

SANIDAD DE LAS ABEJAS

Las abejas melíferas son susceptibles de ser afectadas por una importante variedad de organismos que le ocasionan daños de distinto grado. Existe una importante lista de agentes que producen enfermedades, depredan sobre las abejas o las parasitan. Algunos de ellos juegan un rol muy significativo en la pérdida de colmenas en diferentes regiones del planeta.

El ectoparásito *Varroa destructor*, es quizás, el problema sanitario más importante y es responsable, junto a otras patologías tales como nosemosis, loque americana y algunos virus, de grandes pérdidas económicas para un buen número de apicultores a nivel mundial.

ÁCAROS

Varroosis

La varroosis es causada por un ácaro llamado *Varroa destructor* (FIGURA. 1) Es un ectoparásito que ocasiona distintos efectos negativos sobre la abeja melífera, como consecuencia de la forma de alimentación de la hembra. La misma puede ser localizada sobre abejas adultas y cría en desarrollo, mientras que los estaseos (nombre que se le da a los estadios correspondientes al desarrollo ontogenético de los ácaros) inmaduros y el macho se pueden observar sobre las pupas.

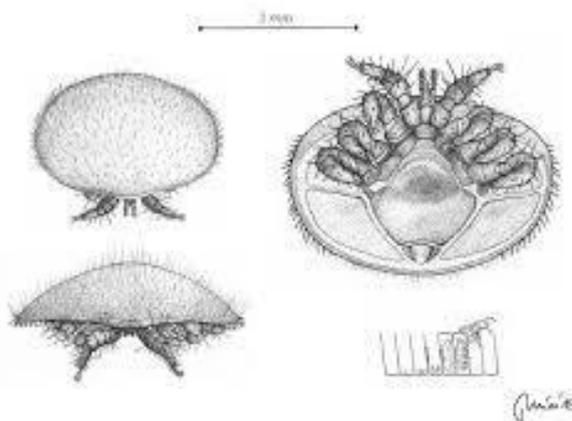


FIGURA.1 Vistas de la hembra de *Varroa destructor*.

La hembra adulta es más grande que el macho; tiene cuerpo elipsoidal y de coloración marrón-rojizo (FIGURA. 2) . Los individuos juveniles tienen una coloración menos acentuada. Los quelíceros (apéndices preorales) tienen forma de cuchillo y conforman una estructura particularmente adaptada para lacerar la cutícula de las abejas, lo que le permite succionar hemolinfa y alimentarse. Las patas terminan en ambulacros bien desarrollados, membranosos,

con fuertes escleritos (placas endurecidas de cutícula que forman parte del exoesqueleto en los artrópodos) basales y sin uñas, perfectamente adaptados para adherirse a las abejas.



FIGURA.2. Hembra adulta del ácaro *Varroa destructor*

El macho (FIGURA. 3) tiene los quelíceros adaptados para transferir el esperma y un tiempo después de fecundar a las hembras, muere. Es translúcido, piriforme y muy poco esclerotizado con excepción de sus patas. Se localiza solamente en el interior de las celdas de cría, no se alimenta y sólo vive unos pocos días.



FIGURA.3. Macho del ácaro *Varroa destructor*

Daños: cuando la prevalencia del ácaro en la colmena es alta, las abejas parasitadas, al emerger de las celdas de cría, presentan diversos tipos de malformaciones. Las más comunes se presentan en las alas, patas (donde generalmente disminuyen el número de artejos) y abdomen.

El parásito ocasiona, además, una disminución en la vida media de los hospedadores (abejas). En estos casos, la reina se ve afectada en su postura y los zánganos reducen y hasta pierden su capacidad reproductiva. Por otra parte, provoca en las abejas una actividad más

intensa, ya que las mismas tratan de desprenderse de los ácaros. En invierno, en caso de infecciones medias y fuertes, son incapaces de formar el bolo invernal.

V. destructor puede ocasionar alteraciones debido a la acción inoculativa de diversos tipos de microorganismos. Se ha comprobado que el ácaro es capaz de inocular bacterias y diversos tipos de virus (VER Virus). Existen evidencias de que *V. destructor* crea dentro de una colmena las condiciones ideales para el desarrollo del hongo patógeno *Ascosphaera apis*. En casos de infecciones severas, se puede producir la muerte de la colonia.

Ciclo de Vida (FIGURA.4): El ciclo de vida de Varroa consta de dos fases: una forética, que es el tiempo en el cual el ácaro se encuentra sobre la abeja adulta y es transportado, y una reproductiva, que comienza cuando la hembra adulta del parásito abandona la abeja adulta e ingresa en las celdas de cría (tanto de zángano como de obrera) que se encuentran próximas a ser operculadas, permaneciendo en las mismas hasta la emergencia de la nueva abeja. Más de una hembra puede ingresar a la misma celda. Esta deposita su primer huevo aproximadamente 60 horas después que la celda ha sido operculada. A partir de entonces, deposita un huevo cada 30 horas. El primer huevo depositado en la secuencia originará un macho, mientras que los subsiguientes darán origen a hembras. En orden cronológico, los distintos estaseos del ácaro son: larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Cada sexo presenta diferentes tiempos de desarrollo. Las hembras se desarrollan más rápido, por lo que la primera hembra de la progenie madura casi al mismo tiempo que el macho. Los ácaros adultos se fecundan en la misma celda que han nacido. Cuando la obrera o el zángano han completado su desarrollo, emergen de la celda de cría juntamente con las hembras de *V. destructor* que pueden recomenzar el ciclo. Los machos y los estaseos inmaduros que no han completado su desarrollo permanecen en la celda y mueren.

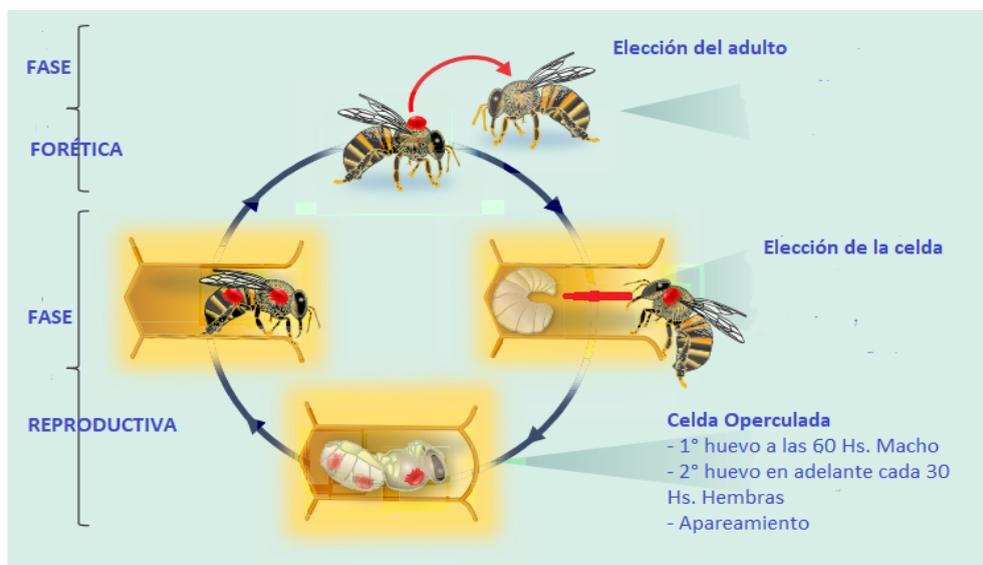


FIGURA.4. Ciclo de vida de *Varroa destructor* (modificado de Nazzi, F. & Le Conte, Y.; 2015)

Difusión: el ácaro se disemina por medio de los zánganos que pueden acceder libremente a las distintas colmenas o por medio de las abejas forrajeras que se encuentran realizando sus tareas fuera de la colmena y a su regreso pueden ingresar en otras, por causa de enjambres silvestres que se encuentran cerca del apiario e incluso por la captura de enjambres por el propio apicultor. También lo hace cuando se produce pillaje. Las colmenas pilladas son las más débiles y por lo general las más afectadas por los parásitos. Así, las abejas que ingresan a una colmena débil a realizar pillaje pueden, al salir, llevar consigo parásitos a sus propias colmenas.

El apicultor posibilita la diseminación, además, al realizar traslado de núcleos de un apiario a otro o en el intercambio de cuadros de cría entre colmenas.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

El MIP propone estrategias de control que involucran la aplicación racional y coordinada de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas o de selección genética, de manera que pueda reducirse al máximo la utilización de productos de síntesis, para mantener la población de la plaga en niveles inferiores al umbral de daño económico. Conceptualmente, el MIP comprende un cambio de mentalidad tendiente a la reducción o reemplazo de los métodos de control tradicionales mediante plaguicidas de síntesis, por una serie de pautas de manejo y sustancias naturales.

En su mayoría, los productores apícolas no llevan adelante un MIP para controlar Varroa, sino que realizan tratamientos con uno o dos pesticidas de síntesis, aplicados de acuerdo a un esquema rígido y preestablecido.

Los apicultores deben emplear acaricidas solo para responder al problema específico que se le plantea con la varroosis, en lugar de realizar aplicaciones de una manera rutinaria e imprecisa.

Un Programa de MIP para control de varroosis consta de los siguientes componentes:

- Monitoreos
- Químicos
- Métodos biotécnicos
- Selección de abejas resistentes

Monitoreos: La evolución de las poblaciones de ácaros puede ser estimada mediante el monitoreo periódico de las mismas, a través de distintas técnicas de detección. Estas técnicas representan una herramienta de importancia para determinar el grado de avance de la parasitosis, determinar la necesidad de un tratamiento, establecer el tipo de tratamiento a realizar y verificar su eficacia, una vez realizado.

Comúnmente, la estimación de las poblaciones de ácaros en colonias de abejas melíferas se lleva a cabo mediante el conteo de ácaros en cría de abejas, en abejas adultas o en los pisos de las colmenas.

Monitoreos en cría (FIGURA.5): Se basan en la desoperculación de 30 celdas de obreras en forma diagonal de cada una de las dos caras de dos cuadros (120 celdas en total), y en la observación cuidadosa de la cría y las paredes y fondo de las celdas para la detección de ácaros adultos. Para la obtención del porcentaje de infestación en una colmena, se divide el número de Varroas adultos por el número de celdas totales y se multiplica por 100.



FIGURA.5. Monitoreo de *Varroa destructor* en cría

Monitoreos en abejas adultas (FIGURA.6): El muestreo de ácaros sobre abejas adultas, se realiza sobre 200 – 250 abejas que se incorporan a un recipiente con agua y alcohol o agua y detergente. La muestra se agita fuertemente y se lava varias veces, volcándola sobre dos mallas diferentes, la primera que retenga las abejas y deje pasar los ácaros y la segunda que retenga los ácaros. De esta forma, y gracias a la acción del alcohol y/o el detergente, los ácaros se separan fácilmente y pueden contarse por separado. El porcentaje de infestación se obtiene de dividir el número de Varroas por el número de abejas y se multiplica por 100.

