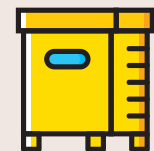
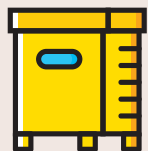
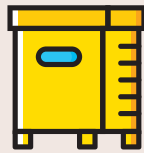
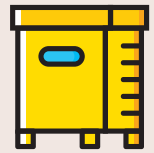



Buenas prácticas en sanidad y alimentación de las colmenas

Pajuelo Consultores Apícolas







Buenas prácticas en sanidad y alimentación de las colmenas

Pajuelo Consultores Apícolas

Índice general

Presentación	3
1. Introducción	4
2. Revisión del campo y de las piqueras	5
3. Revisión interior de la colmena	7
4. Imágenes de los síntomas de piquera e interiores	8
5. Higiene y profilaxis de los principales problemas sanitarios y de malnutrición	19
6. Otras generalidades	44
Anexos	45

Gonell, F.; y Gómez-Pajuelo, A. (2018).

“Buenas prácticas en sanidad y alimentación de las colmenas”.

Versión 2 (19 de diciembre de 2018).

© Texto: Pajuelo Consultores Apícolas SL

© Fotografías: Pajuelo Consultores Apícolas SL

Pajuelo Consultores Apícolas SL

Sant Miquel, 14. 12004 Castellón

www.pajueloapicultura.com

Diseño gráfico: Gonell comunicación

Ilustraciones (fig. 1 a 5): Rosa Gómez Gonell

Impresión: Gráficas Campás

Depósito legal: CS 863-2018

ISBN: 978-84-09-04497-9

Presentación

Hace más de 15 años que nació la cooperativa Sierras Andaluzas SCA con objetivo de defender la miel de calidad, y los precios, mediante la unión de los apicultores, y evitando que intermediarios siguieran aprovechándose de la desinformación que existía por parte de los propios apicultores.

Con el paso del tiempo la cooperativa ha ido creciendo, llegando a números y productos que en sus inicios parecería impensables. Sierras Andaluzas SCA produce más de un millón de kilos de miel, casi 50 toneladas de polen fresco y seco, y más de 40.000 cuadros de miel para el mercado gourmet.

Todos estos pasos nos ha llevado a dar un nuevo paso en la formación de nuestros socios, con este manual, cuyo objetivo es formarlos para que puedan afrontar los retos de hoy día, como son el cambio climático, las sequías, los tratamientos de algunas semillas y plantas, y las nuevas enfermedades y depredadores de nuestras abejas.

Con este manual pretendemos que los apicultores tengan una primera herramienta de diagnóstico de todas las posibles enfermedades o situaciones que nos podemos encontrar en nuestras colmenas y que podamos reaccionar a tiempo y evitar pérdidas, y, por tanto, el impacto medio ambiental negativo que tendría en la zonas de pecoreo.

Sierras Andaluzas SCA
(Consejo Rector)



1. Introducción

Mantener una explotación apícola supone manejar aglomeraciones de colmenas y extraer una parte de sus reservas, sin perjudicarlas. Y ahí está el meollo del apicultor profesional, en elegir una buena ubicación para sus colmenas, y mantener en ella unas buenas prácticas, que permitan que esas aglomeraciones no sean peligrosas sanitariamente, y en dosificar la extracción de reservas sin esquilmar; y, llegado el caso, suplementar con una alimentación adecuada los fallos de la Naturaleza, que los hay.

Una gran parte de las enfermedades suelen estar presentes en las colmenas, en sus formas de resistencia, las esporas (células inactivas, con cobertura protectora, que permite resistir condiciones desfavorables, y que se activa cuando el entorno es favorable). Las hay de loque americana, de pollo escayolado, de nosema, virus...

Las buenas prácticas tienen un doble objetivo: por un lado, disminuir la presencia de esos agentes de enfermedad (higiene); y, por otro, crear las condiciones adecuadas para que los que haya no se desarrollen (profilaxis), para lo que utilizaremos básicamente técnicas de manejo y nutracéuticos (alimentos que ayudarán a conservar la salud), "más vale prevenir que curar". Cubrir esos dos objetivos es la finalidad de esta publicación.

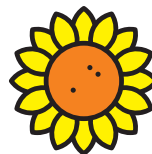
Los tratamientos con fármacos solo deberán utilizarse cuando haya un problema que lo requiera. Y deberán realizarse solo con el producto indicado para cada caso: un antibiótico contra las bacterias, un acaricida contra los ácaros. No hay ningún fármaco que podamos usar eficazmente contra los hongos o los virus, y, en todos los casos, se requiere legalmente una receta veterinaria.

Empezaremos haciendo un cuadro de síntomas de diagnóstico de campo que nos permitan identificar, hasta donde sea posible, los problemas sanitarios y de malnutrición con que podamos encontrarnos en nuestra actividad apícola. Cada problema se ilustrará con fotografías que permitan hacerse una identificación más clara. En los capítulos siguientes encontraréis una pequeña reseña que aumenta la información sobre cada problema, y las medidas higiénicas y de profilaxis a utilizar para minimizarlo.

Para entender qué les pasa a las abejas es preciso tener nociones de su anatomía. Así que, por si a alguno le viene bien repasarla, hemos añadido al final un anexo con unas estupendos dibujos de Dade, 1962-1985. Si hace tiempo que no la repasáis, quizás os interese echarle un vistazo antes de seguir leyendo este manual.

¡Buena lectura!

Pajuelo Consultores Apícolas



2. Revisión del campo y de las piqueras

El diagnóstico de campo de la sanidad de las abejas requiere de un conocimiento histórico de lo que han tenido disponible las abejas para comer, y de la meteorología, tiempo antes de nuestra visita. La dieta de las abejas va a estar cubierta por el consumo de hidratos de carbono (azúcares) de los néctares o la miel, y del polen; y también por los aminoácidos, fibra, grasas, proteínas, y vitaminas que aporta, casi exclusivamente, el polen. Mejor dicho, los pólenes, porque no todos tienen la misma composición.

Hay variaciones importantes entre los producidos por unas y otras plantas. Y, "donde no hay harina, todo es mohína". Es necesaria una dieta equilibrada para el buen funcionamiento del organismo de las abejas, de su sistema inmunitario, y del equilibrio de la colonia.

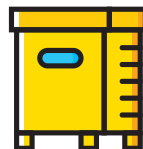
Los azúcares no tienen "fecha de consumo preferente". Pero los aminoácidos, proteínas, vitaminas y otros componentes del polen sí la tienen. El polen tarda unos 21 días en acabar su fermentación dentro de las celdillas, lo que mejora su composición nutricional, que durante unos 2 meses más, sigue aumentando; pero luego comienza a decaer, los pólenes viejos ya no son tan buenos.

Nuestra visita requiere recordar la meteorología de los días anteriores, y fijarse en lo que hay en floración alrededor de un km y medio, ó 2, antes de llegar al colmenar. Y debemos observar si esas flores tienen abejas trabajando, y que haya variedad de flores; al menos unas 4 ó 5 diferentes, para que los pólenes que nuestras abejas recolecten sean variados, y no haya carencia de ningún componente de la dieta.

Una vez en el colmenar, nada más vestirnos, debemos hacer un recorrido de las piqueras y observarlas, fijándonos en las anomalías. Las colmenas con síntomas atípicos deberán ser marcadas, por ejemplo, con un puñado de tierra en la tapa, para ser observadas al final de la visita. Primero se inspeccionarán siempre las normales, las sanas, y cuando se halla acabado esa revisión, las que presuntamente tengan algún problema; esto será más higiénico que lo contrario.

¿En qué debemos fijarnos de las piqueras?, básicamente en si hay abejas muertas, cómo son esas abejas, si hay otros restos que la colmena haya expulsado (larvas, pupas, cera, polen...). Vamos a seguir las instrucciones del Cuadro nº 1, comenzando por la izquierda y avanzando hacia la derecha. Entre paréntesis, detrás de cada síntoma, figura el nº de las fotos correspondientes, que podréis ver en el capítulo siguiente, el 4.

En la mayoría de los casos podréis hacer un buen diagnóstico diferencial en campo, siguiendo las instrucciones de este manual y con vuestra experiencia. Pero, en algunos casos, será necesario tomar una muestra representativa y enviarla a un centro de diagnóstico convenientemente dotado, para lo que se dan las instrucciones específicas para cada caso en el capítulo 5.



Cuadro nº 1. Síntomas en piquera:

Número anormalmente alto de abejas muertas

- Mortandad en arco delante de la piquera (foto 1.1)
 - Abdómenes reducidos, más cortos que las alas (foto 1.2); revisar reservas, diseccionar intestino grueso (fotos 2.1, 2.2 y 2.3): **malnutrición**, **nosemiasis** (enviar muestra para diagnóstico), o **varroa**.
 - Abdómenes hinchados, verificar diseccionando tráqueas y observándolas al microscopio (fotos 3.1 y 3.2, enviar muestra para diagnóstico): **acariasis**.
-

- Mortandad en cola de cometa (foto 4.1)

Las abejas muertas son mayoritariamente pecoreadoras (con polen en patas traseras), lenguas estiradas: **intoxicación por plaguicida** (enviar muestra para diagnóstico), o **ubicación demasiado fría del colmenar** (foto 4.2).

Algunas abejas muertas

Abejas vivas negras, brillantes, sin pelo, con dificultad de movimiento en las patas traseras; otras abejas las atacan: **abejas negras**, virus APV o CPV (foto 5).

(Si además hay varroa, esta, al picar transmite el virus de la parálisis, APV o CPV, a la cría y una parte de esta muere, y en la revisión interna, de panales, se aprecia un aspecto de cría salpicada más o menos intenso).

Algunas obreras pequeñas, de abdómenes más cortos que las alas

- Abejas con alas arrugadas, mal desarrolladas. En la revisión interna aparecerá cría salpicada y presencia de varroa: **varroa** (fotos 6.1 y 6.2).
 - No hay abejas con las alas arrugadas, malformadas, ni presencia de varroa: **nosemiasis** inicial (fotos 3.1 y 3.2, enviar muestra para diagnóstico), **malnutrición** inicial (foto 1.1).
-

Serrín de cera

- De cera oscura, con camino en la tierra, hacia la colmena. En la revisión interna aparece roída la zona de almacén de polen: **ratón** (fotos 7.1 y 7.2).
 - De cera clara. En la revisión interior se ve falta de reservas de miel, y sus celdas de almacenamiento están roídas, con los bordes desflecados: **pillaje** (foto 8).
-

Larvas o pupas de obrera o zángano

- Momificadas, blancas o/y negra: **pollo escayolado** (fotos 9.1 y 9.2).
 - Aparentemente sanas:
 - Anterior brusca disminución de la temperatura: **frío**.
 - Por instinto de limpieza contra varroa: **varroa**.
 - Sin reservas en la colonia: **malnutrición**.
-

3. Revisión interior de la colmena

Una vez acabada la inspección de piqueras, y revisadas las colmenas normales, pasaremos a revisar las colmenas que habíamos marcado como problemáticas (con tierra en la tapa o como fuera). Entonces, hemos de fijarnos en

Cuadro nº 2. Síntomas en cría:

Cría “salpicada” (fotos 10.1, 10.2 y 10.3)

- La cría muerta es la operculada, con opérculos hundidos, agrietados, cría podrida marrón más o menos oscuro, que se estira más de 2'5 cm, olor a podrido: **loque americana** (fotos 11.1, 11.2, y 11.3).
 - La cría muerta es la enroscada, antes de opercular, de color blanco opaco, o marfil, compacta, no se estira, no huele mal: **loque europea** (fotos 12.1 y 12.2).
 - Momias blancas o/y negras en el fondo de la colmena, y en los panales de cría operculada, sobre todo en el último panal de cría del lado frío de la colmena: **pollo escayolado** (fotos 9.2, 13.1, y 13.2).
 - Abejas con abdomen reducido, más corto que las alas, y las alas arrugadas, malformadas. Desoperculando cría operculada, sobre todo en el cuadrante superior izquierdo de los cuadros que dan a la piquera, se ven varroas. A veces solo hay unas pocas celdas de cría operculadas, salpicadas, algunas perforadas, al abrirlas se ven varroas, y sus deyecciones blancas en el 1/3 superior del interior de las celdillas atacadas; hay varroas muertas en el serrín del fondo de la colmena: **varroa** (fotos 6.1, 6.2, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4 y 14.5).
 - Abejas con abdomen reducido, sin reservas en los panales, o estas escasean, o con polen monocolor, **malnutrición** (foto 1.2).
 - No se encuentra ninguna justificación:
 - Realizar análisis de residuos de acaricidas en cera, **posible intoxicación de la cría por dosis subletales de residuos de acaricidas en cera y en polen ensilado en ese panal, o malnutrición** (si no hay suficientes reservas o el polen es monocolor).
 - La reina se desplaza lentamente, y tiene el abdomen no muy grande y las puntas de las alas roídas, desflecadas: reina vieja (fotos 15.1 y 15.2).
-

Sin cría, abejas muertas dentro de las celdillas

- Sin reservas, o con estas fuera del alcance de las abejas; pocas abejas, muertas, en una y otra cara del panal con la cabeza dentro de las celdillas. **Hambre y frío** (foto 16).
-

Sin cría y sin abejas

- Con reservas de miel, en los cabezales, generalmente sin reservas de polen, o este es escaso y monocolor (foto 17). **Síndrome de desaparición de colmenas (SDC)**. Revisar posible presencia de **varroa** en el serrín del fondo, **malnutrición**, o enviar muestra para análisis de **residuos de plaguicidas**, o sinergia entre estas causas.

4. Imágenes de los síntomas de piquera e interiores



Foto 1.1. Mortandad frontal en arco, delante de la piquera.



