

INFORME ESPECIAL

Foto: Estela Santos

APICULTURA EN MONTES DE *EUCALYPTUS* SPP.

Lic. Msc PhD Belén Branchiccela¹,
Lic. Msc PhD Karina Antúnez²,
Lic. Msc PhD Ciro Invernizzi³,
Ing. Agr. Federico Coll⁴

¹Sección Apicultura, Programa Nacional de Producción Familiar - INIA

²Departamento de Microbiología - IIBCE

³Sección Etología, Facultad de Ciencias - Udelar

⁴Productor, asesor privado, delegado de los apicultores en el Consejo Asesor Regional de INIA La Estanzuela

La apicultura en montes de *Eucalyptus grandis* constituye una práctica con potencial para aumentar sensiblemente los rendimientos productivos. Mediante un abordaje colaborativo, INIA junto a otras instituciones y apicultores buscan respuestas que permitan enfrentar los principales desafíos y capitalizar las oportunidades que se presentan en este sector.

IMPORTANCIA DE LAS ABEJAS MELÍFERAS

La polinización¹ por insectos es una función clave en el mantenimiento de los ecosistemas naturales y en la producción de cultivos comerciales. En particular, la abeja *Apis mellifera* es el principal insecto polinizador, siendo responsable de la polinización del 90% de las plantas dependientes de la polinización animal. La alta eficacia como insectos polinizadores se debe, al gran

número de individuos por colmena y a las características de su actividad, ya que cada abeja realiza hasta 20 viajes diarios, visitando entre 200 y 600 flores de la misma especie floral en cada viaje.

En Uruguay, el valor económico de la polinización por abejas melíferas se estimó en 80 millones de dólares anuales en 2009, considerando solamente los cultivos de ciruelo, durazno, frutilla, girasol, manzana, membrillo,

¹Polinización: es el proceso de transferencia del polen (gameto masculino) al estigma (parte femenina de la planta), donde germina y fecunda los óvulos de la flor, favoreciendo la reproducción sexual de la planta y la producción de semillas y frutos.

pera, tomate, zapallo kabutiá, zapallitos y otros zapallos, por lo que el valor real sería mayor. Además de su importancia como agente polinizador, la explotación de las abejas melíferas permite obtener una amplia variedad de productos. Dentro de estos se destaca la miel, el polen, el propóleo, la apitoxina, la cera y la jalea real.

APICULTURA EN URUGUAY

Uruguay cuenta actualmente con 2.489 apicultores que manejan 561.000 colmenas² distribuidas en todo el territorio nacional, con una mayor concentración de colmenas en el litoral del país. Esta actividad se basa en la producción de miel, produciéndose entre 10 y 12 toneladas anuales. El 90% de esta miel es exportada a granel, siendo la Unión Europea y Estados Unidos los principales compradores. En los últimos diez años, el número de apicultores ha disminuido mientras que el número de colmenas se ha mantenido relativamente constante (Figura 1).

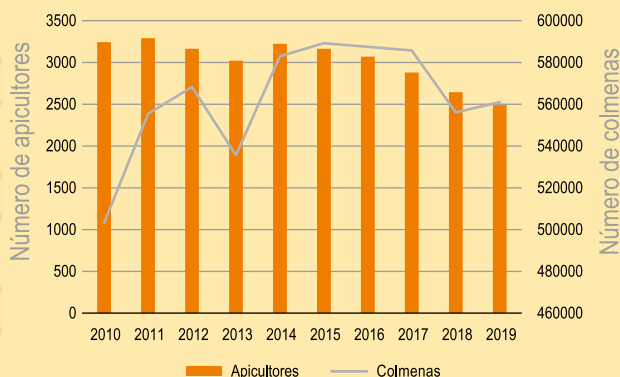


Figura 1 - Número de apicultores y de colmenas en Uruguay entre los años 2010 y 2019. Fuente: DIEA, 2019.



Foto: Natalia Viera

Figura 2 - Colmenas produciendo miel en montes de *Eucalyptus* spp. en el departamento de Rivera.

El abandono de la actividad de muchos apicultores responde principalmente a la baja rentabilidad actual del negocio debido a la disminución del precio de la miel y altos costos productivos. La disminución en el precio de la miel se debe a varios factores. Por un lado, existe una gran oferta de erróneamente llamada “miel”, caracterizada por ser miel adulterada o elaborada en base a jarabes en grandes fábricas. Por otro lado, la Unión Europea ha disminuido el límite máximo de glifosato permitido en miel a valores sumamente bajos, aún por debajo de los niveles establecidos para alimentos de uso cotidiano. Esto confiere ventajas a las empresas importadoras de miel al momento de fijar el precio del producto.

Además de los problemas comerciales, se suman los problemas a los que se enfrentan las colonias de abejas. En Uruguay, desde el año 2013, se realiza una encuesta a los apicultores con el fin de estimar la muerte anual de las

Entre el 20 y 30% de las colonias se mueren anualmente en nuestro país.

²Colmena: colonia de abejas (reina, cría, abejas obreras y zánganos) contenidas en cajón de madera.

