bosque alto (Fig. 3. C): el tipo biológico predominante corresponde a una vegetación leñosa alta, de 4 a 16 m de altura, abierto. En esta formación se reconocen principalmente dos estratos arbóreos; uno alto, donde abundan especies como, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze, *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. y un estrato bajo con árboles pequeños adultos y renovales de *Eugenia uniflora* L., *Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts, entre otros, que no superan los 6 m de altura. No se observa estrato medio. En cuanto al estrato herbáceo, está representado por ejemplares aislados, pero típicos de interior de bosque, tales como *Petiveria alliacea* L., *Pharus lappulaceus* Aubl. y representante del género *Bromelia*, entre otros. Se destaca a la tipa como una especie de gran desarrollo, con diámetros a la altura del pecho superiores a 1 m, originalmente cultivada, la cual localmente no es una especie nativa y que actualmente forma parte de bosques nativos secundarios.
- Bosque medio (Fig. 3. D): también presenta predominantemente una vegetación leñosa, de 4 a 8 m de altura, abierto. Como parte del estrato alto se reconocen principalmente ejemplares de *Celtis tala* Gillies ex Planch. y *Tabernaemontana catharinensis* A. DC., entre otros; el estrato medio, de hasta 6 m de altura, está conformado por especies tales como *Eugenia uniflora*, *Erythrina crista-galli* L., *Psidium guajava* L., *Sapium haemospermum* Müll. Arg., y sufrútices apoyantes o trepadores como, por ejemplo, *Cyrtocymura scorpioides* (Lam.) H. Rob., *Schubertia grandiflora* Mart. y *Smilax campestris* Griseb. En los márgenes del bosque abundan arbustos como *Varronia curassavica* Jacq., *Cestrum parqui* L'Hér., y

sufrútices como *Asclepias curassavica* L., *Mikania cordifolia* (L. f.) Willd., *Verbena* sp., entre otros. Si bien no se trata de una formación natural, cabe destacar la presencia de un mosaico de entre 40-50 ejemplares de *Eucaliptus* sp. próximo al apiario.

- Laguna (Fig. 3. E): representada por un cuerpo de agua cuya profundidad fluctúa a lo largo del año debido a las precipitaciones, provocando la aparición de zonas anegables estacionales. Alberga especies flotantes libres como *Azolla filiculoides* Lam., “lentejas de agua” (*Lemna* sp.) y *Salvinia* sp., que forman asociaciones comunitarias con especies flotantes radicales como *Hydrocleys nymphoides* (Willd.) Buchenau y *Pontederia crassipes* Mart. En el margen de la laguna, se observa predominio de especies palustres como *Thalia geniculata* L., *Ipomoea carnea* Jacq. y “Duraznillo de agua” (*Ludwigia* sp.).
- Huerta (Fig. 3. F): utilizada con fines didácticos y alimenticios, sus cultivos rotan a lo largo de todo el año entre especies cultivadas ornamentales como por ejemplo *Calendula* sp. y otras como recurso alimenticio para la institución, que además resultan de gran importancia como recurso polínico para las abejas. Entre estas se pueden citar: *Brassica oleracea* L., *Cichorium intybus* L., *Citrus* sp., *Daucus carota* L., *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne ex Rozier, *Raphanus* sp. y *Pyrus communis* L.

