MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y, PESCA, Y ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

Abril de 2017

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA

SUBDIRECCION GENERAL DE SANIDAD E HIGIENE ANIMAL Y TRAZABILIDAD

Abril de 2017

GUÍA TÉCNICA PARA PARA LA LUCHA Y CONTROL DE LA VARROOSIS Y USO RESPONSABLE DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS CONTRA LA VARROA

*El **objetivo** de la presente Guía es proporcionar al apicultor, veterinario y técnico apícola un documento práctico sobre la enfermedad y métodos sostenibles para su control, así como recalcar la importancia del uso responsable de los medicamentos veterinarios contra la varroa con el fin de optimizar sus efectos y proteger la salud de las colonias de abejas. Del mismo modo, se anima al apicultor en la aplicación de una lucha integrada contra la varroosis, cuyo propósito es mantener la infestación por debajo de niveles que produzcan daños y minimizar el uso de acaricidas.*

ÍNDICE PÁGINA

1	INTRODUCCIÓN	4
2	*VARROA DESTRUCTOR*	5
2.1	¿Qué es *Varroa destructor*? ¿Cómo es su ciclo de vida? ¿Cómo se propaga entre las colonias?	5
2.2	¿Cuáles son los daños que produce *Varroa destructor*?	7
2.3	¿Cuándo podemos sospechar que tenemos un problema de varroosis?	7
2.3.1	Signos clínicos de la varroosis	7
2.3.2	¿Cómo podemos determinar qué valores de infestación tenemos? ¿Son graves para la supervivencia de las colonias?	10
2.3.2.1	*Recuento de la caída natural de ácaros Varroa*	11
2.3.2.2	*Valoración sobre las abejas adultas*	12
2.3.2.3	*Valoración sobre la cría de abejas obreras*	13
3	¿CÓMO PODEMOS LUCHAR Y CONTROLAR *VARROA DESTRUCTOR*? HACIA EL CONTROL INTEGRAL DE LA VARROOSIS	14
3.1	Hacia un control integrado de la varroosis. Principales factores clave	14
3.2	Métodos de control frente a la varroosis	15
3.2.1	Aplicación de medicamentos veterinarios autorizados	15
3.2.2	Métodos de manejo	16
3.3	Peculiaridades geo-climáticas que condicionan la lucha contra la varroosis en España. Posibles estrategias de control	18
4	USO RESPONSABLE DE MEDICAMENTOS PARA EL CONTROL DE LA VARROOSIS	20
4.1	Autorización de los medicamentos veterinarios para el tratamiento de la varroosis	20
4.2	Buenas prácticas de administración de los medicamentos veterinarios	23
4.3	¿Cómo pueden desarrollarse resistencias a los tratamientos de la varroosis?	26
4.4	¿Cómo podemos minimizar o evitar la aparición de residuos en la miel	27
4.5	Malas prácticas de administración	27

1. INTRODUCCIÓN

El sector apícola representa un sector ganadero con características muy específicas que lo definen y diferencian del resto de sectores ganaderos, desempeñando un importante papel desde el punto de vista económico, social y medioambiental.

El valor económico de la apicultura no sólo se deriva de la producción de miel y otros productos apícolas, sino también de su acción polinizadora en los cultivos y vegetación silvestre que, a nivel mundial, alcanza un valor de 153 mil millones de euros y un 9,5% del valor de producción agrícola para la alimentación humana. Así mismo, el mantenimiento óptimo de la salud de las abejas resulta esencial para garantizar la sostenibilidad de este sector, ya que los problemas sanitarios tienen graves consecuencias en términos económicos afectando de forma directa a la renta de los apicultores.

La **varroosis** es la enfermedad de distribución mundial que más daños ocasiona en la actualidad a la apicultura. Se trata de una acariosis externa causada por el ácaro *Varroa destructor* que afecta tanto a la cría como a las abejas adultas. Los daños que produce no sólo devienen de su acción expoliadora, sino también porque favorece la aparición generalizada de infecciones víricas y bacterianas, tanto en la cría como en las abejas adultas.

En España y resto de la Unión Europea, tiene un carácter endémico, siendo la única enfermedad apícola que obliga al menos a un tratamiento sistemático anual de las colonias de abejas regulado por el Real Decreto 608/2006 de 19 de mayo, por el que se establece y regula un Programa nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas de la miel, recoge actuaciones específicas para la lucha contra la varroosis.

Los **medicamentos veterinarios** contribuyen a controlar esta enfermedad, aportando beneficios notables en materia de sanidad animal, seguridad alimentaria y salud pública. Sin embargo, actualmente disponemos en España de un número limitado de medicamentos veterinarios registrados por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) para la lucha y control frente a la varrooosis. Además, en los últimos años se han descrito resistencias a varios de estos principios activos a causa de la adaptación del ácaro para evadir la acción de estas sustancias, por lo que la estrategia de lucha tradicional frente a *Varroa destructor* ya no puede limitarse exclusivamente a la aplicación de los tratamientos con medicamentos, conforme las recomendaciones de uso, sino que exige además un adecuado manejo de las colonias en el marco de una **estrategia integral de lucha frente a *Varroa***, contribuyendo así a la creación de las condiciones necesarias para el control de esta parasitosis por debajo de umbrales dañinos y el mantenimiento de esta actividad con un enfoque sostenible, que intente reducir a corto plazo el uso de medicamentos veterinarios de síntesis, teniendo opciones para alternar y/o complementar con medicamentos orgánicos y métodos de manejo.

2. *VARROA DESTRUCTOR*

2.1. ¿Qué es *Varroa destructor*? ¿Cómo es su ciclo vital de vida? ¿Cómo se propaga entre las colonias?

Varroa destructor es un ácaro estrechamente relacionado con las arañas y garrapatas, que vive como parásito externo en las abejas alimentándose de su hemolinfa.

La hembra de *Varroa* se diferencia fácilmente de un macho y es reconocible por su cuerpo aplastado color marrón rojizo, su forma ovalada (1,6 x 1,1 mm) y 4 pares de patas (figuras 1). La hembra inmadura y el macho de *Varroa* sólo pueden existir en las celdillas de cría, son más pequeños y de color nacarado. La esperanza de vida de un ácaro de *Varroa* puede variar desde 25 días (en presencia de cría) hasta un máximo de 5 meses (en ausencia de cría).

