

**Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Agronomía y Agroindustrias.**

**Trabajo Integrador de la carrera  
Tecnatura Universitaria en Apicultura.**

**Actividad de pecoreo de *Apis mellífera* en  
especies leñosas del monte en el Departamento  
Moreno, Santiago de Estero, entre septiembre  
del 2018 y marzo del 2019.**



**Estudiante: Francisco Agustín Altamiranda  
Tutora: Ing. Agr. María Leyla Ledesma Harón**

**Año 2019**

## RESUMEN

La **apicultura** es la actividad dedicada a la crianza de las abejas prestándoles los cuidados necesarios con el objetivo de obtener los productos que son capaces de elaborar y recolectar. El principal producto que se obtiene de esta actividad es la miel, factor de beneficio para los humanos.

Esta actividad produce importantes beneficios en el desarrollo agrícola y forestal, a través de pecoreo contribuye a la polinización aumentando la productividad y la diversidad, mejorar la venta conjunta de miel y mejorar el ingreso familiar.

Argentina se ha convertido en el principal exportador de miel y segundo productor mundial después de China. Para fortalecer la cadena comercial con valor agregado, se otorga importancia a los productos diferenciados por sus orígenes: botánico y geográfico, constituyendo un sistema de trazabilidad que tiene como fin mejorar la competitividad de estos productos al generar un valor agregado.

La región NOA, presenta una gran diversidad de mieles, tanto multifloras como monoflorales. Entre las multiflorales, las denominadas genéricamente “mieles de monte” son las más características de la región. Es sabido que el medio ambiente y clima existente en un lugar, determina la flora que existe y predomina en una zona, como así la ocurrencia de sus floraciones. Es así que determinar el momento y secuencia en que ocurren estas floraciones en el lugar donde se emplazan las colonias, permite trazar el calendario de floración de esa zona.

Santiago del Estero es una provincia que cuenta con una potencial para desarrollar la apicultura debido a la diversidad de floración nativa y de cultivos agrícola durante casi todo el año.

Debido a que no existen registros de la zona acerca de qué especies son visitadas por las abejas para obtener néctar, polen, propóleos y poder caracterizar las mieles, se harán observaciones en el estrato arbóreo como aporte al conocimiento de la flora melífera local.

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar el aprovechamiento de los recursos poliníferos y nectaríferos utilizados por la abeja doméstica (*Apis mellifera* L.) en una zona de amplia diversidad florística situada en el Paraje El Fisco, Departamento Moreno, Provincia de Santiago de Estero durante un determinado período de tiempo (septiembre del 2018 a marzo del 2019). Para ello, el relevamiento de la vegetación en la zona, permitió establecer la distribución y secuencia floral de las especies vegetales seleccionadas: algarrobo negro (*Prosopis nigra* Hieron), brea (*Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav.) Hawkins, tusca (*Vachellia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger, garabato negro (*Acacia furcatispina* Burkart), sombra de toro (*Jodina rhombifolia* Hook. & Arn. ex Reissek). Se llevó a cabo un registro semanal de un conjunto de 5 colmenas georreferenciadas. Durante las visitas se monitoreo las actividades de recolección (pecoreo) de la abeja, identificando los recursos alimenticios recolectados (pólen, néctar y propóleo). Además, se consignaron las condiciones meteorológicas impernates. Los datos de floración fueron empleados para construir/elaborar una curva de floración de las 5 especies seleccionadas.

El seguimiento de la fenología de estas 5 especies, permitió establecer la duración de la temporada apícola en la zona, a partir de septiembre y hasta marzo dependiendo de las condiciones meteorológicas. Esto permitió determinar, de acuerdo al cálculo del promedio de visitas, la preferencia de las abejas sobre las plantas de brea y garabato negro, por sobre las otras tres especies observadas.

Los datos aquí presentados serán de utilidad para los productores apícola de la región, para lograr un manejo eficiente y óptimo aprovechamiento de los recursos naturales para una mayor producción de las colmenas y el fortalecimiento de las colonias que albergan las mismas.

## **INTRODUCCIÓN:**

Por su definición, un sistema de vida y desarrollo debería fortalecer las capacidades "sin deteriorar los recursos naturales de base" (Chambers y Conway, 1992). La actividad apícola va más allá de una actividad económica ya que ayuda a preservar los recursos naturales, al contribuir con la polinización de las especies vegetales, permitiendo la generación de frutos y semillas.

La presencia de la Argentina en los mercados mundiales, como líder en exportación y producción, viene de hace tiempo, al ser el principal exportador de miel y el segundo productor mundial después de China; representando el 70 % de la producción de miel de América del Sur, el 25 % del continente americano y el 6% del total mundial (Huerta, s/f). Esta situación se vio reflejada en los medios:

«...El país cuenta con 15.000 colmenas bajo seguimiento orgánico. En 2015 exportó 192 toneladas de miel orgánica, en su totalidad a la Unión Europea...» (Diario El Liberal, 2016).

En la actualidad, la tendencia de los mercados se dirige hacia productos diferenciados por su origen botánico, origen geográfico, denominación de origen, al sistema de trazabilidad que tiene como fin mejorar la competitividad de estos productos y generar un valor agregado (Ferrán *et al*, 2002). En este sentido, los estudios melisopolinológicos son los que aportan los datos de composición y disponibilidad de los recursos nectaríferos y polínicos de una región y en consecuencia permiten caracterizar las mieles (Montenegro, 2003). Para lograr tipificaciones es necesario estudiar por varios años la oferta de la floración, de la composición y calidad nutricional del polen, ya que existen factores, entre ellos los meteorológicos (temperatura y lluvia) y antrópicos (cultivo, forestación, desmonte, etc.), que inciden tanto en el comportamiento de las abejas como en la oferta florística modificando o condicionando los espectros polínicos.

## **La Apicultura en el NOA**

Esta actividad produce importantes beneficios en el desarrollo agrícola y forestal, y no solo contribuye a aumentar la productividad y la diversidad, sino también la comercialización de la miel y consecuentemente mejorar el ingreso familiar. Según un relevamiento realizado por el Ministerio de Hacienda de la Nación Argentina, la mayor concentración productiva se encuentra en la región Centro: Buenos Aires con un 32,2%, continuando con Entre Ríos 24,6%, Santa Fe 10,6%, Córdoba 10,0%, resto del país 22,6%. También se observó que la producción apícola tiene una dispersión geográfica de la actividad extendiendo hacia otros territorios, como la región de Cuyo, NOA y NEA que participa de esta actividad con un 11%. (Ministerio de Hacienda, 2018). En estas últimas, el aprovechamiento de la actividad esta subvalorada, ya que poseen un clima adaptable y con vegetaciones que no se encuentran en otras regiones y que aportarían a la apicultura distintos tipos y tonalidades de miel. Además de la miel, Argentina es una importante productora y exportadora de material vivo, de cera, propóleos, polen, maquinarias y equipos para la extracción y procesamiento de miel; servicios de polinización; partes e implementos de colmenas y servicios de consultoría. (MAGyP, s/f-2). (Figura N° 1 y Tabla N° 1).

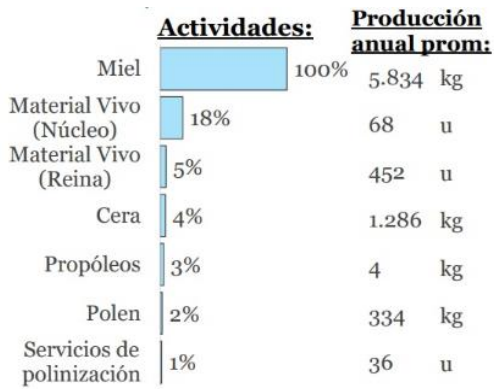


Fig. 1: Producción anual (kg) de cada una de las actividades apícolas. Fuente: MAGyP-2

Produccion	%
Celdas Reales	2%
Cera	20%
Jalea Real	0%
Miel	99%
Núcleos / Paquetes	6%
Polen	1%
Polinización	1%
Propóleos	2%
Reinas	2%

Tabla 1: Porcentajes correspondientes a la producción de distintas actividades apícolas.

