

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO

COORDINACIÓN GENERAL DE SANIDAD ANIMAL

DIRECCIÓN DE CONTROL ZOOSANITARIO

GESTIÓN DE MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMALES

PROGRAMA NACIONAL SANITARIO APÍCOLA

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ATENCION DE EVENTOS
SANITARIOS**

DIRECTOR EJECUTIVO

Ing. Wilson Patricio Almeida Granja

COORDINADOR GENERAL DE SANIDAD ANIMAL

Ing. Christian Antonio Zambrano Pesántez

REDACCIÓN TÉCNICA Y RESPONSABLE DEL PROGRAMA

Mvz.: Hugo Patricio Rosero Mayanquer

REVISIONES TÉCNICAS

MV. Camila Andrea Cuadrado Guevara

AGROCALIDAD - Planta Central

Av. Amazonas y Eloy Alfaro,

Edif. MAGAP, piso 9. Telf: (593) 3828860 Ext. 113

QUITO - ECUADOR

Av. Interoceánica Km 14 y 1/2, sector La Granja

Telf: 3828860Ext. 225, 226, 227

Coordinación General de Sanidad Animal - Tumbaco

www.agrocalidad.gob.ec

direccion@agrocalidad.gob.ec



sembramos
Futuro

Lenin





A). - ENFERMEDADES BACTERIANAS

1. LOQUE AMERICANA

Se trata de una enfermedad bacteriana cuyo agente causal es *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*, bacilo Gram + esporulado. Sus formas vegetativas miden entre 2,3 a 5 micrómetros de largo por 0,5 a 0,6 micrómetros de ancho, móviles mediante flagelos peritricos. Sus esporas son ovaladas, miden 1,3- 1,5 por 0,6 –0,7 micrómetros y pueden visualizarse al microscopio sus movimientos brownianos, mediante la técnica de gota pendiente (Hanging drop) modificada, característica que diferencia a las esporas de esta especie de otros bacilos esporulados que afectan a las abejas.

Son muy pocos los países en el mundo que se declaran libres de esta enfermedad ante la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). Cuando adquiere su forma resistente (espora), esta bacteria puede soportar altas temperaturas, la desecación, algunos desinfectantes químicos y puede permanecer viable en el medio ambiente y material apícola al menos durante 35 años. Las esporas pueden inactivarse por medio de muy altas temperaturas (140°C) y presión o radiaciones gamma.

1.1.-Patogenia.

Las esporas ingresan en la colmena por medio de abejas pecoreadoras que las traen en sus buches melariosy por abejas pilladoras de colmenas infectadas, herramientas del apicultor, por la introducción de cuadros con cría infectados y cualquier intercambio de material de colmenas enfermas.

Una vez dentro de la colmena, las esporas son llevadas a la cría por medio de las abejas nodrizas que las depositan junto con el alimento en las celdillas. Las larvas ingieren estas esporas que adoptan sus formas vegetativas, dadas las condiciones adecuadas que tiene el intestino, como pH y tenor de oxígeno. Cuando la larva deja de ser tal y alcanza su estado de prepupa, las bacterias que aún no fueron eliminadas por las heces, migran introduciéndose, gracias a sus flagelos, en las células endoteliales del intestino, llegan a la hemolinfa y se reproducen hasta provocar la muerte en este estado o en uno posterior (pupa). Si bien no se ha comprobado con exactitud la cantidad de esporas necesarias para

provocar la enfermedad en una colonia, algunos autores consideran que para una larva de 48 horas de vida, son necesarias millones de esporas, mientras que para una larva de 24 horas, alcanza con solo diez o menos esporas. Se ha comprobado que las larvas de las abejas reinas son más susceptibles que las de obreras y estas a su vez son más susceptibles que las de zángano.

1.2.- Cuadro Clínico

Los cuadros de las colmenas afectadas presentan características particulares de la enfermedad. La cría es salteada y los opérculos se ven hundidos y roídos (por acción de las abejas limpiadoras que intentan sacar las crías ya muertas), en otras celdas se pueden observar las prepupas que han perdido su posición natural, se ven estiradas y sin brillo, el color va pasando del blanco brillante original a un amarillo pálido para convertirse más adelante en un material viscoso, pegajoso y amorfo, de color marrón. Los opérculos pierden su color café característico para tornarse castaño oscuro, casi negros. Transcurridos unos 10 o 15 días desde la muerte de la larva, aparece la característica patognomónica de la enfermedad, un material viscoso que al introducir un palito dentro de la celda que lo contiene y luego al retirarlo, se estira hasta una longitud que supera los 2,5 cm. de ahí el nombre que se le ha dado a este material: “chicle”. Más adelante este “chicle” se seca y se fija fuertemente al fondo de la celda. En este momento se lo denomina “escama”. Si sometemos este material a luz ultravioleta, podemos visualizar cierta fluorescencia. Cuando las abejas intentan limpiar las celdas, no hacen más que reiniciar el ciclo de la enfermedad, llevando estas esporas de una celda a otra. Otra característica de las colmenas infectadas es el olor nauseabundo que despiden.

1.3.-Diagnóstico

El diagnóstico clínico, puede confirmarse mediante la observación de los cuadros, cuando están presentes las características señaladas en el punto anterior.

Para el diagnóstico de laboratorio hay que enviar un trozo de panal sospechoso de 10 cm cuadrado, envuelto en papel absorbente y luego en una caja de cartón, o bien el cuadro entero para permitir al laboratorista tener una visión completa de las características del



cuadro. Junto a la muestra se debe enviar el nombre del técnico que tomó la muestra y una breve reseña de los síntomas observados en las colmenas. Una técnica de microscopía rápida a partir del material de las celdas, es la de la gota pendiente que emplea fucsina fenicada de Ziehl como colorante y una metodología específica para visualizar el movimiento Browniano de las esporas del patógeno, movimiento éste que las diferencia del resto de las especies bacterianas que pueden estar presentes en una muestra larval.

2. LOQUE EUROPEO

Las larvas de las abejas normalmente mueren después del primer o segundo día, antes de ser operculadas en sus celdas, o poco tiempo después, y siempre antes de transformarse en crisálidas. La enfermedad está causada por la bacteria *Melissococcus plutonius* y ocurre la mayoría de las veces durante el período en el que las colonias crecen rápidamente. La mayoría de las larvas enfermas salen de su posición de enroscamiento en el fondo de sus celdas antes de morir. Muchas son detectadas rápidamente y retiradas por las abejas nodrizas, dejando celdas vacías diseminadas al azar entre las crías restantes. Algunas larvas infectadas sobreviven, alcanzan la fase de pupa y se convierten en adultos. Estas larvas que sobreviven son capaces de defecar y sus heces infectadas contribuyen a la propagación constante de la enfermedad.

