

CAPÍTULO I

VARROASIS

Carlo Bounous

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende ser un aporte al apicultor nacional que le permita conocer y reconocer aún más esta enfermedad, así como las posibles medidas de control que se puedan tomar para disminuir su incidencia.

Todos hemos escuchado un montón de “recetas” para controlar la Varroa, pero no existe ningún manual o compendio que integre toda la información confiable sobre el tema. Este es el fin de esta publicación, aunque somos conscientes de que existe aún una cantidad de dudas y puntos débiles en cuanto al control de la parasitosis. Aún queda mucho camino por recorrer para aclarar estos puntos, sobre todo en lo referente a la investigación nacional.

Quizá el principal desafío es compatibilizar el control de la varroasis con la calidad de los productos de la colmena.

CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD

Es una parasitosis producida por el ácaro *Varroa destructor* (ex *jacobsoni*) llamada Varroasis, Varroosis o Varroatosis. Se trata de un parásito externo (ectoparásito) que afecta a las abejas en todos sus estadios de desarrollo y que está considerada mundialmente como una de las enfermedades más graves y causando una elevada mortandad de colmenas en ciertas zonas. En Uruguay probablemente la zona más afectada sea el litoral oeste y sur del país, que por otra parte es la más poblada de colmenas. Este ácaro es un parásito originario de la abeja asiática *Apis cerana* (en ellas no causa un gran daño debido principalmente a sus hábitos de limpieza) y, recientemente -principios de siglo XX- se ha establecido, en la abeja europea *Apis mellifera*, causando severas pérdidas.

ALGUNOS ASPECTOS EN LA BIOLOGÍA DE LAS ABEJAS

Los huevos puestos por la reina, uno por celda, eclosionan al cabo de tres días. Las larvas son alimentadas con jalea real durante dos días y luego con una mezcla de polen y néctar o miel. Esta larva va creciendo y al día 10 u 11 se opercula la celda por medio de las abejas jóvenes (nodrizas). Ya debajo del opérculo la larva pasa al estado de prepupa y luego pupa, sufriendo modificaciones en tamaño, color y forma (desarrollo de ojos, patas, alas y dureza de su piel) naciendo a los 21 días en el caso de obrera. El zángano nace a los 24 días, hecho importante en la preferencia de las Varroas por estas celdas.

CICLO DE VIDA DE LA VARROA

La varroa afecta tanto a la cría como a las abejas adultas. En las abejas adultas los ácaros se encuentran sobre el abdomen y tórax, sosteniéndose con sus patas y partes bucales (fase forética). En la cría se encuentran dentro de la celda operculada (fase dentro de la celda).

La hembra adulta es de color marrón oscuro, de forma ovalada y plana, aproximadamente de 1 mm. de largo por 1,6 mm. de ancho. Los machos son menos pigmentados y más pequeños, miden alrededor de 0,7 mm. de largo por 0,7 mm. de ancho y no sobreviven fuera de las celdas de cría. (Figura 1).

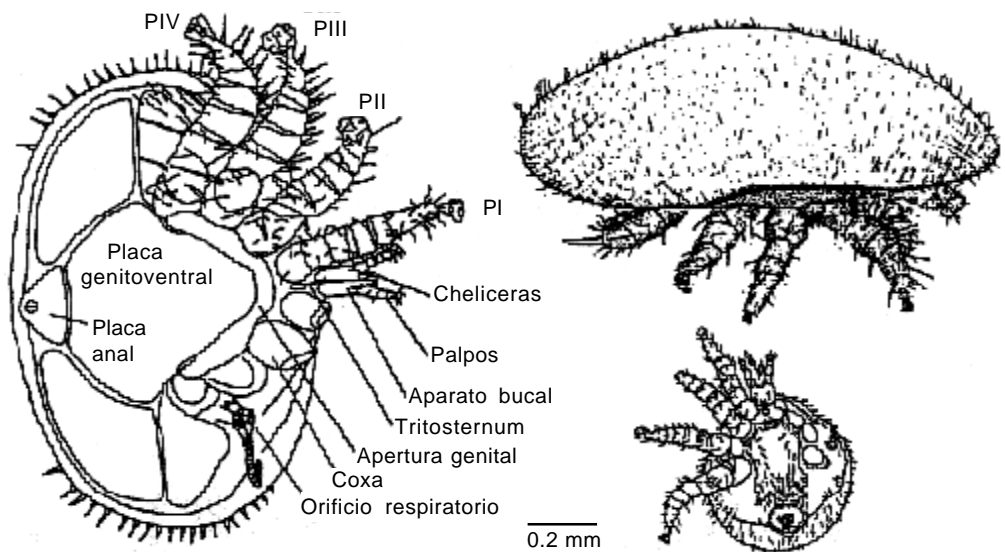


Figura 1. Esquema de una hembra adulta en vista ventral (a la izquierda), y dorsal (arriba) y de un macho (abajo) de *Varroa jacobsoni*.

Varroa adulta

La varroa adulta prefiere las celdas de zánganos, si las hay, posiblemente debido a las mayores concentraciones de hormona juvenil y a la duración mayor de su período antes del nacimiento. (Figura 2).



Figura 2. Varroa adulta.