Foto 1.2. "Abeja gorda, abeja flaca": arriba, abeja normal, abdomen más largo que las alas, abajo, abeja con abdomen más cortos que las alas por malnutrición, nosema o varroa.



Foto 2.1. Sujeción de abeja para disección de digestivo.



Foto 2.2. Disección en campo del digestivo de abejas, normal.





Foto 4.1. Mortandad frontal en cola de cometa (Foto: Nancy García).



Foto 4.2. Mortandad de pecoreadoras por frío.



Foto 5. Abajo: abeja negra, por APV; la de arriba es normal.



Foto 6.1. Varroa: obrera con las alas dañadas.



Foto 6.2. Zángano con varroa en el abdomen.



Foto 7.1. Camino de ratón.



Foto 7.2. Ratón, panal atacado.



Foto 8. Pillaje, serrín de cera clara.



Foto 9.1. Pollo escayolado, momias blancas y negras en piquera.



Foto 9.2. Pollo escayolado, momias blancas y negras.



Foto 10.1. Cría operculada normal, con supervivencia "alta" (mín. 90%) y orla de reservas de polen y miel.



Foto 10.2. Cría operculada con supervivencia "media" (70 a 90%), sin reservas de miel, con algo de polen.

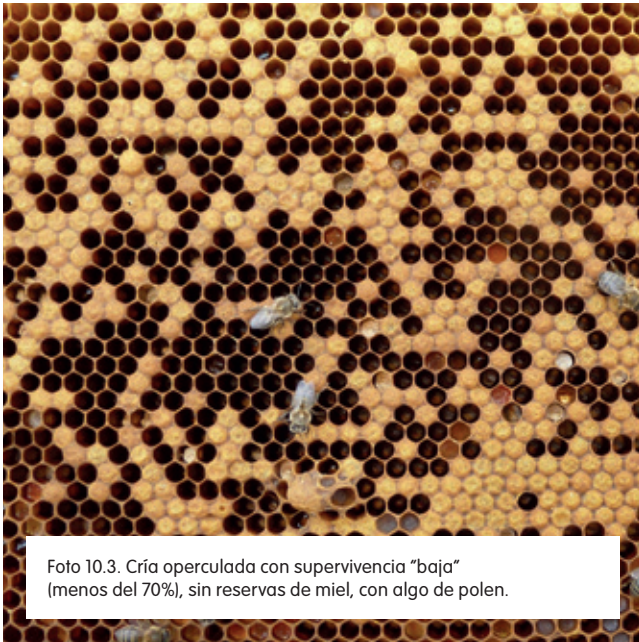


Foto 10.3. Cría operculada con supervivencia "baja" (menos del 70%), sin reservas de miel, con algo de polen.

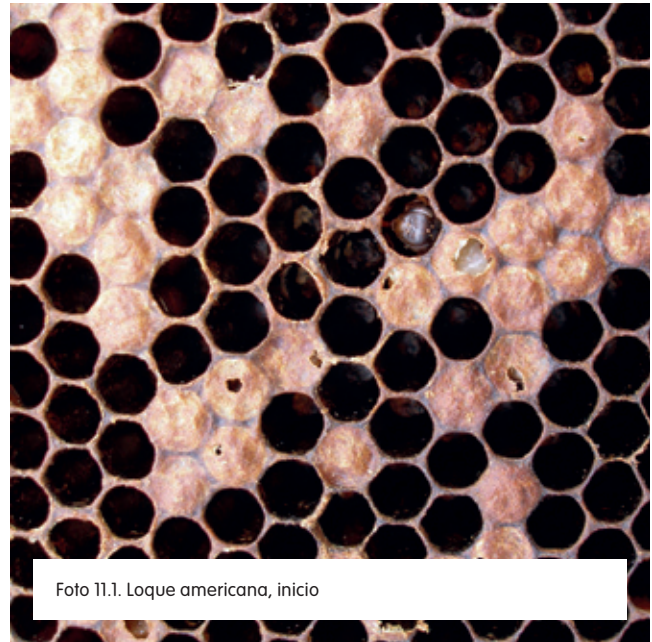


Foto 11.1. Loque americana, inicio

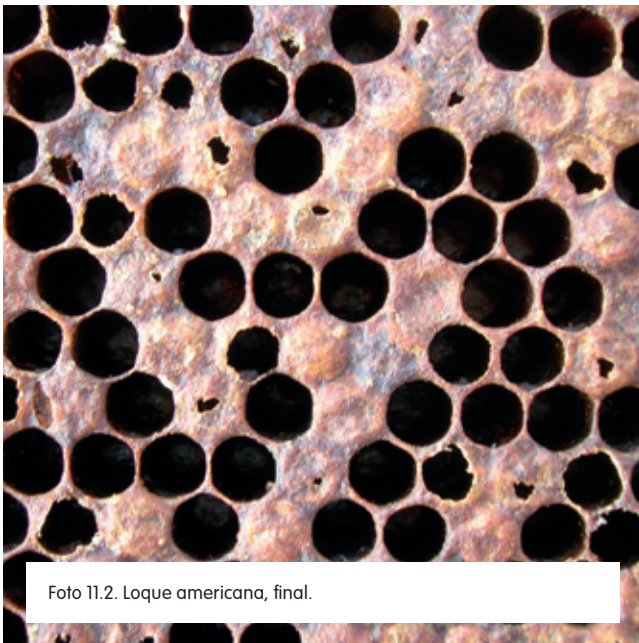


Foto 11.2. Loque americana, final.



Foto 11.3. Loque americana, estirado de pupa afectada bajo opérculo perforado



Foto 12.1. Loque europea, larva afectada.



Foto 12.2. Loque europea, larvas afectadas ya con necrosis.

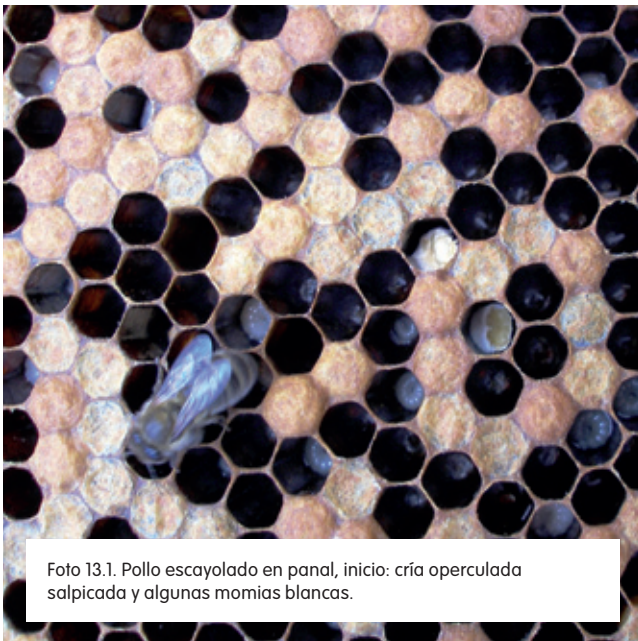


Foto 13.1. Pollo escayolado en panal, inicio: cría operculada salpicada y algunas momias blancas.



Foto 13.2. Pollo escayolado en panal, avanzado: cría operculada muy salpicada, supervivencia baja y momias blancas



Foto 14.1. Varroa, 3 síntomas: abejas con alas dañadas, cría operculada salpicada, y pupas desoperculadas.



Foto 14.2. Varroa: alas dañadas y ácaro sobre la abeja del medio.

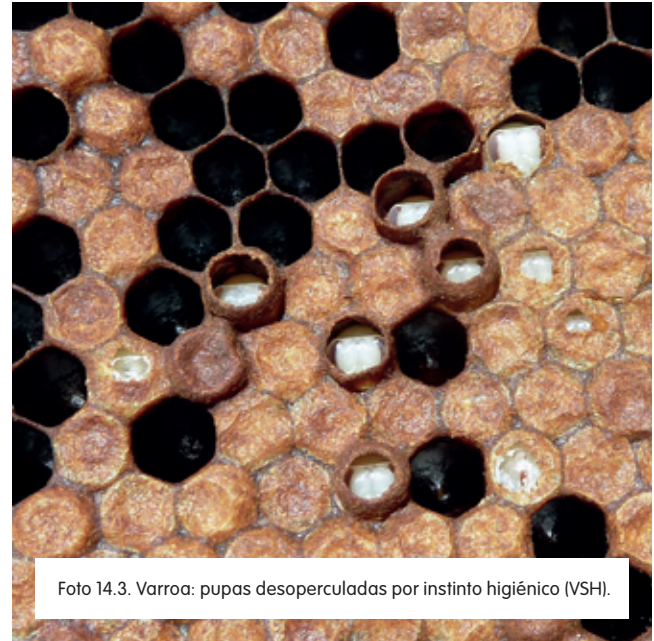


Foto 14.3. Varroa: pupas desoperculadas por instinto higiénico (VSH).



14.4. Varroas en pupa de obrera (y cagadas de polilla de la cera).

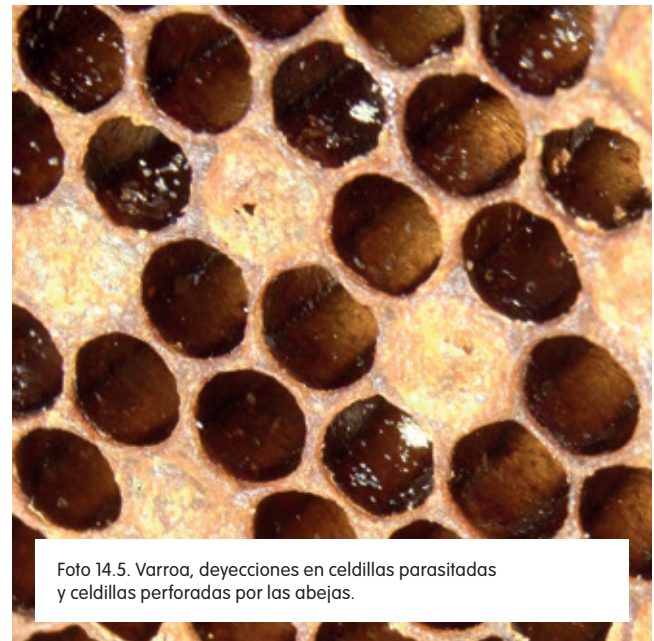


Foto 14.5. Varroa, deyecciones en celdillas parasitadas y celdillas perforadas por las abejas.



Foto 15.1. Reina joven.



Foto 15.2. Reina vieja.



Foto 16. Mortandad por hambre y frío.



Foto 17. Síndrome de desaparición de colmenas (SDC).

5. Higiene y profilaxis de los principales problemas sanitarios y de malnutrición

5.1. Generalidades

Una colmena es un individuo formado por:

- una reina, que durante unos 2-3 años guarda el semen de unos 15 a 20 zánganos con los que se cubrió
- opcionalmente, en temporada, de 200 a 2.000 zánganos
- y, en nuestra raza (*Apis mellifera iberiensis*), y en su máximo apogeo, por unas 40.000 obreras (10.000 pesan 1 kg y cubren unos 4 cuadros Langstroth, o unos 3 Dadant o Layens).

Las obreras desempeñarán una serie de funciones en la colmena, básicamente:

- durante sus dos primeras semanas de vida actuarán como nodrizas, alimentando a las larvas jóvenes con su producción de jalea real, y, a las mayores, con miel y polen
- en las dos semanas siguientes se ocuparán de la construcción y renovación de los panales y de la gestión de las reservas, y comenzarán a salir de la colmena
- en sus dos últimas semanas de vida saldrán al campo a recoger agua, miel, polen, y propóleos. Las que nazcan a final del otoño no tendrán tanto desgaste, y vivirán unos pocos meses, los suficientes para sobrevivir al invierno y poder arrancar el crecimiento poblacional correspondiente de primavera.

Y hará falta, siempre, una masa crítica mínima de abejas para que la colmena funcione bien y responda adecuadamente a nuestros manejos (alimentación, entre otros).

Según las floraciones, la época, y la meteorología por la que pasen nuestros colmenares, esa "masa crítica" será mayor o menor, pero, se han de establecer mínimos y, cuando no se cumplan, actuar en consecuencia, juntando colmenas, o cambiando la reina, o metiendo un enjambre. Por ejemplo, como sistema, una colmena que entre en invierno con menos de 5 cuadros raramente arranca bien y es productiva, debería ser "corregida". Dependiendo de la genética que tengan sus abejas la colmena será más o menos eficaz en la recolección de reservas, la resistencia a enfermedades, la agresividad...

Temporalmente puede dominar la herencia de unos u otros zánganos, por lo que puede haber cambios de comportamiento. No interesa mantener las colmenas de genética defectuosa; a la primera oportunidad se les debe cambiar la reina, o meterles un enjambre. Interiormente las abejas han de mantener una temperatura de unos 33-35° C en la zona de cría, y unos 12° C en la zona de actividad, para lo que consumen miel que transforman en calor, agrupándose y tiritando.

Y precisan una humedad relativa superior al 50% en la zona de cría, para que esta no se deshidrate a través de la piel, lo que consiguen evaporando la del néctar en las épocas de abundante floración, o acarreando agua de fuera en las épocas de cría con poca floración (inicio de primavera principalmente). Por eso, en las épocas secas, si no tienen agua a su alcance, hemos de proveerlas de bebederos, con, al menos, alrededor de 1 litro de agua/colmena y semana (foto 18.1).

En esas condiciones, los microorganismos presentes, que son variados, como se comentó en la introducción, pueden prosperar y crear problemas. ¿Cómo lo evitan las abejas?