Las larvas infectadas que escapan a la detección de las abejas adultas y mueren, primero se vuelven flácidas y su color se torna amarillo claro, que se vuelve marrón progresivamente, convirtiéndose al mismo tiempo en una masa semilíquida. Después se secan y forman escamas de color marrón oscuro que pueden extraerse fácilmente de las celdas. Las colonias gravemente afectadas pueden tener un olor muy rancio o agrio, algunas veces ácido como el vinagre, pero a menudo no hay olor.

Los signos de la enfermedad generalmente desaparecen de forma espontánea de las colonias infectadas antes de finalizar la temporada activa, pero es probable que vuelva a repetirse la enfermedad en los años siguientes.





2.1.- Técnicas de diagnóstico

2.1.1.- Identificación del agente

a) Microscopio

Las larvas recién muertas son las de elección para el diagnóstico. Antes de que tenga lugar la descomposición, se hace un frotis de las larvas muertas en el porta o se separan apretando la cutícula en el centro del cuerpo con unas pinzas que luego se retiran. El contenido del intestino medio se deja expuesto en el porta, dentro de la membrana peritrófica transparente y gelatinosa. Esta está parcial o casi totalmente llena de bacterias que pueden verse fácilmente formando montones de color tiza opaco. El intestino medio de las larvas sanas, que son de más difícil disección, tiene un color marrón dorado. Las larvas aparentemente sanas contienen una mezcla de bacterias y de polen. El intestino medio de las larvas sanas, que contiene mucho polen de color brillante, puede parecerse a los intestinos llenos de bacterias.

Para realizar una investigación bacteriológica, se transfiere, con un asa de siembra, una pequeña cantidad de suspensión acuosa del contenido del intestino medio a un porta y se mezcla con una pequeña cantidad de nigrosina acuosa al 5%. Esto se extiende sobre uno o dos centímetros cuadrados, se seca poco a poco sobre una llama y se examina directamente con un microscopio de gran potencia. La presencia de numerosos estafilococos lanceolados, de aproximadamente 0,5-1,0 μm de tamaño, que se presentan individualmente o en grupos, dispuestos en pares o en cadenas cortas, es suficiente para dar un diagnóstico casi seguro de la loque europea. Con frecuencia hay también bacterias parecidas a los bacilos, delgadas y con extremos rectos. Los estafilococos son Gram positivos y los bacilos Gram negativos. Es probable que las preparaciones similares, hechas con suspensiones acuosas de larvas enteras muertas o en descomposición, presenten una población variada de bacterias, entre las que *M. plutonius* es muy difícil de distinguir.

3.- Tratamiento





3.1.- Recuperación del Material Vivo

Una vez que evaluamos la conveniencia de recuperar el material vivo, debemos decidir mediante qué método lo haremos. Existen dos métodos para este procedimiento: Trasiego Directo y Trasiego Doble o Paqueteado. Elegiremos uno u otro de acuerdo a la época del año, posibilidad de recurrencia y practicidad del método. También debe evaluarse la posibilidad de aplicar el mejor tratamiento de acuerdo a los materiales disponibles por el apicultor que estamos asesorando. Se debe entonces proceder de la mejor manera posible, pero dejando bien claro cuál es el procedimiento más efectivo.

3.1.1.-Trasiego Directo: Lo primero que debe hacerse es encontrar a la reina y mantenerla enjaulada fuera de la colonia. Luego debemos cepillar o sacudir las abejas de la colmena enferma dentro de una nueva caja (base, caja, marcos con lámina de cera, entretapa y tapa) previamente esterilizada o bien de primer uso. Antes de iniciar la sacudida podemos rociar con agua a las abejas para facilitar el procedimiento y evitar que vuelen demasiado. Una vez sacudidas todas las abejas, incorporamos cuadros nuevos con sus láminas de cera estampada, un alimentador con jarabe, liberamos la reina, administramos el tratamiento medicamentoso y protegemos con un "poncho" (pedazo de nylon que se coloca encima de los marcos y que sirve para recubrir la colmena y protegerla del frío). No es conveniente volver a abrir la colmena hasta los cinco o siete días posteriores cuando se aplica la otra dosis de antibiótico.

3.1.2.-Trasiego Doble: También se lo llama paqueteado. El método consiste en trasegar todas las abejas de la colmena a un portapaquete (caja pequeña con una abertura superior por donde se introducen las abejas). Si la cantidad de abejas trasegadas no alcanzan a pesar entre 1,2 Kg a 1,5 Kg, se debe reforzar con abejas de otras colonias. Previo al encierro de las abejas se debe encontrar la reina y enjaularla. Este paquete se deja bien cerrado en un lugar oscuro y ventilado durante 48 hs., luego se abre y se introduce en una colmena nueva con cuadros nuevos con sus láminas de cera estampada y se deja abierto para que las abejas liberen a la reina y se vayan liberando también ellas por sí solas. También se aplica el tratamiento medicamentoso y se cubre con un "poncho".



Este último método si bien es más trabajoso, más caro y es necesario más material y tiempo disponible, es el más efectivo en cuanto a la recurrencia de la enfermedad. Se ha comprobado que realizando un trasiego directo hay recurrencia del 20% mientras que, por medio del paqueteado, se reduce al 3%.

4.- Recuperación del Material Inerte

Hay varios métodos para este procedimiento. Pueden clasificarse de la siguiente manera.

4.1.- Calor - Fuego Directo: Pueden flamearse alzas, pisos y techos por medio de un soplete. El material debe quedar con aspecto corchoso en un espesor de aproximadamente 0,5 cm.

4.2.- Calor - Chimenea o Torre: se arma una torre de unas cinco o seis alzas, se embebe el interior con Kerosene, se agrega un trapo también embebido con el combustible y se enciende. Se deja actuar la llama aproximadamente unos cinco minutos hasta que el alza superior toma el aspecto corchoso mencionado.

4.3.- Calor - Inmersión: puede introducirse el material de madera en bateas con parafina o aceites vegetales a una temperatura de 140-150°C. Se deja actuar inmerso durante al menos 15 minutos.