Etapas:

- 1- El ciclo se inicia cuando una hembra del parásito abandona la abeja adulta y penetra en una celda de cría de zángano o de obrera, que se encuentran próximas a ser operculadas. Más de una hembra puede ingresar a la misma celda.
- 2- Una vez en el interior de la celda, la hembra del parásito se sumerge en el alimento larval localizado en la base de la celda, permaneciendo adormecida probablemente por la baja concentración de oxígeno existente en el alimento. Consume una pequeña porción del alimento larval mientras permanece sumergida en el mismo.
- 3- Una vez que la cría ha sido operculada y la larva de abeja ha consumido el alimento larval, el ácaro comienza el período de alimentación sobre la abeja en desarrollo.
- 4- La hembra del ácaro deposita su primer huevo aproximadamente a las 50 horas (48 a 60 horas) después que la celda ha sido operculada y a partir de entonces deposita un huevo cada 30 horas. El primer huevo depositado en la secuencia dará lugar a un macho, mientras que los siguientes darán origen a hembras. El número de descendientes que puede producir varía según sean crías de obreras o de zánganos. En las primeras la hembra fundadora pone seis huevos y en los segundos siete huevos, ya que la duración del período de operculado es dos días más en el zángano que en la obrera.
- 5- Sucesivamente aparecen los distintos estadios del ácaro: larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Cada sexo presenta diferentes tiempos de desarrollo. Las hembras se desarrollan más rápido (aproximadamente 217 horas) que los machos (aproximadamente 230 horas) por lo que la primera hembra de la progenie madura casi al mismo tiempo que el macho.
- 6- Los ácaros adultos se fecundan en la misma celda que han nacido. Si solo ingresó una hembra madre a la celda la fecundación se produce entre hermanos, pero si ingresa más de una hembra madre puede existir exocría.
- 7- Cuando la obrera o zángano ha completado su desarrollo, emerge de la celda de cría conjuntamente con las hembras de varroa adultas que puedan recomenzar el ciclo. Los machos y los estados inmaduros que no han completado su desarrollo permanecen en la celda y mueren.
- 8- El estrecho contacto entre las abejas, así como la trofalaxia (intercambio de alimento de abeja a abeja) permite a los ácaros adultos transferirse rápidamente a nuevos hospedadores. Las hembras permanecen un tiempo sobre las abejas adultas e invaden las celdas de cría para recomenzar el ciclo reproductivo. (Figura 3).
- 9- Algunas hembras parasitan abejas pecoreadoras y zánganos y pueden dispersarse a otras colmenas. (Figura 4).



Figura 3. Varroa sobre una abeja adulta.

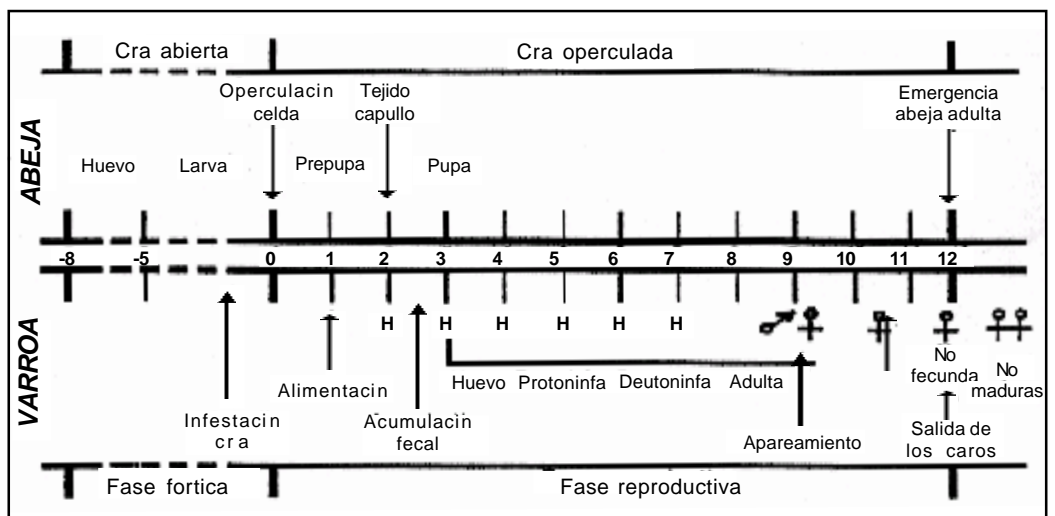


Figura 4. Esquema comparativo entre ciclos de abeja y varroa. Sincronización del ciclo de desarrollo de Varroa con el ciclo de desarrollo de la abeja. Entre las dos líneas al centro se indican el número de días, tomando como día 0 la operculación de la celda por las obreras. En la parte superior, se presenta el desarrollo de la abeja. En la parte inferior, se presenta el desarrollo de Varroa desde la invasión en la celda de cría, hasta la postura de los huevos (indicados con H), la maduración de las Varroas jóvenes y su apareamiento.

DAÑOS PRODUCIDOS EN LAS ABEJAS

Estos pueden ser de acción directa o indirecta.

Dentro de los directos pueden mencionarse: pérdida de peso de las abejas parasitadas, malformaciones en patas, alas y abdomen, disminución de su vida media, nerviosismo, incomodidad y desorientación. Distintos ensayos han demostrado una pérdida de peso de las abejas entre un 7 y 25% según sean parasitadas por uno o más ácaros. Las malformaciones pueden presentarse hasta en un 30% del total de las abejas parasitadas. La vida media de las abejas parasitadas también se altera, reduciéndose entre un 30 y un 70%, según tengan uno o más ácaros.

Un síntoma comúnmente visto en los apiarios es la mortandad de colmenas, en invierno o principios de primavera, con buenas reservas de miel y polen, sin presencia de abejas adultas y a veces un área muy pequeña de cría operculada muerta.

Dentro de los daños indirectos cobra importancia la inoculación o puerta de entrada que los ácaros pueden realizar a diferentes microorganismos patógenos. Se cita la bacteria *Hafnia alvei*, causante de la septicemia, diversos tipos de virus, etc. También, junto con el uso continuo de acaricidas que destruyen, además, los ácaros benéficos –muchos de ellos consumidores de hongos- crean condiciones, dentro de la colmena, que favorecen el desarrollo del hongo *Ascospaera apis*, responsable de la “cría yesificada”.