<p>1 PRUEBA DEL FRASCO Elementos</p> <p>Frasco de boca ancha. Agua y alcohol en partes iguales. Doble tamiz</p> 	<p>2 TOMA DE MUESTRAS</p> <p>Cada muestra estará constituida por aproximadamente 300 abejas, obtenidas de 3 cuadros de cría. Deslizar el frasco desde arriba hacia abajo de ambos lados de cada cuadro.</p> 	<p>3 AGITAR</p> <p>El contenido se debe agitar durante un lapso mínimo de 5 minutos.</p> 
--	--	---



FIGURA.6. Pasos a seguir para el monitoreo del ácaro *Varroa destructor* en adultas (Fuente: SENASA)

Monitoreos en pisos (FIGURA.7): Mediante la colocación de pisos especiales adaptados a las colmenas, se puede realizar el conteo de ácaros adultos caídos en forma natural. Estos pisos facilitan la recolección y el conteo, evitando que las abejas remuevan los ácaros. Los datos obtenidos por este método pueden ser relacionados estadísticamente a la población total de parásitos presente en la colonia, ya que existe una relación lineal entre el número total de ácaros y el número de ácaros muertos recolectados en los pisos

FIGURA.7. Pisos modificados para el monitoreo de la caída natural de ácaros

Métodos Biotécnicos: Se refieren a un conjunto de pautas de manejo que se realizan sobre la colonia, con el fin de eliminar ácaros y limitar el crecimiento de las poblaciones. Estos métodos se sustentan en particularidades relacionadas a la biología de *V. destructor*, como su preferencia por las celdas de cría de zánganos, o en diferentes prácticas llevadas a cabo por los productores apícolas (multiplicación de colmenas). Se relacionan con una apicultura a baja escala, pero es posible incorporarlos en un programa de manejo integrado de plagas durante ciertos períodos del año.

Entre los más utilizados se pueden mencionar: i) Incorporación de cuadros zanganeros que son retirados una vez operculados: Esta técnica se basa en la afinidad de los parásitos por las celdas de zánganos. La incorporación continua y el retiro de cuadros zanganeros puede llegar a disminuir en gran número las poblaciones de parásitos. ii) Utilización de cuadros “trampa” o método del atrapado: Esta metodología es similar a la anterior, pero con la exclusión de la reina. La reina es excluida sobre un cuadro dentro de un canasto técnico, durante 8-9 días en tres etapas sucesivas. Cada uno de los cuadros es retirado de la colmena después que las celdas han sido operculadas y antes de que las jóvenes abejas emerjan de las mismas. Sin embargo, se ha observado que las colmenas tratadas sufrieron una reducción significativa de productividad. iii) Sección de una parte del cuadro de cría: con esta técnica se estimula a las abejas a labrar nuevas celdas de cría, que generalmente serán de zángano. Una vez que estas celdas son operculadas se corta el sector de panal y se quema, eliminando una parte de la población de ácaros de la colmena. iv) Formación de núcleos: Este manejo, en general, es utilizado normalmente por el productor apícola para la multiplicación de colmenas. Debe realizarse durante fines de primavera e inicios de verano cuando las colonias se encuentran en

crecimiento. Se ha observado que, durante algunas épocas del año, con la formación de un núcleo por colmena utilizando dos cuadros de cría operculada puede reducirse un 30% de la población original de parásitos.

Químicos: Actualmente, en Argentina existen distintas marcas comerciales de productos acaricidas aprobadas y registradas. El desarrollo de estos productos se basa en solo 4 principios activos (piretroides: fluvalinato y flumetrina; organofosforados: cumafós; formamidinas: amitraz) que se corresponden con lo que se conoce como acaricidas de síntesis. Estas moléculas han sido, también, utilizadas por los productores en forma artesanal. La presencia en el mercado de distintos agroquímicos basados en fluvalinato, llevó a muchos apicultores a adaptar la formulación original, ante la posibilidad de reducir costos. Esta situación llevó a la aparición de fórmulas caseras, pocas veces conocidas y muchas mal utilizadas. Además, el sustrato utilizado para la absorción del producto, en general, varía y de esa manera, las cantidades de principio activo liberadas dentro de la colonia difícilmente pueden ser reguladas. Todo esto, en definitiva, puede ocasionar problemas dejando residuos en los distintos productos de la colmena o promoviendo el surgimiento de resistencia en los ácaros. De hecho, en los últimos años, se han detectado poblaciones de ácaros resistentes a los acaricidas que se usan comúnmente en nuestro país.

La resistencia a un plaguicida es la habilidad de un organismo de una población a sobrevivir a dosis de tóxicos que resultarán letales a otros individuos de la misma población. Esta característica es heredable; los individuos que llevan en su genoma la condición de desarrollar mecanismos de resistencia, pueden sobrevivir y reproducirse luego de la exposición a un pesticida. La resistencia puede ser cruzada (resistencia de un organismo a más de un plaguicida) o múltiple (un organismo desarrolla distintos mecanismos de resistencia para diferentes productos químicos).

Ante esta situación, aparecen como alternativa los productos conocidos como “naturales” u “orgánicos” (ácidos orgánicos, aceites esenciales). Dentro de los ácidos orgánicos, se deben mencionar a los ácidos oxálico y fórmico, siendo el primero el que produjo los mejores resultados.

El ácido oxálico es hoy, una muy buena alternativa para el control de *V. destructor*. Luego de haber sido usado en forma líquida y sublimada, en la actualidad se aplica en tiras, con muy buenos resultados.

El ácido fórmico es un componente natural de la miel, por lo que no es contaminante y además, es el único acaricida que actúa sobre los ácaros en el interior de las celdas (ninguno de los otros acaricidas conocidos actúa de esta manera). En este caso, se ha observado que el sustrato en el que se introduzca el ácido es de vital importancia tanto para la eficacia acaricida como para la propia supervivencia de la colonia de abejas. Investigaciones realizadas en esta

dirección por nuestro grupo de trabajo, permitieron desarrollar un producto acaricida a base de ácido fórmico en gel.

Los aceites esenciales, de acuerdo con trabajos realizados en el mundo, han mostrado ser eficaces. De hecho, ya existe en el mercado europeo un producto comercial a base de timol (76%), eucaliptol (16,4%), mentol (3,8%) y alcanfor (3,8%). Uno de los principales inconvenientes que se observan, es la variabilidad en el grado de eficacia, inclusive entre colmenas de un mismo tratamiento.

La detección de ingredientes que están presentes naturalmente en la miel (ácido fórmico, ácido láctico, ácido oxálico, aceites esenciales) es dificultosa. Estas sustancias no pueden ser claramente identificadas como residuos. Cuando los tratamientos son aplicados de acuerdo con las recomendaciones, los valores detectados caen dentro del mismo rango que la variación natural en la miel. De tal manera, no se requieren chequeos regulares de los niveles de residuos. Por otra parte, los residuos de insecticidas o acaricidas síntesis pueden ser claramente identificados, y como son sustancias extrañas en miel, deben ser evaluadas toxicológicamente. Independientemente de los valores de residuos hallados, estos acaricidas sintéticos generalmente dañan la imagen de la miel y otros productos de la colmena.

Selección de Abejas Tolerantes: El desarrollo de genotipos capaces de mantener bajos niveles de estos parásitos, es una de las alternativas promisorias de control. Existen diversos mecanismos que inciden en la reproducción del ácaro o facilitan su mortalidad y están relacionados a la resistencia de la abeja melífera frente a Varroa.

Reproducción (Figura.8): La reproducción del ácaro es una de las variables de mayor importancia en su dinámica poblacional. La incidencia de distintos factores hace que los ácaros se reproduzcan menos.



FIGURA.8. Determinación de las familias de varroa en celdas de obreras

Infertilidad (FIGURA.9): Es uno de los aspectos que más es tenido en cuenta en la selección de abejas resistentes, se refiere a aquellos mecanismos capaces de limitar la reproducción del parásito. La baja fertilidad es una característica de gran impacto sobre el

tamaño de la población de ácaros, aunque aún no están muy claras las causas que influyen o evitan la oviposición. Las hembras infértiles son aquellas que no dejan descendencia.

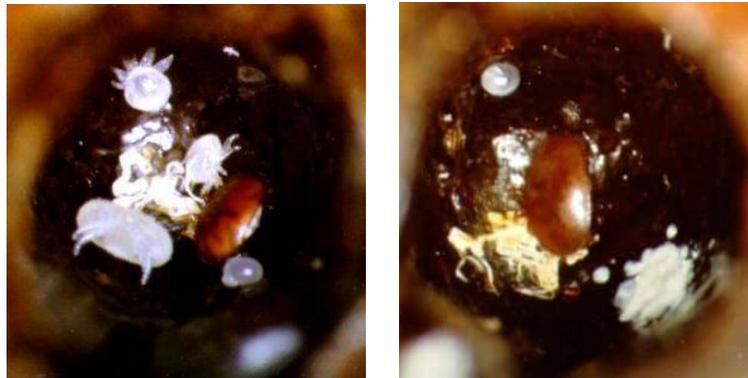


FIGURA.9. Vista superior de celdas de obreras. a. Acaro varroa con su descendencia. b. Acaro varroa sin descendencia

Período de postoperculado: El tiempo que dura el período de postoperculado influye el número promedio de hijas fértiles producidas por una sola madre. Esta característica es heredable. El desarrollo de la población de *V. destructor* se reduciría en 30% y 60% en cría de zánganos y obreras respectivamente, si el período se acorta en un 10%.

Comportamientos que inciden en la mortalidad de los ácaros

Grooming: El comportamiento de grooming es la capacidad que exhiben ciertas abejas obreras para deshacerse con sus patas y mandíbulas, de los ácaros presentes sobre su cuerpo (**autogrooming**); si no logran llevar a cabo este cometido por sí mismas, realizan una danza para atraer a otras obreras que las ayuden en esta tarea (**allogrooming**).

Comportamiento higiénico: El comportamiento higiénico consiste en la capacidad de las obreras de detectar y desopercular celdas con cría muerta, enferma o con alteraciones y remover su contenido. Esta característica ha sido evaluada en distintas líneas de abejas para el control de enfermedades de la cría, tales como loque americana y cría yesificada. Sin embargo, en Estados Unidos han sido observadas líneas de abejas con capacidad para la detección y remoción de crías de obreras parasitadas por Varroa y un grado de parasitación inferior.