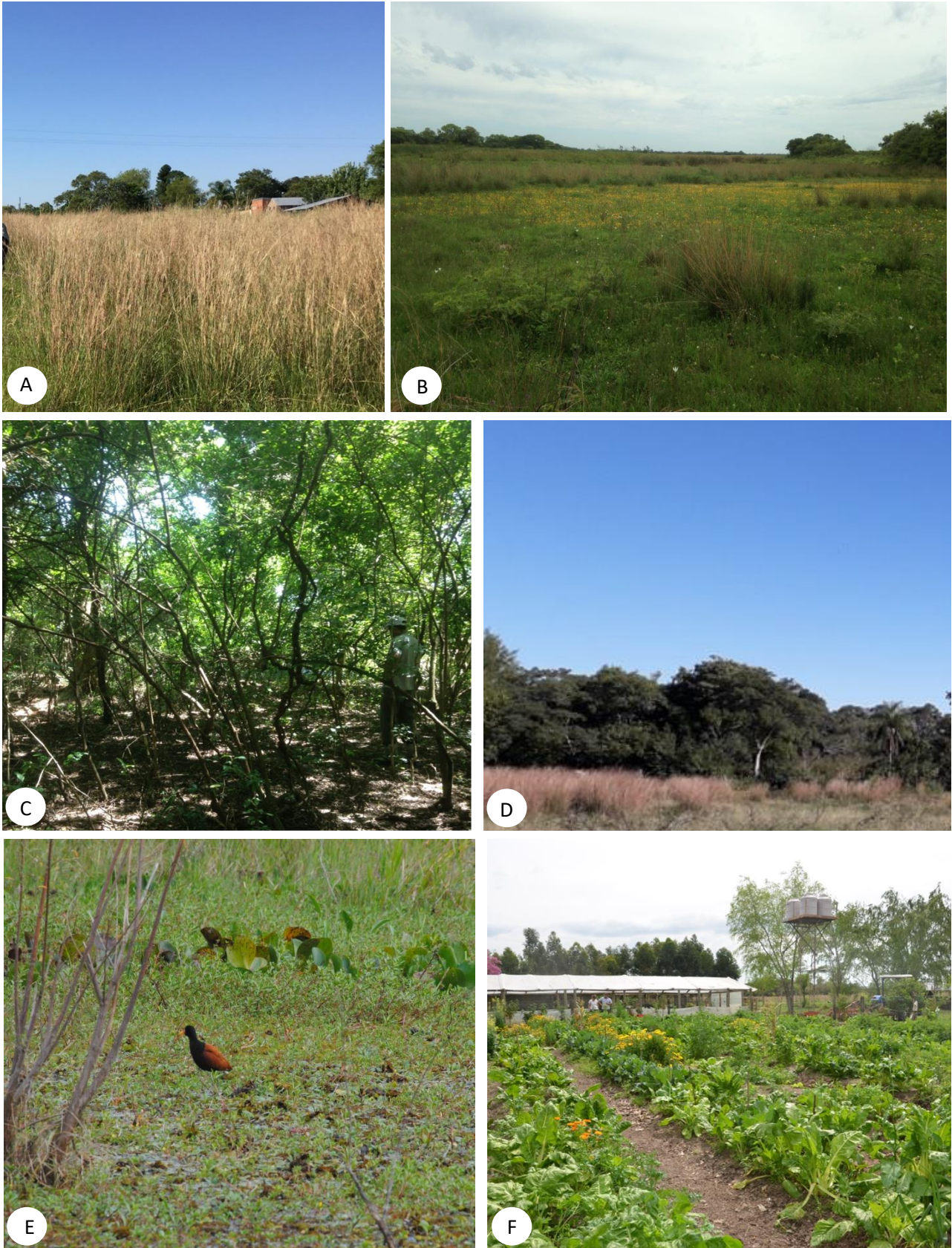


Fig. 3. Breve descripción de ambientes en el área de muestreo. A. Pastizal. B. Campo abierto o pradera. C. Bosque alto. D. Bosque medio. E. Laguna. F. Huerta

5.1.1 Lista de ejemplares determinados.

A continuación, se presenta una lista de especies botánicas identificadas.

FAMILIA	ESPECIE	Nº DE EJEMPLAR
<u>Acanthaceae</u>	indet	Gauto, S. et al. 52
	<i>Ruelia</i> sp.	Gauto, S. et al. 47
	<i>Ruellia</i> sp.	Gauto, S. et al. 94
Achatocarpaceae	indet	Gauto, S. et al. 67
Alismataceae	<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau	Gauto, S. et al. 84
Amaranthaceae	<i>Gomphrena</i> sp.	Gauto, S. et al. 113
	<i>Gomphrena</i> sp.	Gauto, S. et al. 114
	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Gauto, S. et al. 93
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes</i> sp.	Gauto, S. et al. 43
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Gauto, S. et al. 28
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	Gauto, S. et al. 49
	<i>Eryngium megapotamicum</i> Malme	Gauto, S. et al. 99
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Gauto, S. et al. 109
	<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	Gauto, S. et al. 78
	<i>Nerium oleander</i> L.	Gauto, S. et al. 24
	<i>Schubertia grandiflora</i> Mart.	Gauto, S. et al. 102
	<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll. Arg.	Gauto, S. et al. 107
	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	Gauto, S. et al. 32
Asteraceae	<i>Bacharis</i> sp.	Gauto, S. et al. 126
	<i>Calendula</i> sp	Gauto, S. et al. 26
	<i>Calendula</i> sp	Gauto, S. et al. 27
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Gauto, S. et al. 73
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	Gauto, S. et al. 8
	<i>Elephantopus</i> sp.	Gauto, S. et al. 108
	<i>Enydra anagallis</i> Gardner	Gauto, S. et al. 139
	indet	Gauto, S. et al. 6
	indet	Gauto, S. et al. 18
	indet	Gauto, S. et al. 64
	indet	Gauto, S. et al. 95
	indet	Gauto, S. et al. 106
	indet	Gauto, S. et al. 120
	indet	Gauto, S. et al. 135
	indet	Gauto, S. et al. 18
<i>Lessigianthus mollismus</i>	Gauto, S. et al. 122	
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Gauto, S. et al. 123	
<i>Senecio</i> sp.	Gauto, S. et al. 11	