4.4.- Calor y Presión: para este método pueden utilizarse autoclaves espaciosos que algunos apicultores han logrado construir. Se lleva la temperatura a 121°C y con una presión de 1 atmósfera de autoclave (2 en total), se deja actuar entre 15 y 20 minutos.

4.5.- Químicos: no son muchos los productos químicos capaces de destruir a las esporas de *Paenibacillus larvae*. Sin embargo, la soda cáustica al 10% sumergido durante 10 minutos lo logra en el material de madera. También el óxido de etileno, aunque su uso es muy engorroso, peligroso y caro por lo que no se lo recomienda. El Hipoclorito de Sodio al 0,5%, no resulta demasiado efectivo.

4.6.- Irradiación: es el método más efectivo de todos, además permite la esterilización de los panales, inclusive aquellos con larvas muertas por la enfermedad en sus estadios de chicle o escama. Consiste en exponer al material a una fuente de Cobalto 60, durante





un cierto tiempo y una determinada dosis, de manera que los rayos gamma produzcan la esterilización del medio y la inhibición de la actividad bacteriana.

4.7.-Eliminación del material inerte: hay casos en los que no es conveniente conservar el material. Hay que proceder de la siguiente manera: debemos realizar un pozo de una circunferencia y profundidad considerables de acuerdo al material que vamos a quemar. Con una esponja o un trapo embebido en nafta o algún otro combustible, eliminaremos a las abejas, se quemarán todos los cuadros de la colmena afectada, tomando las precauciones necesarias para no derramar la miel, luego se echarán al fuego los techos, alzas y pisos y se tapa el pozo para evitar el pillaje de los restos de cera y miel que pudieran quedar. Realizar el procedimiento cuando la mayor cantidad posible de abejas está dentro de la colmena.

4.8.- Tratamiento medicamentoso

El producto utilizado es el elaborado en base al Clorhidrato de oxitetraciclina cuya dosis corresponde entre 100 a 200 mg por colmena de principio activo por tres aplicaciones al día o, día 7 y día 14.

Pueden suministrarse bajo tres formas distintas:

Tortas: Se preparan con 50 grs. de azúcar, 50 grs. de margarina y 200 mg. del antibiótico. La preparación se coloca sobre los cabezales de la cámara de cría. Se suministra toda la dosis, por tres veces. No es un método recomendable.

Jarabe: Se prepara un jarabe de consumo y se coloca el antibiótico en la preparación. La desventaja de este método es que el antibiótico pierde su efectividad al degradarse por la acción de la luz y temperatura de la colmena. En caso de administrarlo con el jarabe, realizar tres tratamientos de 200 mg. cada uno con 0,5 lts. De jarabe.

Polvo: Se mezcla con azúcar impalpable o azúcar molida común y se espolvorea sobre los cabezales de los cuadros de cría. (20 gramos de azúcar glass y 200 mg de oxitetraciclina).

La dosis de antibiótico debe dividirse en tres aplicaciones separadas de siete días.



sembramos
Futuro

Lenin



Se debe tener muy en cuenta el riesgo que significa el uso de sustancias químicas para la prevención de las enfermedades debido a las posibilidades de que permanezcan residuos de las mismas en los productos de las colmenas afectando la salud de los consumidores. Además, el incorrecto uso de estos productos predispone al desarrollo de farmacoresistencia por parte de los agentes que se pretende eliminar.

Debe recordarse y tenerse en cuenta que los antibióticos no tienen la capacidad de destruir los esporos del *Paenibacillus larvae larvae* dejando latente el potencial infeccioso de las colonias. Solo destruyen su forma vegetativa.

NOTA: esta enfermedad es de alta morbilidad por la facilidad de difusión de las esporas y su característica resistencia en el medio ambiente. Constituye una entidad importante respecto al comercio internacional de miel y productos de las colmenas. Al detectarla, se debe actuar con suma urgencia para evitar su difusión.

B). - ENFERMEDADES PARASITARIAS

1.-VARROOSIS

Se trata de una enfermedad parasitaria provocada por un ácaro llamado *Varroa destructor*, se la considera como la enfermedad más grave junto a *Loque Americana*. Los ácaros se alimentan de los cuerpos grasos de las abejas, se fija a los esternitos de las abejas adultas, perforan la cutícula y debilitan a las abejas afectando su comportamiento nervioso y provocando desorientación en el vuelo. También afecta a las crías. Además, puede transmitir y crear las condiciones adecuadas para la aparición de otras enfermedades bacterianas, fúngicas o virales.

La descripción de *Varroa* sobre *Apis Cerana* data de 1904. En colonias de esta especie la cantidad de ácaros adultos varía de 0 a 700 individuos y se genera un equilibrio donde coexisten el hospedador y el parásito. Además, las Varroas no llega a provocar un gran daño debido a que las abejas toleran y logran limpiar las varroas de la cría y de ellas mismas. El ciclo reproductivo se lleva a cabo principalmente en las celdas de zángano.



La interacción entre varroa y *Apis mellifera* no se encuentra en equilibrio. En esta especie de abejas, tiene la capacidad de reproducirse tanto en celdas de zánganos como de obreras, la reproducción es mucho mayor y puede causar la muerte de la colonia. Recién 1963 se detecta a este parásito sobre abejas de la especie *A. Mellifera*. A partir de este momento, gracias al intercambio comercial entre países de un continente y otro, llega a distribuirse por todo el mundo.

La intensidad de la dispersión de esta enfermedad hace que hoy sea considerada como enfermedad endémica en nuestro país.

1.1.- Características del Agente.

Varroa es un ácaro que presenta dimorfismo sexual. Esto quiere decir que la hembra y el macho se diferencian en forma y tamaño

Las hembras adultas tienen la forma de un escudo oval, el cuerpo deprimido dorso-ventralmente, son de color pardo rojizo y de un tamaño que varía aproximadamente entre 1,2 mm. de largo por 1,5 mm. de ancho. Su cuerpo está recubierto de vellos delgados que cumplen la función de palpación y les permiten fijarse a las abejas adultas durante el vuelo. Tienen cuatro pares de patas gruesas y cortas cuyos tarsos finalizan con unas ventosas que les permite fijarse a superficies planas. Su aparato bucal está adaptado para picar y chupar. El período de vida de una varroa puede ser de algunos días o de varios meses, dependiendo de la temperatura, la humedad y de la actividad reproductiva.