Acarapisosis

Es una parasitosis causada por un ácaro llamado *Acarapiswoodi* (FIGURA.10), que invade y se reproduce casi exclusivamente, en el primer par de tráqueas torácicas. Presenta dimorfismo sexual; el macho es más pequeño que la hembra. (FIGURA. 9)

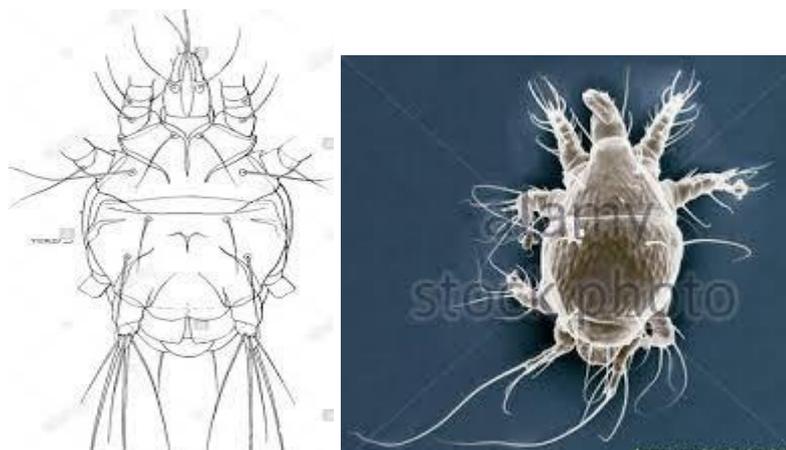


FIGURA. 10 Acaro *Acarapiswoodi*.

Síntomas: cuando la infección es leve, no se observan síntomas. Al agravarse, las abejas pierden la capacidad de vuelo, debido al dislocamiento de las alas; es así que se pueden ver abejas arrastrándose fuera de la colmena

Ciclo de Vida: la hembra fecundada ingresa en la tráquea y a los 4 o 5 días realiza la puesta. Los huevos, de gran tamaño, eclosionan a los 4 días. Emergen larvas que ya son capaces de succionar la hemolinfa de su hospedador. Estas larvas llegarán a adultos en pocos días. Las hembras se fecundan en la tráquea y la abandonan poco después. Por contacto, pasan al sistema traqueal de otra abeja.

Diagnóstico: es necesario recurrir al laboratorio para poder realizar un diagnóstico seguro. El mismo se hace mediante la observación de las tráqueas en microscopio. Las tráqueas aparecen rotas y las paredes cambian a un color más oscuro.

Control: distintos tipos de agentes químicos son utilizados en el control de esta parasitosis. Compuestos líquidos tales como salicilato de metilo, una mezcla compuestos formada por nitrobenzol, bencina y safrol, y mentol; o gaseosos.

Se ha observado que el tratamiento realizado con acaricidas para el control de *Varroa destructor*, actúa en forma indirecta sobre *Acarapiswoodi*.

VIRUS

La mayoría de los virus conocidos de la abeja melífera, pueden existir o co-existir en los individuos o en las colonias de abejas sin causar síntomas ni grandes inconvenientes para la apicultura.

Sin embargo, *V. destructor* puede ocasionar en forma indirecta distintas alteraciones, mediante la inoculación de virus. Se ha determinado que existen diferentes tipos, presentes en las colonias de abejas en forma latente que se vuelven altamente infectivos cuando se asocian a altas tasas de parasitación por *Varroa*.

Los virus son los responsables del rápido colapso de las colonias parasitadas por *V. destructor*. El ácaro puede vectorizar e inocular el Virus de las Alas Deformadas, el Virus de la Parálisis Aguda, el Virus Israelí de la Parálisis Aguda y el Virus Kashmir. Se ha hallado una relación también entre *Varroa* y el Virus de la Parálisis Crónica y el Virus de la Cría Ensacada.

El Virus de las Alas Deformadas es un virus bastante benigno por sí solo, que causa infecciones encubiertas, sin síntomas. La transmisión vectorial de este virus, de *V. destructor* a la cría, modifica notoriamente la manifestación clínica de los síntomas, caracterizados por deformación en las alas, acortamiento del abdomen y disminución del número de artejos de las patas. Previamente, este virus se replica dentro del ácaro y aumenta, de esta forma, la probabilidad de la aparición de la patología.

El Virus de la Parálisis Aguda es considerado también, un patógeno viral económicamente irrelevante, pero en asociación con *V. destructor*, desarrolla una virulencia muy importante y produce la muerte de las mismas. El Virus Kashmir es, posiblemente, el virus que presenta mayor virulencia, capaz de matar una abeja en 3 días.

El Virus Israelí de la Parálisis Aguda ha sido recientemente identificado y es foco de gran interés por su incidencia en el fenómeno conocido como Desorden del Colapso de las Colonias (Colony Collapse Disorder – CCD), responsable de enormes pérdidas de colmenas en Estados Unidos y Europa. Distintos estudios asocian a este virus a las pérdidas por CCD en colmenas de Estados Unidos, debido a la prevalencia observada en este país. En Europa, no se halla con frecuencia por lo que no estaría relacionado con la problemática planteada por el CCD en esta región del mundo.

Varroa aporta una nueva ruta de transmisión para estos virus y, de esta forma, puede ocasionar la muerte de un elevado número de colmenas. Esto no se debe a una función directa del número de ácaros, sino posiblemente dependa del virus que pueda ser vectorizado. Usando modelos de expansión viral vectorizado por *Varroa*, algunos investigadores predijeron que 10000 o más ácaros foréticos vectores del Virus de la Parálisis Aguda serían necesarios para matar una colonia fuerte. Por el contrario, entre 2000 y 3600 ácaros vectores del Virus de las Alas Deformadas serían suficientes para llegar al colapso de una colonia.

El Virus de la Parálisis Crónica produce una enfermedad que suele durar unos pocos días y desaparecer. Afecta a las abejas adultas y se reproduce en numerosos tejidos, especialmente en células nerviosas y en células de la mucosa intestinal. Las abejas son encontradas encima de los cuadros o en la tabla de vuelo, temblando incontrolablemente y arrastrándose.

El virus de la Cría Ensacada (SBV) produce la muerte de larvas infectadas de obreras y zánganos poco antes de la metamorfosis o durante la misma en el estadio de larvas estiradas, tras la operculación de las celdas. La envoltura corporal permanece fija, pero el cuerpo de la ninfa se descompone y puede sacarse de la celda en forma de saquito. Las ninfas son al principio entre blancas y amarillas, más tarde se ponen parduscas y flácidas y por último se secan, convirtiéndose en costras poco adheridas de color pardo negruzco. Se observan también, cría salteada y opérculos hundidos.

El curso de la enfermedad es generalmente leve y suele desaparecer en forma espontánea. Normalmente aparece en primavera y desaparece en el verano. Solamente en los casos de escasez de alimento y de condiciones meteorológicas desfavorables pueden quedar dañadas las colonias por la pérdida total de la cría.

Bibliografía

- APIMONDIA. 1977. La varroasis, enfermedad de la abeja melífera. Ed. Apimondia. Bucharest, Rumania. 101 p.
- Bedascarrasbure, E; Bailez, O; Palacio, M.A; Ruffinengo, S; Cuenca Estrada, G. Guía de Apicultura. Facultad de Ciencias Agrarias. UNMDP. Pag. 293. 1984- 2000.
- Dade, H.A. 1985. Anatomy and dissection of the honeybee. Int. Bee Research Association. London. 158 p.
- De Jong, D; P.H. De Jong & L.S. GonÇalves. 1982. Weigh loss and other damage to developing worker honeybees from infestation with *Varroa jacobsoni*. J.Apic. Res 21:165-167.
- Pickard, R.S. 1979. The thinking bee. In: Honeybee Biology, by J.B.Free. Central Association of beekeepers publications. p 35-44.
- Shimanki, H & Knox, D.A. 1991. Diagnosis of honeybee disease. Agricultur Handbook N^o 690. USDA. 53 p.
- Wess, J. 1984. Enfermedades de las abejas. Prevención y tratamiento. Serie de diseños para el desarrollo de programas No 2. Asociación israelí de cooperación internacional. 16 p.

Autores :
Dr. Sergio Ruffinengo
Dra. María Alejandra Palacio
Ing Agr^o. Cristina García
Lic Alim. María Soledad Varela
Tec. Analía Noelia Martínez



SANIDAD DE LAS ABEJAS

BACTERIAS

Loque americana

Agente Causal: la loque americana es una enfermedad bacteriana producida por un bacilo móvil flagelado, denominado *Paenibacillus larvae* (FIGURA.1); este microorganismo, en su estado vegetativo, posee forma de bastón de unas 2,5 a 5 μm de largo por 0,4 - 0,8 μm . Una característica fundamental de *P. larvae* es la **formación de esporas**, extremadamente resistentes al calor (30 minutos a 100°C y 15' a 120°C), a desinfectantes químicos, cloro, radiación UV (20 minutos), iodados y agua caliente con cualquier aditivo.

Las esporas de *P. larvae* pueden permanecer infectivas por más de 40 años. Presentan la particularidad física fundamental de poseer movimiento browniano, por lo tanto, cuando se observan al microscopio óptico se mueven constantemente permitiendo así una mejor identificación.

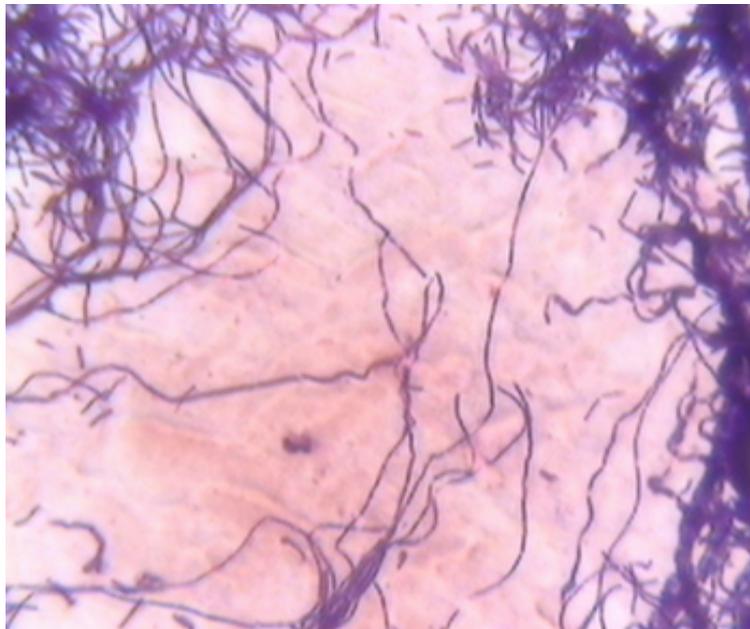


FIGURA.1. *P. larvae* agente causal de la Loque Americana

Síntomas: la loque americana es una enfermedad que mata las crías después que han terminado su etapa de larva. Generalmente, mueren en estado de prepupa, aunque es probable que algunas lo hagan en estado de pupas.

