



Facultad de  
Ciencias Agrarias  
y Forestales



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

**FORTALEZA DE COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS (*Apis mellifera*., L.) EN  
LA ZONA AUTO ESTIMULANTE DEL BOSQUE DE LA PLATA, PROVINCIA DE  
BUENOS AIRES.**

**Trabajo Final de Carrera**

**Modalidad Investigación**

**Área temática: Apicultura**

Nombre: **Ferro Víctor**

N° de legajo: **26325/0**

Correo electrónico: **ferro.hornero@gmail.com**

Director: **Dra. Albo Graciela**

Co – director: **Lic. en Biol. Zool. Altamirano Rodrigo**

Tutora Académica: **Lic. en Bib. Presta Karina A**

Fecha:

**2023**

## **ÍNDICE**

ÍNDICE	2
Cursos a actividades optativas realizadas o publicaciones en eventos científicos vinculadas a la temática	3
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
Características de las castas de la abeja melífera	9
Manejo de la colonia de abejas melíferas	11
Situaciones de evaluación de la fortaleza de las colonias de abejas melíferas	13
MATERIALES Y MÉTODOS	14
Ensayo preliminar de la medición de fortaleza de las colonias de abeja melífera	15
RESULTADOS	20
Ensayo definitivo de la evaluación de la fortaleza de las colonias de abeja melífera	20
DISCUSIÓN	22
CONCLUSIÓN	23
BIBLIOGRAFÍA CITADA	24

## **Cursos a actividades optativas realizadas o publicaciones en eventos científicos vinculadas a la temática**

1. Actividad Optativa Modalidad Pasantía “Determinación de parámetros de fortaleza sobre distintas colonias en zonas autoestimulantes. Director: Albo Graciela. Codirectora: Vega Maricel. Expediente N°200\_001795\_2021.
2. Ferro, V.; Rossi, E.; Altamirano, R.; Vega, M.; Albo, G. 2022. Determinación de parámetros de fortaleza de colonias de *Apis mellifera*, L. en una zona auto estimulante. Segundo Congreso Apícola del Periurbano. Universidad Nacional Jauretche. Florencio Varela. 20 y 21 de mayo, 2022. Póster.
3. Presta, Karina Alejandra<sup>1</sup>; Ferro, Victor<sup>2</sup>; Lo Papa, Carola<sup>2</sup>; Marcelino, Solange<sup>2</sup>; Albo, Graciela<sup>3</sup>. 2023. La experiencia de las tutorías y talleres+tutorías ALFIN con estudiantes de grado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. VII Jornadas Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Rosario y II Reunión Argentina – Chile.
4. Curso Optativo Inglés Técnico I. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Carga horaria: 60 horas.
5. Curso Optativo. Agricultura de Precisión. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Carga horaria: 60 horas.

## RESUMEN

La abeja melífera (*Apis mellifera*.L.) es el insecto responsable de polinizar el 77 % de los cultivos destinados a la producción de alimentos para consumo humano. “*En todo el mundo, desde siempre la apicultura ha formado parte de la agricultura de los poblados*”. A nivel mundial, Argentina se encuentra en los primeros puestos como productor y exportador de miel. En el país existen 15.306 productores, 33.477 apiarios, 2.729.941 colmenas y 1.209 salas de extracción de miel habilitadas. Las zonas apícolas pueden ser “*Auto-estimulantes*” y “*No auto estimulantes*”, de acuerdo a las zonas climáticas y floraciones en alta y baja temporada. El objetivo del presente Proyecto Final de Carrera fue realizar una evaluación del crecimiento poblacional de una muestra al azar de las colonias en estudio en un colmenar ubicado en una zona auto estimulante influenciada por el Bosque de La Plata. Los resultados hallados mostraron una correlación negativa y altamente significativa en ambas colmenas y para todas las fechas entre la cría abierta y la cría operculada. En la colmena 2 el coeficiente fue ( $r_s = -0,64$ ;  $p_{valor} = 3,4.e-6$ ) y en la colmena 3 el valor fue ( $r_s = -0,52$ ;  $p_{valor} = 2,8.e-5$ ), por lo que la colmena 2 presentó una mejor correlación que la colmena 3. El resultado estadístico obtenido en ambas colmenas indica que al aumentar el porcentaje de cría abierta se reduce el porcentaje de cría operculada, lo que estaría demostrando un alto aporte alimenticio que incita mayor postura de la reina. Por los resultados obtenidos en esta tesis se concluye que; el desarrollo poblacional de las colonias de abejas melíferas en el bosque de la ciudad de La Plata, zona de ubicación del apiario experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, permite distinguir a esta ubicación geográfica como una zona auto-estimulante.

## INTRODUCCIÓN

La apicultura tiene un importante valor social y ecológico, *“en todo el mundo, desde siempre, la apicultura ha formado parte de la agricultura de los poblados”* (FAO, 2021).

La producción mundial de miel, según información de FAO, es de alrededor de 1,5 millones de toneladas al año y tan sólo 6 países concentran el 50% de esa producción. El principal país productor en 2022 fue China, seguido de la Unión Europea (UE), Turquía, Canadá y Argentina. En el país, se cosecharon 72.000 t en 2022, correspondiente al 4% del total mundial. China, también se posiciona como el principal exportador mundial de miel, seguida por Argentina. El principal importador mundial es Estados Unidos. Argentina posee un rendimiento promedio por colmena de 25 K/año; exporta el 95% de la producción nacional a granel en tambores de 330 kg (Borja, 2021) y una cantidad incipiente de miel fraccionada. Por otra parte, provee al mercado externo, material vivo, maquinarias y equipos para la extracción y procesamiento de miel.

La apicultura argentina es la más importante y desarrollada de todo el hemisferio sur (Ministerio de Economía, 2023) y una de las más grandes a nivel mundial. Según el Registro Nacional de Productores Apícolas (RENAPA) hasta abril de 2021, existían 15.306 productores vigentes que manejan 33.477 apiarios con 2.729.941 colmenas (MAGyP, 2021). En la ciudad de La Plata, se ubican 90 productores con 5.759 colmenas (Guardia López, com. Pers., 2022). También, el sector cuenta con un total de 1.209 salas de extracción de miel habilitadas por SENASA (SENASA, 2021). Se destinan al mercado interno un volumen cercano a las 6.000 t. El consumo de miel por habitante/año en nuestro país es de 156 g.

La producción en nuestro país se concentra principalmente en las provincias que conforman la región de la Pampa Húmeda (50% Buenos Aires; 35% en Córdoba y el resto entre Santa Fe y La Pampa).

Por otro lado, la crianza y multiplicación de abejas contribuye con la biodiversidad ambiental y la producción de alimentos. La FAO estima que, por cada dólar de ganancia por la producción de miel, se están generando quince dólares por la acción benéfica de este insecto durante la polinización de cultivos relacionados con la producción de alimentos (Smart et al., 2018).