Apiario: conjunto de colmenas. Dependiendo de la zona y el tipo de producción, el número de colmenas del apiario puede variar significativamente.

colonias y los posibles factores asociados. Se estima que entre el 20 y 30% de las colonias se mueren anualmente en nuestro país. Los principales factores identificados por los apicultores como responsables de dichas pérdidas son las enfermedades, la intoxicación con pesticidas y las fallas vinculadas a las reinas.

Todos estos problemas junto con la disminución del precio de la miel contribuyen a que haya una tendencia a que las colmenas sean manejadas por aquellos productores más profesionales y que tienen a la apicultura como rubro principal de ingresos.

APICULTURA EN MONTES DE *EUCALYPTUS* SPP.

Con el objetivo de aumentar la cantidad de miel producida, muchos apicultores trasladan sus colmenas desde distintas partes del país hacia montes de *Eucalyptus grandis*. Estos árboles florecen en otoño y producen grandes cantidades de néctar, el que es colectado por las abejas y almacenado en forma de miel. De esta forma, la apicultura en montes de *Eucalyptus* spp. permite extender la temporada y aumentar la producción de miel. El departamento con mayores extensiones de montes de *E. grandis* es Rivera. Año a año son trasladadas cerca de 30.000 colmenas desde distintas regiones del país para aprovechar esta floración, sumándose a las colmenas propias de ese departamento (40.000), muchas de las cuales tienen acceso a estas floraciones.

por colmena. Sin embargo, ha habido cosechas sumamente bajas y altas (de 8 y 90 kg de miel por colmena) (Figura 3).

Por lo tanto, a la hora de decidir si realizar o no trahumancia³ hacia estos montes, es necesario tener en cuenta los costos productivos, la cantidad potencial de miel a producir y el precio del producto. Actualmente, la miel producida en estos ambientes se vende sin diferenciar con respecto a las mieles producidas en el resto del país.

Sin embargo, tiene algunas características que podrían darle un valor agregado:

- 1 - Se trata de una miel monofloral, lo cual determina que sea un producto homogéneo y definido. Debido a las características de nuestro territorio, estas mieles son difíciles de obtener en Uruguay,
- 2 - Es una miel oscura, con aroma y sabor intenso y de rápida cristalización.
- 3 - Es una miel libre de pesticidas y en particular glifosato, ya que no se aplican químicos en los montes de *Eucalyptus* spp. en la época de floración.
- 4 - Tiene potencialmente propiedades benéficas para la salud, aunque no se ha profundizado en este aspecto en nuestras mieles.

En este sentido, una consultoría realizada recientemente a cargo del proyecto "Fortalecimiento de la capacidad exportadora del sector apícola del Uruguay a través del aseguramiento de la inocuidad y la incorporación de tecnología", mostró que el valor agregado de las mieles uruguayas radica en la posibilidad de identificar mieles con las propiedades antes mencionadas.

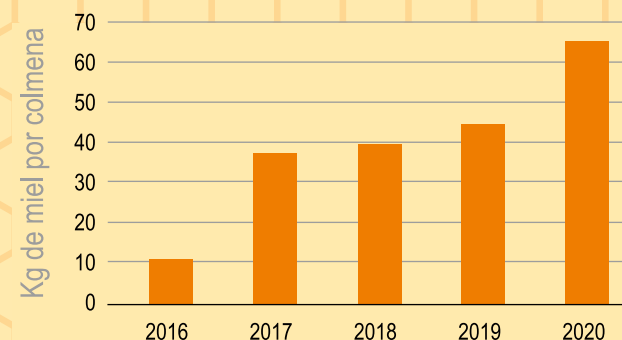


Figura 3 - Variación en la producción de miel por un apicultor profesional realizando un manejo similar de las colmenas y trasladándolas a los mismos montes de *E. grandis* en el correr de cinco años.

“La apicultura en el Eucalyptus spp. viene en ascenso y con un futuro muy prometedor por los buenos rendimientos y la calidad de la miel. Ahora resta esperar a que los precios de exportación mejoren y se valore la calidad de la miel producida. Considero además que hay nicho para que más apicultores puedan traer colmenas a los montes de Eucalyptus. En ese aspecto, habría que trabajar para mejorar la distribución de las colmenas en los montes”.

Martín Rodríguez
Productor y empresario de Rivera

La cantidad de miel producida varía enormemente dependiendo principalmente del estado de las colmenas, del tipo de monte y factores ambientales. En general, se producen un promedio de entre 40 y 50 kg de miel

³Trahumancia: en colmenas, es su traslado para aumentar la producción o polinizar cultivos.

“Sin dudas el auge de la forestación ha beneficiado a la exportación de miel en general. Esto se debe a que agregó un volumen aproximado de 2.000 toneladas anuales.

Por otro lado, es la única producción monofloral de miel en Uruguay que se produce en cantidades que permiten una continuidad de su oferta. Seguimos transitando un período de aprendizaje en cuanto a lograr precios diferenciales por este tipo de miel que es apreciado por consumidores de varios mercados. Los principales se ubican al borde del Mediterraneo pero también se ha vendido a Medio Oriente, Marruecos, Sudáfrica, Ecuador y Australia.