Cuando la enfermedad se presenta, los opérculos de los panales de cría se tornan húmedos y más oscuros, para luego hundirse. Es en ese momento en que las abejas comienzan

a retirar los restos larvales. Luego de muertas, las crías adquieren un color castaño y despiden un olor desagradable, adquieren una consistencia semifluida, que se asemeja a la goma de mascar (**chicle**)(FIGURA 1). Es por esto por lo que cuando se introduce un palillo dentro del opérculo este arrastra un residuo castaño en forma de hebra viscosa, que se estira hasta 4 cm.



FIGURA.1. "Chicle"

Luego de 1 mes de la muerte de la larva, es característica la formación de una escama (cría muerta y deshidratada) fuertemente adherida a la pared inferior de la celda pudiendo permanecer en el panal por varios años. Es de color marrón oscuro o negro. En algunos casos, la escama posee caracteres propios del adulto, como patas o restos de la glosa pupal extendida hacia el techo de la celda. El nido de cría se desplaza debido a que la reina no suele poner huevos en aquellas celdas que tienen escamas.

Ciclo de Vida (FIGURA.3): las larvas de abejas se infectan al ingerir el alimento contaminado con esporas, éstas germinan irregularmente en el intestino, en un período de entre 24 y 48 hs. y dan origen a las células vegetativas (bacilo). Las bacterias no pueden atravesar la pared intestinal hasta que la larva se convierta en prepupa. Cuando esto ocurre, las bacterias llegan a la hemolinfa, donde existe una alta oxigenación y proliferan multiplicándose violentamente hasta matar a la cría. Alrededor del undécimo día de edad larval (14º a partir de la postura del huevo) las células vegetativas comienzan a esporular en la hemolinfa y al cabo de dos días los tejidos larvales están completamente invadidos por las esporas (13º a 14º días de edad larval).

Una escama posee aproximadamente 2,5 billones de esporas. Larvas de menos de 24 horas, solo necesitan 6 esporas para infectarse, mientras que una larva de 3 días necesita ingerir millones de esporas para ser infectada; pasado este período difícilmente se infecten.

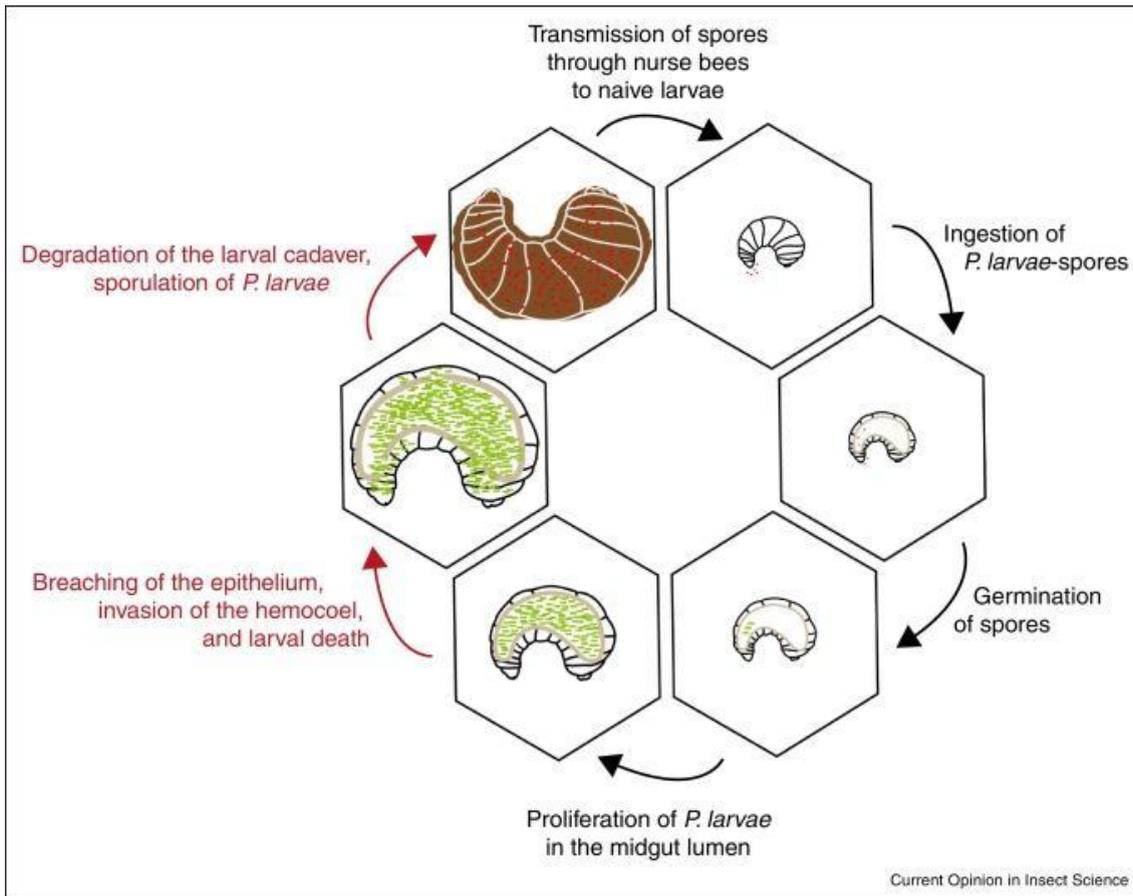


FIGURA.3. Ciclo de vida de la bacteriosis loque americana

Difusión: los principales agentes de difusión de la enfermedad son: pillaje, deriva de abejas, **alimentación (miel y polen)**, intercambio de cría de una colmena a otra y el manejo del apicultor (palanca, guantes, panales abandonados en galpones abiertos, vehículos contaminados, etc.).

Las colonias muy afectadas por loque americana, ven gradualmente disminuida su población, hasta el punto en que la reina con unas pocas abejas, abandonan las mismas; este fenómeno quizás se deba al excesivo olor reinante en la colmena. De esta manera, la colmena infectada queda expuesta al pillaje de las otras colonias del apiario.

Los esporos pueden ser transmitidos a las larvas por las abejas adultas encargadas de limpiar los panales, también pueden contaminarse por esporos que persisten en el fondo de las celdas.

Las abejas adultas pueden identificar la infección muy poco después que esta se produce. Sin embargo, durante la enjambrazón en el momento de elegir una nueva colmena, ellas no pueden distinguir entre panales contaminados o no, por lo cual mantener colmenas muertas y abandonadas en el campo puede ocasionar la infección de enjambres.

En la mayoría de los casos, las colonias enfermas que se recuperan parecen sanar abruptamente durante la temporada de miel. Esto se debe fundamentalmente a que:

- # Los esporos pueden diluirse en el néctar recién recolectado hasta el punto en que las larvas jóvenes susceptibles tienen pocas probabilidades de recibirlas con el alimento.
- # Las abejas evitan almacenar miel o polen en celdas que contengan restos larvales de larvas muertas por lo que americana.
- # El flujo del néctar estimula el comportamiento higiénico de las nodrizas.

Por otra parte, la miel cumple un rol de mucha importancia como fuente de contagio. Mantener bajos niveles de infección contribuye a frenar el grado de difusión de la enfermedad, ya que, durante el proceso de deriva, abejas de colmenas infectadas, son capaces de transmitir la enfermedad a colmenas fuertes.

Diagnóstico: Por tratarse de una enfermedad agresiva, es importante saber reconocerla y detectarla en los primeros momentos de la infección.

Durante la observación a simple vista se puede ver:

- # El panal de cría no tiene una postura pareja. Se ven celdillas vacías, sin postura, ni larvas, alternadas con celdas operculadas (**cría salteada**).
- # En los panales de cría suelen encontrarse **opérculos hundidos**, más **oscuros** que lo normal, **grasosos** y con **pequeñas perforaciones**.
- # Las larvas muertas, comienzan a descomponerse, desprendiendo un **olor fuerte característico**.
- # Larvas muertas de color marrón, de aspecto "gomoso", que al introducir un palillo y retirarlo se estira como "**chicle**".
- # Las **escamas**, producto de las larvas muertas, quedan adheridas longitudinalmente a la pared de las celdas. Son de color marrón muy oscuro, casi negro, muy difíciles de retirar.

Control: por las características propias de la enfermedad, una vez que la loque americana se detecta en una región, muy difícilmente pueda ser erradicada por completo de dicha zona. Cualquiera de los métodos que se empleen deben complementarse indefectiblemente con un programa intensivo de revisiones periódicas de los apiarios, incluida la época invernal, ya que una sola colonia abandonada en el campo puede destruir el trabajo de varios años de control.

La destrucción por fuego de las colonias enfermas es generalmente, la mejor opción para erradicar la enfermedad. Para ello, previamente, se deben matar las abejas mediante la utilización de un insecticida o un paño embebido en nafta y sin usar humo. Luego, se procede al quemado de panales, abejas y marcos. Para quemar este material, debe primero, hacerse un pozo y colocar sobre el mismo dos varillas de madera a manera de "puente"; sobre éste se colocan los cuadros y se prenden fuego, de esta manera lo que se va quemando cae en el pozo

y se evita, con el tapado del mismo, que las colonias que sigan con vida tengan acceso a miel y demás elementos contaminados. Si el material de madera no es incinerado junto con las abejas se debe desinfectar o esterilizar perfectamente.

Para determinar las medidas de control y profilaxis a llevar a cabo, es necesario tener en cuenta:

- la severidad de la enfermedad: presencia de escamas. Si la colmena tiene más de 50 escamas de en el área de cría, la cantidad de esporos sobre las abejas hará muy difícil la recuperación y es altamente probable que a los pocos meses se manifiesten nuevamente los signos clínicos. En esta situación la recomendación es eliminar la colonia,
- el momento del año en el que aparece la enfermedad,
- la fortaleza de las colmenas afectadas: la situación se complejiza si tenemos en cuenta la población de abejas adultas, ya que, a igual cantidad de escamas, la cantidad de las esporas por abeja se diluirá, cuando la población sea mayor. En este sentido una colonia con poca población que se pretenda recuperar requerirá de mucha atención y tardará mucho tiempo en restablecerse como colonia productiva. También en este caso la recomendación sería eliminarla.
- la cantidad de colmenas enfermas en el apiario: si más del 10% de las colmenas presentan los signos, seguramente es sólo cuestión de tiempo para que se manifieste en las restantes.

Si se detecta loque americana en épocas de temperatura elevada (primavera y verano) y se decide salvar las colonias afectadas debido a su fortaleza, se pueden adoptar distintas metodologías de manejo.

Una de ellas, la realización de paquetes de abejas a partir de colmenas afectadas, es uno de los métodos más eficaces para la recuperación de las mismas.

Otra, es el cepillado de abejas de colmenas enfermas sobre material nuevo y desinfectado. Si bien esta técnica es más sencilla que la de paquete, presenta menor eficacia.