Mediante tres mecanismos que actúan conjuntamente:

- Por un lado, con los aminoácidos de la dieta, construyen en su organismo los "péptidos antimicrobianos", que y transfieren a su sangre (hemolinfa) y a la jalea real que dan a sus larvas jóvenes y a la reina. Estos péptidos constituyen su sistema inmunitario, que bloqueará microorganismos indeseables. Para que estas defensas funcionen bien las abejas han de tener una buena dieta aporte los aminoácidos necesarios, y una buena genética, que les permita ensamblarlos para formar los péptidos antimicrobianos.
- Por otro lado, tienen el "comportamiento higiénico", que les hace expulsar de la colmena todo lo que pueda significar un peligro para su salud (abejas muertas o larvas enfermas o muertas, restos de nuestra actividad al revisarlas...). Este comportamiento higiénico puede ser alto (muy eficaz), o bajo, según la herencia de las abejas. Cuando es bajo el riesgo de aparición de enfermedades aumenta.



Foto 18.1. Bebedero.



Foto 18.2. Abeja que ha cosechado las resinas del propóleos.



18.3. "Blanqueando" la cera.

- Y, finalmente, la última frontera, es el uso de las resinas que algunos vegetales producen en sus yemas tiernas para protegerlas (como nosotros producimos los calostros para proteger nuestras crías), que son recolectadas y mezcladas con cera, para constituir los propóleos (foto 18.2). Los propóleos son biocidas, que impiden el desarrollo de microorganismos. Las abejas, en sus más de 50 millones de años de existencia, han aprendido a recogerlos y llevarlos a la colmena para recubrir la materia orgánica que no puedes expulsar, animales grandes que entran y mueren por sus picadas: escarabajos, lagartijas, ratones..., y para tapar las grietas menores de su “paso”, unos 4,5 mm, donde no pueden entrar a limpiar.

A pesar de ello, el uso continuo de las celdillas para criar, con la acumulación de los capullos de las sucesivas generaciones, que quedan pegados a su pared, aumenta la carga de microorganismos, por lo que debe ser una norma de higiene que, cuando la cera ya es un poco oscura, y sus paredes se han engrosado, cambiar los panales viejos por láminas. Para ellos los panales viejos se irán desplazando hacia los laterales en las revisiones que se hagan, y, cambiarlos por láminas cuando se pueda, en época de estirado de cera, cuando las colmenas pongan pegotes de cera nueva en la parte superior de los panales (“blanqueen”, foto 18.3). Es conveniente renovar entre el 20 y el 30 % de los panales de la cámara de cría cada año. Los que solo se han utilizado para almacén de miel, como los de las alzas, no envejecen y no es preciso renovarlos.

5.2. Enfermedades causadas por virus.

Los virus son los seres vivos más pequeños. Solo constan de un ADN con una envoltura protectora, que se apodera de las células infectadas y cambia sus órdenes de fabricación, obligándolas a fabricar solo más partículas víricas, lo que las mata, claro. De los que aparecen en las colmenas, los más frecuentes son los de la abeja negra, o de la parálisis, que puede ser aguda (APV, *acute paralysis virus*), o crónica (CPV, *chronic paralysis virus*, si aparece siempre en el mismo sitio y las mismas fechas), y el de las alas dañadas (DWV, *damage wing virus*).

5.2.1. Virus de la abeja negra o de la parálisis (foto 5)

Se identifica fácilmente porque las abejas afectadas son expulsadas de la colmena, por lo que se verán en la piquera o alrededores. Inicialmente se les cae el pelo y por sus poros pierden líquidos, lo que les da un aspecto negro acharolado; más adelante comienzan a perder movilidad en las patas traseras, que se extiende a las otras. Suele estar ligado a mala nutrición, generalmente primaveral, en las colmenas más pobladas, aunque puede presentarse en otras épocas. Es conveniente aislar las colmenas afectadas y trasladarlas a una buena floración, o alimentarlas cuidando que tengan una dieta completa. En caso de CPV debería desecharse ese asentamiento.

5.2.2. Virus de las alas dañadas (fotos 6.1, 14.1 y 14.2)

También se identifica fácilmente porque las alas de las abejas afectadas no se desarrollan totalmente. Está asociado a la presencia de varroa, que lo trasmite de una a otras abejas con su picada, y que, al consumir sus reservas corporales, no permite la fabricación de los péptidos antimicrobianos de defensa. Se combate eficazmente controlando varroa, y, si es preciso, con una alimentación completa.

5.3. Enfermedades causadas por bacterias.

Las bacterias son microorganismos más complejos que los virus, unicelulares, pero sin muchos órganos internos, por lo que toman prestados los de las células que infectan para completar sus ciclos de desarrollo y reproducción. De las que afectan a las abejas las más importantes son las de las loques, americana y europea.

5.3.1. Loque americana (fotos 11.1, 11.2 y 11.3)

De declaración obligatoria. Causada por la bacteria *Paenibacillus larvae* (antes *Bacillus larvae*), con esporas, que pueden estar enquistadas en las colmenas, y que se desarrollarán solo cuando encuentren condiciones favorables: básicamente una disminución de la fabricación de los péptidos antimicrobianos por mala nutrición, o/y una falta de comportamiento higiénico, por mala herencia o mortandades excesivas de cría.

Las esporas entran en las larvas con la alimentación, y no se desarrollan hasta que esta se opercula y comienza la pupación. Ese cambio de entorno provoca el crecimiento de estas bacterias, que pasan del digestivo al resto de los tejidos, y acaban convirtiendo a la pupa en una masa chiclosa de color marrón claro inicialmente, que se va oscureciendo con el tiempo, y acaba convertida en una costra pegada a la parte inferior de la celdilla. En este proceso el opérculo se hunde, y cambia a un color más oscuro. Posteriormente se agrieta, o es abierto lateralmente, y asimétricamente, por las abejas que intentarán limpiar la celdilla (fotos 11.1, 11.2).

Todos esos síntomas son claramente apreciables. Para más seguridad puede introducirse un palito en las celdillas con opérculos sospechosos y frotarlo por la pared inferior, al sacarlo se apreciará la masa chiclosa de la pupa afectada, que se estirará unos 2,5 a 3 cm (foto 11.3). Su olor es repugnante, a putrefacción.

Las abejas con alto comportamiento higiénico detectan precozmente las pupas afectadas, y las expulsan rápidamente de la colmena. Pero, si en la colmena no hay suficientes abejas con alto comportamiento higiénico, las pupas afectadas se convierten en una masa, cada una con millones de esporas, y, cuando finalmente, las abejas abren la celda para limpiarla, e intentan hacerlo, su boca se contamina con esas esporas, y las transmitirá a las larvas que alimente posteriormente, a las abejas con las que intercambian alimentos, a los alimentos que manipulan (miel y polen de las celdas), y a los panales y piso de la colmena por donde la arrastraron. Cuando las bacterias afectan a suficientes crías la colmena decae, y suele morir. A veces pueden hacer un "abandono sanitario", dejando atrás la cría y panales infectados y huyendo a una nueva ubicación para comenzar de nuevo.

En los años 60 causó grandes mortandades en la península. Los genotipos que sobrevivieron fueron los más resistentes. Aunque las bacterias también evolucionan. Se conocen varias cepas de *Paenibacillus larvae*, la mayoría sensibles a las tetraciclinas, pero una de ellas, argentina, es resistente, aunque no lo es a la tilosina.

Las colmenas afectadas, aún con solo una celdilla detectada, deben separarse del colmenar para evitar contagios por deriva o pillaje, y extremar las medidas de higiene, ya que las esporas aguantan unos 120° C x 20 minutos, y más de 15 años a temperatura ambiente.

Si las colmenas están bien de población:

- Puede solicitarse a un veterinario una receta para un tratamiento con un antibiótico, pero la cosecha siguiente de miel deberá ser analizada a la búsqueda de residuos del tratamiento. La dosis y número de aplicaciones deberán fijarse en la receta. Se considera que si en un mes no aparecen nuevos casos la enfermedad está controlada, aunque es conveniente extremar la vigilancia de esas colmenas durante el año siguiente.
- La cría debe ser eliminada totalmente, quemándola.
- La colonia debe pasar a un nuevo envase desinfectado.
- No debe usarse miel, panales o polen de esas colmenas para otras.
- Es conveniente marcar los cuadros de esas colmenas, extraerlos aparte, y destruirlos quemándolos cuando se saquen al almacén.
- Las colmenas pueden reutilizarse si se rascan y desinfectan con soplete, hasta dar tono pajizo a la madera. También pueden desinfectarse con agua con un 20 % de lejía comercial y un chorro de detergente, dejándolo actuar unos 15 minutos.
- Deberá evitarse reproducir las colonias afectadas, lo que eliminará de la explotación esos genotipos sensibles.
- Después de manipular celdillas afectadas debe desinfectarse el material que hayamos utilizado, pasándole alcohol de farmacia, o quemándolo.

Las colmenas altamente afectadas es conveniente destruir las totalmente, cerrar la piquera al atardecer y llevarlas al almacén, para quemarlas. Como mucho puede recuperarse el envase, usando los procedimientos de desinfección mencionados.

Como profilaxis, las colmenas que hayan tenido lo que americana, o las que estén en una zona de alto riesgo (por contagio con otros colmenares), pueden recibir en primavera

temprana, y, si procede, en otoño, una alimentación, 2 ó 3 veces, que contenga nutracéuticos, como el aceite de semilla de toronja (dosis según contenido en flavonoides, se han de conseguir 0,1 g de flavonoides/kg de jarabe), o los propóleos (1 litro de extracto de propóleos al 20 % en 100 litros de jarabe).

5.3.2. Loque europea (fotos 12.1 y 12.2)

Causada por otra bacteria, *Melissococcus pluton*, que no esporula, por lo que es mucho menos infecciosa. Entra en las larvas con la alimentación, pero solo puede desarrollarse cuando esta cambia la dieta a miel y polen, a partir del 3er día de salir del huevo. Su infección suele ir seguida de la de otras bacterias asociadas. Las larvas afectadas se vuelven opacas, pierden el color nacarado de las sanas, y su anillado, y caen sobre la pared inferior de la celdilla. Con el tiempo pueden volverse marfileñas, o con manchas negras superficiales.

Cuando una larva afectada es limpiada por las abejas, su boca queda contaminada, y la bacteria pasa a las otras que alimente. La larva que llegue al operculado, y pupe, ha superado la enfermedad, por lo que en esta loque no se ven pupas afectadas. Tampoco suele afectar a un gran número de larvas. Y no huele mal. Está totalmente ligada a mala nutrición. Cuando aparece solo en alguna larva, en primavera, no es preocupante, ya que es fácil que alguna no reciba todos los cuidados precisos. Pero, si aparece en cantidades claramente apreciables, es conveniente corregir la alimentación de las abejas, trasladando a floración o proporcionando un pienso que cubra las deficiencias.

Por higiene es recomendable desinfectar, como en la loque americana, las colmenas en las que haya una infección seria.

5.4. Enfermedades causadas por hongos.

5.4.1. Pollo escayolado (fotos 9.1 y 9.2)

Causado por el hongo *Ascosphaera apis*, cuyas esporas están con frecuencia en la mayoría de las colmenas. Las esporas llegan a la larva con la alimentación, y quedan en su intestino, inactivas hasta la pupación. La larva tiene el

digestivo cerrado, no hay comunicación entre el intestino y el ano. Este paso se abre al inicio de la pupación, en las horas siguientes a la operculación. Si la temperatura de desarrollo es correcta, 33 a 35° C, ese paso se abre rápidamente y las esporas son eliminadas al defecar los residuos intestinales. Pero si la temperatura de un panal con cría recién operculada disminuye durante un tiempo, a 30° C o menos, la apertura del intestino se retrasa, dando a las esporas la oportunidad de que se activen y se fijen en el intestino. Luego siguen creciendo, y el hongo invaden toda la pupa, que muere, generalmente cuando ya ha iniciado la diferenciación de la cabeza, lo que le da el aspecto de momia.

Una momia blanca está formada solo por filamentos de hongo, y tarda unos 10 días en formarse. Si pasan unos 10 días más sin que las abejas la detecten y la expulsen, da tiempo a que el micelio se reproduzca, y forme nuevos sacos con millones de esporas, que son negras. Cuando las abejas intentan sacar esas momias negras su boca se contamina con esporas, que pasan al resto de las larvas a las que alimentan, a los alimentos que manipulan (miel y polen de las celdas), a las abejas con las que intercambian alimento, y a los panales y al piso de la colmena por donde la arrastraron.

En primavera temprana, sobre todo con reinas nuevas, pueden darse esas circunstancias: un exceso de cría para las abejas que han de atenderlas, y meteorología con enfriamientos bruscos, lo que puede ocasionar algunas muertes de pupas por pollo escayolado. Si son pocas y la colmena tiene alto comportamiento higiénico, y tiene suficiente comida, puede superarlo sin más. Pero si la colmena no tiene suficiente comportamiento higiénico, si el mal tiempo se alarga, si la colmena pierde abeja por cualquier circunstancia, o si no tiene suficientes reservas de alimento, el pollo escayolado puede apoderarse de una gran parte de la cría, ocasionando la pérdida de la colonia.

A veces la colonia atacada cambia de reina, y, si la nueva tiene un comportamiento higiénico mayor, puede recuperarse a solas. Pero generalmente las colmenas afectadas no tienen solución. Lo recomendable es:



Foto 19.1. Control de nosema en una explotación; equipo mínimo para diagnóstico: microscopio óptico (MO) para hasta 400x, pinzas, morteros (o bolsas zip), portas, cubres y azul de metileno.