Los machos son más pequeños, miden de 0,4 a 0,8 mm. Y presentan un color blanquecino grisáceo o amarillento. Pueden encontrarse solamente en las celdas de las crías. Los machos tienen sus quelíceros adaptados para la transferencia de espermatozoides, por lo que no pueden alimentarse.

1.2.-Difusión.

La difusión e la varroosis se ve facilitada dentro de los colmenares por medio de los zánganos; por abejas perdidas, hecho que ocurre agravado por una disminución en el sentido de la orientación en caso de sufrir la parasitosis y por pillaje.





Entre un colmenar, además de transmitirse por los mismos mecanismos que dentro de un mismo colmenar, se puede introducir la parasitosis con la incorporación de material biológico infestado (reinas, paquetes, enjambres y núcleos nuevos).

La trashumancia contribuye también en la difusión de esta enfermedad, agravando las parasitosis en aquellos lugares en los que se concentran muchas colmenas en una determinada época del año.

1.3.- Signos clínicos

Cuando los niveles de infestación son bajos, no hay manifestación evidente de la enfermedad. Cuando hay alto grado de parasitismo pueden verse abejas con alas y patas deformadas y el abdomen reducido. En los marcos del nido de cría pueden verse los opérculos roídos irregularmente y cría salteada.

Si una colmena entra a la invernada con niveles de infestación superiores al 5%, es muy probable que esa colonia muera, pues se produce una mayor intensidad de parasitismo al achicarse la colonia. Muchas colonias en esta situación suelen fugarse de la colmena en pleno invierno dejando un puñado de abejas y muchas reservas.

Los daños que ocasionan pueden clasificarse como directos e indirectos. Entre los primeros, si no se produce el enjambre o directamente la muerte de la colonia, se puede mencionar una reducción del peso de las abejas y reducción del tiempo de vida. Las abejas adultas parasitadas con una sola varroa, se calcula que viven un 30% menos, mientras que, si succionan sus cuerpos grasos dos o más varroas, se reduce su tiempo medio de vida hasta en un 70%. En los casos de alto parasitismo, la abeja no logra nacer y permanece muerta en la celda.

Dentro de los daños indirectos, puede mencionarse la posibilidad de contaminación de la miel y otros productos de las colmenas por medio de los acaricidas de síntesis. Además, debido al mecanismo de succión, este ácaro puede transmitir enfermedades de tipo viral; y portar agentes de enfermedades bacterianas y micóticas.



1.4.- Ciclo biológico

Cuando una hembra fecundada se desprende de una abeja, se dirige inmediatamente a una celda próxima a opercular (aparentemente el ácaro detecta algunos componentes de la hormona del operculado que segregan las larvas (9 días en la obrera y 10 días en los zánganos)). Este momento coincide con el 5° estadio del desarrollo larval (L5).

La hembra fértil inicia el ciclo al entrar en la celda. Puede entrar una sola o con otras hembras. Una vez que alcanza el interior de la celda, se aloja en el alimento de la larva y se mantiene inmóvil hasta que ésta lo consuma. Luego, succiona los cuerpos grasos de la pupa y comienza la postura de un primer huevo. Cuando esto sucede ya han transcurrido entre 60 a 70 horas desde su ingreso a la celda. Este primer huevo dará origen a un ácaro macho; 30 hs. más tarde pondrá otro huevo que dará origen a un varroa hembra, a partir de este momento continuará su postura cada 30 hs. con huevos que originarán varroas hembra. Una vez que el macho alcanza la madurez sexual, fecunda a sus hermanas aun sexualmente inmaduras quienes conservan el esperma en su espermateca. Luego de la cópula, el macho muere al igual que las hembras inmaduras una vez que nace la abeja adulta. El ciclo de huevo a adulto es en la hembra de 8 a 9 días mientras que en el macho es de 6 a 7 días.

Una hembra de varroa fecundada puede poner hasta 5 huevos en las celdas de obreras y hasta 7 en las de zánganos. La cantidad de ovoposiciones dependerá del tiempo que necesita la larva de la abeja para completar su ciclo y llegar a adulta. Es por ello que la cantidad de huevos varía de acuerdo a la especie de abeja y al tipo de individuo (zángano, obrera, reina).

1.5.- Diagnóstico

Hoy es prácticamente imposible encontrar colmenas en las regiones de mayor producción que no tengan varroas parasitando las colonias. Es por ello que los métodos de diagnóstico se orientan a determinar de manera cuantitativa la presencia del parásito, estimando los porcentajes de infestación.



1.5.1.- Prueba del frasco: Es el método más utilizado y quizás el más sencillo para el apicultor en el momento de determinar el porcentaje de infestación en su colmenar.

Se debe tener en cuenta que el ácaro presenta al igual que muchos ectoparásitos la característica de agregación. Esto quiere decir que tendremos áreas dentro de la colmena con gran cantidad de ácaros y otras áreas libres de estos. Por lo que un grupo de abejas adultas tendrá un alto nivel de parasitismo y otro grupo niveles de infestación ínfimos. Esto puede corregirse tomando, en el momento de la recolección de la muestra, unas 200 a 300 abejas **de ambas caras de tres cuadros diferentes de cada colmena**. De esta manera nos aseguramos una muestra representativa.

Una vez tomada la muestra mediante un frasco de boca ancha, se le introduce agua y un poco de detergente o alcohol al 70% para lograr el desprendimiento de los parásitos. Después de agitar el recipiente durante unos minutos, filtramos el contenido y contamos los ácaros y las abejas. La proporción de ácaros sobre la cantidad de abejas examinadas, nos da multiplicando por 100, el porcentaje de infestación. Ej. 12 ácaros y 200 abejas: $12/200 \times 100 = 6\%$ de infestación.

1.5.2.- Conteo de ácaros caídos mediante piso: Es un método utilizado para detectar la enfermedad y estimar el nivel de parasitismo de la colmena. Además, es el método que utilizaremos para determinar la eficacia que presenta el producto acaricida que estamos usando. El piso trampa para varroa, consiste en un piso móvil de madera cubierto por una malla metálica que permite el paso de los ácaros caídos, pero no el de las abejas para limpiarlo. En lugar de este piso comercializado por algunas firmas proveedoras de insumos, puede utilizarse una cartulina o una bandeja de plástico o chapa, siempre provistas de malla que impida la limpieza por parte de las abejas. En cualquiera de los casos debe untarse alguna sustancia adhesiva como vaselina o aceite vegetal hidrogenado para que queden adheridos los ácaros caídos y después recolectarlos para el conteo (si se utiliza para pruebas de eficacia no debe colocarse sustancia adhesiva). Al retirar el piso y al contar los ácaros muertos en forma natural obtenemos una aproximación del parasitismo de esa colonia.