En las últimas dos décadas se empezó a visualizar una importante pérdida de colonias a nivel mundial y en Latinoamérica (Maggi et al., 2016). Se concluyó que, la desaparición es debida a un efecto multifactorial, donde inciden principalmente algunas enfermedades como varroosis, nosemosis y virus; la contaminación de ríos, suelos; la intensificación de la agricultura que ha generado serios problemas de malnutrición, por la pérdida de vegetación espontánea por los plaguicidas (Moja et al., 2022)

La abeja melífera (*Apis mellifera* L.) en conjunto con otros polinizadores, es el insecto responsable de polinizar el 77 % de los cultivos destinados a la producción de alimentos para consumo humano. Al iniciar la actividad apícola se debe considerar las condiciones del medio ambiente, porque repercuten de forma inmediata en el comportamiento productivo de la colonia (IPBES, 2016).

La abeja melífera para subsistir y cumplir con su ciclo de vida, necesita obtener del ambiente tres recursos: néctar, polen y agua. Con esos alimentos, la abeja cubre sus requerimientos nutricionales en términos energéticos, proteicos, de vitaminas y minerales (Moja et al., 2022).

Según el aporte principal al organismo, los alimentos se clasifican en *energéticos*, que son aquellos que proveen la energía necesaria para el cumplimiento de las funciones vitales. En el caso de las abejas el alimento energético por excelencia es la miel y, en alimentos *proteicos*, que son los que contribuyen principalmente al desarrollo de su estructura corporal y de otras sustancias. El alimento proteico de las colonias es el denominado pan de polen o pan de abejas. En su búsqueda de recursos, las abejas melíferas pueden llegar a extender su área de pecoreo hasta 3 km alrededor de la colonia, dentro de los cuales seleccionan determinados recursos florales. La extensión del área de pecoreo dependerá del tamaño de la colonia, de la abundancia del recurso y de sus necesidades. La selección de las fuentes florales estaría más asociada a la concentración de azúcares de los néctares que a la calidad nutricional de los pólenes ofrecidos por las plantas. La cantidad de polen colectado está relacionado con la disponibilidad en el ambiente, las necesidades nutricionales de la colonia, la cantidad de polen almacenado y el área de cría existente. (Moja et al., 2022).

La principal fuente de carbohidratos de la colonia es el néctar, que luego de su transformación en miel, aporta energía para el vuelo, la termorregulación y la

producción de cera. Es una solución acuosa que contiene principalmente agua y azúcares (en una concentración que va del 5 a 80%), y; bajas concentraciones de otras sustancias tales como componentes nitrogenados, minerales, ácidos orgánicos, vitaminas, lípidos, pigmentos y sustancias aromáticas.

El néctar está compuesto principalmente por tres azúcares: sacarosa, glucosa y fructosa; siendo la concentración y proporción de estos azúcares lo que determina la calidad nutricional del mismo. La cantidad de néctar producido por una planta es muy variable y los principales factores que la afectan son: las condiciones climáticas, las condiciones del suelo, la genética, la altitud y la latitud. Los azúcares son uno de los estímulos más determinantes en el comportamiento de las abejas. Las obreras colectan el néctar succionándolo por medio de la probóscide constituido por la unión de los extremos libres de las piezas bucales que forma un tubo temporal capaz de succionar líquidos.

Uno de los principales condicionantes del nivel productivo de una zona son las floraciones, que expresadas como curvas de floración indican las floraciones de las distintas especies que se encuentran en ella. Esta información zonal es fundamental ya que nos aporta datos acerca de los tipos de flores de importancia apícola que se encuentran en la zona, en qué épocas florecen, cuándo florece y qué nos aporta esta floración ya sea polen, néctar o propóleos (Gurini & Basilio, 1995). Ella condiciona el manejo de la colonia, debiendo recurrirse en algunos casos a la estimulación mediante el empleo de alimentación artificial para poder aprovechar eficientemente los recursos florales. Al final de la invernada, adelantando el comienzo de la temporada, la estimulación se utiliza para anticipar el normal desarrollo de la colonia con el objetivo de aprovechar íntegramente los picos cortos de floración. La estimulación de la colonia mediante la alimentación artificial anticipa el momento en que la reina comienza a aovar con la frecuencia que lo haría naturalmente (Dini & Bedascarrasbure, 2011). Se puede distinguir dos tipos de zonas de acuerdo a la climatología y floración primaveral, en las que el desarrollo poblacional de las colmenas resulta totalmente diferente, zonas auto-estimulantes y no auto-estimulantes. Las primeras son zonas donde las floraciones son consecutivas y continuas y acompañan el crecimiento de la colmena. Por el contrario, en las zonas no auto estimulantes, las floraciones se discontinúan y el crecimiento poblacional se interrumpe. En general, las no auto-estimulantes se

ubican en zonas agrícolas o con primaveras inestables (frías o lluviosas) (García Girou, 2007). La flora de la ciudad de La Plata está compuesta por una gran diversidad de árboles, hierbas y arbustos. En particular, la zona del bosque de La Plata que se ubica entre las calles 50 y 60, intersecciones con Av. 1 y 122, se comporta como una zona auto-estimulante. Se ha observado en el campo que, la flora visitada por las abejas consiste en especies herbáceas y arbóreas; en su mayoría con inflorescencias, o bien poblaciones herbáceas con gran oferta floral pertenecientes a las Familias: Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Rosáceas (Cicareli et al., 2021), tanto anuales como perenes. En la zona en estudio, se encuentran una riqueza florística muy variada, que va desde especies arbóreas, arbustivas a herbáceas (Delucchi et al., 1993) describieron las especies presentes en el Bosque de los alrededores del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Se detallan las especies presentes en el Bosque de La Plata, descritas por el autor, que pueden ser potencialmente visitadas por las abejas melíferas en la búsqueda de néctar o polen, de tal riqueza arbórea y herbácea que la transforman en una potencial zona autoestimulante. Dentro de ellas se mencionan la palmera de las Canarias (*Phoenix canariensis*), “palito dulce” (*Hnvenia dulcís*), árbol asiático cultivado en calles y parques, en el cual la parte que sostiene al fruto tiene el gusto dulzón que le da nombre a la especie. La entrada al Museo se enfrenta a una hilera de varios ejemplares de tipa blanca (*Tipuana tipus*), leguminosa del norte argentino, muy cultivada como ornamental por su profusa floración amarilla; *Cordyline australis* una liliácea; “membrillero” (*Cydonia oblonga*) y una línea de palo borracho rosado o samohú (*Chorisia speciosa*), árbol nativo del NE de Argentina, muy cultivado por sus flores estivales rosadas y cuyos frutos se abren en octubre, liberando sus semillas rodeadas por una sustancia algodonosa. Otros ejemplares notables son el “Guatambú amarillo” (*Aspidosperma australes*), forestal del norte, plantado por Spegazzini. También se observa una palmera (*Butia capitata*); arbustos como *Lonicera fragrantissima* “madreselva”, *Photinia serrulata*, *Prunus lauroceraso*, *Rapbiolepis umbellata* y una especie indígena, integrante de los bosques primitivos de la región: el “saúco” (*Sambucas australis*). Es, sin embargo, el tala (*Celtis tala*) el árbol típico de estos bosques que cubrieron partes importantes del partido de La Plata. El “ombú” (*Phytolacca dioica*) árbol originario del NE de Argentina y que se extiende por la ribera rioplatense hasta Magdalena, acompaña a las agrupaciones