	<i>Trixis</i> sp.	Gauto, S. et al. 149
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Gauto, S. et al. 100
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Gauto, S. et al. 30
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i> L. <i>Eruca sativa</i> Mill. <i>Raphanus</i> sp.	Gauto, S. et al. 23 Gauto, S. et al. 147 Gauto, S. et al. 22
Calyceraceae	<i>Acicarpa tribuloides</i> Juss.	Gauto, S. et al. 10
Cannabaceae	<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.	Gauto, S. et al. 66
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp.	Gauto, S. et al. 142
Cleomaceae	<i>Tarenaya</i> sp.	Gauto, S. et al. 63
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L. <i>Commelina</i> sp. <i>Tripogandra glandulosa</i> (Seub.) Rohweder	Gauto, S. et al. 53 Gauto, S. et al. 116 Gauto, S. et al. 61
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp. <i>Ipomoea alba</i> L. <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>Carnea</i> <i>Ipomoea</i> sp. <i>Ipomoea quamoclit</i> L. <i>Ipomoea</i> sp.	Gauto, S. et al. 42 Gauto, S. et al. 19 Gauto, S. et al. 2 Gauto, S. et al. 119 Gauto, S. et al. 137 Gauto, S. et al. 130
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Gauto, S. et al. 65
Euphorbiaceae	<i>Croton bonplandianus</i> Baill. <i>Sapium haemospermum</i> Müll. Arg.	Gauto, S. et al. 77 Gauto, S. et al. 35
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.	Gauto, S. et al. 125
Fabaceae	<i>Arachis</i> sp. <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf <i>Desmodium</i> sp. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong <i>Erythrina crista-galli</i> L. <i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub. var. <i>amorphoides</i> indet indet indet indet <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. <i>Acacia</i> sp. <i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze <i>Trifolium</i> sp.	Gauto, S. et al. 55 Gauto, S. et al. 74 Gauto, S. et al. 62 Gauto, S. et al. 33 Gauto, S. et al. 39 Gauto, S. et al. 150 Gauto, S. et al. 40 Gauto, S. et al. 41 Gauto, S. et al. 62 Gauto, S. et al. 115 Gauto, S. et al. 89 Gauto, S. et al. 71 Gauto, S. et al. 45 Gauto, S. et al. 13
<u>Lamiaceae</u>	indet <i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br. <i>Ocimum basilicum</i> L.	Gauto, S. et al. 17 Gauto, S. et al. 101 Gauto, S. et al. 143

Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart.	Gauto, S. et al. 117
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i> L.	Gauto, S. et al. 155
Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i> (L. f.) Spreng. ssp. <i>racemosa</i> <i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link	Gauto, S. et al. 16 Gauto, S. et al. 50
Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i> L. <i>Sida rhombifolia</i> L. <i>Sphaeralcea</i> sp.	Gauto, S. et al. 105 Gauto, S. et al. 51 Gauto, S. et al. 111
Maranthaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.	Gauto, S. et al. 86
Myrtaceae	<i>Eucaliptus</i> sp. <i>Eugenia uniflora</i> L. indet <i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts <i>Psidium guajava</i> L.	Gauto, S. et al. 151 Gauto, S. et al. 70 Gauto, S. et al. 46 Gauto, S. et al. 68 Gauto, S. et al. 96
Oleaceae	<i>Fraxinus americana</i> L.	Gauto, S. et al. 98
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.	Gauto, S. et al. 1
Orobanchaceae	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltl.) D'Arcy	Gauto, S. et al. 38
Oxalidaceae	<i>Oxalis paludosa</i> A. St.-Hil. <i>Oxalis</i> sp.	Gauto, S. et al. 4 Gauto, S. et al. 131
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L. <i>Rivina humilis</i> L.	Gauto, S. et al. 97 Gauto, S. et al. 128
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small var. <i>tenella</i> (Cham. & Schltl.) V.C. Souza <i>Scoparia dulcis</i> L. <i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R.E. Fr.	Gauto, S. et al. 152 Gauto, S. et al. 76 Gauto, S. et al. 54
Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Gauto, S. et al. 121
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Gauto, S. et al. 79
Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i> Mart.	Gauto, S. et al. 85
Portulacaceae	<i>Portulaca</i> sp. <i>Portulaca</i> sp. <i>Portulaca</i> sp.	Gauto, S. et al. 59 Gauto, S. et al. 60 Gauto, S. et al. 112
Ranunculaceae	<i>Clematis montevidensis</i> Spreng. var. <i>montevidensis</i>	Gauto, S. et al. 133
Rosaceae	<i>Fragaria x ananassa</i> Duchesne ex Rozier <i>Pyrus communis</i> L.	Gauto, S. et al. 29 Gauto, S. et al. 25
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes <i>Richardia</i> sp.	Gauto, S. et al. 44 Gauto, S. et al. 80
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Gauto, S. et al. 146
Salicaceae	<i>Cacearia sylvestris</i> Sw. <i>Salix humboldtiana</i> Willd	Gauto, S. et al. 14 Gauto, S. et al. 141

Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	Gauto, S. et al. 12
	<i>Paullinia elegans</i> Cambess.	Gauto, S. et al. 37
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. ssp. Marginatum	Gauto, S. et al. 136
Scrophulariaceae	<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltldl.	Gauto, S. et al. 145
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Gauto, S. et al. 140
Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	Gauto, S. et al. 88
	indet	Gauto, S. et al. 83
	<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	Gauto, S. et al. 20
	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Gauto, S. et al. 7
	<i>Solanum</i> sp.	Gauto, S. et al. 5
	<i>Solanum</i> sp.	Gauto, S. et al. 31
Tropaeolaceae	<i>Lycium</i> sp.	Gauto, S. et al. 110
	<i>Solanum</i> sp.	Gauto, S. et al. 56
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam. ssp. pentaphyllum	Gauto, S. et al. 156
Urticaceae	<i>Urera</i> sp.	Gauto, S. et al. 36
Verbenaceae	<i>Aloisia</i> sp.	Gauto, S. et al. 93
	<i>Glandularia aristigera</i> (S. Moore) Tronc	Gauto, S. et al. 9
	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	Gauto, S. et al. 16
	indet	Gauto, S. et al. 58
	indet	Gauto, S. et al. 75
	indet	Gauto, S. et al. 87
	<i>Lantana</i> sp.	Gauto, S. et al. 81
	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Gauto, S. et al. 124
<i>Verbena</i> sp.	Gauto, S. et al. 3	
Vitaceae	<i>Cissus palmata</i> Poir.	Gauto, S. et al. 118
indet	indet	Gauto, S. et al. 48
	indet	Gauto, S. et al. 69
	indet	Gauto, S. et al. 129
	indet	Gauto, S. et al. 138
	indet	Gauto, S. et al. 153

5.1.2 Status de los taxones coleccionados. Del total de los taxones coleccionados e identificados, el 67% corresponde a especies nativas (95 ejemplares), siendo un 1% (2 ejemplares) endémicas de Argentina y otro 2% (3 ejemplares) adventicias; mientras que las especies cultivadas están representadas por un 12% (17 ejemplares) (Fig. 4).

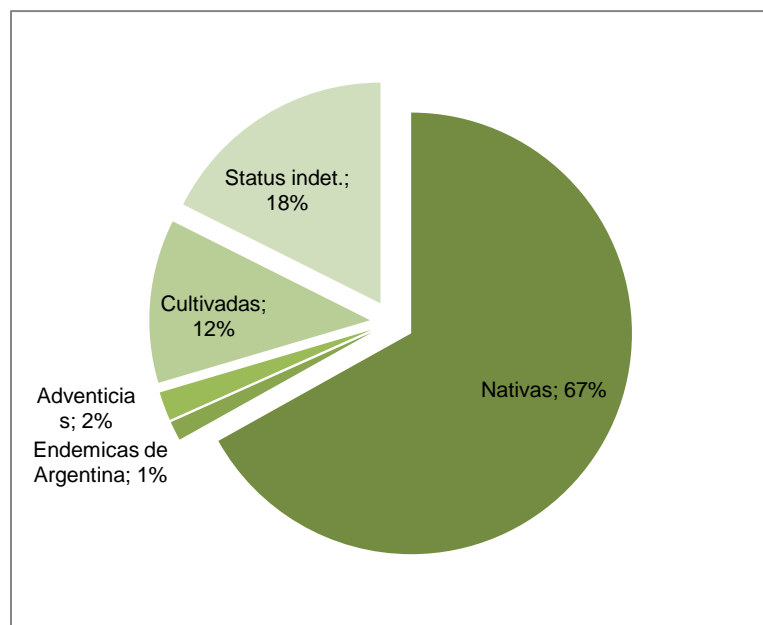


Fig. 4. *Distribución de ejemplares determinados por Estatus en la Flora Argentina*

3.1.3 Oferta de floración en el área de estudio.

En el siguiente gráfico se presentan la fenología de floración de los taxones relevados en el área de muestreo según la época en la que fueron recolectados. (Fig. 5)