La variedad de mercados existe. España es el comprador mayoritario porque tiene un buen consumo pero también porque la re-exporta. Sigue ahora la etapa en la que el apicultor debe mejorar la calidad (aunque es buena) y a partir de allí exigir mejor precio a los exportadores.”

Christophe Léritier
Exportador

Más allá de los altos rendimientos productivos, las colmenas ubicadas en los montes de *Eucalyptus* spp. se debilitan sensiblemente. Dicho debilitamiento responde a que en estos ambientes las colmenas sufren estrés nutricional ya que se alimentan principalmente de polen de un único origen botánico que no necesariamente suministra todos los requerimientos nutricionales que las abejas precisan. Además, sufren estrés sanitario, ya que todas las colmenas se infectan con altos niveles de *Nosema* spp. *Nosema* spp. es un hongo microscópico que afecta el intestino de la abeja e impide que asimile

Nosema spp. es un hongo microscópico que afecta el intestino de la abeja e impide que asimile adecuadamente los nutrientes, acorta su vida y genera despoblación en las colmenas.

adecuadamente los nutrientes, acorta su vida y genera despoblación en las colmenas. Estos dos problemas (nutricional y sanitario) se dan en una época del año en que la colmena se está preparando para invernar, por lo que sus consecuencias repercuten negativamente en el invierno y primavera siguiente. En general, se mueren entre un 20 y 40% de las colmenas durante el período de floración del *Eucalyptus* spp. y el invierno siguiente.

Resulta evidente entonces que, para lograr el éxito de la temporada productiva, es necesario optimizar todos aquellos manejos que permitan maximizar la producción y minimizar las pérdidas.

Durante los últimos años, la sección Apicultura de INIA, ha venido investigando en colaboración con distintas instituciones nacionales, las diversas problemáticas asociadas a la apicultura en montes de *Eucalyptus* spp. acompañando la evolución que ha tenido esta práctica y dando respuestas a las demandas del sector. Los resultados obtenidos en conjunto con la experiencia que se ha ido adquiriendo han permitido disminuir las pérdidas que se daban durante los primeros años y optimizar los recursos.

Actualmente, sabemos que los rendimientos productivos de la zafra del *Eucalyptus* spp. dependerán en gran medida del trabajo realizado previo al traslado. La planificación de todo este trabajo es clave e involucra principalmente la preparación de las colmenas, la elección de los montes y la logística del traslado.

“Cuando comencé a llevar colmenas al Eucalyptus (año 2003) hice una prueba llevando a forestales de Rio Negro, Durazno y Rivera. Considerando la cantidad de miel producida y la mortandad de colmenas, a partir de ese año comenzamos a hacer trashumancia al Eucalyptus solo de Rivera.

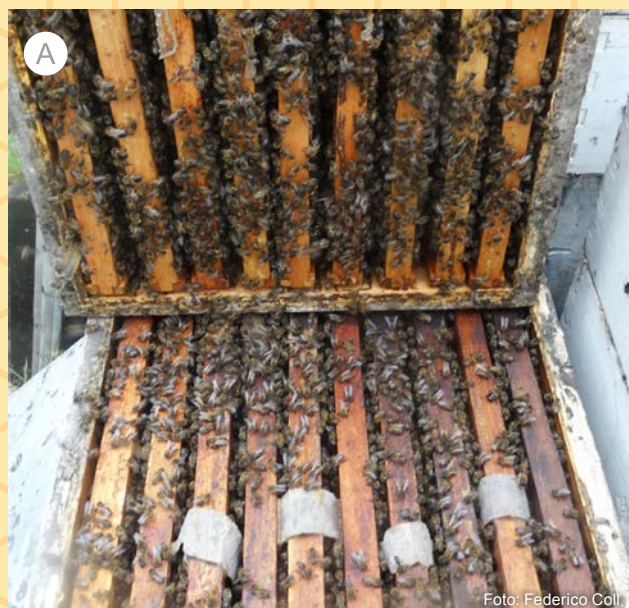
A medida que ganamos experiencia, fuimos aumentando la cantidad de colmenas hasta llegar a un punto de equilibrio costo-beneficio de 960 colmenas desde el 2010 y con sistema de paletizado y automatizado desde el 2015. Un aspecto a resaltar es que, en los últimos años, predios que eran excelentes han comenzado a ser malos, posiblemente debido al cambio en la variedad de Eucalyptus plantados”.

Enrique Pistón
Productor de San José

Para lograr el éxito de la temporada productiva, es necesario optimizar todos aquellos manejos que permitan maximizar la producción y minimizar las pérdidas.

PREPARACIÓN DE LAS COLMENAS PARA LA ZAFRA DEL *EUCALYPTUS* SPP.

Uno de los puntos clave es llevar colmenas fuertes y sanas. Esta preparación comienza en agosto-setiembre del año previo al traslado (dependiendo de la zona).