1.5.3.- Conteo de larvas sobre un cuadro de cría: Este método consiste en tomar un cuadro de cría operculada de la colmena en estudio. Luego, se desoperculan unas 100 a 150 celdas de cría, y se cuenta el número de ácaros presentes en las celdas. Se debe trazar una línea diagonal y desopercular las larvas sobre esa línea. Otra opción sería una guarda griega o un zig-zag. Luego se hace la relación entre la cantidad de celdas con ácaros y el número celdas con larvas inspeccionadas.

1.6.- Tratamiento

Al incrementarse considerablemente durante los últimos diez años las prevalencias parasitarias, y a la progresiva disminución de la susceptibilidad de los ácaros a los agentes químicos utilizados, las preguntas que se plantea el apicultor con el paso del tiempo es cuándo y con qué tratar. Nadie tiene hoy la "receta" precisa. Lo ideal para el control de la varroosis, sería contar con herramientas de tipo biológico. De esta manera evitaríamos los riesgos de contaminación de los productos de la colmena con agentes químicos y los riesgos de sus efectos tóxicos sobre las abejas y sus crías. Desafortunadamente, por las características del ciclo biológico de la varroa, no hay posibilidades de intervenir en su etapa reproductiva mediante, por ejemplo, la TIE: Técnica de Insecto Estéril o machos estériles, que evita la descendencia de las plagas en otras actividades productivas. Dentro de este tipo de control solo contamos, por el momento, con la utilización de cuadros zanganeros que se colocan en el nido de cría y una vez operculados, se eliminan. El problema que presenta este método es su falta de practicidad cuando se trabaja a gran escala.

Otro de los métodos que se está estudiando para evitar el uso de agentes químicos para el control de la varroosis, es el de seleccionar abejas tolerantes a la varroosis. Este fenómeno consiste en implementar un sistema de selección y mejoramiento genético identificando y eligiendo para la reproducción de material vivo, las colonias que presentan una menor susceptibilidad a la enfermedad, dada por la capacidad de eliminar las varroas adultas y de detectar y remover las crías afectadas por el parásito. Sin embargo, es probable que todo este mecanismo de selección, lleve mucho tiempo hasta que pueda extenderse a las distintas regiones geográficas y que sean aplicables como única herramienta para el





control del ácaro. Por el momento nos vemos obligados a la utilización de productos químicos, de síntesis u orgánicos.

Control químico: podemos definir como un producto "**perfecto**" a aquel que **no altera el funcionamiento interno de la colonia, que es práctica su aplicación, el que presenta mayor eficacia con la menor cantidad de aplicaciones, que no signifique un riesgo de contaminación de la miel y la cera, que no sea perjudicial para la salud humana y que sea de bajo costo.**

Existen varios métodos para el control de la varroosis mediante diferentes productos con distintas formas de acción y elaborados con diferentes principios activos.

Formas de acción de los productos acaricidas:

1.6.1.- Sistémicos: Ingeridos por las abejas. Por medio de la hemolinfa, produce la muerte de los ácaros que se encuentran sobre las abejas adultas. El inconveniente en la utilización de los productos que actúan de esta manera, es que hay que repetir las aplicaciones por lo que tiende a ser menos práctico que los de contacto.

1.6.2.- De contacto: También eliminan solo las varroas de las adultas, pero quedan dentro de la colmena por más tiempo y permanecen activos durante todo el ciclo reproductivo de las varroas. Es por eso que con una sola aplicación de alguno de estos productos, basta.

Las **formas de administración** pueden clasificarse en:

Humos o gases: Son volteadores de ácaros que se encuentran parasitando abejas adultas. Se aplican por medio de gasificadores de propano o con el ahumador.

Por evaporación: Así actúan las sustancias orgánicas. Esto está íntimamente relacionado con la temperatura ambiente y las características de los soportes y dosificadores.

Solución: Hay ciertos productos que se aplican puros en recipientes dentro de la colmena y gracias a la bioventilación producida por las abejas, se difunde. También puede

mencionarse dentro de este grupo a los que se aplican en el jarabe para su acción sistémica.

Tiras de liberación lenta: son tiras por lo general plásticas, que por el contacto con las abejas liberan lentamente las partículas del activo.

1.7.- Recomendaciones Para El Control De Varroa

El ácaro *V. destructor* causa anualmente serias pérdidas en la producción apícola del país. En muchos casos ocasiona la muerte de las colonias, pero en otros genera serias pérdidas de producción, debido a un debilitamiento general de las colmenas.

Esto se hace más acentuado en áreas con escasez de polen donde el déficit proteico ocasionado suele causar la muerte de las colmenas; o en zonas donde los inviernos son poco rigurosos y la cría permanece durante todo el periodo facilitando una reproducción ininterrumpida del ácaro mientras disminuye paulatinamente la población de abejas.

Por estos motivos, entrar a la invernada con alto número de abejas, buena cantidad de reservas y sobre todo un bajo número de ácaros es imprescindible para lograr un buen desarrollo de las colmenas durante la primavera.

Existen muchas opciones de control en el mundo, pero es necesario diseñar estrategias de control en cada región o en cada país ya que tanto el ácaro como las características climatológicas, íntimamente vinculadas a su reproducción, son propias de cada lugar. Sin embargo, existe un consenso mundial sobre la necesidad de incorporar al calendario de tratamientos contra el ácaro una aplicación de acaricidas hacia fin de la cosecha, llamado tratamiento de verano (Imdorf, et al. 1996; Elzen, et al, 2001). Este tratamiento permite disminuir la carga de Varroa a fines de verano e ingresar al otoño, momento de gran reproducción, con un reducido número de ácaros.