Santiago de Estero localizado en la región del NOA, cuenta con un potencial para desarrollar la apicultura.

Desde hace unos años se observa que esta actividad crece a un ritmo sostenido, a través de trabajos en todo el territorio provincial por parte del Departamento Apícola perteneciente a la Dirección de Agricultura y Ganadería, con la incorporación de los productores en el Registro Nacional de Productores Apícolas (RENAPA) y salas de extracción de miel a la nueva base del Sistema Único de Registros (SUR) implementadas por el Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Hoy la provincia cuenta con una cantidad de 40.436 colmenas georreferenciadas y registradas como también se están generando políticas interinstitucionales para seguir desarrollando la actividad y cuidando los recursos naturales. (INTA, 2018). Así mismo el servicio de extensión del INTA, realiza capacitaciones en iniciación apícola, jornadas sobre sanidad, aporte de medicamentos para el control de varroasis y apoyo con material inerte para la multiplicación de las colmenas.

## Principales características de las mieles de la región

Un estudio realizado por el Consejo Federal de Inversiones (2011) determinó que el NOA, presenta una gran diversidad de mieles, tanto multifloras como monoflorales. Entre las multiflorales, las denominadas genéricamente “mieles de monte” son las más características de la región y tienen más proteínas y minerales que las mieles de pradera. Las mieles monoflorales de especies nativas, son mieles muy claras como las de algarrobo negro (*Prosopis nigra* Hieron), y la del atamisqui (*Atamisquea emarginata* Miers), y oscuras como las provenientes de mistol (*Sarcomphalus mistol* (Griseb.) Hauenschild), y quebracho Colorado (*Schinopsis lorentzii* Engl), en algunos casos palo bobo ó aliso de río (*Tessara integrifolia* L) con un importante contenido de minerales. Algunos análisis de laboratorios han encontrado más de 172 mg de calcio y 1.300 mg de potasio por kilogramo de miel; valores que superan a mieles producidas, por ejemplo, en USA, Australia, Suecia y Sudáfrica. El contenido de humedad de las mieles del NOA es menor a 16% lo que evita cualquier posibilidad de fermentación y facilita su conservación. (Consejo Federal de Inversiones, 2011).



## Caracterización geográfica

La provincia de Santiago del Estero se encuentra comprendida casi en su totalidad en el denominado Chaco semiárido, gran región que abarca parte de la Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay. Integra la Región NOA del país entre los paralelos 25° 30' a 30° de Latitud Sur. (Angueira *et al.*, 2007). Limita al norte con las provincias de Salta y Chaco al oeste con parte de Salta, Tucumán y Catamarca, al sur con Córdoba y al este con Chaco y Santa Fe.

Es una inmensa llanura que se halla ubicada a unos 200 metros sobre el nivel del mar aproximadamente. Está constituida por 27 Departamentos, siendo la ciudad de Santiago del Estero, capital de la provincia. (Santiago educativo, s/f).

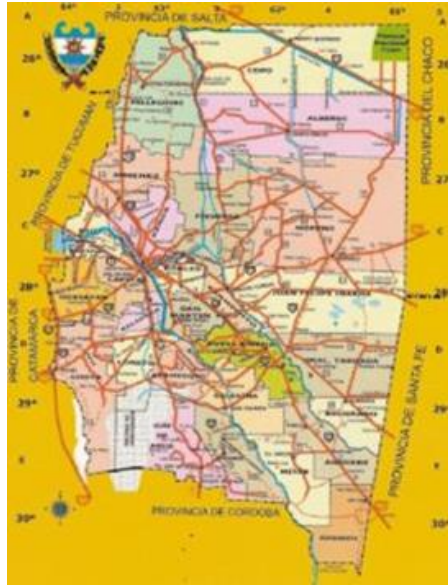


Fig. N° 2. Mapa de la provincia de Santiago del Estero.

## Caracterización climática

Según Daniele y Natenzon (1994), la zona pertenece al extremo noroeste de la cuenca de los Bajos Submeridionales, un extenso sistema hidrológico en la ecorregión “Bosques y Arbustales” del Chaco Semiárido con alternancias de períodos de sequías e inundaciones y una gran irregularidad en las precipitaciones mensuales (Giraut, *et al.*, 2001).

El clima de Santiago del Estero, es en general sub-tropical, cálido y seco y sólo en las zonas serranas es un poco más templado. En verano alcanza temperaturas extremas de más de 45°C en diciembre y enero. El frío puede llegar a extremos de -5°C en julio y agosto pero en cortos periodos. Pasado el invierno es poco frecuente, a partir de septiembre, que se produzcan heladas, con lo que Santiago del Estero se distingue por la entrega de primicias en el mercado nacional de hortalizas, legumbres y frutas. En cuanto al régimen de lluvias, los registros pluviométricos se ubican en grado de máxima en los 1.000 mm anuales en la región este, en el límite con Chaco y Santa Fe, para disminuir hacia el oeste a 350 mm en el límite con Catamarca promediando en los 650 mm anuales, concentradas en el periodo de noviembre a mayo. Las napas subterráneas se registran entre los 38 a 43 metros de profundidad, y la calidad del agua contiene iones de calcio y en algunos casos sulfuros (Frediani, 1992).

## Flora de la zona

Varios autores. entre ellos Montenegro, A. (inédito), Torrella y Adámoli (2006) citan en la zona donde se hizo el relevamiento, las siguientes especies arbóreas: algarrobo negro (*Prosopis nigra* Hieron), algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb), chañar (*Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn Burkart), churqui (*Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger), tala (*Celtis tala* Gill.), vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb), tusca (*Vachellia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger), brea (*Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav.) Hawkins), garabato negro (*Acacia furcatispina* Burkart), guayacán (*Caesalpinia paraguariensis* (D.Parodi) Burkart), sombra de toro (*Jodina rhombifolia* Hook. & Arn. ex Reissek), molle negro (*Schinus bumelioides* I.M.Johnst), itín (*Prosopis kuntzei* Harms ex Kuntze), mistol (*Sarcomphalus mistol* (Griseb.) Hauenschild), garabato blanco (*Senegalia praecox* (Griseb.) Seigler & Ebinger), atamisqui (*Atamisquea emarginata* Miers), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schldl.), y cactáceas como tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill), quimil (*Opuntia quimilo* K.Schum), y ucle (*Cereus forbesii* Hort.Berol. ex Foerst). Y entre las hierbas, como yerba de oveja (*Parthenium hysterophorus* L.), inca yuyo (*Lippia integrifolia* Hieron.), diente de león (*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.), abrojo (*Tribulus terrestris* L.), malva (*Sphaeralcea bonariensis* Griseb); trébol mellilotus (*Melilotus officinalis* Pall.), gatton panic (*Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs), este último se radicó en la zona porque anteriormente los campos agrícolas eran ganaderos y utilizaban esta pastura como alimento ganadero. En la Tabla N° 2, se consigna la época de floración de las especies leñosas de la zona.

Especies	Meses	Julio	Agosto	Sept.	Octub.	Nov.	Dic.	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Molle blanco													
Garabato blanco													
Chañar													
Churqui													
Brea													
Algarrobo negro													
Algarrobo blanco													
Mistol													
Itín													
Vinal													
Tusca													
Quebracho blanco													
Atamisqui													
Garabato negro													
Molle negro													
Quebracho colorado													

Tabla N° 2: Época de floración de las diferentes especies leñosas de la zona. Fuente: MAGyP (s/f-1).