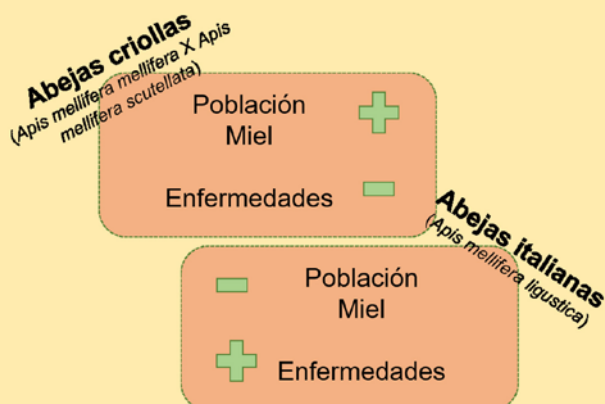


Figuras 4 - Colmena objetivo (a) donde se observa la población requerida y cuadro de cría modelo (b) mostrando un alto porcentaje del cuadro cubierto por cría con un patrón de postura uniforme. Ambas imágenes reflejan el estado sanitario de la colmena y la buena calidad de la reina.

La colmena objetivo se caracteriza por:

- Una población de al menos 25.000 abejas (un alza y media completa aproximadamente) y 20.000 crías (entre siete y nueve marcos con más del 50% de panal cubierto por cría de abejas)⁴ (Figura 4).
- Una reina joven, de la temporada, con postura vigorosa. Colmenas con reina vieja pueden llegar a la población objetivo y lograr buenos rendimientos productivos, pero las consecuencias en las pérdidas de colmenas serán mayores.
- Reservas de alimento: Las reservas de miel de la colmena dependerá de la disponibilidad de néctar del monte de *Eucalyptus* spp. cuando se instale el apiario, ya que es aconsejable evitar mezclar miel de otros orígenes con la producida en estos montes. Esto permite disminuir la probabilidad de que la miel cosechada contenga residuos de glifosato y dificulte su comercialización. Por lo tanto, si la floración aún no ha comenzado, las colonias deben ser trasladadas con reservas de alimentos para sobrevivir y evitar la despoblación hasta el momento que comience el flujo de néctar de forma intensa. En caso de que ya haya comenzado el flujo de néctar intenso, las colmenas pueden ser trasladadas sin reservas de miel. Por otro lado, es aconsejable que estas colmenas contengan reservas de polen polifloral, ya que este polen permite mitigar el aumento repentino de los niveles de infección con *Nosema* spp., característico de colmenas ubicadas en montes de *E. grandis*.

Para lograr estas colmenas objetivo, los manejos que se realicen dependerán de la zona donde se encuentren y transcurran la primavera y verano. Las colmenas ubicadas en zonas de floración temprana requerirán distintos manejos en comparación a aquellas zonas dominadas por cultivos de primavera y verano o por monte nativo.



Figuras 5 - Efecto de la genética de las abejas en la fortaleza y en la producción de miel de colmenas produciendo miel en montes de *Eucalyptus* spp.

⁴Alza: es el cajón donde se encuentra el nido de cría de la colmena; marcos: son las estructuras que contienen el panal que contiene a la cría.

Por lo tanto, el apicultor deberá planificar su trabajo en función de la zona y de la flora disponible, haciendo especial énfasis en dos aspectos:

1 - Nutricional

El escenario agrícola actual, caracterizado por cambios año tras año en el uso del suelo, obliga a los apicultores a adaptar su forma de trabajo a dichos cambios. En ese contexto, es vital que las colmenas tengan siempre alimentos (miel y polen) y que la disponibilidad de estos alimentos acompañe el desarrollo colonial. Es importante recordar que las larvas son las principales consumidoras de proteínas de la colmena (en forma de polen o jalea real producida por las nodrizas a partir del consumo de polen) y, por lo tanto, son necesarias grandes cantidades de polen para mantener el desarrollo de la cría a valores como el requerido. Además, el crecimiento poblacional debe ser acompañado por una buena disponibilidad de miel (o suministro de jarabe) que permita mantener esa población hasta el momento del traslado hacia los montes de *Eucalyptus* spp.

2 - Sanitario

Es importante asegurar bajos niveles de *Varroa destructor* durante todo el año. El principal problema sanitario de las abejas es *Varroa*. Se trata de un ácaro que succiona las reservas nutricionales de la abeja y transmite virus, constituyendo la principal amenaza sanitaria de la apicultura a nivel mundial.

Si bien hay zonas del país donde las colmenas logran sobrevivir a la infestación con el ácaro y otras zonas en

El principal problema sanitario de las abejas es *Varroa*. Se trata de un ácaro que succiona las reservas nutricionales de la abeja y transmite virus, constituyendo la principal amenaza sanitaria de la apicultura a nivel mundial.

las que esto no sucede, la presencia de *Varroa* en las colmenas causa daño y consecuentemente disminuye el desarrollo colonial y los rendimientos productivos. Las poblaciones de *Varroa* deben ser monitoreadas con muestreos de abejas adultas desde la primavera: es aconsejable estimar el porcentaje de infección y curar los núcleos o colmenas una vez que las reinas estén fecundadas. Posteriormente, es aconsejable realizar un monitoreo en diciembre y febrero previo al traslado. Además, se recomienda curar las colonias previo al traslado con un tratamiento orgánico como ácido oxálico en tiras de cartón (Varroxan® o AluénCap®). Este tipo de tratamiento orgánico permite que la miel producida no contenga residuos del acaricida y que las colonias mantengan sus niveles de infestación bajos.