de “eucaliptos” (*Eucaliptus* spp.) y de “acacias negra y blanca” (*Acacia melanoxylon* y *Robinia pseudoacacia*, respectivamente); “pata de vaca” (*Bauhinia candicans*); la “morera de papel” (*Broussonetia papyrifera*) originaria de Asia; el “tilo” (-*Tilia* spp), el laurel (*Laurus nobilis*), el arce (*Arce palmatum*), el ciruelo (*Prunus cerasifera*) y el seibo (*Erythrina crista-galli*) árbol nacional de la Argentina y el Uruguay. Otros árboles nativos destacables son el “jacarandá” (*Jacaranda mimosifolid*), el “lapacho” (*Tabebuia* spp.), una leguminosa del Noroeste la Acacia visco (*Parasenegalia visco*), la “tipa blanca” (*Tipuna tipu*) y una hilera de palos borrachos rosados (*Chorisia speciosa*). Este jardín se encuentra acompañado por ejemplares de falso alcanfor (*Cinnamomum glandu liferum*), “naranja amargo” (*Citrus aurantium*), “ciruelo japonés” (*Prunus cerasifera*), forma atropurpúrea de hojas bordó y bella floración invernal; “jazmín amarillo” (*Jazminum mesnyi*). Se puede apreciar otro ejemplar de ciruelo japonés que fuera plantado a principios de 1993 por el folklorista Antonio Tarragó Ros. Dos árboles de “viraró o tipa colorada” (*Pterogyne nitens*); completan este sector un roble sedoso” (*Grevillea robusta*) árbol australiano de floración amarillo-anaranjada, acompañado por un olmo (*Ulmus procera*) y por el “jacarándá” (*Jacaranda mimosifolia*) hermosa nativa de floración azul en el mes de noviembre; *Tilia moltkei* y *Tilia europea*; la falsa guayaba (*Feijoa sellowian*) de follaje azulado y flores -jhrojo carne y la chichita (*Lithraea molleoides*), especie chaqueña, siendo ambos ejemplares los únicos existentes en el Bosque. El “roble americano” (*Quercus borealis*) por su follaje rojo otoñal y el nogal americano (*Juglans nigra*), ambos originarios de América del Norte. Si a estos árboles se le suman las herbáceas con predominancia de las familias de leguminosas (trébol blanco, trébol rojo, meliloto); compuestas y crucíferas (nabo, nabón, mostacilla, etc), se puede apreciar que las características florícolas del bosque de los alrededores del Museo de Ciencias Naturales de La Plata y área de influencia del predio de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), posee las características de una zona autoestimulante, desde el punto de vista apícola.

### **Características de las castas de la abeja melífera**

La abeja es un insecto social vive en colonias y se aloja en colmenas, esta colonia está conformada por tres tipos de individuos. La reina, los zánganos y las obreras (Albo, 2022a). Cada uno de estos individuos cumple una función específica que hacen funcionar a la colonia como un súper organismo.

La abeja es un insecto muy metódico en lo que respecta a la respuesta a estímulos. Su comportamiento está programado genéticamente y existe una secuencia de actividades correlacionadas con la edad, denominada "*división del trabajo o polietismo*"

### *La reina*

La reina es la única hembra fértil de la colonia, su función es la de colocar huevos en la colmena, durante toda su vida útil. Morfológicamente, la reina presenta algunas características: abdomen pronunciado, alas cortas y aparato reproductor desarrollado. Además, el aparato bucal está pobremente desarrollado, por lo que está rodeada por la corte de obreras, que se encarga de alimentarla y limpiarla.

Una reina dura aproximadamente entre 5 a 7 años en estado natural, pero en condiciones productivas su duración es mucho menor, un año en apicultura trashumante y dos años en apicultura fijista. Luego de ser fecundada por 6 a 11 zánganos durante los vuelos de fecundación para llenar su espermateca (saco contenedor de semen), la reina empieza a colocar huevos desde el cuadro central en forma espiralada, hacia la periferia. Si el huevo fue fecundado eclosiona una obrera, sino un zángano.

### *Las obreras*

Las obreras son los individuos de menor tamaño de las tres castas de la colonia y poseen estructuras corporales adaptadas para desempeñar las diferentes actividades dentro de la colmena. Se encuentran en número variable, de 20.000 a 60.000 obreras de acuerdo al clima, época del año y región geográfica. Dentro de estas funciones, se puede mencionar: el mantenimiento de la temperatura constante del nido de cría en 34° a 36°, la alimentación a la cría, la construcción de panales, la limpieza de desechos y abejas muertas de la colmena, la función de guardianas, la

maduración de la miel y por último se encargan de recolectar polen, néctar, propóleos y agua.

El tiempo de vida de una obrera, varía mucho dependiendo de la época en la que haya nacido. La obrera de verano vive 42 días. Mientras que las obreras nacidas en invierno llegan a vivir entre 3 a 5 meses.

### *Los zánganos*

Los zánganos nacen en celdas más grandes que las obreras, ubicadas a los costados de los panales. Su constitución corporal es más robusta que las obreras y su única función es la de fecundar a la reina. Tal es así que los zánganos que fecundan la reina mueren por el daño ocasionado por la evaginación del órgano copulador.

En las colmenas, su crianza se inicia cuando está por comenzar la enjambrazón y debido a que no poseen un aparato bucal desarrollado, las obreras son las encargadas de alimentarlos. Además, por no poseer glándulas de Nasanoff, pueden ingresar a cualquier colonia. A fines de otoño, con la reina fecundada y cuando los alimentos escasean, son expulsados de la colmena y mueren de frío. (Albo, 2022b)

### **Manejo de la colonia de abejas melíferas**

El manejo de la colonia de abejas melíferas por parte del apicultor, se divide en baja (otoño – invierno) y alta temporada (primavera – verano). A su vez, la alta temporada se caracteriza por una primera y segunda revisión primaveral (Albo, 2022c). Las revisiones de principio y fin de temporada (primaveral y otoñal), son las denominadas “correctivas”. En ellas corregimos todas las variables para llevar a la colmena al estado ideal.

En la alta temporada se debe evaluar: calidad de la reina; sanidad de la colmena; estado del material; reservas de alimento; manejo del espacio (García Giroud, 2002)

### *Revisión primaveral*

Esta tarea es de gran relevancia debido a que la información obtenida, le permitirá evaluar las condiciones del material para encarar la mielada. A cada parte que constituye la colmena, se debe prestar mucha atención. Que el piso sea resistente; que las alzas no estén rajadas ni presenten agujeros ya que facilitaría el pillaje; realizar la revisión de techos, entre etapas y cuadros, para posteriormente saber que material hay que reparar o reemplazar.

Una vez realizada la inspección del material se prosigue con la colonia, comenzando con los cuadros, observaremos si es un cuadro viejo que debe ser recambiado, el peso, la humedad, si posee celdas zanganeras, etc. Continuando con el estado del piso se debe limpiar para así eliminar un posible foco de infección. El alimento es otro constituyente de importancia en revisión primaveral, se debe mirar el nivel y estado del alimento relacionado con la cantidad de cría. La cría es otro aspecto importantísimo a evaluar. Se determina primero la presencia o ausencia de cría en cualquiera de sus estados. Si la cría está ausente, se debe buscar la celda real, ya que si no hay significa que hay reina, pero es virgen, o sea, no se ha fecundado. Por otro lado, si no hay espacio para la postura y si hay celda real, la reina anterior murió y está siendo reemplazada.