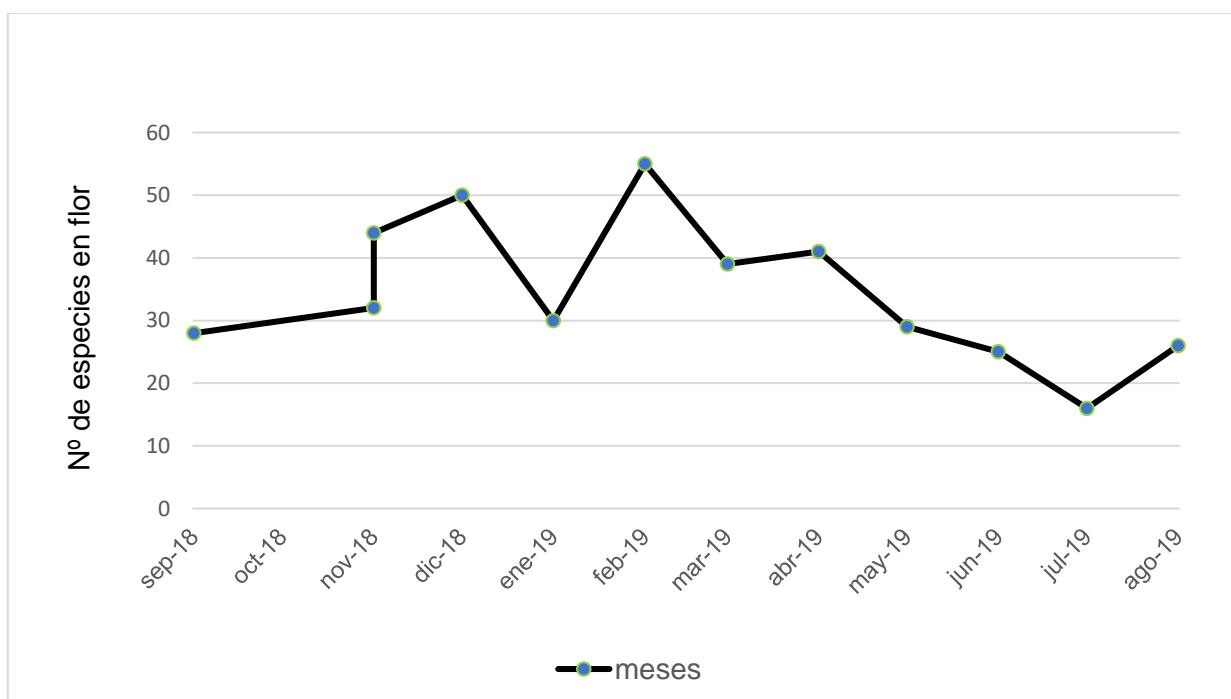


Fig.5 . *Floración de especies alrededor del apiario*

6. Discusión

Este trabajo constituye uno de los pocos antecedentes que existen en la región del NEA en estudios de flora de interés apícola y de cargas polínicas. Cabe destacar, que las formaciones vegetales (sabana y pastizal, alternados con formaciones boscosas) y composición florística, en términos generales, se corresponde con los patrones descritos por Morello et al. (2012) y Fitogeografía Corrientes de Carnevalli (1994).

En cuanto a los recursos botánicos disponibles alrededor del apiario, la mayor cantidad y variabilidad de taxones pertenecen a las familias Fabaceae y Asteraceae, tal como se aprecia en otros trabajos de análisis de recursos apibotánicos del país (Telleria 1993, Gurini y Basilio 1995, Telleria 1995, Andrada 2003, Forcone y Kutscheker 2006, Naab y Tamame 2007, Forcone y Muñoz 2009, Cabrera et. Al. 2013, Carrizo et al 2015)

El estatus del recurso botánico coleccionado en el área de muestreo es principalmente Nativo, en coincidencia con Gurini y Basilio (1995), Telleria (1995) Andrada (2003), Cabrera (2013) y difiere a lo observado por telleria 1992 Forcone y Kutscheker 2006, Forcone y Muñoz, 2009, Naab y Tamame 2007, Telleria 1995

En cuanto al periodo de mayores especies en flor se extiende desde fines de la primavera hasta el inicio del verano, y se aprecia otro pico hacia mediados del verano. Esta fenología es comparable en el bosque nativo Formoseño (Cabrera 2013). Esta fenología se aprecia también en otras regiones, en el centro del país, Sur del Caldenal (Andrada 2003), Santiago del estero (Carrizo et al 2015), Delta del Paraná (gurini y bacilio 1995), La Pampa, (Telleria 1992), y en la región sur, en el noroeste de Chubut (Forcone y Kutscheker 2006) y noroeste de Santa Cruz (Forcone y muñoz 2009).

7. Conclusiones

- En total se coleccionaron 142 ejemplares botánicos, de los cuales se conoce su fenología, abundancia e identificación taxonómica a nivel de familia (96%), género y/o especies (84%) (Anexo 1).
- Se registraron 53 familias de Angiospermas siendo las más abundantes Asteraceae (13% = 19 ejemplares), Fabaceae (9% = 13 ejemplares), Verbenaceae (6% = 9 ejemplares), Solanaceae (6% = 8 ejemplares), Apocynaceae (4% = 6 ejemplares), Convolvulaceae (4% = 6 ejemplares) y Myrtaceae (3% = 5 ejemplares).
- El 50% (71 ejemplares) representado por 26 familias con menos de 5 ejemplares cada una.
- De los taxones coleccionados e identificados, el 67% corresponde a especies nativas (95 ejemplares), siendo un 1% (2 ejemplares) endémicas de Argentina y otro 2% (3 ejemplares) adventicias; mientras que las especies cultivadas están representadas por un 12% (17 ejemplares).