## Curvas de floración

La presencia de floración de las distintas especies vegetales, estará determinada por el comportamiento de las variables climáticas, para el sitio en estudio (Figini, 2017); de esta forma se podrá predecir la fecha probable de floración, intensidad, momentos de carencia y la secuencia en que se producen las floraciones de interés apícola, conocida como cadena o curva de floración; esta curva de interés apícola, permitirá el aprovechamiento de las flores para el aporte de néctar, polen y propóleos. Para ejemplificar se muestran curvas en las figuras 3, 4, 5 y 6.

El trabajo de (Figini, 2017) en la fig. 3, se representa el calendario de floración de interés apícola, a través de curvas individuales de las distintas especies, y luego superponiéndolas.

Otra forma de realizarlas es teniendo en cuenta distintos objetivos, como hacer para obtener curvas de floración de distintos estratos vegetales (Fig. 4), discriminando las especies en leñosas y herbáceas, o nativas y exóticas que están presentes en el suroeste de la provincia de Entre Ríos (Fagúndez, 2016). Si bien el dibujo de la curva puede ser similar, la misma puede desplazarse en el tiempo en distintas zonas.

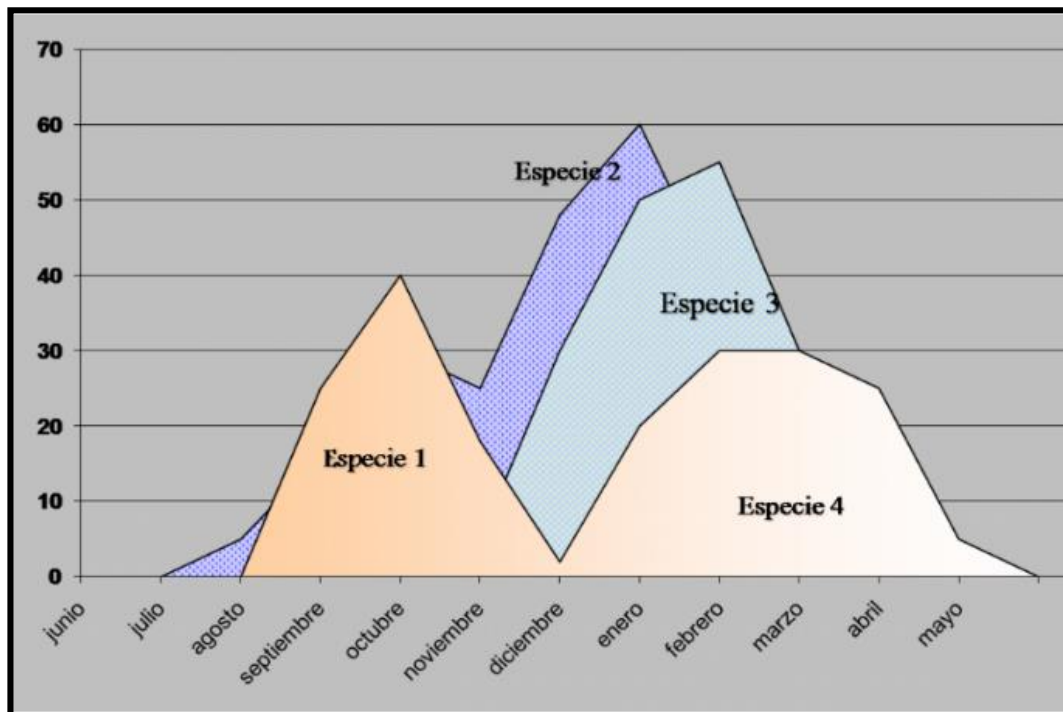


Fig. 3: Esquema de Curva de floraciones – (Figini, 2017)

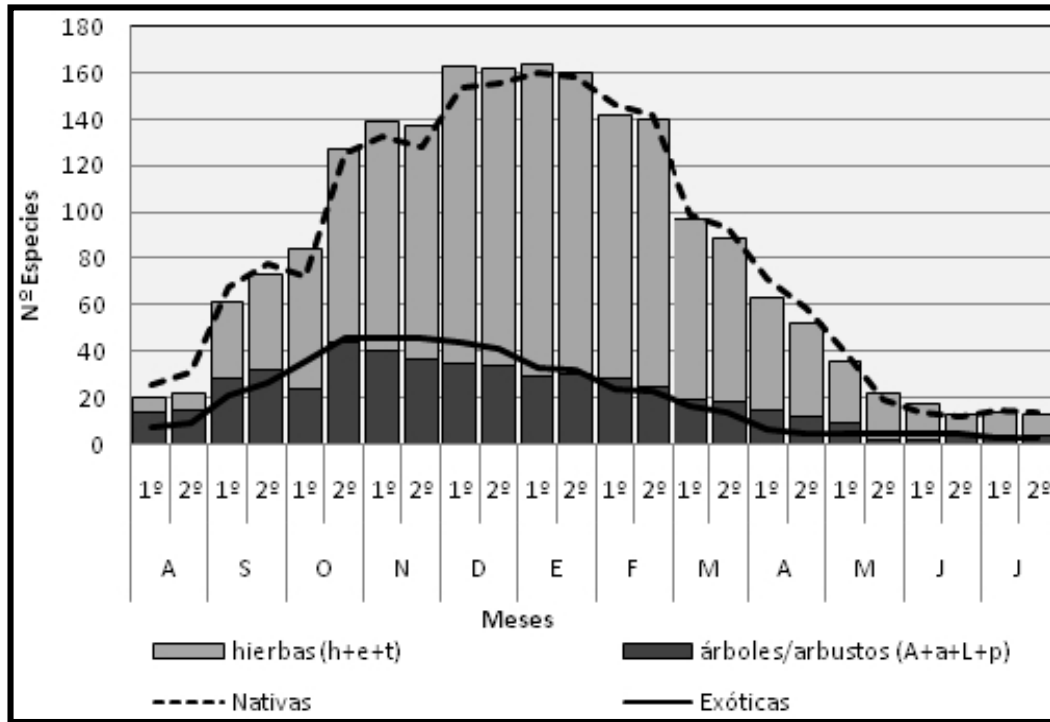


Fig. N° 4: Oferta de floración discriminadas según status (árboles /arbustos y hierbas nativas y exóticas) de Entre Ríos (Fagúndez, 2016).

En la figura 5 muestra Curvas de floración del noreste de Santiago del Estero, con el objetivo de organizar y planificar actividades para un buen manejo del apiario. La utilidad de estas curvas permite realizar tareas en el apiario ( alimentación, incentivación, recambio de panales, retiros de melarios, tratamientos sanitarios y bloqueo de la cámara de cría) cuando la floración disminuye así también lo hace la actividad de la colmena, y en los momentos de mayor oferta floral se realiza las tareas propias de la época como tratamientos sanitarios orgánicos, cosecha de polen, propóleos, jalea real, apitoxina y miel, producción de núcleos y reinas, etc. (MAGyP s/f-1).



