



PREFERENCIAS FLORALES DE *APIS MELLIFERA*: ESTUDIO EN DOS ÁREAS DEL DEPARTAMENTO SILÍPICA (SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA)

Floral preferences of *Apis mellifera*: a study in two areas of the Silípica Department (Santiago del Estero, Argentina)

Fernando N. Céspedes^{1,2} & Pablo A. Grimaldi²

Resumen: La actividad apícola está íntimamente relacionada al ambiente, siendo la flora un componente fundamental que aporta recursos a la colmena. Determinar la disponibilidad de recursos es esencial para su planificación. Nos propusimos evaluar la oferta de la flora apícola y preferencia de *Apis mellifera* en apiarios en áreas de riego y secano del departamento Silípica. Realizamos muestreos cada 15-21 días alrededor de seis apiarios (tres en cada área) durante el 2017-2019. Se registraron un total de 206 especies apícolas (140 en riego y 135 en secano), predominando Asteraceae y Fabaceae. Destacaron especies nativas (74% riego, 93% secano), con mayor presencia de hierbas (45% riego y 32% secano), respecto de árboles (12% riego y 29% secano) y arbustos (23% riego y 19% secano). En ambas áreas predominaron especies con niveles medios y bajos de abundancia-cobertura. La oferta, principalmente nectarífero-polinífera, se extiende todo el año registrándose picos de máxima floración en primavera-verano y mínimas entre junio-julio. Pocas son “muy preferidas” (16% riego y 17% secano). Este estudio enriquece la bibliografía provincial sobre especies apícolas, recursos disponibles y épocas de floración. Además, presenta datos inéditos sobre abundancia-cobertura, preferencias de *A. mellifera* y calendario de floración mediante muestreos temporales de la flora local.

Palabras clave: Apicultura, curva de floración, flora melífera, recompensas.

Summary: The beekeeping activity is closely related to the environment, being the flora a fundamental component that provides resources to the hive. Determining the availability of resources is essential for its planning. We proposed to evaluate the supply of bee flora and *Apis mellifera* preference in apiaries in irrigated and rainfed areas of the department of Silípica. We sampled every 15-21 days around six apiaries (three in each area) during 2017-2019. A total of 206 bee species were recorded (140 in irrigated and 135 in rainfed), predominantly Asteraceae and Fabaceae. Native species stood out (74% irrigated, 93% rainfed), with a greater presence of herbs (45% irrigated and 32% rainfed), with respect to trees (12% irrigated and 29% rainfed) and shrubs (23% irrigated and 19% rainfed). In both areas there was a predominance of species with medium and low levels of abundance-cover. The supply, mainly nectariferous-polliniferous, extends throughout the year, with peaks of maximum flowering in spring-summer and minimums between June-July. Few are “very preferred” (16% irrigated and 17% rainfed). This study enriches the provincial bibliography on bee species, available resources and flowering seasons. In addition, it presents unpublished data on abundance-cover, preferences of *A. mellifera* and flowering calendar through temporal sampling of the local flora.

Key words: Beekeeping, flowering curve, honey flora, rewards.

¹ Cátedra de Botánica Agrícola, Instituto para el Desarrollo Agropecuario del Semiárido (INDEAS), Facultad de Agronomía y Agroindustrias, UNSE. E-mail: fernandonicolascspedes@gmail.com

² Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA), CONICET-UNCo.

Introducción

La apicultura es una actividad humana cuyos inicios se remontan a la antigüedad (3000 AC a 500 DC) (Kritsky, 2017), desarrollada en íntima asociación con el ambiente (Andrews, 2019; Durant, 2021). Para dimensionar e instalar un apiario (FAUTAPO, 2014; Taverna, 2016), definir las actividades de manejo, mantenimiento y cosecha (Montenegro *et al.*, 1992; Fagúndez *et al.*, 2016; Alves & Carneiro, 2021; Méndez *et al.*, 2022), es necesario conocer el ambiente. Sobre todo, el conocimiento de aquellos aspectos relacionados a la ecología de las plantas, su fenología y las recompensas que proveen a las abejas (Tellería, 1995; Fagúndez *et al.*, 2016; Lopes *et al.*, 2016; Pande & Ramkrushna, 2018; Araujo-Mondragón & Redonda-Martínez, 2019).

Entre los recursos que las plantas brindan a *Apis mellifera* L. se encuentran los obtenidos de las flores y de otras partes del cormo. Durante el pecoreo, las obreras recolectan néctar, polen (recursos florales) y/ o resinas (recursos extraflorales). El néctar es fuente de energía necesaria durante el vuelo y regulación de la temperatura interna de la colmena (Nicolson, 2011; Pande & Ramkrushna, 2018; De Groot *et al.*, 2023) y el polen provee proteínas, minerales, y aceites vegetales necesarios para el crecimiento y desarrollo de larvas y abejas jóvenes (Brodschneider & Crailsheim, 2010; Nicolson, 2011; Tamame, 2011). En este sentido, la flora apícola se presenta como un componente de suma importancia para la actividad (Mendonça *et al.*, 2008; Alves & Carneiro, 2021; De Groot *et al.*, 2023; Juárez, 2023).

Para determinar y evaluar la disponibilidad temporal de la flora apícola, se realiza el seguimiento fenológico de las plantas de un lugar (May & Rodríguez, 2012; De Groot *et al.*, 2023). Esto y la cuantificación de la vegetación, nos permite conocer los períodos de floración y abundancia de recursos, a la vez que permite diagramar los calendarios de floración y planificar medidas de manejo del apiario (Lopes *et al.*, 2016; Pande & Ramkrushna, 2018).

Además de estas estrategias, existen otras formas de estudiar la disponibilidad

de los recursos. Entre ellas se encuentra la observación del comportamiento de recolección y preferencias alimenticias de las abejas (Fagúndez *et al.*, 2016; De Groot *et al.*, 2023). Mediante esta observación, es posible detectar cambios en la cantidad y calidad del recurso (néctar y polen) (Gurini & Basilio, 1995; Forcone & Kutschker, 2006), y conocer más sobre el posible origen botánico de la miel o el polen para su comercialización (Biurru *et al.*, 2014).

En Argentina se llevaron a cabo estudios para definir calendarios de floración apícola en diferentes ecorregiones, una revisión exhaustiva puede ser consultada en Céspedes (2021). Específicamente en Santiago del Estero, donde la actividad tiene importancia económica y social (Tamame, 2011; Céspedes *et al.*, 2021), la literatura se concentró en documentar solamente la riqueza y las recompensas de las especies apícolas. Entre estos encontramos trabajos con enfoques palinológicos (Jiménez, 2004; Céspedes *et al.*, 2015 y Cilla *et al.*, 2019), observacionales (Carrizo *et al.*, 2015; Grimaldi *et al.*, 2020), etnobotánicos (Palacio *et al.*, 2016; 2017; Céspedes *et al.*, 2017) y etnobiológicos (Céspedes *et al.*, 2023). Sin embargo, no se registraron estudios de la flora apícola en relación con la disponibilidad temporal, el comportamiento de la oferta y las preferencias de *A. mellifera*.

En este estudio se analizaron dos áreas con distintos usos de la tierra, riego y secano. En secano predominan explotaciones ganaderas familiares de caprinos y porcinos, con fuerte impacto ambiental por sobrepastoreo y deforestación. En riego, la principal actividad es la agricultura, destacando cultivos como alfalfa, zapallo, sandía y cebolla, coexistiendo la vegetación natural y antropogénica en este paisaje irrigado (Céspedes *et al.*, 2023). En este contexto de ambientes modificados, el objetivo de este trabajo es evaluar la oferta de la flora de interés apícola y la preferencia de *A. mellifera*, en apiarios en áreas de secano y con riego del departamento Silípica, Santiago del Estero. Se buscará aportar al conocimiento sobre la composición de la flora apícola, su abundancia, disponibilidad temporal, recursos obtenidos y la preferencia de *A. mellifera* sobre la flora presente en apiarios de ambas áreas.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El departamento Silípica se localiza en la región semiárida mediterránea oeste de la provincia de Santiago del Estero. La pendiente desciende desde NO-SE con un relieve predominantemente plano (Morello *et al.*, 2012). El clima es semiárido, con nulo o pequeño exceso de agua, mesotermal elevado. La temperatura media anual es de 21°C, con un período libre de heladas mayor e igual a 300 días, ocurriendo con mayor frecuencia de mayo a septiembre. La precipitación media anual es de 552 mm, concentrándose en la segunda mitad de la primavera hasta el fin del verano; el balance hídrico arroja un déficit desde junio hasta agosto (Angueira & Zamora, 2007).

La vegetación corresponde al complejo Bosque-Arbusto de la subregión del Chaco Semiárido Centro, compuesto por un mosaico de bosques xéricos secundarios alternados con los bosques xéricos de los llanos aluviales de los que proceden. También sabanas altas y abiertas, interrumpidas por parches de tierra cultivada y parches de bosques relativamente aislados en suelos bien drenados (Morello *et al.*, 2012).

Es el departamento de menor superficie de la provincia (0,7%) y presenta una matriz productiva distribuida en dos grandes áreas. Las alcanzadas por el sistema de canales del Río Dulce conocidas como áreas bajo riego, y las que dependen de las precipitaciones conocida como área de secano (Céspedes *et al.*, 2021)

Entre las principales actividades se destaca la agricultura (alfalfa, maíz, trigo, algodón y diversas hortalizas) y ganadería (caprina, bovina, porcina y aves de corral) (INDEC, 2018), siendo la primera actividad más representativa en riego y la segunda de secano. Además, existen otras actividades productivas como la apicultura; elaboración de carbón vegetal; y productos artesanales en lana, cuero, madera, panificados, dulces y conservas. Estos productos habitualmente se comercializan a través de ferias de la agricultura familiar como los de la localidad de Upianita y Nueva Francia (Navarrete *et al.*, 2017; Peiretti, 2023).

Metodología

Se trabajó en seis apiarios, tres ubicados en áreas de riego y tres en secano (Fig. 1), que corresponden con el 15% de los apiarios del departamento (Céspedes, 2021).

Se realizaron salidas de campo desde junio de 2017 hasta diciembre de 2019, cada 15 a 21 días en el horario de 9 a 17 horas. Los muestreos se realizaron en un radio de 2 km a la redonda de los apiarios, distancia promedio del vuelo de una abeja durante sus actividades de forrajeo (Perret *et al.*, 2012). Durante las mismas se determinó: las especies apícolas visitadas, su abundancia-cobertura, su disponibilidad temporal y comportamiento de la flora apícola, el recurso aportado y la preferencia de la abeja. Para esto se realizaron circuitos de observación preestablecidos mediante parcelas de 4 × 5 m para hierbas y arbustos, y 4 × 25 m para árboles (Matteucci & Colma, 1982).