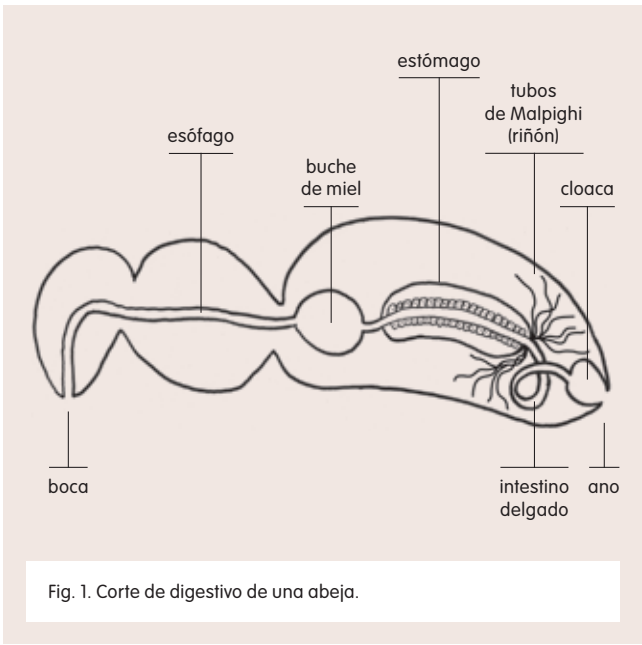


Fig. 1. Corte de digestivo de una abeja.

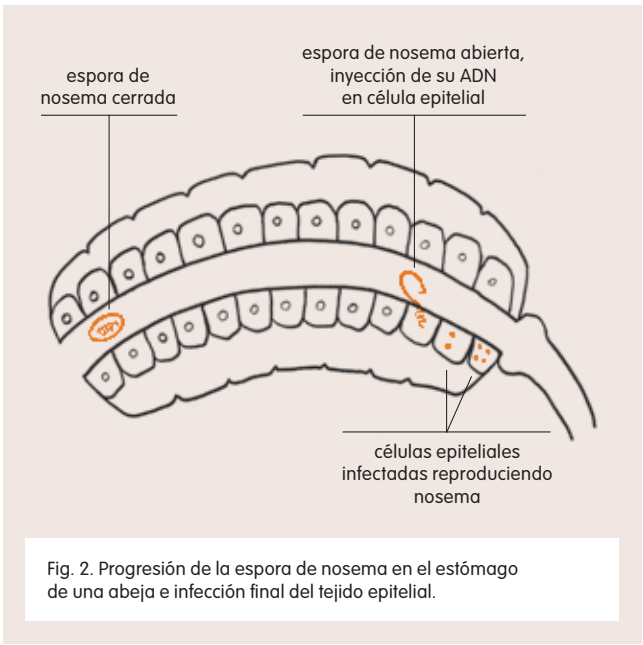


Fig. 2. Progresión de la espora de nosema en el estómago de una abeja e infección final del tejido epitelial.

- Trasladar las colmenas afectadas a un colmenar diferente, para evitar aumentar la carga de esporas de las no afectadas con la deriva o el pillaje.
- Eliminar totalmente la cría para que se reinicie el nido.
- Reunir las colmenas afectadas, de manera que junten la suficiente cantidad de abeja.
- No pasar panales de estas colmenas a otras, y destruirlos, quemándolos una vez extraídos, cuando lleguen al almacén.
- Es conveniente marcar los cuadros de esas colmenas, extraerlos aparte, y destruirlos quemándolos cuando se saquen al almacén.

Las colmenas vacías pueden reutilizarse si se rascan y desinfectan con soplete, hasta dar tono pajizo a la madera. También pueden desinfectarse con agua con un 20 % de lejía comercial y un chorro de detergente, dejándolo actuar unos 15 minutos.

- Deberá evitarse reproducir las colonias afectadas, lo que eliminará de la explotación esos genotipos sensibles.
- Alimentar si es preciso.
- Cambiar la reina, a la primera oportunidad, por otra de más alto comportamiento higiénico.

5.4.2. *Nosema* (fotos 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 y 2.3)

Causada por una de las dos especies del hongo *Nosema*, *N. apis* o *N. ceranae*, cuyas esporas están con frecuencia en la mayoría de las colmenas. Hasta hace unos años se consideraba que *Nosema apis* estaba solo en Europa, y *Nosema ceranae* en Asia; numerosos trabajos han demostrado que *N. ceranae* ha ido sustituyendo a *N. apis*, y que, hoy en día, este último es el más frecuente en nuestros colmenares.

Sus esporas llegan a la larva con la alimentación, y una vez en el intestino, su pared protectora va desapareciendo según avanza por el intestino grueso, hasta que, finalmente, su ADN se libera en la unión entre el intestino grueso y el delgado, infectando a alguna célula del epitelio intestinal, y obligándola a producir nuevas células de *Nosema*. Esto destroza el epitelio intestinal, que pierde su función de digestión y asimilación, lo que provoca un adelgazamiento de la abeja, y, finalmente, su muerte (fotos 1.1, 1.2, y figs. 1 y 2).

Las deyecciones de estas abejas afectadas, y su manipulación por las limpiadoras para sacarlas de la colmena, provoca que su boca se contagie de esporas, que pasan al resto de las larvas a las que alimentan, a los alimentos que manipulan (miel y polen de las celdas), a las abejas con las que intercambian alimento, y a los panales y piso de la colmena por donde la arrastraron. Esta enfermedad precisa de diagnóstico laboratorial para ser identificada inequívocamente. Para ello se cerrará la piqueta y se tomará una muestra mínima de unas 30 abejas pecoreadoras, que al ser más viejas tendrán la enfermedad más desarrollada, y se enviarán a un centro de diagnóstico. Si las condiciones meteorológicas no permiten tomar pecoreadoras, se puede abrir la colmena y tomar las abejas del último cuadro donde estén, para que sean viejas, mirando antes que no esté la reina, por si acaso, y deslizando el bote de toma de muestras de arriba hacia abajo.

El diagnóstico laboratorial puede ser hecho en la propia explotación, basta tener interés, un equipamiento mínimo y ser cuidadosos. Para hacerlo se tendrán que sacrificar las abejas que se han muestreado; para lo que se puede meter en el bote de toma de muestras (los de toma de muestra de orina, en farmacias, son ideales) un papel o algodón impregnado con éter, la sobredosis de anestesia las matará.

Cuando las abejas hayan muerto se pueden sacar y separar los abdómenes (a dedo, o con unas pinzas, que pueden ser de depilar) y ponerlos en un mortero (o en una bolsa de plástico de cierre zip); se debe añadir una gota de agua por cada abdomen, y ya podemos hacer un homogeneizado machacándolo todo (en la bolsa de cierre zip usar un lápiz redondo por encima, haciéndolo rodar). El homogeneizado se monta en un porta, una gota, que se tiñe con azul de metileno. Las esporas, elipsoidales, de unas 3 x 5 micras, se observarán blancas, sin teñir, sobre un fondo azulado (fotos 19.1, 19.2 y 19.3). La presencia de alguna espora suelta puede considerarse normal. Únicamente cuando veamos esporas en todos los campos de observación deberemos preocuparnos. Esta prueba puede hacerse con abejas que lleven tiempo muertas, ya que las esporas serán visibles incluso pasados algunos meses. Si las abejas están muy secas se debe dejar que los abdómenes se rehumedezcan, una media hora, antes de machacarlos.

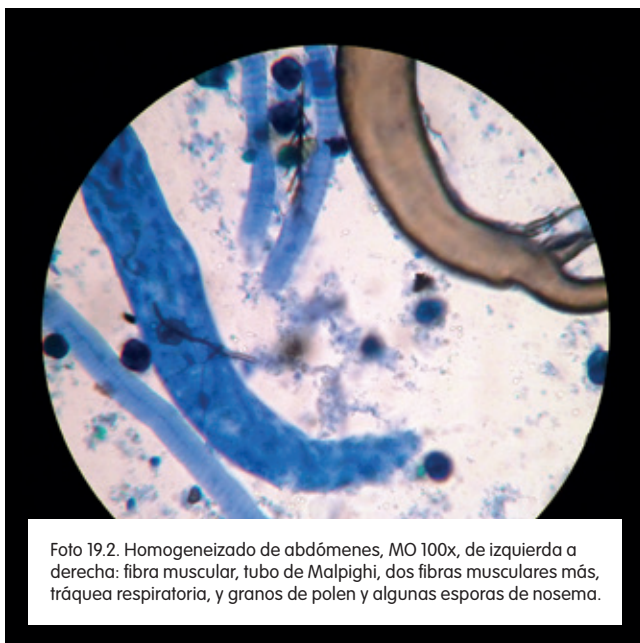


Foto 19.2. Homogeneizado de abdómenes, MO 100x, de izquierda a derecha: fibra muscular, tubo de Malpighi, dos fibras musculares más, tráquea respiratoria, y granos de polen y algunas esporas de nosema.

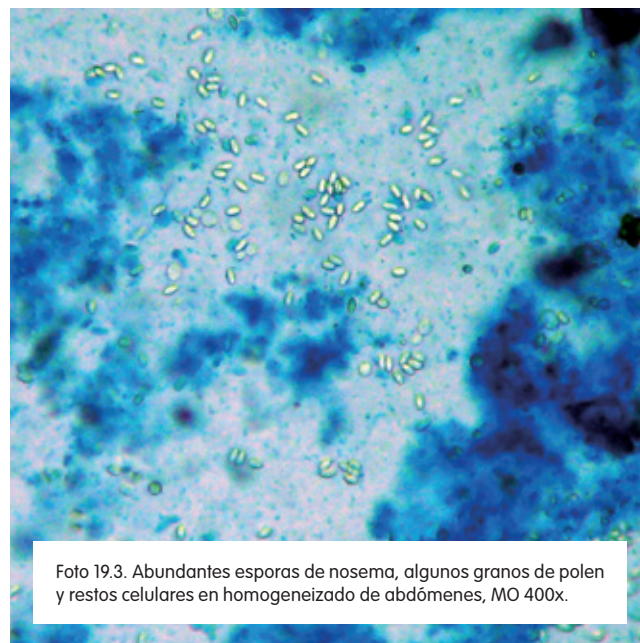


Foto 19.3. Abundantes esporas de nosema, algunos granos de polen y restos celulares en homogeneizado de abdómenes, MO 400x.

La nosemiasis también puede detectarse en campo, con una probabilidad de acierto de alrededor del 80 %, si aparecen los síntomas siguientes:

- Mortandad de abejas en arco en la piquera (foto 1.1).
- Porcentaje alto de las abejas muertas, y de las vivas de la colmena, con el abdomen más corto que las alas (foto 1.2).
- Si tomamos abejas viejas de la piquera, las matamos aplastando la cabeza, la sujetamos de la cabeza con una mano, y con la otra pinzamos el último anillo contra la uña del dedo gordo (foto 2.1), giramos media vuelta (unos 180°), y estiramos suavemente, podemos tener dos imágenes. En las abejas sanas saldrán, por ese orden, primero la cloaca (más o menos llena de polen ya digerido), luego el intestino delgado, luego el grueso (foto 2.2), y, generalmente, ya se romperá (pocas veces sale el buche de miel, que sería lo siguiente). En las abejas afectadas por nosema solo salen la cloaca y el intestino delgado, el digestivo se rompe en la unión entre este y el grueso, ya que su pared está destruida por la infección. Esta prueba puede hacerse solo con abejas

frescas. Si se usan abejas congeladas los cristales de hielo habrán roto los tejidos, cambiando su consistencia. Lo mismo pasará si llevan tiempo muertas y han comenzado a pudrirse.

El intestino grueso es de color ámbar, variable, no es ningún síntoma de enfermedad; y puede tener bolos alimenticios de polen en medio, de colores variados, en proceso de digestión. Lo que sí puede ser un síntoma es la inflamación, con pérdida del anillado, del extremo final, donde se une al intestino delgado.

Cuando aparece nosema deben tomarse medidas Cuando aparece nosema deben tomarse medidas de higiénicas y de profilaxis. Como medidas higiénicas principales se debe:

- Eliminar las abejas muertas delante de la piquera, enterrándolas o quemándolas.
- Desinfectar los envases de colmenas afectadas, con soplete o lejía como se ha indicado en la loque americana.

- No pasar cuadros de estas colmenas a otras, y desinfectarlos, como los envases, o quemarlos.

Como medidas profilácticas, sobre todo en primavera temprana y otoño, se debe:

- Huir de los asentamientos encharcados, húmedos (zonas de nieblas, riberas húmedas...), o poco soleados (en medio de bosques cerrados).
- Cuidar la nutrición.
- Actuar rápidamente cuando aparezca, trasladando a asentamientos más adecuados, y corrigiendo la alimentación; algunos nutracéuticos de extractos de plantas han demostrado eficacia, como Concentrado N ® y Nozevit ®.

La nosemiasis antigua, la de *Nosema apis*, ocasionaba diarreas oscuras muy líquidas, por pudrición de los intestinos, que eran visibles en el frontal de la colmena y en su interior. La actual, la de *Nosema ceranae*, no ocasiona diarreas, y puede tener un desarrollo lento, permaneciendo sin hacer grandes daños en las colmenas, si están bien nutridas y no tienen otros factores estresantes. Pero si hay mala meteorología, varroa, intoxicaciones, u otro factor estresante, puede provocar grandes mortandades de abejas y de colmenas en poco tiempo, un mes es suficiente para tener serias pérdidas.

No confundir las deyecciones de nosema con las de encerramiento por mal tiempo: las abejas jóvenes salen de la colmena a defecar, y dejan caer en vuelo el contenido de la cloaca, básicamente la cubierta indigerible del polen, de color más o menos mostaza. Cuando un temporal de mal tiempo no les ha dejado salir de la colmena en unos días, cuando sale uno bueno, dejan todos los alrededores, frontal, tapas... llenos de las descargas de la cloaca. Las esporas de nosema tienen poca resistencia, pueden ser viables durante meses a temperatura ambiente, pero comienzan a perderla a partir de los 37° C.

5.5. Parasitación por ácaros.

Los ácaros son unos seres vivos emparentados con los insectos, pero que se diferencian de estos porque:

- tienen el cuerpo dividido en 2 partes, cabeza y cefalotórax, en lugar de las 3 de los insectos, cabeza, tórax y abdomen
- tienen 4 pares de patas, en lugar de los 3 de los insectos
- y no tienen antenas en la cabeza.