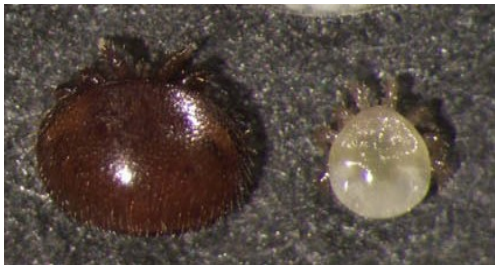

Figura 1: Hembra adulta (a la izquierda) y macho adulto (a la derecha). Fuente: Biology and control of *Varroa destructor.* (2010, Peter Rosenkranz et al).

Figura 2: Composición normal de una "familia de varroas" en una celda de cría de abejas aproximadamente 11 días después de haber sido operculada. **Línea superior de izquierda a derecha:** Protonifa, Deutoninfa, Deutocrisálida. **Línea inferior de izquierda a derecha:** Hembra joven recién mudada, hembra madura, macho. Fuente: Biology and control of *Varroa destructor.* (2010, Peter Rosenkranz et al)

Figura 3: Familia de ácaros con la madre (ácaro marrón rojizo) y diferentes estadios de los descendientes en el fondo de una celdilla en la que se ha extraído la pupa de abeja. Photo: *Denis Anderson*.

Figura 4: Larva de abeja parasitada con ácaros adultos (LCV Algete-MAPAMA)

El **ciclo completo del ácaro** (figura 5) ocurre dentro de las colmenas e implica su alimentación tanto de las abejas adultas (fase forética) como de la cría (fase reproductiva).

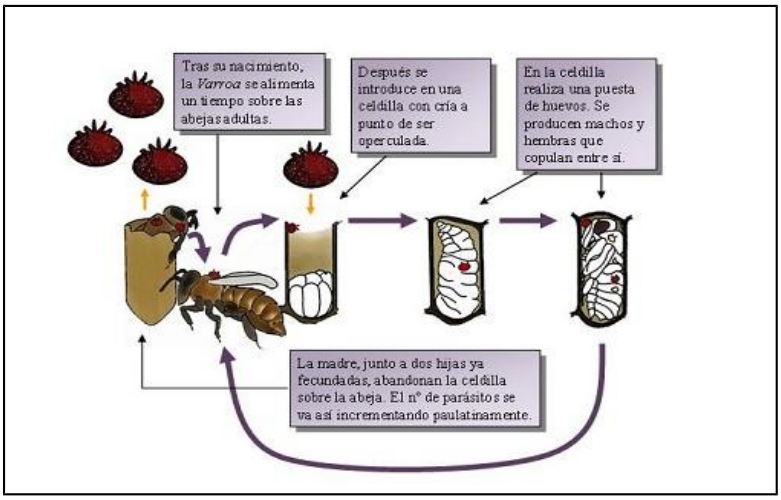

Figura 5: Ciclo biológico de *Varroa destructor.* Fuente: Enfermedades de las abejas: prevención, diagnóstico y tratamiento. CAAP.

La esperanza de vida de un ácaro de *Varroa* puede variar desde 25 días (en presencia de cría) hasta un máximo de 5 meses (en ausencia de cría).

La **propagación de *Varroa*** a otras colonias de abejas, debido a su condición endémica en nuestro país puede producirse tanto por la práctica normal de la actividad apícola como por la actividad propia de las abejas. Las re-infestaciones también pueden ocurrir tras haber aplicado un tratamiento si existen apiarios o colonias salvajes sin tratar por la zona.

2.2. ¿Cuáles son los daños que produce *Varroa destructor*?

Varroa destructor ocasiona sobre las abejas diversos tipos de alteraciones sobre la abeja individual y sobre la colonia.

***Varroa* puede estar presente en una colonia de abejas sin producir efectos notables, pero puede causar un repentino colapso, especialmente a finales del verano y otoño**. Sobre la **colonia**, un número pequeño de ácaros no suele causar daños significativos, sin embargo a partir de ciertos niveles (más de 3 o 5 ácaros por cada 100 abejas) puede ser dañino para su supervivencia.

2.3 ¿Cuándo podemos sospechar que tenemos un problema de varroosis?

2.3.1. Signos clínicos de la varroosis

- **En las abejas adultas:**
  - Varroas foréticas: Presencia de ácaros sobre las abejas (ver figura 7). ***Varroa* puede alcanzar una población muy elevada en periodos de cría, aunque a simple vista veamos pocos ácaros sobre las abejas adultas** (aproximadamente un 15% de ácaros estará sobre las abejas).
  - Abejas con alas deformadas y/o atrofiadas (ver figura 9).
  - Abejas con abdomen reducido.
- **En la cría:**
  - Cría de abeja en mosaico/ cría salteada (ver figura 6).
  - Presencia de opérculos con pequeños agujeros (ver figuras 6 y 11).
  - Presencia de parásitos (de color marrón en el caso de las hembras maduras, con estadios inmaduros de color blanquecino) en las celdillas y sobre las larvas de abejas (ver figuras 2, 3 y 4).
  - Abejas muertas con alas deformadas en celdillas selladas, pupas muertas, abejas muertas emergiendo de las celdillas (sólo emerge la cabeza, con la lengua sacada hacia fuera) (ver figura 8).
  - Canibalismo en las larvas o pupas (ver figura 10).
  - Presencia de larvas de color marrón claro a marrón (ausencia de aspecto viscoso propio de la loque americana).
  - Larvas muertas secas.
  - Presencia de pupas de 5-7 días desoperculadas.

- Aparición de momias de micosis.

- **En las inmediaciones de las piqueras:**
  - Abejas con alas deformadas caminando (suelen señalar la colmena parasitada).
  - Momias de micosis en los casos más graves.