- Especies apícolas visitadas: se procedió a registrar mediante observación in situ las plantas en flor visitadas por abejas.
- Abundancia-cobertura de la flora apícola: se procedió de acuerdo con la escala de Braun-Blanquet (1979): (r) uno o pocos individuos de la especie; (+) menos del 5% de cobertura, poco abundantes; (1) menos del 5% y abundantes; (2) 5-25% de cobertura, muy abundante; (3) 25-50% de cobertura, independiente del número de individuos; (4) 50-75% de cobertura, independiente del número de individuos; (5) 75-100% de cobertura, independiente del número de individuos.
- Disponibilidad temporal y comportamiento de la flora apícola: se empleó la propuesta de Anderson & Hubritch (1940) que consideran el efecto visual que produce la floración en el paisaje (inicio, plenitud y fin de floración). Para su implementación se adaptó el registro de la fenofase, indicándolas mediante porcentajes: inicio y fin cuando se observaba un 10% de floración, y plenitud para el 100% de floración. Además, se registró cuando se observó un 25%, 50% y 75% de floración.
- Recursos obtenidos por *A. mellifera*: La clasificación de los recursos aportados (nectarífera, polinífera o nectarífero-polinífera) se determinó mediante la

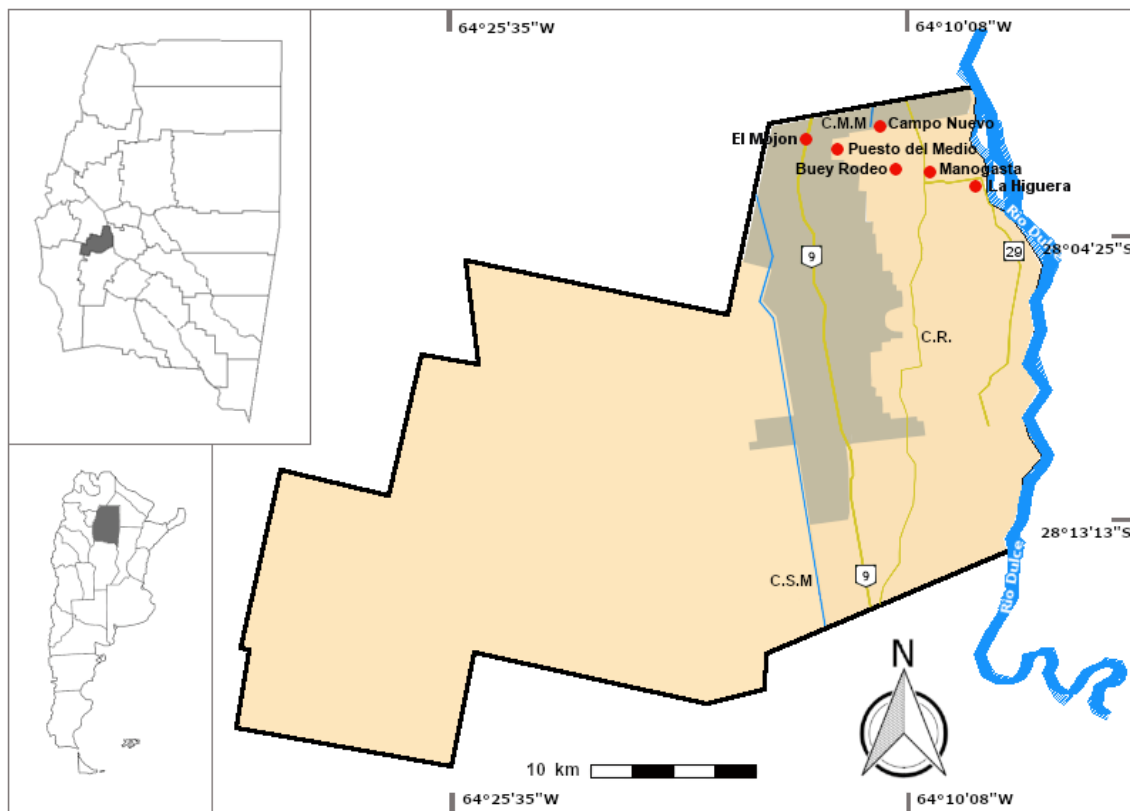


Fig. 1. Ubicación de los apiarios en el departamento Silipica: en gris se indica áreas bajo riego y en rosado secano (C.S.M: canal San Martín, C.M.M: canal Maco-Manogasta, C.R.: camino real).

observación del comportamiento de *A. mellifera* durante el forrajeo, siguiendo lo propuesto por Silva & Restrepo (2012). Se identificaron tres tipos de comportamiento: néctar (N) cuando la abeja dilata y contrae su abdomen al extraer el néctar de las flores, sin polen corbicular en el tercer par de patas, la especie vegetal se denomina nectarífera; polen (P) cuando la abeja camina sobre toda la flor, desprendiendo polen de las anteras que se adhiere a su cuerpo y se deposita en las corbículas de las patas traseras, la especie vegetal se denomina polinífera; néctar y polen (N+P) cuando la abeja recolecta néctar y polen simultáneamente, la especie vegetal se denomina nectarífero-polinífera.

- Preferencia de *A. mellifera*: fue determinada adaptando la técnica de Gurini & Basilio (1995) y Araujo-Mondragón & Redonda-

Martínez (2019). A través de observaciones focales (Bosholn & Anciães, 2018) se registró la frecuencia de visitas y clasificaron las plantas en tres categorías: especie de tipo 1 cuando las flores eran intensamente visitadas por una gran cantidad de abejas (>5 abejas/m²/min); especie de tipo 2 cuando las flores eran visitadas, pero no siempre o por pocas abejas (3-5 abejas/m²/min); y especies de tipo 3 cuando las flores eran poco o esporádicamente visitadas (1-2 abejas/m²/min).

Cuando fue necesario verificar la identidad taxonómica de la flora melífera, se recolectó material de herbario para su identificación en el laboratorio. Los ejemplares se depositaron en el herbario de la Cátedra de Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Para la verificación de la nomenclatura de las plantas, se empleó la base de datos del International Plant Names Index (IPNI, 2023) y The World Flora Online (WFO, 2023).

Análisis de datos

Las especies apícolas visitadas fueron clasificadas según su estrato y hábito. El estrato herbáceo, incluye los hábitos hierbas y enredaderas; el leñoso, incluye los hábitos árboles, arbustos, subarbustos y lianas. También se clasificaron según su estatus en nativas y exóticas. Para las clasificaciones en estratos, hábitos y estatus se utilizó la base de datos de Flora Argentina (Zuloaga *et al.*, 2008).

Para complementar el análisis de la disponibilidad temporal y comportamiento de la flora disponible según área, se confeccionó un calendario de floración empleando los promedios de los registros semanales de cada especie a lo largo del año. Para su visualización las celdas semanales se colorearon de acuerdo con el siguiente criterio: amarillo de 1-50%, naranja de 51-75% y rojo de 76-100%. Por último, se trazó la curva de floración local considerando la cantidad de especies florecidas por semana.

Los datos de todas las variables fueron analizados empleando estadística descriptiva y no paramétrica con un nivel de significancia de 0,05. Se empleó el Test Binomial para estimar diferencias respecto las especies visitadas entre áreas y el estatus. Se utilizó la prueba de asociación de Chi-cuadrado para evaluar la independencia de los hábitos, estratos, abundancia-cobertura, recurso aportado y preferencia de la abeja. Para el cálculo de los estadísticos se empleó R software (R Core Team, 2021). Para la visualización de datos se utilizaron diferentes paquetes de R software como “ggplot2” (Wickham, 2016); para las curvas se empleó Excel; y para los diagramas aluviales se usó RAWGraphs2.0 (Mauri *et al.*, 2017).

Resultados

Composición de la flora apícola disponible

El departamento Silípica registró un total de 206 especies apícolas pecoreadas por *A.*

mellifera distribuidas en 51 familias botánicas (Tabla 1). Considerando por áreas, en riego se registraron 140 taxa distribuidas en 42 familias y en seco 136 especies en 40 familias. No se encontraron diferencias significativas en el número de especies entre áreas de riego y seco (Binomial: $p=0,7185$; $n=277$). En ambas zonas, Asteraceae (20% riego y 16% seco) y Fabaceae (13% riego y 15% seco) son las familias más representadas.

El departamento presentó una mayor cantidad de especies nativas (82%) que exóticas (18%) (Test Binomial: $p=2,2^{-16}$; $n=208$). La misma tendencia se observó en ambas áreas, en riego 105 nativas y 35 exóticas y, en seco 126 nativas y 9 exóticas.

En la Fig. 2 observamos que en todos los hábitos las especies nativas predominan por sobre las exóticas. Sin embargo, en riego las especies exóticas tienen una fuerte representación entre hierbas y árboles, y en seco no hay representantes exóticas para lianas y enredaderas. En la Fig. 3 se observa que en los diferentes niveles de abundancia-cobertura para riego y seco, las nativas están más representadas.

El estrato herbáceo en el departamento presentó 96 especies y el leñoso 110 especies, resultando proporcionalmente similares (Test Binomial: $p=0,37$; $n=208$). Considerando el análisis por áreas, en riego predominan herbáceas con 77 especies y en seco el estrato leñoso con 85 especies. Por otro lado, en el departamento se observaron diferencias en la proporción de los diferentes hábitos ($\chi^2=109,37$; $p=9,9^4$), predominando hierbas, arbustos y árboles (con 81, 43 y 41 especies respectivamente). En ambas áreas predominan hierbas, en riego representan el 45% de las especies (63 taxa) y en seco llegan al 32% (43 taxa).

Al considerar la abundancia-cobertura de las especies apícolas en el departamento se observaron diferencias entre ellas ($\chi^2=82,02$; $p=3,17^{-16}$). En ambas áreas la abundancia-cobertura sigue la tendencia del departamento, muchas especies con bajos porcentajes de abundancia-cobertura (abundancia r, + y 1: 105 riego, 96 seco) y pocas con porcentajes medios o altos (abundancia 2, 3 y 4: 35 riego, 39 seco).

Tabla 1. Especies melíferas relevadas en apiarios del departamento Silípica. Hábito: HRB-hierba, ARB-árbol, ABT-arbusto, SUABT-subarbusto, ENR-enredadera y LNS-liana. Estatus: N-nativa y E-exótica. Recurso aportado: N-néctar y P-polen. Abundancia-cobertura: r: uno o pocos individuos de la especie; +: menos del 5% de cobertura, poco abundantes; 1: menos del 5% y abundantes; 2: 5-25% de cobertura, muy abundante; 3: 25-50% de cobertura, independiente del número de individuos; 4: 50-75% de cobertura, independiente del número de individuos; 5: 75-100% de cobertura, independiente del número de individuos. Preferencia de visita: 1- flores intensamente visitadas por una gran cantidad de abejas, 2- flores visitadas, pero no siempre o por pocas abejas, 3- flores poco visitadas, esporádicamente.

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
Acanthaceae							
<i>Ruellia ciliatiflora</i> Hook.	HRB	N	1	r	N+P	3	3
Aizoaceae							
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	HRB	E	1		N+P	3	
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	HRB	N	+		N+P	3	
Amaranthaceae							
<i>Alternanthera nodifera</i> (Moq.) Griseb.	SUABT	N		1	P		3
<i>Gomphrena haenkeana</i> Mart.	HRB	N	2	3	P	2	2
<i>Gomphrena martiana</i> Gillies ex Moq.	HRB	N	2	1	N+P	1	2
Amaryllidaceae							
<i>Allium cepa</i> L.	HRB	E	1		N+P	3	
<i>Aloe maculata</i> All.	HRB	E	r		N	3	
<i>Zephyranthes</i> sp.	HRB	N		r	N+P		3
Anacardiaceae							
<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	ARB	N	1	3	N+P	1	1
<i>Schinus bumelioides</i> I. M. Johnst	ARB	N	3	3	N+P	1	1
<i>Schinus molle</i> L.	ARB	N	+	r	N+P	1	1
<i>Schinus</i> aff. <i>pilifera</i> I. M. Johnst.	ARB	N	2		N+P	1	
<i>Schinus</i> sp.	ABT	N		+	N+P		1
Apiaceae							
<i>Ammi majus</i> L.	HRB	E	2		N+P	2	
<i>Apium sellowianum</i> H. Wolff	HRB	N	+		N	3	
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Comm. ex Lam.	HRB	N	1		N+P	3	
<i>Visnaga daucooides</i> Gaertn.	HRB	E	2		N+P	2	
Apocynaceae							
<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	ENR	N	+	+	N	3	3
<i>Asclepias mellodora</i> A.St.-Hil.	HRB	N	+	1	N	2	2
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltdl.	ARB	N		4	N		1
<i>Funastrum gracile</i> (Decne.) Schltr.	ENR	N	1	+	N	3	3
<i>Philibertia gilliesii</i> Hook. & Arn.	ENR	N		+	N		3
<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	ABT	N	2	1	N	3	3