El ciclo de la varroa presenta una fase forética (de transferencia) y una fase reproductiva (dentro de la celda). La fase forética solo es llevada a cabo por las hembras adultas, que se localizan sobre las obreras y los zánganos; pueden colonizar nuevas colmenas por la deriva, el pillaje, etc.

La hembra de varroa durante esta etapa forética se alimenta de la hemolinfa de la abeja y puede vivir por varios meses, probablemente el clima y la presencia o no de cría en la colmena influyen sobre la duración de este período.

La fase reproductiva del parásito, como ya vimos, se realiza dentro de la celda de cría, por lo tanto va a estar condicionada por su presencia en la colonia, dependiendo esto de la época del año, clima, floración, etc.

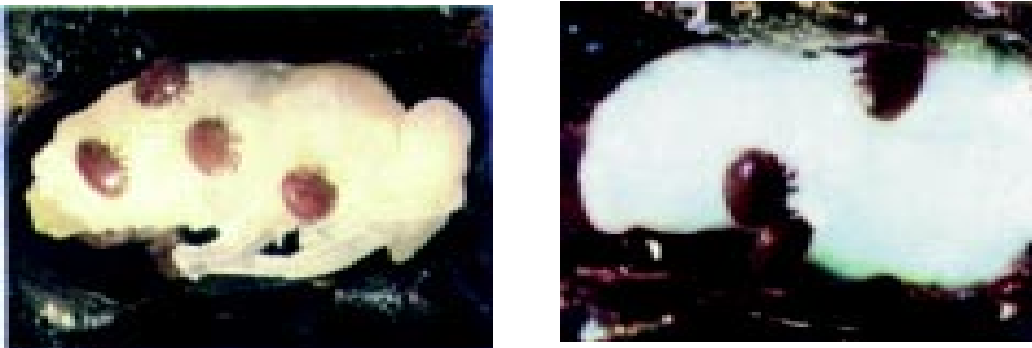


Figura 5. Varroas sobre cría.

El número final de hembras hijas que logren madurar va a depender de la duración del operculado, mayor en los zánganos que en las obreras. Se han visto, además, diferencias entre obreras de diferentes colmenas (líneas genéticas diferentes), lo que explicaría cierta tolerancia de algunas colonias a la enfermedad; diferencias que los apicultores vemos muy a menudo en nuestras colmenas. Se han hecho varios trabajos de investigación en este sentido, pretendiendo seleccionar abejas tolerantes, pero quizás una limitante sea la baja heredabilidad de este carácter.

MORTALIDAD NATURAL DE LAS VARROAS

En la época en que hay poca cría en la colmena y la mayor parte de los ácaros están fuera de las celdas (etapa forética) su mortalidad es mayor. Durante el invierno los ácaros que se alejan de la bola invernal (sobre las abejas) es probable que mueran. Durante el verano solamente el 20 a 30% de los parásitos están en las abejas adultas, mientras que en el invierno casi el 100% se encuentra sobre estas abejas. Esto es importante para tener en cuenta al sacar un porcentaje de infestación sobre abejas adultas.

El tiempo de vida de un ácaro fuera de la colmena, sin parasitar una abeja, es muy corto y muere en pocas horas.

DISEMINACIÓN DE LA VARROA

Su diseminación entre colmenas y aún entre apiarios es muy rápida.

La intervención de los apicultores fue un factor desencadenante para que en pocas décadas su distribución sea casi mundial.

Los siguientes son algunos mecanismos por los cuales se disemina la enfermedad:

- a) A través de zánganos que acceden libremente a distintas colmenas.
- b) Por medio de abejas pecoreadoras que al regresar del campo pueden ingresar a otras colmenas. Se ha comprobado que puede existir una reinfestación del 20% entre colmenas de un mismo apiario y entre un 10-15% entre apiarios cercanos.
- c) Por pillaje. Las colmenas pilladas son las más débiles y por lo general las más afectadas por los ácaros. Las abejas pilladoras entran en estas colmenas débiles y al salir pueden acarrear los parásitos a sus colmenas.
- d) Por la captura de enjambres de los cuales se desconoce su procedencia.
- e) Por el intercambio de material y cuadros de cría entre colmenas y traslado de núcleos de un apiario a otro.
- f) Por otros insectos. Se ha visto la presencia del ácaro sobre algunas especies de avispas.

En resumen, son altas las posibilidades de que la enfermedad se disemine rápidamente en un apiario y entre apiarios.

DIAGNÓSTICO DE VARROASIS EN LA COLONIA

Se conoce que algunas colonias pueden lograr cierto nivel de tolerancia a la varroa - colonias africanizadas y algunas europeas – u otras que por estar en zonas de baja incidencia no necesitan ningún tratamiento. Pero hay otras en que la incidencia de la enfermedad es mayor y se arriesga la vida de las colonias, por tanto necesitan de algún método de control. Hay que tener en cuenta que se trata de una enfermedad casi imposible de erradicar por el momento y los esfuerzos deben dirigirse a mantener lo más bajo posible el porcentaje de varroas.

En las abejas adultas las varroas están generalmente ubicadas en la parte baja del abdomen, siendo difíciles de observar. Cuando éstas se visualizan con facilidad es porque existe una situación crítica y en corto plazo la colonia puede morir.

Es importante saber detectar a tiempo la parasitosis, antes de que la colonia sufra daños irreparables.

Veremos algunos métodos sencillos que nos ayudan a determinar el grado de incidencia de la enfermedad.