Si la enfermedad es detectada en épocas más frías (otoño e invierno), lo conveniente es lograr que las colonias afectadas superen el invierno y lleguen a la primavera de la mejor forma para luego ser paqueteadas o cepilladas. Para conseguir este objetivo, se aconseja el uso de antibióticos (**SOLO para estos casos**).

Si las colonias son débiles y no vale la pena salvarlas, se debe proceder a su eliminación, más allá de la época del año en la que nos encontremos.

Desinfección de materiales apícolas: en caso de no quemar las cámaras de cría, pisos y techos se deberá proceder a una exhaustiva desinfección. La misma puede realizarse sumergiendo el material en parafina caliente o en soda cáustica al 15 %, en agua hirviendo. Otra alternativa, es ubicar de a 6 o 7 colmenas en forma de chimenea, rociarlas con querosén en el interior y prender fuego hasta que comience a salir un humo negro.

Esterilización de materiales apícolas: radiación: Una de las alternativas es la irradiación con cobalto-60. Actualmente en la Argentina se puede esterilizar todo el material de colmenas por medio de radiación Gamma proveniente de Cobalto-60. Este proceso se lleva a cabo en el centro Atómico de Ezeiza.

Loque europea

Agente Causal: la etiología de esta enfermedad no es simple. Según las circunstancias, suelen presentarse varios microorganismos bacterianos (*Melissococcus plutonius*, *Melissococcus alvei*, *Acromobacter euridyce*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus laterosporus*, *Bacillus alvei* y *Bacillus orpheus*) que actúan conjunta o independientemente.

Sin embargo, el verdadero agente de la enfermedad es *M. plutonius* (FIGURA.4), ya que es la bacteria que inicia la infección; los otros agentes son invasores secundarios. Esta bacteria es resistente a la acidez de la jalea real (pH=3,4), matriz en la que no se pueden desarrollar las otras bacterias. Es un coco oval lanceolado que **no esporula** y con células de tamaño variado (aproximadamente un μm de longitud), aparecen en cadenas o formando pequeñas colonias.

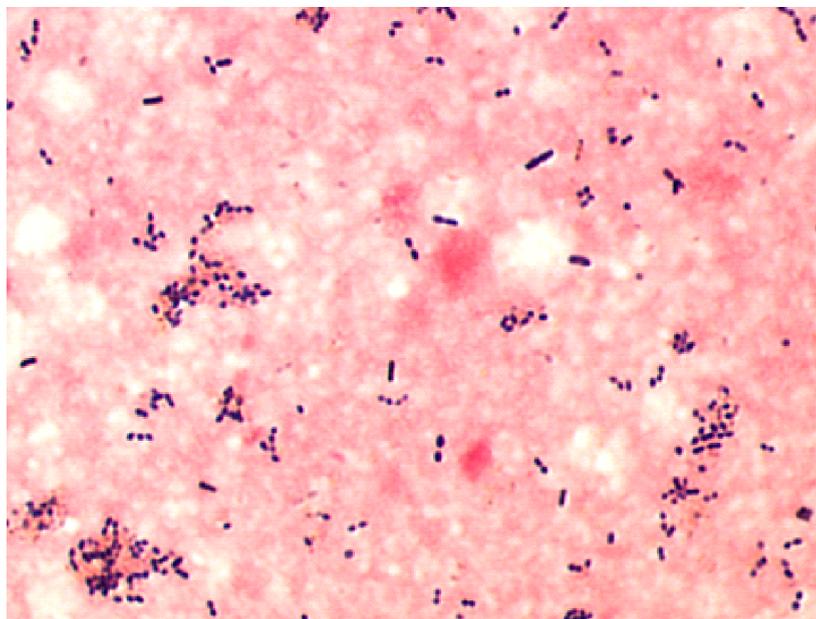


FIGURA.4. *M. plutonius*. Agente causal de Loque Europea

Cuando la larva infectada es más grande y comienza a alimentarse con papilla vasta (que es un medio menos ácido), aparecen los invasores secundarios. La muerte de la larva puede acelerarse en presencia de estos. Dichos microorganismos no causan la enfermedad, pero si tienen influencia sobre el olor y la consistencia de la cría muerta, y pueden originar algunos síntomas que enmascaren la enfermedad y dificulten el correcto diagnóstico a campo.

Síntomas: la sintomatología es variable. Las larvas pierden su color blanco lechoso y brillante. Se vuelven amarillentas y opacas, mostrando por transparencia su sistema traqueal. Si se levantan con una aguja de transferencia se encuentran flácidas (ni viscosas ni filamentosas). A medida que las larvas van muriendo, son retiradas de las celdas. De esta manera se observan larvas desarrolladas al lado de huevos y cría operculada, presentando el panal un mosaico de edades (**cría salteada**: esta es una característica que se presenta, generalmente, en los panales de cría que presentan algún problema de índole sanitario)(FIGURA.5).

Cuando la infección es grave, las obreras no alcanzan a retirar todas las larvas muertas. Estas larvas presentan un color oscuro y se percibe un olor pútrido.

Al final de la enfermedad, los restos larvales se deshidratan y secan (escamas). A diferencia de lo que ocurre con las escamas en loque americana, en ningún momento éstas se adhieren a las paredes de la celda. Por ello, son fáciles de extraer y si golpeamos el panal se caen.

FIGURA.5. Larvas afectadas de loque europea



Ciclo de la enfermedad: las larvas se infectan cuando ingieren alimento contaminado con *M. plutonius*, son susceptibles en cualquier momento antes del operculado de las celdas. Pueden morir a los 4 o 5 días de edad y raramente, luego de operculada. La susceptibilidad de las crías va disminuyendo con el aumento de la edad. Estas bacterias se multiplican en el intestino y asimilan gran parte del alimento de las larvas, llevándolas a la muerte por inanición. Éstas, cuando entran en descomposición, son invadidas por microorganismos secundarios asociados a la loque europea (*Paenibacillus alvei* y *Enterococcus faecalis*). Las abejas limpiadoras que intentan remover estos restos larvales contaminados y se los pasan a las nodrizas durante el intercambio de alimento. Estas últimas lo transfieren a las larvas durante la alimentación.

Difusión: la propagación de esta enfermedad se realiza a través de las propias abejas (abejas limpiadoras y pilladoras, deriva, caza de enjambres que tienen abejas contaminadas, multiplicación de colonias enfermas) y por medio de panales viejos que presentan escamas, larvas contaminadas y polen. El stress (ambientes húmedos y fríos) favorece el desarrollo de la enfermedad, la presencia de nosemosis, la mala alimentación, los malos manejos y desequilibrios biológicos son algunos de los factores que también predisponen a la enfermedad.

Control: El control se basa en un manejo adecuado del apiario enfermo y la aplicación de antibióticos debe realizarse **sólo cuando es necesario**. Si la enfermedad está muy desarrollada, lo más aconsejable es la destrucción de la colonia, pudiendo utilizar el material apícola luego de una buena desinfección.

Para disminuir la incidencia de esta enfermedad se recomienda usar reinas jóvenes y de buena procedencia, no utilizar panales viejos ni material dudoso, tener agua limpia disponible para las abejas y realizar una buena invernada. Es importante tener un buen equilibrio entre nodrizas y pecoreadoras y buena alimentación.

Otoño y primavera son las épocas más propicias para el desarrollo de la enfermedad.

Si las colonias no han mermado fuertemente su población, y se da un brote primaveral de esta enfermedad, antes de recurrir al control químico, es aconsejable incentivar a las colonias con jarabe de azúcar 1:1. Ésta práctica suele solucionar el problema y aumentar el área de cría.

SEPTICEMIA

Producido por *Pseudomonas aeruginosa* (FIGURA.6). Resulta en la destrucción de los tejidos conectivos del tórax, patas, alas y antena, por lo tanto la abeja se desintegra. Las abejas muertas presentan un olor pútrido. Es una enfermedad que puede debilitar a las colonias pero que raramente las mata.

Las obreras son las más afectadas. Las principales fuentes de contagio son los suelos húmedos y las aguas estancadas.

Las abejas enfermas padecen inquietud y debilidad, no pueden volar. El abdomen aparece levemente abultado y se presenta parálisis.

Esta enfermedad tampoco cuenta con un tratamiento específico para su control.



FIGURA.6. *Pseudomonas aeruginosa*

HONGOS

Nosemosis

Agente Causal: esta patología es producida por hongos (microsporidios) que afectan el aparato digestivo de las obreras. Las especies involucradas en el desarrollo de esta enfermedad son *Nosema apis* y *Nosema ceranae*. *N. ceranae* es más prevalente y produce mayor cantidad de esporas que *N. apis*.

Las esporas de estos parásitos son grandes, ovales y muy refringentes. Las esporas se desarrollan exclusivamente dentro de las células epiteliales del intestino medio de las abejas adultas.

Síntomas: la nosemosis causa muerte prematura de abejas, incapacidad para el vuelo, temblores de alas y movimientos espasmódicos. Se produce una disminución de la vida media de las abejas, debido a la disminución de reservas proteicas. Se observa, además, escasa actividad de vuelo, deficiente atención a la cría, abejas volando aisladamente en invierno, desarrollo atrasado de la colmena (principalmente en primavera), muerte de abejas adultas y debilitamiento general de la colmena.

Cuando la enfermedad se encuentra en estado avanzado se observan heces claras en los bordes externos de las celdas y marrón claro o amarillo en la piquera, en el frente de la colmena y en el techo. Bajo condiciones climáticas normales, las abejas sanas nunca defecan en las colmenas, aunque durante largos períodos de frío o mal tiempo, se ven forzadas a retener tantos desechos intestinales que el recto se expande ocupando todo el espacio disponible en el abdomen; vencida la capacidad de almacenamiento, éste se vacía espontáneamente, provocando las deyecciones internas en la colmena. Las abejas enfermas lo

hacen cuando están asentadas, generalmente, es suficiente el más leve contacto para provocar la defecación. Las esporas de *N. Apis* se acumulan en grandes cantidades en el recto, haciendo que éste se distienda mucho y se supere la actividad de las glándulas rectales, produciendo un fluido acuoso que culmina en disentería.

Ciclo de Vida: las esporas ingresan a la abeja por vía oral, con alimento o agua que las contengan. A las abejas jóvenes, cuya actividad es la de limpieza, pueden también ingresar a partir de heces frescas o secas depositadas por abejas enfermas. De esta manera, *Nosema* tiene tiempo de multiplicarse al máximo antes de que la abeja muera, por lo que a mayor longevidad (sobre todo en abejas de fines de otoño e invierno), mayor producción de esporas y mayor daño.