Cuando se observa la presencia de cría, se debe evaluar su sanidad, la constitución de esa cría (obreras, obreras + zanganeras, zanganeras) ya que esta conformación de la colonia nos indica entre otras cosas la edad de la reina para su recambio, la posible enjambrazón, etc.

Otra variable a analizar muy relevante, es observar la edad de la reina. Una reina joven tiene alas enteras y vellosidad en su cuerpo. Por el contrario, cuando es vieja, se observa brillante y con alas roídas.

Finalmente, se debe verificar la sanidad y reordenar el nido de cría, debido a que en poco tiempo la reina comenzará a incrementar su postura.

### *Revisación otoñal*

Se denomina revisión otoñal, a todas las tareas que realiza el apicultor para acondicionar la colmena a fin de que la colonia pase sin inconvenientes el invierno (García Girou, 2007).

Esta revisión se realiza, cuando el flujo de néctar ha disminuido considerablemente y antes de que comiencen los primeros fríos invernales. Las actividades a realizar durante esta época son referentes a la: 1.- Alimentación: se debe contemplar la cantidad de reservas en relación a los cuadros de cría, para que la cría que vaya naciendo tenga alimento suficiente para pasar el invierno; 2.-Sanidad: aprovechando esta revisión se deberá aplicar el tratamiento contra varroasis, que una enfermedad producida por un parásito *Varroa destructor*, que produce un gran daño económico a la colonia y por ello, debe ser monitoreado el nivel del parásito en el colmenar, para decidir el tratamiento; 3.- Regulación del espacio: el espacio de la colmena se deberá adaptar al tamaño de la colonia, para que sea más simple mantener la temperatura del nido de cría en 35 – 36 °C. De esta manera, si la colonia es demasiado chica se puede proceder a la fusión (dependiendo el estado de su reina) o si es demasiado grande se puede encaminar la colonia a cámara de cría doble o a la división de la colonia. En la regulación del espacio, se baja la entre-tapa sobre la cámara de cría, se coloca guarda piquera y se puede comprimir la colonia chica con un tabique lateral o un poncho de plástico; 4.-Estado del material: Deberá estar en buen estado, sin roturas, aberturas (salvo la piquera) y limpio. Para de esta manera evitar el pillaje y el desarrollo de enfermedades.

Los apicultores que poseen una gran cantidad de colmenas y tienen la infraestructura necesaria por la escala, realizan apicultura migratoria en busca de floraciones autoestimulantes; sobre todo, los que se ubican en zonas agrícolas, donde se han perdido las malezas (fuente de alimentación sustancial de la abeja) y se aplican gran cantidad de agroquímicos (que producen toxicidad aguda o subclínica en estadios larvales y adultos de la abeja).

### **Situaciones de evaluación de la fortaleza de las colonias de abejas melíferas**

En general, hay dos contextos en los que un investigador desearía medir la fortaleza de una colonia: 1. Al comienzo de un estudio como parte de las manipulaciones para producir colonias uniformes y reducir el error experimental; 2. Como variables de respuesta durante o al final de un experimento. Además, en general hay dos maneras de medir la fortaleza de las colonias. En el Caso 1, se efectúan las mediciones de una manera objetiva usando mediciones empíricas. En el caso 2, se

efectúan mediciones de una manera subjetiva, que se basa en estimaciones visuales de uno o más observadores (Delepeane et al., 2013).

Uno de los recurrentes escollos en la investigación de *Apis mellífera*, es el gran error experimental, que perjudica los intentos de los investigadores de discriminar las diferencias estadísticas entre los diferentes efectos. Una de las maneras para minimizar este problema es realizar experimentos con colmenas uniformes tanto como sea posible (Delepeane et al., 2013).

El **objetivo** de este Trabajo Final de Carrera fue realizar la evaluación del crecimiento poblacional de colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera*., L), ubicadas en el apiario experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, sito en el área de influencia del Bosque de los alrededores del Museo de Ciencias Naturales de la ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires.

La **hipótesis** plantea que las características de floración de las especies vegetales de la zona de influencia del apiario experimental la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires la posiciona como una zona auto-estimulante.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El ensayo se condujo en el apiario experimental situado en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAYF), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina, Latitud -34.91 y Longitud -57.92.

Se seleccionaron dos colmenas tipo Langstroth del apiario (2 y 3), constituidas por dos cámaras de cría estándar con 10 marcos y alza melaria estándar, con 9 marcos. Las colonias tenían reina nueva, recambiada a fines del verano; tenían suficientes reservas de miel (4 o 5 cuadros/colmena) y polen (2 o 3 cuadros/colmena) y estaban curadas para varroosis, enfermedad producida por el ácaro *Varroa destructor*, en otoño con amitraz en tiras de liberación lenta (Amivar ®) y tratamiento de choque con flumevar en tiras de liberación lenta (Flumetrina ®).

## **Ensayo preliminar de la medición de fortaleza de las colonias de abeja melífera**

Para medir la fortaleza y la evolución de las colonias durante la alta temporada de 2021-2022, se empleó como base la metodología propuesta por (Delaplane et al. 2013), con modificaciones.

En este Trabajo Final de Carrera se decidió realizar una prueba preliminar para definir la metodología más eficiente. Se evaluaron tres procedimientos: 1) Determinación de la superficie de cada parámetro por calcos y extrapolación a panales de cera estampada; 2) Determinación por imágenes y cálculo de la superficie por el Programa AutoCAD 2016; 3) Determinación por imágenes y cálculo de superficie por porcentajes.

Se efectuaron tres revisiones quincenales el 5/10; 19/10 y 06/11/2021.

Se evaluaron: a) El área de cría abierta (huevos y larvas) por cada cuadro de la cámara/s de cría de ambos lados (izquierdo y derecho); b) El área de cría operculada (prepupas y pupas) por cada cuadro de la/s cámara/s de cría de cada lado (izquierdo y derecho); c) El área de polen por cada cuadro de la/s cámara/s de cría, de ambos lados (izquierdo y derecho); d) El área de néctar de cada cuadro de la/s cámara/s de cría y alza melaria por cada lado (izquierdo y derecho); e) El área de miel operculada por cada cuadro de la cámara de cría y alza melaria de ambos lados (izquierdo y derecho).

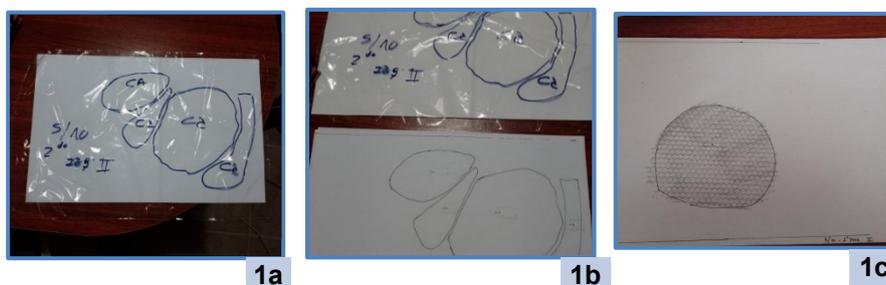
Los otros dos aspectos valorados fueron la presencia de la reina y estado sanitario de las colonias; en particular, se evaluó el nivel de *Varroa destructor* y la ausencia de síntomas de loque americana.