Si no existe ninguna referencia sobre el apiario puede hacerse una inspección de las celdas de zánganos, por la gran preferencia que la varroa tiene por ellos. Con un objeto cortante (bisturí o trincheta) se desoperculan varias celdas y se observa detenidamente. Si los ácaros están presentes, se ven adheridos a los cuerpos de las larvas o pupas y contrastan sobre el color claro de la cría por su color marrón rojizo. Debe examinarse también el interior de la celda ya que podrían encontrarse sobre el fondo y paredes.

En colmenas muy afectadas es común observar abejas con alas deformadas, ácaros caminando sobre los panales, opérculos hundidos y perforados, pupas en estado de descomposición y poca población de abejas.

Para cuantificar las varroas podemos utilizar uno o varios de estos métodos:

- 1- Colocar una cartulina, paño o lámina de aluminio untado con aceite o grasa por la piquera, que cubra todo el piso y dejar durante 24 horas. Retirar y contar el número de varroas pegadas a la lámina. Si cayeron menos de 10 varroas en las 24 horas la colonia no necesita tratamiento con urgencia. Si cayeron más de 10 varroas la colonia necesita algún método de control y/o tratamiento. Estudios realizados en la región, en otoño, demuestran que por cada varroa que cae naturalmente al piso en 24 horas corresponden aproximadamente 250 varroas en la colmena.
- 2- Tomar una muestra de al menos 200 abejas (con cuidado de no incluir la reina) de tres cuadros como mínimo, de la cámara de cría, y que, en lo posible, contengan cría operculada. Colocarlas en un frasco con agua jabonosa (agua más unas gotas de detergente), agitar bien durante unos minutos y posteriormente vaciar en un recipiente a través de una malla

que retenga las abejas y deje pasar las varroas, enjuagar bien. Contar el número de abejas y de ácaros (diferenciar el piojo de las abejas, *braula*, que es más redondo y posee tres pares de patas en lugar de cuatro, como tiene la varroa). Si existen menos de 5 varroas cada 100 abejas (tasa de infestación 5%) la colonia no necesita tratamiento con urgencia. Si existen más de 5 varroas cada 100 abejas, la colonia necesita un tratamiento. Cabe aclarar que estos porcentajes están en continua revisión y, en zonas endémicas, la sola presencia de varroa justificaría un tratamiento dada su capacidad de multiplicación en poco tiempo.

- 3- Tomar un panal con cría del cual se abren 100 celdas de cría (en forma diagonal), para sacar con cuidado las larvas. Contar el número de larvas que contengan al menos una varroa. Si existen menos de 10 varroas cada 100 larvas (tasa de infestación 10%) la colonia no necesita tratamiento con urgencia. Si la tasa es mayor del 10% la colonia requiere un tratamiento.

El método más usado es el N° 2 que puede repetirse a los 15 - 20 días para contabilizar también las varroas que estaban en la cría en la primera muestra.

En las zonas más comprometidas se aconseja un muestreo doble antes de la última cosecha y repetirlo al final del invierno o principio de primavera. En las zonas de menor incidencia, puede hacerse inmediatamente después de la última cosecha.

Pueden enviarse muestras de abejas adultas o de cría correctamente conservadas a un laboratorio especializado para que allí se determine el porcentaje de infestación. Estas muestras deben enviarse en frascos de cuarto a medio litro, de tapa ancha, correctamente etiquetados (productor, apiario, número de colmena), con formol al 10%. Esta práctica puede hacerse en forma rutinaria o en caso de sospechas.

En la práctica, la evaluación y la decisión de aplicar un tratamiento debe hacerse a escala del apiario y no de una colmena en particular. Debido a varios fenómenos, como vimos, continuamente hay intercambio de varroas entre colonias lo que lleva a pensar que todo el apiario no necesita tratamiento o todo el apiario necesita tratamiento. Además, sería muy trabajoso realizar estos controles a todas las colmenas de un apiario. Por ello se recomienda evaluar el porcentaje de infestación por lo menos en el 10 % de las colmenas del apiario, con un mínimo de cinco colmenas, eligiendo las más débiles del apiario.

ESTRATEGIA EN EL CONTROL DE VARROA

Como primera medida debemos evitar los apiarios cercanos (principalmente al instalar nuevos apiarios), mantener colonias fuertes durante el invierno e inicio de primavera, mantener las reservas de alimento invernales accesibles a las abejas, multiplicar reinas rústicas (teniendo en cuenta la tolerancia a

enfermedades). Se deben mantener todas las condiciones para que las colmenas logren pasar bien la época invernal y soporten mejor cualquier tipo de enfermedad. Es importante invernar “colmenas viables”.

Los antecedentes del apiario y la zona determinarán el tipo de tratamiento a utilizar.

Luego de determinar si un apiario necesita un tratamiento se pueden tener en cuenta las siguientes reglas que permiten decidir en qué momento del año y qué tipo de producto usar:

- 1- Considerar los antecedentes del apiario y la zona.
- 2- Aplicar fuera de temporada de producción. De esta manera se elimina la posibilidad de introducir residuos en la miel y además el tratamiento será más efectivo ya que las colonias tendrán poca cría y pocas abejas, por consiguiente los parásitos estarán más expuestos.
- 3- De ser necesario, aplicar un tratamiento luego de terminar la última cosecha de miel. Es un momento en que se reduce la cantidad de cría y se observa una “concentración” de varroas en la cría existente, lo que ocasiona un nivel de daño muy alto con un gran debilitamiento de la colmena y un gran consumo de reservas para alimentar la cría, de la cual una buena parte va a morir o va a tener una vida media menor, cuando tenemos el invierno por delante. La aplicación de tratamientos tempranos en el otoño permiten la producción de abejas no parasitadas antes del invierno.
- 4- Determinar si se necesita un tratamiento uno o dos meses antes de la floración principal. Por medio de los métodos ya vistos evaluar el nivel de infestación para determinar si es necesario o no un tratamiento con el fin de mantener bajo este nivel y lograr que las colmenas pasen la temporada de producción sin problemas.

