

Problemática de las abejas

El Varroa spp



Estudiante: Benoît de Fooz

Tutor: Eugenio Llorens

Trabajo de investigación

Graduado Universitario Sénior

Universitat Jaume I

Curso 2017-2018

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

RESUMEN	5
HISTÓRICO DEL VARROA SPP.	7
IMPACTO DEL VARROA SPP EN APIS MELLIFERA.	7
NIVELES DE INFESTACIÓN	8
MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA INFESTACIÓN	8
1º Método del azúcar:.....	8
2º Cortando un cuadro de cría:.....	9
Foto 1 Ciclo del Varroa spp.	9
CICLO DEL VARROA SPP.	9
Foto 2 larva de Varroa spp	11
DESCRIPCIÓN DEL VARROA	13
Foto 4 Varroa adulto	13
Foto 5 ciclo de la abeja	15
CICLO DE LA ABEJA MELÍFERA EUROPEA	15
RESUMEN DE ALGUNOS DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL VARROA.....	15
En Inglaterra:	16
En España.....	17
En Méjico.....	18
En Suiza	19
En Bélgica.....	20
En Francia.....	21
En Alemania	21
LOS DIFERENTES TIPOS DE TRATAMIENTO.....	22
Productos orgánicos.....	23
Productos químicos.....	23
Tratamiento térmico	24
Defensa colectiva. Lucha Genética.....	25
Aceites minerales (vaselina), sales de cobre, rotenona y propóleos.	25
Forzar la cría de zánganos y eliminarlos antes de su nacimiento.	25
EFFECTOS NEGATIVOS DE LOS TRATAMIENTOS	26
CONCLUSIONES	26
VOCABULARIO APÍCOLA UTILIZADO EN ESTE TRABAJO	27
ANEXO	28
Anexo 1	28
Entrevista con un apicultor sobre la lucha contra el Varroa.....	28
Anexo 2	29
Legislación española en relación con el Varroa spp	29
Anexo 3	31
Productos autorizados sobre el territorio nacional.....	31

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

BIBLIOGRAFIA	36
--------------------	----

Resumen

“El *Varroa spp.* ha llegado para quedarse”.

En este trabajo se describe el impacto sobre las abejas mellifera de un acaro específico, el *Varroa spp.* así como las investigaciones y métodos en uso para su control en las colmenas de *Apis mellifera europea*.

El *Varroa spp.* pertenece a la familia de los ácaros y es un ectoparásito de las especies *Apis*.

Descubierto y descrito en Asia a principio del siglo XX, el *Varroa spp.* fue introducido accidentalmente en Europa y América con el intercambio de enjambre para la mejoría de la producción de miel.

Desde los años 60, las pérdidas demasiadas rápidas de colmenas dio lugar a múltiple investigaciones que dieron a conocer al *Varroa spp.*

Las abejas no son solamente insectos polinizadores, pero también agentes muy importantes dentro de la economía ganadera.

En este sentido, en los cinco continentes hay investigaciones sobre el *Varroa spp.* tanto sobre su biología como sobre las maneras de luchar y controlar su población en las colmenas.

En este trabajo hemos repasado y resumido varias investigaciones realizadas o en curso en Alemania, Suiza, Bélgica, España, Méjico, Estados Unidos, además de las investigaciones de las grandes firmas fitofarmacéuticos etc...

El impacto del *Varroa spp.* en *Apis mellifera spp.* causa varroasis, enfermedad parasitaria como la más grave y peligrosa para la apicultura, además como se nutre del hemolinfa desde los primeros momentos de vida de la abeja, estas nacen debilitadas y muy sensible a cualquier virosis y bacterias.

La presencia del *Varroa spp.* en la colmena significa su muerte en menos de tres años.

La *Apis mellifera spp.* presenta un comportamiento higiénico natural susceptible de mantenerla así como la colmena limpia, pero no es suficiente

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

contra el *Varroa spp.* que tiene la facultad de modificar químicamente los componentes lipídicos de su cutícula para imitar la de su huésped.

La reproducción y fecundación del *Varroa spp.* se realiza únicamente dentro de una celda donde la reina a puesto.

El *Varroa spp.* madre se desliza en la celda durante los días que las abejas acumulan alimento para la futura larva y empieza su reproducción cuando la celda queda operculada, poniendo un primer huevo que será macho.

Los siguientes serán hembras que el macho se cargara de fecundar para morir cuando la abeja sale de su celad, arrastrando un cierto números de *Varroa spp.* hembra que buscaran un huésped u otra celda con las condiciones idóneas para su reproducción.

La lucha contra el *Varroa spp.* en estas condiciones es muy difícil y debemos hablar de control del parasito más que de lucha.

El uso de acaricidas químico existente resulto ser al principio muy esperanzador, y las investigaciones sobre el *Varroa spp.* dejaron de ser prioritaria.

No obstante muy pronto apareció signos de resistencia del *Varroa spp.* a esos productos, regenerando así la importancia de las investigaciones a través del mundo.

En los trabajos recompilados, aparecen cuatro vías principales de investigaciones basadas en la búsqueda de nuevos agentes químicos, en la búsqueda de métodos alternativos compaginando el manejo de los apiarío con productos naturales, en la investigación fundamental sobre la biología del parasito y en la investigación sobre la selección de abejas V.S.H.

Histórico del *Varroa spp.*

Varroa spp. es un género de ácaros que produce la enfermedad denominada Varroasis. Este ácaro es un ectoparásito (parásitos externos), forético obligado de las especies de abejas *Apis mellifera* y *Apis cerana* reproduciéndose sobre sus estadios larvales y púpales (cría abierta y operculada). Fue descrito por A. C. Oudemans en 1904, dedicando el nombre genérico a Marco Terencio Varrón y a E. Jacobson, el nombre específico. Después de 100 años se averiguó que el ácaro que atacaba *Apis mellifera* era diferente al descrito por Oudemans para *Apis cerana* en la isla de Java, (Indonesia).

Más adelante justificaremos esas diferencias.

Impacto del *Varroa spp* en *Apis mellifera*.

En *Apis mellifera* este ácaro causa Varroasis, enfermedad parasitaria considerada como la más grave y peligrosa para la apicultura, debido a sus daños directos y efectos indirectos sobre las abejas¹. El *Varroa spp.* es un ectoparásito con dimorfismo sexual y se reproduce dentro de las celdillas de cría operculadas de abejas obreras y zánganos; durante la emergencia el ácaro hembra inicia una fase forética sobre el cuerpo de su huésped².

Durante el ciclo de vida del *Varroa spp.* este se nutre del hemolinfa, no solamente debilitando a su huésped hasta su muerte si el número de ellos por huésped supera tres, sino que sus picaduras abren las puertas a varias virosis y hongos lo que significa que una colmena descuidada desaparecerá a los tres años de la introducción del *Varroa spp.* en la colmena.

Su aparición en Europa está fechada en los años 50, pero no fue hasta los 80 que se empezó a considerar el *Varroa spp.* como una amenaza real a nivel mundial. A diferencia de la abeja Europea, las abejas asiáticas presentan un

¹ Ball y Allen 1988; Eickwort, 1990; Fredes, 1993

² Ifantidis, 1990; Fries, 1993

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

comportamiento higiénico que les permiten detectar y eliminar el *Varroa spp.* del apiarío, comportamiento que hasta ahora falta en la abeja Europea.

Niveles de infestación

La presencia del *Varroa spp.* está señalado en todos los continentes.

Las medidas de controles en país como Australia o Nueva Zelandia han evitado hasta hoy la llegada del *Varroa spp.*, pero los científicos no descartan su llegada accidental en esos continentes. Los niveles de infestación tolerables dentro de la colmena son aquellos en que los daños económicos causados por el parásito son inferiores a los costos del tratamiento; sin embargo, los niveles poblacionales del ácaro deben mantenerse bajo el 3%, ya que infestaciones superiores podrían alcanzar, en poco tiempo, niveles que resultarían mortales para las colonias³.

Métodos de evaluación de la infestación

1º Método del azúcar:

Se procede a recoger unas 300 abejas en un envase de miel de 1kg con mosquitera (aproximadamente la mitad del frasco de abejas). A continuación, se añade dos cucharadas de azúcar glas y girando el tarro cuidadosamente dejando las abejas recubiertas de azúcar, lo que hará desprenderse a los Varroas. Se invierte y se sacude suavemente sobre una superficie blanca para que caigan los Varroas.

Aplicando la fórmula: número de Varroas x 1,3 (factor de corrección que incluye las posibles Varroas en las celdillas operculadas) y se divide el resultado entre 3, Se obtiene el porcentaje de infestación.