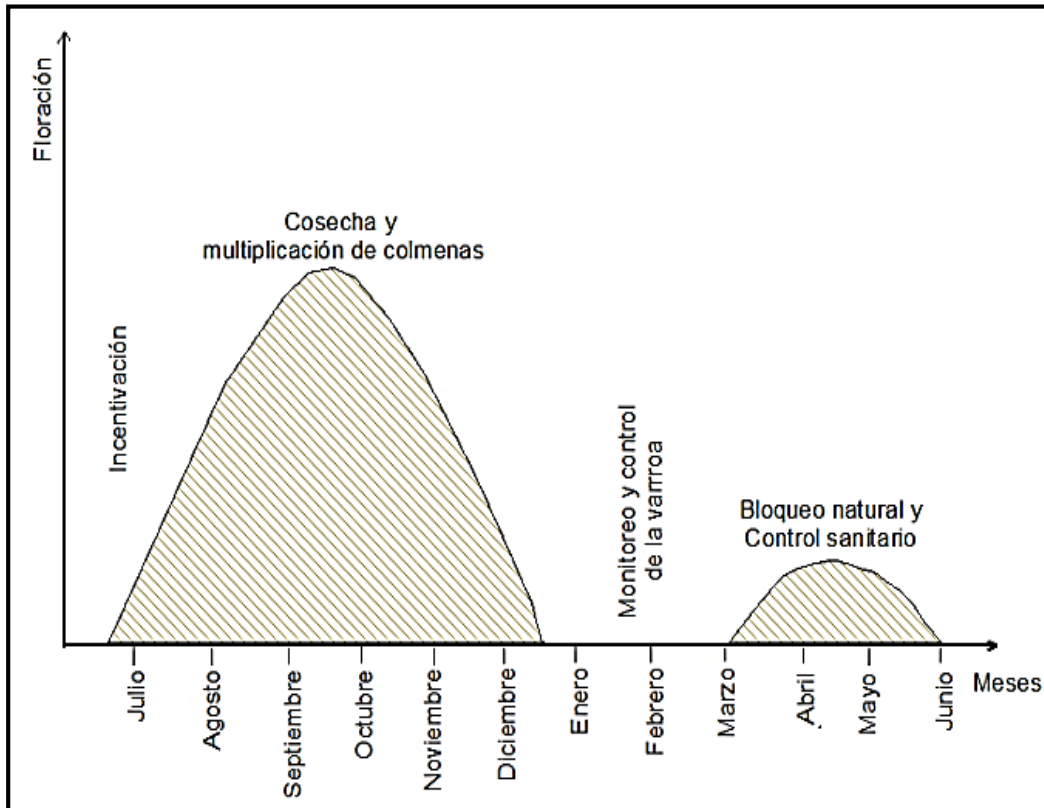


Fig. N° 5: curva de floración del área de trabajo con actividades de manejo del apiario (MAGyP s/f-1)

La figura 6 muestra la gran heterogeneidad de vegetación en los departamentos de Santiago del Estero constituida por especies representativas del Chaco Húmedo, el Chaco Seco y el Chaco Serrano. Estas curvas responden a un modelo similar de floración, observándose dos picos durante el año: entre los meses de agosto - noviembre que es el más importante, y el segundo, de menor importancia, entre febrero - abril. La secuencias y periodos de floración son similares, estas pueden variar debido a diversos factores como temperatura, precipitaciones, composición botánica, oferta floral, etc. En el departamento Río Hondo se observa el mayor número de especies en floración, con mayor diversidad y oferta floral en el tiempo, y es donde sucede el pico más alto en las curvas (Álvarez, s/f).

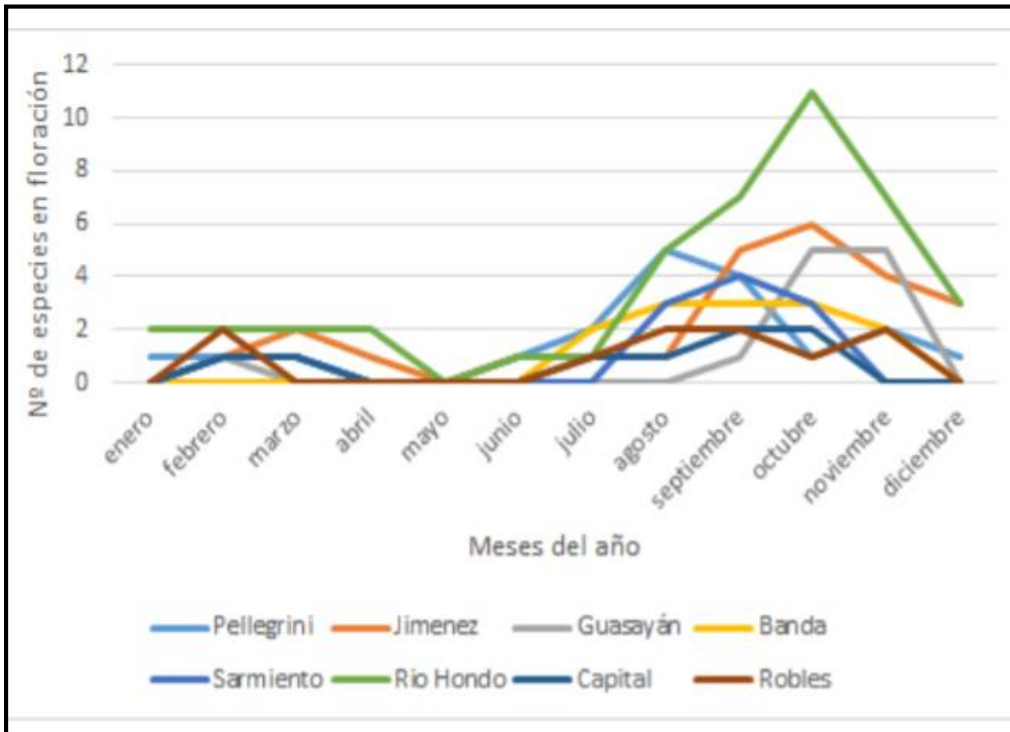


Fig. 6: Curvas de floración de las zonas centro-noroeste de Santiago del Estero. (Álvarez, s/f)

En la zona, la actividad de las colmenas coincide con el ascenso de la temperatura y con el periodo de salida de dormancia o latencia invernal de la vegetación. Por eso se plantea el siguiente problema:

¿La actividad de pecoreo de abejas en la vegetación nativa, está relacionada con el tipo de especie que visita?

## OBJETIVOS

A los fines de evaluar la actividad de recolección de néctar, polen y propóleos (pecoreo), o conducta de forrajeo, de abejas *Apis mellifera* L., en diferentes especies de la vegetación arbórea, en el Paraje El Fisco, Lote 10, Departamento Moreno, Santiago de Estero. Se plantean los siguientes objetivos:

- Observar la actividad de pecoreo de las abejas en la zona de estudio en cinco grupos de colmenas y en diferentes especies vegetales del monte nativo.
- Registrar la secuencia de floración de las 5 especies vegetales seleccionadas, durante un determinado período de tiempo.
- Analizar la influencia de las condiciones climáticas, en las actividades de forrajeo de las abejas, en las especies vegetales en estudio.
- Generar a partir de los datos obtenidos, un registro de información, a través de una curva de floración que sea de utilidad para los productores apícolas de la región, para lograr un manejo eficiente y óptimo aprovechamiento de los recursos naturales para una mayor producción de las colmenas y el fortalecimiento de las colonias que albergan las mismas.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

El trabajo de investigación se realizó en el Paraje El Fisco, Lote 10 a 9,52 km de la ciudad de Quimilí, en el Departamento Moreno, Santiago de Estero, durante los meses de septiembre de 2018 a marzo del año 2019.

El departamento Moreno en la provincia de Santiago del Estero (Argentina) se encuentra en la región del Chaco Santiagueño. Limita al norte con el departamento Alberdi, al este con la provincia del Chaco, al sur con el departamento Juan Felipe Ibarra y al oeste con el departamento Figueroa. Es el departamento más extenso de la provincia. (Wikipedia, 2019) (Foto 1)



Foto 1: imagen satelital de localización del Departamento Moreno, Santiago del Estero. Fuente: Google Earth

Foto 2: imagen satelital de la localización de Paraje El Fisco, Quimilí. Fuente: Google Earth.