Muchos de ellos están adaptados a la vida parásita.

5.5.1. Acariasis (fotos 3.1 y 3.2)

La acariasis es una parasitosis del ácaro microscópico *Acarapis woodi*, que se instala en las tráqueas respiratorias y se alimenta de la hemolinfa (la sangre) de las abejas, ocasionándoles debilidad, que les impide volar, y, finalmente, provocan su muerte. Entra por el orificio respiratorio de debajo del primer par de alas, solo cuando la abeja es joven, luego los pelos se endurecen y le bloquean el paso. Cuando las abejas viven poco tiempo, porque tienen mucha actividad, en primavera y verano, no suelen hacer mucho daño. Pero en otoño, cuando viven más tiempo, da lugar a que se desarrollen los ácaros pudiendo ocasionar problemas. En los años 50 fue una plaga muy importante, que eliminó las colmenas de Inglaterra (menos las Buckfast), y muchas en otras zonas. Hoy día no reviste importancia, ya que los genotipos que sobrevivieron fueron los más resistentes (como la Buckfast), la extensión de la trashumancia, que provoca la muerte de las abejas con problemas respiratorios (las infestadas) sana las colmenas de esta plaga, y el uso extensivo de acaricidas contra varroa también la controla. A pesar de ellos puede haber problemas en algún colmenar fijo, en otoño, mal cuidado de varroa. El diagnóstico certero ha de ser laboratorial. Para realizarlo se ha de tomar una muestra de unas 30 abejas adultas presuntamente afectadas, de las que no vuelan en la piquera, que suelen tener el abdomen hinchado, y sacrificarlas, como se ha descrito para nosema, o dejándolas una noche en el congelador. Luego, una vez atemperadas si se congelaron, se toma, entre el pulgar e índice de una mano, la cabeza y el primer par de patas, y entre los de la otra, el resto de la abeja; al estirar suavemente se rompe el tórax por la unión del 1º y el 2º anillo que lo forman (6º y 7º de la larva), debajo del primer par de patas, dejando a la vista, en la parte de la cabeza, las tráqueas. Si el buche estaba lleno de miel esta se verterá, impidiendo verlas claramente; bastará hacer un bastoncillo con un papel absorbente, o dejarlas apoyadas

sobre este unos minutos, para tener una buena visión de las tráqueas, que tendrán una forma de Y invertida, de la parte torácica a la abdominal (foto 3.1). Pueden observarse directamente, con una lupa de 10 aumentos, o, mejor, montándolas con una gota de agua, en una preparación para microscopio óptico, a no más de 100 aumentos. Las de las abejas sanas serán blancas o marfileñas, mientras que las afectadas tendrán costras marrones, de las heridas por las picadas de los ácaros, de sus deyecciones, y podrán verse los huevos y ácaros adultos (foto 3.2). No hay síntomas externos de campo que permitan diagnosticar con certeza la acariasis; las alas dislocadas, mal plegadas, con la forma de la letra K, no lo es. Puede aplicarse a las colmenas afectadas una dosis de 5 g de mentol, o timol, en polvo, 3 veces, semanalmente. Su evaporación controlará eficazmente la acariasis. La desinfección de las colmenas afectadas es recomendable, aunque los ácaros no tienen formas de resistencia, esporas, y mueren de hambre simplemente con el almacenamiento del material.

5.5.2. Varroasis (fotos 6.1, 6.2, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4 y 14.5)

La varroasis es una parasitosis del ácaro *Varroa destructor*, antes conocido como *Varroa jacobsoni*. Es el mayor problema que tienen actualmente las explotaciones de abejas de todo el mundo. Inicialmente solo era una plaga de la abeja asiática, pero a finales de los 50 los rusos pusieron explotaciones de abeja europea en su zona asiática, y el ácaro pasó a esta nueva especie, ocasionando serias bajas en los 60. La transhumancia de colmenas y el comercio de reinas y enjambres lo extendió rápidamente por todo el mundo: en 1974 llegó a la frontera alemana, en esa década pasó a África, América del Sur, Japón... en 1980 estaba en Francia, y en 1985 en España.

5.5.2.1. Ciclo

El ácaro entra en un colmenar sobre zánganos o abejas que han entrado al pillaje en una colmena afectada de los alrededores. Dentro de la colmena buscará rápidamente una celdilla con cría a punto de opercular, que distingue por el olor, si es posible de zángano, y se introducirá, escondiéndose bajo la larva y entrando en su fase reproductiva. Cuando la celdilla es operculada la varroa sale y pica en la prepupa, alimentándose de su hemolinfa. A las 70 horas pondrá un

huevo sin fecundar, de macho, y luego, a intervalos de 30 horas, irá poniendo sucesivos huevos fecundados, de hembra, hasta un total de unos 4 en obrera, alguno más en zángano. Los huevos eclosionarán sus larvas en unas 24 horas, que se alimentarán del agujero que hizo su madre en la piel de la pupa. El huevo de macho tarda unos 7 días en desarrollar un macho adulto fértil, y los de hembra unos 6, de manera que el día 9-10 después del operculado puede haber ya una nueva hembra de varroa fecundada en la celdilla, y habrá más cuando maduren los siguientes huevos de hembra. Cuando la obrera sale, si sobrevive, nace de menor tamaño, frecuentemente con las alas no desarrolladas por el virus DWV, con un sistema defensivo poco desarrollado, y vivirá menos tiempo, lo que afectará negativamente a la colmena.

Con el desoperculado de la celdilla infestada saldrán de ella, además de la abeja (si ha sobrevivido), y la varroa madre, hasta 2 nuevas hembras fecundadas de varroa (alguna más si la celdilla era de zángano). El macho muere dentro de la celda. Y allá quedan también las deyecciones de varroa, visibles en el 1/3 superior de la celdilla, sobre la pared superior (foto 14.5), hasta que las abejas las limpian. Las nuevas varroas pasarán a una abeja, y sobre ella entre 3 y 11 días, alimentándose de su hemolinfa, para pasar luego a una celdilla a punto de opercular, e iniciar un nuevo ciclo de cría. Una varroa puede hacer hasta 3 ciclos de cría, aunque solo un 5 % hacen ese 3°. En el transcurso de su vida la varroa puede ser mordida por las abejas por el instinto de despiojamiento (*grooming*, foto 20), o, dentro de la celdilla operculada, cuando nacen sus huevos, algunas abejas que tengan desarrollado el instinto de higiene específica contra varroa (*VSH*, *varroa specific hygiene*), pueden detectar a sus crías y desopercular para limpiar, lo que romperá ese ciclo de varroa. El comportamiento VSH es claramente identificable por la aparición de celdillas abiertas de cría operculada de más de 9 días, con la cabeza de las pupas ya totalmente formada y empezando a colorear los ojos, cuyo borde está ligeramente sobreelevado para reopercular; suelen presentarse más o menos agrupadas (foto 14.3). Cuando se dan estos comportamientos de las abejas en una colmena pueden disminuir sensiblemente el impacto de varroa.



Foto 20. Varroa mordida por las abejas sobre pecoreadora de polen.



Foto 21.1. Desoperculado de cría de obrera en el 1/4 superior delantero de cuadro próximo a piquera.



Foto 21.2. Resultado del desoperculado de pupas.



Foto 21.3. Resultado de desoperculado de prepupas.

Dependiendo de la fertilidad de las varroas que entren en una colmena (nº de ciclos de reproducción, nº de huevos fértiles, disponibilidad de cría de zánganos...), y de los comportamientos de despiojamiento y VSH que tengan las abejas de esa colmena, el resultado final será un crecimiento rápido o lento de la población de varroa y sus daños. Una tasa de crecimiento normal de la población de varroa puede ser de alrededor de 1,7 varroas/varroa y ciclo, y habrá un par de ciclos por mes, lo que ocasionará que al mes la población de varroa en una colmena se doble, o se triplique. Se considera que de esa población aproximadamente el 25 % está sobre las abejas, en su fase forética, y los 3/4 restantes debajo del opérculo, más proporción si hay abundante cría de zángano, en al que puede haber hasta 10 veces más varroas que sobre las abejas adultas.

5.5.2.2. Detección

Para controlar los daños por varroa debemos averiguar qué población tenemos, y evaluar su evolución para poder aplicar las medidas de control adecuadas. Podemos utilizar cualquiera de los métodos de detección al uso, sobre abejas adultas desprendiéndolas con azúcar glas (solo desprende entre 1/3 y 1/2 de las varroas), o con alcohol (desprende todas) u otros productos, sobre papeles en el fondo de las colmenas (no más de 3 días, los roen), etc.; pero en explotaciones profesionales nuestra recomendación es hacer una biopsia de cría de obrera.

Para ello, en el colmenar, se eligen aproximadamente un 10 % de las colmenas que más riesgo tengan de varroa, la mitad de ese 10 % serán colmenas de la 1ª fila, del extremo por el que entren las abejas (ya que varroa entrará sobre las pecoreadoras, y estas tendrán deriva hacia esas colmenas). La otra mitad serán elegidas sesgadamente entre las demás, las que tengan alguna abeja con alas dañadas (DWV) en la piquera o cercanía, con pillaje, o estén especialmente intranquilas, alteradas. Abriremos esas colmenas, al final de haber realizado los trabajos que nos hubieran llevado al colmenar, después de las sanas, y sacaremos un cuadro de cría operculada sellada de los que dan a la piquera. Sacudiremos las abejas dentro, y, con un cuchillo de desopercular corto muy afilado, o un cúter, desoperclaremos, en el 1/4

superior delantero del panal (donde acudirán primero las varroas que entren), mínimo unas 100 celdillas (cuadrado de 10x10) de obrera, mejor 200 (20x10) (foto 21.1). Es muy importante tener un buen filo, para que el corte de celdilla sea limpio, y no doble hacia dentro. Cuidando de coger el cuadro lo más lejos posible del corte (para tener más palanca), se da un golpe seco sobre la tapa de una colmena vecina, para sacar las pupas y las varroas de la zona desoperculada (foto 21.2). Contaremos primero las varroas (que se moverán), en zigzag, comenzando en un extremo del grupo, y luego las pupas (puede hacerse una aproximación contando un grupo de 10 y viendo cuántos grupos hay). Si hemos desoperculado prepupas saldrá una masa lechosa, incontable (foto 21.3), en ese caso podemos contar las varroas y el nº de celdillas que hemos desoperculado. Dividiendo el nº de varroas entre en nº de pupas, o de celdillas desoperculadas, y multiplicando por 100 tendremos el % de infestación sobre cría de obrera, y podremos evaluar su aumento según que estemos en época de cría de zánganos (x3 al mes), o no (x2 al mes).

En nuestras condiciones de clima mediterráneo, sin parada de puesta durante el invierno, varroa tampoco hace parada de puesta, y una colmena atacada difícilmente sobrevive un año, salvo que tenga un extraordinario instinto de limpieza VSH. Si la colmena parara la puesta en invierno, varroa alargaría su fase forética hasta 3 ó 4 meses.

Un monitoreo periódico de los niveles de varroa es imprescindible para decidir los tratamientos a realizar.

Para controlar la población de varroa debemos hacer tratamientos con acaricidas. Legalmente es obligatorio al menos uno al año. No deberíamos hacerlos en fechas fijas, sino cuando nos aproximemos al 15 % de varroa sobre cría de obrera, ya que en un mes esa cantidad puede llegar a aproximarse al 50 %, momento en que la colmena se colapsa, es ya terminal, irrecuperable, y aparecen otra serie de enfermedades acompañantes: loque americana, europea, pollo escayolado, y virus fundamentalmente. El 15 % en cría de obrera es equivalente a un 5 % en abeja adulta de la zona de cría (en los extremos habrá menos varroa, esta es atraída por la cría). No es conveniente intentar evaluar la varroa sobre cría de zángano, ya que ese porcentaje es mucho más variable; eso

Tabla 1. Fármacos registrados contra varroa, mayo 2018

Familia química y acción:	Materia activa:	En uso desde:	Marcas registradas:	Observaciones:
• Amidinas. Provocan trastornos neurológicos (inhiben MAO).	Amitraz	1981	AMICEL VARROA 2 aplicaciones, separadas 12 días, en tiras de celulosa APIVAR y APITRAZ 1 aplicación en tira plástica porosa.	0,5 g/colmena. Muy efectivo. A la fecha sin resistencias.
• Organofosforados. Inhiben la transmisión nerviosa.	Coumafos	1998	CHECK-MITE 1 aplicación de tira plástica porosa	En España desde 2007. Altamente residual. Tóxico para las reinas. Resistencias oficialmente reconocidas desde 2015.
• Piretroides. Interfieren sistema nervioso.	Flumetrina	1986	BAYVAROL: 2,6 mg/tira POLYVAR: 275 mg/tira	Bayvarol en ocasiones con problemas de resistencias y falta de efectividad. Sin datos de Polyvar.
	Tau-fluvalinato	1986	APISTAN: 1 aplicación de tira plástica porosa	En ocasiones con problemas de resistencias y falta de efectividad.
• Ácido fórmico. Inhibe la fijación del oxígeno respirado en las células.	Ácido fórmico al 65%	1979	MAQS: Almohadillas con 68,2 g de ácido fórmico, biodegradables VARROMED: Según abejas, 5.000 a 30.000 (2 a 9 cuadros: 15 a 45 cc) Ácido fórmico 75 a 236 mg + ác. oxálico 0,66 a 2 g/colmena, 3 aplicaciones cada 6 días Sin cría 1 aplicación.	Apto para apicultura ecológica. Registrados solo para alzas. MAQS (2014): usar solo entre 10 y 29, 5° C durante el tiempo de tratamiento (buscar ventana de tiempo con esas condiciones), y con ventilación y actividad de la colonia. Aumenta agresividad los primeros días de aplicación. Para la puesta de la reina hasta 5 días. Mata las varroas foréticas y las fases larvarias de varroa bajo el opérculo. Muy corrosivo para la piel, ojos... precauciones especiales de manejo. VARROMED (2017): Aplicar tibio mojando las abejas. Lleva colorante caramelo, que se busca como indicador de adulteración de miel. Sin experiencia propia ni otros datos.