Además, para mejorar el estado sanitario de las colmenas y lograr mayores producciones, es aconsejable, por un lado, realizar recambios de panales en la primavera ya que los panales viejos no solo acumulan pesticidas que pueden afectar el desarrollo de la cría, sino que también propician las enfermedades. Por otro lado, es importante equilibrar la población de todas las colmenas. Para esto, aproximadamente dos meses antes del traslado, se recomienda apoyar las colmenas más chicas con cría y abeja. Entre una y dos semanas previas al traslado seleccionar las mejores colmenas, descartando aquellas que no alcancen la población suficiente.

Los rendimientos productivos de la zafra del *Eucalyptus* spp. dependerán en gran medida del trabajo realizado previo al traslado.



Figura 6 - Manejos realizados a lo largo del año.

“La apicultura en el Eucalyptus tuvo un auge, posiblemente por la cantidad de cursos impartidos. El hecho de que esto no se haya mantenido en el tiempo y de que no hayan políticas de difusión institucionales (gremiales por ejemplo), creo que ha contribuido a que los apicultores no se animen a ‘dar el paso’. Creo que el recurso está subexplotado y hay demanda de mercados”.

José Pedro Rodríguez
Productor de San José

ELECCIÓN DE LOS MONTES

Los *E. grandis* son la especie de *Eucalyptus* forestados que producen más néctar y en consecuencia los que permiten que las colmenas produzcan más miel. Hay principalmente dos aspectos importantes al momento de definir el el sitio donde instalar las colmenas:

- la edad del monte: los árboles con más años son los más productivos.
- el origen del árbol: los montes plantados a partir de clones tienen una floración acotada en el tiempo, mientras que los plantados a partir de semilla tienen mayor variabilidad genética y por lo tanto la floración es más extendida en el tiempo.

Por otro lado, se ha observado que existen montes que, independientemente de su edad y el origen del árbol, son más nectaríferos que otros. Esto puede deberse a las condiciones de suelo y su impacto en los montes, constituyendo esta un área a explorar.

Existen empresas forestales que realizan anualmente llamados a apicultores con un listado de los posibles sitios donde colocar las colmenas. En general, el costo oscila entre 3 y 5 dólares por colmena. Es importante asegurarse que la entrada al monte sea accesible para los vehículos cargados, visitar el lugar previo al traslado y contar con los requisitos para el ingreso a los montes exigidos por dichas empresas.

TRASLADO DE LAS COLMENAS HACIA LOS MONTES DE *EUCALYPTUS* SPP.

Idealmente, el traslado debe realizarse cuando comiencen a aparecer las primeras flores y no antes, lo que sucede, generalmente, durante los últimos días de febrero.

⁵Piquera: lugar físico de la colmena donde las abejas entran y salen.

Esto es importante para evitar que el crecimiento poblacional se detenga o disminuya y así, maximizar la producción. Existen distintas formas de trasladar las colmenas. Su elección dependerá de las características de las empresas, vehículos, personal disponible, distancias a recorrer y tiempos de viaje, entre otros factores. Es importante preservar el bienestar de quienes trasladan, pero también de aquellas personas que potencialmente pueden interactuar durante el transcurso del traslado.

Preparación de las colmenas: las colmenas deben contar con material sano y en buen estado, sin perforaciones y con pisos unidos a la cámara de cría para evitar problemas en el traslado. Se pueden trasladar con piquera⁵ abierta o piquera cerrada, no habiendo diferencias en el corte de postura de la reina entre colmenas trasladadas de ambas formas. Si se opta por la segunda opción, es importante tener en cuenta el sobrecalentamiento interno de la colmena. Para esto, las piqueras se pueden tapar con polifón y colocar techos ventilados, asegurando piso, cajón y techo con cintas de amarre. Las colmenas pueden ser cargadas a última hora del día previo al traslado o en la madrugada del día del traslado, estimando descargar las colmenas en el destino a media mañana. Recordar tapar toda la carga con malla sombra doble, asegurando las colmenas al vehículo y colocar cartelera en el vehículo indicando el transporte de abejas.

Las colmenas trasladadas en tráiler tienen mayores probabilidades de perder reinas, en comparación a aquellas colmenas trasladadas en camión o cajas de camioneta. Posiblemente el mayor movimiento del tráiler contribuya a estas pérdidas.



Foto: Belén Branchiccela



Foto: Federico Coll

Figura 7 - Ejemplos de camiones cargados con colmenas a trasladar desde el sur a Rivera.

INSTALACIÓN DE LAS COLMENAS EN LOS MONTES DE *EUCALYPTUS GRANDIS*

Existen distintas formas de colocar las colmenas en los montes de *E. grandis*. El primer aspecto importante es instalar el apiario en un lugar abierto, que reciba la mayor cantidad de horas de sol al día posible. El segundo y tercer aspecto a considerar implican evitar la deriva de abejas entre colmenas, lo cual sucede frecuentemente. Para esto, es aconsejable por un lado que todas las colmenas tengan el mismo acceso al monte y, por otro lado, considerar la ubicación de las colmenas en el apiario.