En esta época hay que tener mucho cuidado con los productos que se usan, estando **totalmente contraindicados los productos de síntesis química.**

- 5- Alternar los productos aplicados y no usar medicamentos fuera de la dosis recomendada. No utilizar un mismo producto todos los años sino alternarlo con otros principios activos. De esta manera las posibilidades de que se seleccionen varroas resistentes es muy baja manteniendo la efectividad de los diferentes productos. En caso de utilizar productos de síntesis química es conveniente alternarlos con productos orgánicos con el mismo fin. Además, estos últimos es poco probable que generen resistencia por su composición química, disminuyen la posibilidad de contaminación de los productos de la colmena y disminuyen los gastos en los tratamientos al tener un costo muy inferior a los primeros.
- 6- Implementar tratamientos regionales dadas las características de la parasitosis y el alto grado de reinfestación entre colmenas y apiarios.

Un tratamiento debe actuar por lo menos durante 16 días ininterrumpidamente.

De esta manera es eficaz el tratamiento, ya que la mayoría de los productos no afectan a la varroa que está dentro de la celda (durante doce días) y hay que esperar que se cumpla el ciclo, nazca la abeja y se expongan las varroas.

MÉTODOS DE CONTROL

El objetivo, como vimos, es controlar la población de parásitos y llevarla a niveles aceptables que no perjudiquen la productividad ni la supervivencia de las colmenas. En las últimas décadas, después de la rápida dispersión de la varroasis por el mundo, se ha probado una gran cantidad de productos diferentes para intentar controlarla.

Los mecanismos de control pueden ir desde técnicas de manejo que limitan el aumento de la infestación hasta tratamientos perfectamente planificados que conduzcan a una reducción drástica de las poblaciones de parásitos en la colmena.

En este orden describiremos los métodos.

- Eliminación de cuadros con gran número de celdas de zánganos.

Se basa en la predilección que tienen las varroas por estas celdas. Eliminandolas se colaborará con la disminución de la población de parásitos en la colmena.

- Utilización de cuadros-trampa.

Consiste en colocar uno o más cuadros sin cera o con la mitad de la lámina en el centro de la cámara de cría para obligar a las abejas a hacer celdas de zánganos. Una vez operculadas se retiran y se destruyen.

- Cambio anual de la reina.

Se basa en que durante el primer año la reina deposita un número limitado de huevos de macho (zánganos); así, indirectamente, se limita el número de ácaros.

- Formación de núcleos.

La formación de núcleos durante la primavera tardía y comienzos de verano, a partir de colmenas madre, reducen la población de parásitos en estas últimas. Por otro lado los núcleos pueden presentar un período sin postura por lo que pueden ser tratados más eficazmente contra varroa.

- Timol.

Es un producto originariamente extraído de la planta aromática llamada tomillo (*Thymus vulgaris*). Con el fin de reducir su costo se utiliza el timol de

síntesis. Comercialmente existe un producto autorizado en nuestro país llamado "ApilifeVAR" que contiene timol, alcanfor, mentol y eucaliptol. Este producto se presenta en sobres que contienen dos tabletas de vermiculita natural embebidas en la solución madre (78% timol, 16% eucaliptol, 3,7% mentol y 3,7% alcanfor).

Están descritas tres formas de empleo:

1- Utilizar cuatro tabletas, dos por vez, colocándolas sobre los cabezales de los cuadros de la cámara de cría en forma esquinada. A los 10-12 días colocar las otras dos en las esquinas opuestas. Dejar 10-12 días más y finalmente retirar los residuos luego de su evaporación.

2- Utilizar tres tabletas en lugar de cuatro por colmena. Colocar de a una, partida en tres o cuatro pedazos, en forma esquinada, y recambiar a los 7-10 días, hasta completar las tres.

3- Utilizar dos tabletas, una tableta partida al medio por vez, colocándola en forma esquinada, con un intervalo de 10-12 días, en las esquinas opuestas. Dejar 10-12 días más y retirar los residuos.

Se aconseja utilizar en otoño o alejado por lo menos dos meses de la cosecha.

Si las temperaturas están por encima de los 30° C hay que habituar las abejas al olor del producto poniendo un pedacito de tableta un día antes.

Puede prepararse también en base a timol en cristales que se diluye con alcohol de 90° (4 g de timol y 4 ml de alcohol) y se impregna un cuadrado de vermiculita (esponja verde de uso en florerías) de 6 cm x 4 cm x 0,5 cm. Se colocan dos cuadrados por vez y por colmena (16 ml de solución) que se repite una o dos veces con 8 días de intervalo. Total del tratamiento: 2 ó 3 aplicaciones.

En caso de utilizar timol en polvo, se colocan 4 g por colonia en dos tapas de plástico sobre los cabezales de los cuadros de la cámara de cría en forma esquinada. El procedimiento debe repetirse cada 8 días, una o dos veces más. Total del tratamiento: 2 ó 3 aplicaciones.

Otra variante es el tratamiento en pasta. Para 10 colmenas se preparan 800 g de azúcar impalpable, 200 g de shortening vegetal o grasa de palma y 100 g de cristales de Timol. Hacer fundir la grasa, luego mezclar el timol y agregar el azúcar progresivamente. Se colocan 110 g por colmena. Repetir la operación una o dos veces más cada 8 días de intervalo.

- Eucaliptol, mentol y alcanfor.