Previo al inicio del ensayo, se efectuó la evaluación del nivel de varroa con la prueba del detergente. Con un vaso de boca ancha se recolectan aproximadamente 300 abejas obreras, deslizando el frasco hacia debajo del cuadro de cría, de ambos lados. Se colocó agua y unas gotas de detergente como tensioactivo; se agitó el contenido del frasco con el objetivo de desprender las varroas adheridas al cuerpo de las abejas. Luego, se colocó la muestra de abejas en un colador o filtro (que retiene las abejas) y abajo se colocó otro filtro de aberturas más pequeña con una tela blanca sobre él, para retener las varroas. Se enjuagó sucesivas veces hasta

eliminar los restos de detergente. Posteriormente, se realizó el conteo del número de abejas, número de varroas y se calculó el porcentaje de varroas (Duarte et al, 2022).

### 1) Determinación de la superficie de cada parámetro por calcos y extrapolación a panales de cera estampada

Se efectuó el calco de la superficie de cada parámetro superponiendo láminas de nylon transparentes sobre cada cuadro, en la colmena, y se calcó cada superficie (**Figura 1a**). Luego, cada calco transparente se duplicó, con papel carbónico, a láminas de papel blanco del tamaño del cuadro (**Figura 1b**). Posteriormente se colocó el papel blanco sobre una lámina de cera estampada y, con un lápiz se presionó cada superficie sectorizada, sobre la cera, con el propósito de dejar expuestas las celdas hexagonales sobre el papel (**Figura 1c**).



**Figura 1. Determinación de la superficie de cada parámetro por calcos y extrapolación a panales de cera estampada; a) Hoja de nylon transparente sobre cuadro de cría; b) Transferencia de áreas delimitadas a papel blanco; c) Celdas hexagonales marcadas sobre el papel blanco**

Se contabilizó el número de celdas de cada sector y se calculó la superficie teniendo en cuenta que cada celda tenía una superficie de  $0,51 \text{ cm}^2$ . Los datos fueron

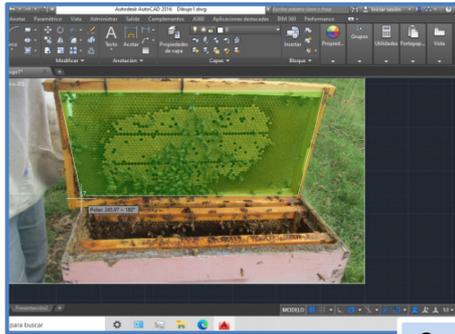
registrados en planillas de Excel. Se realizó la sumatoria del total de cada parámetro por colmena y por fecha de evaluación.

## *2) Determinación por imágenes y cálculo de la superficie por el Programa AUTOCAD 2016*

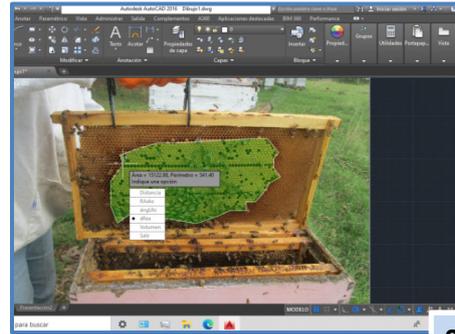
Se obtuvieron imágenes de cada cuadro, de la cámara/s de cría y alza melaria, de ambos lados (izquierdo y derecho) en la colonia de abejas, durante las tres fechas de evaluación. Se registraron anotaciones de cada parámetro evaluado, en papel, en forma simultánea. Se estableció un protocolo para la obtención de imágenes, que implicó: a) El orden de las colmenas fotografiadas, primero fue la colmena 2 (dos), luego la 3 (tres); b) El orden de las partes de la colmena, cámara de cría inferior, segunda cámara de cría y alza melaria, respectivamente; c) El orden de los cuadros. Se fotografiaron los cuadros de derecha a izquierda (1° a 10° cuadro); d) El lado del cuadro. Se fotografió primero el lado derecho y luego el izquierdo.

Las fotos obtenidas se cargaron al Programa AutoCAD (2016). Se comenzó por medir el área total del cuadro, para tener un área de referencia (**Figura 2a**). Posteriormente, se delimitó el área de cada parámetro observado en la imagen (**Figura 2b**).

A continuación, como las áreas de cada parámetro estaban referenciadas al área total del cuadro, se realizó una regla de tres simple, para hallar la superficie real de cada parámetro. Cada valor se registró en planillas de Excel.



2a



2b

**Figura 2. Determinación por imágenes y cálculo de la superficie por el programa AutoCAD 2016; a) medición del área total del cuadro; b) medición de la superficie de cada parámetro observado.**

### 3) Determinación por imágenes y cálculo de superficies por porcentaje

En esta metodología se procedió a imprimir las imágenes sobre hojas estandarizadas del tamaño del cuadro en alta definición, para tener una observación de máximo detalle de cada parámetro observado (**Figura 3a**). Posteriormente, se calculó la superficie del cuadro en función de sus medidas, 40 cm de ancho por 20 cm de alto, lo que definió una superficie de  $800 \text{ cm}^2$  por lado. Asimismo, se contabilizó el número de celdas por lado, lo que expuso un valor de 2.800 celdas de obrera por lado, que corresponden al 100 por ciento (100%) del área de cada parámetro. Se definió como “*unidad de medición*” el 10 por ciento (10%) correspondía a 280 celdas. En base a este concepto, se calculó el área de cada parámetro contabilizando cuántas unidades de 280 celdas contenía cada área medida (**Figura 3b**). De esta manera, se pudo establecer la superficie de cada parámetro teniendo en consideración el número de celdas y, calcular el porcentaje.



3a



3b

**Figura 3. Método de determinación por imágenes y cálculo de superficie por porcentaje. a. Imagen de alta calidad del cuadro; b. Unidad de análisis del 10% correspondiente a 280 celdas de obrera.**

## RESULTADOS

### **Ensayo definitivo de la evaluación de la fortaleza de las colonias de abeja melífera**

Se observaron dificultades operativas en el primer y segundo método evaluado. En el primero, se corría el riesgo de matar a la reina durante el proceso de superposición de las láminas de nylon sobre los cuadros y enfriar la colonia. El segundo método se descartó por el tiempo que demoraba la carga de cada imagen en el Programa AutoCAD. Finalmente, se optó por el empleo del tercer método, evaluando el porcentaje de cada parámetro.