En este sentido, no se han realizado estudios que evalúen si este aspecto influye en la producción de las colmenas y en las consecuencias poblacionales a mediano y largo plazo.

Apicultores con mucha experiencia en esta práctica en nuestro país no coinciden en este aspecto, siendo común la disposición en filas, en círculos con las piqueras hacia adentro o en pallets con las piqueras hacia una misma orientación. Por lo tanto, en la medida que no se evalúe este aspecto de forma comparativa,

la disposición de las colmenas en el apiario será un manejo que responderá a las posibilidades y comodidad de cada apicultor.



Foto: Federico Coll



Foto: Natalia Viera



Foto: Javier Picardo

Figura 8 - Colmenas en el monte, dispuestas en pallets (A), en círculo (B) y en líneas (C).

MANEJO DE LAS COLMENAS DURANTE LA ZAFRA

Como se mencionó previamente, la producción de las colmenas en los montes de *E. grandis* depende en gran medida del trabajo realizado antes del traslado. Una vez instaladas las colmenas, inicialmente se recomienda agregar abundante material para evitar bloqueo excesivo y posibles problemas de enjambrazón. Dependiendo del año, a los 20-25 días luego de que se agregó el material, se recomienda ajustarlo para que la miel esté madura para la primera cosecha. En general, luego de esta cosecha, las colmenas tienen cierto grado de despoblamiento, la oferta de néctar disminuye y las condiciones ambientales son más desfavorables para el pecoreo, por lo que conviene trabajar colmenas con menos material para evitar problemas en la maduración de la miel en la segunda y última cosecha. El uso del poncho es una técnica que podría contribuir a esa regulación. La miel de la segunda cosecha es de rápida cristalización, por lo que se recomienda extraer esa miel inmediatamente después de cosechada para poder limpiarla y acondicionarla sin dificultades antes de que cristalice.

Si bien hay productores que solían retirar la miel de la cámara de cría para “desbloquearla” y permitir que la reina mantenga la postura, actualmente esta es una práctica poco frecuente, posiblemente porque sus efectos no tienen consecuencias significativas en la producción y/o estado final de las colmenas, aunque este es un aspecto aún a evaluar.

¿CUÁNDO RETIRAR LAS COLMENAS?

Se sugiere retirar las colmenas antes de que finalice por completo la floración para disminuir las pérdidas de colonias invernales (generalmente a principios de mayo). Esta recomendación responde a que la cantidad de miel producida en esta última etapa de floración no compensa el efecto negativo a nivel poblacional y en la supervivencia de las colonias de quedarse en los montes de *E. grandis*.

La zona donde se reubiquen las colonias al finalizar la zafra determinará las necesidades de reservas de alimentos y, considerando el estado final de las colmenas, es aconsejable que su reubicación sea en zonas de floración temprana. Es importante tener en cuenta que, en general, las colonias acopian grandes cantidades de miel en la cámara de cría alcanzando reservas de entre 12 y 18 kg de miel. Por otro lado, también es importante considerar que las reinas, si bien son jóvenes, son sometidas a un gran desgaste por lo que cuando las condiciones lo permitan, deberán ser cambiadas para mantener buenos rendimientos en la siguiente temporada.

ESTRÉS NUTRICIONAL DE COLMENAS EN MONTES DE *E. GRANDIS*

El polen de *Eucalyptus* spp. es reconocido como un polen pobre nutricionalmente. La mayoría de las especies de *Eucalyptus* spp. tienen un polen con muy bajo contenido de grasas, siendo uno de los géneros con menor contenido de grasas que existe. Estas grasas cumplen un rol clave para las abejas, ya que forman parte de sus estructuras corporales y contribuyen a diversas funciones. Esto repercute en su capacidad de orientación e identificación de fuentes de alimento. En el caso particular del polen de *E. grandis*, no se ha visto que sea deficitario de ningún aminoácido en particular y su contenido de proteínas si bien es aceptable al principio de la floración (superior al 25%), a medida que transcurre dicho período disminuye a valores muy bajos (cerca de 17%), por lo que las reservas nutricionales de las abejas para enfrentar el invierno son pobres. Un aspecto interesante, es que el polen que puede acompañar generalmente al de *E. grandis* es también muy pobre desde el punto de vista nutricional, por lo que su ingreso a las colmenas diluye aún más la cantidad de proteínas y grasas que las abejas consumen.

¿CÓMO MITIGAR EL ESTRÉS NUTRICIONAL?

Con el objetivo de mitigar el efecto del estrés nutricional en colmenas ubicadas en montes de *E. grandis*, se evaluó la utilización de tortas de polen polifloral ensilado. Este polen es posible extraerlo con una máquina (comercial o de fabricación casera) que permite separar el polen ensilado del panal. Este polen se junta en abundancia principalmente en colmenas zanganeras y su uso es aconsejable únicamente a partir de colmenas propias cuyo manejo sanitario es conocido y confiable. En una primera instancia, se evaluaron los efectos de la suplementación de las colmenas con 500 gr de tortas de polen polifloral cada 15 días durante su estadía en una plantación de *E. grandis* (total 2 kg).