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
Asteraceae							
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	HRB	N		+	P		3
<i>Austrobrickellia arnottii</i> (Baker) R. M. King & H. Rob.	ABT	N	2	1	N+P	1	2
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	ABT	N	2	2	N+P	1	1
<i>Bidens subalternans</i> DC.	HRB	N	1	+	N+P	3	3
<i>Carduus thoermeri</i> Weinm.	HRB	E	1		N+P	2	
<i>Chromolaena arnottiana</i> (Griseb.) R. M. King & H. Rob.	SUABT	N		+	N+P		2
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	HRB	N	2		N+P	3	
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don	ABT	N		2	N+P		2
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	HRB	N	+		N+P	3	
<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze	HRB	N	2	1	N+P	1	1
<i>Hypochaeris albiflora</i> (Kuntze) C. F. Azevêdo-Gonç. & Matzenb.	HRB	N	r	r	N+P	3	3
<i>Lactuca serriola</i> L.	HRB	E	r		N+P	3	
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	ENR	N	1	+	N+P	1	2
<i>Mikania periplocifolia</i> Hook. & Arn.	ENR	N	1		N+P	1	
<i>Mikania urticifolia</i> Hook. & Arn.	ENR	N	r	r	N+P	2	2
<i>Mikania</i> sp.	ENR	N	1		N+P	2	
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	HRB	N	2	1	N+P	2	2
<i>Pascalía glauca</i> Ortega	HRB	N	2	+	N+P	2	2
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don	HRB	N	r		N+P	3	
<i>Pluchea microcephala</i> R. K. Godfrey	HRB	N		r	N+P		2
<i>Porophyllum ruderales</i> (Jacq.) Cass.	HRB	N	r	r	N+P	3	3
<i>Praxelis clematidea</i> (Hieron. ex Kuntze) R. M. King & H. Rob.	HRB	N	1	r	N+P	2	2
<i>Pterocaulon purpurascens</i> Malme	HRB	N	1	+	N+P	3	3
<i>Senecio pinnatus</i> Poir.	SUABT	N	1	+	N+P	2	2
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	HRB	N	2	1	N+P	1	1
<i>Tagetes minuta</i> L.	HRB	N	1	1	N+P	2	2
<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.	HRB	E	1		N+P	2	
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ABT	N		2	N+P		2
<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass.	HRB	E	r		N+P	3	
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray	HRB	N	2	2	N+P	1	1
<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	HRB	E	r		N+P	3	
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	HRB	N	+	+	N+P	3	3
Bignoniaceae							
<i>Amphilophium carolinae</i> (Lindl.) L. G. Lohmann	LNS	N	1	+	N	3	3
<i>Campsis radicans</i> (L.) Bureau	LNS	E	+		N	3	
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ARB	N	+	+	N+P	3	2

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	ARB	N	+		N+P	3	
<i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb.) Griseb.	ARB	N		r	N		2
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	ARB	N	+		N+P	3	
Boraginaceae							
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	HRB	N	1		N	2	
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	HRB	N	1	1	N	2	2
<i>Heliotropium veronicifolium</i> Griseb.	HRB	N	1	+	N	2	2
Brassicaceae							
<i>Descurainia erodiifolia</i> (Phil.) Prantl ex Reiche	HRB	N	2		N+P	2	
<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	HRB	E	1		N	3	
<i>Lepidium bonariense</i> L.	HRB	N	2	1	N	3	3
<i>Lepidium didymum</i> L.	HRB	N	2		N	3	
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	HRB	E	2		N+P	1	
<i>Sisymbrium irio</i> L.	HRB	E	2	r	N+P	2	3
Bromeliaceae							
<i>Bromelia hieronymi</i> Mez	HRB	N		2	N+P		3
Cactaceae							
<i>Cereus forbesii</i> Hort. Berol. ex C. F. Först.	ARB	N		2	N+P		2
<i>Harrisia pomanensis</i> (F. A. C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose	SUABT	N		2	N+P		2
<i>Opuntia elata</i> Link & Otto ex Salm-Dyck	SUABT	N		1	N+P		2
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. fo. <i>amyclaea</i> (Ten.) Schelle	ABT	E		1	N+P		2
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. fo. <i>ficus-indica</i>	ABT	E	+	1	N+P	2	2
<i>Opuntia quimilo</i> K. Schum.	ABT	N		2	N+P		2
<i>Opuntia sulphurea</i> G. Don ex Salm-Dyck	SUABT	N		2	N+P		2
<i>Rhipsalis lumbricoides</i> (Lem.) Lem.	HRB	N		r	N+P		3
<i>Salmonopuntia salmiana</i> (J. Parm. ex Pfeiff.) P. V. Heath	SUABT	N		+	N+P		3
<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	ARB	N		2	N+P		2
Cannabaceae							
<i>Celtis pallida</i> Torr.	ABT	N		1	N+P		2
<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch.	ARB	N	1	2	N+P	2	2
Caprifoliaceae							
<i>Atamisquea emarginata</i> Miers ex Hook. & Arn.	ABT	N		3	N+P		1
Celastraceae							
<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb.	ABT	N		2	N+P		2
Cervantesiaceae							
<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	ARB	N		1	N+P		1
Chenopodiaceae							
<i>Allenrolfea vaginata</i> (Griseb.) Kuntze	ABT	N		3	P		2

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
<i>Atriplex</i> sp.	SUABT	N	1		P	3	
<i>Bassia scoparia</i> (L.) A. J. Scott	HRB	E		+	P		3
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	HRB	N	+		P	3	
Commelinaceae							
<i>Commelina erecta</i> L.	HRB	N	1	+	N	3	3
Convolvulaceae							
<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	ENR	N	+		N	3	
<i>Cuscuta</i> aff. <i>indecora</i> Choisy	ENR	E	+		N	3	
<i>Distimake dissectus</i> (Jacq.) A. R. Simões & Staples	ENR	N	+		N+P	3	
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	ENR	N	2		N+P	2	
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq. subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D. F. Austin	ABT	N		r	N+P		3
<i>Ipomoea amnicola</i> Morong	ENR	N	r	+	N	3	3
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	ENR	N	1	1	N	3	3
Cucurbitaceae							
<i>Cayaponia citrullifolia</i> (Griseb.) Cogn. ex Griseb.	ENR	N	1		N+P	3	
<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	ENR	N	1		N+P	3	
Euphorbiaceae							
<i>Croton bonplandianus</i> Baill.	HRB	N		1	P		3
<i>Jatropha macrocarpa</i> Griseb.	ABT	N		r	N+P		3
<i>Sapium haemospermum</i> Müll. Arg	ARB	N	+		N	3	
Fabaceae							
<i>Bauhinia forcicata</i> Link	ARB	N	r		N+P	3	
<i>Coursetia hassleri</i> Chodat	ABT	N	+	1	N	3	3
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ARB	N	+		N+P	2	
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	ARB	N	1		N	2	
<i>Erythrostemon gilliesii</i> (Hook.) Klotzsch	ABT	N	1	1	N	2	2
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	ARB	N	2	3	N	2	2
<i>Indigofera parodiana</i> Burkart	HRB	N		+	N		3
<i>Medicago sativa</i> L.	SUABT	E	3		N+P	2	
<i>Melilotus albus</i> Medik.	HRB	E	3		N+P	1	
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	HRB	E	r		N+P	2	
<i>Mimosa farinosa</i> Griseb.	ABT	N		+	N+P		2
<i>Neltuma alba</i> (Griseb.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	ARB	N	3	4	N+P	1	1
<i>Neltuma kuntzei</i> (Harms) C. E. Hughes & G. P. Lewis	ARB	N		2	N+P		1
<i>Neltuma nigra</i> (Griseb.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	ARB	N	3	4	N+P	1	1

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia		
			Riego	Secano		Riego	Secano	
<i>Neltuma ruscifolia</i> (Griseb.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	ARB	N	2	2	N+P	1	1	
<i>Neltuma sericantha</i> (Gillies ex Hook.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	ABT	N		1	N+P		2	
<i>Neltuma × vinalillo</i> (Stuck.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	ARB	N	2	1	N+P	1	1	
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	ARB	N	r	+	N+P	2	2	
<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav.) Hawkins	ARB	N		3	N+P		1	
<i>Senegalia gilliesii</i> (Steud.) Seigler & Ebinger	ARB	N		2	N+P		1	
<i>Senegalia praecox</i> (Griseb.) Seigler & Ebinger	ARB	N		2	N+P		1	
<i>Senna aphylla</i> (Cav.) H. S. Irwin & Barneby	SUABT	N		1	N		3	
<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Poir.	ABT	N	+	+	N	3	3	
<i>Strombocarpa strombulifera</i> (Lam.) A. Gray	ABT	N		+	N+P		3	
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	ARB	N	+		N+P	2		
<i>Vachellia aroma</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	ARB	N	3	3	N+P	2	1	
<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	ARB	N	r	1	N+P	2	1	
Lamiaceae								
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J. F. B. Pastore	HRB	N	1	+	N+P	2	3	
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	HRB	E	1		N+P	2		
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	HRB	N	+		N+P	3		
<i>Stachys gilliesii</i> Benth.	HRB	E	+		N+P	3		
Loranthaceae								
<i>Struthanthus uraguensis</i> (Hook. & Arn.) G. Don	ABT	N		1	N		2	
Lythraceae								
<i>Heimia salicifolia</i> Link	ABT	N	1	1	N	3	2	
Malvaceae								
<i>Gaya parviflora</i> (Phil.) Krapov.	HRB	N		+	N+P		2	
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	SUABT	N	2	1	N+P	2	2	
<i>Melochia hermannioides</i> A. St.-Hil.	HRB	N		+	N		3	
<i>Modiolastrum malvifolium</i> (Griseb.) K. Schum.	HRB	N	+		N+P	2		
<i>Pseudabutilon aff. virgatum</i> (Cav.) Fryxell	SUABT	N		+	N+P		3	
<i>Sida cordifolia</i> L.	SUABT	N	+		N+P	3		
<i>Sida rhombifolia</i> L.	SUABT	N	1	1	N+P	2	2	
<i>Sida spinosa</i> L.	SUABT	N	1	1	N+P	2	2	
<i>Sida variegata</i> (Griseb.) Krapov.	SUABT	N		+	N+P		3	
<i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb.	SUABT	N	2	2	N+P	1	1	
<i>Wissadula densiflora</i> R. E. Fr.	SUABT	N		2	N+P		2	
Meliaceae								
<i>Melia azedarach</i> L.	ARB	E	r	r	N+P	3	3	

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
Moraceae							
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent.	ARB	E	r		P	3	
<i>Morus alba</i> L.	ARB	E	1		P	2	
<i>Morus nigra</i> L.	ARB	E	1	r	P	2	3
Nyctaginaceae							
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	HRB	E	1		N	3	
Olacaceae							
<i>Ximenia americana</i> L.	ABT	N		r	N+P		2
Oleaceae							
<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	ARB	E	+		N+P	2	
Onagraceae							
<i>Oenothera centaureifolia</i> (Spach) Steud.	HRB	N	+		P	3	
Oxalidaceae							
<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq.	HRB	N	+		N+P	3	
Papaveraceae							
<i>Argemone subfusiformis</i> Ownbey	HRB	N	+		P	3	
Passifloraceae							
<i>Passiflora tucumanensis</i> Hook.	LNS	N	+		N	3	
Plantaginaceae							
<i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R. E. Fr.	HRB	N		+	N		3
<i>Veronica polita</i> Fr.	HRB	E	+		N	3	
Poaceae							
<i>Zea mays</i> L.	HRB	E	1	+	P	2	3
Polygonaceae							
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ortega) Meisn.	ABT	N	1		N+P	3	
Portulacaceae							
<i>Portulaca confertifolia</i> Hauman	HRB	N		+	N+P		3
<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth	HRB	N		1	N+P		2
Ranunculaceae							
<i>Clematis campestris</i> A. St.-Hil.	LNS	N	1	2	N+P	2	2
Rhamnaceae							
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	ABT	N		+	N+P		2
<i>Sarcophalus mistol</i> (Griseb.) Hauenschild	ARB	N	2	3	N+P	1	1
Rosaceae							
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	ARB	E	r		N+P	3	
<i>Prunus domestica</i> L.	ARB	E	r		N+P	2	
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	ARB	E	r		N+P	3	
Rubiaceae							
<i>Borreria spinosa</i> Cham. & Schltl. ex DC.	HRB	N	2	2	N	1	2
<i>Staelia virgata</i> (Willd.) K. Schum.	HRB	N		2	N+P		2