Tabla 1. Fármacos registrados contra varroa, mayo 2018 (viene de la página anterior)

Familia química y acción:	Materia activa:	En uso desde:	Marcas registradas:	Observaciones:
• Ácido oxálico. Quema, corroe la quitina.	ácido oxálico	1983	<p>ECOXAL: 5 g (al 33,3% de ácido oxálico) en 50 ml de jarabe (agua no caliza) x 2 veces x 22 días A más de 10° C, y entibiado.</p> <p>VARROMED: Según abejas, 5.000 a 31.000 (2 a 9 cuadros: 15 a 45 cc): Ácido fórmico 75 a 236 mg + ác. oxálico 0,66 a 2 g/colmena, 3 aplicaciones cada 6 días Sin cría 1 aplicación.</p> <p>OXIBEE: 39,4 mg/ml polvo y solución para dispersión.</p>	<p>Apto para apicultura ecológica.</p> <p>ECOXAL (2007): Utilizar diluido, sin cría (la quema), mojando las abejas.</p> <p>VARROMED (2017): Aplicar tibio mojando las abejas Lleva colorante caramelo, que se busca como indicador de adulteración de miel.</p> <p>Sin experiencia propia ni otros datos.</p> <p>OXIBEE (2018): Aplicar en solución, con sacarosa, equivalente a 35g/kg de ác. oxálico</p>
• Timol. Afecta a las transmisiones de los impulsos nerviosos.	Timol	1998	<p>APIGUARD: Al 25 %, 12,5 g de producto puro/bandeja, x 2 aplicaciones, separadas 2 semanas.</p> <p>THYMOVAR: 15 g, 2 aplicaciones x 3-4 semanas.</p>	<p>Aptos para apicultura ecológica.</p> <p>APIGUARD (2004): Utilizar a entre 15 y 40° C (¿30° C?), con actividad.</p> <p>THYMOVAR (2009): Usar entre 15 y 30° C. Desplaza a las abejas de su proximidad.</p>

sí, nos puede dar información de si hay o no, pero no apreciar su cantidad. El otoño es especialmente peligroso, ya que al ir disminuyendo la cría las varroas se van concentrando más sobre esta, haciendo con frecuencia infestaciones múltiples, lo que le da la oportunidad de romper la cosanguinidad en sus apareamientos. Las abejas de otoño que nazcan parasitadas difícilmente sobrevivirán todo el invierno, por lo que es imprescindible salvar esas últimas generaciones de abeja del año del ataque de varroa.

Dependiendo de los vecinos que tengamos (pillaje) y de nuestros protocolos de control de varroa, tendremos más o menos problemas con ella, pero siempre tendremos problemas.

5.5.2.3. Tratamientos

Los tratamientos farmacológicos con acaricidas contra varroa pueden realizarse con los registrados a tal efecto.

La lista actualizada y fichas técnicas están disponibles en la web de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEmps): <https://www.aemps.gob.es/eu/medicamentosVeterinarios/saludVeterinaria/Med-abejas/home.htm> Se trata de productos tóxicos, que se han de suministrar con receta veterinaria, y que han de aplicarse con precauciones. Las más generales son:

- Usar guantes, nuevos, resistentes (EN 375), y lavarlos después de usarlos.
- Usar ropa adecuada, y lavarla al acabar el uso.

- Usar gafas y mascarilla adecuada en los que se apliquen en vapor (AIP2R), y en líquido (EN140FFP1).
- Llevar una botella de agua para diluir vertidos accidentales.
- No comer, beber, ni fumar durante el tiempo de aplicación.

Agrupándolos por sus materias activas, a la fecha actual tenemos los registros de la tabla 1.

Los acaricidas de contacto, que aplicamos en tiras, van a actuar siempre sobre la fase forética de varroa, no penetrarán bajo el opérculo de la cría, lo que deja a las 3/4 partes de las varroas a salvo. La manera de mejorar su efectividad es mantenerlos actuando en la colmena durante dos ciclos de varroa. En efecto, cuando lo aplicamos tardará unos 3 días en conseguir repartirse bien por el pelo de todas las abejas. En esos días habrá varroas que escapen a su efecto, y que saldrán de la cría operculada 12 días más tarde, los días 13 a 15 después del tratamiento. Por tanto, debemos tener la seguridad de que durante ese tiempo va a haber acaricida suficiente para matar a las varroas de ese 2º ciclo, a las que hayan podido librarse del primer impacto. Esto nos da una necesidad de permanencia del tratamiento de unos 3 días de dispersión + 12 días de nacimientos de varroas (que estaban operculadas cuando iniciamos el tratamiento + 3 a 11 días de fase forética de las varroas que van saliendo + un 2º ciclo de operculación de 12 días, por seguridad, lo que hace unos 40 días de necesidad de acción del acaricida, y una semana más si hay cría de zánganos.

Lo mismo pasará con los acaricidas aplicados en vapor (fórmico y timol), debemos programar sus aplicaciones para que las varroas foréticas no tengan la oportunidad de refugiarse bajo el opérculo de la cría.

Una opción a tener en cuenta, sobre todo si tenemos que tratar en floración, con riesgo de contaminar la producción, es hacer un tratamiento suave, con productos de baja toxicidad (fórmico o timol), que elimine solo a las varroas foréticas, y controle la población el tiempo suficiente como para cosechar y poder hacer luego un tratamiento más a fondo. Cada explotación debe preparara sus estrategias de lucha integral.

En zonas altas, y algunos apicultores trashumantes que otoñan en ellas, si no hay una infestación de varroa alta que requiera tratamiento inmediato, se puede optar por esperar a que las colmenas queden sin cría, para realizar un tratamiento, que, con una aplicación de menos tiempo, liquide a todas las varroas foréticas. Esta parada de puesta también supone un descanso biológico para las reinas.

Los productores de polen han de tener en cuenta que, aunque este se recoge y cosecha en el exterior de la colmena, las abejas lo acumulan sobre su superficie, barriéndolo con sus pelos, que podrían estar impregnados de acaricidas si se trataron hace poco o están en tratamiento.

Los tratamientos con acaricidas pueden tener daños colaterales. Una pequeña parte se disolverá en la cera, y de allí pasarán al polen almacenado en las celdillas, con el que, una vez fermentado, se alimentarán las abejas y sus larvas. Cuanto más tiempo pase el polen en las celdillas mayor será el nivel de residuos. Es muy conveniente que las colmenas ingresen polen nuevo al menos cada 3 meses. Si el nivel de residuos de los acaricidas en polen excede de unas 100 ppb, el riesgo de mortandad de la cría, y la pérdida de la colmena durante la invernada, se multiplica sensiblemente. Puesto que los tratamientos se hacen en la proximidad de la cría, la cera de alzas tiene hasta 3 veces menos residuos que la del cuerpo de cría.

La varroa es un parásito, no tiene formas de resistencia, no puede sobrevivir más allá de unos 10 días sin alimentarse de hemolinfa de abeja. Por lo que, como en caso de la acariasis, un almacenamiento del material elimina a estos ácaros. Ahora bien, no se ha de descartar desinfectar el material afectado, con los procedimientos descritos en la loque americana, ya que puede contener un alto nivel de microorganismos asociados.

Las colmenas muertas de varroa deben retirarse inmediatamente del colmenar, ya que las varroas pueden sobrevivir unos 10 días sin alimentarse. Como casi no tienen cría en la fase final, perecen llenas de miel. Esto es un cebo irresistible

para las colmenas en su radio de acción, que acuden a robar la miel, y, de paso, se llevan las varroas. Tener colmenas en las proximidades con un serio ataque de varroa es un factor de alto riesgo de contagio.

Además de estos métodos de lucha se habla con frecuencia de otros como:

- el uso de cera estampada de celdillas menores, de los 5,4 mm de diámetro estándar a 4,9 mm; este procedimiento no controla la población de varroa
- el uso de fondos sanitarios, de rejilla o varillas, entre las que caen a tierra las varroas que pierdan el equilibrio en la colmena; este procedimiento reduce la supervivencia de varroa en alrededor del 26 %, pero, por sí solo, no controla la población de varroa
- el enjaulado de la reina para disminuir la puesta a un solo cuadro, en el que se concentrarán las varroas y que será eliminado; este procedimiento es de muy difícil aplicación en nuestra abeja negra, de reinas difíciles de localizar y abejas que, rápidamente, hacen cría de reinas o zanganean si no perciben la presencia de reina
- la cría selectiva de zánganos en un panal, que atraerá una gran parte de varroas, y se retira y destruye cuando está operculado; este procedimiento no es aplicable en explotaciones profesionales.

5.6. Otros problemas

5.6.1. Malnutrición (fotos 1.2, 10.2, 10.3, 16 y 17)

Como se ha comentado en la introducción, y en otras varias ocasiones de este texto, la nutrición de las abejas ha de ser equilibrada y suficiente; como dice el refrán, “a perro flaco, todo son pulgas”. Para un buen funcionamiento de la colonia las abejas necesitan un suministro de azúcares, que puedan convertir en energía, calor y movimiento, quemándolo, y que sirva para ser fragmentado en trozos más pequeños, que, recombinados, formen parte de las grasas, hormonas, glucoproteínas... También necesitan otras moléculas imprescindibles para el buen funcionamiento de sus organismos y el levantamiento de la cría, como las sustancias nitrogenadas, grasas y vitaminas, presentes solo en el polen.

Una colonia, para su funcionamiento normal, puede consumir al año entre 50 y 120 kg de miel, y entre 12 y 40 kg de polen. Como cada persona, cada una es un individuo distinto. En conjunto, la dieta correcta de las abejas debe constar de alrededor de un 80 % de miel y un 20 % de polen, o mejor, de pólenes, al menos 4 ó 5 plantas diferentes, para que haya un aporte completo de los nutrientes necesarios, ya que su composición varía de una a otra planta.

Tabla 2. Composición de la dieta completa de las abejas

Componente	Miel (%)	Aporte de la miel en 80 % de la dieta	Polen (%)	Aporte del polen en el 20 % de la dieta	Suma del aporte de la miel y el polen
• Azúcares asimilables	80	64	40	8	72
• Proteínas	0	0	20	4	4
• Grasas	0	0	5	1	1
• Minerales	0,5	0,4	3	0,6	1
• Fibra	0	0	3	0,6	0,6
• Agua	18	14,4	30	6	20,4
• Vitaminas	Escasas	Escasas	Sí	Sí	Sí

En primavera pueden darse situaciones de hambre cuando la colmena haya consumido las reservas invernales y viva al día, creciendo a costa de los aportes externos. Si hay un golpe de mala meteorología, que corte los aportes del campo, algunas colmenas pueden tener problemas, como recuerda el refrán: “abeja y oveja, en abril pierden la pelleja”.

El cambio climático está haciendo variar sensiblemente algunas floraciones, entre ellas algunas que necesitamos, especialmente en nuestro clima mediterráneo. Nuestros veranos, muy secos, puede ocasionar carencias importantes, sobre todo de polen. Si, además, el otoño se presenta seco, la cría puede fallar y la colmena entrar a la invernada con abeja vieja, y con escasas reservas corporales. Esto es muy arriesgado para garantizar una buena supervivencia invernal.

Otras veces la malnutrición es consecuencia de un problema sanitario, como nosema, que destroza la pared intestinal de las abejas atacadas, impidiéndoles digerir y asimilar los alimentos, o como varroa, que se alimenta de la hemolinfa de las abejas, disminuyendo sensiblemente su disposición de nutrientes y su sistema inmunitario (foto 1.2).

Para solucionar estas situaciones debemos conocer las necesidades de las abejas, y la manera de suplementarlas si hay carencias. En la tabla 2 se da una lista de la composición de las necesidades medias globales de las abejas.

Lástima que no podamos fabricar esa composición final, ya que, con esa cantidad de agua, 20,4 %, se fermentaría. Debemos rebajarla añadiendo más azúcar, por ejemplo. La naturaleza no tiene ese problema, porque las flores fabrican su néctar y su polen diariamente, no da tiempo a que se desarrollen las levaduras fermentativas. Cuando las reservas escasean, o no son completas, las abejas no pueden conservar la temperatura del nido de cría (para lo que, además, hace falta una masa crítica de abejas), ni pueden fabricar los péptidos antimicrobianos de su sistema inmunitario que las defiende de las infecciones, ni construir cera... con los consiguientes problemas. Es fácil detectar esta situación, se puede apreciar que las abejas disminuyen su tamaño, el

abdomen se hace más corto que las alas (fotos 1.2 y 22), que falta la orla de miel en los cabezales de los cuadros de cría (foto 10.2), y en los de reserva que van a continuación, y una falta de polen, o que haya poca cantidad y sea monótono de color o tono. En casos extremos las abejas llegan a canibalizar una parte de las crías (foto 23), para, con esos nutrientes, intentar salvar al menos una parte de ella. Si esta situación se da en la época fría, la colmena puede llegar a perecer (foto fotos 16 y 17). En estos casos es conveniente actuar antes de que la situación se deteriore de manera irreversible, suministrando a las colmenas un pienso que complementa su dieta. Los aportes de piensos pueden serlo para cubrir dos tipos de necesidades: las de miel (azúcares) y las de polen (proteínas, grasas y vitaminas).

5.6.1.1. Piensos azucarados, sustitutos de miel

Pueden ser de dos tipos: sustitutos de néctares, para motivar a la reina a poner y aumentar la población de abejas, o sustitutos de las reservas de miel, para garantizar la conservación de las abejas cuando haya condiciones meteorológicas desfavorables.