Figura 9 - Principales resultados obtenidos al suplementar colonias ubicadas en montes de *E. grandis* con tortas de polen poliflora.



Foto: Belén Branchiccela



Foto: Natalia Viera

Figuras 10 - Colocación de tortas de polen. Equipo de investigadores trabajando en las colmenas en el *Eucalyptus* spp.

Se encontró que dicha suplementación aumentó la población de abejas y de cría, y disminuyó los niveles de infección con *Nosema* spp. Esta estrategia disminuyó la muerte invernal de las colmenas, ya que murieron el 40% de las colmenas del grupo control sin suplementar, en contraposición al 20% de las colmenas suplementadas. Además, los efectos de la suplementación tuvieron un efecto positivo sobre las colmenas a mediano plazo (en la primavera siguiente), ya que las colmenas sin suplementar no lograron recuperarse de igual forma a como lo hicieron las colmenas suplementadas (Figura 9).

En un segundo ensayo, con el objetivo de determinar el momento oportuno para suplementar las colonias, se evaluó el efecto de la suplementación de las colmenas con tortas de polen polifloral ensilado antes, o antes y durante su estadía en una plantación de *E. grandis*, comprobándose que ambas estrategias son equivalentes en cuanto a sus efectos en la población de abejas.

En el primer ensayo la producción de miel no se vio afectada por la suplementación, mientras que en el segundo ensayo si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas, las colmenas que recibieron suplementación tanto antes del traslado, como antes y después, produjeron en promedio entre 5 y 7 kg más de miel por colmena en comparación con las no suplementadas (Figura 11). Vale la pena destacar que el promedio de miel producida en los años en que se realizaron ambos ensayos fue inferior a la media (alrededor de 30 kg de miel por colmena). El hecho de que no fueran años buenos desde el punto de vista productivo puede haber sido una de las razones por las cuales no se observó un efecto más marcado de la suplementación en la producción de miel.



Figura 11 - Esquema representativo de la producción de las consecuencias de la suplementación de colmenas ubicadas en montes de *Eucalyptus* spp. con tortas de polen polifloral en la producción de miel.

Teniendo en cuenta que la colecta de polen polifloral ensilado puede resultar poco práctico y costoso para algunas empresas apícolas, el uso de productos nutricionales comerciales o de fabricación casera puede ser una alternativa para mitigar los efectos negativos del estrés nutricional.

En este sentido, durante 2020 se evaluó el efecto de la suplementación de las colonias con un producto comercial (Beefood, Apilab) preparado con jarabe de azúcar y Promotor L. Esta suplementación si bien aumentó levemente la población de abejas, no tuvo efectos estadísticamente significativos en este parámetro.

Sin embargo, en este caso, las colmenas suplementadas produjeron significativamente más miel: las colmenas del grupo control sin suplementar produjeron en promedio 79 kg de miel, las colmenas que se suplementaron con 500 g de Beefood antes del traslado produjeron en promedio 91,6 kg de miel por colmena, mientras que las colmenas que se suplementaron con 500 g antes del traslado y 500 gr durante la estadía en el monte de *E. grandis* produjeron en promedio 99 kg de miel por colmena (Figura 13). Resulta evidente que el 2020 fue un año excepcional desde el punto de vista productivo. Posiblemente este factor fue el responsable de que las pequeñas diferencias poblacionales que pudiera haber entre los tres grupos de colmenas, tuvieron grandes consecuencias a nivel productivo.

Es necesario repetir este ensayo y comprobar los resultados en diferentes años. Considerando los costos del producto, que la suplementación se realizó optimizando

las visitas al apiario y un costo valor de exportación de miel de 1,3 USD por kg, la ganancia obtenida en la zafra de 2020 al suplementar las colmenas antes del traslado fue de 13 USD por colmena y de 19,4 USD por colmena en el caso de la suplementación realizada antes del traslado y durante el período de floración.



Figura 12 - Traslado manual de colmenas en montes de *Eucalyptus* spp.

Suplementación antes del traslado



Suplementación antes del traslado y durante la floración



Figura 13 - Esquema representativo del diseño experimental y los resultados obtenidos en la producción de miel al suplementar las colmenas ubicadas en montes de *Eucalyptus* spp. con Beefood(R) (Apilab) antes del traslado o antes y durante su estadía en la forestal.

siguiente y la población de abejas es similar al comparar colonias tratadas con fumagilina y sin tratar.

Figura 14
Equipo de investigadores registrando datos durante el transcurso de los ensayos para evaluar el efecto del estrés nutricional en colmenas ubicadas en montes de *Eucalyptus* spp.



Foto: Belén Branchiccela

Estos resultados permiten relativizar la respuesta de los niveles de *Nosema* spp. al uso de fumagilina. Por otro lado, el propóleo es un antibiótico natural que utilizan las abejas para desinfectar el nido de cría. Su administración en las colmenas disminuye los niveles de esporas de una bacteria que afecta gravemente a las crías de abejas (Loque Americana), pero no resultó efectivo para disminuir los niveles de infección con *Nosema* spp. en colmenas ubicadas en montes de *E. grandis*. Sin embargo, teniendo en cuenta que las propiedades del propóleo pueden variar dependiendo de su composición, no es posible descartar que existan en nuestro país propóleos cuyas propiedades antibióticas disminuyan los niveles de infección con *Nosema* spp.