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
Rutaceae							
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	ARB	E	+		N+P	2	
<i>Citrus × sinensis</i> (L.) Osbeck	ARB	E	+		N+P	2	
<i>Ruta chalepensis</i> L.	ABT	E	r	r	N+P	3	3
Sapindaceae							
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	LNS	N	r	1	N+P	3	3
<i>Urvillea chacoensis</i> Hunz.	LNS	N	r	1	N+P	3	3
Scrophulariaceae							
<i>Buddleja tucumanensis</i> Griseb.	ABT	N	r		N	2	
<i>Buddleja iresinoides</i> (Griseb.) Hosseus	ABT	N	r		N	2	
Simaroubaceae							
<i>Castela coccinea</i> Griseb.	ABT	N		1	N+P		2
Solanaceae							
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	ABT	N	2	2	N	3	3
<i>Leptoglossis linifolia</i> (Miers) Benth. & Hook. f. ex Griseb.	HRB	N		1	P		3
<i>Lycium americanum</i> Jacq.	ABT	N	2	1	N+P	2	2
<i>Lycium boerhaviifolium</i> L. f.	ABT	N		2	N+P		2
<i>Lycium cestroides</i> Schltld.	ABT	N	+		N	3	
<i>Lycium ciliatum</i> Schltld.	ABT	N		2	N+P		2
<i>Lycium elongatum</i> Miers	ABT	N		+	N+P		3
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	ABT	N	1	1	N	3	3
<i>Physalis viscosa</i> L.	HRB	N	+		N+P	3	
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	HRB	N		+	N		3
Talinaceae							
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	SUABT	E		+	N+P		3
Turneaceae							
<i>Turnera sidoides</i> L. subsp. <i>pinnatifida</i> (Juss. ex Poir.) Arbo	HRB	N		r	N+P		3
Verbenaceae							
<i>Aloysia decipiens</i> Ravenna	ABT	N		1	N		3
<i>Aloysia scorodonioides</i> (Kunth) Cham.	ABT	N		1	N		2
<i>Lantana xenica</i> Moldenke	SUABT	N		1	N		3
<i>Lippia salsa</i> Griseb.	ABT	N	+	2	N	3	3
<i>Lippia turbinata</i> Griseb.	ABT	N		2	N		2
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	HRB	N	1		N	1	
<i>Pitraea cuneato-ovata</i> (Cav.) Caro	HRB	N	1	1	N	2	2
<i>Verbena gracilescens</i> (Cham.) Herter	HRB	N	r		N	3	
<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook.	HRB	N	r		N	3	
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	HRB	N	r		N	3	
<i>Verbena</i> sp.	HRB	N		r	N		3

Familia y nombre científico	Hábito	Estatus	Abundancia-cobertura		Recursos aportados	Preferencia	
			Riego	Secano		Riego	Secano
Zygophyllaceae							
<i>Gonopterodendron bonariensis</i> (Griseb.) Godoy-Bürki	ABT	N	r		N+P		2
<i>Larrea divaricata</i> Cav.	ABT	N	3		N+P		2

Teniendo en cuenta el hábito y la abundancia-cobertura, observamos que en riego las hierbas tienen la mayor proporción de representantes en los niveles r, +, 1 y 2 (Fig. 4A). En secano, las hierbas predominan en los niveles r, + y 1, en los demás niveles se observa una mayor proporción de arbustos, árboles y subarbustos (Fig. 4B).

Disponibilidad temporal y comportamiento de la flora apícola

La disponibilidad temporal de flora apícola en el departamento muestra que la mayor oferta se concentra en primavera-verano, definiendo una marcada estacionalidad (Tablas 2 y 3). En el calendario revela tres comportamientos: especies con un pico de floración relativamente

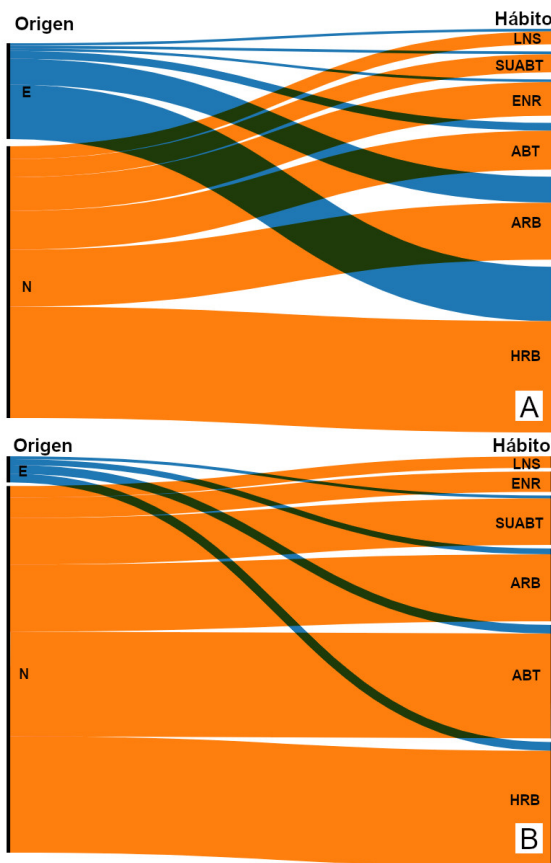


Fig. 2. Diagrama aluvial de las especies apícolas registradas en apiarios ubicados en áreas de riego (A) y secano (B) según Estatus y Hábito.

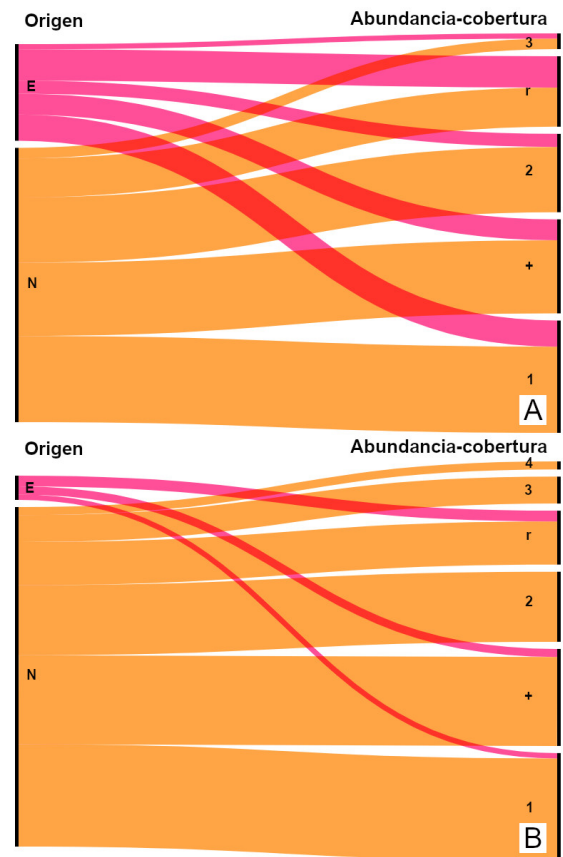


Fig. 3. Diagrama aluvial de las especies apícolas registradas en apiarios ubicados en áreas de riego (A) y secano (B) según Estatus y Abundancia-cobertura.

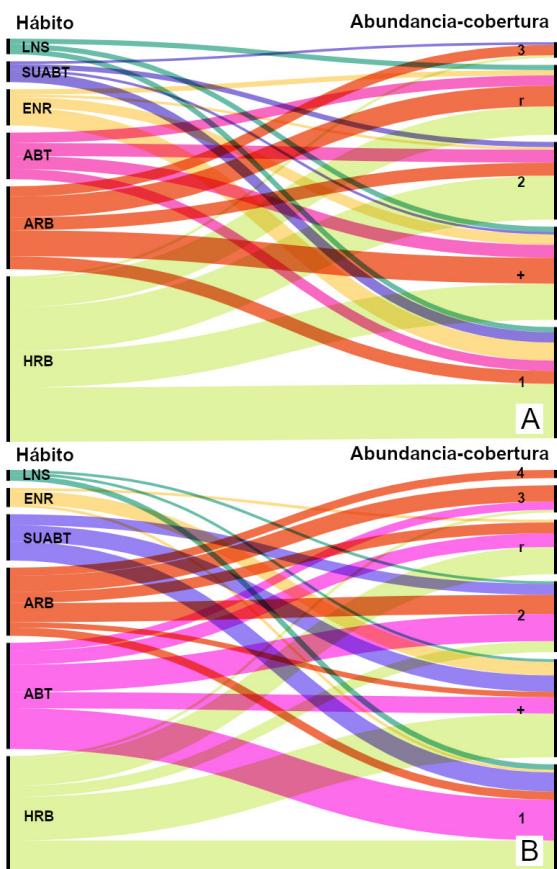


Fig. 4. Diagrama aluvial de las especies apícolas registradas en apiarios ubicados en áreas de riego (A) y seco (B) según: Hábito y Abundancia-cobertura.

corto (p. ej. *Geoffroea decorticans*); especies con uno o varios picos de variada intensidad (p. ej. *Baccharis salicifolia*); y especies con floración casi continua a lo largo del año (p.e. *Sphaeralcea bonariensis*).

Considerando la curva de floración por área (Fig. 5), ambas se extienden durante todo el año, con una oferta concentrada en primavera-verano y escasez en otoño-invierno. En riego, el pico de floración ocurre en noviembre con 92 especies, mientras que en seco es en febrero con 61 especies. La menor oferta ocurre en julio, con siete especies en riego y cinco en seco.

La curva en riego muestra una pendiente de ascenso marcada y un descenso suave con picos pequeños (Fig. 5A). En seco, la

pendiente de ascenso es suave y el descenso es abrupto (Fig. 5B).

En cuanto al estatus (Fig. 6), las especies nativas siguen un patrón similar a la curva general para ambas áreas. Las especies exóticas son más relevantes en riego, floreciendo todo el año.

La curva de oferta según el hábito para ambas áreas (Fig. 7) destaca la importancia de las hierbas (Fig. 4). En riego, las hierbas dominan y mantienen su oferta todo el año, seguidas por los árboles, que florecen principalmente entre septiembre y noviembre (p. ej. *Neltuma* spp. y *Sarcomphalus mistol*). En seco, las hierbas, arbustos, subarbustos y árboles son importantes, con arbustos y árboles floreciendo desde fines de invierno hasta primavera, hierbas y subarbustos en fines de verano y otoño. El comportamiento de estos cuatro hábitos muestran que, a principio del verano, la oferta de árboles y arbustos disminuye, mientras que la de hierbas y subarbustos aumenta.

Por último, la curva de abundancia-cobertura muestra que la oferta está dominada por especies con abundancia-cobertura r, +, 1 y 2. En riego (Fig. 8A), estas especies contribuyen de manera similar en primavera, luego disminuyen excepto las de nivel 1, que mantienen la oferta el resto del año. En seco (Fig. 8B), especies con niveles medio de abundancia-cobertura son predominantes en primavera, pero su relevancia disminuye en verano, siendo reemplazadas por especies de niveles + y 1, que sostienen la oferta el resto de la temporada

Recursos obtenidos y preferencia de A. mellifera

En cuanto a los recursos pecoreados por *A. mellifera* en Silípica predominaron las nectarífero-poliníferas, seguidas por nectaríferas y por último las poliníferas. Por áreas, riego y seco, predominaron las especies nectarífero-poliníferas (64% vs. 67%), seguidas por las nectaríferas (29% vs. 26%) y por último poliníferas (6% vs. 7%).