Son aceites esenciales vegetales. Generalmente se preparan asociados entre ellos o a otros productos, ya que solos tienen una acción acaricida relativa. En algunos países se prepara un spray que contiene una emulsión de vaselina y eucaliptol y se usa para rociar una hoja de plástico o de cartón que se coloca sobre el piso de la colmena con el fin de capturar y aprisionar los

ácaros que caigan, impidiendo de este modo que vuelvan a subir, y mueran. También se lo usa para embeber un cordón que se coloca dentro de la colmena con el mismo fin.

- Tratamientos térmicos.

Se conoce un procedimiento por el cual se suministra aire caliente a la colmena (38° C durante 1 a 2 minutos). Esta temperatura hace caer los ácaros y mueren. No afecta la cría ni las abejas adultas. Se realizan varias aplicaciones en épocas de poca cría para lograr llegar al 100% de las varroas.

- Tratamientos con propóleos.

Existen investigaciones que le atribuyen al propóleo un efecto narcótico y mortal en la varroa. Espontáneamente no actúa en la colmena ya que sus componentes activos son mayoritariamente insolubles en agua. El tiempo de narcosis y el índice de mortalidad dependen del procedimiento en la extracción del propóleo, su concentración y el tiempo de contacto.

- Homeopatía.

Existe la posibilidad de tratar las colmenas con esta disciplina terapéutica, con la ventaja de que no deja ningún tipo de residuos en los productos de la colmena y es de bajo costo. Una de las posibilidades es preparar un medicamento (en farmacias homeopáticas) en base al propio parásito o a abejas parasitadas. Esta forma de preparación, denominada nosodes, es una técnica que estimula al organismo (abeja) a sobreponerse a la enfermedad por medio de mecanismos naturales disminuyendo así el número de ácaros. Este producto puede elaborarse en gotas, polvo o glóbulos y se administra a las colmenas con el agua de bebida o en jarabe.

También pueden prepararse otros productos homeopáticamente cuyo efecto es principalmente repelente, bajando así la carga parasitaria.

Este método y los dos anteriores necesitan aún más investigación y desarrollo en las técnicas de aplicación.

- Ácidos orgánicos.

Numerosas experiencias realizadas en todo el mundo han demostrado que los ácidos fórmico, láctico y oxálico son efectivos en el control de varroa. Su utilización tiene la ventaja de que son componentes naturales de la miel y con su uso no se incorpora ningún elemento extraño a la misma.

Se han aplicado y aplican de muy diversas formas y en dosis y concentraciones variables. Es por eso que de acuerdo al método utilizado puede o no asegurarse una buena eficacia. En la actualidad y a raíz de los conocidos fenómenos de resistencia a los productos de síntesis química su utilización es mayor.

Es sumamente importante considerar que la utilización de estos ácidos es riesgosa para el apicultor y cuando no hay un asesoramiento

adecuado puede provocar daños en las colmenas muchas veces irreparables.

- **Ácido láctico.** Al igual que el ácido oxálico es efectivo sobre los ácaros que se encuentran sobre las abejas, no alcanzando a los que están dentro de la celda. Debido a ello la mayor eficacia estará dada cuanto menor sea la cría en la colmena. El ácido láctico se prepara en una solución con agua al 15% (un litro de ácido láctico al 90% en seis litros de agua). **Debe agregarse el ácido al agua y nunca a la inversa ya que puede ser peligroso.** Se aplican 4-5 ml de la solución por cada lado del cuadro cubierto por abejas, en forma de spray con un rociador. El tratamiento debe repetirse 4-5 veces a intervalos de 4 días.

Tomar precauciones para que el ácido no tome contacto con la piel y ojos. Realizar las preparaciones en espacios bien ventilados.

- **Ácido oxálico.** Se ha usado y se usa en varios países europeos. Los mejores resultados se han visto a concentraciones al 2% en solución acuosa. Puede administrarse en forma de spray o incorporado en una solución azucarada. Es un ácido cuyo manejo es muy peligroso y su manipuleo y fraccionamiento debe ser realizado por personal especializado. Siempre se debe trabajar con anteojos y máscaras especiales.

Investigadores europeos han informado que este ácido tiende a reducir la duración de vida de las abejas, sobre todo en invierno en climas templados a fríos, por tanto no estaría indicado su uso en otoño ya que puede haber una importante despoblación en la siguiente primavera.

Recientemente, en nuestro país, se ha autorizado la venta de un producto elaborado en base a ácido oxálico, cuyo nombre comercial es "Oxavar". Contiene 97% de ácido oxálico y 3% de adhesivos y repelentes. Se presenta en un envase plástico cuyo contenido debe mezclarse con 5 litros de agua destilada. De esta solución se aplican 5 ml por cada cuadro cubierto de abejas, sobre los cabezales de la cámara de cría. Se realizan tres tratamientos con intervalos de 7 a 10 días. El momento ideal para aplicarlo es al final del otoño o principios de primavera. Muchas veces se asocia con un tratamiento previo, con otro producto, después de la última cosecha.

- **Ácido fórmico.** Es un compuesto químico orgánico presente en la naturaleza, en la miel, en picaduras de hormigas, en frutas, etc.

Tiene una importante ventaja ya que es el único producto que actúa sobre los ácaros que se encuentran dentro de las celdas de cría, al actuar en forma de gas. Sin embargo la forma de aplicación, la localización dentro de la colmena, la calidad del ácido y la temperatura pueden tener gran influencia en la eficacia final del tratamiento.

Al igual que los anteriores deben aplicarse 4 ó 5 tratamientos para que sean realmente efectivos, cada 4 días. Cuando la temperatura ambiental es muy baja su efectividad disminuye ya que su evaporación es menor. En algunos casos puede provocar mortalidad elevada de abejas adultas. En otros países,

buscando mayor tiempo de permanencia del acaricida en la colmena, se han desarrollado formulaciones comerciales de ácido fórmico en una matriz de gel que permite una lenta y continua evaporación asegurando una correcta dosificación durante alrededor de 15 días.