Por lo tanto, no existen hasta el momento tratamientos cuya aplicación permita disminuir el impacto negativo de *Nosema* spp. en las abejas y la única estrategia preventiva evaluada actualmente es la suplementación de las colmenas con polen polifloral.

ESTRÉS SANITARIO DE COLMENAS EN MONTES DE *EUCALYPTUS GRANDIS*

El principal problema sanitario de las colonias de abejas durante su estadía en los montes de *E. grandis* es la infección con *Nosema* spp.

Estos niveles aumentan drásticamente durante el período de floración, alcanzando niveles del 100% de abejas infectadas con este hongo. La fumagilina es el único antibiótico capaz de disminuir los niveles de infección con *Nosema* spp., pero su uso en Uruguay está restringido a criaderos de reinas y su fabricación se vio recientemente interrumpida debido al cierre de la única fábrica que lo producía.

Sin embargo, estudios realizados por nuestro grupo de investigación, han demostrado que si bien la administración de este antibiótico en invierno disminuye de forma rápida los niveles de infección con *Nosema* spp. de las colonias que estuvieron en los montes de *E. grandis*, esta disminución no tiene efectos en la primavera

MANEJO DURANTE LA INVERNADA

Al terminar el período de floración, la población de cría y abejas adultas disminuye y se mantiene así durante el invierno. Una vez retiradas las colmenas, se sugiere monitorear los niveles de infestación con *Varroa* y aplicar un tratamiento sintético u orgánico. Entre los 15 y 20 días de aplicado el tratamiento se sugiere analizar nuevamente los niveles de infestación para asegurar que el tratamiento está actuando, y luego de retiradas las curas. Por otro lado, los niveles de infección con *Nosema* spp. disminuyen naturalmente a valores cercanos a cero, pese a los altos niveles que alcanzan al finalizar la zafra.

Se evaluaron los efectos de la suplementación invernal de las colonias con 500 gr de tortas de polen polifloral administradas mensualmente. Esta suplementación no afectó la población de abejas adultas ni de cría a mediano plazo y tampoco tuvo efectos a nivel sanitario. Por lo tanto, la suplementación nutricional durante el invierno no resultó beneficiosa (al menos en forma de polen polifloral), sugiriendo además que los efectos negativos del estrés nutricional asociado a las plantaciones de *E. grandis* son difíciles de mitigar una vez finalizado el período de floración.

Los efectos negativos del estrés nutricional asociado a las plantaciones de *E. grandis* son difíciles de mitigar una vez finalizado el período de floración.

PERSPECTIVAS DE LA APICULTURA EN MONTES DE *EUCALYPTUS* SPP.

La apicultura en montes de *E. grandis* constituye actualmente una de las pocas prácticas con el potencial de aumentar sensiblemente los rendimientos productivos. Sin embargo, implica grandes riesgos y aún quedan muchas preguntas por responder, por lo que el éxito de este tipo de manejos depende de la eficiencia con que se realice.

Teniendo en cuenta las fluctuaciones en el rendimiento productivo año tras año, sería interesante identificar aquellos factores ambientales predictivos que contribuyan a una mayor producción de miel. Además, considerando los bajos precios de comercialización de la miel y la necesidad de mejorar las ganancias para mantener la rentabilidad de los negocios, otro campo a profundizar es el de la caracterización de las mieles del *E. grandis* y el estudio de sus propiedades con el fin de generar valor agregado. Por otro lado, la producción

de subproductos de las colmenas en estos ambientes como la de polen y apitoxina es otra área para explorar.

En cuanto a la problemática nutricional y sanitaria, está lejos de ser resuelta. Es necesario comprobar los resultados obtenidos al suplementar las colonias con sustitutos de polen y evaluar la eficacia de otros productos comerciales, así como aquellos de fabricación casera. Por último, aún restan muchos otros manejos cuya eficacia debería ser evaluada como la disposición de las colmenas en los apiarios, el efecto de la remoción de la miel del nido de cría (desbloqueo) y las consecuencias del lugar donde las colonias pasan el invierno, entre otros.

Los resultados obtenidos en las distintas experiencias se han obtenido gracias al esfuerzo y colaboración de investigadores y productores estrechando lazos y afianzando el relacionamiento entre científicos y el sector productivo. Desde la sección Apicultura del Programa de Producción Familiar de INIA tenemos como objetivo continuar en esa línea de trabajo colaborativo, respondiendo a las demandas del sector con responsabilidad y buscando soluciones que permitan facilitar y mejorar la labor diaria.

Aún quedan muchas preguntas por responder, por lo que el éxito de este tipo de manejos depende de la eficiencia con que se realicen.



Figura 15 - A - Investigadores, estudiantes y productores finalizando muestreo en montes de *Eucalyptus* spp. B - Investigadores, estudiantes y productores que participaron de los ensayos de montes de *Eucalyptus* spp.

Edición: Equipo de Transferencia de Tecnología y Comunicación de INIA con la colaboración de los autores del informe.