- El periodo de máxima floración ocurrió entre los meses de noviembre de 2018 a abril de 2019. Ver como presentar esta información

8. Bibliografía

Alaux, C., J.L. Brunet, C. Dussaubat, F. Mondet, S. Tchamitchan, M. Cousin, J. Brillard, A. Baldy, L.P. Belzunces y Y. Le Conte. 2010. Interactions between *Nosema microspores* and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Environ. Microbiol.* 12(3): 774-782.

Anderson, E. y L. Hubritch. 1940. A method for describing and comparing blooming season. *B. Torrey Bot. Club* 67: 639-649.

Arbo, M.M. 1974. El polen de las palmeras argentinas. *Bonplandia* 13(3): 171-193.

Aguirre Rollet, M. 2017. Autenticación de mieles monofloras de algarrobo y quebracho colorado, mediante estudios polínicos, sensoriales y físicos-químicos. Trabajo Final de Graduación, modalidad Tesina. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. 35 pp.

Andrada, A.C. 2003. Flora utilizada por *Apis mellifera* L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal), Argentina. *Revista Mus. Argent. Ci. Nat. Bernardino Rivadavia* 5(2): 329-336.

Andrada, A.C. y M.C. Tellería. 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): botanical origin and protein content. *Grana* 44: 115-122.

Andrada, A., A. Valle, P. Paolini y L. Gallez. 2004. Pollen and nectar sources used by honeybee colonies pollinating sunflower (*Helianthus annuus*) in the Colorado river valley, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 39: 75-82.

AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC International. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, D.C., USA.

Avallone, C.M., S. Montenegro y C. Chifa. 2000. Control de calidad de las Mielles de la Provincia del Chaco – Argentina y Mapa Apícola. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Agroindustrias, Dpto. de Tecnología, Cátedra de Tecnología Industrial III. <http://www.apiservices.biz/es/articulos/ordenar-por-popularidad/1180-control-calidad-mielles-chaco>. [Acceso: Junio 2018].

Basilio, A.M. 2000. Cosecha de polen por *Apis mellifera* (Hymenoptera) en el bajo delta del Paraná: comportamiento de las abejas y diversidad del polen. *Revista Mus. Argent. Ci. Nat. Bernardino Rivadavia*, n.s. 2(2): 111-121.

Bremmer, J.M. y C.S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. In: Methods of soil analysis. P. 2. Chemical and microbiological Properties (Ed. Page, A.L., R.H. Miller y D.R. Keeney), pp. 595-624. American Society of Agronomy, Madison WI.

Caccavari, M.A. 1983. Polen de *Alismataceae* y *Butomaceae* de la flora bonaerense. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 22(1-4): 237-253.

Carrizo, E. del V., M. O. Palacio, H. J. Müller, M. F. Epstein Vittar y F. N. Céspedes. 2015. Especies de interés apícola en la flora del departamento Ojo de Agua, Santiago del Estero, Argentina. *Quebracho – Revista de Ciencias Forestales* 23(1-2): 100-104.

Cecotti Álvarez, M.D, M.E. García, N.J.F. Reyes y A.C. Slanis. 2017. Morfología polínica de las especies de *Ludwigia* (Onagraceae, Ludwigioideae) del Noroeste de Argentina. *Lilloa* 54(1): 29-40.

Cabrera, M.M. 2006. Caracterización polínica de las mieles de la Provincia de Formosa, Argentina. *Revista Mus. Argent. Ci. Nat. Bernardino Rivadavia* 8(2): 135-142.

Carnevalli, R. 1994. Fitogeografía de la Provincia de Corrientes. Gobierno de la Provincia de Corrientes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Changazzo, J. y C.R. Salgado Laurenti. 2019. Preferencias alimentarias de *Apis mellifera* L. en el Chaco Semihúmedo Central. *Agrotecnia* 28: 10-30.

Cook, S.M., C.S. Awmack, D.A. Murray y I.H. Williams. 2003. Are honey bees' foraging preferences affected by pollen amino acid composition? *Ecol. Entomol.* 28: 622-627.

Dimou, M., C. Tananaki, V. Liolios y A. Thrasyvoulou. 2014. Pollen foraging by honey bees (*Apis mellifera* L.) in Greece: Botanical and geographical origin. *J. Api. Sci.* 58: 11-23.