En el intestino medio se evagina el filamento polar de la espora y de éste sale el esporoplasma para penetrar en la célula epitelial del intestino. Allí se multiplican y desarrollan con mucha rapidez las distintas fases de la esporulación. Las células epiteliales caen por último a la luz del intestino y liberan nuevas esporas y fases de *Nosema*. Algunas formas infectan otras células y otras son eliminadas con las heces. La destrucción de las células epiteliales altera el proceso de secreción normal y trastorna finalmente la digestión. Así, las abejas no pueden digerir correctamente la miel y el polen.

En primavera, cuando comienza a aumentar el nido de cría, sobreviene una multiplicación del parásito, que ante determinadas circunstancias, alcanza un estado de equilibrio con el hospedador. Ante determinadas condiciones de stress, manejo, clima o estado interno de la colonia, algunas colmenas aparentemente sanas en invierno enferman en primavera. Cuando el mal tiempo se prolonga en la primavera, las abejas retrasan sus labores de recolección y se provoca un cuadro agudo con debilitamiento de la colmena.(FIGURA.7)

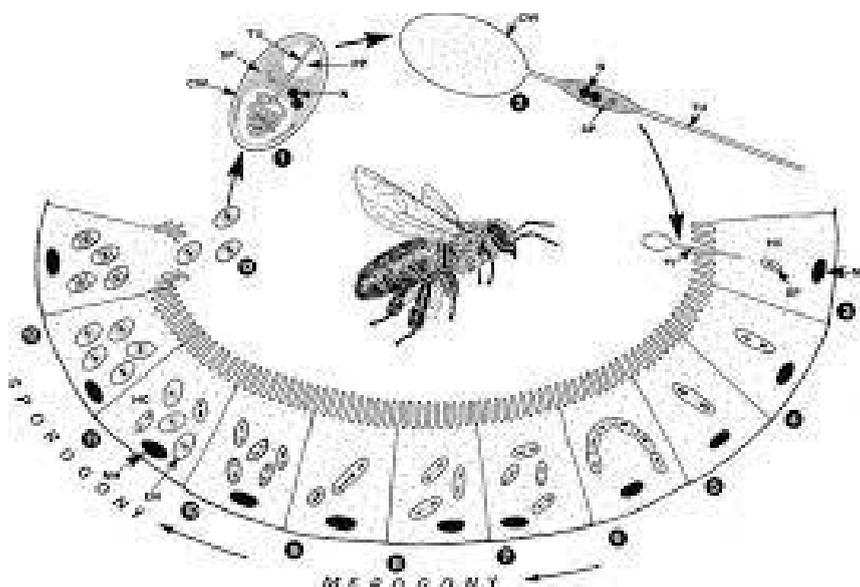


FIGURA.7. Ciclo de vida de *Nosema* spp.

Diagnóstico: La enfermedad solo puede ser diagnosticada mediante análisis de laboratorio. Para ello, se deben remitir muestras de abejas pecoreadoras (60) obtenidas de la piquera de la colmena a analizar. Se realiza el macerado de 60 abdómenes y se coloca una gota de este en una cámara de Neubauer, para efectuar el conteo de esporas bajo microscopio.

Control: para el control químico de la enfermedad, se disponía de un producto que ya no se encuentra en nuestro mercado, la fumagilina (sal de biciclohexilamonio, con poder antifúngico). Actuaba sobre las fases evolutivas del parásito y podía suministrarse en jarabe de azúcar.

Para prevenir la enfermedad, es necesario evitar el exceso de humedad dentro de la colmena y los lugares húmedos para la instalación del colmenar, invernar con buena reserva de miel y polen, tener colmenas con buena población, realizar cambio de reina cada dos años, desinfección del material con ácido acético al 80%, evitar espacios vacíos dentro de la colmena.

Ascosperosis

Agente Causal: la Ascosperosis, conocida en nuestro país como cría yesificada, es una micosis invasiva que afecta exclusivamente a larvas en desarrollo. Es la enfermedad micótica más frecuente de la abeja productora de miel y es producida por el hongo *Ascosphaeraapis*.

Síntomas: las colmenas afectadas presentan panales con cría salteada y suelen verse celdillas con orificios. Se observan momias en el suelo o en la entrada, en la plancha de vuelo o en el piso de la colmena, removidas por obreras limpiadoras. También pueden ser encontradas en los panales, tanto en celdas desoperculadas como operculadas.



FIGURA.8. Momias de ascosperosis. Momias blancas y negras

Ciclo de vida: *A. apis* es un hongo heterotálico y produce elementos de resistencia y dispersión (esporas) que son ingeridos por las larvas con el alimento, de esta manera se ocasiona la infección. Estas esporas germinan en la parte posterior del intestino medio y el micelio formado comienza a crecer, invade los tejidos, atraviesa la cutícula, emerge a la superficie larvaria y recubre casi totalmente el cuerpo larval.

En principio, las larvas muertas presentan un aspecto algodonoso y luego se desecan y momifican. La apariencia final de las momias será blanca si el micelio involucrado es de un solo signo sexual y negra si el micelio presenta hifas de distintos sexos que, al copular, producen los cuerpos fructíferos responsables de dicha coloración.

La aparición y evolución de la enfermedad están relacionadas al estrés generado por distintas causas; no sólo debe producirse la ingestión de esporas por las larvas, sino que es necesario que actúen factores ambientales y de manejo sobre la cría (causas predisponentes). Se ha mencionado un gran número de contingencias capaces de provocar estrés en las colmenas. La cantidad y diversidad de las mismas puede variar de acuerdo a la zona geográfica en la que se desarrolle la actividad apícola. Entre las más conocidas se pueden citar: enfriamiento de la cría, desequilibrios nodrizas / cría, elevada humedad y pobre ventilación, deficiencias en la alimentación, manejo inadecuado y excesivo, padecimiento de otras enfermedades e infestaciones provocadas por *V. destructor*.

Difusión: la dispersión de la enfermedad a través de las esporas se da de distintas maneras. Entre colmenas sanas y enfermas: Por pillaje, deriva, parásitos o pecoreo. El propio apicultor, por medio de un manejo inadecuado, interviene en la disseminación de esporas de *A. apis*. Dentro de una misma colmena: Por trofalaxia (transferencia de alimento de una abeja adulta a otra) y por heces y restos de muda de larvas enfermas que quedan en el interior de las celdillas.

Diagnóstico: en el campo, esta micosis es de muy fácil diagnóstico. Las colmenas afectadas presentan momias en distintos lugares de la colmena (piso y cuadros), como así también en las proximidades de la piquera. En laboratorio se realiza un análisis microscópico del hongo para determinar la especie involucrada en la aparición de la enfermedad.

Control: la expansión y severidad con que se ha presentado la cría yesificada en los últimos años, ha obligado a la insistente búsqueda de métodos de control, tarea de difícil resolución debido a las características etiológicas que presenta la micosis.

No existe un agente eficaz para el control de la cría yesificada. Se ha enfatizado en el control químico y es muy grande el número de sustancias probadas. Un antifúngico ideal debe

ser inocuo para abejas adultas y cría, no dejar residuos en los productos apícolas, ser persistente y fácil de emplear. Estas características, en general, no se cumplen en su conjunto. Es necesario remarcar la importancia de no utilizar agentes químicos en forma indiscriminada y sin conocimiento, no solo ante la perspectiva de que sean tóxicos para las abejas o que dejen residuos en miel, sino también ante la posibilidad de la aparición de cepas resistentes de *A. apis*.

Por otra parte, las prácticas de manejo recomendadas están dirigidas a reducir el estrés (prevención de factores predisponentes) y la masa infectante (disminución de la carga de esporas). Es importante evitar la apertura de colmenas en días fríos, el desplazamiento de cuadros de cría a lugares de la colonia donde los cuidados y la temperatura no sean suficientes, la alimentación con jarabe en momentos inadecuados; mantener colmenas con adecuada población. Se debe limitar el uso de trampas de polen y proveer de una buena ventilación a las colmenas.

La instauración de un brote produce la acumulación de esporas en el interior de la colmena, por lo que se hace necesario, junto a la prevención de factores predisponentes, eliminar el mayor número de formas infectantes retirando los cuadros viejos y evitar intercambiar material entre colmenas sanas y enfermas. Se debe tener presente la posibilidad de cambio de reina en aquellas colonias en las que reaparece la enfermedad. Colmenas muy afectadas deben ser aisladas o eliminadas, en caso de ser necesario, quemando cuadros y flameando cajones.

INSECTOS

Moscardón cazador de abejas

Mallophora ruficauda Wied, comúnmente llamado moscardón cazador de abejas se ha constituido en una verdadera plaga para la apicultura de distintas zonas de nuestro país. Es un díptero de gran tamaño (2 - 2,5 cm de largo y hasta 5 cm de envergadura)

Ciclo de Vida (FIGURA.10): la hembra es fecundada y comienza a poner a los pocos días de nacida. El período de puesta se prolonga normalmente desde la segunda quincena de Diciembre hasta fines de Febrero, coincidiendo con las épocas de más altas temperaturas de verano.

Generalmente, las hembras de *Mallophora* desovan sobre sitios más o menos elevados como alambrados, postes y extremos de palos secos. Los huevos se depositan en forma agrupada y recubiertos y protegidos por una sustancia de color blanco que al secarse forma placas.

A los pocos días, nacen las larvas y caen al suelo, enterrándose y permaneciendo en el mismo (a veces, durante meses) hasta ponerse en contacto con larvas de diversas especies de

Coleópteros, principalmente de *Dilobderus abderus*. Sobre éstas se fijan y se transforman en pupas al comenzar la siguiente primavera.

Finalmente, a mediados de diciembre, concluída su etapa de pupa, comienzan a emerger de lo profundo del suelo los insectos adultos, que dos horas después de su aparición en la superficie ya vuelan normalmente.

Daños: el moscardón cazador (habitualmente merodea por las inmediaciones de los colmenares) acostumbra a atacar a las obreras que se hallan en actividad, operación que repite varias veces en un mismo día. Las ataca en vuelo, las mata y luego de posarse junto a ellas, les succiona la hemolinfa.