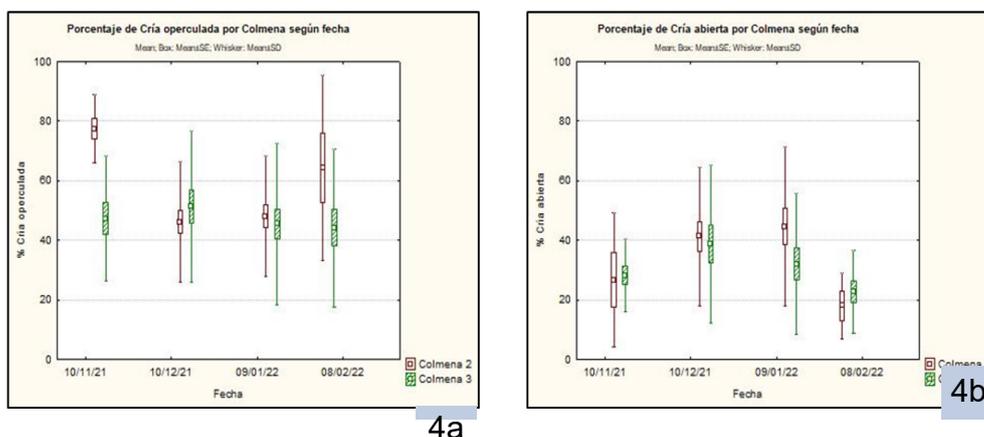
El ensayo definitivo se condujo efectuando 4 (cuatro) mediciones los días 20/11/2021; 17/12/21; 10/01/22 y 07/02/22. Se calculó el porcentaje de cada parámetro por cada cuadro (de lados derecho e izquierdo) de la/s cámara/s de cría y alza/s melaria. Los datos se registraron en planillas de Excel.

Con los datos registrados, se realizó un análisis de la varianza no paramétrico (Kruskal-Wallis) para la variable Porcentaje de Cría operculada según fecha y colmena. El mismo mostró diferencias significativas ( $H = 15,51$ ;  $p \text{ valor} < 0,0291$ ). El test a posteriori de Comparaciones Múltiples de Medianas, mostró que las principales diferencias se encontraban entre las fechas de noviembre de 2021 en la colmena 2 (con porcentajes de cría operculada mayores). El resto de las fechas para ambas colmenas mostraron un comportamiento similar (con porcentajes menores); en febrero de 2022 se observó una situación intermedia en la colmena 2.

La mayor producción de cría operculada de la colmena 2 para el mes de noviembre, se explica porque la colmena 3 había enjambrado el 6 de noviembre y demoró 20 días en reiniciar la postura con la nueva reina. El elevado porcentaje de cría operculada en todos los meses evaluados, noviembre a febrero, indica que la reina continúa la postura en forma ininterrumpida hasta fin de verano, lo que indicaría que se trata de una zona con gran aporte de néctar y polen, característica de las zonas autoestimulantes.

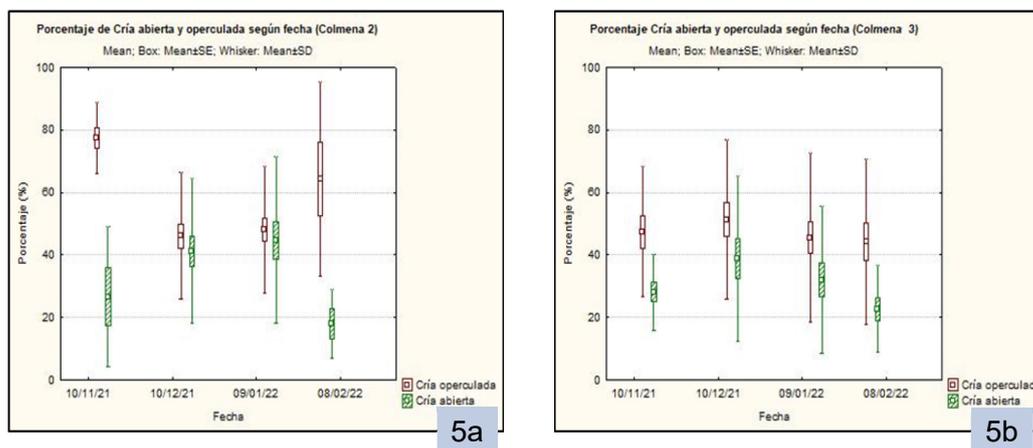
Posteriormente, se realizó un análisis de la varianza no paramétrico (Kruskal-Wallis) para la variable Porcentaje de Cría abierta según fecha y colmena. El mismo mostró diferencias significativas ( $H=14,27$ ;  $p \text{ valor}=0,0434$ ). El test a posteriori mostró que las principales diferencias se encontraban en las de diciembre de 2021 y enero de

2022 en la colmena 2 (con porcentajes mayores de cría abierta) y en la fecha de febrero de-2022 para ambas colmenas (con porcentajes menores de cría abierta). En las **Figuras 4a y 4b** se grafica la cría operculada y cría abierta para todas las fechas por colmena.



**Figura 4. Distribución de la cría para todas las fechas por colmena. a) Porcentaje cría operculada por colmena. b) Porcentaje cría abierta por colmena**

Por otra parte, en las **Figuras 5a y 5b** se expone el porcentaje de cría abierta y operculada para las colmenas dos y tres respectivamente.



**Figura 5. Distribución de la cría abierta y operculada por colmena. a) Porcentaje cría abierta y operculada para la colmena dos b) Porcentaje cría abierta y operculada para la colmena 3**

Posteriormente, se efectuó un análisis de correlación no paramétrica con el Test de Spearman (Coeficiente/Probabilidad) entre Porcentaje de Cría Abierta y Porcentaje

de Cría Operculada en ambas colmenas para todas las fechas. Se encontró una correlación negativa y altamente significativa entre ambas variables ( $r_s=-0,57$ ;  $pvalor= 7,5.e^{-10}$ ), lo que indica que al aumentar la cría abierta se reduce el porcentaje de cría operculada, lo que estaría indicando un alto aporte alimenticio que incita mayor postura de la reina.

Cuando el análisis de correlación se efectuó para cada colmena por separado y para todas las fechas, los resultados permitieron observar una correlación negativa y altamente significativa en ambas colmenas. En la colmena 2 el coeficiente fue ( $r_s=-0,64$ ;  $pvalor= 3,4.e^{-6}$ ) y en la colmena 3 el valor fue ( $r_s=-0,52$ ;  $pvalor= 2,8.e^{-5}$ ), por lo que la colmena 2 presentó una mejor correlación que la colmena 3. Esto se debe al comportamiento de la reina, fundamentado previamente.

## DISCUSIÓN

En el análisis de cría abierta y operculada se observó un mejor comportamiento de la colmena 2 con respecto a la colmena 3, que había enjambrado a principios de octubre. La recuperación de la colmena 3 no se pudo lograr durante toda la temporada apícola, lo que indica el efecto negativo del proceso de enjambrazón en apicultura, que reduce el rendimiento en miel (Bertoli, 2005). La producción de cría está directamente vinculada a la población de la colonia y, por lo tanto, a la producción (Gąbka, 2014; Dainat, et al., 2020). Con respecto a la cría abierta, la colmena 2 presentó mejor comportamiento en la postura de su reina.