Estos tratamientos y manejos pueden combinarse, aprovechando las virtudes de cada uno y teniendo en cuenta el grado de infestación, la época del año, el clima y temperatura ambiente, la presencia o no de cría, la disponibilidad de mano de obra, el costo de los productos, entre otros.

Un programa de control basado en el uso de productos orgánicos y manejo, adaptado a nuestra región, se puede apreciar en la figura 6.

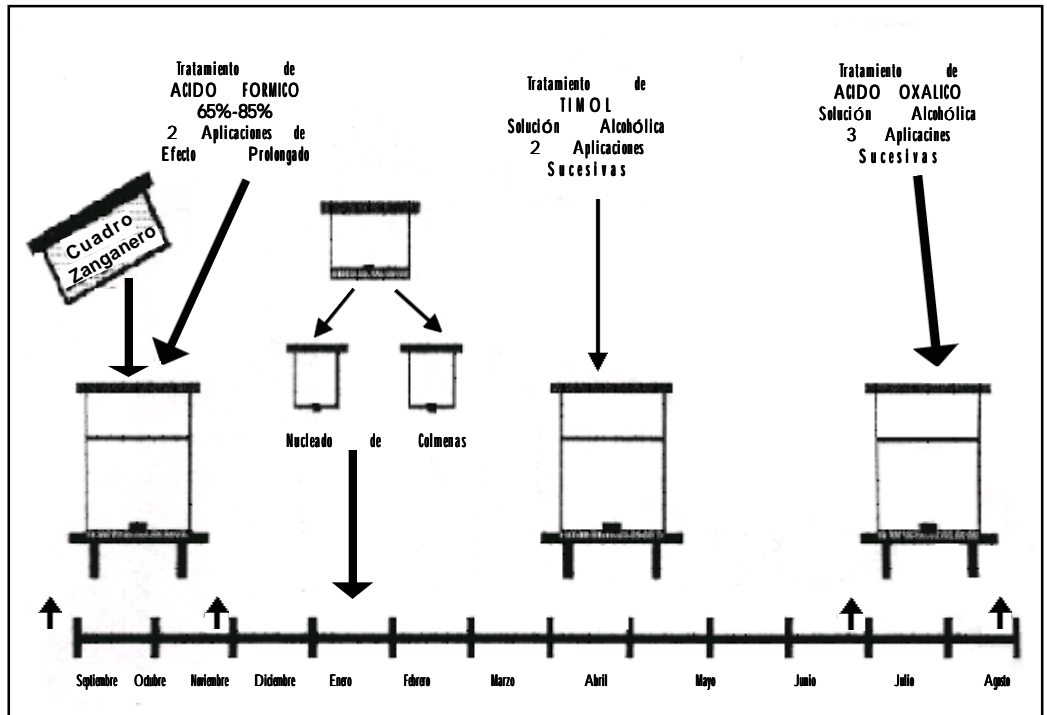


Figura 6. Esquema de trabajo para el control orgánico de la varroasis.

Producción de miel orgánica

Dentro de las normas de producción orgánica está establecido específicamente el uso de medidas de manejo, métodos bióticos, algunos ácidos orgánicos, extractos vegetales y aceites esenciales y homeopatía como permitidos para el control de esta parasitosis ya que no dejan residuos en los productos de la colmena o estos son componentes naturales de ellos.

MÉTODOS DE CONTROL QUÍMICO

Desde la aparición de la varroasis en países con producción y comercialización de miel se han implementado diversas y cuantiosas formas de control con productos químicos de síntesis. Inicialmente, se administraron a las colmenas mediante fumigación, evaporación, espolvoreo y en aerosol. Así fue como se usó el bromopropilato y el amitraz, bajo distintos nombres comerciales. Luego surgieron los acaricidas sistémicos que aprovechan el fenómeno de trofalaxia (intercambio de alimento de abeja a abeja) para asegurar una rápida y pareja distribución del producto. Ejemplos de ellos son el coumaphos y cimiazol. En la década del '80 surgen los piretroides como el fluvalinato y flumetrina. Estos productos se aplican en tiras de PVC que se colocan entre los cuadros de la cámara de cría y van liberando lentamente el producto. Permiten que este actúe durante un mayor período de tiempo y alcance los ácaros a medida que van emergiendo de las celdas de cría.

Desde hace muchos años en el Uruguay está registrado un producto en base a fluvalinato cuyo nombre comercial es "Apistán". Se presenta en bolsas que contienen 10 tiras para tratar 5 colmenas. Se colocan 2 tiras entre los cuadros 3 y 4 - 7 y 8 . Luego se retiran a las 6 u 8 semanas.

Recientemente está autorizado un producto en base a amitraz que se presenta en una tira de liberación lenta bajo el nombre comercial de "Amivar". Se coloca una tira por colmena (dos, en caso de colmenas con más de una alza cubierta de abejas y media en caso de núcleos). La tira debe permanecer en la colmena durante cuatro semanas y luego se retira.

Las siguientes son algunas consideraciones que se deben tener en cuenta al aplicar un acaricida de síntesis química en las colmenas:

- Realizar el tratamiento luego de la última cosecha y con suficiente anterioridad de próximas cosechas de cualquier producto de la colmena. Usar solamente en otoño.
- Atenerse a las especificaciones que se detallan en la formulación comercial.
- Realizar el tratamiento completo del apiario en una sola etapa para evitar fenómenos de reinfestación.
- No utilizar productos de fabricación casera que podrían favorecer la resistencia de los ácaros o contaminar los productos de la colmena.
- Rotar los productos utilizados.