Foto 3: imagen satelital de la vía de acceso al área de estudio (Paraje El Fisco, Dpto. Moreno, Santiago del Estero). Fuente: Google Earth



Se eligió cinco puntos geográficos, en función de la existencia y ubicación de cinco apiarios, donde se realizó el seguimiento de la floración de cinco especies seleccionadas: algarrobo negro, brea, tusca, sombra de toro y garabato negro. Esta selección se la hizo bajo el criterio de mayor abundancia en la zona de relevamiento, ubicadas entre 50 a 70 metros de los apiarios, georeferenciadas e identificadas con una cinta, para efectuar el seguimiento durante los meses de observación (Foto 4 y Tabla N° 3). El georeferenciamiento se realizó con celular marca Samsung Galaxy J7 Prime y una aplicación denominada “mi ubicación GPS”.

Apiarios RENAPA N° G1283	Número de colmenas por apiario	Georeferenciamiento	
		Latitud	Longitud
	15	-27.658896°	-62.501440°
	14	-27.657536°	-62.501699°
	13	-27.658013°	-62.500997°
	9	-27.659559°	-62.500816°
	17	-27.657815°	-62.499993°

Tabla 3: Georeferenciamiento y números de colmenas en los apiarios.



Foto 4: Fotografía satelital de plantas seleccionadas y georeferenciadas en floración, con actividad de abejas *Apis mellifera*. Fuente: Google Earth



Foto 5: Fotografía satelital de las ubicaciones y cantidad de las colmenas por apiario. Fuente: Google Earth

Se realizó el monitoreo de las especies vegetales seleccionadas una vez por semana durante 27 semanas, en el horario de 9 a 13 horas, franja horaria de mayor actividad de pecoreo. El registro de la floración se hizo en función de la "presencia" o "ausencia" de flores a través de la siguiente escala; sin floración=0, con floración=1. Los datos obtenidos se volcaron a una tabla para los cálculos y la confección de la curva de floración.

Para el registro de las visitas de las abejas en las especies trabajadas, se procedió con el siguiente criterio: sin abejas=0, pocas abejas=1 y muchas abejas=2. Además, la constatación de la actividad de pecoreo de las abejas se efectuó por observación de estas en: ingreso a la piquera, por apertura de colmena y observación cuadros (celdas con miel y polen), la propolización en tapas, entre tapa y cuadros, sellado de rendijas, y el barnizado con propóleos de las celdas.

Con los datos del registro de las floraciones de las especies trabajadas y la actividad de pecoreo de las abejas en cada una de estas, se calculó la correlación entre floración y la visita de abeja.

Para el cálculo de correlación se utilizó la siguiente ecuación:

- La ecuación para el coeficiente de correlación es:

$$Correl(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Donde

x: floración

y: visita de las abejas

$\bar{x}$   $\bar{y}$

son las medias de muestra PROMEDIO(matriz1) y PROMEDIO(matriz2).

**Fig. N° 7.** Calculó la correlación entre floración y la visita de abeja.



El monitoreo se inició el 15/09/18, durante la visita a los apiarios y su entorno vegetal, observándose las floraciones del algarrobo negro, brea, tusca, garabato (negro) y sombra de toro, (ANEXO, Tabla N°1) registrando en las mencionadas especies, la actividad de pecoreo de las abejas. En función de estos datos se confeccionó la Tabla N°4 con los períodos de floración, en función de los meses relevados.

## RESULTADOS

En la Tabla N° 5 se muestran valores de los promedios de floración de las cinco especies seleccionadas durante el período de observación. Puede observarse que entre los meses de septiembre y octubre se concentran las floraciones de las especies, para luego ir disminuyendo.

	set		oct		nov		dic		ene		feb		Mar	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>Algarrobo</b>														
<b>Brea</b>														
<b>Tusca</b>														
<b>Sombra de toro</b>														
<b>Garabato negro</b>														

Tabla 4: Periodos de floración y actividad de pecoreo (néctar, polen y propóleos) en las especies relevadas en los sitios de estudio.

**Algarrobo negro:** El mayor flujo de floración es desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre, en todo su periodo de floración relevado produce néctar y polen.

**Brea:** Su mayor flujo de floración principio de octubre hasta fines de octubre, produce néctar y propóleos, reinicia la floración todo el mes de enero con producción de propóleos.

**Tusca:** Su flujo máximo de floración se inicia mediados de octubre hasta fines de octubre, produce néctar y polen.

**Sombra de toro:** El mayor flujo de floración es desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre, en todo su periodo de floración relevado produce néctar y polen.

**Garabato negro:** Su mayor flujo de floración es la primera quincena de setiembre, produce néctar y polen.

### ACLARACIÓN:

Este calendario extendido de floración realizado, no es con el 100% de aprovechamiento por las abejas, ya que las condiciones ambientales fueron adversas influyendo en los calendarios de floración registrados. Como ejemplo, se adjunta foto y propiedades de la misma, donde se observa la fecha de la floración de la especie garabato negro (09-06-2019) encerrado en celeste. Según los registros de floración, el garabato florece a partir de la última semana de agosto, hasta fin de octubre.

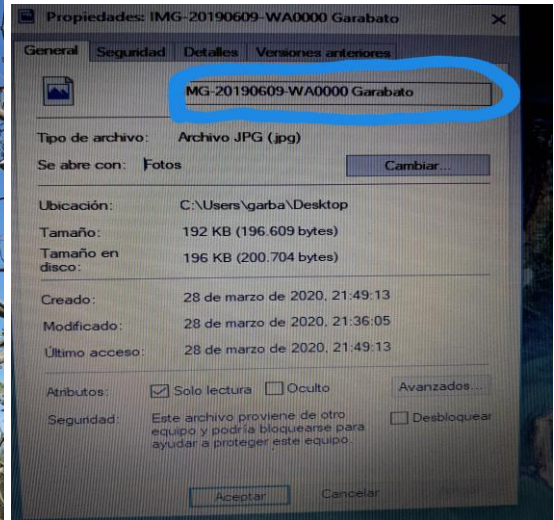


Foto 6: garabato en floración

También se adjuntan 3 fotos de sombra de toro en floración, tomadas el día 29 de marzo del 2020. Según los registros de floración, sombra de toro florece los meses de junio y julio, pudiendo llegar hasta agosto.



Foto 7: sombra de toro en floración





Foto 8: sombra de toro en floración



Foto 9: sombra de toro en floración

	Algarrobo negro	Brea	Tusca	Sombra de toro	Garabato negro
sept	1,00	0,67	1,00	0,67	1,00
oct	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
nov	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
dic	0,00	0,60	0,20	0,80	1,00
ene	0,25	1,00	0,75	0,25	0,75
feb	0,25	0,25	0,50	0,75	0,75
mar	0,50	0,50	0,25	0,50	0,50

Tabla N°5: Promedio de los registros mensuales de pecoreo de las distintas especies.  
(Anexo, tabla N° 2) presencia de abejas en arboles seleccionados.

Analizando los promedios de los registros mensuales de pecoreo de las especies evaluadas, por mes, (Tabla N°5), se observa la variación de cada una de ellas, en meses diferentes:

**Setiembre:** predomina la floración mensual el algarrobo negro, la tusca y el garabato negro; el segundo promedio de floración mensual es la brea y sombra de toro.

**Octubre:** predomina la floración de los cinco árboles seleccionados (algarrobo negro, brea, sombra de toro, tusca, y garabato negro).

**Noviembre:** predomina la floración mensual la brea, la tusca, sombra de toro, y el garabato negro, y en segundo promedio floración mensual cercano de floración es algarrobo negro.

**Diciembre:** predomina la floración mensual el garabato negro, segundo promedio de floración mensual es sombra de toro, tercer promedio de floración mensual es la brea y por último la tusca.