Di Pasquale, G., M. Salignon, Y. Le Conte, L.P. Belzunces, A. Decourtye, A. Kretzschmar, S. Suchail, J.C. Brunet y C. Alaux. 2016. Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality and Diversity Matter? *PLoS ONE* 8(8): e7.

Erdtman, G. 1952. (1952) Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Almqvist & Wiksell, Stockholm.

Erdtman, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Bot. Tidskr.* 54: 561-564.

Faye, P .F., A. M. Planchuelo y M. L. Molinelli. 2002. Relevamiento de la Flora apícola e identificación de cargas de polen en el Sureste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Agricentia* 19: 19 - 30.

Forcone, A. 2002. Bee - collected pollen in the lower Valley of the Chubut river (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 37: 251-259.

Forcone, A. y A. Kutschker. 2006. Floración de las especies de interés apícola en el noroeste de Chubut, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 8(2): 151-157.

Forcone, A., P.V. Aloisi, S. Ruppel y M. Muñoz. 2011. Botanical composition and protein content of pollen collected by *Apis mellifera* L. in the north-west of Santa Cruz (Argentinean Patagonia). *Grana* 50: 30-39.

Gurini, L. y A.M. Basilio. 1995. Flora Apícola en el Delta del Paraná. *Darwiniana* 33(1-4): 337-346.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1-9.

Herbert, E.W., H. Shimanuki y D. Caron. 1977. Optimum protein levels required by honey bees (Hymenoptera, Apidae) to initiate and maintain brood rearing. *Apidologie* 8: 141-146.

Jean-Prost, P. 1985. Apicultura. Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. Mundi-Prensa, Madrid.

Kjeldahl, J. 1883. New method for the determination of nitrogen in organic substances. *Zeitschrift für analytische Chemie* 22(1): 366-383.

Kleinschmidt, G.J. y A.C. Kondos. 1978. The effect of dietary protein on colony performance. *Aust. Beekeep.* 80: 251-257.

Louveaux, J., A. Maurizio y G. Vorwohl. 1978. Methods of melissopalynology. *Bee World* 59: 135-157.

Morello, J., S. Matteucci, A. Rodriguez y M. Silva. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos Argentinos. FADU GEPAMA, Editorial Orientación Gráfica Argentina. Buenos Aires. 719 pp.

Naab O. y M. A. Tamame. 2007. Flora apícola primaveral en la Región del Monte de la Provincia de La Pampa (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42(3-4): 251-259.

PalDat – Palynological DataBase. Disponible en: <https://www.paldat.org/>. Fecha de consulta: Octubre a Diciembre 2019.

Palinoteca Virtual de la Fundación Miguel Lillo. Disponible en: <http://www.lillo.org.ar/atlaspolinicodeelnoa/palinoteca%20virtual.html>. Fecha de consulta: Octubre a Diciembre 2019.

Punt, W., P.P. Hoen Blackmore, S. Nilsson y A. Le Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 143: 1-81.

Ramírez, R. y G. Montenegro. 2004. Certificación del origen botánico de miel y polen corbicular pertenecientes a la comuna de Litueche, VI región de Chile. *Cien. Inv. Agr.* 31:197-211.

Rodríguez, E.F. y R.P. Rojas. 2006. El Herbario: Administración y manejo de colecciones botánicas. (Ed. R.M. Vasquez). Segunda Edición. Missouri Botanical Garden, Perú. 72 pp.

Roulston, T.H. y J.H. Cane. 2000. Pollen nutritional content and digestibility for animals. *Plant Syst. Evol.* 222: 187-209.

Salgado, C.R. 2006. Flora melífera de la Provincia de Chaco. Editado por PROSAP y Ministerio de Producción del Chaco, 60 pp.

Salgado, C.R. 2016. Caracterización botánica y geográfica de las mieles producidas por *Apis mellifera* L. en la provincia del Chaco, a partir de su composición polínica y parámetros físico-químicos. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste. 201 pp.

Salgado, C.R. y J.F. Maidana. 2014. Physicochemical characterization of honey produced in the Chaco Province (Argentina). *Rev. Fac. Cienc. Agrar. Univ. Nac. Cuyo* 46(2): 191-201.

Salgado, C.R. y S.M. Pire. 1998. Análisis polínico de mieles del Noroeste de la provincia de Corrientes (Argentina). *Darwiniana* 36(1-4): 87-93.

Salgado, C.R. y S.M. Pire. 1999. Contribución al conocimiento del contenido polínico de mieles de Corrientes (Argentina). *Ameghiniana* 6: 95-99.

Salgado, C.R., G. Pieszko y M.C. Tellería. 2014. Aporte de la melisopalinología al conocimiento de la flora melífera de un sector de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49: 513-524.

Salgado, C.R., M.C. Tellería y J.M. Coronel. 2017. Botanical and geographical origin of honey from the dry and humid Chaco Ecoregions (Argentina). *Grana* 56(6): 450-461.