Figura 6: Cría salteada o en mosaico

Figura7: Varroa forética

Figura 8: Abejas muertas con la lengua proyectada

Figura 9: Abejas con alas deformadas

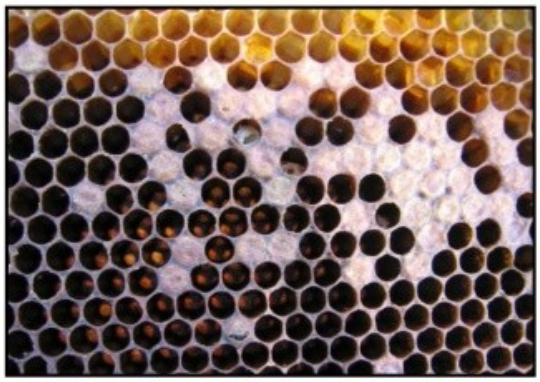

Figura 10: Canibalismo de la larva o pupa

Figura 11: Presencia de opérculos con pequeños agujeros

2.3.2 ¿Cómo podemos determinar qué valores de infestación tenemos? ¿Son graves para la supervivencia de nuestras colonias?

Conocer los umbrales de parasitación que pueden poner en peligro la salud de nuestras colonias es fundamental para poder tomar una decisión acertada sobre qué métodos de control aplicar (elección de medicamento, manejo, etc.). La mera inspección visual no es un método fiable para conocer la gravedad de la parasitación en un apiario.

Existen varios métodos para valorar las tasas de infestación de *Varroa*, debiendo estar acorde el método elegido con la carga de trabajo del apicultor y la época del año en que se realiza.

No hay una interpretación armonizada de esta información, pero a modo de aproximación un umbral– de detección superior a 2.000 *Varroas* totales por colonia puede poner riesgo su supervivencia (tabla 1), y será necesario aplicar un tratamiento. En general, más allá de una población total de 6.000 ácaros la colonia puede colapsarse, dependiendo del vigor y de la época del año.

En la tabla 1 se recoge la relación aproximada entre los distintos métodos de diagnóstico y la población total de ácaros *Varroa* que pueden estar presentes en la colonia de abejas.

Es difícil valorar las tasas de infestación de todas las colonias de un apiario, pero sí podemos seleccionar algunas al azar entre un mínimo de 8 y un máximo de 13 en función del tamaño del colmenar, e incluir un 10% más (la colonias más fuertes y de los extremos) (ya que suelen estar más parasitadas (por la mayor presencia de cría y el efecto de la deriva respectivamente).

RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO				
Grado de infestación por *Varroa destructor*	**% infestación en la cría**	**% infestación en abejas**	**Mortalidad natural (nº ácaros)/día**	**Población total de ácaros aproximada**
Muy leve*	0 a 1	0 a 1	0 a 1	0-200
Leve*	1 a 5	1 a 3	1 a 5	200-800
Media**	de 5 a 8	de 3 a 8	de 5 a 10	800-2.000
Moderada***	de 8 a 10	de 8 a 15	de 10 a 15	2.000-4.000
Grave****	de 10 a 15	de 15 a 30	de 15 a 25	4.000-6.000
Muy grave******	Más de 15	Más de 30	Más de 25	> 6.000

Tabla 1: Relación aproximada entre los distintos métodos de diagnóstico y la población total de ácaros *Varroa en la colonia de abejas.*

* Control al final de la estación
** Control a medio plazo
***Control a corto plazo
****Requiere un control inmediato

2.3.2.1. Recuento de la caída natural de ácaros *Varroa*

Se trata de uno de los métodos más fiables para el conteo de la mortalidad de ácaros, porque son proporcionales a la población de la colonia. Nos permite valorar el grado de infestación y de eficacia de tratamiento acaricida, además de la actividad de la colonia.

Para este método es necesaria la colocación de un suelo con rejilla (o suelo sanitario) y sobre él una cartulina blanca, impregnada con vaselina filante, preferiblemente cuadriculada para facilitar el conteo, donde quedarán retenidos los ácaros (figura 12). Se realizan recuentos semanales/ durante al menos cuatro días en intervalos no superiores a tres días, permitiendo detectar infestaciones leves.

Figura 12: Cartulina recogida de un fondo sanitario de una colmena.

2.3.2.2. Valoración sobre abejas adultas:

Lavado de abejas con alcohol o jabón líquido: se recogen al menos 300 abejas sobre la zona de cría y se envían al laboratorio para el recuento de ácaros (figura 13).

Figura 13: Lavado de abejas con alcohol (Fuente: Laboratorio Central de Veterinaria de Algete. MAPAMA).

Lavado de abejas con azúcar en polvo: Este procedimiento tiene la ventaja de que puede llevarse a cabo en el campo y no requiere el sacrificio de las abejas. Al igual que en el caso anterior, se recogen al menos 300 abejas sobre la zona de cría en un bote cuya tapa tenga una rejilla de menor tamaño que la abeja. Se añade 1 cucharada sopera de azúcar en polvo, se deja contactar al menos 1 minuto y después se mantiene durante 3 minutos en posición vertical. Posteriormente se agita dando a la vez pequeños golpecitos en un lateral del bote y se deja otro par de minutos para que los ácaros se desprendan (figuras 14, 15 y 16). Al abrir la tapa podremos liberar a las abejas y volcar el contenido para realizar el recuento sobre una superficie blanca o bien sobre un recipiente de color claro con agua, de tal forma que el azúcar en polvo se disuelva y los ácaros queden flotando sobre la superficie, lo que permite verlas y contarlas fácilmente. Si se repite la operación se desprenderán aproximadamente un 95% de los ácaros.

Figuras 14 y 15: Bote con rejilla para la toma de muestras en el lavado con azúcar en polvo (Fuente: Journal of Apicultural Research, 2013)

Figura 16: Varroa y abejas impregnadas en azúcar en polvo tras el agitado. (Fuente: Journal of Apicultural Research, 2013)

Hay que tener en cuenta que en ambos lavados de abejas no desprende el 100% de los ácaros de las abejas.

2.3.2.3. Valoración sobre la cría de abejas obreras

Se realiza sobre una porción de al menos 10 X 10 cm^2 de panal de cría (unas 100 celdillas de cría operculada) situado en el cuarto superior delantero de la cámara de cría de uno de los cuadros próximos a la piquera. Puede medirse la proporción de celdillas parasitadas o bien la proporción de *Varroa* por cada 100 abejas. Aproximadamente una parasitación de 15

ácaros/100 larvas operculadas o 10 celdillas parasitadas/100 celdillas operculadas puede considerarse una infestación moderada, en la que se pone en peligro la viabilidad de la colonia sino se efectúa un tratamiento.