**Enero:** Predomina el pecoreo de propóleos en la brea y en segundo promedio el pecoreo de propóleos en la tusca y el garabato negro, y por último el promedio en el pecoreo de propóleos en el algarrobo negro y la sombra de toro.

**Febrero:** Predomina el pecoreo de propóleos en el sombra de toro y garabato negro, y el segundo promedio de pecoreo de propóleos en la tusca, y por último el promedio en el pecoreo de propóleos lo hace el algarrobo negro y la brea.

**Marzo:** Predomina el pecoreo de propóleos en el sombra de toro, garabato negro, el algarrobo negro y la brea y el segundo promedio de pecoreo de propóleos lo hace la tusca.

Por otra parte, en la Tabla 6 se muestran los promedios de la presencia de abejas de acuerdo las fechas de monitoreo.

	Algarrobo negro	Brea	Tusca	Sombra de toro	Garabato negro
Setiembre	1,7	1	1	1	1,3
Octubre	1,5	2	1,75	1,75	2
Noviembre	0,5	1,75	0,75	1	2
Diciembre	0,2	0,6	0	0,6	1
Enero	1	1,75	1	0	0
Febrero	0	0	0,25	0,5	0,5
Marzo	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5

Tabla N° 6: Promedios de la presencia de abejas, de acuerdo las fechas de monitoreo. (Anexo, Tabla N° 3) (Referencias: Sin abejas = 0, Pocas abejas= 1, Muchas abejas = 2).

Análisis de los promedios de presencia de abejas en las especies evaluadas, por mes, (Tabla N° 6), se observa la variación de cada una de ellas, en meses diferentes:

**Setiembre:** predominio del algarrobo negro, segundo promedio cercano el garabato negro y tercer promedio la tusca, brea y sombra de toro.

**Octubre:** predominio de brea y garabato negro, segundo promedio la tusca y el garabato negro y como tercer promedio el algarrobo negro.

**Noviembre:** predominio de garabato negro, segundo promedio cercano la brea, como tercer promedio sombra de toro, cuarto promedio la tusca y el quinto promedio el algarrobo negro.

**Diciembre:** predominio de garabato negro, segundo promedio sombra de toro y la brea, como tercer promedio el algarrobo negro.

**Enero:** predominio brea y en segundo promedio la tusca y el algarrobo negro.

**Febrero:** predominio sombra de toro y garabato negro y el segundo promedio la tusca.

**Marzo:** predominio algarrobo negro, la brea, el sombra de toro y garabato negro y segundo promedio la tusca.



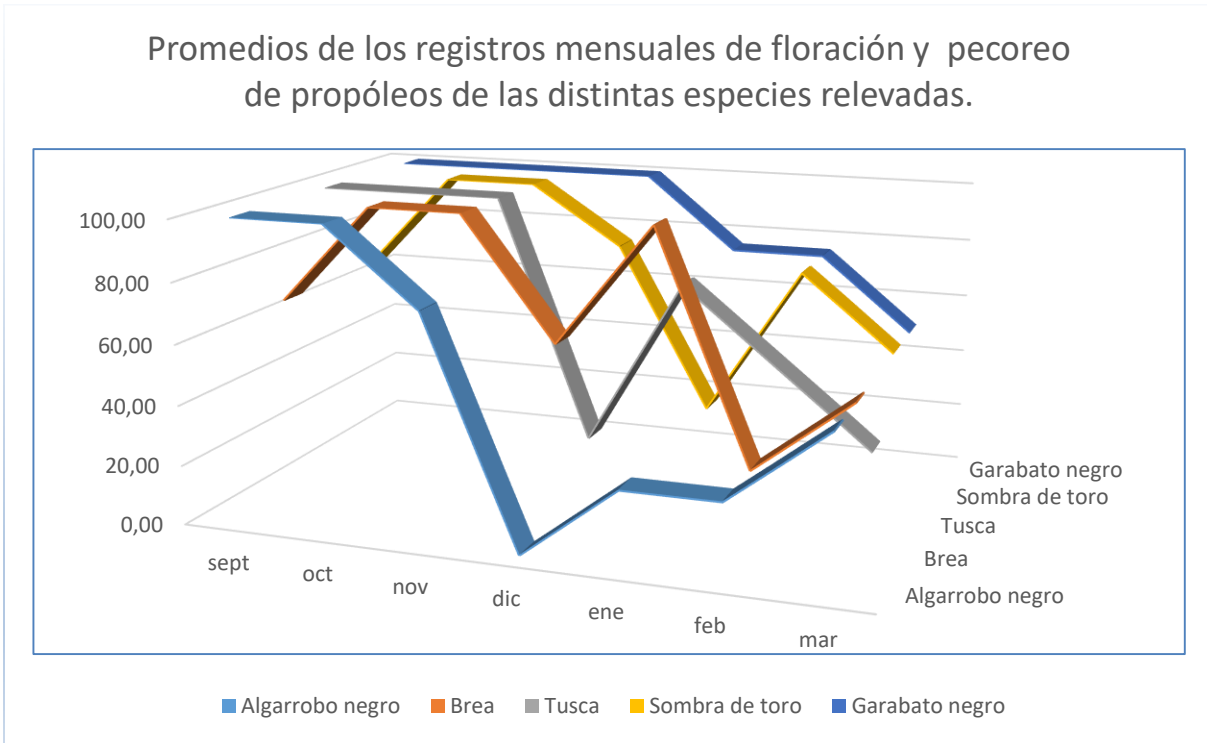


Fig. 7: curva de visita de abeja del período analizado (sept 2018-mar 2019) de las especies seleccionadas.

Es de destacar que durante el periodo de monitoreo, se produjo la ocurrencia de diferentes factores meteorológicos, que afectaron a la floración, en las fechas que abajo se mencionan:

- 1) 15/11/2018: granizo que afectó la floración hasta fin de este mes
- 2) 15/12 al 29/12: lloviznas frecuentes durante la fecha registrada que afectó la floración.
- 3) 10/02 al 01/03/2019: escasez de floración y además durante las semanas en que se realizó el relevamiento, estaba parcialmente nublado, por lo cual la actividad de las abejas fue menor.

En la Tabla N° 7 se presentan los coeficientes de correlación usado para indicar la existencia entre dependencia entre variable.

En función del análisis de estos datos se observa que hay una correlación entre la floración de los mismos y la cantidad de abejas que los visitan o la preferencia de las mismas, las especies que presentan la mayor correlación entre las variables es la sombra de toro (0,91) y el algarrobo negro (0,87). En la Fig.8 se representan los coeficientes de correlación obtenidos.

Algarrobo negro	Brea	Tusca	Sombra de toro	Garabato negro
0,87	0,69	0,76	0,91	0,83

Tabla N° 7: Coeficientes de correlación entre floración y visita de las abejas, en las especies relevadas.