La preferencia de pecoreo de las abejas sobre las especies en riego y seco, no mostraron diferencias ($\chi^2=2,429$; $p=0,298$). Teniendo en cuenta la preferencia, las plantas tipo 1 corresponden a: plantas con hábitos árbol y hierba en riego, y hábito árbol en seco; especies nativas; y, con valores de abundancia-cobertura medios y bajos.

Familia y nombre científico	Jul				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mzo				Abr				May				Jun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<i>Stachys gilliesii</i>																																																
Lythraceae																																																
<i>Heimia salicifolia</i>																																																
Malvaceae																																																
<i>Malvastrum coromandelianum</i>																																																
<i>Modiolastrum malvifolium</i>																																																
<i>Sida spinosa</i>																																																
<i>Sida rhombifolia</i>																																																
<i>Sida cordifolia</i>																																																
<i>Sphaeralcea bonariensis</i>																																																
Meliaceae																																																
<i>Melia azedarach</i>																																																
Moraceae																																																
<i>Broussonetia papyrifera</i>																																																
<i>Morus alba</i>																																																
<i>Morus nigra</i>																																																
Nyctaginaceae																																																
<i>Boerhavia diffusa</i>																																																
Oleaceae																																																
<i>Ligustrum lucidum</i>																																																
Onagraceae																																																
<i>Oenothera centaurifolia</i>																																																
Oxalidaceae																																																
<i>Oxalis conorrhiza</i>																																																
Papaveraceae																																																
<i>Argemone subfusiformis</i>																																																
Passifloraceae																																																
<i>Passiflora tucumanensis</i>																																																
Plantaginaceae																																																
<i>Veronica polita</i>																																																
Poaceae																																																
<i>Zea mays</i>																																																
Polygonaceae																																																
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i>																																																
Ranunculaceae																																																
<i>Clematis campestris</i>																																																
Rhamnaceae																																																
<i>Sarcomphalus mistol</i>																																																
Rosaceae																																																
<i>Cydonia oblonga</i>																																																

Familia y nombre científico	Jul				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mzo				Abr				May				Jun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<i>Prunus domestica</i>																																																
<i>Prunus persica</i>																																																
Rubiaceae																																																
<i>Borreria spinosa</i>																																																
Rutaceae																																																
<i>Citrus reticulata</i>																																																
<i>Citrus × sinensis</i>																																																
<i>Ruta chalepensis</i>																																																
Sapindaceae																																																
<i>Cardiospermum halicacabum</i>																																																
<i>Urvillea chacoensis</i>																																																
Scrophulariaceae																																																
<i>Buddleja tucumanensis</i>																																																
<i>Buddleja iresinoides</i>																																																
Solanaceae																																																
<i>Cestrum parqui</i>																																																
<i>Lycium americanum</i>																																																
<i>Lycium cestroides</i>																																																
<i>Nicotiana glauca</i>																																																
<i>Physalis viscosa</i>																																																
Verbenaceae																																																
<i>Lippia salsa</i>																																																
<i>Phyla nodiflora</i>																																																
<i>Pitraea cuneato-ovata</i>																																																
<i>Verbena gracilescens</i>																																																
<i>Verbena intermedia</i>																																																
<i>Verbena litoralis</i>																																																

Tabla 3. Período de floración de las especies apícolas observadas en apiarios en áreas de secano del departamento Silípica. Los colores indican distintos porcentajes de floración: amarillo 1-50%, naranja 51-74% y rojo 75-100%.

Familia y nombre científico	Jul				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mzo				Abr				May				Jun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Acanthaceae																																																
<i>Ruellia ciliatiflora</i>																																																
Amaranthaceae																																																
<i>Alternanthera nodifera</i>																																																
<i>Gomphrena haenkeana</i>																																																
<i>Gomphrena martiana</i>																																																

Familia y nombre científico	Jul				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mzo				Abr				May				Jun																			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																				
Amaryllidaceae																																																																
<i>Zephyranthes</i> spp.																	■				■				■																																							
Anacardiaceae																																																																
<i>Schinopsis lorentzii</i>																																	■				■				■																							
<i>Schinus bumelioides</i>					■				■																																																							
<i>Schinus molle</i>									■				■				■				■																																											
<i>Schinus</i> spp.	■				■				■				■				■																																															
Apocynaceae																																																																
<i>Araujia odorata</i>																					■				■				■				■				■				■				■				■				■											
<i>Asclepias mellodora</i>													■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■											
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>									■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■											
<i>Funastrum gracile</i>																					■				■				■				■				■				■				■				■				■											
<i>Philibertia gilliesii</i>																																													■				■				■				■							
<i>Vallesia glabra</i>	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■							
Asteraceae																																																																
<i>Acanthospermum hispidum</i>																																																																
<i>Austrobrickellia amottii</i>																																																																
<i>Baccharis salicifolia</i>																																																																
<i>Bidens subalternans</i>																																																																
<i>Chromolaena arnottiana</i>																																																																
<i>Cyclolepis genistoides</i>	■				■				■				■				■																																															
<i>Flaveria bidentis</i>																																																																
<i>Hypochaeris albiflora</i>																																																																
<i>Mikania cordifolia</i>																																																																
<i>Mikania urticifolia</i>																																																																
<i>Parthenium hysterophorus</i>																																																																
<i>Pascalía glauca</i>																																																																
<i>Pluchea microcephala</i>																																																																
<i>Porophyllum ruderale</i>																																																																
<i>Praxelis clematidea</i>																																																																
<i>Pterocaulon purpurascens</i>																																																																
<i>Senecio pinnatus</i>																																																																
<i>Solidago chilensis</i>																																																																
<i>Tagetes minuta</i>																																																																
<i>Tessaria integrifolia</i>																																																																
<i>Verbesina encelioides</i>	■																																																															
<i>Zinnia peruviana</i>																																																																
Bignoniaceae																																																																
<i>Amphilophium carolinae</i>																																																																
<i>Handroanthus impetinosus</i>	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■											

Familia y nombre científico	Jul				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mzo				Abr				May				Jun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Euphorbiaceae																																																
<i>Croton bonplandianus</i>																																																
<i>Jatropha macrocarpa</i>																																																
Fabaceae																																																
<i>Bauhinia forficata</i>																																																
<i>Coursetia hassleri</i>																																																
<i>Erythrostemon gilliesii</i>																																																
<i>Geoffroea decorticans</i>																																																
<i>Indigofera parodiana</i>																																																
<i>Mimosa farinosa</i>																																																
<i>Neltuma alba</i>																																																
<i>Neltuma kuntzei</i>																																																
<i>Neltuma nigra</i>																																																
<i>Neltuma ruscifolia</i>																																																
<i>Neltuma sericantha</i>																																																
<i>Neltuma × vinalillo</i>																																																
<i>Parkinsonia aculeata</i>																																																
<i>Parkinsonia praecox</i>																																																
<i>Senegalia gilliesii</i>																																																
<i>Senegalia praecox</i>																																																
<i>Senna aphylla</i>																																																
<i>Strombocarpa strombulifera</i>																																																
<i>Vachellia aroma</i>																																																
<i>Vachellia caven</i>																																																
Lamiaceae																																																
<i>Cantinoa mutabilis</i>																																																
Loranthaceae																																																
<i>Struthanthus uraguensis</i>																																																
Lythraceae																																																
<i>Heimia salicifolia</i>																																																
Malvaceae																																																
<i>Gaya parviflora</i>																																																
<i>Malvastrum coromandelianum</i>																																																
<i>Melochia hermannioides</i>																																																
<i>Pseudabutilon virgatum</i>																																																
<i>Sida rhombifolia</i>																																																
<i>Sida spinosa</i>																																																
<i>Sida variegata</i>																																																
<i>Sphaeralcea bonariensis</i>																																																
<i>Wissadula densiflora</i>																																																

Familia y nombre científico	Jul				Agost				Sept				Oct				Nov				Dic				Ene				Feb				Mzo				Abr				May				Jun			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Meliaceae																																																
<i>Melia azedarach</i>																																																
Moraceae																																																
<i>Morus nigra</i>																																																
Oleaceae																																																
<i>Ximenia americana</i>																																																
Plantaginaceae																																																
<i>Scoparia montevidensis</i>																																																
Poaceae																																																
<i>Zea mays</i>																																																
Portulacaceae																																																
<i>Portulaca aff. confertifolia</i>																																																
<i>Portulaca umbraticola</i>																																																
Ranunculaceae																																																
<i>Clematis montevidensis</i>																																																
Rhamnaceae																																																
<i>Condalia microphylla</i>																																																
<i>Sarcomphalus mistol</i>																																																
Rubiaceae																																																
<i>Borreria spinosa</i>																																																
<i>Staelia virgata</i> var. <i>virgata</i>																																																
Rutaceae																																																
<i>Ruta chalapensis</i>																																																
Sapindaceae																																																
<i>Cardiospermum halicacabum</i>																																																
<i>Urvillea chacoensis</i>																																																
Simaroubaceae																																																
<i>Castela coccinea</i>																																																
Solanaceae																																																
<i>Cestrum parqui</i>																																																
<i>Leptoglossis linifolia</i>																																																
<i>Lycium americanum</i>																																																
<i>Lycium boerhaviifolium</i>																																																
<i>Lycium ciliatum</i>																																																
<i>Lycium elongatum</i>																																																
<i>Nicotiana glauca</i>																																																
<i>Salpichroa organifolia</i>																																																
Talinaceae																																																
<i>Talinum paniculatum</i>																																																

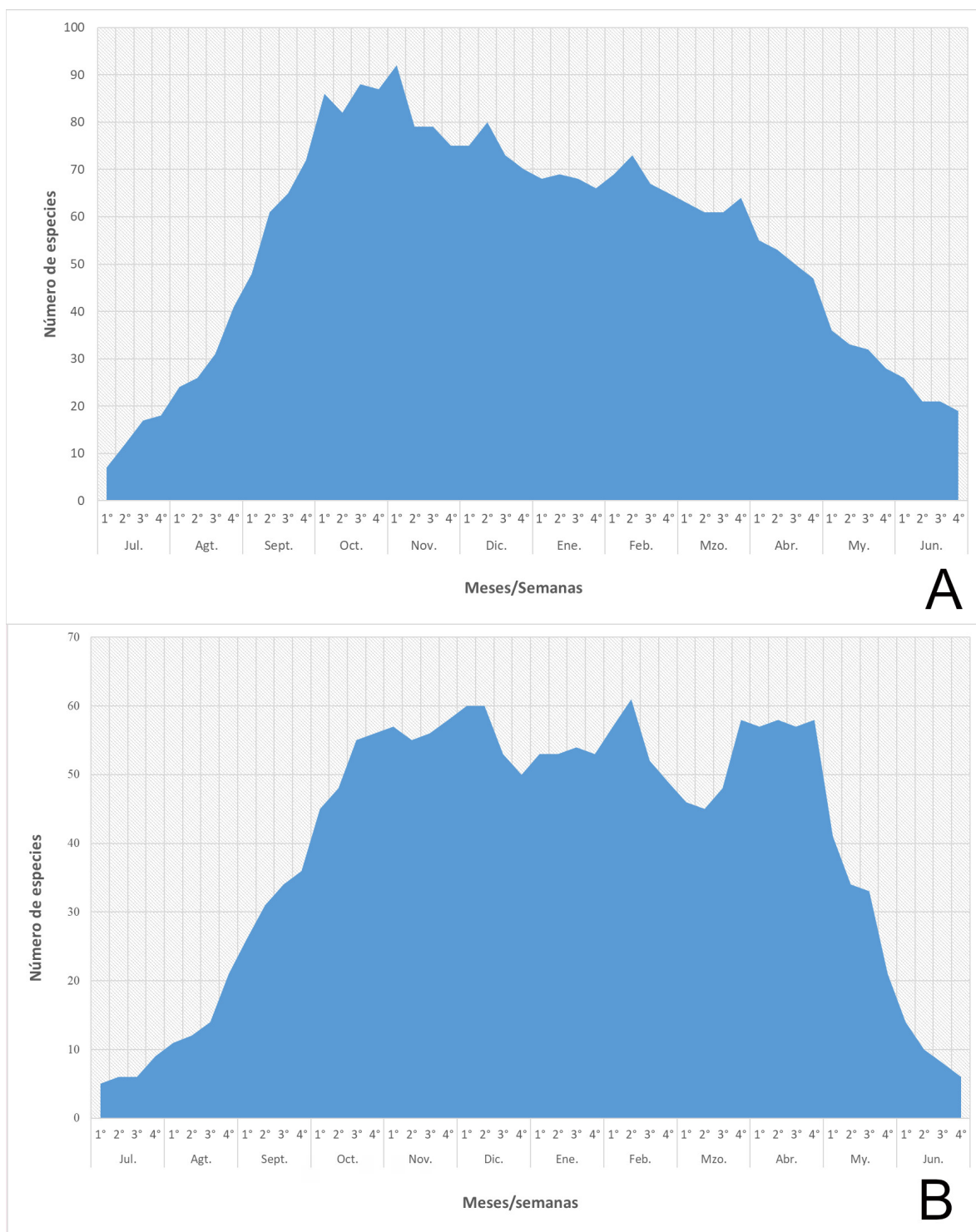


Fig. 5. Curva de floración local de las especies apícolas observadas en apiarios instalados en (A) riego y (B) seco.