Con toda esta información, El Programa Nacional Sanitario Apícola ha confeccionado una serie de recomendaciones para implementar un plan de control estratégico *tendiente a disminuir las poblaciones de Varroa en las colmenas y los riesgos de que permanezcan en la miel residuos de los productos utilizados.*



1.8.- Plan Estratégico

La magnitud del alcance de la enfermedad dependerá principalmente de las condiciones ecológicas de cada región y de la movilización de colmenas, que, por lo general, adelantan la reproducción del ácaro. Por eso se recomendarán dos o tres curas fundamentales, según los casos.

Las siguientes recomendaciones se basan en cuatro pilares fundamentales necesarios para asegurar el éxito de las estrategias de control:

- 1.- La rotación de acaricidas;
- 2.- El aumento en la utilización de acaricidas orgánicos;
- 3.- La evaluación del grado de infestación antes y después de aplicado el tratamiento.
- 4.- Tratamientos zonales coordinados

1.9.- Rotación De Los Principios Activos

Es indispensable para evitar el fenómeno de la resistencia a los acaricidas utilizados actualmente, la rotación obligatoria de los productos.

Por eso se debe exigir al proveedor que especifique además de la dosis a emplear, formas de uso y fecha de vencimiento del producto; el nombre del principio activo con el que fue formulado. Recuerde que todos los productos veterinarios están elaborados con excipientes, vehículos y un principio activo (Ej. Amitraz, Ac. Oxalico, etc.)

La quimioresistencia es una habilidad que desarrollan algunas plagas para resistir el efecto de los productos con los que se pretende matarla. Se predispone a este fenómeno por el mal uso de los productos y por la utilización ininterrumpida del mismo producto. Así sucedió en algunas regiones del país con varios principios activos y si no tomamos consciencia de ello y seguimos utilizando el mismo producto en una y otra cura, llegará un momento en el que no contaremos con herramientas para controlar la enfermedad.



Entonces para evitar el desarrollo de resistencia y con la finalidad de eliminar los ácaros varroa que pudieran haber resistido a la cura anterior, se cambiará de principio activo para el nuevo tratamiento.

A modo de ejemplo:

Si Ud. cura en el invierno con Amitraz, en verano lo debe hacer con ácido Oxálico. No debe usar para la cura de verano ningún piretroide (Fluvalinato o flumetrina). Utilizando otro principio activo de características farmacológicas distintas, se asegura eliminar la población que pudiera haber resistido la acción del producto anterior.

Aunque los acaricidas orgánicos por definición no producen resistencia, no es aconsejable utilizar siempre el mismo acaricida orgánico, a fin de evitar mecanismos comportamentales de Varroa, que disminuyan la eficacia de los mismos.

Evitar los residuos

Para evitar los residuos en mieles es indispensable conocer el momento de aplicación de cada una de las drogas a utilizar.

Drogas como Amitraz, deben administrarse básicamente en invierno, luego de la última cosecha.

En verano es aconsejable utilizar acaricidas orgánicos (Oxálico, aceites esenciales) para evitar el riesgo de dejar residuos.

Tenga en cuenta que los acaricidas deben dejar de aplicarse al menos cuatro semanas antes de la mielada. Utilice las dosis recomendadas y la forma de aplicación en que fueron estudiadas.

En general para disminuir las visitas a los colmenares se varían las formas de aplicación generando problemas colaterales como residuos o mayor nocividad para las abejas, disminuyendo a la vez la eficacia.



1.10.- Evaluación Del Nivel De Infestación.

En general una vez realizados los tratamientos muchos apicultores esperan hasta las próximas revisiones para ver el estado de las colmenas.

Por ser la varroosis una de las principales causas de pérdidas de colmenas, es básico conocer cómo funcionó el acaricida que empleamos, ya que, por cambios en el clima, alto nivel de infestación, colmenares cercanos sin tratar, principios activos sin la eficacia suficiente o mal administrados, podemos mantener una alta carga de ácaros en el colmenar tratado.

Para realizar los diagnósticos pre y pos tratamiento podemos utilizar el método descrito en el punto Diagnóstico de Varroosis.

Luego del tratamiento, este porcentaje no debería ser mayor al 1%.

1.11.- Tratamiento Zonal Coordinado

Como cuarto pilar se considera a la coordinación zonal entre apicultores para la realización de tratamientos simultáneos en todos los colmenares y con el mismo principio activo. De esta manera se evita la re infestación a través de los colmenares cercanos y se elimina en forma masiva la mayor cantidad posible de ácaros.

Tenga en cuenta que, si usted cambia de principio activo por no haber obtenido buena eficacia quizás a causa de la resistencia, y su vecino no lo hace, la medida será inútil pues los ácaros resistentes del vecino llegarán a sus colmenas en un momento u otro a través de zánganos, abejas pilladoras, enjambres, etc.

1.12.- Plan De Curas

El plan consiste de varios (dos o tres) tratamientos indispensables durante el primer año y una evaluación del éxito a fin de temporada y la elaboración del plan para el segundo año.





La cantidad de tratamientos variará según el ciclo que tenga cada grupo de colmenas y en las zonas donde se desarrollen.

A.- En las zonas con inviernos rigurosos, en donde el verano comienza tarde y no hay desarrollo de cría durante el invierno, será suficiente aplicar dos tratamientos.

- 1) verano tardío – cuando empiece a desarrollarse la cría, pero no se ha extendido totalmente. Este tratamiento afectará principalmente a los ácaros en estado forético. Es aconsejable realizarlo con algún acaricida orgánico o de baja residualidad.
- 2) Principios de invierno – cuando se termina la cosecha y empieza a disminuir el nido de cría.

En estas zonas se trata aproximadamente cada seis meses.

B.- En las zonas con inviernos no tan rigurosos, o en el caso de la trashumancia, es aconsejable hacer tres tratamientos.

Los **tratamientos indispensables** para el primer año se realizarán en las siguientes fechas:

- 1) Principios de verano: consistirá en un tratamiento de las colmenas cuando el nido de cría empieza a expandirse. Atacará básicamente a los ácaros en estado forético.
- 2) Un tratamiento de verano, al finalizar la última vuelta de cosecha, con acaricidas que puedan actuar sobre los ácaros en estado forético y a la salida de su periodo reproductivo.
- 3) Un tratamiento de invierno, aplicado cuando el nido de cría se haya reducido en forma importante y los ácaros se hallen en su totalidad en estado forético (sobre las abejas).