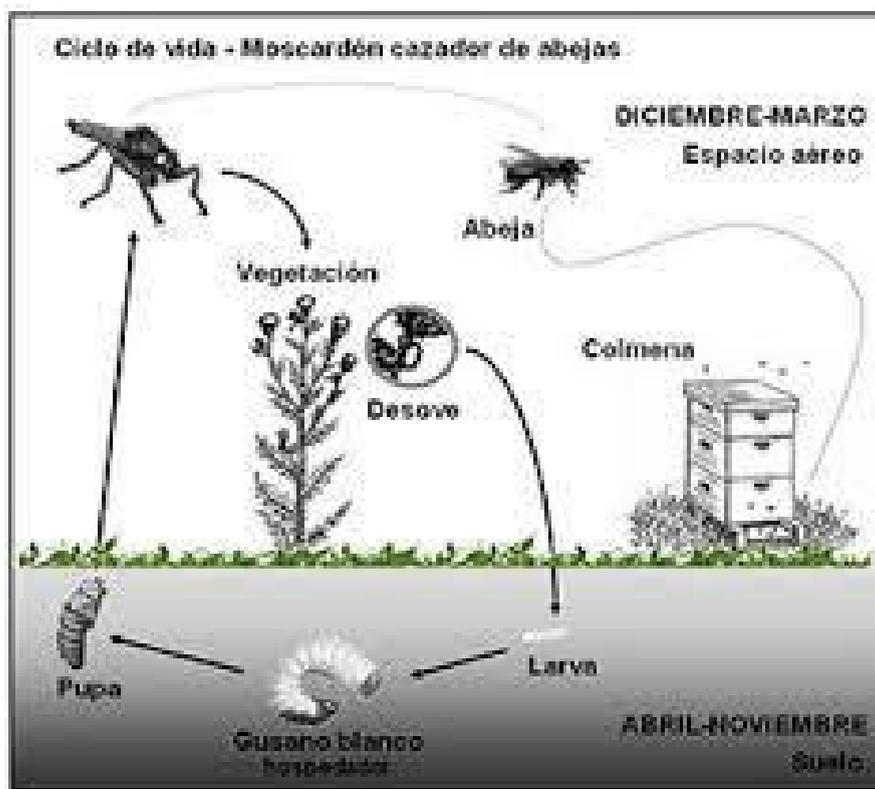


FIGURA.10. Ciclo de vida. Moscardón cazador de abejas.

Se ha observado que, cuando la densidad poblacional de *Mallophoraruficaudaes* muy elevada, existe en las abejas un cambio de comportamiento. Se hacen más activas en las horas más tempranas de la mañana y en las últimas de la tarde, evitando así salir de la colmena en los horarios de mayor actividad de los moscardones. Este cambio se ve traducido en importantes mermas en la producción de miel.

Control: no existe un medio eficaz de control de esta plaga. Lo que se aconseja actualmente, con las limitantes que ello tiene, es la eliminación de las larvas de *Dilobderus abderus*, por

medio de la arada del terreno. Las larvas, al quedar al descubierto, pueden ser predadas por las aves.

Por otra parte, cabe mencionar la existencia en nuestro país, de un enemigo natural de *Mallophora ruficauda*. Se trata de una avispa denominada *Rubrica surinamensis* De Ger, cuyas larvas se alimentan preferentemente del moscardón adulto. En ciertas zonas su presencia es abundante, constituyendo un valioso factor de ayuda en la defensa de los colmenares.

Polilla de la cera

La polilla de la cera es una plaga sumamente común en los apiarios, en los que, si bien puede atacar colmenas pobladas y en explotación, generalmente, invade aquellos materiales apícolas (panales, alzas, etc.) que se encuentran fuera de uso y contienen cera o restos de cera de abejas.

Aunque existen diversas especies conocidas como polilla de la cera (accionar y daños semejantes), la más difundida es, sin dudas, *Galleria melonella* L o polilla mayor de la cera o falsa tiña. Es un insecto perteneciente al orden de los Lepidópteros, que se desarrolla y prospera con temperaturas templadas o cálidas y cuyos hábitos permiten clasificarlo como mariposa nocturna.

Ciclo De Vida: la duración del ciclo biológico es variable, en función de la temperatura ambiente, pudiendo cumplirse, en circunstancias muy favorables, en 49 o 50 días.

El insecto atraviesa las etapas de huevo, larva y pupa, hasta llegar a adulto. La hembra suele poner una elevada cantidad de huevos durante un período de aproximadamente 15 días, en grupos de 5 a 30 cada uno. Los deposita en cualquier grieta o rajadura existente en los cuadros o en las alzas de las colmenas. La larva, luego de eclosionado el huevo, se desplaza rápidamente hacia los panales, preferentemente hacia aquellos que tienen cera oscura. Durante este estadio, la larva se alimenta de la cera de los panales para lo cual va haciendo perforaciones que constituyen galerías. Estas galerías van siendo recubiertas paulatinamente con una tela secretadas por la propia larva y le otorgan al panal atacado un aspecto característico. Transformada en pupa, se inmoviliza dentro de un capullo, buscando para ello, lugares protegidos para instalarse. Previamente a su ubicación definitiva, *G. melonella* acanala las superficies de dichos lugares y produce un debilitamiento de los materiales del cuadro. (FIGURA.11)

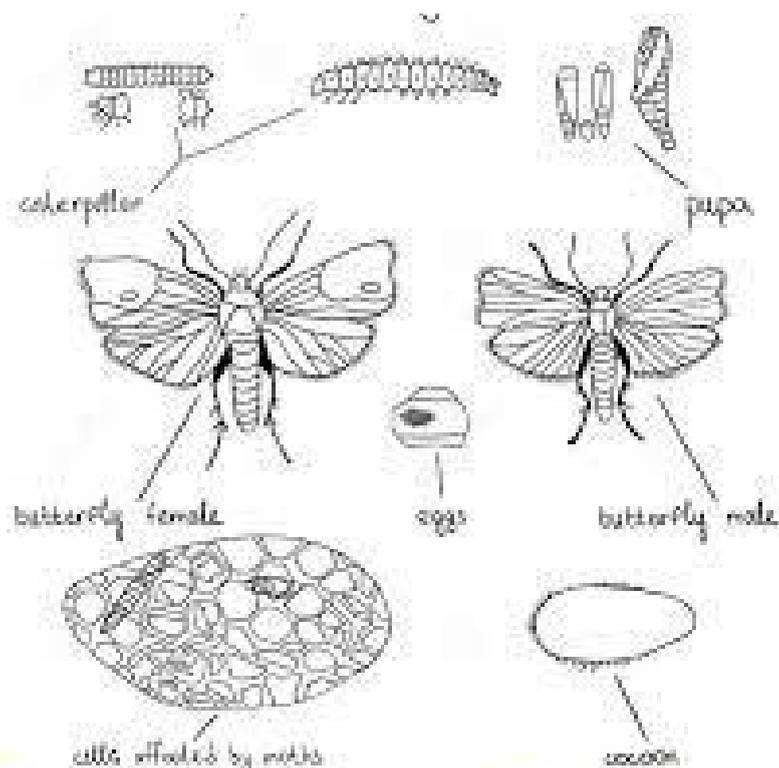


FIGURA 11. Ciclo de vida de la Polilla de la cera.

Daños: la mayor proporción de daños causados por este insecto ocurre en aquel material que, hallándose fuera de uso, fue guardado sin tener en cuenta las necesarias precauciones.

Cuando ataca a colmenas pobladas, la hembra elige para sus desoves a aquellas colonias que se encuentran debilitadas por alguna otra causa (enfermedades, intoxicaciones, etc.). Según el grado de intensidad de la invasión, variarán los daños experimentados por la colonia, llegando en circunstancias extremas, al abandono de la colmena por parte de las abejas. Por el contrario, una colonia fuerte controla por sí misma el nacimiento de las larvas de *G. mellonella*, a través de la limpieza efectuada por sus obreras.

Control: como prevención deben mantenerse colmenas fuertes, bien limpias en su interior, sin exceso de propóleos y cambiarse periódicamente los pisos de las mismas.

Siempre es conveniente desinfectar aquellos cuadros labrados retirados de las colmenas con destino a ser guardados, dada la posibilidad de la presencia de huevos.

Luego de la desinfección correspondiente, los cuadros obrados no deben dejarse abandonados o acumulados de cualquier manera, ya que de esta manera son muy susceptibles de ser atacadas por la mariposa adulta.

De tener que guardar los materiales al aire libre, debe tenerse la precaución de almacenarlos de manera tal que los mismos queden elevados a una cierta altura del suelo y reciban una aireación continua.

Pequeño escarabajo de las colmenas (PEC)

Agente causal: *Aethina tumida* (Murray 1867) (FIGURA.12) es un insecto perteneciente al Orden Coleoptera, Familia Nitidulidae, que puede ser hallado en colmenas con abejas o en material almacenado para un uso posterior. Es un parásito de las colonias de abejas melíferas, originario del sur de África. Los adultos y las larvas del PEC se alimentan de las crías de las abejas, de la miel y el polen, causando así la muerte de las crías, la fermentación de la miel y la destrucción de los panales. Ha sido reportado en Australia, Italia y Portugal. En América, su aparición data de mayo de 1998, en un apiario comercial de Florida, Estados Unidos. En 2007, fue reportado en México y avanzó hacia Centro América siendo denunciada su presencia en 2014, en Nicaragua y posteriormente en Costa Rica. En marzo de 2016, fue reportada su presencia en Brasil. A partir de esta reporte, se decretó la alarma sanitaria en Argentina, que obliga a denunciar su aparición en los apiarios. Hasta el momento no existen registros en nuestro país.



FIGURA 12. *Aethina tumida* (Murray 1867).

Ciclo de vida: El desarrollo de *A. tumida* involucra los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. El tiempo de duración del ciclo es muy variable y se debe a que la fase de pupación del escarabajo cambia mucho, dependiendo de la temperatura. Se caracterizan por la capacidad de comunicarse químicamente a nivel de feromonas para el reclutamiento de individuos y para detectar olores de los substratos que le interesan (cría, miel y polen fundamentalmente y hay registros de su presencia en frutas en descomposición).

Los huevos son blancos perlados (1,4mm x 0,26mm). La hembra deposita sus huevos en fila o en grupo, en grietas y hendiduras donde las abejas no pueden alcanzarlos. Dentro de la colmena, los huevos pueden ser hallados en cualquier parte, cada hembra puede poner entre 1000 y 2000 huevos. El período de incubación varía entre 1 y 6 días.

Las larvas recién emergidas, presentan cabezas relativamente largas y protuberancias en todo el cuerpo, este es el estadio que produce el mayor daño a la colmena. Si bien pueden llegar a ser confundidas con las larvas de la polilla mayor de la cera, se las puede diferenciar por la presencia de 6 prominentes patas anteriores y su consistencia más rígida. Ambos organismos, pueden ser hallados simultáneamente en la misma colonia. Las larvas se desarrollan dentro de las colmenas, a expensas de polen, miel, larvas y huevos de abejas. El período de desarrollo promedio es de 10 a 14 días. Luego, las larvas se dirigen hacia fuera de la colmena en búsqueda de luz, se arrastran hasta el suelo y se entierran entre 10 y 30 cm de profundidad, en hasta 100 metros a la redonda. Construyen una especie de celdilla de tierra lisa para realizar la metamorfosis, completando así su desarrollo. Es durante esta etapa de transición, de larva a pupa, cuando el insecto es más vulnerable. Se piensa que la naturaleza del suelo puede ser también una variable que incida en el éxito del desarrollo.