3. ¿CÓMO PODEMOS LUCHAR Y CONTROLAR *Varroa destructor*? HACIA EL CONTROL INTEGRAL DE LA VARROOSIS

3.1. Hacia un control integrado de la varroosis. Principales factores clave.

El **control integrado de *Varroa destructor*** encuadra el conjunto medidas necesarias para mantener la población del parásito en niveles tales que las colonias de abejas puedan soportarlo sin una merma significativa de su estado sanitario y productivo, donde se intenta minimizar el empleo de plaguicidas de síntesis, siendo éstas respetuosas con las abejas y sus productos. Para ello se emplean diferentes métodos basados en el diagnóstico, el manejo, la prevención, la selección, el control biológico y la aplicación de medicamentos, buscando en estos últimos la máxima inocuidad para las abejas y las personas sin renunciar a la eficacia.

En el caso de la apicultura integrada, y en cumplimiento del Real Decreto 608/2006, de 19 de mayo, por el que se establece y regula un **Programa Nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas de la miel**, es obligatorio la aplicación de al menos un tratamiento veterinario anual frente a *Varroa spp* en otoño, que se podrá complementar con las medidas que se proponen a lo largo de esta guía. El tratamiento de otoño se fija entre octubre y noviembre, pero las comunidades autónomas pueden establecer un periodo diferente de inicio y finalización atendiendo a las especificidades de la zona o a la trashumancia. Además, el Real Decreto permite la realización de tratamientos veterinarios en otras épocas del año en caso necesario. Estos tratamientos deben quedar registrados adecuadamente en el Libro de explotación apícola.

Los principales factores en el éxito en la lucha integrada son:

- ✓ El desarrollo, bajo la supervisión de los Servicios Veterinarios Oficiales, en coordinación con el veterinario de explotación apícola (Agrupación de Defensa Ganadera, Asociación de Apicultores), de un **programa de control integral frente a la varroosis** de la explotación, en función de las características geo-climáticas de la región, junto con tratamientos coordinados en la zona.
- ✓ El **aprovechamiento de los periodos de ausencia de cría para mejorar la eficacia de los tratamientos,** que se producen de forma natural (temperaturas muy bajas o muy altas, época de formación de enjambres) o bien forzándola (cuando se considere apropiado).
- ✓ **La realización de seguimientos de los niveles de infestación a lo largo de la campaña apícola y de tratamientos sólo en caso necesario**.

- ✓ **Formación al apicultor** para ayudarle a reconocer los signos clínicos de la varroosis, llevar a cabo los seguimientos para evaluar las tasas de infestación, realizar un buen uso de los tratamientos disponibles y evitar el uso de medicamentos no autorizados. En este sentido el papel del veterinario de explotación apícola resulta esencial.
- ✓ **Controlar la deriva de abejas y el pillaje y colmenas abandonadas.**
- ✓ **Selección de colmenas con un elevado comportamiento higiénico.**

3.2. Métodos de control frente a la varroosis.

Los actuales **métodos de control** que disponemos los apicultores se dividen en 2 grupos principales:

- *Aplicación de medicamentos veterinarios autorizados*: Contienen sustancias activas con actividad acaricida consiguiendo reducir al mínimo su número. Se aplican en la colmena en forma de tiras, dispersiones, geles, soluciones preparadas a partir de polvos, etc. Los medicamentos veterinarios podrán usarse en la apicultura ecológica en la medida en que el uso correspondiente esté autorizado en el estado miembro.
- *Métodos zootécnicos de manejo:* Reducen la población de ácaros de modo natural. El método más usado y efectivo es atrapar los ácaros en cuadros de cría de zángano que deberán ser retirados de la colmena y posteriormente destruidos. No se deben utilizar como única herramienta de control de la varroosis, sino de forma complementaria a los varroicidas.

3.2.1. Aplicación de medicamentos veterinarios autorizados

Los tratamientos que utilizamos en la actualidad para la varroosis sólo actúan en la fase forética (sobre las abejas adultas) del ciclo de vida del ácaro, y salvo excepciones (Ácido fórmico) nunca llegan al interior de las celdillas de la cría donde se reproducen, razón por lo cual **la varroosis en la actualidad no puede erradicarse**. Sin embargo, sí podemos controlar que los niveles de parasitación sean lo suficientemente bajos como para no poner en peligro la productividad y supervivencia de las colonias de abejas. En la tabla 5 se recogen los medicamentos veterinarios autorizados (por la AEMPS o por la Comisión Europea) de que disponemos en la actualidad en España y algunas de las condiciones a tener en cuenta en su administración (posología, vía de administración, temperaturas de aplicación y duración adecuada del tratamiento). No obstante, siempre es necesario leer el prospecto del medicamento detalladamente antes de su utilización.

3.2.2. Métodos de manejo

Estos métodos, aunque no tienen una eficacia elevada por sí solos, permiten disminuir la infestación y reducir así el uso de acaricidas o bien aplicados conjuntamente con los tratamientos habituales (de síntesis y ecológicos) mejorar la eficacia de los mismos, en un marco de **control integrado** de la varroosis. También son muy útiles durante la temporada de producción de miel cuando existen reservas y no es apropiado usar acaricidas de síntesis.

Los métodos más utilizados son los siguientes:

- ***Uso de suelos con fondo sanitario*.** Se coloca un suelo con rejilla abierta, en el fondo de la colmena para que caigan los ácaros (figura 20). Este sistema permite la eliminación permanente de parásitos, exigiendo una escasa dedicación e incrementando la eficacia de los tratamientos o reduciendo el riesgo de aparición de resistencia de los parásitos a los tratamientos.