³ SAG, 1994

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

2º Cortando un cuadro de cría:

Se saca un cuadro de cría operculada (preferiblemente de zángano) y con un cuchillo de desopercular, muy afilado, cortamos el opérculo aproximadamente de unas 100 celdillas (1 dm²) de obrera. Vaciamos la muestra de un golpe seco para vaciar completamente las celdas

Se procede a contar el número de obreras y número de Varroas maduros (solo las de color castaño, las blancas no cuentan); si la cría estaba recién operculada y se deshace al cortarla, contar el nº de celdillas que se han desoperculado.

El cálculo del porcentaje de infestación:

$$\% \text{ de infestación} = (\text{n}^\circ \text{ Varroas} / \text{n}^\circ \text{ crías de obrera}) \times 100.$$

Ciclo del *Varroa spp*.

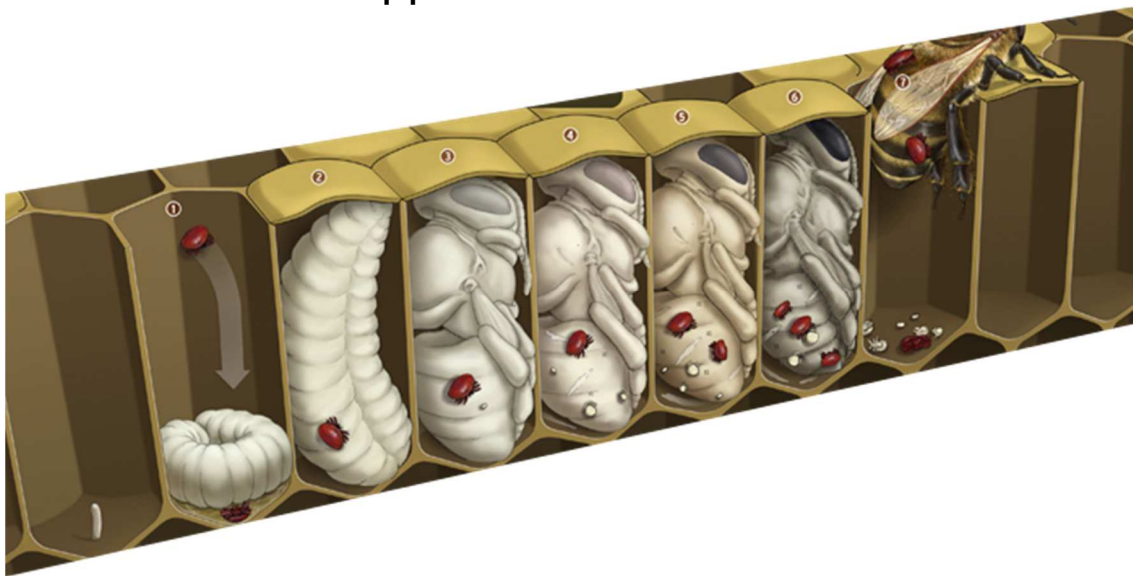


Foto 1 Ciclo del *Varroa spp*.

En el ciclo de vida de *Varroa spp* existen 2 fases; una es la fase forética, la cual es cuando el ácaro permanece sobre las abejas adultas, sean éstas zánganos u obreras y generalmente se les halla en el abdomen por debajo de los escleritos abdominales donde se sostienen de las membranas intersegmentales utilizando las patas y partes bucales.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

La otra fase es la reproductiva que precisamente se da en las celdas de cría operculada.

El *Varroa* madre se reproduce exclusivamente en una celda de cría, generalmente después de un periodo forético; la entrada en la cría debe ocurrir a una edad de cría precisa, y constituye un punto crítico en la vida de *Varroa*.

Entrar demasiado temprano significa para la futura *Varroa* madre, un riesgo importante de ser detectada y retirada por las abejas antes de la operculación de la cría, entrar tarde no le es posible ya que la cría es operculada; es decir, herméticamente cerrada a toda entrada o salida.

Sabe exactamente cuando una celda de cría en su noveno día está a punto de ser operculada.

Ingresa en el momento exacto, se zambulle en la papilla y se esconde sin ser detectada por las abejas obreras, cuando la celda esta operculada entra en actividad, poniendo sus huevos mientras se produce la transición de larva a pupa.

Después de haberse alimentado sobre la abeja adulta y en la celda sobre la larva, la *Varroa* madre pone por primera vez 70 horas después de la operculación y queda inmóvil durante un minuto tocando la pared con su primer par de patas.

Cuando su primer huevo emerge por el orificio genital sitio cerca de la placa genitoventral, la *Varroa* madre lo mantiene



Foto 2 Larva de *Varroa spp*.

contra la pared de la celda durante unos diez minutos con sus dos primeros pares de patas. Eso permitirá al joven *Varroa* tener sus patas orientadas rumbo al sustrato y caminar inmediatamente después de la eclosión del huevo.

A lo máximo la *Varroa* madre pondrá 6 huevos, con un intervalo medio de 30 horas.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

En las celdas de obreras pone 6 huevos y en las de zángano 7, pasando por los estados de huevos, larvas, protoninfas, deutoninfas y adultas. Cuando la celda es infestada con una sola *Varroa* madre el apareamiento solo puede ocurrir entre el macho y sus hermanas, el macho se aparea con la primera hembra tan pronto cuando llegan a la fase adulta (9-10 días después de puesto el huevo) y lo repite hasta 9 veces; y así lo hace con las otras hembras.



Foto 3 celda desoperculada

Un *Varroa spp.* hembra es fecundado únicamente en la celda donde nace, luego una parte del aparato genital se destruye; en las celdas donde el macho muere antes del apareamiento las hembras quedan infecundas para siempre y esto ocurre en un 10-46% en las celdas.

La salida de *Varroa spp* se da cuando emerge la abeja de la celda, la cual trae consigo; la *Varroa* madre y su descendencia, en algunos casos parte de la descendencia se queda en la celda y la que sale trata de subir sobre las abejas; generalmente teniendo preferencia por abejas nodrizas.

En cambio cuando la madre *Varroa* emerge de la celda junto con la debilitada abeja, busca una nueva celda a punto de ser operculada y el proceso se repite.

La diversidad genética del *Varroa spp.* está limitada fuera de su radio natural lo que conduce a un alto nivel de endogamia. A la luz de la carrera entre *Varroa* y su huésped, cualquier mecanismo aumentando el mestizaje de su población le favorecerá. Una manera que el mestizaje entre dos *Varroa* genéticamente diferentes ocurra, es vía la invasión de la misma célula por dos *Varroa spp* madre cuya prole hembra será fecundado por uno de los machos más precoces.

El resultado de este mestizaje y el alto nivel de su reproducción crean rápidamente una nueva población genéticamente homogénea.

Cuando el capullo ya ha sido tejido, la abeja entra en un estadio preinfaal inmóvil, durante el cual la *Varroa* madre produce una acumulación fecal (AF).

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Recorre la pared de la celda para escoger un lugar a donde defecar; para las siguientes defecaciones, siempre regresará al mismo lugar. Esta AF será de gran importancia para el desarrollo de la descendencia de la Varroa, tanto para la madre como para sus descendientes. Durante la metamorfosis, los movimientos de la abeja tienden a alejar la madre de la AF, pero ella siempre logra regresar, lo que le permite no alejarse de la zona posterior de la celda, donde tiene que estar para poner sus huevos.

Algunas horas después de la puesta, una larva de Varroa aparece dentro del huevo. Esta larva se cambia sucesivamente en protoninfa (la hembra tiene un cuerpo esférico y de pequeño tamaño), deutoninfa (la hembra tiene el cuerpo típicamente elipsoidal y aplastado del adulto, pero es de color blanco), y finalmente en adulto. La hembra adulta joven tiene el cuerpo café claro, mientras que la hembra de más de 24 horas de edad tiene el cuerpo café oscuro. La deutoninfa y el adulto macho se parecen a la protoninfa hembra, pero se distinguen de ella por su cuerpo más anguloso y de color ligeramente verde. El desarrollo completo tarda alrededor de 130 horas para una hembra, 150 horas para un macho. Este desarrollo es muy afectado por una mortalidad juvenil muy fuerte, particularmente de las deutoninfas. En promedio, sólo 1.45 hembras llegarán al edad adulto en una celda de hembra, contra 2.2 en una celda de macho. Hay que remarcar aquí que este modelo se basa en condiciones de clima nórdico, lo que bloquea la puesta de la reina durante 6 meses al año y provoca una reducción de 50% de la población de Varroa. En clima templado, y particularmente en clima mediterráneo, no hay bloqueo tan largo de la puesta, lo que implica un desarrollo todavía más rápido de la población. Esto comprueba la importancia de la hibernación de las colmenas en zonas frías.