5.6.1.1.1. Aumento de la población de abejas

Para eso hacen falta condiciones ambientales adecuadas, una temperatura externa de al menos 18° C y una cantidad de abejas suficientes como para que puedan elevar puntualmente esa temperatura hasta los 40° C de moldeo de la cera, y de mantener en el área de cría temperaturas de 33-35° C. Lo normal es utilizar un jarabe hecho con alrededor del 50 % de azúcar blanca (sacarosa) y 50 % de agua, calentada previamente para favorecer la disolución, pero no es necesario hervir. Si hace fresco puede aumentarse ligeramente la cantidad de azúcar, y si hace calor rebajarla.

También pueden utilizarse para este jarabe jarabes de azúcares procedentes del almidón de maíz. En este caso se ha de revisar su composición (pedir ficha técnica), porque las abejas solo asimilan bien los monosacáridos (fructosa y glucosa), los disacáridos (sacarosa), algún trisacárido (maltotriosa), pero los polisacáridos, almidones, féculas y, en general, los azúcares superiores, los eliminan sin digerir.



Foto 22. Abeja con abdomen corto.



Foto 23. Pupa canibalizada.



Foto 24. Bolsa de jarabe de azúcar, sobre la cría.



Foto 25. Alimentador de jarabe a no más de 10 cm de la cría.

Conviene ver la ficha técnica del jarabe de glucosa/fructosa que compremos, cuanta más fructosa tenga más digerible será para las abejas, y se debe tener en cuenta que estos jarabes ya tienen alrededor de un 22 % de agua, por lo que para preparar nuestro pienso líquido solo hará falta añadir 1/3 más de agua a uno de la composición de azúcares adecuada.

Otra posibilidad del mercado es utilizar azúcares invertidos, que son aquellos en los que la sacarosa ha sido separada mediante enzimas industriales en sus dos componentes, fructosa y glucosa. Este proceso no aporta ninguna ventaja, ya que las abejas digieren perfectamente la sacarosa, y, con sus enzimas naturales, hacen esa separación.

Normalmente las dosis de pienso de jarabe a utilizar son de alrededor de 1 ó 2 kg/colmena y semana, durante al menos 3 semanas, y hasta 6 según objetivo. Las abejas producidas con este pienso estarán en la colmena en 3 semanas, pero si queremos que sean de campo, viejas, deberemos comenzar la alimentación unas 6 semanas antes de que las necesitemos. Una alimentación mayor, de unos 5 kg/semana o más, puede provocar almacenamiento del pienso y contaminar la siguiente cosecha de miel, que, si es analizada, será rechazada en el mercado como miel adulterada.

Este pienso ha de colocarse en zona calefactada por las abejas (foto 24), que puedan visitar sin enfriarse por debajo de los 12° C. Una buena norma es que esté a no más de 10 cm de la cría. De lo contrario, cuando baje la temperatura de la zona de alimentación (por meteorología desfavorable, o al anochecer), las abejas que estén allí perderán movilidad, y morirán ahogadas en el jarabe. Una mala ubicación ralentiza su consumo. Ese es un problema de la colmena Layens, por sus cabezales juntos y los respiraderos superiores, que se deberá tener en cuenta al diseñar la manera de aplicar las alimentaciones. Habitualmente se suele abrir una cuña, después de la cría, entre los cabezales de dos cuadros, y colocarla allí, tapando la grieta con la misma comida, o con un plástico por encima. Si se usa un alimentador igualmente se ha de respetar la norma de colocarlo a no más de 10 cm de la cría (foto 25). Normalmente las abejas vacían la dosis

recomendada en unos 3-4 días; un retraso en el consumo, por mala ubicación, o por poca población de abejas en la colonia, puede dar tiempo a que el jarabe se fermente.

En el mercado existen también jarabes de alrededor del 40 % de humedad ya envasados en bolsas de 1 kg, que pueden ser utilizados como se ha mencionado.

Si las colmenas tienen reservas de polen, o este es recolectado en el campo, no necesitaremos más para aumentar su población. Pero si hay escasez de este, además de los azúcares, tendremos que aportar el resto de los nutrientes: proteínas, grasas, vitaminas... Para ello deberemos preparar unas tortas, o "hamburguesas", con una composición semejante al aporte de la suma del de la miel y el polen de la última columna de la tabla nº 2. Veremos su preparación más adelante, al hablar de sustitutos del polen.

5.6.1.1.2. Mantenimiento de la población de abejas

Cuando no se dan las condiciones meteorológicas para el aumento de la población de abejas, pero precisamos asegurar su mantenimiento (fallo de la última floración otoñal de preparación de la invernada...) puede ser conveniente aumentar las reservas de azúcares con un sustituto de la miel madura. Podemos preparar un jarabe de azúcar blanca (sacarosa) en agua 2:1, calentando, si no es muy difícil, y añadiendo azúcar glas, que al tener el tamaño del cristal más pequeño fundirá mejor, amasando hasta conseguir una pasta de la consistencia adecuada. Conviene asegurarse de que el azúcar glas no lleva almidón añadido como antiapelmazante.

La masa puede ser un poco más dura si la humedad ambiental es alta, pero ha de ser más blanda en ambiente seco, ya que las abejas tienen un aparato bucal chupador, y solo podrán aprovechar la parte de la masa que se vaya licuando por absorción de la humedad ambiental. Como siempre, se deberá colocar en zona de actividad de las abejas (foto 26). Se utilizará alrededor de 1,5 kg/colmena y mes de esta masa, que, como toda la alimentación, se ha de colocar en zona calefactada visitable por las abejas y en colmenas con un mínimo de población.

Existen en el mercado un buen número de preparados de este tipo, embolsados en distintas medidas, que pueden cumplir el papel asignado a este tipo de formulaciones. Algunos incorporan pequeñas cantidades de proteínas, generalmente dietéticamente insuficientes.

5.6.1.2. Sustitutos de polen

Si, además de carencia de azúcares, se detecta en las colmenas un déficit de polen, en cantidad o en variedad, se hace conveniente aportar piensos complementarios que tengan proteínas, grasas, minerales, y vitaminas. Las mejores materias primas disponibles en el mercado que podemos utilizar son la harina de soja y la levadura de cerveza.

La harina de soja debería ser de procedencia no transgénica, por evitar rechazos del mercado europeo si quedara algún residuo en la miel. También debe estar molida muy finamente, micronizada, a tamaño inferior a 0,2 mm (200 micras), para que sus partículas se integren bien en la masa, absorban la humedad adecuada, y puedan pasar a través del fino tubo del aparato bucal de las abejas. Principalmente aporta un 40-50 % de proteínas, minerales, y algunas vitaminas, pero no aporta grasas ni vitamina C, esta última muy importante para la cría.

La levadura de cerveza aporta también alrededor de 40-50 % de proteínas, minerales, un espectro mayor de vitaminas, sobre todo del grupo B, pero tampoco aporta grasas ni vitamina C. También ha de estar micronizada, y se usa igual que la harina de soja.

Si utilizamos como aporte de proteínas la harina de soja, de menor contenido en vitaminas que la levadura de cerveza, es conveniente asegurar el aporte de estas añadiendo un multivitamínico. En el mercado existen varias formulaciones, de contenidos muy diferentes, revisad sus composiciones. Los que conocemos con más riqueza son el Hidro Rex Vital y el Promotor, que deben usarse a dosis de entre 5 y 15 cc/kg de pienso, según que la disponibilidad de polen de las colmenas sea escasa o nula. No deben usarse dosis mayores porque el exceso de aminoácidos puede provocar intoxicacio-

nes de la cría y las reinas. Hay que estar atentos a los nuevos que puedan aparecer en el mercado.

Para completar el aporte de grasas puede formularse el pienso con un 1 % de un aceite vegetal (tabla 2). Si el pienso se va a consumir rápidamente puede ser cualquiera, de buena calidad. Pero si el pienso va a tardar meses en ser utilizado es conveniente que el aceite sea de maíz, que tarda más en enranciarse.

El aporte de vitamina C se hace añadiendo 2 g/100 kg de pienso del producto puro en polvo, ácido ascórbico, poniendo especial atención en homogeneizarla bien en la mezcla.

Según nuestra experiencia, con nuestra abeja hay dos maneras de formular estos aportes a las colmenas: una pastilla pequeña, hamburguesa, de alto contenido en proteínas, 15 %, en aportes semanales de unos 250 g, para crecer de población; o una bolsa de 1 a 1,5 kg, con el contenido de proteínas de la dieta completa de las abejas, alrededor del 4 % (tabla 2), en aportes mensuales, para mantener la población. Nuestra abeja puede tener dificultades de aceptación de porcentajes superiores. Es conveniente realizar algunos ensayos previos, al menos con unas 10 colmenas, antes de decidir qué formulación de pienso se utilizará (foto 27 y 29). Siempre habrá algunas colmenas que no coman, “anoréxicas”, conviene marcarlas para revisarlas a fondo cuando se pueda, ya que eso es indicativo de algún problema (cambio de reina, enfermedad, mala genética...); una buena práctica es eliminar esas colmenas del grupo productivo, metiéndoles un enjambre o reina nueva, a la primera oportunidad.

Circulan muchas fórmulas con porcentajes más altos de aportes proteicos, pero, generalmente, están ensayadas sobre abeja italiana, no sobre la nuestra.

En la preparación de todas estas formulaciones se han de mezclar primero las sustancias que participen en menores proporciones, e ir añadiendo paulatinamente y poco a poco las demás, por orden de participación, de menos a más, para tener un pienso bien homogeneizado.



Foto 26. Pasta de azúcar para mantenimiento.



Foto 27. Alimentación completa.



Foto 28. Aporte de jarabe y hamburguesa proteica.



Foto 29. Ensayo comparativo de dos tipos de aportes. Izquierda: 1,5 kg de pienso completo de mantenimiento con 4 % de proteínas, una aplicación. Derecha: 1,5 l de jarabe de azúcar 1:1 y 200 g de hamburguesa con 15 % de proteínas, 3 aplicaciones, una por semana.

En el mercado existe una premezcla, Apinúcleo®, que ya lleva mezclados los componentes sólidos. Los líquidos se añadirán sobre los sólidos mezclándolos previamente, siguiendo el mismo proceso que para los sólidos, y agitando continuamente. Pueden utilizarse, según las cantidades a preparar, mezcladoras de cemento-cola, amasadoras de pan, maquinaria específica del mercado de equipamientos apícolas, o, simplemente, una hormigonera limpia, que se utilizará solo para ese uso.

Para garantizar la conservación, evitar problemas de fermentaciones, deberá cuidarse la formulación de manera que el aporte final de agua en la mezcla sea inferior al 15 %. Si el pienso ha de tener humedades mayores, como los jarabes al 50 %, debemos asegurarnos de que la dosis y la ubicación van a permitir que sean consumidos en un plazo breve, unos 3 días, antes de que se fermenten. Puede mejorarse la conservación de los piensos añadiendo un conservante, como el sorbato potásico, E 202, a dosis de 2 g/kg. Otra opción es acidificar, con vinagre, por ejemplo.

Es muy conveniente pedir siempre que los piensos de compra estén etiquetados, así como las fichas técnicas de las materias primas que usemos, para saber siempre qué estamos aportando, y si eso va a ser suficiente en nuestras circunstancias. Cada explotación sigue unas floraciones determinadas, que, en función de la meteorología del año, van a dar unos aportes mejores o peores.

5.6.1.2.1. Aporte proteico de crecimiento de población

Estas formulaciones deben ser utilizadas cuando no hay polen y se quiere aumentar la población. La utilizaremos juntamente con los jarabes del 50 % de azúcares en agua, pero aparte (foto 28), y solo si la temperatura exterior alcanza los 18° C a lo largo del día. No deben añadirse aportes proteicos a los jarabes de alto contenido acuoso, ya que esto facilitaría el desarrollo de levaduras, fermentando muy rápidamente, sobre todo a temperaturas superiores a los 20° C. Pueden prepararse con alrededor de un 30 % de harina de soja, o la misma cantidad de levadura de cerveza, o de una mezcla de ambas, y el resto, mitad de un jarabe industrial de

almidón de maíz (no transgénico) rico en fructosa, y la otra mitad de azúcar glas, o dextrosa (es el nombre comercial de la glucosa) en polvo.

Si utilizamos harina de soja sola deberíamos complementar la formulación con un multivitamínico, a las dosis explicadas anteriormente.

También puede prepararse partiendo de un 30% de un jarabe de sacarosa (azúcar blanco) 2:1 en agua caliente, pero esta mezcla endurece más con el tiempo. Añadiremos siempre un 1 % de un aceite vegetal, y 2 g/100 kg de mezcla de ácido ascórbico (vit. C). La textura adecuada a cada zona puede corregirse añadiendo algo más de azúcar en polvo, para espesar, o de jarabe, para fluidificar. También pueden hacerse ligeros ajustes en el nivel de proteínas. Y puede añadirse una pizca de miel, de calidad sanitaria conocida, como atrayente de las abejas.

Con esta masa se harán bolas de unos 250 g, que se aplastarán hasta tener unas hamburguesas de alrededor de 1,5 cm de espesor. Las hamburguesas pueden ponerse dentro de bolsas de plástico, o entre dos porciones de papel de horno, o parafinado, para que no se resequen. Se colocará una hamburguesa semanalmente a cada colmena, al mismo tiempo que se haga la alimentación con el jarabe, siempre en zona adecuada (a unos 10 cm de la cría y con fácil acceso de las abejas).