Figura 17: Suelo con fondo sanitario

- ***Cría controlada y eliminación de la cría de zángano***. El objetivo es favorecer la cría de zángano, ya que *Varroa destructor* tiene preferencia por esta celdilla. El momento para poner este cuadro es cuando la reina comienza a poner huevos de zángano, justo antes de la enjambrazón (primavera), por los que *Varroa* tiene conocida preferencia. Cuando la cría está operculada, se habrá llenado de *Varroa*, momento en el que hay que retirarlos antes de que nazcan (antes de 24 días) y destruir el panal. Si olvidamos hacerlo conseguiríamos el efecto contrario perdiendo todo el trabajo empleado. El cuadro se puede recuperar. Para alentar la construcción de este tipo de panal podemos:
    - Insertar dos cuadros de media alza (más cortos) en el cuerpo de cría de la colmena en primavera, las abejas obreras tenderán a hacer cría de zángano en la parte inferior (figura 21).
    - Insertar un cuadro con una lámina estampada de celdilla de zángano.

- Colocar un cuadro con una lámina cortada a un tercio de su tamaño o uso de un cuadro de media alza en un cuerpo de cría normal. Las abejas completarán con cría de zángano.

Figura 18: Cuadros de media alza (Fuente: DEFRA, Managing *Varroa*, 2015)

- ***Uso cuadros trampa*.** En este caso se trata de forzar a la reina a criar en una jaula para un solo cuadro (figura 19). Los ácaros sólo podrán meterse en él. Tras ser operculado se elimina, y con él gran cantidad de parásitos. Esta crianza forzada se realiza de forma consecutiva en otros dos cuadros más. Puede ser muy efectivo y genera muchas abejas de pecoreo. El principal problema de este método es que requiere visitas cada 9 días para retirar los cuadros operculados y cambiar a la reina de cuadro. Por otro lado, dejamos a la colmena sin cría durante todo el periodo de aplicación y puede debilitar a la colonia si se lleva a cabo en una mala época.

Figura 19: Cuadros trampa. (Fuente: DEFRA, Managing *Varroa*, 2015)

- ***Interrupción de la puesta de cría:***
  - ***Enjaulado de reinas***. El objetivo de este método es conseguir artificialmente una ausencia de cría en la colmena siendo de gran utilidad si va acompañado de un tratamiento acaricida, mejor cuando existe una parada o disminución natural de la puesta de cría. Este método es más económico que el uso de cuadros trampa. Presenta inconvenientes como la captura y manipulación de la

reina o la ruptura de la puesta que después puede tardar en recuperar tras su liberación.

- ***Enjambrazón artificial.*** Combina el control varroa con la enjambrazón artificial o formación de núcleos. Al dividir la colmena, dejamos en la colmena madre toda la cría operculada donde quedará la mayor parte de la población de *Varroa*. Si en la colmena madre no ha quedado la reina tendremos también un periodo de tiempo, en el que cuando termine de nacer toda la cría y antes de que una nueva abeja reina se haya fecundado, la aplicación de un tratamiento será muy eficaz. En la otra colmena, tendremos un enjambre constituido sólo por abejas y panales con huevos y larvas sin opercular, donde el grado de infestación será más reducido y podremos realizar un tratamiento puntual muy eficaz debido a la ausencia de cría operculada.
- ***Retirada de cría operculada.*** Puede retirarse de la colmena en momentos en los que la puesta no sea muy elevada. Disminuirá el grado de infestación y también podremos aprovechar la ausencia de cría para mejorar la eficacia de la aplicación de un tratamiento. La cría operculada puede aprovecharse para la formación de un núcleo sin reina y tratarlo una vez haya nacido la puesta.

– ***Selección genética de reinas con un elevado comportamiento higiénico*.** De momento poco desarrollado. Sin embargo, este un carácter altamente heredable (h^2>0,5) ya que se hereda por vía materna.

3.3. Peculiaridades geo-climáticas que condicionan la lucha contra la varroosis en España. Posibles estrategias de control

La diversidad geo-climática de España condiciona las distintas estrategias de lucha que podemos llevar a cabo frente a *Varroa spp*. Estas peculiaridades hacen que la presencia de cría en la colonia de abejas sea variable entre distintas regiones y, por lo tanto, la supervivencia del ácaro *Varroa*.

Así, en general podemos observar dos situaciones diferenciadas que habrá que tener en cuenta en la adopción de las posibles estrategias de control de la varroosis. No obstante, siempre que los controles de valoración de las tasas de infestación muestran umbrales de parasitación de moderados a muy peligrosos será necesario aplicar un tratamiento a corto plazo o inmediato:

Áreas con climas templados (excepto en climas templados con veranos secos) y fríos

Abarcan el Noroeste peninsular, Cornisa Cantábrica, Meseta Norte, Pirineos, Sistema Ibérico, Sistema Central y áreas de alta montaña de Sierra Nevada.

Desde el inicio de la primavera y durante el verano la presencia de cría es creciente por lo que el ácaro *Varroa* se reproducirá sin interrupción y de forma exponencial. Al **final del verano y comienzo del otoño (agosto y septiembre)** la presencia de ácaros puede llegar a ser muy elevada, especialmente en las colonias más vigorosas. Este periodo es **crítico** ya que la colonia puede llegar a colapsar cuando la población de abejas adultas y cría comience a disminuir, ya que se incrementa la relación de número de ácaros por abeja y cría. En este momento, si los umbrales de infestación son elevados y no se aplica un tratamiento inmediato que disminuya drásticamente la carga parasitaria, podría originarse un daño severo sobre las abejas invernantes que nacerán dañadas y muy debilitadas. En estos casos, es recomendable la aplicación de un segundo tratamiento, preferiblemente autorizado para la apicultura ecológica, al **final del otoño- principios del invierno** para eliminar los ácaros que se hayan desarrollado hasta ese periodo. Con gran probabilidad, no será necesario tratar hasta después de la cosecha del año siguiente. A fin de reducir la necesidad de tratar en a final del verano y principios del otoño podremos llevar a cabo prácticas de manejo que nos ayuden a reducir los niveles de *Varroa* a umbrales no dañinos para las abejas, de forma que podamos retrasar el tratamiento a finales del otoño-principios del invierno.

Al final del otoño-comienzo del invierno, la puesta de cría es muy escasa o nula, la mayoría de los ácaros son foréticos, solapándose entre los anillos abdominales de la abeja y sobreviviendo allí hasta que comienza el desarrollo de la puesta en primavera, constituyendo un buen momento para la aplicación de los tratamientos.