En estos casos es importante desarrollar a la vez técnicas de manejo que disminuyan el número total de ácaros, como ser, la formación de núcleos con mayor cantidad de cría operculada y realizar un tratamiento luego de quince días de formados ya que antes que comience la postura de la nueva reina siempre existirá un periodo en donde todas las varroas estén sobre las abejas.

Lista de principios activos con efectos acaricidas

1) **Invierno - Salida del invierno (apertura del bolo invernal - activación del nido de cría):**

a. Oxálico

2) **Verano (Después de la última vuelta de la cosecha):**

a. Amitraz.

Otra de las opciones para mantener baja la población de ácaros, sobre todo en pequeñas explotaciones debido a lo engorroso del método, es la utilización de cuadros zanganeros. Hay estudios que confirman la eliminación del 60% de varroas mediante la incorporación y posterior eliminación una vez operculados, de dos cuadros zanganeros. Se debe prestar especial atención a las colmenas en las que se aplica este método sin dejar más de quince días los cuadros zanganeros dentro de la cámara, pues nacería un número muy elevado de ácaros comprometiendo la viabilidad de la colonia. Por eso se recomienda utilizarlo sólo en explotaciones a pequeña escala y en colmenares de fácil acceso.

Por otro lado, durante toda la temporada los apicultores podrán utilizar mecanismos para la disminución de la carga del ácaro, pero que es sabido no controlan las poblaciones. Los mecanismos permitidos son:

- Pisos trampa para Varroa.
- Utilización de vaselina.



1.12.- Pautas A Seguir Para El Control De Varroosis

- Usar los productos Varroicida de origen conocido, con especificación sobre vencimiento y activo con el que se formuló.
- Determinar los porcentajes de infestación antes y después de la aplicación del tratamiento.
- Emplear la dosificación correcta.
- Realizar pruebas de eficacia a los productos utilizados.
- Alternar los distintos métodos de control utilizados, de manera de eliminar en el siguiente tratamiento a los ácaros que resistieron la acción del producto utilizado anteriormente.
- Realizar curas sistemáticas entre los apicultores de la región, utilizando productos que garanticen la disminución de los niveles de infestación y los riesgos de contaminación de los productos de las colmenas.

2.-NOSEMOSIS

Es una enfermedad causada por un hongo según la nueva nomenclatura, provocada por un protozooario llamado *Nosema apis Zander*. Su distribución es cosmopolita, aunque se la considera importante en países templados ya que está muy asociada a factores climáticos como la temperatura, humedad y precipitaciones. La misma que provoca grandes daños económicos al reducir singularmente la capacidad de producción.

2.1.- Agente Etiológico

El *Nosema apis* es un organismo unicelular, un protozooario del Orden Microsporidia, caracterizados por un largo filamento polar arrollado (hasta 400 micras de largo). Es un parásito intracelular obligado. Son muy específicos en cuanto al huésped, incluso al tejido que parasitan. Presenta formas esporulares de resistencia llamadas esporos que miden entre 3,5 micras de ancho por 6 de largo. Estos esporos son ovalados y refringentes al



sembramos
Futuro

Lenin





visualizarlos al microscopio óptico. Constituyen la forma infectante de la nosemosis. Los esporos de *Nosema apis* viven como parásito en las células del epitelio del intestino medio y poseen una membrana gruesa conformada por tres capas que los hacen sumamente resistentes. En el agua congelada pueden permanecer resistentes durante años; en la miel tres meses; en el suelo y a la sombra, dos meses; y en la abeja en estadio de putrefacción, entre 10 y 20 días. Se destruyen por calentamiento a 59°C durante diez minutos en la miel y en el agua a 65°C durante un minuto.

2.2.- Susceptibilidad Y Transmisión

La enfermedad afecta a abejas adultas, obreras, zánganos y reinas. La transmisión tiene lugar de abeja a abeja durante los períodos de confinamiento en invierno, como resultado de la contaminación de los panales y los pisos por las deyecciones de las abejas. Sin embargo, los esporos requieren temperaturas mayores a las del invierno para su potencial desarrollo por lo que recién a la salida del invierno comienza su reproducción, afectando a un gran número de abejas.

La transmisión dentro del colmenar se produce principalmente por la deriva de abejas parasitadas, el pillaje de miel de colmenas enfermas, los alimentadores que se usan durante un largo período también pueden ser una fuente de transmisión del parásito. Todas las circunstancias que lleven al encierro y hacinamiento de la colonia, son factores que predisponen a la aparición de la enfermedad.

2.3.- Patogenia

Las esporas son ingeridas por las abejas desde el alimento o el agua contaminada, llegan al buche melario y de aquí, después de atravesar el proventrículo, se dirigen al intestino medio después de unos diez minutos de haber sido ingeridos, donde favorecidas por los jugos intestinales, germinan. La germinación ejerce una presión interna en el espora que hace que se evagine el filamento polar y gracias a éste, penetran a las células de la pared ventricular. Por el filamento que es hueco, se libera el contenido del espora e invaden la célula. Allí se multiplican y desarrollan con mucha rapidez utilizando los componentes de la célula parasitada. La infección se inicia en la parte posterior del ventrículo y de allí

se disemina a la parte anterior. Una vez dentro de la célula, el parasito aumenta su tamaño, inicia la división celular y pasa por todos los estadios (meronte, merozoíto, esporonte, espora) hasta finalizar con una enorme cantidad de nuevos esporos. Bajo condiciones óptimas, el desarrollo se completa entre 48 y 60 horas. Las células endoteliales afectadas por distintas fases del desarrollo del parásito se desprenden del revestimiento intestinal y caen por último a la luz del intestino liberando nuevos esporos y estadios evolutivos de *Nosema*. Una parte de estos nuevos esporos infestan las células endoteliales vecinas sanas o regeneradas (autoinfección) y otra parte se elimina por medio de las heces al medio ambiente, reiniciando el ciclo en otras abejas. Si la temperatura se mantiene por encima de los 30°C, en dos semanas se infecta la totalidad del intestino medio de la abeja, provocando un gran daño celular. Se provoca la pérdida del tono muscular del órgano lo que provoca la desaparición de sus estrías dejándolo flácido. También afecta la coloración normal del ventrículo, tornando el color normal marrón verde amarillento a un color blanco lechoso. Debido al daño producido en el tracto digestivo, no se aprovechan convenientemente los alimentos ingeridos por la abeja. A consecuencia de esto, se produce una lenta debilitación generalizada de la colonia, que se manifiesta en la disminución de su vitalidad, la vida media de las abejas, los movimientos y la respuesta de los estímulos de los individuos afectados. Las reinas enfermas, además de estos síntomas, presentan una disminución en su actividad de postura.