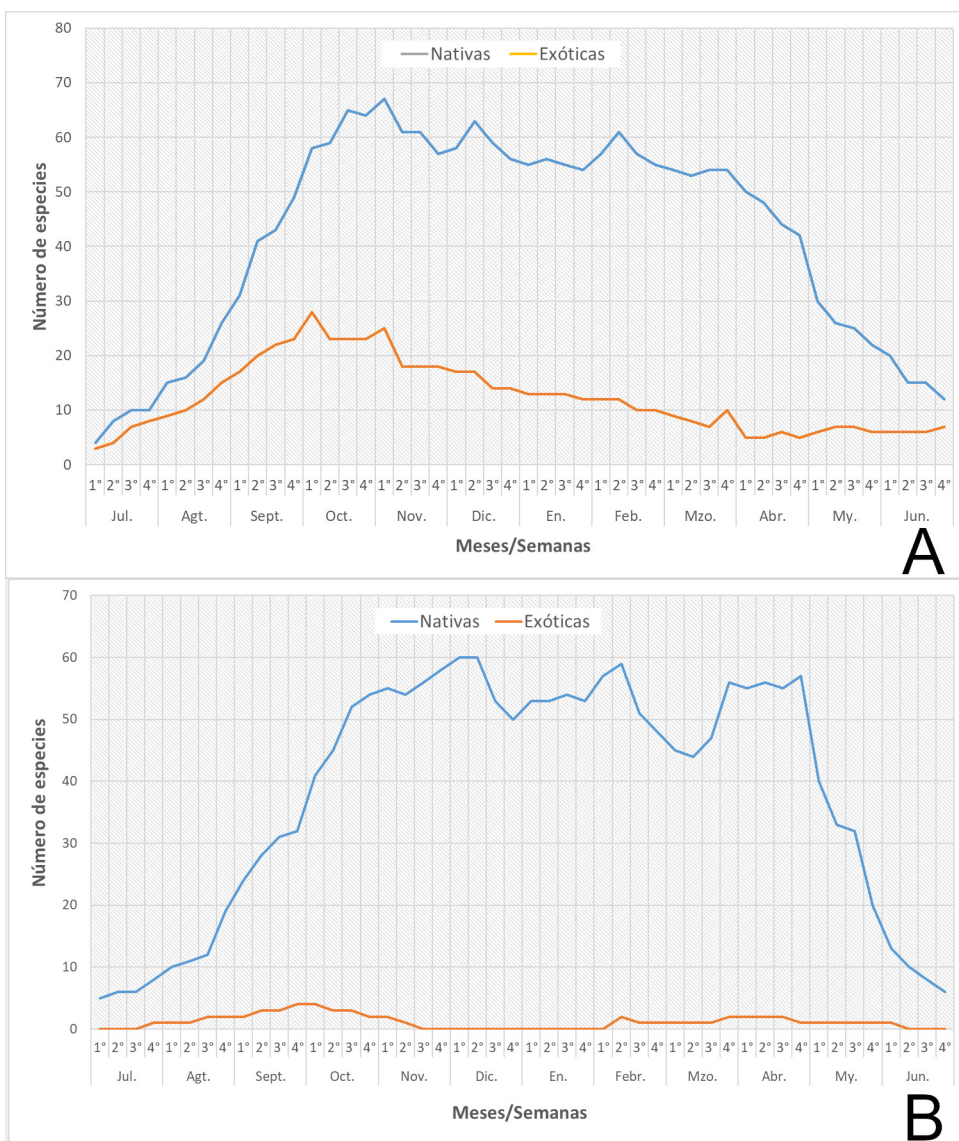


Fig. 6. Curva de floración local de las especies apícolas observadas en apiarios instalados en (A) riego y (B) secano según Estatus.

Los resultados obtenidos sobre la disponibilidad temporal y el comportamiento de la flora apícola en riego y secano proporcionan información valiosa sobre el calendario, directamente vinculado con el manejo y gestión de los apiarios, novedoso en la provincia. En este sentido De Groot *et al.* (2023) indican que estas herramientas de manejo permiten comprender el comportamiento de forrajeo de las abejas e identificar los periodos de escasez y abundancia de alimento.

Entre las áreas comparten ciertas similitudes, por ejemplo, en el momento del año donde se observa el pico de floración. En riego el primer pico de floración se da en primavera, cuando la zona comienza a ser irrigada por la presencia de cultivos; en cambio, en secano el pico corrido hacia el verano, cuando llegan las primeras lluvias al área.

En áreas semiáridas como el departamento Silípica, las precipitaciones juegan un rol

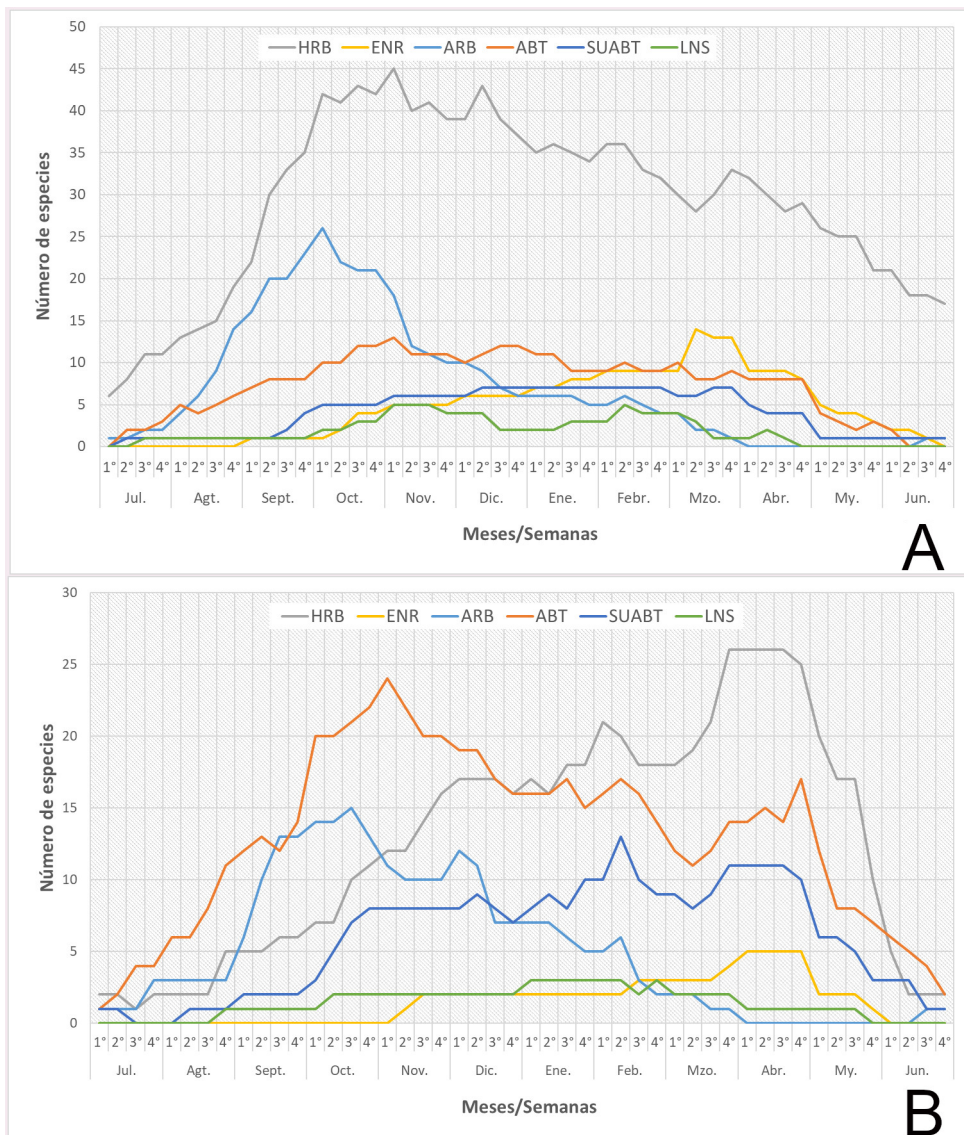


Fig. 7. Curva de floración local de las especies apícolas observadas en apiarios instalados en (A) riego y (B) secano según el hábito.

determinante en las floraciones (Tamame, 2011), especialmente entre las herbáceas anuales, que resultan ser especies de ciclo corto presentes durante la temporada de lluvias (Lima *et al.*, 2007). En estudios sobre plantas apícolas herbáceas Ries *et al.* (2006) documentaron que variaciones en la precipitación total entre años y sitios, pueden afectar la estructura de la comunidad herbácea en lo que respecta a la densidad y frecuencia de las poblaciones.

Las curvas de nativas versus exóticas dan dimensión temporal a la relevancia de la flora local (Cabrera *et al.*, 2013) y en cómo las exóticas diversifican la dieta de las abejas sobre todo en primavera (Salgado Laurenti *et al.*, 2017). Si bien, en el área estudiada resulta interesante el aporte que las plantas exóticas brindan a *A. mellifera*, esta interacción es controversial, ya que existe evidencia que abejas exóticas pueden favorecer la