Regiones con un clima seco o templado con veranos secos (mitad sur peninsular y regiones costeras mediterráneas)

En verano, durante los meses de julio y agosto pueden darse paradas de la puesta de cría de abejas de forma natural, debido a las elevadas temperaturas y escasez de néctar, limitando así el crecimiento del ácaro, constituyendo un buen momento para aplicar los tratamientos, ya que la mayoría de las varroas serán foréticas.

Se trata de regiones donde los inviernos son más suaves y cálidos, donde no hay una parada de puesta, por lo que *Varroa* seguirá teniendo la capacidad de reproducirse y, por lo tanto, originar más daños durante la primavera. En función de las tasas de parasitación podría ser conveniente la realización de un tratamiento entre los meses de enero a febrero, preferiblemente autorizado para la apicultura ecológica.

4. USO RESPONSABLE DE MEDICAMENTOS PARA EL CONTROL DE LA VARROOSIS.

Los medicamentos veterinarios contribuyen a prevenir, curar o controlar las enfermedades animales y, por tanto, aportan beneficios notables en materia de sanidad y bienestar animal, seguridad alimentaria y salud pública. En la elección de un tratamiento para la varroosis, ¿qué otras cosas debemos saber?:

4.1. Autorización de los medicamentos veterinarios para el tratamiento de la varroosis

Los medicamentos veterinarios para el tratamiento de la varroosis deben estar autorizados por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) o por la Comisión Europea antes de ser puestos en el mercado y usados en las colmenas.

Para que una sustancia activa pueda formar parte de un medicamento veterinario el primer requisito es que esté autorizada por la Comisión Europea. Será la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) o la Comisión Europea quien posteriormente autorice y registre los medicamentos veterinarios que incluyan estas sustancias activas.

La autorización conlleva una completa y cuidadosa evaluación científica del producto que cumple con los mínimos estándares oficiales de calidad, seguridad (para el usuario, las abejas, los consumidores y el medio ambiente), eficacia, identificación e información.

Actualmente disponemos en España de medicamentos veterinarios registrados y autorizados por la AEMPS para la lucha y control frente a la varroosis (ver tabla 2), fabricados a partir de sustancias activas que disponen de Límites máximos de residuos (LMRs).

Siempre debemos hacer uso de estos medicamentos tal y como se prescribe en la ficha técnica del producto, para evitar faltas de eficacia y efectos adversos, entre otros.

Nombre del medicamento	Sustancia activa	Familia	Laboratorio	Nº Registro	Autorizado para la apicultura ecológica	Mecanismo de actuación	Tª aplicación	Posología y vía de administración /aplicación/colmena	Duración tratami
APIVAR 500mg tira	Amitraz	Amidina	VETO PHARMA	1283 ESP	NO	Contacto		2 tira	6 sema
APITRAZ 500 mg tira	Amitraz	Amidina	LABORATORIOS CALIER, S.A.	2782 ESP	NO	Contacto		2 tiras	6 sema
AMICEL VARROA 250 mg tira	Amitraz	Amidina	LABORATORIOS MAYMO, S.A.	3157 ESP	NO	Contacto		2 tiras	5 sema
BAYVAROL 3,6 mg tira	Flumetrina	Piretroide	BAYER HISPANIA, S.L.	1713 ESP	NO	Contacto		2-4 tiras (según tamaño colonia)	Máximo 4
APISTAN 0,8 g tira	Tau fluvalinato	Piretroide	VITA (EUROPE) LIMITED	2680 ESP	NO	Contacto		2 tiras	>6 - < semar
CHECKMITE 1,36 g tira	Cumafós	Organofosforado	BAYER HISPANIA, S.L.	2737 ESP	NO	Contacto directo/indirecto		2 tiras	6 sema
THYMOVAR 15g tira	Timol	Fenol	BIOVET	1962 ESP	SÍ	Evaporación	>15-<30ºC (**Tª óptima de aplicación:** Tª diurna máxima entre 20-25ºC	1 o 2 tiras y esponja de celulosa	2 aplicac con un intervalo sem.
APIGUARD 50g /bandeja	Timol	Fenol	VITA (EUROPE) LIMITED	1487 ESP	SÍ	Evaporación	>15-<40ºC	1 bandeja gel de 50 g	2 aplicac con u intervalo sem
ECOXAL	Ácido oxálico	Ácido orgánico	CEVA SA	1749 ESP	SÍ	Contacto	>10ºC	5 gr medicamento disueltos en 50 ml de jarabe de agua y azúcar	2 aplicaci separada 3 sem.

								(goteo) a Tª de 30-37 ºC	
MAQS ÁCIDO FORMICO 68,2 g tiras	Ácido fórmico	Ácido orgánico	NOD EUROPE LTD	3031 ESP	SÍ	Evaporación	>10-< 29,5ºC	2 tiras/colmena	1 sema
POLYVAR 275 mg TIRAS PARA COLMENAS	Flumetrina	Piretroide	BAYER HISPANIA, S.L.	3526 ESP	NO	Contacto	Es necesaria actividad de vuelo	2 tiras/colmena	9 sema nunca su los 4 m
Varromed 5mg/ml y 44 mg/ml	Ácido Fórmico / Ácido oxálico	Ácidos orgánicos	BeeVital GmbH	Autorización centralizada	SÍ	Contacto	Poca actividad voladora (última hora de la tarde-noche)	Dispersión acuosa Dosis en función de número de abejas a Tª de 25-35 ºC	Mínimo 1 máxim veces función estación año y la de áca

Tabla 2: Medicamentos veterinarios autorizados y registrados por la AEMPS (última actualización 20.05.2016). El listado actualizado puede encontrarse en https://www.aemps.gob.es/medicamentosVeterinarios/saludVeterinaria/Med-abejas/home.htm

La Fichas Técnicas y textos informativos autorizados de estos medicamentos veterinarios pueden consultarte en **"Centro de Información online de Medicamentos Veterinarios d https://cimavet.aemps.es/cimavet/medicamentos.do** ".