Es muy importante la temperatura en la evolución del parasitismo de *Nosema*. Si ésta se mantiene entre 30 y 35°C, una sola espora es capaz de infectar todo el ventrículo. Aunque la dosis infectiva media es de aproximadamente 30 o 90 esporos por abeja. Cuando la infección alcanza su nivel máximo, el organismo de una sola abeja puede albergar entre 30 a 50 millones de esporos.

2.4.- Daños Directos

Debido a las fuertes lesiones en el intestino, las abejas aparecen con el abdomen abultado, débiles, presentan inicialmente cierta excitabilidad, después letargo, pierden la capacidad de vuelo, se imposibilita el aguijoneo, sufren una notable parálisis y finalmente se mueren. Desde el punto de vista fisiológico, se pierde la incorporación de nutrientes, la



concentración de lípidos y proteínas en hemolinfa y la vida media de las abejas afectadas se reduce de un 20 a 40%. Esto provoca una marcada disminución en la población de abejas adultas en la colonia.

2.5.- Daños Indirectos

Las consecuencias de la parasitación por Nosema, son de suma gravedad. Al estar lesionado el aparato digestivo, las abejas no pueden digerir adecuadamente los alimentos por lo que el consumo de las reservas aumenta entre un 20 y 30%. Esto lleva a una disminución en la producción de miel.

Al no poder digerir los nutrientes necesarios para el correcto funcionamiento del sistema glandular, se pierde la actividad de las glándulas hipofaríngeas que terminan atrofiándose y dejan de ser funcionales por lo que la cría tampoco recibe la alimentación correcta en cantidad y calidad. Las abejas jóvenes mueren rápidamente, no pueden reemplazar a las pecoreadoras y se desencadena un desequilibrio en la población, la colonia se debilita y nunca llega a desarrollar.

La tolerancia a otras enfermedades es menor cuando las colonias están afectadas por Nosemosis. Hay algunos virus que ingresan al organismo de la abeja por vía digestiva y encuentran el medio óptimo para su desarrollo en aquellas abejas cuyo intestino se encuentra alterado por acción del parásito.

2.6.- Diagnóstico

No hay signos específicos de la enfermedad, sin embargo, pueden visualizarse a campo algunos signos en las colonias afectadas. Algunos de ellos son comunes a las manifestaciones producidas por algunas enfermedades virales como ser el temblor, el abdomen abultado, la incapacidad de vuelo, etc. Otros también pueden ser compartidos con otras enfermedades de tipo disentérico como las deyecciones aguachentas en los techos y en las planchas de vuelo. Una manifestación a nivel de los cuadros de cría es la ausencia o deficiencia de jalea real en las celdas larvales. La observación a campo de los ventrículos, buscando las alteraciones en su tonalidad y color, nos pueden dar una pauta



de la presencia de Nosemosis, pero muchas veces se encuentran ventrículos aparentemente normales no porque no estén afectados por Nosema, sino porque la invasión de sus células recién comienza. Cualquiera de estos signos se pueden encontrar en las colmenas pero cuando la enfermedad alcanzó niveles extremos por lo que no podemos esperar a encontrarlos, sino que debemos recurrir al diagnóstico de laboratorio, enviando muestras de unas 60 a 80 abejas adultas (en lo posible tomadas de la piquera) y conservadas en formol al 4%. Las muestras deben estar compuestas por un conjunto de abejas por colmena.

En laboratorio se puede realizar el diagnóstico cualitativo y cuantitativo. El primero de ellos consiste simplemente en la maceración en mortero de los abdómenes de las abejas en agua destilada. Luego se coloca una gota de esta maceración en un portaobjeto y se lleva al microscopio óptico para la visualización de esporos.

Para el diagnóstico cuantitativo existen diferentes clasificaciones para determinar el nivel de infección de acuerdo a la concentración de esporos en las abejas de la muestra. Entre ellas está la clasificación, quizás la más usada, que propusieron Gross y Ruttner: menos de 10 esporos por campo= infección débil; de 10 a 50 esporos= infección mediana; y de 50 a 100 esporos por campo= infección fuerte. Otra clasificación es la propuesta por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) que es muy similar a esta última con la diferencia que acepta hasta 20 esporos por campo para considerar baja la infección. Otra, es la propuesta por Cornejo y Rossi. Para este Dg. se debe utilizar una cámara de Neubauer, la misma que se utiliza para el conteo de glóbulos rojos. Estos investigadores fijaron una escala de 1 a 5 para determinar el nivel de infección: nivel 1 = de 10.000 a 100.000 esporos; nivel 2 = de 100.000 a 600.000 esporos; nivel 3 = de 600.000 a 800.000 esporos; nivel 4 = de 800.000 a 1.000.000 de esporos y nivel 5 = más de 1.000.000

2.7.- Tratamiento Y Control

En primer lugar, se debe apuntar a invernar colonias que salgan del otoño con un excelente estado sanitario y reservas suficientes para asegurarnos una buena invernada, en lo posible con reinas nuevas y emplazadas en lugares altos para evitar la inundación y la condensación de humedad en el interior de la colmena. Si el lugar mantiene un clima



templado durante el invierno, las abejas podrán realizar sus vuelos higiénicos y se evitarán las deyecciones contaminadas. Sin embargo, si se tienen controlada la Nosema y todos los factores que predisponen a la enfermedad, es preferible evitar la descompactación del bolo invernal para lograr un menor consumo de reservas.

La decisión de aplicar un tratamiento dependerá del número de esporos por abejas, en los aspectos de manejo, estrés nutricional, ciclos de floración, etc.

Debido a la extensión de ciertas prácticas de manejo para la profilaxis de otras enfermedades como la Loque Americana, mediante la eliminación del material inerte de los esporos de esta bacteria, se eliminan también los de Nosema.

Es decir que esterilizando cada año el material que va al campo, manejando los factores predisponentes de la enfermedad como la temperatura y la humedad, determinando en el laboratorio periódicamente las concentraciones de esporos y utilizando productos efectivos, se pueden mantener niveles de infección de Nosema por debajo de los límites que llegan a afectar el correcto desarrollo de las colonias y la disminución en la producción de miel por el aumento del consumo de las reservas.