Schmehl, D.R., P.E.A. Teal, J. Frazier y C. Grozinger. 2014. Genomic analysis of the interaction between pesticide exposure and nutrition in honey bees (*Apis mellifera*). *J. Insect Physiol.* 71: 177-190.

Schmidt, J.O., S.C. Thoenes y M.D. Levin. 1987. Survival of honey bees, *Apis mellifera* (Himenoptera: Apidae), fed various pollen sources. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 80: 176-183.

Schmickl, T. y K. Crailsheim. 2001. Cannibalism and early capping: strategies of honeybee colonies in times of experimental pollen shortages, *J. Comp. Physiol. A* 187: 541-547.

Stanley, R.G. y H.F. Linkens. 1974. Pollen. Berlin, Springer. 307 pp.

Somerville, D. 2000. Pollen trapping and storage. *Agnote - NSW Agriculture* 2000 No. DAI-207 (1st Ed.) 4 pp. ISSN: 1034-6848.

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.

Tellería, M.C. 1995. Plantas de importancia apícola del Distrito Oriental de la Región Pampeana (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 30(3-4): 131-136.

9. Información complementaria

9.1 Evaluación del director

La investigación de Silvana ha pasado por diferentes momentos con respecto a su dirección. Inició sus actividades con las Dras. Sandra Sobrado y Cristina Salgado, quienes voluntariamente discontinuaron su responsabilidad con la tesista. Mi responsabilidad como director comenzó con el nombramiento en las etapas finales del proceso y se centraron en valorar los resultados ya obtenidos en momentos anteriores. Asumí gustosamente la responsabilidad de guiar los últimos pasos de la carrera de Silvana. Considero que la labor desarrollada por ella bajo la previa dirección fue muy correcta, siguiendo metodologías reconocidas y apuntando a resultados novedosos para la región. Conozco a Silvana, desde hace ya algunos años, debido a que realizó sus actividades docentes en el marco de la asignatura Diversidad Vegetal, donde me desempeñé como docente a cargo de los prácticos y también formé parte del grupo de investigación de Rubiaceae mediante una pasantía. Grupo que actualmente dirijo. En ese contexto, he constatado desde un primer momento su esfuerzo y dedicación al trabajo, las innumerables jornadas extendidas de trabajo en el Instituto de Botánica para cumplimentar sus tareas específicas y aquellas otras asignadas por las mencionadas directoras. Al leer el manuscrito de tesis y las diversas entrevistas con Silvana, he comprobado un excelente manejo de la temática, de la literatura específica y que cuenta con ideas novedosas hacia futuro para esta temática. Por esta razón, considero que la tesista reúne las condiciones disciplinares para defender el presente trabajo final de graduación.

9.2 Exposición de la labor desarrollada

Se resumen a continuación las actividades desarrolladas para alcanzar el logro de los objetivos propuestos.

Para *Relevar la disponibilidad de especies vegetales en el apiario* se realizaron 12 salidas mensuales, desde agosto 2018 a septiembre 2019, en los alrededores del apiario de la EFA "Tupá Rembiapó" (San Cosme, Corrientes).

Para realizar *la herborización de los ejemplares* se asistió al campo con materiales necesarios para aplicar la técnica de Rodríguez y Rojas 2006 para su correcta herborización y que estos puedan ser identificados y posteriormente, depositados en el herbario CTES (IBONE-UNNE/CONICET).

Para el *relevamiento del estado fenológico de los taxones* se realizaron toma de información en planillas donde eran señaladas la presencia de los mismos y su estado en cada salida de campo. Esta información se procesó y es presentada en el ítem 3.1.3.

Para *Comparar los resultados obtenidos con los existentes registrados para otras áreas apícolas de la región*: se realizó la búsqueda y lectura de bibliografía general y específica, como así también publicaciones recientes sobre la temática abordada a partir de lo cual se discutieron los resultados obtenidos.

9.3 Obstáculos y dificultades del desarrollo del plan

Al momento de iniciar el desarrollo del Plan de Trabajo, el apiario del lugar de trabajo propuesto inicialmente (ERAGIA, Dpto. Capital, Corrientes) no contaba con las condiciones apropiadas para el desarrollo del mismo. Por tal motivo, fue necesario realizar el cambio de lugar de muestreo (EFA "Tupá Rembiapó", Dpto. San Cosme, Corrientes), tras comprobar las condiciones que este lugar presenta.

Once de los 143 ejemplares, coleccionados y herborizados, no pudieron ser determinados taxonómicamente a nivel Familia, y por ende género y/o especie. Motiva esto, la falta de tiempo reservado para la aplicación de dicha técnica disciplinar, o bien porque algunos de los ejemplares sufrieron pérdida o deterioro de estructuras necesarias para su completa identificación (ejemplares sin frutos).