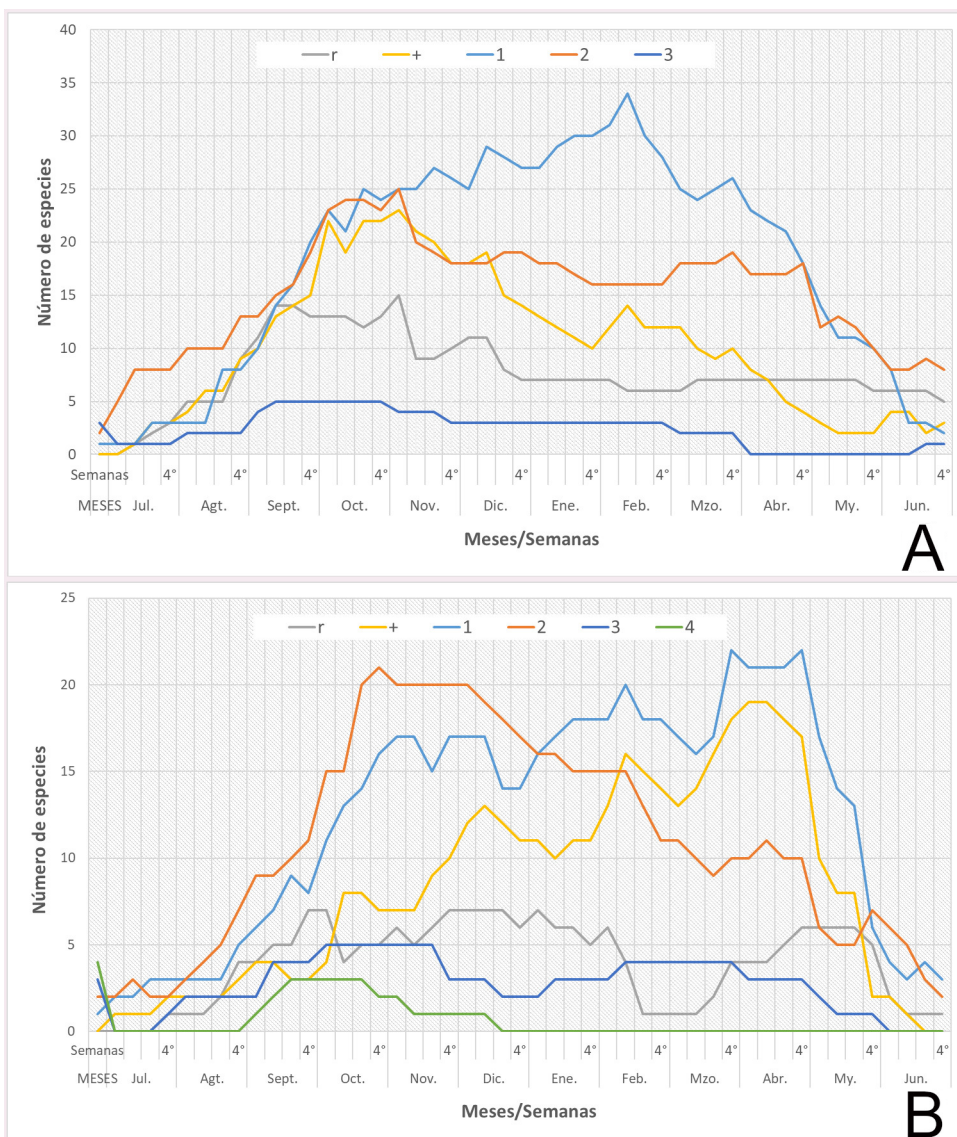


Fig. 8. Curva de floración local de las especies apícolas observadas en apiarios instalados en (A) riego y (B) secano según Abundancia-cobertura.

proliferación de esas plantas (Mallinger *et al.*, 2017).

La tendencia del comportamiento de la curva de floración de árboles y arbustos entre fines de invierno y primavera temprana (especies del bosque nativo, cultivos frutales y forestales leñosas) concuerda con estudios en diferentes regiones del país (Gurini & Basilio, 1995; Tellería, 1995; Forcone, 2003; Forcone & Kutschker, 2006; Forcone & Muñoz, 2009; Cabrera *et al.*, 2013; Fagúndez *et al.*, 2016;

Salgado Laurenti *et al.*, 2017; Céspedes *et al.*, 2023).

Los valores de abundancia-cobertura podrían explicarse por los disturbios antrópicos (agricultura bajo riego, ganadería y desmonte) que se dan en la zona. De esta manera, en riego y secano, diferentes especies con abundancia-cobertura van cobrando relevancia en diferentes momentos de la curva de floración.

La mayor relevancia de especies nectarífero-polinífera, puede deberse a que

en general las abejas restringen sus visitas a plantas que les brindan un mayor beneficio (polen y néctar a la vez) (Tamame, 2011). Sin embargo, resultaría interesante contrastar esta preferencia observada a campo, con el origen floral mediante un análisis palinológico de mieles y cargas corbiculares.

Para la provincia, son pocos trabajos que documenten el origen floral del polen corbicular y de mieles (Jiménez, 2004; Céspedes *et al.*, 2015, Cilla *et al.*, 2019). En futuras líneas de trabajo, resultaría interesante ahondar desde la melisopalínología la interacción entre *A. mellifera* con la flora local proveedora de polen y néctar.

Por último, nuestros resultados de preferencia de *A. mellifera* mostraron que las especies más visitadas son las menos numerosas. Estas especies diversifican y mantienen la dieta de la abeja (Tellería, 1993; Mendonça *et al.*, 2008; Araujo-Mondragón & Redonda-Martínez, 2019). El centrar su esfuerzo de forrajeo en pocas especies, a pesar de frecuentar un gran número de plantas, es concordante con estudios previos (Louveaux, 1968; Tellería, 1993; Forcone *et al.*, 2009), por lo cual podemos indicar que este es un comportamiento de forrajeo habitual en *A. mellifera*.

Conclusiones

En este trabajo presentamos, un análisis de la composición de especies que contribuyen a la actividad apícola. Se brinda un estudio sobre la abundancia-cobertura de estas especies, sus épocas de floración, el comportamiento y aporte de los diferentes hábitos y estratos de las plantas para la actividad apícola, los recursos que cada especie aporta y la preferencia de *A. mellifera*. Además, presentamos el primer calendario de floración para la provincia, basado en muestreos temporales y la variación de la oferta mediante curvas de floración.

El departamento de Silípica es un área donde la flora local ofrece una amplia variedad de recursos para la actividad apícola. La composición de la flora apícola, la diversidad de hábitos y estratos vegetales y la prevalencia de plantas nativas permiten que,

durante la temporada apícola, *A. mellifera* tenga acceso a una amplia variedad de recursos florales.

En el departamento, las áreas de riego y secano presentan características similares en cuanto al número de especies. Sin embargo, la variación en la composición de estas puede ser un factor importante para considerar al planificar la actividad apícola entre los sitios. Por ejemplo, resulta relevante en aspectos del manejo relacionados con la alimentación e incentivación durante y finalizando el receso invernal; así como para planificar las cosechas miel y polen de acuerdo con la oferta y picos de floración.

El área de riego tiene la ventaja de contar con un mayor número de especies y más picos de floración, con una entrada anticipada de recursos a la colmena. Sin embargo, la mayor cantidad de especies con bajos porcentajes de abundancia y cobertura y el predominio de hierbas, junto con una mayor antropización del área, pueden afectar esta oferta de recursos florales. Por otro lado, el secano enfrenta el desafío de tener una temporada con un inicio tardío, pero cuenta con grandes aportes de flora nativa que podrían dar un valor diferencial a las mieles obtenidas y otros productos de la colmena.

Según las curvas de floración, la oferta de recursos está presente durante todo el año, con momentos de mayor y menor oferta. Un manejo adecuado y un aprovechamiento óptimo de estos recursos podrían reducir los costos de producción al disminuir la necesidad de incentivar y alimentar artificialmente a las colmenas. Además, esto podría mejorar la sanidad y nutrición de las colmenas al proporcionar una mayor oferta de recursos. Finalmente, es destacable el papel del estrato herbáceo en el sustento de las colonias, con una oferta constante durante la temporada productiva.

La preferencia de *A. mellifera* por las especies nativas y nectarífero-poliníferas, pone en relieve por un lado la importancia para la actividad apícola local, y por otro la necesidad de su conservación en estas áreas disturbadas. Estas especies pueden ser una fuente de recursos que permita a los apicultores obtener productos diferenciados.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a los apicultores del departamento Silípica por permitir el trabajo de campo. En especial a Walter Beltrán que desde la Secretaría de Agricultura Familiar nos acompañó desde el inicio de este estudio. A la Facultad de Agronomía y Agroindustrias y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Santiago del Estero por apoyar durante el desarrollo del trabajo de investigación. Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, por brindar oportunidades, recursos y apoyo. Esta investigación recibió financiamiento del Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la UNSE (Cod. 23/A246).

Bibliografía

- ALVES, C. A. T. & CARNEIRO, M. C. (2021). Calendário da flora apícola para produtores no município de Major Izidoro, Alagoas. *Diversitas Journal* 6: 1741-1747. <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v6i1-1700>
- ANDERSON, E. & HUBRITCH, L. (1940). A methods for describing and comparing blooming season. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 67: 639-649.
- ANDRADA, A. C. & TELLERÍA, M. C. (2002). Botanical origin of honey from south of Caldén District (Argentina). *Grana* 41: 58-62. <https://doi.org/10.1080/00173130260045512>
- ANDRADA, A. C. (2003). Flora utilizada por *Apis mellifera* L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal), Argentina. *Revista del Museo Argentino Ciencias Naturales nueva serie* 5: 329-336.
- ANDREWS, E. (2019). To save the bees or not to save the bees: honey bee health in the Anthropocene. *Agriculture and Human Values* 36: 891-902. <https://doi.org/10.1007/s10460-019-09946-x>
- ANGUEIRA, C. & ZAMORA, E. (2007). Carta de suelos. Oeste del Área de Riego del Río Dulce, Santiago del Estero, Argentina. Ed. INTA. Serie informes técnicos EEASE N°40.
- ARAUJO-MONDRAGÓN, F. & REDONDA-MARTÍNEZ, R. (2019). Flora melífera de la región centro-este del municipio de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* 126: e1444. <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1444>
- BARREDA, M., BARBERENA, C., MOLINA ORTIZ, S. & LEDESMA, S. (2017). La flora nativa como el bien común de los apicultores del noroeste de Córdoba. Desafíos para su gestión. *Revista Idelcoop* 221: 76-85.
- BIURRUN, F. N., AGÜERO, W. D., RIVA DE NEYRA, L., SERRANO, M., PIZARRO, N. S., LUNA TOLEDO, E. & GÓMEZ, E. (2014). Estimación de la composición botánica del área de influencia de un apiario sobre monte natural en Portezuelo (La Rioja). Reporte de una jornada interactiva. Ediciones INTA, Buenos Aires.
- BOSHOLN, M. & ANCIÃES, M. (2018). Focal Animal Sampling. En VONK, J. & SHACKELFORD, T. (eds.), *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*, pp. 1-3. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47829-6_262-1
- BRODSCHNEIDER, R. & CRAILSHEIM, K. (2010). Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 41: 278-294. <https://doi.org/10.1051/apido/2010012>
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume Ediciones, Madrid.
- CABRERA, M., ANDRADA, A. & GALLEZ, I. (2013). Floración de especies con potencial apícola en el Bosque Nativo Formoseño, Distrito Chaqueño Oriental (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 48: 477-491. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v48.n3-4.7554>
- CAPELINO, P. A. & BENDER, A. G. (2020). Evaluación de la vegetación del estrato herbáceo de un bosque del Espinal santafesino (Argentina). *Darwiniana, nueva serie* 8: 23-41. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.81.854>
- CARRIZO, E. DEL V., PALACIO, M. O., Müller, H. J., EPSTEIN VITTAR, M. F. & Céspedes, F. N. (2015). Especies de interés apícola en la flora del departamento Ojo de Agua, Santiago del Estero, Argentina. *Revista Quebracho* 23: 15-26.
- CÉSPEDES, F. N., OLIVERA, N. A., CARRIZO, E. DEL V. & PALACIO, M. O. (2015). Análisis palinológico de mieles del departamento Quebrachos, Santiago del Estero, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 50 (supl.): 198.
- CÉSPEDES, F. N., CARRIZO, E. DEL V., EPSTEIN VITTAR, M. F., ARGANARÁZ, M. B. & IBARRA, E. M. (2017). Flora of apicultural interest in the irrigation zone of Silípica department (Santiago del Estero, Argentina). *Biocell* 42: 42.
- CÉSPEDES, F. N., CORONEL, M., GRIMALDI, P. A. & CARRIZO, E. DEL V. (2021). Caracterización de