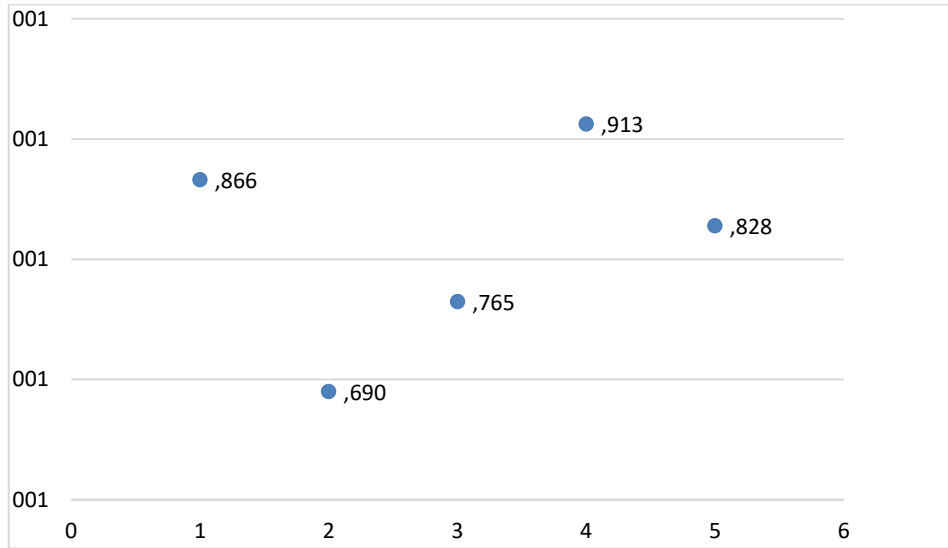


Fig. 8: Representación de la correlación existente entre la floración de las especies arbóreas en estudio vs. la visita de las abejas a las mismas.

## Especies vegetales monitoreadas



Foto 10: colmenar de abejas.



Foto 11: Algarrobo negro (*Prosopis nigra* Hieron).





Foto 12: Brea (*Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav.) Hawkins).



Foto 13: Tusca (*Vachellia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn).





Foto 14: Sombra de toro (*Jodina rhombifolia* Hook. & Arn. ex Reissek).



Foto 15: Garabato negro (*Acacia furcatispina* Burkart).





Foto 16: algarrobo negro (*Prosopis nigra* Hieron), monitoreo de la actividad de pecoreo en el estrato arbóreo del monte de la zona en estudio.

## CONCLUSIONES:

El estudio de los recursos florísticos que utiliza *Apis mellifera* L. en el Paraje El Fisco Departamento Moreno (Santiago del Estero), ha permitido la obtención de las siguientes conclusiones generales:

1. Se destacan las condiciones favorables para la actividad, demostrado por un período de floración extenso al mostrar una importante oferta de recursos provenientes de plantas nativas de la región, la cual se extendió desde septiembre a marzo dependiendo de las condiciones meteorológicas (lluvias y granizo).
2. Al considerar las especies nativas, se observaron dos picos de floración; uno a principios de primavera, coincidente con el máximo número de especies en floración y otro a principios de verano en la que la brea tiene otro pico de floración al igual que la tusca pero en menor medida. Y un poco desplazada en el tiempo, el segundo pico de floración de la especie sombra de toro se produce a mediado de verano. El árbol que tuvo la mayor abundancia en el tiempo fue el garabato negro.
3. De acuerdo al cálculo efectuado, en base al promedio de visitas de abejas observadas, se destaca la preferencia de las abejas por las plantas de brea y garabato negro, en relación a las otras tres especies evaluadas.
4. De acuerdo a un análisis estadístico realizado, para analizar la correlación entre el promedio de floración de las especies seleccionadas y el promedio de visita de las abejas, en dos especies estudiadas, la sombra de toro y el algarrobo negro, se obtienen los siguientes coeficientes de correlación (r): 0.91 y 0.87 respectivamente (Fig. 8).

## RECOMENDACIONES

En función de la utilización que la abeja hace de la flora nativa de la región, se consideran oportunos desarrollar futuros estudios a fin de profundizar el conocimiento de los recursos nectaríferos y poliníferos de la región.

Continuar con los estudios a fin de conocer la tipificación de las mieles de Santiago del Estero y realizar investigaciones a fin de explicar la preferencia y participación de los recursos apícolas nativos, como fuentes de néctar y polen.

Estudiar en el aprovechamiento de floraciones de plantas que no están sujetas a tratamientos químicos, condición valorada en el marco de la producción de mieles orgánicas para estimar más fielmente su importancia apícola en la región.

Por otro lado, evaluar el inicio de la floración desde los meses anteriores a este trabajo, como también el impacto de los demás recursos florísticos (hierbas, arbustos y árboles).

En este sentido es importante destacar que la vegetación de la región estudiada tiene aptitud para la producción apícola de particular interés para los países importadores de mieles argentinas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, C. M. (s/f) INTA. La agroecología y la producción apícola en Santiago del Estero [En línea (26/11/2019): [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_la\\_agroecologia\\_y\\_la\\_produccion\\_apicola\\_en\\_santiago\\_del\\_estero.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_la_agroecologia_y_la_produccion_apicola_en_santiago_del_estero.pdf) ]
- Angueira C., Prieto D., López J. y Barraza, G. 2007. Sistema de Información Geográfica de Santiago del Estero - INTA EEA Santiago del Estero. Software SigSE 2.0.
- Apis mellifera. (2019). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. [En línea (26/11/2019) en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Apis\\_mellifera&oldid=121473123](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Apis_mellifera&oldid=121473123)]
- Chambers, Robert y Conway, Gordon. (1992). Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. IDS Discussion Paper. 296. [En Línea (6/11/19): [https://www.researchgate.net/publication/248535825\\_Sustainable\\_rural\\_livelihoods\\_practical\\_concepts\\_for\\_the\\_21st\\_century](https://www.researchgate.net/publication/248535825_Sustainable_rural_livelihoods_practical_concepts_for_the_21st_century) ]
- Consejo Federal de Inversiones (2011). La Apicultura Argentina y sus regiones. Una visión panorámica. [En línea (11/11/19) en: <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/apicultura-argenitna.pdf>]
- Daniele C. y C. Natenzon (1994). Las Regiones naturales de Argentina: Caracterización y Diagnóstico. En: El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la República Argentina. En: INTA (2018). Carta de suelos de la República Argentina subcuenca “La Esperanza” departamento Moreno, provincia de Santiago del Estero.
- Diario El Liberal, (31/08/2016). Santiago será la sede del mayor encuentro de apicultura orgánica de todo el mundo. [En línea (6/11/19): <https://www.elliberal.com.ar/noticia/284678/santiago-sera-sede-mayor-encuentro-apicultura-organica-todo-mundo>]
- Dirección Nacional de Asuntos Provinciales (2018). Santiago del Estero. Informe sintético de caracterización socio-productiva. Ministerio de Hacienda. [En línea: (6/11/19): [http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/santiago\\_del\\_estero.pdf](http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/santiago_del_estero.pdf)]
- Fagúndez, G., Reinoso, P. D., Aceñolaza P. G. 2016- Caracterización y fenología de especies de interés apícola en el departamento Diamante (Entre Ríos, Argentina). Floración de interés apícola en el SO Entrerriano. Bol. Soc. Argent. Bot. 51 (2): 243-267.
- Ferrán, A. M., Gatti, E. y Ballestri, L. A. 2002. Análisis de las Fluctuaciones de los Precios de la Miel a Granel. Ciencia Veterinaria 4: 28-34. Disponible en: <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1964/1921>
- Figini E. E., Barreto J. A., INTA, 2017. Apicultura. Cadena de floración. [En línea (11/11/19) en: <https://inta.gob.ar/documentos/apicultura-cadena-de-floracion>]
- Frediani G., 1992. Aspectos económicos en la zona semiárida de Santiago del Estero [En línea: (6/11/19): [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30109/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30109/Documento_completo.pdf?sequence=1)]
- Giraut, M.; Laboranti, E.; Rey, C.; Fioriti, M. y S. Ludueña (2001). Cuenca propia de los Bajos Sur meridionales. Creación de una unidad hídrica independiente. En: INTA (2018). Carta de suelos de la República Argentina subcuenca “La Esperanza” departamento Moreno, provincia de Santiago del Estero. [En línea (13/11/19) en [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/22\\_nueva.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/22_nueva.pdf)
- Huerta, G. J. (s/f) Proyecto específico de INTA. - E.E.A. "Dr. Grenville Morris" (EEA Bariloche). <https://inta.gob.ar/proyectos/PNAPI-122012>