5.6.1.2.2. Aporte proteico de mantenimiento de población

Cuando no hay polen y queremos mantener la población de abejas podemos formular un pienso similar al que nos resultaba en la tabla 2, pero disminuyendo el agua por debajo del 15 %, como se ha comentado. Una formulación posible sería:

- Jarabe de alta fructosa, 67 %
- Harina de soja o levadura de cerveza, 7 a 10 %
- Glucosa (dextrosa) en polvo, o azúcar glas, 25 %
- Aceite vegetal, 1%
- Multivitamínico, solo si se usa harina de soja, 5 a 15 cc/kg
- Ácido ascórbico (vit. C), 2 g/100 kg
- ¿Conservante? Sorbato potásico (E 202), 0,2 %.

Se ha de cuidar la textura para que las abejas puedan caminar por encima, sin pegarse. Esta pasta se coloca en bolsas de plástico, de 50 galgas de grosor si queremos que las abran las abejas, o más gruesas, si las vamos a abrir nosotros, lo que debemos hacer con un par de cortes en cruz, para facilitar la salida de las abejas que entren cuando estén a medio consumo. Se utiliza una bolsa de 1 a 1,5 kg/colmena y mes. Como en casos anteriores, deberán ser colocadas a unos 10 cm de la cría, y en zonas calefactadas asequibles. Si hace buena temperatura las bolsas deberán ser cambiadas de sitio al menos mensualmente, para evitar que críen polilla; la mariposa pone en su parte inferior, y sus larvas se desarrollan muy bien en su rico interior.

5.6.2. Síndrome de desaparición de colmenas (SDC)

Con este nombre se conocen una serie de síntomas que acaban con la desaparición de las abejas de las colmenas afectadas, generalmente durante el invierno, y, aparentemente, sin explicación (foto 17). La gran mayoría de los equipos que trabajan en este tema coinciden en atribuirlo a una actuación conjunta, una sinergia, de tres factores principales, que debilitan a las abejas, con lo que estas no suelen volver de los vuelos que realizan ocasionalmente a lo largo del invierno y la colonia va mermando más o menos rápidamente hasta desaparecer. Estos tres factores principales son:

- Una carga excesiva de varroa en otoño, que va a debilitar a las abejas que se críen en esa época, que serán las que han de aguantar todo el invierno y arrancar la colmena en la primavera siguiente.
- Residuos de plaguicidas en la colmena. En algunas pocas zonas esos plaguicidas pueden ser agrícolas, procedentes de tratamientos a cultivos. Pero en la inmensa mayoría de los casos proceden de los tratamientos con acaricidas contra varroa, que realizamos ininterrumpidamente desde que este ácaro se instaló en nuestro entorno. Como ya se ha explicado al hablar de los tratamientos contra varroa, una parte de los acaricidas quedan en la cera, y, de allí, pasan al polen ensilado en las celdillas. Muchos de estos acaricidas son altamente persistentes, y continúan apareciendo en los

análisis de ceras hasta 15 años después de haber dejado de usarse. Esos residuos no desaparecen con el procesado estándar de la cera. De manera que las láminas arrastran un historial de los residuos anteriormente realizados. A estos se suman los siguientes, y así va subiendo la cuenta.

El polen almacenado en estas ceras captura una parte de esos residuos, que van a parar a las abejas y crías que lo consumen. Si el nivel de residuos en polen es alto, del orden de 100 ppb, habrá daños: abejas con mal funcionamiento del sistema inmunitario por "apagado" de genes desintoxicantes; abejas con periodo de vida de hasta un 30 % menos, y que hacen alrededor de un 25 % menos de viajes de acopio, que, además son más cortos. En los zánganos hay una pérdida de movilidad de los espermatozoides, lo que hace que las reinas queden zanganeras antes.

- Mala nutrición. Si las abejas no consumieron en otoño suficiente miel y polen, y de la suficiente calidad, sus posibilidades de aguantar todo el invierno y tener vigor para arrancar en primavera disminuyen sensiblemente.

La presencia de uno solo de estos factores a un nivel de importancia alto, o de dos a nivel medio, o de los tres a niveles bajos, ocasionará pérdidas importantes de colmenas durante el invierno. Para prevenir esta situación es imprescindible:

- realizar un buen control de varroa al inicio de la otoñada, para sanear las últimas generaciones de abejas cara a la internada
- utilizar ceras de bajos residuos: estampando solo la de cera de alzas, marcando los panales con contacto con los tratamientos para desecharlos del circuito de recuperación de cera, o comprando láminas de ceras especialmente filtradas para eliminar una gran parte de sus residuos (hay varias en el mercado), y, siempre, intentando realizar los tratamientos de manera que los residuos sean los mínimos posibles
- controlar los niveles de reservas de las colmenas, suplementándolas correctamente si es necesario.



Foto 30. Pienso completo, 1,5 kg, proteínas 4 %, una bolsa/mes.



Foto 31. Daños por polilla en colmena bien poblada.



Foto 32. Puesta de huevos de polilla grande.

5.6.3. Polillas

Hay dos tipos de polillas, mal llamadas “de la cera”, cuyas orugas se alimentan de las proteínas que pueda haber en los panales (capullos de las abejas que se criaron en sus celdillas, o polen almacenado en ellas). Para ello hacen como las lombrices, van abriendo galerías en el panal (foto 31), ingiriéndolo, asimilan los nutrientes que les interesan, y excretan la cera no digerida. Además, en su zona de acción forman una maraña protectora de hilos de seda, sobre todo la especie más grande y frecuente, *Galleria melonella*, que destroza los panales que invade. La polilla pequeña, *Anchroia grisella*, va más por medio de las celdillas, dejando sus excrementos sobre las pupas cuyas celdillas atraviesa.

Ambas son carroñeras, atacan seriamente solo en colmenas muy debilitadas o muertas, en las que no hay abejas para defender la cera. Cuando aparecen hay que preguntarse qué es lo que ha debilitado a la colmena, y ponerle remedio, claro.

Su ciclo es más rápido a temperaturas altas, y se inactiva con el frío. En la polilla grande el huevo (foto 32) tarda unos 8-10 días en eclosionar. Las larvas tardan en completar su desarrollo de 25 a 80 días. En el capullo, la metamorfosis a adulto dura entre 7 y 28 días. Y las mariposas adultas viven entre 12 y 26 días. Los periodos correspondientes para la polilla pequeña son un poco más cortos.

Pueden provocar serios daños en el almacenamiento de los panales, sobre todo si en ellos se ha criado abeja (hay restos del capullo pegados a la pared, cera oscura), o si tienen polen. En la cera nueva no prosperan.

Para evitar esos daños se puede conservar la cera en zona refrigerada a menos de 12° C y con buena circulación de aire entre los panales. O congelar los panales hasta matar todas las fases, a -15° C durante al menos 2 horas. También pueden guardarse en lugar hermético en el que se haya quemado azufre (de las mechas de tratar las cubas de vino, por ejemplo), unos 60 a 100 g/m³ y, mejor, repetir el tratamiento a las dos semanas, por si algún huevo se escapó al primero. Se han de mantener precauciones en el manejo de este procedimiento, ya que los vapores de quemar azufre, anhídrido sulfúrico, son tóxicos también para las personas. Las hojas de laurel actúan eficazmente como repelentes. Algunas cepas de *Bacillus thuringiensis* son efectivas contra las larvas, siempre y cuando el cultivo de esta bacteria se haya hecho bien.

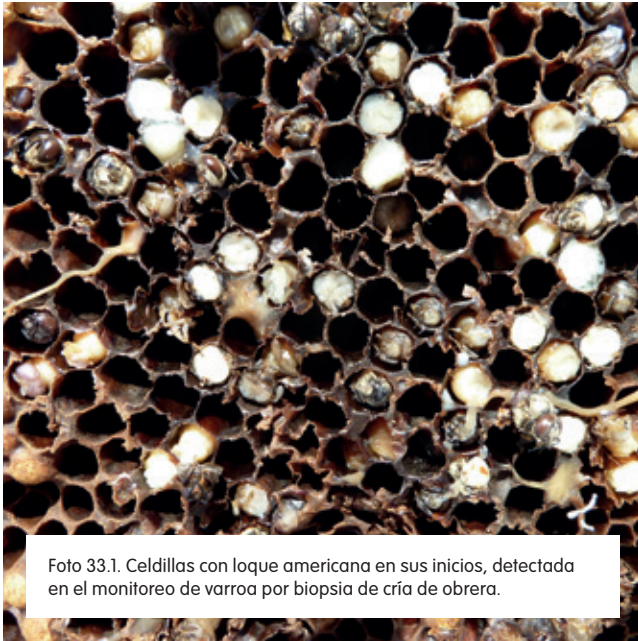


Foto 33.1. Celdillas con loque americana en sus inicios, detectada en el monitoreo de varroa por biopsia de cría de obrera.



Foto 33.2. Monitoreo de varroa por biopsia de cría de obrera con loque americana avanzada.

6. Otras generalidades

Está claro que para mantener bajas poblaciones de esporas de microorganismos patógenos en nuestro material debemos tener un protocolo de actuación inflexible. Todo el material que llegue del campo al almacén debe ir a un área "sucia", y solo cuando se haya desinfectado adecuadamente podrá pasar a otra "área limpia". El material que vuelva del almacén al campo solo podrá salir del área "limpia".

En el equipo de visita a las colmenas deberá haber siempre un cuchillo de desopercular corto muy afilado, o un cúter, para poder hacer una biopsia de cría y monitorizar la presencia de varroa. Deberá haber también un bote de alcohol de farmacia, para desinfectar el cuchillo, o las herramientas, que, en ese monitoreo, hayan entrado en contacto con celdillas infectadas de loque americana o pollo escayolado (fotos 33.1 y 33.2). También puede flamearse.

El seguimiento estricto de unas buenas prácticas sanitarias y de alimentación de las abejas es una inversión rentable, que facilitará disminuir las bajas en la explotación y redundará en mejores rendimientos y menos gastos de explotación.

Anexos

Fig. 3. Anatomía interna de la obrera (Dade 1985).

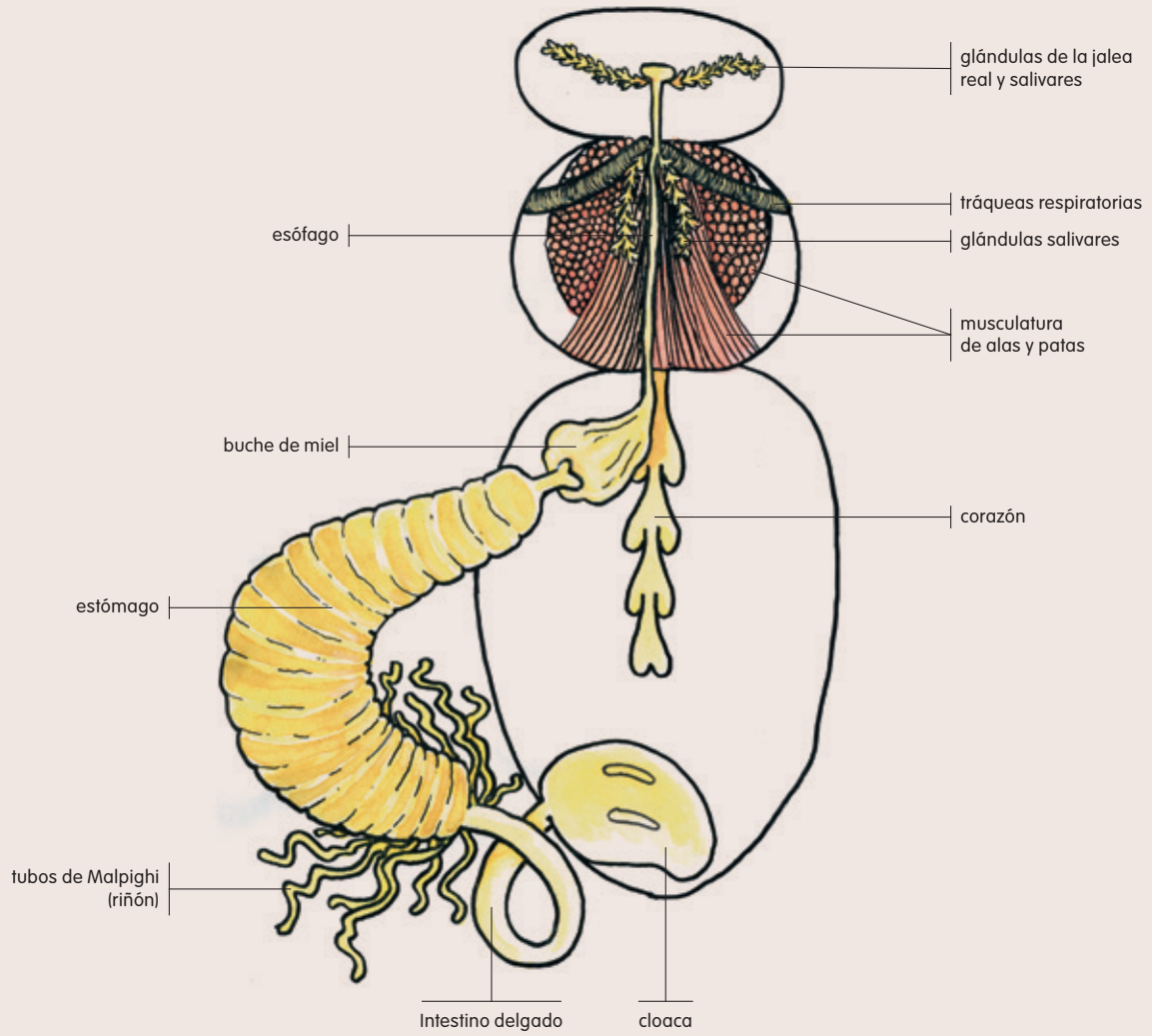




Fig. 4. Abdomen con el buche de miel lleno y la cloaca vacía (Dade 1985).



Fig. 5. Abdomen con el buche vacío y la cloaca llena (Dade 1985).



PAJUELO
CONSULTORES
APÍCOLAS