La población máxima de Varroa hospedada por una colmena de abejas es muy variable según los países considerados. En el sur de Europa, las enfermedades asociadas a Varroa hacen que, por lo regular, una colmenas de abejas se muera antes que la población de Varroa sea de 6.000 u 8.000 individuos (antes de 4 años, según el modelo). Pero la población puede llegar a un nivel mucho más alto en los países donde el ataque viral es menor: se observaron colmenas hospedando 20.000 *Varroas spp.* en Alemania, o hasta 42.000 *Varroas spp.* en Gran Bretaña.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Estos últimos datos reflejan el hecho de que el ácaro no es patógeno por su sencilla presencia. Si en el sur de Europa, las colmenas mueren de la presencia de tan solo 6.000 a 8.000 *Varroas spp.*, es porque *Varroa spp* es patógeno por las enfermedades virales y bacterianas que activa o trasmite entre colmenas.

Descripción del Varroa

La **hembra** es de color marrón rojizo ovalada y plana y de 1.1 a 1.6 milímetros con placas de quitina en la espalda. Tienen el vientre peludo con lo que se garantizan una óptima adherencia a la abeja. Los ejemplares adultos tienen cuatro pares de patas en la región pectoral que les permite agarrarse y desplazarse ágil y sorprendentemente. El primer par de patas porta los órganos sensoriales que también sirven de antenas. Ciega, trabaja con el sentido. En la abeja adulta sólo se encuentran ácaros hembras.

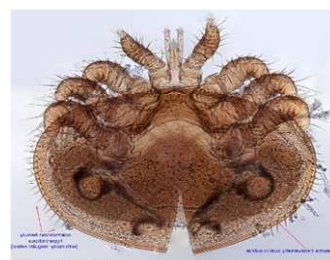


Foto 4 *Varroa*

Con temperaturas entre 13-25° C y 50% humedad relativa las hembras viven menos de 24 horas, el acaro puede sobrevivir hasta 9 días sin alimentarse fuera de su huésped.

El ejemplar **macho** es de color pálido a perlado, son menores de tamaño de 0.7 por 0.7 milímetros, tiene forma redondeada, no está quitinizado por lo que muere por desecación cuando la abeja huésped completa su desarrollo y sale al exterior y no se encuentran fuera de las celdas de cría. Tampoco se alimenta debido a que su aparato bucal está adaptado para fecundar a la hembra, los huevos miden 0.5 milímetros y son blancos, usualmente se encuentran en la base o en las paredes reproductoras de la larva de abeja

El periodo de vida de un ácaro de *Varroa spp* es de 3 a 6 meses si se alimenta durante su fase forética, esto depende de la temporada y humedad en el interior de la colmena.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

El efecto que produce la acción del *Varroa* sobre las larvas de abejas es la pérdida de peso, falta de vitalidad, muerte prematura, debilidad frente a virus y hongos. Cuando la cría es parasitada por más de 8 ácaros, las pupas mueren y no concluyen su metamorfosis y esto da lugar a que se manifiesten signos parecidos a la enfermedad de “Loque Americana”; por el hecho de que cuando las larvas mueren sufren un proceso de putrefacción desprendiendo un olor desagradable; sin embargo cuando las abejas rompen los opérculos se quedan en el fondo de las celdas, los excrementos de los ácaros que son fácilmente observables teniendo forma filamentosa de color blanco.

Teniendo en cuenta que la cutícula de las abejas está constituido de una mezcla de compuestos lipídico que sirven entre otras cosas a las comunicaciones químicas permitiendo a las abejas reconocerse entre miembros del mismo enjambre y de detectar la presencia de ectoparásitos.

No obstante se ha observado que el *Varroa spp* es capaz de imitar los componentes lipídicos de su huésped, escapando así a la acción del acicalamiento rutinario.

Investigadores movieron *Varroa spp* a otras especies de abejas y constataron las modificaciones químicas de la cutícula del *Varroa spp*. para imitar la de su nuevo huésped. Lo que explicaría la migración del *Varroa spp* de la abeja asiática a la abeja europea.

El análisis de las cutículas de los *Varroa spp* originarios de enjambre de abeja asiática mostraron que estas eran mejores imitadores que los *Varroas spp* europeos.

La larga cohabitación de la abeja asiática con el *Varroa spp* permitió el desarrollo tanto en la abeja como en el *Varroa spp* mecanismos de defensas que la abeja europea aún no ha desarrollado.

En la naturaleza, se ha observado que la abeja salvaje europea ha podido sobrevivir al *Varroa spp* gracias al enjambración diferente al de *Apis mellifera* doméstica.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Por memoria durante la enjambrazón, la reina no empezara a poner huevos antes de nueve días, los que sobrepasa el tiempo de vida media de *Varroa spp*.

Ciclo de la abeja melífera europea

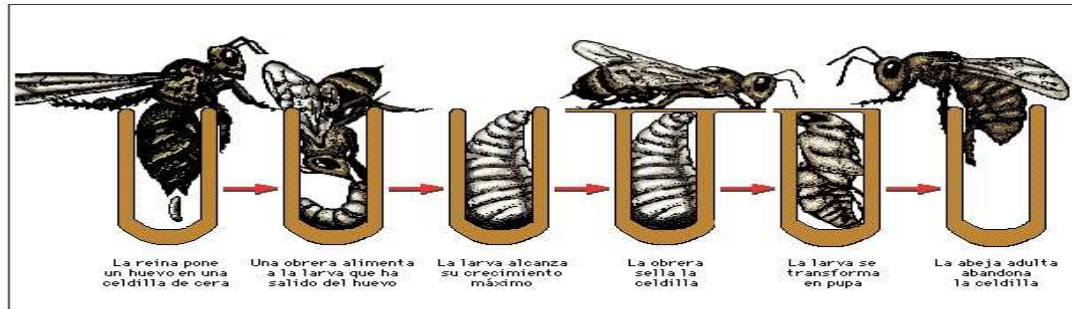


Foto 5 ciclo de la abeja

La abeja es un insecto holometábolo; (individuo que se somete a cuatro etapas de la vida diferentes (huevo, larva, pupa y adulto) desde la puesta del huevo por la reina en una celda o alveolo.

A los 3 días eclosiona la larva que es alimentada con jalea real hasta que su tamaño sea el adecuado, para su paso al estado de pupa o ninfa las abejas obreras sellan la celda, dejando la pupa transformarse en el insecto adulto. La transformación a zángano es más largo que para la obrera, lo que explica la predilección del *Varroa spp*. para colonizar estas celdas o alveolos.

La diferenciación entre obrera, zángano y reina está condicionado por el tipo de alimento que se destina a las larvas dentro de la celda.

El ciclo total dura unos 19 a 20 días para las obreras y 23 a 24 para los zánganos.

Resumen de algunos de los trabajos de investigación sobre el *Varroa*.

Existen varias vías de investigación, las investigaciones en laboratorio que estudian la efectividad de tratamientos químicos o el potencial de desarrollar

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

abejas resistente al Varroa o protocolo de gestión de las colmenas para reforzar la supervivencia del enjambre.

Otro tipo de investigación, de tipo empírica aplicada por los propios apicultores basado en observaciones y sistema “trial and error”, que difunden a través de foros especializados.

La diseminación del ácaro parásito *Varroa spp* en las abejas del mundo entero provocó el principio de varios programas de investigación. La mayoría de ellos se enfocaron en aspectos de lucha contra Varroa, sea por el uso de acaricidas de síntesis, sea por el uso de productos alternativos como son los aceites esenciales. Sin embargo, otros programas se centralizaron en aspectos más fundamentales de la biología de *Varroa spp*.

Este hecho justifica plenamente que se sigan las investigaciones fundamentales sobre la biología de *Varroa spp*, y sobre las relaciones abejas-*Varroa spp*. Tales investigaciones pretenden determinar y aprovechar los puntos sensibles del desarrollo de *Varroa spp*, para interferir con el desarrollo del ácaro. A pesar de su complejidad y del tiempo que requieren, sólo estas investigaciones permitirán descubrir una técnica de lucha contra *Varroa spp*, a la vez eficaz, de largo plazo, y respetuosa de las abejas y de sus productos.