El excelente desarrollo del nivel de cría en ambas colonias se encuentra directamente relacionado con dos factores, por un lado, el buen control de *Varroa destructor* realizado en otoño y primavera con los tratamientos acaricidas empleados y el gran aporte nectarífero-polinífero que mejora la nutrición en forma significativa. Giacobino et al., (2018) explican que el nivel de infestación de *Varroa* es impulsado simultáneamente por una amplia gama de factores ambientales (efecto regional) y la dinámica de la población de abejas. Además, las dinámicas de vida de las colonias también se ven fuertemente afectadas por las prácticas de manejo empleadas por los apicultores, especialmente en lo que respecta al control del ácaro *Varroa* y la alimentación complementaria. Se discute la complejidad que implica la interacción de múltiples factores en sistemas socioecológicos como la apicultura. Por

otro lado, La relación entre una buena nutrición y el buen desarrollo poblacional de la colonia de abejas melíferas ha sido demostrado en distintas regiones geográficas (Moja et al., 2022; Branchiccela et al., 2019)

## **CONCLUSIÓN**

El desarrollo poblacional de las colonias de abejas melíferas en el bosque de la ciudad de La Plata, zona de ubicación del apiario experimental de la FCAyF, UNLP, permite distinguir a esta ubicación geográfica como una zona auto-estimulante.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

**Albo, G.N.** 2022a. La colonia y la abeja melífera. Producción Animal I. FCAYF. UNLP. La Plata. Argentina. 8 pp. Disponible en: <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/course/view.php?id=821>. Último acceso: junio de 2023.

**Albo, G.N.** 2022b. 1<sup>ra</sup> y 2<sup>da</sup> revisión primaveral. Producción Animal I. FCAYF. UNLP. La Plata. Argentina. 8 pp. Disponible en: <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/course/view.php?id=821>. Último acceso: agosto de 2023

**Albo, G.N.** 2022c. 1<sup>ra</sup> y 2<sup>da</sup> revisión primaveral. Producción Animal I. FCAYF. UNLP. La Plata. Argentina. 8 pp. Disponible en: <https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/course/view.php?id=821>. Último acceso: junio de 2023.

**Bertoli, D.** 2005. La apicultura austral en la temporada primavera-verano. EEA Santa Cruz, INTA. Disponible en: [La apicultura austral en la temporada primavera - verano \(inta.gob.ar\)](http://inta.gob.ar). 4pp. Último acceso: junio de 2023.

**Borja, M.** 2021. Producción de miel, factor de desarrollo regional. En: Terminal C comercio exterior, carga & logística. Disponible en: <http://www.terminal-c.com.ar/detalle.php?a=produccion-de-miel,-factor-de-desarrollo-regional&t=1&d=2115#:~:text=Conviene%20reparar%20los%20n%C3%BAmeros%3A%20durante,Estad%3%ADstica%20y%20Censos%20>. Último acceso: junio de 2023.

**Branchiccela, B., Castelli, L., Corona, M., Díaz-Cetti, S., Invernizzi, C., Martínez de la Escalera, G., ... & Antúnez, K.** 2019. Impact of nutritional stress on the honeybee colony health. Scientific reports, 9(1), 10156. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-46453-9>. Último acceso: junio de 2023.

**Ciciarelli M. de las M., A. C. Dedomenici, C. Alberto, P. Simón & L. M., Passarelli.** 2021. Aportes al conocimiento de la fenología de la floración en humedales de Berisso, Buenos Aires, Argentina. Botanica Complutensis, 45,

e78029. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/bocm.78029>. Último acceso: junio de 2023.

**Dainat, B., Dietemann, V., Imdorf, A., & Charrière, J. D.** 2020. A scientific note on the 'Liebefeld Method' to estimate honey bee colony strength: its history, use, and translation. *Apidologie*, 51, 422-427. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-019-00728-2>. Último acceso: junio de 2023.

**Delaplane, K.S., Van Der Steen J., & Guzman-Novoa E.**, 2013. Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies. *Journal of Apicultural Research*, 52(1): 1-12. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.3896/IBRA.1.52.1.03?scroll=top&needAccess=true&role=tab>. Último acceso: junio de 2023.

**Delucchi, G., A. A., Julianello & R. F. Correa.** 1993. Los espacios verdes y el arbolado urbano en el área de La Plata. . Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/47076> acceso: junio de 2023:

**Dini, C. & Bedascarrasbure E.** 2011. Manual de apicultura para zonas subtropicales. Ed. INTA. Disponible en: [Foro Apícola Argentino | Facebook](#) 240 pp. Último acceso: junio de 2023.

**Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M. & Robledo C.W.** InfoStat versión 2017. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL [Infostat - Software estadístico](#) . Último acceso: junio de 2023.

**Duarte, G., Fontana, S., Coppe, S., Hughes, N.** Monitoreo y control de varroasis. (2022). Argentina. Chubut. Ministerio de Agricultura, ganadería, industria y comercio; INTA; SENASA.

**Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).** 2021. Disponible en: <https://www.fao.org/resources/infographics/es/>. Último acceso: junio de 2023.

**Gąbka, J.** (2014). Correlations between the strength, amount of brood and honey production of the honey bee colony. *Medycyna Weterynaryjna*, 70(12), 754-756. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Jakub->

[Gabka/publication/293074876 Correlations between the strength amount of brood and honey production of the honey bee colony/links/58385ea008ae3d91723dd7f7/Correlations-between-the-strength-amount-of-brood-and-honey-production-of-the-honey-bee-colony.pdf](https://www.researchgate.net/publication/293074876_Correlations_between_the_strength_amount_of_brood_and_honey_production_of_the_honey_bee_colony/links/58385ea008ae3d91723dd7f7/Correlations-between-the-strength-amount-of-brood-and-honey-production-of-the-honey-bee-colony.pdf). Último acceso: junio de 2023.

**García Girou, N. L.** 2007. Fundamentos de la producción apícola moderna. Ed. Food and Agricultural Organization Organization of the United Nations (FAO). Agricultural Science and Technology Information. 187 pp.

**García Girou, N. L.** 2002. Fundamentos de la producción apícola moderna. Ed. Encestando. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. 260pp

**Giacobino, A., Pacini, A., Molineri, A., Rodríguez, G., Crisanti, P., Cagnolo, N. B., ... & Signorini, M.** 2018. Potential associations between the mite *Varroa destructor* and other stressors in honeybee colonies (*Apis mellifera* L.) in temperate and subtropical climate from Argentina. Preventive Veterinary Medicine, 159, 143-152. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587718301107>. Último acceso: junio de 2023.

**Guardialopez, A.** Junio de 2022 Comunicación personal.

**Gurini, L. B., & Basilio, A.** 1995. Flora apícola en el Delta del Paraná. Darwiniana, 337-346. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/23223011>. Último acceso: junio de 2023.

**Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).** 2016. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A. J. Vanbergen, M. A. Aizen, S. A. Cunningham, C. Eardley, B. M. Freitas, N. Gallai, P. G. Kevan, A. Kovács-Hostyánszki, P. K. Kwapong, J. Li, X. Li, D. J. Martins, G. Nates-Parra, J. S. Pettis, R. Rader, and B. F. Viana (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 36 pp. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/310132044\\_IPBES\\_2016\\_Summary\\_for\\_policymakers\\_of\\_the\\_assessment\\_report\\_of\\_the\\_Intergovernmental\\_Science-](https://www.researchgate.net/publication/310132044_IPBES_2016_Summary_for_policymakers_of_the_assessment_report_of_the_Intergovernmental_Science-)

[Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators pollination and food production 2016](#). Último acceso: junio de 2023.