- las unidades de producción apícolas presentes en el Departamento Silípica, Santiago del Estero. Investigaciones en Facultades de Ingenierías del NOA 7: 157-163.
- CÉSPEDES, F. N. (2021). Beneficios de los recursos florísticos en la economía familiar de apicultores del Departamento Silípica, Santiago del Estero, Argentina. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 278 pp.
- CÉSPEDES, F. N., GRIMALDI, P. A. & LADIO, A. H. (2023). Between flowers, humans, and honeybees: Local ecological knowledge associated with apiculture in two areas of Silípica department, Santiago del Estero, Argentina. *Elementa Science of the Anthropocene* 11: 1. <https://doi.org/10.1525/elementa.2023.00009>
- CILLA, G., GRIMALDI, P. A., BARRIONUEVO, M. G., GIMENEZ, A. N. & GALLARDO, J. (2019). Especies de importancia polinífera para *Apis mellifera* L. en dos ambientes caracterizados por la flora y el uso dado al suelo. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 54 (supl.): 277.
- DE GROOT, G. S., SVAMPA, S., AIZEN, M. A., SCHMUCKI, R. & MORALES, C. L. (2023). Disponibilidad espacio-temporal de recursos melíferos en la Región Andino-Norpatagónica, Argentina. *Ecología Austral* 33: 693-707. <https://doi.org/10.25260/EA.23.33.3.0.2180>
- DURANT, J. L. (2021). Commoning the bloom? Rethinking bee forage management in industrial agriculture. *Elementa Science of the Anthropocene* 9: 1-19. <https://doi.org/10.1525/elementa.2020.00105>
- FAGÚNDEZ, G. A., REINOSO, P. D. & ACEÑOLZA, P. G. (2016). Caracterización y fenología de especies de interés apícola en el departamento Diamante (Entre Ríos, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 51: 243-267. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v51.n2.14837>
- FAUTAPO (2014). Texto guía del participante. Producción de miel de abeja. 1ª Ed. Fundación Educación para el Desarrollo FAUTAPO, Chuquisaca, Bolivia. 52 pp.
- FLORES, F. F., LUPO, L. C. & HILGERT, N. I. (2015). Recursos tróficos utilizados por *Plebeia intermedia* (Apiade, Meliponini) en la localidad de Baritú, Salta, Argentina. Caracterización botánica de sus mieles. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 50: 515-529. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n4.12914>
- 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. (2003). Plantas nectaríferas utilizadas por *Apis mellifera* L. en la Patagonia extra-andina, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie* 5: 363-369.
- FORCONE, A., & KUTSCHKER, A. (2006). Floración de las especies de interés apícola en el noroeste de Chubut, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie* 8: 151-157
- FORCONE, A., & MUÑOZ, M. (2009). Floración de las especies de interés apícola en el noroeste de Santa Cruz, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 44: 393-403.
- FORCONE, A., ALOISI, P. V. & MUÑOZ, M. (2009). Palynological and physico-chemical characterization of honeys from the north-west of Santa Cruz (Argentinean Patagonia). *Grana* 48: 67-76. <https://doi.org/10.1080/00173130802602033>
- GRIMALDI, P. A., Céspedes, F. N. & CILLA, G. (2020). No solo de flores: Recolección de resinas por abejas en Santiago del Estero. *Folium Relatos Botánicos* 3: 22-27.
- GURINI, L. B., & BASILIO, A. (1995). Flora apícola en el Delta del Paraná. *Darwiniana* 33: 337-346.
- INDEC. (2018). Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Censo Nacional Agropecuario 2018. Disponible: https://consultascna2018.indec.gob.ar/ver_cuadro_estadistico_cna (Consulta 07/03/2023).
- IPNI. (2023). International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens. Disponible: <http://www.ipni.org> (Consulta 15/04/2023).
- JIMÉNEZ, C. R. (2004). Origen floral de mieles santiagueñas. Trabajo final de pregrado. Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 37 pp.
- JUÁREZ, M. (2023). Fenología de la flora de importancia apícola y ornamental del área valiosa de pastizal laguna La Picasa, Santa Fe, Argentina. *Semiárida* 33: 65-71. [http://dx.doi.org/10.19137/semiarida.2023\(2\).65-71](http://dx.doi.org/10.19137/semiarida.2023(2).65-71)
- KRITSKY, G. (2017). Beekeeping from antiquity through the middle ages. *Annual Review of Entomology* 62: 249-264. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035115>
- LIMA, E. N., ARAÚJO, E. L., FERRAZ, E. M. N., SAMPAIO, E. V. S. B., SILVA, K. A. & PIMENTEL, R. M. M. (2007). Fenología e dinâmica de duas populações herbáceas da caatinga. *Revista de Geografia* 24: 121-138.

- LOPES, C. G. R., BEIRÃO, D. C. C., PEREIRA, L. A. & ALENCAR, L. C. (2016). Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 14: 102-110.
- LOUVEAUX, J. (1968). Étude expérimentale de la récolte du pollen. En CHAUVIN, R. (ed.), *Traité de Biologie de l'abeille*, pp. 325-362. Masson, Paris
- MALLINGER, R. E., GAINES-DAY, H. R. & GRATTON, C. (2017). Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. *PLoS ONE* 12: e0189268. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189268>
- MAURI, M., ELLI, T., CAVAGLIA, G., UBOLDI, G. & AZZI, M. (2017). RAWGraphs: Una plataforma de visualización para crear resultados abiertos. En *Actas de la 12ª Conferencia Bianual sobre el Capítulo Italiano de SIGCHI*, pp. 28: 1-28:5. ACM, Nueva York, EE.UU. <https://doi.org/10.1145/3125571.3125585>
- MATTEUCCI, S. & COLMA, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. programa regional de desarrollo científico y tecnológico. OEA. Washington DC, EEUU.
- MAY, T. & RODRÍGUEZ, S. (2012). Plantas de interés apícola en el paisaje: observaciones de campo y la percepción de apicultores en República Dominicana. *Revista Geográfica de América Central* 48: 133-162.
- Méndez, M. V., Sánchez, A. C., FLORES, F. F. & LUPO, L. C. (2018). Recurso polinífero utilizado por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en un área de bosque subtropical del noroeste de Argentina. *Revista de Biología Tropical* 66: 1182-1196. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i3.30856>
- Méndez, M. V., Sánchez, A. C. & LUPO, L. C. (2022). Disponibilidad y utilización de los recursos poliníferos por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en el este de las Yungas de Jujuy (Argentina). *Revista de Biología Tropical* 70: 450-463. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.2022.49039>
- MENDONÇA, K., MARCHINI, L. C., SOUZA, B. D. A., ALMEIDA-ANACLETO, D. D. & MORETI, A. C. (2008). Plantas apícolas de importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. *Neotropical Entomology* 37: 513-521.
- MONTENEGRO, G., Gómez, M. & ÁVILA, G. (1992). Importancia relativa de especies cuyo polen es utilizado por *Apis mellifera* en el área de la reserva nacional Los Ruiles, VII Región de Chile. *Acta Botánica Malacitana* 17: 167-174.
- MONTOYA PFEIFFER, P. M. (2011). Uso de recursos florales poliníferos por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en apiarios de la Sabana de Bogotá y alrededores. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. 66 pp.
- MORELLO, J., MATTEUCCI, S. D., RODRÍGUEZ, A. F. & SILVA, M. E. (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. 1 ed. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- NAAB, O. & TAMAME, M. A. (2007). Flora apícola primaveral en la región del Monte de la provincia de la Pampa (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 42: 251-259.
- NAVARRETE, M., ROJAS, P. & GONZÁLEZ RUSSO, J. (2017). Feria Productiva Artesanal, Cultural “Nochayku Yachaskaykuna, lo que nosotros sabemos hacer”. Nueva Francia, Santiago del Estero. I Jornadas Nacionales Perspectivas e Intervenciones en las Ciencias Sociales del NOA. Disponible: <https://jornadasnoafh.unse.edu.ar/memorias/07me.pdf> (Consulta 04/06/2024)
- NICOLSON, S. W. (2011). Bee food: the chemistry and nutritional value of nectar, pollen and mixtures of the two. *African Zoology* 46: 197-204. <https://doi.org/10.1080/15627020.2011.11407495>
- PALACIO, M. O., ROGER, E. & VECCHIOLI, S. O. (2016). Plantas leñosas de interés apícolas en la Flora de Santiago del Estero. 1ª ed. Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. 141 pp.
- PALACIO, M. O., CARRIZO, E. DEL V., ROGER, E., CORIA, O. & EPSTEIN VITTAR, M. F. (2017). Flora leñosa de interés en bosques serranos de Choya y Guasayán, Santiago del Estero. En ALBANESI, A. S. (ed.), *Aportes de la FAyA para el Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial del NOA: tomo II: cadena de valor en sistemas pecuarios y otros trabajos*. 1a ed. compendiada. - Facultad de Agronomía y Agroindustria Santiago del Estero, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- PANDE, R. & RAMKRUSHNA, G. (2018). Diversification of Honey bees' flora and bee flora calendar for Nagpur and Wardha districts of Maharashtra, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 6: 3102-3110.
- PEIRETTI, O. A. (2023). Experiencias autogestivas en la feria artesanal Upianita en el Camino Real de Santiago del Estero, Argentina. XIX Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social y Cooperativa. Disponible: https://ciriec.es/wp-content/uploads/2023/04/COMUN027_T12_PEIRETTI.pdf (Consulta 04/06/2024).

- PERRET, S., GACITUA, S. & VILLALOBOS, E. (2012). Huertos melíferos sustentabilidad para la producción apícola. Manual N° 46, INFOR, Santiago, Chile.
- R CORE TEAM. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Disponible: <https://www.R-project.org/> (Consulta 07/03/2023)
- REIS, A. M. S., ARAÚJO, E. L., FERRAZ, E. M. N. & MOURA, A. N. (2006). Variações interanuais na composição florística e estrutura das populações de uma comunidade herbácea da caatinga, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29: 497-508. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000300017>
- SANHUEZA, C., GERMAIN, P., ZAPPERI, G., CUEVAS, Y., DAMIANI, M., PIOVAN, M. J., TIZÓN & LOYDI, A. (2014). Plantas nativas de Bahía Blanca y sus alrededores - Descubriendo su historia, belleza y magia. 1era ed. Editorial Tellus. Bahía Blanca, Buenos Aires. 215 pp.
- SALGADO, C. R., PIEZSKO, G. & TELLERÍA, M. C. (2014). Aporte de la Melisopalínología al conocimiento de la flora melífera de un sector de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 49: 513-524. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v49.n4.9889>
- SALGADO LAURENTI, C. R., TELLERÍA, M. C. & CORONEL, J. M. (2017). Botanical and geographical origin of honey from the dry and humid Chaco ecoregions (Argentina). *Grana* 56: 450-461. <https://doi.org/10.1080/00173134.2016.1276619>
- SCANDALIARIS, M., OSES, D., WILLINGTON, E., CISTERNAS, P., MELANO, F., RHINER, E. & SOSA, E. (2020). Relevamiento fenológico de la flora con potencial apícola del campo escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC). *Nexo Agropecuario* 8: 71-78.
- SILVA, L. M., & RESTREPO, S. (2012). Flora apícola: determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar la competitividad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- TAMAME, M. A. (2011). Estudio de la composición, disponibilidad y calidad de los recursos apícolas del noroeste de La Pampa, provincia fitogeográfica del Monte (República Argentina). Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina. 172 pp. <https://doi.org/10.35537/10915/5322>
- TAVERNA, A. (2016). Guía de buenas prácticas apícolas y de manufacturas. Recomendaciones. Ministerio de Agroindustrias de Argentina, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible: https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/Guia_Apicola_2016.pdf (Consulta: 05/02/2023).
- TELLERÍA, M. C. (1993). Floraison et ricolte 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 oriental de la Región Pampeana (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 30: 131-136.
- WICKHAM, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. Disponible: <https://ggplot2.tidyverse.org> (Consulta: 10/05/2023).
- WFO (2023). The World Flora Online. Disponible: <http://www.worldfloraonline.org> (Consulta: 15/04/2023).
- ZULOAGA, F. O., MORRONE, O. & BELGRANO, M. J. (2008). *Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur*. Missouri Botanical Garden Press (USA). Disponible: <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp>. (Consulta: 15/08/2022).