- INTA (2018). Carta de suelos de la República Argentina subcuenca “La Esperanza” departamento Moreno, provincia de Santiago del Estero. Edit: Vizgarra L.; Moretti L.; Schulz G.; Rodríguez D.; Quimilí. Santiago del Estero. 1ª Ed. Ediciones INTA. Libro digital, [https://inta.gov.ar/sites/default/files/intacarta\\_de\\_suelos\\_subcuenca\\_la\\_esperanza.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/intacarta_de_suelos_subcuenca_la_esperanza.pdf)
- INTA. 2018.; INTA Santiago – PROAPI y el Ministerio de Producción de Santiago del Estero desarrollaron una gran Jornada sobre Nutrición y Sanidad Apícola [En línea (6/11/19): <https://inta.gov.ar/noticias/inta-santiago-%E2%80%93-proapi-y-el-ministerio-de-produccion-de-santiago-del-estero-desarrollaron-una-gran-jornada-sobre-nutricion-y-sanidad-apicola-0>]
- MAGyP (s/f-1). La floración de las especies leñosas y la apicultura. Grupo de Cambio Rural “Apicultores unidos” [En línea (11/11/19) en: [https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/cambio\\_rural/boletin/floracion.php](https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/cambio_rural/boletin/floracion.php)]
- MAGyP. (s/f-2). Extensión y cambio rural. Apicultura. Boletín apicultura [En Línea (6/11/19): [https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/cambio\\_rural/boletin/07\\_apicultura.php](https://www.agroindustria.gov.ar/sitio/areas/cambio_rural/boletin/07_apicultura.php) ]
- Ministerio de agroindustria (s/f.) manual de apicultura [En línea (11/11/19) en: [https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/manual\\_de\\_apicultura\\_1oano.pdf](https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/manual_de_apicultura_1oano.pdf) ]
- Ministerio de Hacienda, 2018. Informes de cadenas de valor. [En línea: (19/12/19): [https://www.economia.gov.ar/peconomica/docs/2018/SSPMicro\\_Cadenas\\_de\\_valor\\_Apicola.pdf](https://www.economia.gov.ar/peconomica/docs/2018/SSPMicro_Cadenas_de_valor_Apicola.pdf) ]
- Montenegro, A. A. “Flora nectarífera y polinífera de Sgo del Estero”. CEDIA, UNSE. Sgo. del Estero, Argentina. pp 1- 7 (inédito).
- Santiago educativo, s/f. Geografía de Santiago del estero. Inst. Sup. Santo Tomás de Aquino. [En línea (19/12/19): <http://santiagoeducativo.com/geografia/#toggle-id-1>]
- Torrella, S. y Adámoli, J. (2006). Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco. La situación ambiental Argentina. 2006. 73-100.
- Wikipedia* (2019). La enciclopedia libre. Departamento Moreno. [En línea (6/11/19) [https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento\\_Moreno](https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_Moreno) ]

# ANEXO

Fechas	Algarrobo negro	Brea	Tusca	Sobmba de toro	Garabato negro
15-sep	1	1	1	1	1
22-sep	1	1	1	1	1
29-sep	1	1	1	1	1
6-oct	1	1	1	1	1
13-oct	1	1	1	1	1
20-oct	1	1	1	1	1
27-oct	1	1	1	1	1
3-nov	1	1	1	1	1
10-nov	1	1	1	1	1
17-nov	0	1	1	1	1
24-nov	0	1	1	1	1
1-dic	0	0	0	0	1
8-dic	0	0	0	0	1
15-dic	0	1	0	1	1
22-dic	0	1	0	1	1
29-dic	1	1	0	0	1
5-ene	1	1	0	0	1
12-ene	1	1	1	0	0
19-ene	1	1	1	0	0
26-ene	1	1	1	0	0
2-feb	0	0	0	1	0
9-feb	0	0	0	1	0
16-feb	0	0	1	0	1
23-feb	0	0	1	0	1
2-mar	1	1	1	1	0
9-mar	1	1	1	1	0
16-mar	0	0	0	0	1
23-mar	0	0	0	0	1

Tabla N°1: Presencia o ausencia de flores en las especies monitoreadas (Referencias: Sin floración = 0, Con floración = 1).



## Presencia de flores en los árboles

	algarrobo negro	Brea	Tusca	Garabato chaqueño	Sombra de toro
15 sep	1	0	1	1	0
22 sep	1	1	1	1	1
29 sep	1	1	1	1	1
mensual	1,00	0,67	1,00	1,00	0,67
6 oct	1	1	1	1	1
13 oct	1	1	1	1	1
20 oct	1	1	1	1	1
27 oct	1	1	1	1	1
mensual	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3 nov	1	1	1	1	1
10 nov	1	1	1	1	1
17 nov	1	1	1	1	1
24 nov	0	1	1	1	1
mensual	0,75	1	1	1	1
1 dic	0	1	1	1	1
8 dic	0	0	0	1	0
15 dic	0	0	0	1	1
22 dic	0	1	0	1	1
29 dic	0	1	0	1	1
mensual	0	0,6	0,2	1	0,8
5 ene	0	1	0	1	1
12 ene	0	1	1	1	0
19 ene	0	1	1	1	0
26 ene	1	1	1	0	0
mensual	0,25	1	0,75	0,75	0,25
2 feb	1	1	1	0	1
9 feb	0	0	0	1	1
16 feb	0	0	0	1	1
23 feb	0	0	1	1	0
mensual	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75
2 mar	1	1	1	0	1
9 mar	1	1	0	0	1
16 mar	0	0	0	1	0
23 mar	0	0	0	1	0
mensual	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5

Tabla N° 2. Promedio de los registros mensuales de floración de las distintas especies.

Fechas	Algarrobo negro	Brea	Tusca	Sombra de toro	Garabato negro
15-sep.	1	0	0	0	1
22-sep.	2	1	1	1	1
29-sep.	2	2	2	2	2
Promedios:	1,7	1	1	1	1,3
06-oct.	2	2	2	2	2
13-oct.	2	2	2	2	2
20-oct.	1	2	2	2	2
27-oct.	1	2	1	1	2
Promedios:	1,5	2	1,75	1,75	2
03-nov.	1	2	0	0	2
10-nov.	1	2	0	1	2
17-nov.	0	2	1	2	2
24-nov.	0	1	2	1	2
Promedios:	0,5	1,75	0,75	1	2
01-dic.	0	0	0	1	1
08-dic.	0	0	0	0	2
15-dic.	0	1	0	1	1
22-dic.	0	1	0	1	1
29-dic.	1	1	0	0	0
Promedios:	0,2	0,6	0	0,6	1
05-ene.	1	1	0	0	0
12-ene.	1	2	1	0	0
19-ene.	1	2	1	0	0
25-ene.	1	2	2	0	0
Promedios:	1	1,75	1	0	0
02-feb.	0	0	0	1	0
09-feb.	0	0	0	1	0
16-feb.	0	0	0	0	1
23-feb.	0	0	1	0	1
Promedios:	0	0	0,25	0,5	0,5
02-mar.	1	1	1	1	0
09-mar.	1	1	0	1	0
16-mar.	0	0	0	0	1
23-mar.	0	0	0	0	1
Promedios:	0,5	0,5	0,25	0,5	0,5
<b>Total de promedios:</b>	<b>5,4</b>	<b>7,6</b>	<b>5</b>	<b>5,35</b>	<b>7,3</b>

Tabla N° 3. Promedios de la presencia de abejas de acuerdo a las fechas de monitoreo. (Referencias: Sin abejas = 0, Pocas abejas = 1, Muchas abejas = 2).