**Maggi, M., Antúnez, K., Invernizzi, C., Aldea, P., Vargas, M., Negri, P., ... & Eguaras, M.** 2016. Honeybee health in South America. *Apidologie*, 47(6), 835-854. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-016-0445-7>. Último acceso: junio de 2023.

**Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP).** 2021. Apicultura. Políticas públicas para fortalecer el desarrollo de la cadena apícola. Disponible en: <https://magyp.gob.ar/apicultura/index.php> Último acceso: junio de 2022.

**Ministerio de Economía. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SENASA).** 2023. Abejas - Producción primaria. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/cadenaanimal/abejas/produccion-primaria>. Último acceso: junio de 2023.

**Moja, J., Rodríguez, G. y Bedascarrasbure, M. B.** 2022. Nutrición y alimentación de la abeja. En: C. Dini & N.L. García. Manual de buenas prácticas en alimentación de abejas. Castelar, Buenos Aires. Ed. PROAPI-NEXCO, 110 pp.

**Pérez, J., & Natali, D.** 2018. Rol de la suplementación proteica en el estado sanitario y fortaleza de colonias de abejas *Apis mellifera* sometidas a estrés nutricional. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias. Universidad de la República, Uruguay. 65 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/19148>. Último acceso: junio de 2023.

**Smart, M. D., Otto, C. R., Carlson, B. L., & Roth, C. L.** (2018). The influence of spatiotemporally decoupled land use on honey bee colony health and pollination service delivery. *Environmental Research Letters*, 13(8), 084016. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aad4eb>. Último acceso: junio de 2023.



Facultad de  
Ciencias Agrarias  
y Forestales



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Actividad Optativa

**Modalidad Pasantía**

**DETERMINACION DE PARAMETROS DE FORTALEZA SOBRE DISTINTAS COLONIAS EN  
ZONAS AUTOESTIMULANTES**



**Alumnos: Ferro Víctor, Rossi Emanuel**

**N° Expediente: 200\_001795\_2021**

**Director: Albo Graciela**

**Co-director: Vega Maricel**

**16/03/2022**



# DETERMINACION DE PARAMETROS DE FORTALEZA DE COLONIAS DE *Apis mellifera*, L EN UNA ZONA AUTO ESTIMULANTE



Ferro, V. <sup>(1)</sup>; Rossi, E. <sup>(1)</sup>; Altamirano, R. <sup>(2)</sup>; Vega, M. <sup>(2)</sup>; Albo, G. <sup>(2)</sup>

(1)Curso de Producción Animal I. Fac. Cs. Agr. y Forest. UNLP. (2)Cálculo Estadístico y Biometría. FCA-F, UNLP.

e-mail: ferro.homero@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La apicultura posee un valor social y ecológico importante debido a la producción de miel y el efecto benéfico de la abeja melífera (*Apis mellifera*, L) como agente polinizador. La pérdida de colmenas producida en los últimos años ha llevado al apicultor a maximizar sus rendimientos ubicando las colonias en zonas auto-estimulantes. La floración es uno de los factores que condiciona el desarrollo de las colonias a través del aporte de polen y néctar, fuentes proteica y energética, respectivamente. Las zonas auto-estimulantes se caracterizan porque la floración de las especies de interés apícola se suceden sin interrupción en el tiempo estimulando el crecimiento constante de la población.

## OBJETIVO

El objetivo del trabajo fue evaluar la fortaleza de colonias de *Apis mellifera*, L. ubicadas en la zona auto-estimulante de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, La Plata-

## MATERIALES Y MÉTODOS



Foto 1. Manejo de colonias de *A. mellifera* en zona auto-estimulante.

El ensayo se realizó en la zona auto-estimulante ubicada en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, La Plata (Foto 1). Se registró el área de cría abierta, cría operculada, polen, néctar y miel de dos colmenas a través de calco sobre film transparente y fotografía/cuadro/colmena (Fotos 2 y 3). Se efectuaron 11 inspecciones quincenales (octubre 2021 - marzo 2022). Posteriormente, se procesaron las imágenes en AutoCAD Software Autodesk® (Foto 3). Se efectuó estadística descriptiva con el Programa Statistical.



Foto 2. Medición de superficie de parámetros a través de calcos.



Foto 3. Procesamiento del área de cada parámetro con AutoCAD Software Autodesk.

## RESULTADOS

El análisis de medias presentó diferencias significativas en la cría operculada ( $p = 0,0243$ ) y el polen ( $p = 0,0408$ ) de las colonias en estudio. Las diferencias estuvieron dadas porque una de las colonias enjambó, produciendo un incremento de polen por la ausencia de cría abierta y de demanda del alimento para la secreción de jalea real. La colonia no enjambada presentó mayor fortaleza, evidenciada en la cría operculada. En la Figura 1 se gráfica la evolución de los cinco parámetros evaluados para determinar la fortaleza de las colonias de abejas melíferas en alta temporada.

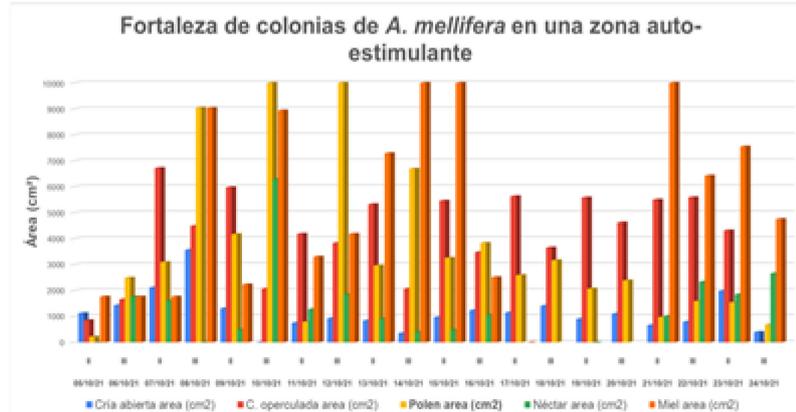


Figura 1. Evolución de la Fortaleza de dos colonias de *A. mellifera* en la zona auto-estimulante de la Facultad de la Ciencia Agrarias y Forestales, UNLP, La Plata, durante la alta temporada.

## CONCLUSIÓN

Las zonas melíferas auto-estimulantes ofrecen al apicultor una secuencia de floraciones ininterrumpidas que permite el crecimiento continuo de las colonias de abejas melíferas. El apicultor debe realizar el manejo oportuno de las colonias para evitar la enjambrazón.

## **La experiencia de las tutorías y talleres+tutoría ALFIN con estudiantes de grado de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata**

PRESTA, Karina Alejandra<sup>1</sup>; FERRO, Víctor<sup>2</sup>; LO PAPA, Carola<sup>2</sup>; MARCELINO, Solange<sup>2</sup>; ALBO, Graciela<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio Referencia Especializada y ALFIN (Alfabetización Informacional). Biblioteca Conjunta FCyF-FCV. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

<sup>2</sup>Estudiantes carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

<sup>3</sup>Cátedra Producción Animal I. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. [karina.presta@agro.unlp.edu.ar](mailto:karina.presta@agro.unlp.edu.ar)

Presentación enmarcada en el Proyecto UNLP 2021-2024: [11/A351](#) *Estrategias tecnológicas para mejorar la productividad de los animales de granja (abejas, aves y porcinos)*.