En Inglaterra:

En los últimos años el ácaro parásito *Varroa destructor* se ha hecho más difícil de controlar debido a la resistencia a los acaricidas sintéticos utilizados. Se determinó la eficacia del ácido oxálico matando ácaros foréticos en abejas obreras adultas en condiciones de campo en el sur de Inglaterra. Se compararon tres métodos ya utilizados por los apicultores (goteo y pulverización de una solución de sacarosa y ácido oxálico, y sublimación) en tres o cuatro dosis en un experimento con 110 colonias sin cría, a principios de enero de 2013. La mortalidad de los ácaros se determinó mediante la extracción de ácaros a partir de muestras de cerca de 270 abejas obreras recogidas inmediatamente antes y 10 días después del tratamiento. Los tres métodos podrían dar una alta mortalidad de Varroa, c. 93-95%, utilizando 2,25 g de ácido oxálico por colonia. Sin embargo, la sublimación dio mayor mortalidad en dosis más bajas (0,56 o 1,125g por colonia: goteo 20, 57%; pulverización 25, 86%; sublimación 81,

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

97%). La sublimación utilizando 2,25 g de ácido oxálico dio lugar a 3 y 12 veces menos mortalidad de abejas obreras en los 10 días después de la aplicación que con goteo o aspersión, respectivamente. La sublimación también dio lugar a menor mortalidad de colonias cuatro meses más tarde a mediados de primavera (0/10 colonias frente a 3/10 con goteo, 6/10 con aspersión, 2/10 colonias de control). Las colonias tratadas a través de la sublimación también tenían una mayor área de cría cuatro meses después que las colonias tratadas a través de goteo y aspersión, y las colonias de control. Un año más tarde, a mediados de diciembre de 2013, 89 colonias sin larvas fueron tratadas con 2,25 g de ácido oxálico mediante sublimación para confirmar los resultados anteriores. La mortalidad de *Varroa* fue del 97,6% y 87 (98%) de las colonias que sobrevivieron



Foto 6 Lengüetas
impregnada de acaricida

hasta la primavera. Esto confirma que la aplicación de 2,25 g de ácido oxálico mediante sublimación en colonias de abejas sin larvas en invierno es una forma muy eficaz de control de *V. destructor* y no causa ningún daño a las colonias.

Los investigadores de Bayer trabajan sobre diferentes sistemas mecánicos para exponer la abeja a soluciones acaricida, uno de ellos consiste en colocar en la entrada de la colmena una tira de material impregnado de acaricida con un agujero del tamaño de la abeja para que esta se impregnase del producto a la manera de los collares anti-pulgas usados en perros.

En España

Un estudio sobre el terreno llevado a cabo en el norte de España para evaluar in situ la eficiencia de dos acaricidas contra *Varroa spp*.

Esos experimentos tuvieron en cuenta la estación del año, la colmena, el apiarío y el estado de desarrollo y fuerza del apiarío.

Los acaricidas utilizado fueron uno sintético (amitraz, Apivar®) y uno de origen natural formulado por Api Life Var® con aceite y alcohol de Timol.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Los tratamientos utilizados en el estudio redujeron la alta infestación de *Varroa spp* sin no obstante eliminar la infestación.

Los resultado dieron una eficiencia similar entre producto.

No obstante, la eficiencia del tratamiento dependía más del estado del apiarío tratado que del producto utilizado.

Más aún, la variabilidad detectada en los apiaríos y colmenas presenta un reto en la identificación de los factores más significativos.

En este sentido, más estudios in situ sobre más apiaríos son necesarios para llegar a un mayor entendimiento de los efectos de los tratamientos aplicado.

En Méjico

En este enfoque de investigación fundamental, se empezó un trabajo en colaboración con el Colegio de Postgraduados, en México sobre el desarrollo de las poblaciones del *Varroa spp* en colmenas de *Apis mellifera* europea y de *Apis mellifera* africana, demostrando la mejor tolerancia de *Apis mellifera* africana al *Varroa spp*.

Con base en 18 meses de observaciones, se pudo demostrar que las abejas europeas, en Méjico, como las de Europa y del resto de América, son sensibles al ácaro *Varroa spp*. El término de sensibilidad de las colmenas europeas expresa el hecho que, fuera de tratamiento, esas colmenas mueren a causa del desarrollo rápido de las poblaciones de *Varroa spp*.

Al contrario, las abejas africanizadas de Méjico son tolerantes al *Varroa spp*. Utilizando el término de "tolerancia" más bien que el de "resistencia", para expresar el hecho que esas colmenas soportan una población de *Varroa spp* importante (hasta 2.500 individuos), que ciertamente afecta a las colmenas, pero que sin embargo es soportable. Al contrario, el término de resistencia expresaría el hecho que las colmenas no sufrieran para nada de la presencia de *Varroa*, lo que sería el caso si las poblaciones de este parásito fueran reguladas a un nivel muy bajo.

Conviene precisar aquí que, si la población de *Varroa spp*. de las colmenas africanizadas es alta una parte del año, luego disminuye mucho. Se

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

trata de la primera originalidad del trabajo cuando se describe por primera vez una disminución de la población de *Varroa spp.* de una colmena.

Por cierto, la pregunta inmediata, a la cual se trata de contestar en este trabajo, es de saber cuáles factores pueden explicar la tolerancia de las abejas africanizadas al *Varroa spp.* De antemano, y se trata de la segunda originalidad del trabajo, se ha comprobado que la fertilidad de las madres *Varroa spp.* no permite explicar la tolerancia. En todos los demás casos de tolerancia, la infertilidad de todas o parte de las madres es el factor principal de la tolerancia. En este caso, al contrario, hay tolerancia a pesar de una tasa normal de fertilidad; nos enfrentamos a una situación de gran calidad para estudiar la importancia de otros factores de tolerancia.

Mientras el uso de moléculas de síntesis comprueba sus límites en la lucha contra el ácaro *Varroa spp.* siguen las investigaciones fundamentales sobre la biología de este ácaro. Su objetivo es determinar y explotar los puntos sensibles del desarrollo de *Varroa spp.*

En Suiza ⁴

¿Cómo un apiarío de abejas asiáticas, el huésped original del *Varroa spp.* sobrevive a infestación que es fatal para la abeja europea?

Un grupo de investigadores suizos, tailandés y chinos han descubierto que una gran proporción de larvas de abejas asiáticas parasitada por *Varroa spp* mueren temprano, y que esas celdas están desoperculado y las larvas directamente eliminada del apiarío con los *Varroas spp* presente en la celda.

Este comportamiento se añade al mayor instinto de despiojamiento observado con anterioridad.

⁴ A joint research team from Agroscope at the Swiss Confederation and from the Institute of Bee Health at the University of Bern (Switzerland), together with partners from Chiang Mai University (Thailand) and Zhejiang University (China)

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Inesperadamente, individuos débiles contribuyen a la supervivencia del apiarío impidiendo la expansión del parásito. Esto es un ejemplo de como un suicidio altruista puede ser positivo.

El control sostenible del parásito está obstaculizado por nuestra limitada comprensión de como el huésped original se defiende.

El comportamiento es comparable al de las obreras que se sacrifican para defender su apiarío su aguijón se separa de su cuerpo y se queda en el intruso provocando en la obrera una hemorragia fatal.

La naturaleza de esta nueva evidencia es experimental y basada en la observación de individuo susceptible a *Varroa spp.*, Las larvas de abejas asiáticas son más sensibles al *Varroa spp.* que la abeja europea y mueren más pronto.

Esta observación sugiere que esta debilidad ha evolucionado hacia una inmunidad social más eficiente. La mayor sensibilidad de los individuos a la infestación aún que conlleva su muerte, favorece una selección natural en el sentido que la supervivencia del apiarío se ve incrementada.

Los hallazgos son importantes para los estudios sociales de los insectos porque demuestran que no son los individuos más fuertes que aseguran la supervivencia de una colonia de abejas pero más bien los individuos débiles.

En Bélgica

El impacto del *Varroa spp* sobre las colmenas ha llevado la administración a fomentar cursos regulados sobre capacitación de todos los apicultores antes de instalarse, también los apicultores veteranos fueron invitados a seguir esos cursos.

Asociaciones tanto francófona como flamenca, se unieron para producir materiales pedagógicos de sensibilización al problema del *Varroa spp* y a los sistemas de lucha y control con productos autorizados por la administración.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

El acento está puesto en el uso combinado de productos de síntesis en alternancia⁵ y la gestión de las colmenas con métodos alternativos como el uso de medio cuadro para la concentración de cría de zángano, el enjaulamiento de la reina en época de enjambrazón e incorporación en los suplementos alimenticios de sustancias nocivas para el parasito pero inocuo para la abeja.

El futuro de la apicultura Belga pasa por la adopción de abejas V.S.H. (Varroa Sensitive Hygiene) con la debida estructura para la realización de la copulación natural de las reinas V.S.H. con zánganos V.S.H.⁶

En Francia

Varias investigaciones recientemente publicadas sobre el tema de “la abeja perfecta” hace referencias a observaciones de apiarío sobreviviendo en condiciones particularmente duras como *Anthophore squammulosa*⁷ que sobreviven en un volcán Nicaragüense en actividad, o en el sur de Francia colonias de abejas auto controlando el *Varroa spp* vía el despiojamiento y el desarrollo de un súper olfato que les permiten detectar el *Varroa spp* en las celdas operculadas.⁸

El centro de investigación del I.N.R.A. en asociación con I.T.S.A.P ofrecen su apoyo al proyecto “bee strong” de la sociedad Labogena para investigar marcadores genéticos en más de 1.500 colmenas y así aislar los genomas que definen la resistencia o el auto control de *Apis mellifera europea* frente al *Varroa spp*.