Ventajas del control químico

- Sencilla aplicación de los productos.
- Menor régimen de visitas a los apiarios para la aplicación del tratamiento.
- Mayor estabilidad de los productos.

Desventajas del control químico

Un problema que genera todo tratamiento químico es la aparición de residuos en la miel y en otros productos. Aunque en niveles muy bajos, estos pueden aparecer aun cuando los medicamentos son utilizados siguiendo las recomendaciones indicadas. La cantidad que se incorpora a los productos varía de acuerdo al tipo de principio activo utilizado.

Por ejemplo los dos piretroides comúnmente más utilizados, el fluvalinato y la flumetrina, por ser liposolubles se incorporan con mayor facilidad a la cera. Los ácaros pueden generar resistencia hacia los acaricidas y minimizar su efecto. Esto implica dosis cada vez más altas que traen aparejada una mayor concentración de residuos en los productos de la colmena.

También en muchos casos y a causa de los costos del producto, la aplicación de estos piretroides se realiza en formulaciones artesanales o caseras, generalmente tablitas de madera embebidas en soluciones elaboradas en base a productos de uso fitosanitario que contienen estos principios activos (hidrosolubles y generalmente preparados en otras dosis). Esto favorece los procesos de resistencia del ácaro y pueden llegar a la miel por ser hidrosolubles. Este procedimiento es ilegal por lo que está totalmente desaconsejado.

Numerosos trabajos científicos a nivel mundial comprueban la resistencia que van adquiriendo las varroas a estos productos de síntesis, en especial al fluvalinato.

Medidas que tienden a retardar los fenómenos de resistencia

- No realizar tratamientos preventivos
- Chequear las colmenas para conocer los índices de infestación y en base a ello decidir sobre la aplicación o no de un producto.
- Rotar el uso de productos en tratamientos sucesivos.

Actualmente, en zonas problemáticas se establecen planes de control que asocian una aplicación en otoño de un producto de síntesis (amitraz, fluvalinato) con una de un producto orgánico a principios de primavera (ácido oxálico, timol).

- No utilizar productos de fabricación artesanal o casera.
- No utilizar los productos en menor dosis que la recomendada por el fabricante.

Cuadro aproximado de residuos de algunos principios activos:

Aceites esenciales	xx
Ácidos orgánicos	xx
Flumetrina	xxxx
Fluvalinato	xxxxxxx
Coumaphos	xxxxxxxxxxxxxxxx
Amitraz	xxxxxxxxxxxxxxxx

PRODUCTOS REGISTRADOS EN URUGUAY

<i>Principio activo</i>	<i>Nombre comercial</i>
Fluvalinato	APISTÁN
Amitraz	AMIVAR
Ácido oxálico	OXAVAR
Timol y otros	API LIFE VAR

El costo de cada producto por colmena y para un tratamiento completo es aproximadamente el siguiente:

- Apistán - U\$S 4 /Colmena
- Amivar - “ 0,80 / “
- Oxavar - “ 0,35/ “
- Api life var - “ 3,0/ “

Estos costos hay que asociarlos al grado de efectividad de cada producto, a un plan estratégico de control, a la historia de cada apiario, a la zona de influencia, etc. Se recomienda el apoyo técnico y la evaluación de la eficacia luego de los tratamientos.

En este sentido quizás falte investigación a nivel nacional, lo que será un desafío del sector a corto plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- AHUMADA, M.** "Varroasis de las abejas". CATEV
- BRAUNSTEIN, M.** "Control integrado estratégico de Varroasis".
- CORBELLA, E.; RAMALLO, G. Y MAIDANA, M.** 2001 "Ascosteriosis, varroosis, comportamiento higiénico y rendimiento de miel en colonias de abejas melíferas" I.N.I.A. La Estanzuela.
- DEL HOYO, M.** "Disertación sobre Varroa". Jornada apícola Carmelo, 09/08/03. (Apuntes)
- DÍAZ, JULIO C.** "Temperatura versus varroa". "Propóleos versus varroa"
www.Apicultura.entupc.com
- DI.LA.VE.** "Sanidad apícola. Algunos datos de interés"; "¿Cómo podemos mejorar nuestra producción?"; "Manejo sanitario de apiarios"; "Manejo sanitario, enfermedades de la cría y de abejas adultas según normas de BPM, 2004"; "Medidas a tomar en el combate contra la varroasis"; "Investigaciones sobre el desarrollo de la población del parásito *varroa jacobsoni* y su huésped *apis mellifera* en el Uruguay"; "Estado actual de algunas enfermedades apícolas en Uruguay".
- EGUARAS, M.; DEL HOYO, M. Y RUFFINENGO, S.** 1999. **Varroasis en la Argentina.** PROAPI.
- EGUARAS, M.; RUFFINENGO, S.; FLORIS, I.** "Control de la Varroosis de las abejas mediante métodos orgánicos" CONICET.
- FAUCON, J.P.** 1999 "Varroasis. Mecanismos de resistencia de la abeja" en **Vida apícola N°97.**
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE CHILE, SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO.** 1994 **Control de la Varroasis de las abejas** Subdepartamento de Divulgación Técnica.
- THOMAS, J.** "Estrategias para conducirse con la resistencia de los ácaros al fluvalinato" en Boletín N°3 – Oct/98 CAC.
- TOSCANO, H.** "La varroasis" en Revista **Apicultura joven** N°3 Mayo 1990. Natura SRL.
- VANDAME, RÉMY.** 2000 **Curso de capacitación sobre control alternativo de Varroa en apicultura.** Edición 2.1. Ecosur México.