Las pupas recién formadas son blanco perladas y comienzan a pigmentarse con la transformación a adulto. Si las condiciones ambientales son propicias, en 10 días pueden emerger nuevos adultos que podrán infestar otras colmenas o enjambres silvestres.

En condiciones favorables, el ciclo puede completarse en un mes. Alta Humedad, alta temperatura y la disponibilidad de alimento favorecen su desarrollo.

Los adultos inmaduros son de color marrón claro y se van oscureciendo hasta alcanzar un color negro al llegar a la madurez. Son anchos y aplanados y miden alrededor de 5,7 mm de largo por 3,2 mm de ancho. Cuando son jóvenes, pueden moverse muy rápidamente sobre los panales, vuelan con facilidad y se orientan hacia la luz. Los adultos pueden volar más de 10 km para infestar otras colonias atraídos por su olor. Después se hacen menos activos y permanecen en las partes menos luminosas de la colonia. Están recubiertos de unos finos pelos que los hace muy difíciles de atrapar. Pueden vivir desde unos pocos días a seis meses. Generalmente ingresan volando a la colmena en ultimas horas de la tarde.

El reconocimiento de los adultos es clave en esta etapa de alerta sanitario en Argentina. Como características diferenciales se mencionan: presencia de antenas capitadas, la región posterior de la cabeza (pronoto) termina en puntas agudas, patas anchas y planas que le permite pegarse a la superficie de la colmena, élitros cortos que no llegan a cubrir la totalidad del abdomen.

(FIGURA.13)

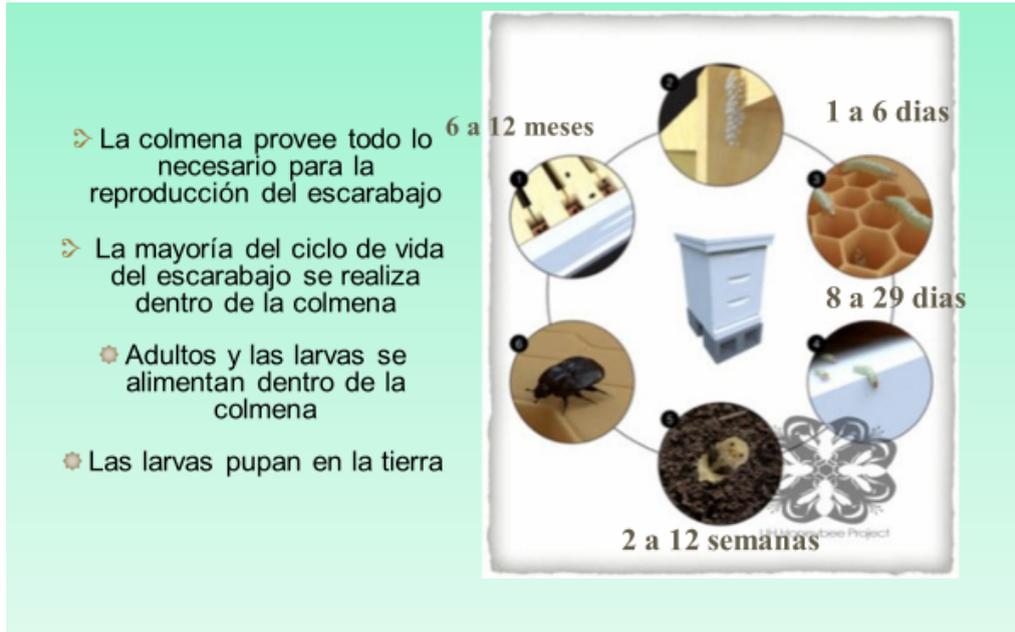


FIGURA 13. Ciclo de vida del pequeño escarabajo de las colmenas (PEC)

Daños: El pequeño escarabajo de la colmena no es considerado como un problema importante en África Subsahariana. Sin embargo, coincidiendo con su aparición en Estados Unidos, se han denunciado grandes daños y pérdida de colmenas por parte de los apicultores de estos países. El escarabajo provoca estrés en la colmena y deteriora sensiblemente el material que es afectado. Sin embargo, el principal daño económico es el producido por las larvas que se encuentran en las alzas de miel y los panales con cría, ya que éstas se alimentan de miel y crías vivas, además de polen, cera, larvas y abejas muertas. Las larvas del PEC poseen una levadura natural (*Kodamaeaohmeri*) que proviene de un hongo que vive dentro del tracto digestivo del insecto. La levadura es excretada mediante las heces de la larva, y esto provoca la fermentación de la miel (olor a naranja podrida). Esta miel no se puede mezclar con miel no afectada, ya que produce también su fermentación y las abejas no la consumen. Este es uno de los principales problemas y la detección temprana de los adultos permitiría evitar esta situación.



FIGURA 14. Daños provocados en la colonia por



el pequeño escarabajo de las colmenas (PEC)

Control: Las colonias de abejas parecen soportar poblaciones grandes de adultos sin mayores inconvenientes. Sin embargo, el problema reside en la gran cantidad de huevos que éstos pueden poner y que se traducen en una enorme cantidad de larvas. El escarabajo es oportunista, puede esperar hasta un año para comenzar a reproducirse. El control del escarabajo se basa en la identificación y eliminación de los individuos adultos.

El monitoreo del estado poblacional del PEC es fundamental ya que le permite al técnico o al productor apícola establecer los momentos en los cuales el escarabajo aumenta su población y les ayuda a ver cuándo sus colmenas están en problemas de acuerdo al estado de las mismas.

En Argentina, en este momento el monitoreo es clave para su detección temprana y la eliminación temprana de adultos. Los PEC empiezan el ciclo dentro de la colonia. El escarabajo adulto busca la oscuridad. En una colmena equilibrada, la mayor parte estará ubicada en las alzas y medias alzas, ya que las abejas los irán desplazando y evitarán que lleguen al nido de cría. Busquemos escarabajos adultos bajo la entretapa y/o el techo de la colmena, empecemos por los cuadros externos del alza o media alza superior en los panales, entre la pared de la cámara de cría y el alimentador o dentro de ellos.

Si bien hay países que utilizan trampas con productos químicos para su control, no son efectivos y contaminan los productos. El mejor control es el monitoreo frecuente y el uso de bandejas trampas con aceite colocadas en el interior de las colmenas en áreas donde los escarabajos se refugian (lejano a la zona de cría). Las abejas persiguen a los escarabajos, que se acumulan en los cuadros más externos y se “ahogan” en las trampas de aceite.

Piojo de las abejas

Braula coeca Nitzch es un parásito externo de las abejas. Se lo encuentra siempre sobre el tórax de cualquiera de los individuos, aunque con mayor frecuencia sobre las reinas. Es un díptero áptero (sin alas) que en estado adulto es sumamente pequeño (1,5 x 1 mm.) y de color rojizo.



FIGURA 15. *Braula coeca* Nitzch

Ciclo de Vida: el desarrollo completo del piojo dura entre 63 y 67 días, dependiendo de las condiciones climáticas. La hembra deposita los huevos en forma individual; a principio de temporada, sobre los opérculos de las primeras crías primaverales, y a fines del verano, sobre los opérculos de las celdas con miel. El desove cesa con la aparición de los primeros fríos del invierno.

Al sexto día nace la larva. Por medio de unos ganchos quitinosos comienza inmediatamente a perforar un túnel a través del opérculo sobre el que se asienta. Al aproximarse el momento de su transformación en pupa, la larva excava en la cera un agujero o cámara pupal, en que se encerrará y permanecerá durante toda su etapa de pupa. En este estadio comienzan a delinearse los rasgos del futuro adulto.

Concluida su etapa de pupa, *Braulacoeca* perfora la pared de la cámara en que transcurriera la misma, emergiendo ya como insecto adulto y procediendo de inmediato, a parasitar obreras y reinas de la colonia. Instalado sobre su huésped, sobre cuyas partes ventrales y dorsales se desplaza rápidamente en razón de las características de sus patas, se dedica a alimentarse con la miel que extrae directamente de la boca de este.

Daños: la presencia de *Braula coeca*, parasitando a la población de una colonia, contribuye a alterar el curso normal de vida de la misma, al interferir en las tareas de los diferentes individuos que la componen.

Dicho efecto se manifiesta, principalmente, al hallarse parasitada la reina (huésped preferido por el piojo), que, al sentirse incómoda e irritada por la acción de éste (en especial, al robarle su alimento), se debilita y disminuye su ritmo de postura. Esto provoca una disminución de la postura.

Como resultado del mencionado proceso, se ve seriamente afectada la producción de miel, lo que implica menores rendimientos.

Control: como medida preventiva, tendiente a evitar la infestación por el piojo de las abejas o a disminuir la posibilidad de su propagación, reviste singular importancia mantener las colonias fuertes y alojadas en colmenas con su interior bien limpio de restos de cera y/o de excesos de propoleos.

Por otra parte, en caso de que la parasitación por piojos se halle limitada a la reina, resulta factible eliminar a estos en forma individual. Para ello manteniendo sujeta la reina, se desliza sobre su cuerpo un palillo impregnado con miel, al que se adherirán los parásitos. Retirados estos junto con el palillo, se procede a su destrucción.

De encontrarse el *Braulacoeca* difundido en la colonia, se puede adoptar para su eliminación, a utilización de humo de tabaco. De todas maneras, la utilización de productos

para el control de varroosis colabora con el control del piojo, manteniendo, aparentemente, sus niveles muy bajos.

Bibliografía

APIMONDIA. 1977. La varroosis, enfermedad de la abeja melífera. Ed. Apimondia. Bucharest, Rumania. 101 p.

Bedascarrasbure, E; Bailez, O; Palacio, M.A; Ruffinengo, S; Cuenca Estrada, G. Guía de Apicultura. Facultad de Ciencias Agrarias. UNMDP. Pag. 293. 1984- 2000.

Dade, H.A. 1985. Anatomy and dissection of the honeybee. Int. Bee Research Association. London. 158 p.

De Jong, D; P.H. De Jong & L.S. Gonçalves. 1982. Weigh loss and other damage to developing worker honeybees from infestation with *Varroa jacobsoni*/. J.Apic. Res 21:165-167.

Pickard, R.S. 1979. The thinking bee. In: Honeybee Biology, by J.B.Free. Central Association of beekeepers publications. p 35-44.

Shimanki, H & Knox, D.A. 1991. Diagnosis of honeybee disease. Agricultur Handbook N^o 690. USDA. 53 p.

Wess, J. 1984. Enfermedades de las abejas. Prevención y tratamiento. Serie de diseños para el desarrollo de programas No 2. Asociación israelí de cooperación internacional. 16 p.

Autores :
Dr. Sergio Ruffinengo
Dra. María Alejandra Palacio
Ing Agr^o. Cristina García
Lic Alim. María Soledad Varela
Tec. Analía Noelia Martínez