En Alemania

Tradicionalmente los científicos Alemanes no vinculados con las empresas agro-químicas han sido en cabeza de las investigaciones relacionadas con el control de *Varroa spp* teniendo en cuenta tanto la aparición de resistencia

⁵ Los productos son el Apivar© y el Apistan©

⁶ <http://butine.info/film-controle-de-la-varroase-dans-les-ruchers-belges-2/>

⁷ Hilary Erenler Universidad de Northampton

⁸ Morganne Nouvian, Université de Toulouse

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

del *Varroa spp.* a los tratamiento como la posibilidad de residuos permanentes en los productos de la colmena.

En enero de 2018, Un grupo de investigadores⁹ publicaron sus conclusiones y giro dado a sus investigaciones al analizar los resultados de un experimento sobre un producto destinado a modificar el A.R.N. del *Varroa spp*, asociado al Cloruro de Litio para favorecer la acción del producto sobre el A.R.N. (el ARN es el que permite que la información del A.D.N. sea comprendida por las células).

De hecho el agente activo tanto en las poblaciones tratadas como en las poblaciones de control se averiguo ser el cloruro de litio.

Los resultados de sus investigaciones ulteriores, pusieron de manifestó la ínfima dosis¹⁰ de Cloruro de Litio necesaria para una eficiencia superior al 90%.y una mortalidad en abeja idéntica a la mortalidad en los grupos de control.

Los diferentes tipos de tratamiento

Cuando el diagnóstico revela la presencia del ácaro *Varroa* en el colmenar en un porcentaje mayor al tres por ciento, es preciso tomar medidas terapéuticas de forma inmediata, no solamente para bajar la tasa de infestación de las colmenas, sino también para limitar su expansión por el colmenar. Existen en la actualidad numerosos productos para el tratamiento de *Varroa* que dividiremos en tres tipos:

Químicos orgánicos: Leves grados de toxicidad.

Químicos inorgánicos: Diferentes grados de toxicidad.

Físicos: Inocuos para la salud humana.

⁹ Bettina Ziegelmann, Elisabeth Abele, Stefan Hannus, Michaela Beitzinger, Stefan Berg y Peter Rosenkranz.

¹⁰ 25mM

Productos orgánicos

Ácido oxálico: También se encuentra en la naturaleza en algunas plantas y frutas. También, al igual que otros ácidos orgánicos, se utiliza el oxálico de manera artesanal. Existen varios métodos para su administración. Entre ellos el de evaporación y el de aspersión.

Ácido fórmico: ácido orgánico, que actúa por la producción de gases al evaporarse. Este se usa en una concentración de 85%, a razón de 10 cc por colmena y sobre papel secante.

Timol: utilizado en formula aceitosa o alcohólica

Rotenona: En dosis inocua por la abeja, la eficiencia sobre el *Varroa spp.* dejó de ser económicamente interesante.

Productos químicos

Fluvalinato: El nombre comercial del producto elaborado en base a este activo y cuyo uso está autorizado. Artesanalmente también se utiliza este activo impregnando diluciones de 1:60 o 1:40 o 1:20 en tablitas de madera o cartón con los productos klartan® o Mavrik®.

Flumetrina: Se trata de una piretrina, similar al fluvalinato y a la acrinatrina. También se presenta en tiras plásticas de liberación lenta.

Amitraz: Es una Formamidina. Se aplica por medio de un gasificador. O en forma de tiras plásticas de liberación lenta que contiene este activo (ApiVar®).

Coumafos o Coumaphos: Este activo corresponde a un fosforado con el que antiguamente la firma Bayer formulaba el producto comercial Perizin para el control de la Varroasis de las abejas. Este producto hace ya varios años que se retiró del mercado pero sin embargo hay otros productos veterinarios formulados con la misma droga aunque su uso está autorizado para el control de pulgas y garrapatas en perros y gatos. Este producto es el Asuntol y desde hace muchos años los apicultores lo usan en preparaciones artesanales.

Tratamiento térmico

Caloventor: teniendo en cuenta la mayor sensibilidad del *Varroa spp* al aumento de la T° que la abeja, el incremento del orden de 1°C de la temperatura de la colmena es letal para el parasito pero inocuo para el enjambre.

La erradicación total de este parásito en la colmena es prácticamente imposible, ya que siempre quedará alguna hembra en alguna colmena, o en los enjambres silvestres. Por lo tanto, nuestro objetivo será minimizarla todo lo posible.

Normalmente, se hace un tratamiento en otoño, tras la cata, ya que además de ser obligatorio legalmente es el momento donde más *Varroas spp* suele haber, enfocado a proteger la poca cría que hay en este momento para obtener abejas de invierno de calidad. También se vuelve a repetir el tratamiento al inicio de la primavera si los chequeos muestran una alta carga parasitaria.

Nota: En España, se aplica el Plan Integral contra la Varroasis, que obliga a realizar como mínimo un tratamiento anual en el período que marque cada comunidad con un medicamento veterinario autorizado y bajo la supervisión del veterinario de la explotación.

Se pueden establecer tres niveles de infestación, para tomar decisiones:

Menos del 5%. Puede demorarse el tratamiento hasta dos meses.

Entres el 5 y el 20%: No demorarse más de un mes. Tratar en cuanto desaparezca la cría.

Más del 20%: Tratamiento inmediato. Colmena en grave peligro.

Todos los tratamientos han de permanecer activos dentro de la colonia durante como mínimo un mes, para garantizar que el pelo de las abejas esté cubierto de la molécula activa elegida durante varios ciclos, de manera que cuando un *Varroa* se agarre a cualquier abeja sufra una intoxicación por contacto.

Una vez terminados, es necesario verificar que los tratamientos han sido eficaces y que se ha controlado la población de *Varroas*. Hay que tener en cuenta que la efectividad siempre es variable dependiendo de la resistencia de las *Varroas* y de la aplicación.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Los tratamientos químicos son los más utilizados, aumentándose su efectividad al combinarlos con tratamientos de manejo: lo que se denomina Lucha Integrada.

Los fondos o suelos sanitarios suponen un complemento ideal para las colmenas. Algunos *Varroas ssp.* caen por accidente, manipulaciones del apicultor o bien por despiojamiento (grooming) pero vuelven a subir. Colocando estos fondos se consigue que no vuelvan a subir. Además su bandeja extraíble nos facilita la limpieza y nos sirve para comprobar la eficacia de los tratamientos contra el Varroa. Sería conveniente, además, la colocación de un pañal impregnado de vaselina sobre la bandeja para que queden pegadas los Varroas.

Defensa colectiva. Lucha Genética.

La selección de abejas nos ayudará a que necesitemos menos tratamientos para su supervivencia. Abejas “resistentes” a *Varroa spp* están apareciendo en todo el mundo desde los 90. Gracias al desarrollo de mecanismos de comportamiento higiénico de defensa como el VSH (Varroa Sensitive Hygiene) que consiste en que las abejas son capaces de detectar las celdas infectadas y las desoperculan para su posterior limpieza. También conocemos otro mecanismo como el grooming donde la abeja se limpia e intenta desprenderse de la Varroa adherida ayudándose de las patas y mordiéndola hasta que consigue deshacerse de ella (autogrooming). Si no es suficiente, pide ayuda a otras abejas, similar al comportamiento que realizan otras especies animales como los simios con el despiojamiento.

Aceites minerales (vaselina), sales de cobre, rotenona y propóleos.

Su uso puede ayudar a disminuir niveles de Varroa solo si hay actividad de abejas, pero no controla población.

Forzar la cría de zánganos y eliminarlos antes de su nacimiento.

Las Varroas parasitan unas 17 veces más a las larvas de zángano que a las de obrera (debido a que reciben más visitas de las abejas nodrizas portadoras de Varroa y a que su ciclo de vida en pupa es mayor). Para tener cuadros con solo cría de zánganos lo que se hace es introducir una lámina de cera con celdilla

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

especial de 7 mm o bien colocarle un cuadro con solo el tercio superior de la lámina de cera, de tal manera que todo lo que completen ellas hacia abajo del panal, será de zángano. De esta manera estaremos acaparando todas las *Varroas* posibles. Y una vez operculados se saca de la colmena para su destrucción vía la alimentación de las gallinas o su congelación y reintroducción en la colmena como suplemento alimenticio.

Efectos negativos de los tratamientos

Desde más de 20 años, no se ha investigado nuevos productos químicos, con la consecuencia de la aparición de *Varroa* resistente y la acumulación en los productos apícolas.

Conclusiones

Concluyendo, el *Varroa spp.* llevo para quedarse y es un problema global. En la cooperación está la clave.

También debe cambiar el tipo de manejo de las colmenas, empezando en la adaptación del fondo o suelo de las colmenas para un control del *Varroa spp* sin perturbar el apiarío y unas visitas más numerosas de las colmenas fuera de las visitas de control para la cosecha de miel y el aporte de suplemento alimenticio en final de la estación de libar.

En las recopilación de informaciones sobre el *Varroa spp*, ha quedado claro que desde hace más de 35 años, no se ha descubierto nuevos acaricidas de síntesis, pero el aumento de las poblaciones de *Varroa spp* resistente a esos productos crea un verdadero problema.

La última aportación en este campo está en relación con las investigación genética del *Varroa spp* en vista de modificar o alterar su A.R.N.

La alternativa recomendado por los científicos es la alternacia o rotación entre los productos legalmente autorizados.

En el año 1988, el uso del fluvalinato pareció proveer una herramienta eficaz y de largo plazo para el control de *Varroa*. Desde entonces se generalizó este producto, provocando un abandono relativo de las investigaciones

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

fundamentales. Sin embargo, los fenómenos recientes de resistencia de *Varroa* a los acaricidas de síntesis comprobaron los límites de los productos químicos. Hoy en día, nuevas moléculas se pueden utilizar, pero su duración de uso es limitada, así como el número de moléculas. Es claro que el control químico de *Varroa spp*, aunque pueda ofrecer una solución temporal a los apicultores, constituye en ningún caso una solución a largo plazo.

En la actualidad el control del *Varroa spp* sigue tres grandes vías:

La primera es el uso de químicos de síntesis en tratamientos repetitivos fuera de las épocas de cría.

La segunda es la utilización de productos ecológicos a base de aceite esenciales como del timol o de plantas de alto contenido en esos aceites como las hojas de ruibarbos (*Rheum rhabarbarum*).

La tercera vía es el amalgama de las dos vías anteriores a la cual se añade una gestión de las celdas donde se cría los zánganos y el aislamiento de la reina en una jaula durante una decena de días.

La cuarta vía y puede ser la más ardua pero más eficaz cuando al control del *Varroa spp*; es la de la abeja V.S.H. (*Varroa Sensitive Hygiene* o comportamiento higiénico contra el *Varroa spp*)

Vocabulario apícola utilizado en este trabajo

Enjambre en inglés swarm

Colmena y colmenar o apiarío en inglés hive or apiary

Abejas

Zángano

Pupa en inglés brood

Celda

Opércular y desopércular

Pecorear: recogida por las abejas obreras de polen y néctar sobre las flores

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Piquera: puerta de entrada y salida de una colmena

Ácaro: insecto

Sublimación: La Sublimación o Volatilización consiste en el cambio de estado de una sustancia de sólido a gas directamente sin pasar por el estado líquido. Realmente, todas las sustancias presentan una determinada cantidad de vapor a una determinada presión y temperatura.

Forético: movilidad de un organismo en virtud de otro que le sirve de soporte físico durante la transportación. Cuando se refiere a dispersión, el transporte forético se lo conoce como ectozoocoría.

Anexo

Anexo 1

Entrevista con un apicultor sobre la lucha contra el Varroa.

Actualmente, la legislación impone un tratamiento con químico en el control del Varroa, pero los apicultores a menudo aplican métodos naturales para incrementar la eficiencia del tratamiento químico.

Basándose en la mayor atracción del Varroa por las celdas de Zánganos, el apicultor introduce en su colmena un medio cuadro que las obreras completara lo más rápidamente fabricando celdas más amplias que las demás, creando así el asiento ideal para la cría de los zánganos que atraerá más a los *Varroas spp*. Bajo la atenta supervisión del apicultor, se quita este cuadro cuando la mayoría de las celdas estén operculada y desechándose del cuadro dándole por ejemplo como suplemento alimenticio a las gallinas.

Por observación, el calendario de esas operaciones se realiza después de la colecta de la miel, además de tener en cuenta la aplicación del tratamiento químico fuera del periodo de puesta de huevos o cría por la reina.

Para evitar el efecto de resistencia del Varroa a los químicos, se cambia la materia activa utilizada a cada tratamiento químico.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

En nuestro caso se utiliza el <apiver> cuya materia activa es el amitraz y el <apistan> cuya materia activa es el fluvalinate.

Anexo 2

Legislación española en relación con el Varroa spp.

Consellería de Agricultura, Medio Ambiente,

Cambio Climático y Desarrollo Rural, RESOLUCIÓN de 15 de diciembre de 2017: Enfermedades objeto de actuación:

- 1 Varroasis
- 2 Loque americana
- 3 Aethinosis (Pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida*)
- 4 Tropilaelapsosis (*Tropilaelaps spp*)
- 5 *Vespa Velutina*

REAL DECRETO 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.

Información que debe conocer el titular de este documento de explotación apícola y de trashumancia:

1. Para desarrollar su actividad como apicultor deberá inscribirse en el Registro General de Explotaciones Apícolas.
2. Todas las colmenas deberán estar identificadas con el código de explotación.
3. Debe actualizarse el registro, una vez al año.
4. En este documento, el apicultor anotará sus datos personales, las altas y bajas de colmenas, traslados, tratamientos sanitarios y análisis de laboratorios realizados en las colmenas de su explotación apícola.
5. Este documento, acompañado con el programa de traslados debidamente visado por la autoridad competente, ampara el traslado de colmenas en todo el territorio nacional.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

REAL DECRETO 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

Artículo 3. Clasificación zootécnica de las explotaciones apícolas.

Las explotaciones apícolas se clasifican en:

1. De producción: son las dedicadas a la producción de miel y otros productos apícolas (PD).

2. De selección y cría: son aquellas explotaciones apícolas dedicadas principalmente a la cría y selección de abejas (SC).

3. De polinización: son aquellas cuya actividad principal es la polinización de cultivos agrícolas (PZ).

4. Mixtas: son aquellas en las que se alternan con importancia similar más de una de las actividades de las clasificaciones anteriores (MX).

5. Otras: las que no se ajustan a la clasificación de los apartados anteriores (OT).

Artículo 10. Control sanitario

Actuaciones sanitarias:

- Visita de vigilancia sanitaria, al menos anual en el asentamiento de mayor número de colmenas de las explotaciones, conforme a la normativa vigente para detección de loque americana, varroasis y, en su caso, otras patologías. En aquellas explotaciones con censo inferior a 16 colmenas la visita no será obligatoria sin menos cabo de cumplir el resto de actuaciones sanitarias.

- Un tratamiento obligatorio anual frente a varroasis con medicamentos veterinarios. Se realizará preferentemente en los meses de septiembre y octubre, pudiéndose ampliar el plazo hasta el día 15 de enero del año siguiente, en las colmenas presentes en la Comunitat Valenciana.

- Las Agrupaciones de Defensa Sanitaria de apicultores realizarán un diagnóstico de presencia cuantitativa de varroasis antes y después del tratamiento contra la varroa o una evaluación de resistencia a acaricidas, en al menos algún asentamiento de colmenas de un 5% de los apicultores asociados. El resultado obtenido, se incluirá para cada apicultor en la memoria anual del

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

ADS y se enviara informe anual detallado al Servicio de Producción y Sanidad Animal.

Anexo 3

Productos autorizados sobre el territorio nacional

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios AEMPS

LISTADO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS AUTORIZADOS POR LA AEMPS PARA ABEJAS

Listado actualizado a 15 de junio de 2017 Fecha de publicación: 16 de junio de 2017

Nombre del medicamento	Número de registro	Titular de la autorización	Sustancia Activa	Indicaciones
APIVAR	1283 ESP	VETO PHARMA	AMITRAZ	VARROASIS
APIGUARD	1487 ESP	VITA (EUROPE) LIMITED	TIMOL	VARROASIS
BAYVAROL 3,6 mg TIRAS PARA COLMENAS	1713 ESP	BAYER HISPANIA, S.L.	FLUMETRINA	VARROASIS
ECOXAL	1749 ESP	CEVA SALUD ANIMAL, S.A.	ÁCIDO OXÁLICO	VARROASIS
THYMOVAR	1962 ESP	ANDERMATT BIOVET GmbH	TIMOL	VARROASIS
APISTAN	2680 ESP	VITA (EUROPE) LIMITED	TAU FLUVALINATO	VARROASIS
CHECKMITE	2737 ESP	BAYER HISPANIA, S.L.	CUMAFÓS	VARROASIS
APITRAZ0 mg TIRA PARA COLMENAS	2782 ESP	LABORATORIOS CALIER, S.A.	AMITRAZ	VARROASIS
MAQS ÁCIDO FÓRMICO 68,2 g TIRAS PARA COLMENAS	3031 ESP	NOD EUROPE LTD	ÁCIDO FÓRMICO	VARROASIS
AMICEL VARROA	3157 ESP	LABORATORIOS MAYMO, S.A	AMITRAZ	VARROASIS

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

POLYVAR 275 mg TIRAS PARA COLMENAS	3526 ESP	BAYER HISPANIA, S.L	FLUMETRINA	VARROASIS
VARROMED	EU/2/16/203/001-002	BEEVITAL GMBH	ÁCIDO FÓRMICO/ ÁCIDO OXÁLICO DIHIDRATO	VARROASIS

Este listado tiene únicamente un valor informativo. Frente a una eventualidad legal de cualquier particular relativo a las condiciones de autorización del producto, es necesaria la certificación de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

APITRAZ 500 mg/tira para colmenas para abejas (nº registro 2782 ESP)

o Nombre de la sustancia activa: Amitraz.

o Indicaciones de uso: Tratamiento de las parasitosis externas causadas por *Varroa destructor* sensible a Amitraz.

o Especies de destino: Abejas (*Apis mellífera*).

o Tiempos de espera: Miel: cero días.

No usar durante el periodo de recolección de las abejas

o Reacciones adversas: No conocidas.

o Prescripción: Medicamento sujeto a prescripción veterinaria.

APIVAR

Sustancia activa: Amitraz 500 mg

Posología y vía de administración

Insertar 2 tiras por colmena, colocándolas entre 2 panales.

Tipos de colmena:

- Colmenas tipo Dadant (perfección), colocar una tira entre el tercer y cuarto panal y la otra entre el séptimo y octavo panal, es decir fuera de la cámara de cría.

- Colmenas tipo Layens, colocar una tira entre el quinto y sexto panal y la otra entre el noveno y décimo panal.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Retirar las tiras transcurridas 6 semanas.

Normas de uso y calendario de aplicación:

Deberá utilizarse en épocas de poca cría en la colmena. Dependiendo de las zonas climáticas se establecerá el calendario de aplicación:

Zonas cálidas: Agosto- Septiembre.

Zonas semicálidas: Noviembre- Diciembre.

Zonas frías: Enero- Febrero.

Tiempo de espera: Miel: 7 días.

No puede recogerse la miel cuando las tiras están presentes en la colmena

CHECKMITE 1,36 g/tira para colmenas para abejas (nº registro 2737 ESP).

o Nombre de las sustancias activas: Cumafós.

o Indicaciones de uso: Tratamiento de la varroasis de las abejas melíferas causadas por el ácaro varroa (*Varroa destructor*), sensible a cumafós.

o Especies de destino: Abejas (*Apis mellifera*).

o Tiempos de espera: Miel: cero días. No usar antes ni durante el periodo de recolección de las abejas (mielada).

o **Reacciones adversas:** La cría de reinas y la producción de reinas se ven perjudicadas cuando se trata la colonia con el medicamento.

o Condiciones de dispensación: Medicamento sujeto a prescripción veterinaria.

POLYVAR

Tiras amarillas de plástico con 15 orificios.

Sustancia activa: una tira para colmenas contiene 275 mg de flumetrina

Usar en la entrada de la colmena como puerta.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Las abejas quedan expuestas a la sustancia activa por contacto directo al entrar y salir de la colmena e indirectamente por contacto social dentro de la colmena. La sustancia activa no se evapora

No usar en casos de resistencia conocida a los piretroides, tal y como se describe en la sección “Advertencias especiales”.

AMICEL VARROA

Sustancia activa: Amitraz

Tratamiento de la colmena: 500 mg de amitraz por colmena. Esta dosis se alcanza colocando dos tiras por colmena; cada tira contendrá 250 mg de amitraz.

El mecanismo de acción del amitraz es de tipo neurotóxico. Actúa fundamentalmente como inhibidor de los receptores octopaminérgicos en el sistema nervioso central (SNC) de los ectoparásitos, induciendo una actividad neuronal incrementada, comportamiento anormal, desprendimiento y muerte.

El contacto de las abejas con la tira de amitraz permite la impregnación de la cutícula externa de la varroa y como consecuencia de dicho contacto actúa el antiparasitario.

APISTAN

Las tiras deben suspenderse en una posición central entre los cuadros de cría.

En colmenas tipo Dadant (10 cuadros), colocar una tira entre los cuadros 3 y 4 y otra entre los cuadros 7 y 8 del cuerpo de las colmena. En colmenas tipo Layens, colocar las tiras en el centro del cuerpo de la colmena, espaciadas 3-4 cuadros la una de la otra.

En todos los casos, hay que garantizar que las tiras están en contacto con los cuadros de cría.

Las tiras deben permanecer en la colmena durante un tiempo no inferior a 6 semanas ni superior a 8 semanas.

ECOXAL

El tratamiento deberá realizarse en días soleados en los que la temperatura media no sea inferior a 10°C.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

La aplicación del medicamento se realizará mediante goteo de una solución de Ecoxal en jarabe de agua y azúcar calentada a 37°C. La temperatura de la solución en el momento de aplicación deberá encontrarse entre 30° C y 37°C aproximadamente.

Contraindicaciones: No se recomienda su utilización en primavera / verano ya que trabajos preliminares demuestran una mayor susceptibilidad de las abejas al ácido oxálico durante estos periodos.

BAYVAROL 3,6 mg TIRAS PARA COLMENAS

Posología y vía de administración

Colgar las tiras de Bayvarol en la zona central del nido de cría, entre los cuadros, de modo que las abejas puedan posarse sobre ambas caras. Para tal fin se doblan las lengüetas en el mismo sentido por las líneas marcadas y se cuelgan en la parte superior del marco de madera.

Para colonias grandes, con varias zonas de cría, se pueden unir dos tiras por su extremo inferior, de manera que puedan ser introducidas y extraídas de los pasillos sin separar los cuadros de cría.

Para colonias de desarrollo normal se emplean 4 tiras.

Para núcleos, colonias nuevas y enjambres recién capturados la dosis se reducirá a la mitad, es decir a 2 tiras.

Para las colonias grandes que ocupan varias zonas de cría, se colocan 4 tiras por zona. Las tiras deben distribuirse en los pasillos centrales de la colonia en cada una de las zonas de cría.

Momento y duración de uso

Se consigue una mejor eficacia cuando Bayvarol se emplea al final del verano después de la cosecha de la miel. Bayvarol no debería utilizarse durante los periodos de máximo flujo de miel. No obstante, puede emplearse en cualquier época del año para diagnóstico o en caso de graves infestaciones cuando está en peligro la supervivencia de la colonia.

Bibliografía

Accorti M, Barbattini R, Marchetti S. Le diagnosi ed il controllo di *Varroa jacobsoni* Oud. In campo: proposta di unificazione nelle prove sperimentali, Apicoltura. 1986; 2: 165–185.

Arculeo P. Studio comparativo di prodotti a base di timolo nel controllo Della *Varroa* in Sicilia. In: Atti Conv. AMA Il ruolo Della ricerca in apicoltura, 25–26 March 2002, Bologna, Italy. Istituto Nazionale Apicoltura, Bologna, Italy. 2002.

Boot WJ, Beetsma J & Calis JNM (1994) Behaviour of *Varroa* mites invading honey bee brood cells. *Exp Appl Acarol* 18 : 371-379.

Bulacio Cagnolo N, Basualdo N, Eguaras M. Actividad Varroocida del timol en colonias de *Apis mellifera* L. de la provincia de Santa Fe. *InVet.* 2010; 12(1): 85–90.

Calderone NW, Wilson WT, Spivak M. Plant extracts used for control of the parasitic mites *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroida) and *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *J Econ Entomol.* 1997; 90(5): 1080–1086.

Calderone NW, Spivak M. Plant extracts for control of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) in colonies of the western honey bee (Hymenoptera: Apidae). *J Econ Entomol.* 1995; 88(5): 1211–1215.

Calderone NW. Evaluation of formic acid and a thymol-based blend of natural products for the fall control of *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) in colonies of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *J Econ Entomol.* 1999; 92: 253–260.

Carmona M, Valero A, Zalacaín I, Zalacaín A, Salinas MR. Influencia del timol en la puesta de cría de la abeja melífera. *Vida Apícola.* 2002; 113: 35–43.

Chiesa F. Effective control of Varroaosis using powdered thymol. *Apidologie.* 1991; 22: 135–145.

Chuda-Mickiewicz B, Prabucki J, Samborski J, Rostecki P. Evaluation of Varroacidal efficacy of Biowar preparation. *J Apic Sci.* 2007; 51(2): 47–53.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Daly HV & Balling SS (1978) Identification of Africanized honeybees in the western hemisphere by discriminant analysis. *J Kansas Entomological Soc* 51 : 857-869

Delaplane KS, Van Der Steen J, Guzman E. Standard methods for estimating strength parameters of *Apis mellifera* colonies. In Dietemann V.

Donzé G & Guérin PM (1994) Behavioral attributes and parental care of *Varroa* mites parasitizing honey bee brood. *Behav Ecol Sociobiol* 34 : 305-319.

Eguaras M, Ruffinengo S. Estrategia para el control de *Varroa*. Ed. Martin, Mar del Plata, Argentina. 2006; 149 pp.

Ellis J. D.; Neumann P. (Eds) The COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. *J Apicult Res.* 2013; 52(1):

Emsen B, Dodologlu A. The effects of using different organic compounds against Honey Bee Mite (*Varroa destructor* Anderson and Trueman) on colony developments of honey bee (*Apis mellifera* L.) and residue levels in honey. *J Anim Vet Adv.* 2009; 8(5): 1004–1009.

Evans PD., Gee JD. Action of formamidine pesticides on octopamine receptors. *Nature.* 1980; 28.

Faucon JP., Drajnudel P, Chauzat MP, Aubert M. Contrôle de l'efficacité du médicament APIVAR ND contre *Varroa destructor*, parasite de l'abeille domestique. *Rev Med Vet.* 2007; 158(6): 283–290.

Ferrer-Dufol M, Moreno-Manera C, Martínez-Viñuales AI, Sánchez-Acedo C, Gracia-Salinas MJ. Field trials of treatments against *Varroa jacobsoni* using fluvalinate and flumethrin strips in honey bee colonies containing sealed brood. *J Apicult Res.* 1995; 34(3): 147–152.

Flores JM, Ruiz JA, Cunha SR, Ruz JM, Puerta F, Campano F, et al. Situación actual y perspectivas de los tratamientos en el control de *Varroa jacobsoni* Oud. en Andalucía. *Vida Apícola.* 2000; 104: 26–31.

Floris I, Satta A, Cabras P, Garau VL, Angioni A. Comparison between two thymol formulations in the control of *Varroa destructor*: effectiveness, persistence, and residues. *J Econ Entomol.* 2004; 97:

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Floris I, Satta A, Garau VL, Melis M, Cabras P, Aloul N. Effectiveness, persistence, and residue of amitraz plastic strips in the apiary control of *Varroa destructor*. *Apidologie*. 2001; 32: 577–585.

Fries I, Camazine S & Sneyd J (1994) Population dynamics of *Varroa jacobsoni* : a model and a review. *Bee World* 75 : 5-28.

Fries I, Huazhen W, Wei S & Jin CS (1996) Grooming behavior and damaged mites (*Varroa jacobsoni*) in *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica*. *Apidologie* 27 : 3-11

Giovenazzo P, Dubreuil P. Evaluation of spring organic treatments against *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in honey bee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) colonies in eastern Canada. *Exp Appl Acarol*. 2011; 55: 65–76

Gloria DeGrandi-Hoffman, Fabiana Ahumada, Henry Graham. Are Dispersal Mechanisms Changing the Host–Parasite Relationship and Increasing the Virulence of *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) in Managed Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies? *Environmental Entomology*, 2017; DOI: 10.1093/ee/nvx077

Gómez Pajuelo A, Molins-Marín JL, Pérez-García F. Diagnóstico rápido de campo de *Varroa jacobsoni*, Oud. *Vida Apícola*. 1987; 21: 32–33.

Gómez Pajuelo A, Molins-Marín JL, Pérez-García F. Diagnóstico rápido de campo de *Varroa jacobsoni*, Oud. *Vida Apícola*. 1987; 21: 32–33.

https://www.lesechos.fr/09/01/2017/LesEchos/22357-047-ECH_I-apiculture-en-quete-de-l-abeille-parfaite.htm#gOI577FfKCmoXlvl.99

Ifantidis MD (1984) Parameters of the population dynamics of the *Varroa* mite on honeybees. *J Apicultural Res* 23 : 227-233.

Imdorf A, Bogdanov S, Kilchenmann V, Maquelin C. Apilife Var: A new Varroacide with thymol as the main ingredient. *Bee World*. 1995; 76(2): 77–83.

Imdorf A, Bogdanov S, Ibáñez Ochoa R, Calderone NW. Use of essential oils for the control of *Varroa jacobsoni* Oud. in honey bee colonies. *Apidologie*. 1999; 30: 209–228.

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Imdorf A, Bogdanov S, Kilchenmann V, Maquelin C. Apilife Var: A new Varroacide with thymol as the main ingredient. Bee World. 1995; 76(2): 77–83.

Isman M. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Prot. 2000; 19: 603–608.

Le Conte Y, Arnold G, Trouiller J, Masson C, Chappe B & Ourisson G (1989) Attraction of the parasitic mite *Varroa* to the drone larvae of honeybees by simple aliphatic esters. Science 245 : 638-639

Le Conte Y, Z. Y. Huang, M. Roux, Z. J. Zeng, J.-P. Christidès and A.-G. Bagnères; *Varroa destructor* changes its cuticular hydrocarbons to mimic new hosts ; Biology Letters ; 3 juin 2015.

María Jesús Gracia, Carlos Moreno, Montserrat Ferrer, Alfredo Sanz, Miguel Ángel Peribáñez, Rosa Estrada Field efficacy of acaricides against *Varroa destructor*.

Martin SJ (1994) Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker brood of the honey bee *Apis mellifera* under natural conditions. Exp Appl Acarol 18 : 87-100.

Martin SJ (1995) Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud, in drone brood of the honeybee *Apis mellifera* L. under natural conditions. Exp Appl Acarol 19 : 199-210

Mattila HR, Otis GW. Trials of Apiguard, a Thymol based miticide. Part 1. Efficacy for control of parasitic mites and residues in honey. Am Bee J. 1999; 139: 947–952.

Mattila HR, Otis GW. The efficacy of Apiguard against *Varroa* and tracheal mites, and its effect on honey production: 1999 trial. Am Bee J. 2000; 140: 969–973.

OIE (World Organisation for Animal Health) Varoosis of honey bees. Chapter 2.2.7 In: OIE. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals (mammals, birds and bees), Vol. 1 6th ed. OIE; Paris: pp. 424–430. 2008.

Peng YSC, Fang Y, Xu S & Ge L (1987a) The resistance mechanism in the asian honeybee *Apis cerana* Fabr. to an ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. J Invert Pathol 49 : 54-60

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

Pohorecka K, Bober A. Amitraz sensitivity of *Varroa destructor* populations from apiaries treated with amitraz and fluvalinate. In Proceedings of the XXV Science Conference Apiculture, Pulawy, Poland, 11–12 March 2008, pp. 83–85.

Rademacher E, Harz M. Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies—a review. *Apidologie*. 2006; 37(1): 98–120.

Rémy Vandame^{1,2}, Marc Colin¹ y Gabriel Otero Colina², Abejas europeas y abejas africanizadas en México : la tolerancia a *Varroa jacobsoni*.

Ritter W & de Jong D (1984) Reproduction of *Varroa jacobsoni* Oud. in Europe, the middle east and tropical South America. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 98 : 55-57

Rosenkranz P, Aumeier P, Ziegelmann B. Biology and control of *Varroa destructor*. *J Invertebr Pathol*.2010; 103.

Rosenkranz P & Engels W (1994) Infertility of *Varroa jacobsoni* females after invasion into *Apis mellifera* worker brood as a tolerance factor against Varroatoxis. *Apidologie* 25 : 402-411

Semkiw P, Skubida P, Pohorecka K. The amitraz strips efficacy in control of *Varroa destructor* after many years application of amitraz in apiaries. *J Apic Sci*. 2013; 57(1): 107–121.

Schmidt V, Neira M, Carrillo R. Evaluación comparativa de los acaricidas Bayvarol (Flumetrina) y Apilife Var (Timol, Eucaliptol, Mentol y Alcanfor) en el control del ácaro *Varroa destructor* Anderson & Trueman en época primaveral. *Agro Sur*. 2008; 36(1): 8–14.

University of Bern. "Weak bees make strong colonies." *ScienceDaily*. ScienceDaily, 9 June 2016. <www.sciencedaily.com/releases/2016/06/160609115605.htm>.

Vallon J, Savary F, Jourdan P. Suivi de l'efficacité des traitements contre *Varroa destructor* bénéficiant d'une AMM au cours de l'automne et l'hiver 2006/2007. *Bulletin Technique Apicole*. 2007; 34(2): 49–54.

Van Engelsdorp D, Underwood RM, Cox-Foster DL. Short-term fumigation of honey bee (*Hymenoptera: Apidae*) colonies with formic and acetic

Problemática de las abejas: el *Varroa spp*

acids for the control of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). J Econ Entomol.2008;
101(2):