4.2. Buenas prácticas de administración de los medicamentos veterinarios.

- El apicultor debe desarrollar bajo la supervisión los Servicios Veterinarios Oficiales y en colaboración con su veterinario de explotación apícola un **programa de control de la varroosis** en función de las características y manejo de su explotación. Es aconsejable tratar coordinadamente todas las colmenas de una misma zona/región/asentamiento en el mismo período de tiempo a fin de evitar re-infestaciones por deriva y pillaje entre colmenares próximos.
- La **rotación de sustancias activas no relacionadas entre sí, incrementando el uso de principios orgánicos** (para los que aún no se han descrito resistencias) junto con métodos de manejo, reduciendo el uso de acaricidas de síntesis.
- Siempre debe **aplicarse la dosis y la duración de tratamiento establecido en la ficha técnica o prospecto del medicamento**, puesto que son éstas las que garantizan su calidad, seguridad y eficacia. Cuanto más efectivo es un tratamiento más tardará *Varroa destructor* en alcanzar niveles de parasitación peligrosos. El uso de una dosis superior a la indicada no conlleva una mayor eficacia y además se correrá el riesgo de posibles reacciones adversas como intoxicaciones, agitación de la colonia, abandono de la colmena así como un gasto económico injustificado. Asimismo, la infra-dosificación puede conducir a la ineficacia del tratamiento y el desarrollo de resistencias.
- A efectos de **garantizar la seguridad durante la administración del tratamiento**, el veterinario, en caso necesario, deberá llevar a cabo o informar sobre el seguimiento estricto de las instrucciones de la ficha técnica y del prospecto del medicamento para evitar posibles riesgos, tanto para la persona que lo aplica como para las colonias de abejas. En función del principio activo podría ser necesario el uso de guantes específicos, gafas, mascarillas, etc., que deberán cambiarse/ limpiarse una vez aplicado el tratamiento para continuar con las labores de manejo. Es importante evitar el contacto con los ojos, la piel o las mucosas; no fumar, comer o beber durante su manipulación; lavarse las manos tras su uso, etc.
- Siempre **los tratamientos serán más eficaces en ausencia de nido de cría** y cuanto más próximos se coloquen al mismo.
- Se deberán tener en cuenta **las condiciones meteorológicas y el estado de vigor de la colonia, ya que influyen en el mecanismo de actuación del acaricida,** de forma que se mantengan las condiciones **más adecuadas para la difusión del medicamento en el interior de la colmena y se evite el enfriamiento del nido de cría**.
    - **Tratamientos que actúan por contacto directo con las abejas** (*Amitraz, Cumafós, Tau-Fluvalinato, Flumetrina, Ácido oxálico*):

- Será necesaria una temperatura mínima exterior de 10 a 15°C ya que para su óptima difusión requieren que la colonia tenga cierta actividad y movimiento con el fin de que las abejas contacten con el producto y se lo transmitan a otras abejas mediante la interacción social dentro de la colmena. Además algunos medicamentos por su forma de aplicación (ácido oxálico por goteo), pueden enfriar a la cría por debajo de esas temperaturas mínimas.
- En colonias poco vigorosas la eficacia de los tratamientos por contacto se ve disminuida debido a que las abejas no son capaces de distribuir ampliamente el medicamento a toda la colonia.

- **Tratamientos que actúan por evaporación.**
  - Requieren de unos *rangos de temperatura ambiental* para conseguir una adecuada evaporación como el *Timol* (>15°C e <30-40°C) o el *Ácido fórmico* (>10°C e <29,5°C). Si se aplican fuera de esos rangos de temperatura puede reducirse en gran medida su eficacia o provocar efectos adversos:
    - *Temperaturas inferiores al intervalo indicado* impiden la evaporación del principio activo con la consiguiente falta de eficacia acaricida.
    - Una *excesiva temperatura exterior* puede provocar la liberación de un exceso de principio activo que podría originar efectos adversos sobre las abejas adultas y la cría (*Acido fórmico, Timol*) o pérdidas de la abeja reina (*Ácido fórmico*).
  - Para algunos medicamentos es necesario considerar el *tamaño de la colonia* en la aplicación de la dosis adecuada (*Timol*) o un *tamaño mínimo* (*Ácido fórmico, Timol*), para evitar efectos no deseables sobre las abejas y la cría.

- **Algunos principios activos no son recomendables cuando se está llevando a cabo una cría de reinas** (por ejemplo el *Cumafós* y el *Ácido fórmico* pueden provocar mortalidad en las reinas y esterilidad en los huevos de zánganos).
- **Algunos tratamientos por su forma de presentación o aplicación habrá que adaptarlos al tipo de colmena**. En el caso de que el tratamiento tenga *formato de tira* es recomendable suspender las tiras entre los cuadros para posibilitar el contacto de las abejas con ambos lados de dichas tiras y descolgarlas en función del tipo de colmena, como por ejemplo con un alambre, para centrarlas con el cuerpo de la colmena, especialmente en el caso de la colmena Layens (figura 20).

Figura 20: Tratamiento de tira sujeta con un alambre en colmena Layens

Algunas presentaciones no se podrán utilizar (el *Ácido Fórmico* y *timol* en colmenas Layens porque debe colocarse de forma horizontal sobre los panales).

- Algunos tratamientos por sus efectos colaterales sobre las colonias requerirán adicionalmente pautas de manejo especiales, como facilitar la **ventilación de la colmena** (*Ácido fórmico*).
- **Nunca realizar los tratamientos durante el momento de flujo de miel y cosecha y respetar los tiempos de espera** para evitar la aparición de residuos y eventuales olores en la miel.
- **No se pueden nunca reutilizar los medicamentos**, ya que al haber disminuido la cantidad de sustancia activa su eficacia será mucho menor, contribuyendo a la aparición de resistencias.
- Es importante **reducir cualquier situación que provoque estrés añadido en la colonia**, evitando cualquier otra práctica de manejo, cambio de ubicación, falta de alimento, etc., en la semana o diez días posteriores a la administración del tratamiento.
- **Todos los medicamentos veterinarios deben almacenarse y conservarse de forma correcta**, de acuerdo con las instrucciones facilitadas en la ficha técnica y prospecto. Muchos medicamentos son sensibles a la luz, por lo que deben almacenarse en sus envases exteriores protectores, evitando al máximo el contacto con la luz durante el almacenamiento y transporte. Asimismo, a otros pueden afectarles las altas o bajas temperaturas. Por otro lado, no se deben almacenar junto a pesticidas u otras sustancias químicas que pudieran contaminar el producto.
- Una vez retirados de las colmenas, los residuos de los tratamientos (tira, esponjas, etc.) deberán ser entregados a un **Centro de Recogida y Transferencia (CRT)** para que se ocupen de su gestión. Para facilitar la recogida las Asociaciones de Apicultores pueden gestionar la recogida conjunta para el envío al Centro de Recogida y Transferencia.

- Cuando observemos **reacciones adversas así como las faltas de eficacia, efectos indeseables o de calidad del medicamento veterinario**, se deben comunicar de forma inmediata a la AEMPS o a la empresa farmacéutica responsable de la comercialización del medicamento (que tiene la obligación de comunicárselo posteriormente a la AEMPS), a través de nuestro veterinario de explotación, mediante el uso de las *Tarjetas verdes o bien on-line en la base de datos de Farmacovigilancia Veterinaria VIGÍAVET, a la que los profesionales veterinarios pueden solicitar acceso gratuito.* Este sistema permite evaluar de forma continua la seguridad y eficacia de los medicamentos, si bien requiere de la estrecha colaboración por parte de los veterinarios y apicultores. También es conveniente comunicarlo a los Servicios Veterinarios Oficiales: http://www.aemps.gob.es/vigilancia/medicamentosVeterinarios/docs/formulario-ADR_septiembre-2005.doc
- Esta comunicación resulta de enorme importancia para que desde la AEMPS se puedan instaurar las adecuadas medidas reguladoras, que pueden ir desde la inclusión de advertencias en la ficha técnica y el prospecto del medicamento o cambiar las condiciones de uso autorizadas, hasta suspender temporalmente la autorización de comercialización hasta que los problemas de seguridad se hayan resuelto o incluso la revocación de la autorización comercial.

4.3. ¿Cómo pueden desarrollarse resistencias a los tratamientos de la varroosis?

Los acaricidas químicos no son un recurso renovable y debe ser un bien que deber ser utilizado prudentemente para alcanzar el mayor beneficio. Así, desde la mitad de los años 90 se han descrito casos de **faltas de eficacia por resistencias a *Varroa destructor*** especialmente para el caso piretroides (Tau-fluvalinato, Flumetrina, Acrinatrina) y, en menor medida, para otros principios activos como el Amitraz o, en los últimos años, para el Cumafós.

La resistencia es una habilidad fundamental de los seres vivos para evolucionar en condiciones ambientales cambiantes, con el fin de sobrevivir bajo nuevas circunstancias.

Se **originan** cuando se da una variación en un pequeño número de ácaros dentro de una población que desarrollarán mecanismos que evitan la acción del acaricida–**.** Después de muchas generaciones, estos ácaros serán muy numerosos llegando al final a ser mayoría en la población total de ácaros, con lo que la población de esa colmena será resistente al producto en cuestión.

Se puede sospechar de la presencia de una resistencia cuando un medicamento que antes era eficaz para el control ya no demuestra el mismo efecto, siempre y cuando se asegure que se está trabajando bajo unas condiciones óptimas de aplicación.

Situaciones que favorecen el de desarrollo de resistencias:

- Tratamientos frecuentes repetidos con el mismo principio, mal preparados, mal dosificados o cuando se dejan más tiempo de lo establecido en las condiciones de utilización autorizadas dentro de la colmena.
- La contaminación residual de las ceras. Muchos de los acaricidas que utilizamos en el control de varroa dejan residuos en la cera especialmente aquellos que son solubles en la cera (piretroides-tau-fluvalinato, flumetrina-, organofosforados, –Cumafós-, etc.), ya que la cera ralentiza su degradación. Además, actualmente el reciclado de la cera no elimina estos residuos de acaricidas, por lo que es recomendable el uso de ceras con bajo grado de contaminación en el manejo habitual.

4.4. ¿Cómo podemos minimizar o evitar la aparición de residuos en la miel?

Cualquier sustancia química aplicada en las colmenas puede dejar residuos en los productos apícolas. El riesgo de peligro se puede minimizar siguiendo estas normas:

- Usar únicamente medicamentos veterinarios autorizados de seguridad comprobada.
- Seguir siempre las instrucciones de uso de los medicamentos registrados.
- Nunca tratar justo antes o durante la mielada o mientras la miel a cosechar está en la colmena, a no ser que lo permitan las instrucciones del medicamento.

Las autoridades públicas vigilan para que los productos alimenticios que llegan al consumidor carezcan de residuos químicos y de otro tipo de sustancias prohibidas, de forma que no puedan resultar perjudiciales para su salud. También comprueban que estas sustancias, aunque a veces estén autorizadas, no superen los límites establecidos, es decir, sus Límites Máximos de Residuos. En España, esta vigilancia se articula a través del Plan Nacional de Investigación de Residuos, establecido con base legal. La miel está incluida entre los alimentos a investigar y controlar. http://www.mapama.gob.es/app/pnir/Publico/DescPnir/DescPnir.asp?mostrar=1.

4.5. Malas prácticas de administración

a) La administración de sustancias prohibidas o no evaluadas ni autorizadas por la Comisión Europea y AEMPS para su utilización en medicamentos veterinarios: Acrinatrina, Clorfenvinfós.

b) La administración de productos autorizados para otros fines o en condiciones distintas a las establecidas en la normativa comunitaria o, llegado el caso, en la legislación nacional:

   - De uso en otras especies animales: Amitraz, Flumetrina, Clorfenvinfós [1].
   - De uso agrícola: Tau-fluvalinato, Acrinatrina.

1 *Permitido su uso en otras especies ganaderas hasta 2013*

- De uso en otros sectores: Ácido oxálico, Timol, Ácido fórmico (a granel).

Estas malas prácticas se consideran infracciones muy graves en materia sanitaria, recogidas en artículo 24.4 del Real Decreto 1749/1998, de 31 de julio, por el que se establecen las medidas de control aplicables a determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos y se consideran infracciones de seguridad alimentaria y nutrición. Su detección así mismo está sujeta a sanción, según el artículo 25 Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición.