



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**MANUAL DE PATOLOGIA APICOLA**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

**JUAN JACOBO LOPEZ**

PARA OBTENER EL TITULO DE

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR

**MC. JORGE ARTURO ARANA SANDOVAL.**

CO ASESOR

**MVZ. FELIX MARQUEZ MERCADO.**

Morelia, Michoacán. Agosto del 2010.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**MANUAL DE PATOLOGIA APICOLA**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

**JUAN JACOBO LOPEZ**

PARA OBTENER EL TITULO DE

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán. Agosto del 2010.



**Aprobación de Impresión del Trabajo**

Morelia, Michoacán, a 18 de Junio de 2010

**C. MC. ORLANDO ARTURO VALLEJO FIGUEROA**

Director de la FMVZ-UMSNH

**PRESENTE.**

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la tesina titulada: "**MANUAL DE PATOLOGÍA APÍCOLA**", del P. MVZ. **JUAN JACOBO LÓPEZ**, dirigida por el asesor MC. **JORGE ARTURO ARANA SANDOVAL**, fue *revisada y aprobada* por esta mesa sinodal, conforme a las normas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**ATENTAMENTE**

  
**MC. ÁNGEL RAÚL CRUZ HERNÁNDEZ**  
**PRESIDENTE**

  
**MVZ. SAÚL IGNACIO BARRANZA GERMÁN**  
**VOCAL**

  
**MC. JORGE ARTURO ARANA SANDOVAL**  
**VOCAL (ASESOR)**

**UNIDAD ACUEDUCTO**

Av. Acueducto y Tzitzuntzan  
Col. Matamoros C.P. 58130  
Morelia, Michoacán  
Teléfono y FAX: (01443) 314 1463  
C.E. [direccion@urania.vetzoo.umich.mx](mailto:direccion@urania.vetzoo.umich.mx)  
[subdireccion@urania.vetzoo.umich.mx](mailto:subdireccion@urania.vetzoo.umich.mx)

**UNIDAD POSTA**

Carretera Morelia-Zinapécuaro Km. 9.5  
Teléfono: (01443) 312 5236 FAX: 312 4176  
Municipio de Tarímbaro, Michoacán  
C.E. [secretario academico@urania.vetzoo.umich.mx](mailto:secretario academico@urania.vetzoo.umich.mx)  
[secretario administrativo@urania.vetzoo.umich.mx](mailto:secretario administrativo@urania.vetzoo.umich.mx)  
[secretario tecnico@urania.vetzoo.umich.mx](mailto:secretario tecnico@urania.vetzoo.umich.mx)

## AGRADECIMIENTOS

*Son muchas las personas especiales a las que quiero agradecer por su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo, en mis recuerdos y en mi corazón. Sin importar en donde están y si alguna vez llegan a leer estas dedicatorias quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.*

- *Agradezco a Dios por haberme permitido llegar a la culminación de mis estudios, así como a la grandiosa familia a la que pertenezco...*
- *A mi Sra. Madre por su apoyo incondicional y por tantos y tantos consejos que me ayudaron y me sirvieron para salir adelante...*
- *A mi Sr. Padre † que aunque no está conmigo me dejó una gran herencia como es lo es mi formación personal y profesional...*
- *A ti Luis que te preocupaste por que saliera adelante, por las noches que te desvelaste conmigo para que yo saliera adelante...*
- *A ti Carlos que siempre has sido como mi espalda, gracias por ese apoyo incondicional que es muy significativo para mí...*
- *A esos amigos que siempre confiaron en mí, a ellos que cuando los llamaba siempre me apoyaban, a esos que forman o formaron parte de mi vida...*
- *A mis compañeros de trabajo, al Ing. Alejandro Saldaña y su empresa “Apícola Valladolid” por haberme permitido desarrollarme en el área Apícola, al igual agradezco al MC. Jorge Arturo Arana Sandoval, al MVZ Félix Márquez Mercado, al Ing. Miriam Aguilar y al Ing. Ricardo Luna García; por el apoyo que me dieron para realizar mi trabajo de titulación y desarrollarme en el área de la Apicultura...*

*Jacobo.*

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANATOMIA Y BIOLOGIA DE LA ABEJA.....</b>	<b>2</b>
2.1 CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA .....	2
2.2 CICLO BIOLOGICO.....	3
2.3 HUEVO - LARVA - PREPUPA -PUPA - ADULTO O IMAGO.....	3
2.4 CASTAS DE ABEJAS <i>Apis mellifera</i> .....	5
2.4.1 REINA.....	5
2.4.2 OBRERA.....	7
2.4.3 ZANGANO .....	13
2.5 ANATOMIA DE LA ABEJA.....	14
2.5.1 MORFOLOGÍA EXTERNA.....	14
<b>3. PRINCIPALES FACTORES PREDISONENTES DE LAS ENFERMEDADES .....</b>	<b>19</b>
3.1 FACTORES AMBIENTALES ADVERSAS Y GENÉTICOS.....	19
3.1.1 FACTORES AMBIENTALES .....	19
3.1.2 LA FALTA DE NÉCTAR .....	19
3.2 HAMBRE DE PROTEÍNAS.....	19
3.2.1 FALTA DE POLEN .....	19
3.2.2 PÓLENES DEFICIENTES .....	20
3.2.3 FALTA DE AGUA CON ALTAS TEMPERATURAS.....	20
3.2.4 GENÉTICOS .....	21
3.3 MANEJOS INADECUADOS Y/O EXCESIVOS.....	21
3.3.1 NO DEJAR SUFICIENTES RESERVAS DE MIEL Y POLEN.....	21
3.3.2 APORTES DE JARABES DE AZÚCAR O JARABES DE MAÍZ DE ALTA FRUCTOSA (J.M.A.F.) COMO RESERVAS EN LUGAR DE MIEL. ....	21
3.3.3 SUMINISTRAR ALIMENTACIÓN ESTIMULANTE DEMASIADO TEMPRANO EN PRIMAVERA.....	22
3.3.4 APORTAR SUSTITUTOS ALIMENTICIOS CALÓRICOS SIN PREVER LA POSIBLE DEFICIENCIA, PROTEICA, DE GRASAS, VITAMINAS, MINERALES Y OLIGOELEMENTOS QUE APORTA EL POLEN.....	23
3.3.5 PROVOCAR PILLAJE Y MOLESTIAS EXCESIVAS AL APORTAR CON FRECUENCIA JARABE A LAS COLMENAS .....	23

3.3.6	REEMPLAZAR INNECESARIAMENTE AL POLEN NATURAL POR SUSTITUTOS .....	24
3.4	<i>COMO CONSECUENCIA DE UN MAL MANEJO SANITARIO</i> .....	24
3.4.1	INTOXICACIÓN DIRECTA DE LAS ABEJAS CON FÁRMACOS .....	24
3.4.2	CONTAMINACIÓN DE LA CERA A CONSECUENCIA DEL USO INDISCRIMINADO Y CONTINUO DE FÁRMACOS.....	24
3.4.3	FALTA DE PREVENCIÓN Y PROFILAXIS.....	25
3.5	<i>POR UN MAL MANEJO EN GENERAL</i> .....	25
3.5.1	EXCESIVAS Y CONTINUAS REVISIONES DE LA CÁMARA DE CRÍA .....	25
3.5.2	POCA VENTILACIÓN Y AIREACIÓN DEL NIDO ACOMPAÑADO DE FRÍO Y ALTA HUMEDAD.....	26
3.5.3	EL TRASLADO DE COLMENAS EN ÉPOCAS DE MUCHO FRÍO .....	27
3.5.4	COLMENAS MAL UBICADAS, ORIENTADAS O MAL DISEÑADAS.....	27
3.5.5	COLOCAR MÁS COLMENAS DE LO QUE TOLERA EL MEDIO EN QUE FUERON UBICADAS. ....	28
3.6	<i>POR UN MAL MANEJO DE LA MULTIPLICACIÓN DE COLMENAS</i> .....	28
3.6.1	NÚCLEOS CIEGOS.....	28
3.6.2	NÚCLEOS MUY PEQUEÑOS.....	28
3.6.3	EXCESO DE NUCLEADO .....	29
3.6.4	NUCLEADO MUY TEMPRANO EN PRIMAVERA.....	29
3.6.5	NUCLEADO MUY TARDÍO EN OTOÑO .....	30
3.6.6	CRIAR REINAS DEFICIENTES.....	30
3.7	<i>POR LA INCIDENCIA DE FACTORES EXTERNOS</i> .....	31
<b>4.</b>	<b><i>ENFERMEDADES BACTERIANAS</i></b> .....	<b>31</b>
4.1	<i>LOQUE AMERICANA</i> .....	31
4.2	<i>LOQUE EUROPEA</i> .....	38
<b>5.</b>	<b><i>ENFERMEDADES FUNGICAS</i></b> .....	<b>44</b>
5.1	<i>CRÍA DE CAL</i> .....	44
<b>6.</b>	<b><i>VIRUS</i></b> .....	<b>51</b>
6.1	<i>VIRUS DE LA PARALISIS CRONICA</i> .....	52
6.2	<i>VIRUS DE LA PARALISIS AGUDA</i> .....	53
<b>7.</b>	<b><i>PROTOZOARIOS</i></b> .....	<b>53</b>
7.1	<i>NOSEMIASIS O NOSEMOSIS</i> .....	53

7.2	AMEBOSIS O AMEBIASIS.....	58
<b>8.</b>	<b>ACAROS PARÁSITOS .....</b>	<b>62</b>
8.1	ACARIOSIS O ACARIASIS .....	62
8.2	VARROASIS .....	67
<b>9.</b>	<b>DIPTEROS.....</b>	<b>80</b>
9.1	Aethinosis .....	80
9.2	REPTILES .....	83
<b>10.</b>	<b>PLAGAS DE LA ABEJA MELLIFERA.....</b>	<b>84</b>
10.1	POLILLA DE LA CERA.....	84
10.2	HORMIGAS.....	88
<b>11.</b>	<b>OTRAS ANORMALIDADES EN LA COLMENA .....</b>	<b>89</b>
11.1	DESORDEN DEL COLAPSO DE LA COLMENA .....	89
<b>12.</b>	<b>EL PELIGRO DE LOS INSECTICIDAS Y LAS ABEJAS MELLIFERAS COMO POLINIZADORES .....</b>	<b>91</b>
12.1	PLAGUICIDAS.....	91
<b>13.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>94</b>
<b>14.</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>97</b>
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>102</b>

## **1. INTRODUCCION**

La abeja melífera (*Apis melífera* L.) como todo organismo vivo, es susceptible a la acción de diversos agentes patológicos y depredadores, que causan el deterioro de su salud y, por consecuencia, ocasionan importantes mermas productivas. Una abeja sola, como individuo aislado, no puede vivir, por ende todos los seres vivos tienen mecanismos de defensa contra sus enfermedades. Estas suelen estar siempre presentes, pero solo se manifiestan cuando, aparece la enfermedad, cuando se cumplen dos condiciones:

- Que el agente causante esté en la cantidad suficiente para hacer daño.
- Que el organismo que padece la enfermedad no pueda luchar eficazmente en su contra.

En el caso de las abejas los mecanismos de lucha contra los agentes de las enfermedades se pueden reunir en dos grandes grupos:

- Mecanismos de resistencia de la abeja.
- Mecanismos de resistencia de la colmena.

Las enfermedades de las abejas pueden clasificarse de varias maneras. En este Manual, se clasificaran de acuerdo al agente etiológico dividiéndolas de la siguiente forma: enfermedades bacterianas, fungales, virales, parasitarias, protozoarios, ácaros parásitos, dípteros, plagas y anormalidades de la colmena.

Las enfermedades de la cría pueden ser de fácilmente identificadas por cualquier apicultor con cierta experiencia, pero las enfermedades de las abejas adultas requieren del envío de muestras a un laboratorio especializado, ya que sus síntomas son confusos o bien, como sucede en la mayoría de las ocasiones, no se observan; así el apicultor puede ver que sus abejas vuelan y trabajan aparentemente bien y sin embargo, el análisis de laboratorio, se encuentra que sufren una enfermedad. Es por ello que muchas veces los apicultores no se aplican el por qué de los bajos rendimientos de sus colonias a pesar de estar correctamente manejadas. Por eso se recomienda realizar un muestreo en cada apiario por lo menos una vez al año, antes de la floración (3 o 4 meses antes) y enviar las muestras de abejas a un laboratorio para su diagnóstico.

## 2. ANATOMIA Y BIOLOGIA DE LA ABEJA

### 2.1 CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

La abeja se encuentra clasificada dentro del reino animal de la siguiente manera:

- Phylum Artrópodos Patas articuladas.
- Superclase Insectos Tres pares de patas, cuerpo segmentado.
- Clase Pterigógenos Tienen alas.
- Subclase Holometábolos Metamorfosis completa.
- Superorden Himenópteros Alas membranosas con nervaduras.
- Orden Apócritas Primer segmento abdominal peciolado.
- Suborden Aculeados Hembras con aparato productor de veneno.
- Familia Apidae Alimentarse toda la vida con miel y polen.
- Subfamilia Sociales Vivir en grupo, en panales que ellas mismas.
- Construyen.
- Género *Apis*.
- Especie *mellifera*.
- Subespecies Diferentes razas: *mellifera*, *ligústica*, *cárnica*.

Dentro del género *Apis* se reconocen cuatro especies notables por la producción de miel y cera; dos de ellas son salvajes y hasta la fecha han sido en vanos los intentos de adaptarlas a vivir en colmenas; su hábitat está en la India, sin que tampoco se haya conseguido adaptarlas a vivir en otro país. Estas especies son:

- *Apis dorsata* (muy agresivas, viven a la intemperie y el tamaño de las obreras es como el de nuestras reinas) y;
- *Apis florea* (es la más pequeña de las abejas, también vive a la intemperie, no son agresivas).

Las otras dos especies cultivadas en colmenas con fines de explotación son:

- *Apis cerana* de la India y;
- *Apis mellifera* de Occidente.

La abeja de la India es similar a la occidental, mansa, puede manejarse fácilmente sin humo, es de menor tamaño que la *mellifera* y en consonancia también lo son las celdillas, el panal y el enjambre. El color es negro parduzco, tiende a ser enjambradora.

- ***Apis mellifera***

Es nuestra abeja proveniente de la cuenca del Mediterráneo, y desde donde se ha extendido a todo el mundo. Su nombre indica “portadora de miel”.

Dentro de la especie *mellifera* existen grandes agrupaciones con características raciales propias que las diferencian entre sí, ocupando áreas geográficas limitadas generalmente por barreras naturales que le dieron carácter a través de los años. Estas grandes agrupaciones se diferencian a simple vista por sus características exteriores de coloración, negras, amarillas y grises, dentro de las cuales hay diversas razas (Llorente, 2010).

## 2.2 CICLO BIOLÓGICO

Metamorfosis: son los cambios producidos desde que el huevo es puesto hasta la aparición del adulto. La abeja se encuentra clasificada como Holometábola por pasar por todos los estados o estadios.

### 2.3 HUEVO - LARVA - PREPUPA - PUPA - ADULTO O IMAGO

La reina pone en una celda elegida por el séquito de obreras que la acompañan, según las necesidades de la colonia. Primero introduce la cabeza y patas y luego de esa inspección introduce el abdomen depositando un huevo. El huevo puede fecundarse y dar potencialmente origen a obreras o a reinas, o bien no fecundarse (partenocarpia) originando zánganos.

Hay dos teorías que explicarían el origen de la fecundación o no de los huevos: En 1970 Koeniger afirmó que la reina al introducir la cabeza y las patas realizaba una medición de las celdas y ello le indicaba qué tipo de huevo colocar. La segunda teoría sostiene que como las celdas de obreras y reinas son más angostas que las

de los zánganos, presionan el abdomen de la reina estimulando la salida de los espermatozoides.

Desde las 12 a 18 hrs. del inicio de la fase larval ocurre la primera "muda": cambio del exoesqueleto. La 2º, 3º y 4º muda ocurre cada 24 hrs. y la 5º y última, se da al 6º día de la faz larval o al 9º día de vida. Al 6º día de larva es operculada con cera y se alimenta con lo que le fueron depositando las nodrizas durante los 6 días de larva. Se da una transición en el operculado: estado de pre-pupa, donde se insinúan las primeras placas del cuerpo. Ya en estado de pupa la segmentación de la cabeza, tórax y abdomen es más nítida, aparecen vestigios de las alas y patas, se ven los ojos, antenas y aparato bucal. En las celdas el insecto se lo ve transparente ya que la pigmentación la adquiere en contacto con el aire, (Fig. 1).

En invierno hay entre 25,000 a 40,000 individuos en las colmenas. En época de mielada llega a 80,000 individuos.

Un kilo de abejas = 10,000 individuos. (Llorente, 2010).

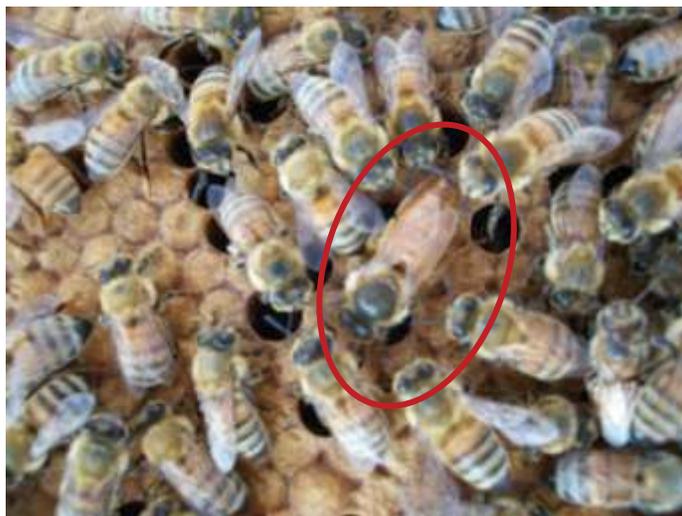


Fig. 1. Ciclo biológico de la abeja *Apis mellifera*.

## 2.4 CASTAS DE ABEJAS *Apis mellifera*

### 2.4.1 REINA

La reina es la unidad reproductora. Su función es la de poner huevos de los que eventualmente emergerán obreras, zánganos y otras reinas. Es el individuo más grande de la colonia. Su abdomen es mucho más grande y largo que el de las otras castas. Una característica exclusiva de una reina es que está desprovista de vellos en el noto del tórax y no tiene corbícula. En reinas fecundadas el abdomen es más grande que el de las vírgenes, debido al defecto del desarrollo de los ovarios funcionales (Fig. 2). Una reina fecundada puede llegar a poner de 800 a 2,000 huevos diarios durante la época en que la colonia está expandiendo más su población. La postura promedio anual máxima en sistemas tropicales está alrededor de los 800 a 1200 huevos diarios. Esta razón se reduce durante las épocas de escasez (16° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2009).



**Fig. 2.** Abeja reina que es fácil de distinguir por sus características anatómicas.  
Foto de: Jacobo. 2010.

Por lo general la reina despliega movimientos deliberados y lentos. Una reina fecundada camina por todos los panales de la colonia por lo que es imposible adivinar dónde la encontraremos. Las reinas vírgenes tienen el abdomen más pequeño que las reinas fecundadas ya que estas no han copulado y sus ovarios no se han desarrollado, por lo que no hay producción de huevos. Sus movimientos tienden a ser más rápidos y esquivos. Las obreras no le prestan tanta atención a

una reina virgen como a una fecundada. Un detalle preocupante de la reina virgen es que durante la inspección de la colonia ésta se pueden echar al vuelo con gran facilidad y perderse ya que no tienen el abdomen desarrollado, por lo que pesa menos.

La reina mantiene bajo control a los integrantes de la colonia, mediante la feromona ácido 9-trans-2-oxo-decenoico, conocida también como sustancia reina u hormona mandibular.

Mediante esta feromona la reina;

- Mantiene los ovarios de las obreras atrofiados.
- Evita la construcción de copa-celdas reales.
- Atrae a los zánganos en el vuelo de cópula.
- Estructura los vuelos de pecoreo.

El mantener atrofiados los ovarios de las obreras es sumamente importante pues si el control de la reina los ovarios de algunas de las obreras se desarrollan, y se producen hormonas que estimulan a la obrera a comportarse como unidad reproductora. La colonia por lo general pierde su sentido de cohesión y se desorganiza al punto de que la misma puede perecer si su reina no está presente. La feromona sustancia reina es esparcida por todo el cuerpo de la reina y cuando la obrera la liban para limpiarla, reciben parte de la misma. Esta a su vez es diseminada entre otras abejas mediante el intercambio de alimentos (trofalaxis), y el proceso de acicalado entre abejas de la colonia.

Cuando la reina falta, la feromona sustancia reina deja de circular en la colonia, identificando la ausencia de la reina. Esto da inicio al proceso de construcción de copa-celdas, con la intención de producir otra reina (para reemplazar la difunta). La falta de reina puede ser detectada hasta solo en 4 horas después de la ausencia de la reina. Si la colonia no puede llevar a cabo la crianza de la nueva reina y no recibe feromona en un tiempo razonable, se empiezan a desarrollar los ovarios de ciertas obreras y se convierten en obreras ponedoras.

La reina se desarrolla de un huevo fecundado o sea de un huevo fertilizado por un espermatozoide y en una celda especial llamada copa-celda real. La copa-celda

es construida por las obreras con el sólo propósito de criar una reina. Las copas pueden ser encontradas durante todo el año pero solo se verán copa-celdas reales cuando en ella hay un huevo o larva dirigida a la crianza de una reina. El tamaño de la celda y el hecho de que las larvas destinadas a ser reinas son alimentadas con jale real durante todo el curso de su desarrollo, hace que una larva hembra común se convierta en una reina (Fig. 3). Las obreras de una colonia de abejas melíferas construyen copa-celdas reales bajo tres condiciones (16° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2009);

- Reemplazo de la reina por esta muy vieja o enferma.
- Perdida de la reina por accidente.
- Durante la época de enjambrazón.



**Fig. 3.** Imagen que ilustra un grupo de celdas reales, futuras abejas reinas.  
Foto de: Jacobo. 2010.

#### 2.4.2 OBRERA

Las obreras son los individuos más pequeños de la colonia, pero comprenden el porcentaje mayor de la población, para tener una idea de que las colmenas están o no vigorosas podemos dar las siguientes cifras:

- Una colonia con menos de 15,000 abejas se la puede considerar como débil.

- Cuando la colonia tiene de 15,000 a 30,000 abejas lo podemos conceptuar como medianamente vigorosa.
- Cuando tiene de 30,000 a 50,000 abejas se las puede decir que son colonias normales.
- Cuando tienen de 50,000 abejas en adelante son colonias muy vigorosas.

Para tener una idea más clara de lo dicho anteriormente, podemos decir que 1 Kg. de abejas obreras está compuesta aproximadamente de 10,000 individuos.

Las obrera son hembras subdesarrolladas, se desarrollan de huevos fértiles idénticos a los que se desarrolla la reina; sin embargo, este huevo es puesto en una celda más pequeña y luego del tercer día de eclosión del huevo, la larva es alimentada con una mezcla de jalea real, miel y polen. Lo que diferencia a una reina de una obrera es;

- La alimentación a partir del tercer día y;
- El tamaño de la celda donde se desarrolla la larva.

La larva de obrera eclosiona del huevo para el tercer día, es operculada el día 8 y emerge el día 20-21 a partir de la puesta del huevo, la etapa de larva dura 7 días y la de pupa 11 días.

A lo largo de su vida, las obreras realizan distintas tareas según su edad, lo normal es que una abeja obrera, en la época más activa, dure de 4 a 5 semanas, y esto nos hace pensar en el ritmo de puesta que tiene que mantener la reina en la colmena para que siempre haya nuevas crías que continúen la vida, aportando con su trabajo los alimentos y cuidados necesarios (16° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2009).

Según el investigador Karl Von Friesch, las funciones que desarrollan las obreras a lo largo de su vida y según su edad se dividen en tres etapas:

- *PRIMERA ETAPA (1 a 10 días)*
  - *Limpieza de panales y celdillas*

Nada más nacer las abejas, emplean las primeras horas en limpiarse, se endurece la quitina que la recubre todo su cuerpo y se orienta en los panales, busca alimento. Orientadas en los panales se dedican a la limpieza de las celdillas, dejándolas en perfectas condiciones para que la reina realice la puesta.

- *Cuidado del pollo*

Las abejas nodrizas alimentan a las crías con jalea real, ya que en esta etapa es cuando tienen más desarrolladas las glándulas hipofaríngeas que son las encargadas de producir este alimento junto con las mandibulares, papilla de un color blanco lechoso que depositan las abejas en el fondo de las celdillas.

Existen diferencias cualitativas y cuantitativas en la jalea real que es suministrada a la reina a las abejas y a los zánganos. En este mismo periodo alimentan a las larvas en sus tres últimos días antes de ser operculadas con una mezcla que realizan con el polen y la miel.

El cuidado de la cría exige gran trabajo, ya que para criar una sola larva, la celdilla en que ésta se halla recibe un número importante de visitas realizadas por las abejas que las alimentan, durante los seis días que las larvas se encuentran abiertas, una vez cerradas ya no son alimentadas realizándose la metamorfosis hasta el nacimiento de los diferentes individuos de la colonia.

- *SEGUNDA ETAPA (10 a 21 días)*

Las abejas obreras son las únicas que pueden segregar cera, para ello poseen ocho glándulas cereras situadas en la parte interna de las esternitas o placas ventrales de los segmentos del abdomen. En este periodo se atrofian las glándulas productoras de jalea real.

- *Abejas constructoras o cereras*

Durante las tareas de construcción, las abejas cereras, permanecen enganchadas por las patas unas con otras formando largas cadenas, a las que se denominan "cadenas de cera". La secreción se produce cuando la temperatura alcanzada por las abejas en el interior de la colmena es de 35° o 36°. La cera fluida durante su

secreción se moldea sobre los llamados espejos de la cera. La parte dura del anillo superior la prensa y la aplasta en forma de escamas que se solidifican y sobresalen entre los segmentos.

Con ayuda de una de sus patas posteriores, que tiene en el extremo una especie de garfio o uña arrancan la escama y la lleva a las mandíbulas donde la abeja la moldea. Estas escamas de cera son las que emplean para la construcción de panales o bien para opercular las celdillas repletas de miel ya madura.

Cada escama pesa aproximadamente 0.0008 grs. (1.250. 000 escamas por kg de cera). Por otra parte algunos autores estiman que para producir la secreción de 1 kg de cera, las abejas necesitan consumir aproximadamente de 7 a 12 kg.

Estas consideraciones deben tomarse en cuenta para dar valor real a los cuadros, sobre todo de las alzas, de cera estirada.

- *Abejas receptoras*

En este periodo se encuentran también las abejas receptoras que son las encargadas de recibir el néctar de las pecoreadoras que llegan a la colmena, que contiene de un alto grado de humedad. El néctar que trae la pecoreadora en el buche, lo regurgita pasándolo a otra abeja receptora, haciendo esta operación varias veces entre estas abejas; durante este proceso el néctar va perdiendo humedad y la abeja que lo recibe segrega enzimas que van desdoblado los azúcares y transformándolos en miel, después de estas operaciones las abejas lo almacenan en las celdillas, pero todavía esta miel contiene un exceso de humedad, que la tiene que perder, por medio de unas corrientes de aire que producen las abejas ventiladoras, a esta operación se le llama proceso de maduración, y cuando la humedad es suficientemente baja para que no fermente, las abejas operculan la celdilla.

En este mismo periodo otras abejas se encargan de apisonar el polen que traen las abejas pecoreadoras en sus cestillas del polen que las desprenden con ayuda de una de sus patas posteriores depositándolas en las celdillas, entonces las abejas receptoras se encargan de apisonarlo, con ayuda de la cabeza, para

expulsar el aire que puede quedar entre la masa de polen, y posteriormente recubren estas celdillas con una ligera capa de miel para su mejor conservación. Estas celdillas que almacenan el polen suelen tener diferentes coloraciones, debido a la flor que han visitado; estas celdillas no las llenan completamente.

- *Abejas limpiadoras o sanitarias*

Son también abejas que se encuentran en el segundo periodo, siendo las encargadas de la limpieza de la colmena como arreglo de panales deteriorados, retirada de abejas muertas, larvas muertas, pequeños insectos y otros restos. Todos estos desechos los sitúan cerca de la piquera, recogidos entre sus patas las abejas pecoreadoras cuando salen de la colmena, desprendiéndolo en vuelo lejos de la misma para evitar futuros problemas.

También se dedican a la limpieza de otras abejas con sus patas, de polvo, polen y otras impurezas que pueden tener en su cuerpo.

- *Abejas de vigilancia o guardianas*

Su misión es hacer guardia en la piquera, patrullando un área en particular de la tabla de vuelo, examinando e identificando a todas las abejas que entran en la colmena. Estos "exámenes" duran entre uno y tres segundos poniéndose en contacto con ellas a través de las antenas, reconociéndolas por el olor característico de su colmena, dejándolas pasar sin mayores problemas; por el contrario cuando son abejas que proceden de otra colonia, salvo si viene "cargadas" con alimento, entablan lucha con las invasoras hasta expulsarlas, llegando a matar si siguen insistiendo en entrar.

- *TERCERA ETAPA ( de los 21 días hasta la muerte)*

En este periodo se atrofian las glándulas cereras, y las abejas se convierten en abejas que realizan su trabajo en el exterior.

- *Abejas pecoreadoras*

Son abejas que se encuentran en la tercera y última etapa, habiendo terminado todas las faenas en el interior de la colmena, estas abejas se convierten en pecoreadoras o sea trabajos como son la recolección de néctar, polen, agua y propóleos.

El primer día que salen de la colmena estas abejas dan unos vuelos de orientación alrededor de la colmena para situar la posición de la misma cuando regresan de la pecorea. La vida en esta tercera etapa es relativamente corta sobre todo en los meses de primavera y verano, siendo solamente de 25 o 30 días, debido a la gran actividad y trabajo que están realizando. Por el contrario las que nacen al final del verano tienen una vida más larga, debido al poco desgaste que tienen, al salir muy poco de la colmena, estas suelen durar hasta los primeros vuelos que hacen al iniciarse la actividad pasado el invierno.

Para darnos una idea del trabajo tan agotador que realiza una pecoreadora acopiadora de néctar en plena actividad, esta tiene que visitar de 700 a 1500 flores para llenar su buche de néctar, realizando esta actividad una serie de veces al día, acarreando en cada viaje en su buche unos 30 mg. de néctar.

Las abejas pecoreadoras, aportarán el polen necesario para ir alimentando las larvas, en ocasiones algunas colmenas almacenan mayor cantidad de polen del que pueden necesitar, quedando como reservas en los panales. Los propóleos los irán trayendo según las necesidades de la colmena, empleándolos para ir tapando grietas, ventilaciones innecesarias, pegar los cuadros en el interior de la colmena, para que estos queden bien sujetos, también emplean para recubrir o embalsamar algún que otro individuo que pueda introducirse en la colmena, y una vez que lo matan, no pudiendo sacarlo por su excesivo peso lo recubren completamente con una ligera capa de propóleos, para evitar su descomposición y no producirse olores en el interior de la colmena.

También se produce un aporte de agua que es realizado por abejas pecoreadoras que es demandado en cantidad diferente (Fig. 4), atendiendo la estación meteorológica y el estado fisiológico de las abejas. Este aporte de agua compensa las pérdidas ocasionadas, además presentan distintas utilidades: aporte de un

alimento acuoso, mantenimiento del grado de humedad en la zona de cría, mantenimiento del equilibrio humedad-temperatura en el interior de la colmena (16° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2009).



**Fig. 4.** Abeja pecoreadora consumiendo agua.  
Foto de: Jacobo. 2009.

### 2.4.3 ZANGANO

El zángano o macho de la colonia se caracteriza por sus ojos grandes y abdomen ancho que termina achatado y no puntiagudo como en la reina (Fig. 5). Se dice que la presencia de zánganos en la colonia ayuda a mantener ciertos componentes de la moral de la colonia (probablemente por efecto feromonal). Se conoce el zángano, desde un punto de vista genético, como el gameto volador, pues su única función es la de copular con la reina. Excepto para el apicultor productor de reinas, se recomienda que se trate de mantener la producción de zángano a un mínimo. Esto ya que aún cuando se haga un esfuerzo máximo para limitar su producción, mediante el uso de cera estampada de obreras y el reemplazo de panales no deseables, la colonia siempre desarrollará varios cientos de zánganos. Una cantidad mayor de esto es indicación de un mal manejo de los panales y llevará un aumento desproporcional en el consumo de los abastos almacenados. El zángano se desarrolla de un huevo no fecundado por partenogénesis (células sexuales femeninas no fecundadas). Eclosiona del huevo al tercer día, se opercula la celda el día 10 y emerge el día 23-24 a partir de la puesta del huevo, la etapa de

larva dura 11 días y la de pupa 10 días. Esto se lleva a cabo en una celda un poco más grande que la de una obrera, desarrollándose de un huevo no fecundo, sólo aporta la mitad del material genético. Este sistema se conoce como haplodiploide, ya que el macho aporta con la mitad del material genético (n), y la hembra aporta con material diploide (2n) (16° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2009).



Fig. 5. Grupo de zánganos.

Foto de: Jacobo. 2010.

Cuando en la colonia se desarrollan obreras ponedoras, como estas no han copulado no tiene espermatozoides en la espermateca, lo único que se desarrolla de su postura son zánganos. Estos aunque más pequeños por ser producidos, en la mayoría de los casos, en las celdas de obreras, son perfectamente normales y su semen es viable. Se producen zánganos;

- De huevos no fertilizados de la reina fecundada,
- De una reina que no pudo ser fecundada,
- De obreras ponedoras (Llorente, 2010).

## 2.5 ANATOMIA DE LA ABEJA

### 2.5.1 MORFOLOGÍA EXTERNA

- *Exoesqueleto\**

El esqueleto de las abejas tiene la particularidad de ser externo, alojando en su interior los órganos blandos, al revés de los animales superiores, donde los órganos blandos cubren el esqueleto, salvo el cerebro y la médula espinal. El exoesqueleto protege las tres partes en que se divide el cuerpo de las abejas: cabeza, tórax y abdomen (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

Tiene las funciones de proteger los órganos y ser sostén del cuerpo. Entre los distintos segmentos encontramos membranas más delgadas que dan flexibilidad al cuerpo.

- *Cabeza\**

Es la parte más pequeña de las tres que conforman el cuerpo, vista frontalmente tiene forma triangular. Tiene numerosos aparatos con importantes órganos: ojos, antenas y la boca, encontrándose los centros de los sentidos del tacto, visión, olfato y gusto.

- *Ojos\**

Son 5: dos llamados compuestos por estar constituidos por unidades visuales más pequeñas llamadas omatidios, carecen de movimiento propio, son utilizados para la visión a distancia y a plena luz solar.

🐝 Reina: 4,920 facetas

🐝 Obreras: 6,300 facetas

🐝 Zánganos: 8,000-13,000 facetas

Puede decirse que la utilidad de estos ojos para la reina es una vez en su vida, al regreso de la fecundación. En las obreras son muy útiles, con ellos localiza su colmena, determina los lugares donde proveerse de alimento e identifica los enemigos que puedan rondar su vivienda. En los zánganos la gran agudeza visual es utilizada para localizar a las reinas vírgenes en su vuelo de fecundación, de ese acto depende la continuidad de una colonia o enjambre, pues si la reina no se

fecunda la colonia se pierde (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

El resto de los ojos, los otros 3, llamados óselos u ojos simples, se sitúan en la parte superior de la cabeza y dispuestos en forma triangular, sirven para la visión a corta distancia en la oscuridad de la colmena, aparentemente sería el órgano fundamental para determinar que la construcción de las celdillas en el panal, sea hexagonal.

- *Antenas\**

Son dos, de gran importancia en la vida de las abejas por cuanto en ellas residen los sentidos del olfato y el tacto. Están formadas por secciones llamadas artejos, que en la reina y en las obreras son 12 y en el zángano 13, con abundantes pelos táctiles.

El sentido del olfato está muy desarrollado en las abejas, pueden localizar e identificar la miel y las flores a gran distancia, y en colaboración con la vista se establece una gran selectividad para las visitas florales.

- *Aparato bucal\**

Situado en la parte inferior de la cabeza, es de tipo lamedor suctor. Por medio de una de sus partes, llamada probóscide, succionan el néctar de las plantas.

- *Glándulas\**

A la boca afluyen los conductos de secreción de tres pares de glándulas, ubicadas dos en la cabeza y una en el tórax. El primer par existe únicamente en las obreras jóvenes, en su fase de nodrizas, no la poseen ni la reina ni los zánganos, y sirven para alimentar a las jóvenes larvitas en sus tres primeros días de vida, o bien durante toda su existencia si la larva es de reina; es la Jalea Real, muy rica en proteínas, de fácil digestión.

Los otros dos pares de glándulas son comunes a los tres elementos de la colonia, segregan la saliva de uso variado, dilución de los alimentos, transformación de los azúcares, desdoblándolos, etc.

- *Tórax\**

Es la segunda parte del cuerpo de la abeja, en la parte inferior se encuentran ubicadas los 3 pares de patas, y en la parte superior articula dos pares de alas. Las patas tienen numerosos pelos y dispositivos que le sirven como herramientas para sus trabajos dentro y fuera de la colmena.

Con el primer par de patas atienden la limpieza de ojos, lengua, la recogida de granos de polen de las flores. En el 2º par de patas se encuentra un espolón que sirve para desprenderse las pelotitas de polen descargándolas en las celdillas. El 3º par de patas es interesante en las obreras, pues poseen las cestas del polen.

Con las patas delanteras toma los granos de polen y los pasa a la cestilla del 3º par, con el 2º par recoge el polen adherido a los pelos del tórax y también los pasa a la cestilla donde va siendo presionado, luego vuelve a la colmena y es depositado en las celdas más próximas a la cría. El propóleo también es transportado en las cestillas.

- *Alas\**

Son membranosas, el par anterior es más grande. En el vuelo se unen las dos alas de cada lado formando un solo par. Las alas le sirven a las abejas para dar la dirección de vuelo y para la suspensión en el aire frente a una flor o la piquera de la colmena.

- *Abdomen\**

Es la tercera parte en que se divide el cuerpo, en su interior se alojan casi la totalidad del aparato digestivo, también los órganos reproductivos. Está compuesto de 9 segmentos, los dos últimos no son visibles porque se encuentran debajo del 7º y sirven de apoyo e inserción del aguijón y órganos genitales. Externamente se advierte la existencia de glándulas cereras, odoríferas y el aguijón.

 *Glándulas cereras:* se encuentran en la pared del abdomen, son 8 ubicadas en pares desde el 4º al 7º segmento en las abejas

obreras, por ellas se segrega un líquido que se solidifica rápidamente para ser usado en la construcción de los panales.

- 🐝 *Glándulas de olor o de Nasonov*: se encuentran a nivel del 7º segmento que libera una evaporación que es propia de cada colmena. La poseen las obreras y la reina.
- 🐝 *Aparato defensivo*: consta de tres partes: la vesícula, las glándulas y el aguijón propiamente dicho.
- 🐝 La vesícula es la que contiene el veneno: Apitoxina, ubicada en el interior del abdomen.
- 🐝 Las glándulas son las que producen el veneno.
- 🐝 El aguijón cuando está en reposo se contrae.

Cuando la obrera pica con pérdida de su aguijón, aún vive 4 o 5 días. El aguijón aún desprendido continúa accionándose en forma autónoma hasta descargar todo el veneno almacenado en la vesícula; por eso interesa quitarlo cuanto antes y procurando no apretarlo con los dedos, pues descargamos el contenido de la vesícula sino hay que raspar para sustraerlo (\*Fig. 6.)

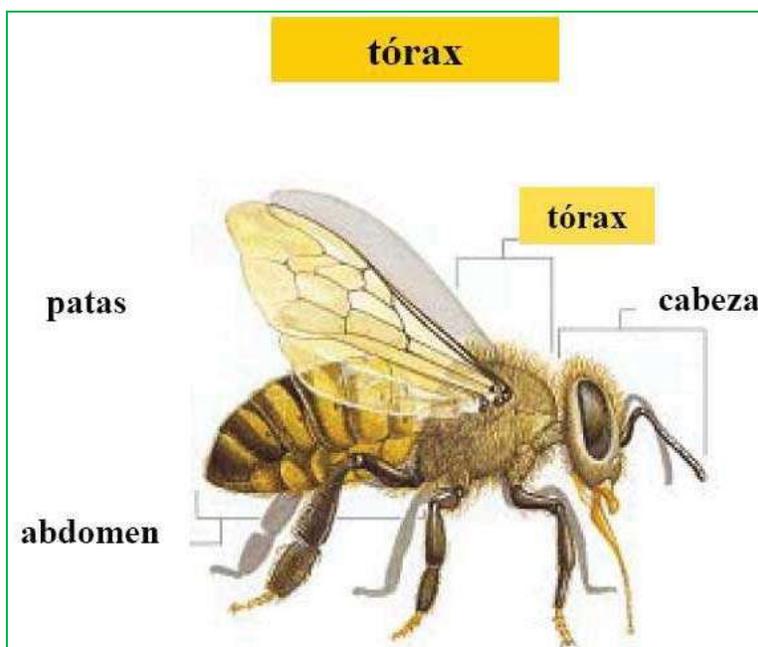


Fig. 6. Anatomía Externa de la Abeja *Apis mellifera*.

### **3. PRINCIPALES FACTORES PREDISPONENTES DE LAS ENFERMEDADES**

#### **3.1 FACTORES AMBIENTALES ADVERSAS Y GENÉTICOS**

##### **3.1.1 FACTORES AMBIENTALES**

La disminución de ambientes naturales, el incremento urbano, los monocultivos, cultivos de especies no atractivas para la abeja; el incremento en el número de colmenas en los apiarios por encima de la capacidad floral del lugar; son causantes de disminución de la aptitud de ambientes para la apicultura. Además las intensas sequías y otras adversidades climáticas producen una disminución de los nutrientes y elementos vitales para la colonia de abejas que si no es detectado a tiempo puede producir un estrés nutricional (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

##### **3.1.2 LA FALTA DE NÉCTAR**

Cuando la abeja sufre hambre en forma prolongada muere arracimada con la cabeza dentro de las celdillas de los panales. Hasta llegar a esa situación, el organismo de las abejas ha intentado producir energía calorífica de cualquier manera: primero, quemando sus reservas de grasa, que almacenaba en las células vacías de la espalda, y cuando estas escasean, quemando proteínas de los músculos, de los tejidos. Esto provoca una disminución del peso corporal, que puede llegar a un 50% de su valor normal. Este estado nutricional deja muy desprotegida a la abeja susceptible a contraer cualquier enfermedad (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

#### **3.2 HAMBRE DE PROTEÍNAS**

##### **3.2.1 FALTA DE POLEN**

La falta de polen, también provoca en el organismo de las abejas “hambre de proteínas”, que tratan de solucionar extrayendo proteínas de donde las haya, fundamentalmente del músculo y los intestinos. Esta situación puede provocar

daños celulares en estos tejidos, con la consiguiente disminución del peso corporal, y la posible observación de tejidos dañados (como el digestivo) que deja de producir jugos digestivos y queda con daños que pueden confundirse con lesiones de parasitosis por Nosemiasis. Paralelamente a ese proceso orgánico hay un aumento del instinto de recolección de polen, lo que hace que, si no lo encuentran, recolecten cualquier cosa que se le parezca (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

### 3.2.2 PÓLENES DEFICIENTES

El polen provee a la colonia de abejas de toda la proteína necesaria para el desarrollo del cuerpo y su normal funcionamiento. Las abejas utilizan la proteína fundamentalmente para el desarrollo de los músculos, glándulas y demás tejidos corporales.

Las abejas fermentan al polen y lo transforman antes de consumirlo en pan de abejas, que es el alimento principal de las “larvas y de las abejas adultas jóvenes”. Contribuye en la fabricación de los péptidos propios de la defensa del organismo de la abeja. Estimula la postura de óvulos para la cría de zánganos, sin polen no hay nacimientos de zánganos se paraliza la reproducción. Esta situación generaría un desequilibrio nutricional importante llegando en algunos casos al despoblamiento de la colonia.

La falta de polen o el consumo de pólenes con bajo contenido proteico o con deficiencias de algún aminoácido conducen al mismo camino: una baja del peso corporal de la abeja, consumo de las reservas de proteína corporal y muerte prematura (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

\*\*Esta es una de las causas, posiblemente la principal, del despoblamiento de las colmenas.

### 3.2.3 FALTA DE AGUA CON ALTAS TEMPERATURAS

El agua es un elemento imprescindible para la supervivencia, interviene en las reacciones químicas que mantienen la vida, como disolvente y también como refrigerante.

En todas las reacciones se produce calor, y si este no es eliminado, la temperatura corporal iría subiendo poco a poco hasta “freír” a las abejas por dentro: las proteínas se coagulan por encima de los 45° C y pierden sus funciones. En estas condiciones las abejas se vuelven extremadamente sensibles a cualquier problema, y acaban pereciendo si el proceso no se detiene con el aporte de agua (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

#### 3.2.4 GENÉTICOS

Es sabido que algunas razas son más susceptibles a contraer ciertas enfermedades que otras. Que actualmente la selección ya no está tan orientada a la especialidad, más bien a lograr abejas más resistentes a las enfermedades. (Valega, 2010).

### 3.3 MANEJOS INADECUADOS Y/O EXCESIVOS

*Referidos a la alimentación*

#### 3.3.1 NO DEJAR SUFICIENTES RESERVAS DE MIEL Y POLEN

Cuando las abejas tienen suficientes reservas mantienen un comportamiento relajado y no trabajan tanto en invierno, pero si se deja a la colmena desprovista de reservas ante la aparición de los primeros calores salen desesperadas a buscar alimentos, y si pueden, a robarle a otra colmena su reserva. Este exceso de trabajo disminuye su longevidad.

Además, las colmenas que no tienen reservas de alimento en cualquier época del año, son mucho más pilladoras y el pillaje transmite enfermedades.

#### 3.3.2 APORTES DE JARABES DE AZÚCAR O JARABES DE MAÍZ DE ALTA FRUCTOSA (J.M.A.F.) COMO RESERVAS EN LUGAR DE MIEL.

- Los jarabes incrementan la humedad interior de la colmena (lo que favorece la proliferación de enfermedades).

- Si se prolongan los habituales veranos invernales, al proveer de jarabe por más que este fuera espeso se puede provocar la ovoposición de la reina lo que provoca grandes desequilibrios en la colonia (disminuye la población de abejas longevas y en reemplazo nacen abejas desnutridas de corta vida e incapaces de alimentar a las nuevas generaciones de abejas primaverales).
- Si las colonias estuvieran sometidas a varios días de encierro por lluvias, mucho frío etc. Se produce un exceso de humedad agravado por las heces de las abejas, que al no poder evacuar fuera lo hacen sobre los panales incrementando la humedad y dejando una masa contaminante de las enfermedades (la miel de reserva no produce humedad ni heces dentro de la colmena). Es sabido que los alimentos se aprovechan en un cierto porcentaje siendo eliminado en forma de heces el resto. La miel sin embargo es asimilada en un 100 % representando el alimento ideal para el invierno, momento en que las abejas por el frío no pueden salir a realizar los vuelos higiénicos.
- El pillaje provocado con el jarabe además de mermar la población de abejas, puede transmitir enfermedades de colonias vecinas enfermas.
- *Suministrar a las colmenas alimentos de mala calidad: ácidos, fermentados, cloradas, con impurezas.*

Esto parece improbable pero hay de todo. Algunos aportan jarabe con azúcar de barrido de los fraccionados, caramelo o miel quemada con un alto nivel de Hidroximetilfurfural (*HMF*), agua de canilla con alto contenido de cloro, etc (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

### 3.3.3 SUMINISTRAR ALIMENTACIÓN ESTIMULANTE DEMASIADO TEMPRANO EN PRIMAVERA.

El estímulo temprano y prematuro de la postura de la reina incrementa rápidamente la cantidad de cría y con ello la necesidad de alimentarlas, primero con jalea segregada por las glándulas hipo-faríngeas de las abejas longevas

(nodrizas) y luego por el aporte de polen recolectado de las flores. Tanto una como otra situación requiere de un gran esfuerzo y desgaste de las longevas, máximo teniendo en cuenta que hay un incremento fuera de lo normal de las crías y con ello de la demanda de alimento. Esta situación a veces se ve acompañada de días fríos o lluviosos que agrava más la situación. El resultado es que disminuye drásticamente la población de longevas, mientras se incrementa la población de crías. Este desequilibrio entre la cantidad de nodrizas y crías favorece en gran medida la aparición de enfermedades (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

\*\* Es fundamental mantener el equilibrio de la colonia en todo momento y en especial al despegar en el inicio de la temporada. No hay que apresurarse para estimular a la reina, si se deja buena cantidad de reservas de miel las abejas sabrán estimular gradualmente a su reina a fin de despegar correctamente en primavera.

#### 3.3.4 APORTAR SUSTITUTOS ALIMENTICIOS CALÓRICOS SIN PREVER LA POSIBLE DEFICIENCIA, PROTEICA, DE GRASAS, VITAMINAS, MINERALES Y OLIGOELEMENTOS QUE APORTA EL POLEN.

El aporte de jarabe de azúcar, que es lo que habitualmente se entrega a las abejas, estimula la postura de la reina lo que provoca como ya dijimos una demanda de alimentos proteicos para la cría y abejas jóvenes. Si la naturaleza no lo puede aportar se debilitan las abejas nodrizas y si el desequilibrio persiste, puede llegar a producirse debilitamiento de la colonia y hasta el canibalismo de las crías.

#### 3.3.5 PROVOCAR PILLAJE Y MOLESTIAS EXCESIVAS AL APORTAR CON FRECUENCIA JARABE A LAS COLMENAS

El solo hecho de ahumar la colmena perturba a la colonia ya que buscan constantemente consumir miel para llenar los buches preparándose para huir ante el inminente incendio.

Si se tiene que abrir la colmena dos veces por semana ellas además de reprocesar el humo de los buches tienen que volver a sellar la tapa con propóleos

y a organizarse de nuevo después de cada intervención ya que se distrajeron en los preparativos de defensa y de huida.

Se debe de tratar de dejar los cuadros con miel cerca de las colmenas pero del lado opuesto de donde viene el viento y no hay pillaje, pero en ciertas épocas del año ante una fuerte crisis de néctar, mientras no se toca la colmena no hay pillaje, pero al abrirla se levanta olor a miel que pasa por encima de las demás colmenas y se produce el pillaje. Al alimentar y tocar todas las colmenas el pillaje es mayor (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

\*\*La trampa de la moderna tecnología facilista que aconsejaba retirar toda la miel y luego suplementar con jarabe dado la gran diferencia de precios entre ambos alimentos o muy temprano estimular la postura de la reina con jarabe 1 a 1 para aprovechar a fondo la mielada. Pero debo reconocer que gracias a ese error, aprendí a conocer todas las enfermedades.

### 3.3.6 REEMPLAZAR INNECESARIAMENTE AL POLEN NATURAL POR SUSTITUTOS

No hay mejor sustituto del polen que el polen mismo ya que el polen es mucho más que proteínas. Del consumo de un buen polen depende en gran medida el estado sanitario de la colonia. (Valega, 2010).

## 3.4 COMO CONSECUENCIA DE UN MAL MANEJO SANITARIO

### 3.4.1 INTOXICACIÓN DIRECTA DE LAS ABEJAS CON FÁRMACOS

Prácticamente no hay producto químico aportado a las abejas que sea inocuo, hasta el ácido fórmico daña a la abeja produciendo despoblamiento y lo más grave es que se acumulan en la cera y después no hay forma de quitársela.

### 3.4.2 CONTAMINACIÓN DE LA CERA A CONSECUENCIA DEL USO INDISCRIMINADO Y CONTINUO DE FÁRMACOS.

La cera es como una esponja, absorbe los antibióticos, acaricidas, fungicidas, etc. En la colonia de abejas habitan unos microorganismos que conviven en un estado de mutualismo con la abeja protegiéndola de las enfermedades. Las altas dosis de fármacos absorbidas por la cera dentro de la colonia y en la cera estampada que

es comprada a los estampadores además de los efectos tóxicos directos sobre la abeja, provoca la muerte de estos pequeños organismos mutuales, quitándole a la colmena una parte importante de su sistema de defensa. La cera absorbe los productos químicos y no los devuelve, pasa una y otra vez a la cera estampada contaminando todas las colmenas, aún de aquellos que no usaron jamás productos de síntesis en sus colmenas.

### 3.4.3 FALTA DE PREVENCIÓN Y PROFILAXIS

Por mezclar colonias débiles o enfermas con sanas; o aportar miel, polen o panales de colonias enfermas a las sanas; o por no renovar de panales viejos; o mantener muchas colmenas juntas en un mismo lugar, o apiarios con muchas colmenas juntas susceptibles a transmitirse las enfermedades.

- *El uso indiscriminado de fármacos que hace resistente a los patógenos.*
- *Aplicaciones innecesarias de antibióticos que eliminan la flora bacteriana intestinal beneficiosa para la abeja.*

\*\*“Todas situaciones que intoxican directa o indirectamente a la abeja o las debilitan o favorecen a los patógenos, dejándolas expuestas a contraer enfermedades”. (Valega, 2010).

## 3.5 POR UN MAL MANEJO EN GENERAL

### 3.5.1 EXCESIVAS Y CONTINUAS REVISIONES DE LA CÁMARA DE CRÍA

El solo hecho de ahumar la colmena hace que las abejas abandonen la habitual rutina y se precipiten a cargar el buche de miel. Si es lo único que se hace la interrupción dura poco tiempo, tal vez horas hasta que todas las abejas descarguen la miel y vuelvan a sus tareas normales, pero es probable que se ocurra abrir las colmenas para ver vaya a saber qué: La postura, polen, panales bloqueados, sanidad o alimentar. Si todo se deja en el mismo lugar resulta menos traumático para las abejas, no obstante puede llevar un día reparar los panales desgarrados, limpiar la cría que sin querer se lastimó, volver a dejar todo ordenado. Si además de revisar se ocurre retirar algunos cuadros o cambiarlos de lugar el desorden es mayor, ordenarlo y adaptarse a la nueva disposición llevará de unos días a la colonia. Pero si se tiene que volver a abrir la colmena para alimentar, curar, desbloquear.

Tanto manoseo hace que continuamente las abejas estén dedicadas a reparar los daños causados por la intervención del apicultor, que cree que está ayudando a la colonia y en realidad le está trayendo un trabajo extra y preocupación al tener que reordenar y reestructurar continuamente su nido. Es lógico que este esfuerzo continuo le produzca estrés. El mayor esfuerzo hace bajar las proteínas corporales, la longevidad y la vitalidad de la colonia. Además cada vez que las abejas tienen que abandonar sus tareas habituales descuidan la defensa de la colonia del ataque de depredadores, parásitos, bacterias, hongos, virus.

Hay que molestar lo menos posible a las colmenas. Por lo general, los manejos que están de moda buscan rendimientos altos de cada colonia, para ello, el apicultor debe manipular excesivamente la colmena, hace muchas tareas que bien podrían dejar que lo hagan las abejas. En el afán de mejorar el rendimiento toquetea tanto las colmenas que termina estresándolas (17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2010).

\*\*Hay que molestar lo menos posible a las colmenas. Por lo general, los manejos que están de moda buscan rendimientos altos de cada colonia, para ello, el apicultor debe manipular excesivamente la colmena, hace muchas tareas que bien podrían dejar que lo hagan las abejas. En el afán de mejorar el rendimiento toquetea tanto las colmenas que termina estresándolas.

### 3.5.2 POCA VENTILACIÓN Y AIREACIÓN DEL NIDO ACOMPAÑADO DE FRÍO Y ALTA HUMEDAD

Las abejas son expertas en mantener la temperatura más alta que el medio ambiente en épocas de frío. Algunas razas suspenden la postura y se quedan sin cría ya que esta requiere de más calor y humedad para sobrevivir que una abeja adulta.

Si hace frío comienzan a juntarse formando un bolo, que se va compactando a medida que baja la temperatura ambiente. Con pequeñas vibraciones liberan calor que se conserva dentro del bolo y de esta forma economizan energía y el consumo de miel. El calor es producto de la combustión de los alimentos. La combustión libera dióxido de carbono y agua. Como se menciono, a la abeja le resulta fácil controlar la temperatura, el problema es cómo mantener constante

una humedad con bajas temperaturas ya que esta no se evapora con facilidad, más bien tiende a condensarse dentro de la colmena; a mayor cantidad de abejas con relación al espacio disponible mayor la condensación de humedad.

\*\*La combinación es explosiva derivando en una permanente situación de estrés de la colonia y un ambiente muy favorable para el desarrollo de algunas enfermedades como la Ascosferosis (cría calcificada), Nosemiasis, o Loque Europea.

Al ingresar la época fría o lluviosa hay que dejar a las colmenas con una leve inclinación hacia delante, en lugares soleados y ventilados, con el primer medio alza cargado de miel, lo que aporta reservas extras y ayuda a evaporar la humedad y de ser posible con una pequeña abertura superior que hace las veces de chimenea (17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2010).

### 3.5.3 EL TRASLADO DE COLMENAS EN ÉPOCAS DE MUCHO FRÍO

Si tiene cría se puede enfriar porque las abejas se desorganizan y abandonan los roles habituales para prepararse a defenderse o huir. Si no tiene cría y se enfría la abeja se debilita y queda expuesta a contraer enfermedades. Además un mal manejo del traslado puede incrementar la humedad interior del nido y de heces sobre los panales (17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2010).

### 3.5.4 COLMENAS MAL UBICADAS, ORIENTADAS O MAL DISEÑADAS

Por lo general por desconocimiento o comodidad se ubican las colmenas fuera de las zonas geopáticas o en una incorrecta orientación de los panales fuera del N-S o con una inadecuada posición de los panales según Housel; con celdillas muy grandes en la cera estampada o mucho o poco espacio entre panales de cría.

\*\*Todas estas situaciones se dan en nuestras colmenas y sin excepción, todas producen en mayor o menor medida; molestia, incomodidad, fastidio, mayor esfuerzo, falta de resistencia a las enfermedades, etc. Las colonias que no cumplen con esas condiciones que impone la naturaleza, que viven a contramano de las leyes naturales; son más agresivas, cambian seguido su reina, o

enjambran, se llenan de parásitos, y/o enfermedades. En una palabra, viven en un estado de estrés permanente.

Esto en parte explicaría por si solo el porqué una colonia que se instala a voluntad en el bosque no sufre de enfermedades y las colonias que nosotros cuidamos son muy propensas a enfermarse. (Valega, 2010).

### 3.5.5 COLOCAR MÁS COLMENAS DE LO QUE TOLERA EL MEDIO EN QUE FUERON UBICADAS.

## 3.6 POR UN MAL MANEJO DE LA MULTIPLICACIÓN DE COLMENAS

### *Errores de nucleado*

#### 3.6.1 NÚCLEOS CIEGOS

Los núcleos ciegos son como gajos de una colmena, se retiran un poco de crías y abejas dejando que ellas seleccionen una larva joven y la transformen en reina.

El principal problema es que por la emergencia las abejas eligen larvas que ya han recibido una alimentación como para obrera y las reinas que nacen primero son justo aquellas que fueron peor alimentadas cuando larvas. Hay que esperar 10 días hasta que nace la primer reina y luego 15 días hasta que comienza la postura de la nueva reina para ese entonces ya hay muy pocas abejas jóvenes capaces de alimentar a las crías de la nueva reina y estas inician su vida mal alimentadas.

Además si el núcleo es pequeño, la reina cuando salga en sus vuelos nupciales lo hará muy ceca pudiendo ser fecundada por zánganos de la misma colmena o de colonias parientes lo que produce consanguinidad y un retraso muy marcado en la futura colmenita (17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2010).

#### 3.6.2 NÚCLEOS MUY PEQUEÑOS

Hacer núcleos pequeños puede favorecer al criador de reinas en la elección de los zánganos que fecunden a sus reinas ya que estas lo hacen muy cerca de su colmenita, pero al apicultor aficionado puede traerles muy malas consecuencias, una es la consanguinidad y además los núcleos chicos tardan mucho en

evolucionar, por lo general están más expuestos a contraer enfermedades que una colonia bien equilibrada (17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2010).

### 3.6.3 EXCESO DE NUCLEADO

La ansiedad por multiplicar rápidamente el número de colmenas o de vender muchos núcleos, y con más razón después de escuchar a algunos vendedores de ilusiones que dicen tener el producto o el método mágico para hacer de una sola colmena múltiples e innumerables núcleos; el apicultor se larga a la aventura de nuclear sus colmenas; exige demasiado de la colmena dadora de divisiones y los hace cada vez más pequeños. El resultado es que debilitamos a la colmena y hacemos núcleos muy chicos. Ambos grupos están muy débiles y expuestos a contraer enfermedades (17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. 2010).

\*\*La mala calidad de la reina, el inicio de la vida de la nueva colonia con crías mal alimentadas o consanguíneas provoca un estado de debilidad general que las deja expuestas a contraer enfermedades.

### 3.6.4 NUCLEADO MUY TEMPRANO EN PRIMAVERA

En primavera temprana todavía no hay zánganos maduros que fecunden la nueva reina corriéndose el riesgo de lograr una reina mal fecundada. La colonia que forme una reina siempre será débil y propensa a contraer enfermedades. La colmena que aporte las crías y las abejas para hacer el núcleo todavía no tiene un buen contingente de abejas nodrizas, no ha evolucionado lo suficiente como para conseguir un verdadero equilibrio entre las crías, abejas nodrizas y pecoreadoras.

\*\*Puede dejar una colonia empobrecida de abejas y crías a pesar de no lograrse un núcleo numeroso con abundante abejas nodrizas. Ambas quedan en situación de riesgo ante las enfermedades.

### 3.6.5 NUCLEADO MUY TARDÍO EN OTOÑO

Hay técnicos muy teóricos que sugieren hacer núcleos tardíos con el exceso de abejas después de la cosecha pero esas abejas excedentes muy pronto desaparecen porque son las que se desgastaron con la cosecha.

En primer lugar, los núcleos se hacen con abejas nodrizas, que son las que segregan jalea real, labran la cera, no son agresivas y permiten una segura aceptación de la celda real o de la reina fecundada si se prefiere. Se necesitan además abundante cría que al nacer alimente a la nueva generación de larvas. Al finalizar la cosecha hay muchas abejas viejas y no tantas abejas nodrizas y cría. Si hace un núcleo, en la colmena, quedarán las abejas viejas y muy poca cría. Las abejas viejas no tienen capacidad suficiente para alimentar a esa cría, que en realidad, son las futuras abejas de invierno, que deben ser bien alimentadas para lograr la longevidad necesaria, que permita reiniciar con vigor, el ciclo en la primavera siguiente (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

\*\*El resultado es que tanto el núcleo como la colmena dadora, quedan notablemente debilitados y expuestos a contraer enfermedades.

### 3.6.6 CRIAR REINAS DEFICIENTES

Criar reinas muy temprano cuando aún no maduraron los zánganos; o muy tarde cuando las abejas ya los expulsaron; o reinas provenientes de núcleos ciegos; o reinas provenientes de cruza consanguíneas, también por afán de lograr por intermedio de la selección o de la inseminación instrumental reinas muy especializadas, se logran ejemplares con poca diversidad genética, susceptibles a contraer enfermedades o farmacodependientes (que presente conductas de desadaptación) (XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. 2009).

### 3.7 POR LA INCIDENCIA DE FACTORES EXTERNOS

Si quiere hacer una actividad agropecuaria sustentable se debe hacer un manejo más amigable de la apicultura, agricultura, ganadería, con la naturaleza.

- 1- El uso indiscriminado de los fitosanitarios en la agricultura elimina las colmenas; por ejemplo, los neurotóxicos imidacloprid y fipronil (Confidor, Gaucho, Regente).
- 2- Los herbicidas que no dejan ni las hierbas de las propiedades o cultivos.
- 3- El monocultivo que obliga a la abeja a consumir el polen de una sola especie, en la mayoría de los casos insuficiente en algún nutriente.
- 4- El cambio climático y el aumento de la temperatura altera el régimen de lluvias apareciendo regiones con muchas precipitaciones y otras con una sequía atroz.

\*\*Todas situaciones estresantes para las colmenas lo que repercute directamente en su salud (Valega, 2010).

## 4. ENFERMEDADES BACTERIANAS

### 4.1 LOQUE AMERICANA

- *AGENTE CAUSAL*

La loque americana (LA) es una enfermedad bacteriana producida por un bacilo denominado *Paenibacillus larvae White* (Fig. 7), bacilo Gram + esporulado, este microorganismo posee forma de bastón de unas 2,5 a 5 micras de largo por 0,4 - 0,8 micras, móvil con flagelos. Una característica fundamental de *P. larvae* es la formación de endosporas, las cuales son extremadamente resistentes al calor (30 minutos a 100 y 15' a 120), desinfectantes químicos, cloro, radiación UV (20 minutos), iodados y agua caliente con cualquier aditivo. Dichas esporas pueden inactivarse por medio de altas temperaturas (140°C) y presión o radiaciones gamma.

Las esporas de *Paenibacillus larvae* pueden permanecer infectivas por más de 40 años, aunque ven disminuida su viabilidad luego de este periodo. Presentan la particularidad física fundamental de poseer movimiento browniano, por lo tanto, cuando se observan al microscopio óptico se muevan constantemente permitiendo así una mejor identificación (Llorente M. J., 2010).



Fig.7. Colonia de Loque Americana in vitro

- **SIGNOLOGÍA**

Cuando la enfermedad se presenta los opérculos de los panales de cría se tornan húmedos y más oscuros, para luego hundirse. Es en ese momento cuando las abejas comienzan a retirar los restos larvales. Las crías muertas adquieren un color castaño, consistencia semifluida (chicle) y despiden un olor desagradablemente agrio (putrefacción de las larvas). Este olor es característico y el apicultor lo detecta enseguida.

Si se introduce un palillo dentro del opérculo este arrastra un residuo castaño en forma de hebra viscosa, que se estira hasta 4 cm, son las larvas muertas con ese aspecto de goma de mascar (Fig. 8) (OIE, 2004).



Fig. 8. Examen del palillo para detectar Loque Americana.

El cuadro de cría presenta como característica principal cría salteada, con opérculos hundidos (dado que la larva está muerta) de color rojizo oscuro (Fig. 9). Las abejas tienden a quitar estos opérculos para limpiar las celdas, dejando los cuadros con larvas muertas abiertos.



**Fig. 9.** Escamas negras de Lloque Americana visibles en el fondo de de las celdas.

- *CICLO DE VIDA*

La larva se infecta al ingerir las esporas de la bacteria con el alimento contaminado, proporcionado por las abejas nodrizas (jalea real). Estas esporas germinan de 24 a 48 h. después de ser ingeridas y se multiplican en el intestino medio sin poder invadir el tejido adiposo hasta que se produce la primer transformación de la larva, encapsulándose, y pasando al estado de prepupa, momento en que se anastomosa el intestino medio con el recto. En este momento los bacilos pasan a la hemolinfa y se multiplican rápidamente produciendo septicemia (infección generalizada) que produce la muerte de la misma, (Fig. 10) sin embargo ya días antes se revela al observador atento por el color pardo de la larva y por sus deformaciones.

Las larvas de REINAS son más susceptibles a la enfermedad que las larvas de OBRERAS y estas que las larvas de ZANGANOS. (OIE, 2004).



Fig. 10. Ciclo de vida de Loque Americana

- *DIFUSIÓN DE LOQUE AMERICANA*

Los principales agentes de difusión de la enfermedad son: pillaje, deriva de abejas, alimentación (miel y polen), intercambio de cría de una colmena a otra y el manejo del apicultor (palanca, guantes, panales abandonados en galpones abiertos, vehículos contaminados.)(Fig. 11).

Las colonias afectadas de LA, ven gradualmente disminuida su población, hasta el punto que la reina con unas pocas abejas, abandonan las mismas, si bien las causas de este abandono no son aún muy conocidas, algunos autores sostienen que puede ser producido por el excesivo olor reinante en el medio-ambiente de la colmena. Este hecho deja la colmena infectada expuesta al pillaje de las otras colonias del apiario.

La (LA) es una enfermedad NO ESTACIONAL, que lleva invariablemente a la pérdida de la colonia. Aunque puede suceder que cuando aparece un brote este luego desaparezca, es improbable que las abejas puedan retirar de esa colonia todas las esporas formadas durante esa primera infección. Por consiguiente en algún momento esas esporas pueden comenzar otra vez el ciclo. Las esporas pueden ser transmitidas a las larvas por las abejas adultas encargadas de limpiar los panales, también pueden contaminarse por esporos que persisten en el fondo de las celdas.

Las abejas adultas pueden identificar la infección muy poco después que esta se produce. Sin embargo durante la enjambrazón en el momento de elegir una nueva

colmena, ellas no pueden distinguir entre panales contaminados o no, por lo cual mantener colmenas muertas y abandonadas en el campo puede ocasionar la infección de enjambres.

En la mayoría de los casos las colonias enfermas que se recuperan parecen sanar abruptamente durante la temporada de miel. Esto se debe fundamentalmente a:

- Las esporas pueden diluirse en el néctar recién recolectado hasta tal punto que las larvas jóvenes susceptibles tienen pocas probabilidades de recibirlas con el alimento.
- Las abejas evitan almacenar miel o polen en celdas que contengan restos larvales de larvas muertas por Loque Americana.
- El flujo del néctar estimula el comportamiento higiénico de las nodrizas (Rodríguez, 2009).

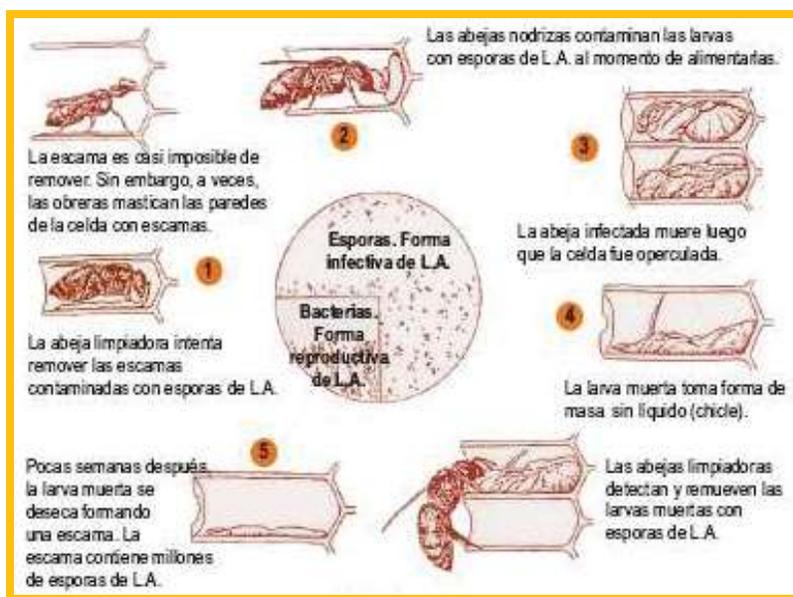


Fig. 11. Difusión de la Loque Americana

- **IMPORTANCIA DE LA MIEL COMO FUENTE DE CONTAGIO**
  - Presencia de esporas en miel:
    - 🐝 100% de las colonias infectadas.
    - 🐝 26.1% de las colonias sanas ubicadas en los apiarios que hayan tenido algún caso positivo.
    - 🐝 4% de las colonias sanas de apiarios que no presentan la enfermedad, pero ubicadas en zonas infectadas.

Mantener bajos niveles de infección contribuye a frenar el grado de difusión de la enfermedad, ya que durante el proceso de deriva, abejas de colmenas infectadas, son capaces de transmitir la enfermedad a colmenas fuertes (Rodríguez, 2009).

- *DIAGNOSTICO*

Por tratarse de una enfermedad agresiva, es importante saber reconocerla y detectarla en los primeros momentos de la infección.

Se deben considerar determinadas pautas al momento de realizar la inspección:

- Porcentaje de marcos de cría inspeccionados.
- Localización en la cámara de cría de los marcos que se inspeccionan.
- Frecuencia en el año/temporada con que se realizan las inspecciones.
- Observación minuciosa de los opérculos y restos larvales.
- Tiempo empleado en la inspección de la cámara de cría.

Durante la observación a simple vista se puede ver:

- El panal de cría no tiene una postura pareja. Se ven celdillas vacías, sin postura, ni larvas, alternadas con celdas operculadas (cría salteada).
- En los panales de cría suelen encontrarse opérculos hundidos, más oscuros que lo normal, grasosos y con pequeñas perforaciones.
- Larvas muertas de color marrón, de aspecto "gomoso", que al introducir un palillo y retirarlo se estira como "chicle".
- Las escamas, producto de las larvas muertas, quedan adheridas longitudinalmente a la pared de las celdas. Son de color marrón oscuro, casi negro, difíciles de retirar.
- Las larvas muertas, comienzan a descomponerse, desprendiendo un olor fuerte característico (Llorente M. J., 2010).

- *TRATAMIENTO*

Por lo difícil que es eliminar *las* esporas de la *larvae*, lo que usualmente se recomienda:

- La quema de *todos los* implementos.

- Un tratamiento menos drástico, es eliminando sólo el *foco* de infección, es decir, a las crías:
    - 🐝 Sacude las abejas en una colmena previamente desinfectada, con cera estampada nueva.
    - 🐝 Quema *todo* el *resto* del material contaminado, especialmente los marcos con panales de crías y reservas.
  - El resto del material se desinfecta con una solución de agua con formol al 20 %y luego se le pasa lanzallamas.
  - Cambiar la reina por una nueva también ayuda mucho en la recuperación pronta de la población (OIE, 2004).
- 
- **PREVENCIÓN**
    - Los antibióticos que mejores resultados han dado, por su acción sobre los bacilos, pero no sobre los esporas, son:
      - 🐝 El sulfatiazol sódico.- se usa en una proporción de 0.5 gramos por litro de jarabe.
      - 🐝 El clorhidrato oxitetraciclina. Dosis por colmena: Mezclar 1.2 gr de clorhidrato de oxitetraciclina con 58.8 gr de azúcar molida. Aplicar (15 gr) de la mezcla cada 7 días en cuatro aplicaciones, espolvoreando sobre los cabezales de la cámara de cría.
      - 🐝 Tilosina. Dosis para cada colmena 1.5 gr de tilosina Mezclar la tilosina con 50 gr de azúcar molida mas 30 gr de gelatina de cereza y aplicar en una sola vez en sobres de papel absorbente sobre los cabezales.
      - 🐝 La cantidad, que varía de acuerdo al tamaño de la población, debe ser tal que pueda ser absorbido en 24 horas *como* máximo.
      - 🐝 Si aún la enfermedad persiste, se puede repetir el tratamiento 2 ó 3 veces más, con un intervalo de 3 a 4 días (Rodríguez, 2009).

## 4.2 LOQUE EUROPEA

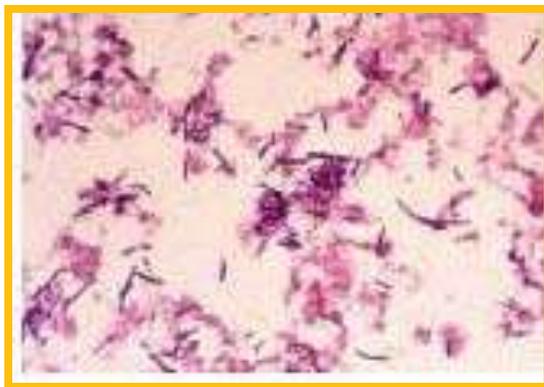
- **AGENTE CAUSAL**

La etiología de esta enfermedad no es simple, pues se presentan varios microorganismos bacterianos que actúan independientemente o conjuntamente, según las circunstancias. Estos agentes son: *Melissococcus pluton*, *alvei*, *Acromobacter euridyce*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus laterosporus* y *Bacillus orpheus*.

Según White en 1912, el verdadero agente de la enfermedad es el *Melissococcus pluton*, pues es la primera bacteria que se determina, mientras que los otros agentes son invasores secundarios. Esta bacteria resiste la acidez de la jalea real (pH=3,4), un año a la desecación, 20 horas en exposición directa a los rayos solares y 25 días a la putrefacción a temperatura ambiente y lo destruyen de forma lenta los antisépticos. Cuando la larva es más grande y comienza a alimentarse con papilla basta (que es el medio menos ácido) aparecen los invasores secundarios.

El *Melissococcus pluton* es un coco oval lanceolado, con células de tamaño variado (un micrón o algo más de largo), aparecen en cadenas o formando pequeñas colonias. No esporula.

Con relación a su tinción, es Gram positivo. No forma elementos de resistencia (esporas), y se presenta aislado, en grupos o formando cadenas de distinta longitud (Fig.12).



**Fig.12.** *Melissococcus pluton* en tinción vista desde el microscopio

Crece en un rango de pH de 7 a 9, y con una temperatura óptima de 35°C. *M. pluton* no crece en medios de cultivo básicos, necesitando la presencia de lisina, cisteína, peptona o extracto de levadura. Crece mejor en condiciones de microaerofilia o anaerobiosis (OIE, LOQUE EUROPEA, 2004).

- *SINTOMATOLOGÍA*

En principio la LE no tiene repercusión efectiva sobre el dinamismo de la colonia y es, un cierto tiempo después, cuando pierde su población de forma evidente, sobre todo en casos graves. Las larvas pierden su color blanco lechoso y brillante. Se vuelven amarillentas y opacas, mostrando por transparencia su sistema traqueal. Si se levantan con una aguja de transferencia se encuentran flácidas (ni viscosas ni filamentosas). A medida que las larvas van muriendo, son retiradas de la celda vacía. De esta manera se observan larvas desarrolladas al lado de huevos, presentando el panal un mosaico de edades llamado comúnmente cría salteada. En ningún momento, hay adherencia de los restos larvales a las paredes de la celda y la extracción simple es fácil, por lo que si se golpea el panal las escamas caen.

Cuando la infección es grave, las obreras no alcanzan a retirar todas las larvas muertas y se encuentran estas larvas en las celdas con un color subido que puede llegar a marrón y se percibe un olor pútrido, Asimismo, las larvas suelen morir cuando las celdas están operculadas, presentando un color similar a Loque Americana (Llorente M. J., LOQUE EUROPEA, 2008).

- *PATOGENIA*

La infección de la larva se realiza por vía oral, al ingerir alimento que esté contaminado por el agente causal, *M. pluton*, que al llegar al meso intestino, se instala en la membrana peritrófica y se reproduce rápidamente acumulándose en la superficie de contacto con la luz intestinal y más tarde invade el resto de las estructuras de la larva, (Fig. 13), provocando su muerte y transformándola en una masa de color marrón amarillento, cuando la celdilla está todavía abierta.

Debido a la resistencia del *M. pluton* a la acidez de la jalea real, su acción es efectiva durante los días iniciales de la fase larvaria, unido a la baja tensión de oxígeno existente en el aparato digestivo en esos momentos. Esta alta acidez parece ejercer una acción bactericida sobre *B. alvei* y *S. apis*, que no se reproducen en larvas alimentadas con jalea real (Todomiél, 2008).



**Fig.13.** Infección de larvas por Loque Europea

- *CICLO DE VIDA*

Las larvas son susceptibles de adquirir la enfermedad hasta las 48 hrs. de nacidas. El *Melissococcus pluton* es ingerido con el alimento contaminado con bacterias proporcionado por las nodrizas o por la mezcla de este con los alimentos, cuando está presente en la celdilla de la larva, pasa al intestino medio y utiliza los nutrientes que las larvas reciben, estableciéndose una competencia por el alimento muriendo la larva entre 3 y 5 días por destrucción del epitelio intestinal e inanición. Las abejas limpiadoras que intentan remover estos restos larvales se contaminan con microorganismos y los pasan a las nodrizas durante el intercambio de alimento. Estas últimas lo transfieren a las larvas durante la alimentación de las mismas. La muerte de las larvas puede acelerarse por la acción de las bacterias secundarias (Fig. 14).

A esta enfermedad se le conoce también como la enfermedad de la cría abierta. Igual que en la Loque Americana, la larva muerta se deshidrata en 30 días y es fácilmente removida por las obreras limpiadoras (Llorente M. J., LOQUE EUROPEA, 2008).

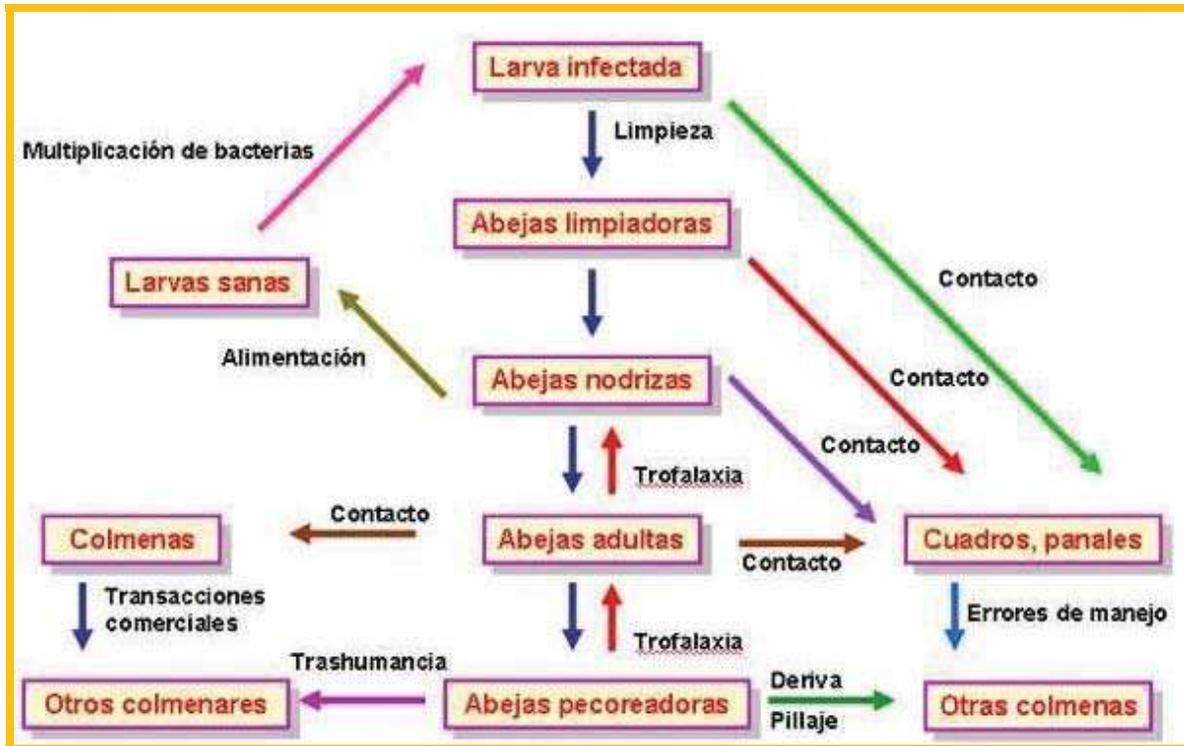


Fig. 14. Cadena epizootológica de Loque Europea.

- *DIFUSION DE LOQUE EUROPEA*

La propagación de estas bacterias se realiza a través de las propias abejas (abejas limpiadoras y pilladoras, y la caza de enjambres que tienen abejas contaminadas), por medio de panales viejos que presentan escamas, larvas contaminadas, y polen. Uno de los factores preponderantes es el traspaso a otras colmenas es la deriva y la multiplicación de colonias enfermas.

El stress (ambientes húmedos y fríos favorecen el desarrollo de la enfermedad), la presencia de *Nosema apis*, la mala alimentación, los malos manejos y desequilibrios biológicos son algunos de los agentes que predisponen de la enfermedad.

La LE desaparece frecuentemente debido a la capacidad de limpieza de algunas colmenas, aunque lo más común es que persista en forma peligrosa, comprometiendo la viabilidad de la colonia. Programas tendientes a obtener abejas con mayor comportamiento de limpieza, podrían disminuir fuertemente la presencia de LE.

Los núcleos suelen ser más susceptibles a padecer la enfermedad que las colonias fuertes, por tal motivo se debe tratar de multiplicar siempre colonias sanas, aunque las reinas con las que se encabece el núcleo sea resistentes. Núcleos hechos de colonias enfermas pueden llegar a morir, antes de que la nueva reina exprese su genotipo (Todomiél, 2008).

- **CONTROL**

Si la enfermedad está muy desarrollada (ocupa gran parte de la cría), lo más aconsejable es la destrucción de la colonia, pudiendo utilizar el material apícola luego de una buena desinfección. Para el combate de esta enfermedad se recomienda:

- No comprar o usar reinas de origen dudoso, pueden ser enfermas o viejas.
- Usar reinas jóvenes y de buena procedencia.
- No utilizar panales viejos ni material dudoso.
- Tener agua limpia disponible para las abejas.
- Realizar una buena invernada.

Es importante tener un buen equilibrio entre nodrizas y pecoreadoras y buena alimentación. Otoño y primavera son las épocas más propicias para el desarrollo de la enfermedad (Fig.15).



Fig. 15. Esquema de Control de Loque Europea

Si las colonias no han mermado fuertemente su población, durante el brote primaveral, antes de recurrir al control químico, es aconsejable incentivar a las colonias con jarabe de azúcar 1:1, esta práctica suele solucionar el problema y aumentar el área de cría. No son aconsejables tratamientos preventivos (OIE, 2004).

- *TRATAMIENTO*

Si la enfermedad está desarrollada y ocupa gran parte de la cría, es preferible su destrucción por el fuego antes que su tratamiento farmacológico. Las sulfamidas no tienen acción curativa contra la Loque europea, mientras que oxitetraciclina o las tetraciclinas (nombre comercial), la estreptomina o la neomicina, de uso veterinario dan resultados altamente satisfactorios.

La dosis recomendada es la de 1gr. de sustancia activa por litro de jarabe, preparado en la proporción de 1kg. de azúcar por litro de agua. Se debe proporcionar a cada colonia un tercio de litro de jarabe medicado, con el fin de conseguir un consumo rápido e impedir su almacenamiento.

Esta forma de suministrar el antibiótico se puede llevar a cabo también por pulverización de los cuadros. Se recomienda realizar tres tratamientos con intervalos de siete días. Los antibióticos aplicados en forma seca tienen la ventaja de que, además de no incitar al pillaje, mantienen su actividad durante todo el tiempo que permanecen sobre los panales. En este caso es conveniente mezclar el antibiótico con azúcar glas para un mejor reparto.

También es preciso mantener un control sobre la limpieza e higiene de todos los elementos apícolas que se utilizan en la explotación. Es preciso señalar que en este momento no existen antibióticos autorizados para el control de la Loque europea (Llorente M. J., LOQUE EUROPEA, 2008).

**DIFERENCIAL ENTRE LA LOQUE AMERICANA Y LOQUE EUROPEA**

ENFERMEDAD	EDAD DE INFECCIO	EDAD DE MUERTE	OLOR	COLOR	OPERCULOS	ESCAMA
LOQUE AMERICANA	24 HORAS	9 A 12 DIAS	PEGAMENTO O PESCADO	AMARILLO CREMOSO,	OBSCUROS HUNDIDOS,	FUERTEMENTE ADHERIDA A LA
LOQUE EUROPEA	48 HORAS	3 A 5 DIAS	VINAGRE O GRASA RANCIA	BLANCO GRISACEO	SIN OPERCULAR	SE REMUEVE FACILMENTE

Elaboración del cuadro: Jacobo. 2009.

**5. ENFERMEDADES FUNGICAS**

**5.1 CRÍA DE CAL**

- **DISTRIBUCION**

Está difundida en las abejas melíferas en Europa y Norteamérica. La afección se reconoce fácilmente en las áreas de cría operculada donde las larvas infectadas ya muertas permanecen en celdas desoperculadas por las abejas nodrizas. Las larvas se cubren inicialmente de un moho blanco y esponjoso que se hunde hasta llenar la celda. Las cabezas de las larvas suelen eludir la infección y sobresalir de la capa fungosa. Después las larvas infectadas se secan y se encogen y pueden tomar un color gris o negro a medida que se van formando esporocistos fungosos en su superficie. En casos graves se hallarán estas “momias” en el piso de la colmena e inmediatamente fuera de ella. Aún así, las larvas momificadas que advierta el apicultor representarán sólo una pequeña proporción de las infectadas. Esta afección rara vez mata a la colmena, lo más frecuente es la pérdida de larvas que se traduce en un debilitamiento general de la colmena y, por ende, en una menor cosecha de miel. Sin embargo, muchas razas de abejas pierden cada primavera una proporción de su cría a causa de esta enfermedad, aunque logran superarla y hasta pueden producir una buena cosecha.

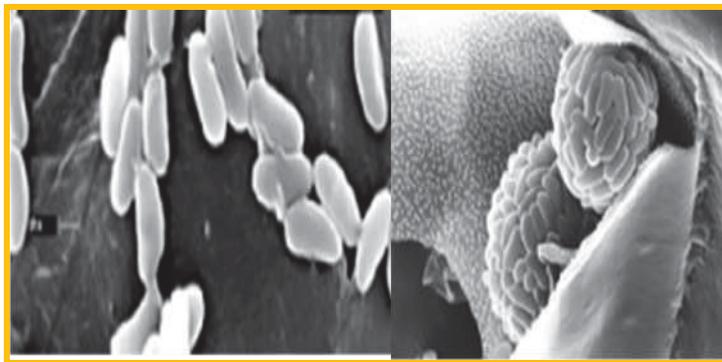
El principal microorganismo que interviene en el desarrollo de esta enfermedad es el hongo *Ascosphaera apis*, cuyas esporas viscosas suelen estar presentes en las abejas adultas y en el interior de la colmena.

Experimentalmente se ha comprobado que cuando las esporas son suministradas a larvas mantenidas en condiciones ideales, no acusan síntomas de yesificación. La enfermedad se desarrolla sólo si la cría vive en un medio fisiológicamente de desequilibrio o situación de estrés. En tales condiciones las esporas germinan en el tracto digestivo de la larva o en la superficie larval, y el hongo crece a través de los tejidos del cuerpo, originando una masa de hifas fungosas que son las que dan el aspecto “yesoso” blanco a las larvas momificadas.

La enfermedad es propagada por abejas errantes y por la práctica de la apicultura. Hasta el 20 % de las abejas jóvenes pueden equivocarse su colmena durante sus primeros 4 días de vida adulta (deriva), sin embargo los zánganos son aceptados en la mayoría de las colmenas. Es probable que por medio del pillaje, haya esporas presentes en todas las colonias. Las esporas de la cría yesificada son longevas, y resisten temperaturas más altas que la temperatura de fundido de cera, también resisten la luz ultravioleta y productos químicos. Sin embargo las esporas se pueden destruir en panales en desuso exponiéndolas al vapor de ácido acético durante 24 horas. Se podrá aliviar la enfermedad eliminando los factores de stress, mejorando la relación cría - nodriza y evitando el déficit de polen. El comportamiento higiénico es un mecanismo de tolerancia a la enfermedad por lo tanto abejas con alto comportamiento higiénico son propensas a padecer menos esta afección. El recambio de reina contribuye al control de esta enfermedad (Enfermedades fungicas, 2008).

- *AGENTE CAUSAL*

Es una enfermedad producida por el hongo *Ascosphaera Apis*, presenta una forma adulta que semeja algodoncillo, técnicamente corresponde a las hifas o forma vegetativa, además presenta una forma de resistencia que son las esporas (Fig. 16). Como en las enfermedades bacterianas estas son las causantes de su propagación, pueden sobrevivir en el medio ambiente hasta por 15 años. En la colmena el hongo se puede desarrollar a temperaturas que oscilan entre los 20 y los 30°C.



**Fig.16.** Esporas de la Cría de Cal vistas al microscopio.

La enfermedad puede presentarse en las larvas de las tres castas de abejas mellíferas, pero suele ser recurrente en crías de zánganos, quizá por encontrarse en la periferia del nido donde la temperatura es más baja. Esta parasitosis es más frecuente en temporada de lluvia y épocas de frío. Los hongos por si solos no causan grandes estragos, se requieren de factores que son determinantes como la humedad, la mala ventilación, bajas temperaturas, colonias débiles y uso excesivo de antibióticos (Apinet-INTA, 2010).

- *CICLO DE VIDA*

Las larvas son más susceptibles de adquirir la enfermedad entre 3 y 4 días de edad, las esporas llegan con el alimento al aparato digestivo o bien se adhieren a su piel si están presentes en su celda y con los factores citados anteriormente los micelios del hongo empiezan a crecer a partir de la espора en el intestino de la larva o en su piel. La cría afectada toma el aspecto de una momia y muere en la celda abierta o recién operculada; después se seca y endurece tomando la consistencia y color de un pedazo de yeso que se desprende fácilmente (Fig.17). La mortalidad de la cría se ha visto agudizada por la presencia de la varroasis de las abejas y puede sobrepasar el 30% (Apinet-INTA, 2010).

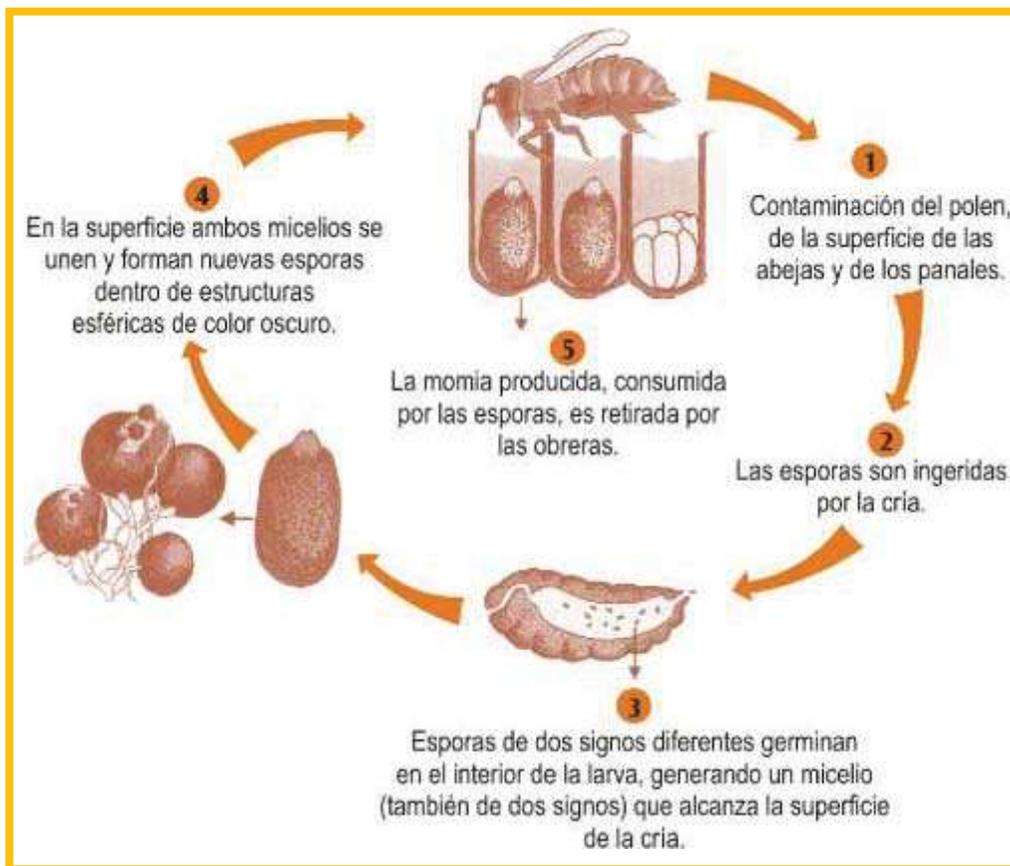


Fig. 17. Etapas de desarrollo de *Ascosphaera Apis*.

- **SINTOMATOLOGIA**

- Disminución en la actividad general de las abejas;
- Panales con distribución desigual de la cría;
- Alteraciones en los opérculos, ya sean perforados o hundidos;
- Presencia de momias en distintas partes de la colmena:
  - Plancha de vuelo,
  - Sobre el piso de la colmena,
  - En los cuadros de cría,
  - En el suelo, alrededor del alza (Apinet-INTA, 2010).

- **ETIOLOGÍA**

Las esporas son hialinas y elipsoidales. Presentan una superficie cerosa que les permite adherirse a distintos sustratos. Se pueden encontrar en la miel, en el polen

almacenado, en la cera y sobre el cuerpo y en el intestino de abejas adultas, en colmenas sanas y enfermas. Son altamente resistentes y pueden mantenerse viables durante 15 años. Pueden sobrevivir un año en el polen y dos años en la miel. Germinan en una atmósfera rica en dióxido de carbono (12 %), resisten las radiaciones ultravioletas, la temperatura de fusión de la cera y la acción de soluciones formuladas.

La cría yesificada presenta algunas características de suma importancia. Una de ellas es la variación en los niveles de infección; un apicultor puede hallar en su apiario colmenas poco afectadas y otras con gran mortalidad en su cría. Las razones para ello residen en la resistencia intrínseca de cada colonia a la enfermedad.

Por otra parte, existe un número importante de reservorios de esporas. Entre ellos cabe mencionar a las mismas abejas adultas, a flores y fuentes de agua, a los distintos productos de la colmena, a los materiales utilizados por el apicultor. La aparición y evolución de la enfermedad están relacionadas al *stress* generado por distintas causas; no solo debe producirse la ingestión de esporas por las larvas, sino que es necesario que actúen factores ambientales y de manejo sobre la cría (causas predisponentes). Se ha mencionado un gran número de contingencias capaces de provocar estrés en las colmenas. La cantidad y diversidad de las mismas puede variar de acuerdo a la zona geográfica en la que se desarrolle la actividad apícola.

Entre las más conocidas se pueden citar:

- Enfriamiento de la cría: Es el factor de mayor relevancia. No es necesaria una larga exposición a bajas temperaturas para que se desencadene la enfermedad.
- Desequilibrios nodrizas/cría: Cuando la población de abejas nodrizas no es la adecuada, la temperatura del nido de cría no alcanza a mantenerse en forma normal.
- Elevada humedad y pobre ventilación.
- Deficiencias en la alimentación: Causadas por un escaso aporte de polen.

- Manejo inadecuado y excesivo.
- Padecimiento de otras enfermedades e infestaciones provocadas por *Varroa jacobsoni* (SAGARPA, 2008).

- **DISEMINACIÓN**

La dispersión de la enfermedad a través de las esporas se da de distintas maneras:

Entre colmenas sanas y enfermas:

- Al producirse pillaje sobre colonias muy afectadas por el hongo, las abejas que ingresan a las mismas vuelven a sus colmenas con una carga de esporas adheridas a su cuerpo.
- Las abejas de colonias enfermas que pierden el rumbo e ingresan a colmenas que no son las suyas.
- Parásitos como *Varroa jacobsoni* son vectores de importancia de la enfermedad.
- Por pecoreo de abejas de colmenas sanas a fuentes florales ya visitadas por abejas de colmenas enfermas.
- El propio apicultor, por medio de un manejo inadecuado, interviene en la diseminación de esporas de *Ascosphaera apis*.

Dentro de una misma colmena:

- Por trofalaxia (transferencia de alimento de una abeja adulta a otra).
- Por heces y restos de muda de larvas enfermas que quedan en el interior de las celdillas (Enfermedades Fungicas, 2008).

- **DIAGNOSTICO**

- Clínico: En el campo, esta micosis es de muy fácil diagnóstico. Las colmenas afectadas presentan momias en distintos lugares de la colmena (piso y cuadros), como así también en las proximidades de la piquera.

- Laboratorio: Se realiza un análisis microscópico del hongo para determinar la especie involucrada en la aparición de la enfermedad (Enfermedades Fungicas, 2008).

- *CONTROL*

En la actualidad, los trabajos realizados para lograr el control de la Ascosferosis se han encaminado en tres direcciones:

- Búsqueda de agentes químicos.
- Prácticas de manejo.
- Genética de abejas.

**FACTORES PREDISPONENTES**

CAUSA	EFECTO
HUMEDAD	Provee un medio ambiente adecuado.
MALA VENTILACION	Favorece la presencia de humedad.
BAJAS TEMPERATURAS	Proveen la temperatura ideal (20 – 30 °C).
COLMENAS DEBILES	No pueden mantener la temperatura del nido por encima de los 30°C.
ABUSOS DE ANTIBIOTICOS	Se destruye la flora bacteriana normal del tracto digestivo de la abeja.
ESCAZES DE RESERVAS PROTEICAS	Colmenas debiles predisponentes a enfermedades.

Elaboración del cuadro: Jacobo. 2009.

- *TRATAMIENTO*

- Aplicar una solución de agua con vinagre al 25% (una taza de vinagre por litro de agua) con atomizador manual a los bastidores.
- Nistatina o Tiabendazol. Aplicar 2 gr por tratamiento por colmena, de tres a cuatro tratamientos con intervalo de 8 a 14 días en jarabe de alimentación o mezclado con azúcar glas (Cria Yesificada, 2006).

- *PRACTICAS DE MANEJO*

Las prácticas de manejo recomendadas están dirigidas a reducir el estrés (prevención de factores predisponentes) y la masa infectante (disminución de la carga de esporas).

Es importante evitar la apertura de colmenas en días fríos, el desplazamiento de cuadros de cría a lugares de la colonia donde los cuidados y la temperatura no sean suficientes, la alimentación con jarabe en momentos inadecuados; mantener colmenas con adecuada población. Se debe limitar el uso de trampas de polen y proveer de una buena ventilación a las colmenas.

La instauración de un brote produce la acumulación de esporas en el interior de la colmena, por lo que se hace necesario, junto a la prevención de factores predisponentes, eliminar el mayor número de formas infectantes retirando los cuadros viejos y evitar intercambiar material entre colmenas sanas y enfermas. Se debe tener presente la posibilidad de cambio de reina en aquellas colonias en las que reaparece la enfermedad. Las colmenas muy afectadas deben ser aisladas o eliminadas, en caso de ser necesario, quemando cuadros y flameando cajones (Apícolas, 2010).

- *GENETICA DE ABEJAS*

La variación en la susceptibilidad de las colonias a la cría yesificada explica la situación en la que un mismo apiario presenta colmenas altamente infectadas y otras apenas afectadas. Esto nos permitiría seleccionar abejas resistentes a esta micosis.

El desarrollo de líneas de abejas con buenos comportamientos higiénicos y resistentes a enfermedades de la cría, es una buena posibilidad de control para esta y otras patologías (Apinet-INTA, 2010).

## **6. VIRUS**

En la colonia de la abeja de la miel es frecuente que se hallen presentes algunos virus. Pero la incidencia de infección en la abeja melífera y las señales de síntomas de enfermedades parecen depender, en medida considerable, de otros factores causantes de estrés que afectan a la colonia, como son la escasez de espacio, alimento o agua, la meteorología o la incidencia de infecciones, sean de tipo bacteriana, fúngica o acárida, que llegan por otras vías (Antunez, 2005).

Hay algunos virus que pueden causar una dramática parálisis de las abejas adultas, (notablemente, el llamado *Acute Paralysis Virus* (APV – Virus de Parálisis Aguda) y el *Chronic Paralysis Virus* (CPV – Virus de Parálisis Crónica)) (Wikipedia, 2008).

## 6.1 VIRUS DE LA PARALISIS CRONICA

### *CPV – Chronic Paralysis Virus*

El Virus de la Parálisis Crónica (VCP) causa estremecimientos anormales en las abejas adultas, parálisis parcial que resulta en marcha arrastrada, habilidad de vuelo limitada y abdómenes inflamados. En casos muy serios, se puede observar a miles de abejas arrastrarse en el suelo en la piquera. Además, las abejas infectadas a veces tienen cantidades reducidas de vellosidades y tienen una apariencia oscura y brillante. Es por eso que a esta enfermedad viral a menudo se le conoce como “Síndrome de la Calvicie Negra” (Europe, 2000).

Los brotes severos de la parálisis crónica no coinciden con la estación, sino más bien con incidentes que impiden las actividades normales de pecoreo de las abejas. El mal clima, la escasez y números elevados de colonias por unidad de área, son algunos de los factores que reducen las actividades de pecoreo en las abejas y que dan como resultado condiciones de amontonamiento en la colonia, con las cuales se incrementa el contacto corporal entre abejas sanas y abejas infectadas.

El VPC se ha esparcido a nivel mundial, pero todavía tiene una importancia económica reducida. La sustitución de reinas en una colonia infectada por reinas más resistentes, a menudo ayuda a eliminar los síntomas de esta enfermedad (Wikipedia, 2008).

## 6.2 VIRUS DE LA PARALISIS AGUDA

### *APV - Acute Paralysis Virus*

A pesar de que la naturaleza del virus de parálisis aguda (VPA) es muy similar a la del VPC, los virus en si son muy diferentes. El VPA, el más violento de los dos, se difunde como una enfermedad no aparente, en la mayoría de los casos a través de las secreciones de las glándulas salivales de las abejas adultas y en las reservas de alimento a las que se agregan estas secreciones (Europe, 2000).

Se sabe que el VPA ha matado a abejas adultas y larvas en colonias infestadas con Varroa. A medida de que el acaro de Varroa parasita una abeja infectada, daña sus tejidos y libera partículas de VPA en la hemolinfa (sangre) de la abeja melífera.

Una vez en la sangre, el virus es fatal, ocasionándole a la abeja una semi-parálisis al principio y la muerte entre 3 y 5 días más tarde. Se ha considerado que las enzimas digestivas de la Varroa pueden estimular la reproducción de VPA y que el acaro puede actuar como vector, transfiriendo el virus de abejas infectadas a abejas sanas. Este virus puede transferirse entre colonias a través de las abejas perdidas que llevan consigo ácaros femeninos de Varroa infectados con VPA (Wikipedia, 2008).

## **7. PROTOZOARIOS**

### 7.1 NOSEMIASIS O NOSEMOSIS

- **DEFINICIÓN**

También conocida como la Enfermedad de la desaparición espontanea, es una parasitosis que afecta al tracto digestivo de las abejas adultas (las tres castas), causadas por protozoario *Nosema apis Zander*. La enfermedad es altamente contagiosa y los daños que ocasiona pueden ser muy graves cuando el nivel de infección es elevado.

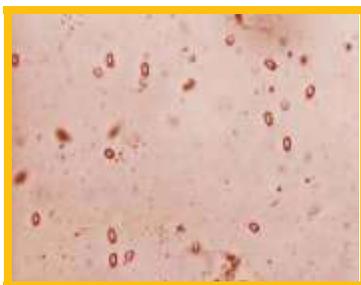
El esporo de *N. apis* es ingerido con el alimento y destruye las células epiteliales encargadas de la digestión y asimilación, de tal manera que no se aprovecha convenientemente el alimento ingerido. Produce una inflamación del intestino de la abeja, generando diarrea.

Las esporas viven en las heces o evacuaciones durante más de dos años; en el suelo de 44 a 71 días, y en la miel durante dos a cuatro meses. Su distribución es cosmopolita, aunque se la considera importante en países templados ya que está muy asociada a factores climáticos como la temperatura, humedad y precipitaciones. Provoca grandes daños económicos al reducir singularmente la capacidad de producción (OIE, 2004).

- **ETIOLOGÍA**

El *Nosema apis* Zander (Fig. 18), es un parasito microscópico de Phylum de los protozoarios, de la clase de los Sporozoarios y del orden de los Microsporidios, que se caracteriza por la formación de esporas que son estadios de resistencia.

Las esporas, son corpúsculos ovalados de aproximadamente 4 a 6 micras de largo por 2 a 4 de ancho. En el interior de una espora se aloja la forma vegetativa del parasito, que posee 2 núcleos y un filamento. El filamento se encuentra enroscado y es 70 veces más largo que la espora, lleva el nombre de filamento polar. La espora posee un micrópilo en uno de sus polos para permitir la salida de la forma vegetativa a través del filamento polar. La viabilidad de las esporas depende de las condiciones a las cuales son expuestas, pueden permanecer viables por muchos meses en heces secas sobre los panales, pero pierden su viabilidad si se exponen a la temperatura superior a 37°C. inferiores a 11°C. o fumigantes específicos (Todomiel, 2009).



**Fig. 18.** Observación microscópica de esporas de *Nosema apis* Zander.

- *CICLO DE VIDA*

El principal efecto del protozooario es causado a nivel de intestino, donde el parásito provoca seria destrucción celular con la consiguiente pérdida de la capacidad de absorción y de secreción.

Al alterarse dichos procesos básicos en el metabolismo de los nutrientes, se desencadenan una serie de trastornos metabólicos los cuales derivan en los signos clínicos. (OIE, 2004).

- *PATOGENIA*

Las esporas son ingeridas por las abejas desde el alimento o el agua contaminada, llegan al buche melario y de aquí, después de atravesar el proventrículo, se dirigen al intestino medio después de unos diez minutos de haber sido ingeridos, donde favorecidas por los jugos intestinales, germinan. La germinación ejerce una presión interna en el espora que hace que se evagine el filamento polar y gracias a éste, penetran a las células de la pared ventricular. Por el filamento que es hueco, se libera el contenido del espora e invaden la célula del intestino de la abeja. Se multiplican y desarrollan con mucha rapidez utilizando los componentes de la célula parasitada. La infección se inicia en la parte posterior del ventrículo y de allí se disemina a la parte anterior. Una vez dentro de la célula, el parásito aumenta su tamaño, inicia la división celular y pasa por todos los estadios (meronte, merozoíto, esporonte, espora) hasta finalizar con una enorme cantidad de nuevos esporos. Bajo condiciones óptimas, el desarrollo se completa entre 48 y 60 horas. Las células endoteliales afectadas por distintas fases del desarrollo del parásito se desprenden del revestimiento intestinal y caen por último a la luz del intestino liberando nuevas esporas y diferentes estadios evolutivos de *Nosema* (Fig. 19) (Beekeeping.cl, 2008).

Una parte de estas nuevas esporas infestan las células endoteliales vecinas sanas o regeneradas (autoinfección) y otra parte se elimina por medio de las heces al medio ambiente, reiniciando el ciclo en otras abejas. Si la temperatura se mantiene por encima de los 30°C, en dos semanas se infecta la totalidad del intestino medio de la abeja, provocando un gran daño celular. Se produce la

pérdida del tono muscular del órgano lo que lleva a la desaparición de sus estrías dejándolo relajado.

También afecta la coloración normal del ventrículo, tornando el color normal marrón verde amarillento a un color blanco lechoso. Debido al daño producido en el tracto digestivo, no se aprovecha convenientemente el alimento ingerido por la abeja. A consecuencia de esto, se produce una lenta debilitación generalizada de la colonia, que se manifiesta en la disminución de la vida media de las abejas, los movimientos y la respuesta de los estímulos de los individuos afectados. En reinas afectadas, además de estos síntomas, se presenta una disminución en su actividad de postura.

Es muy importante la temperatura en la evolución del parasitismo de Nosema. Si ésta se mantiene entre 30°C y 35°C, una sola espora es capaz de infectar todo el ventrículo, aunque la dosis infectiva media es de aproximadamente 30 o 90 esporos por abeja. Cuando la infección alcanza su nivel máximo, una sola abeja puede albergar entre 30 a 50 millones de esporos (Llorente. M, 2009).

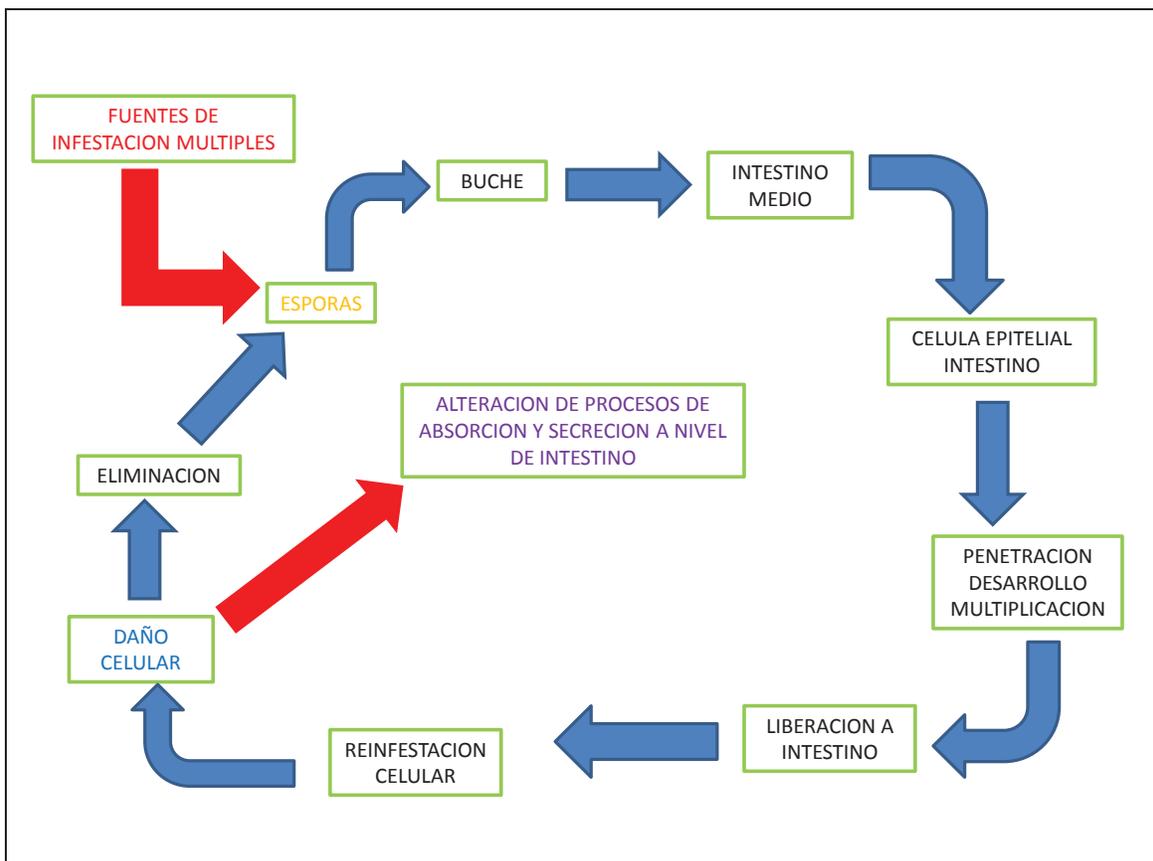


Fig. 19. Ciclo de vida de Nosemiasis.

- *SINTOMATOLOGÍA.*
  - Muerte prematura de abejas, incapacidad para el vuelo, temblores de alas, movimientos espasmódicos causados por la inanición.
  - Desarrollo deficiente de glándulas.
  - Aumento del consumo, con una digestión disminuida.
  - Repleción de intestino y ampolla rectal, aumento de peso, compresión de sacos aéreos.
  - Defecación en un período avanzado de la enfermedad. Heces claras en bordes externos de las celdas, marrón claro y amarillo en la piquera: enfermedad avanzada.
  - No es signo patognomónico.
  - Disminución de vida media de las abejas, por disminución de reservas, carencia proteica. Escasa actividad de vuelo.
  - Deficiente atención a la cría.
  - Abejas volando aisladamente en invierno.
  - Desarrollo atrasado de la colonia, principalmente en primavera.
  - Muerte de abejas adultas.
  - Debilitamiento de la colmena (Beekeeping.cl, 2008).

- *TRATAMIENTO*

Principio activo. Fumagilina

- Vías de administración.

La fumagilina puede suministrarse en forma de jarabe o de "torta".

- En jarabe.
- Debe prepararse y usarse en el momento:
- Preparar 24 litros de jarabe utilizando dos partes de miel y una parte de agua (jarabe de otoño).
- Disolver el envase de 25 gr. de Fumidil "b" en medio litro de jarabe.
- La temperatura del jarabe no debe ser superior a 30 grados.
- Incorporar el producto disuelto al resto del jarabe.

- Se debe administrar un litro del jarabe por colmena tres veces a intervalos de 7 días.
  - Para el tratamiento de primavera se procede de igual manera, sólo que el jarabe a utilizar deberá ser de una parte de azúcar y una de agua.
  - En torta candy.
  - Mezclar bien 25 gr. de Fumidil "b" con 2400gr. De azúcar impalpable.
  - Incorporar miel para unir el polvo y adquiera una consistencia semidura.
  - Dividir el total de la masa en 24 partes (120gr. cada una).
  - Colocar cada una sobre papel, introducirlo por la piquera o colocar sobre los cabezales de los marcos con cría (Llorente, M., 2009).
- *CONTROL*
    - Evitar el exceso de humedad dentro de la colmena, como así también los lugares húmedos para la instalación del colmenar.
    - Invernar con buena reserva de miel y polen.
    - Realizar por lo menos una vez al año (otoño o primavera) un muestreo de abejas.
    - Tener colmenas con buena población y parejas durante todo el año.
    - Realizar cambio de reina todo los años de los apiarios (Apícolas, 2010.).

## 7.2 AMEBOSIS O AMEBIASIS

- *DEFINICIÓN*

La Amebiasis, es una parasitosis de los túbulos de *Malpighi* de las abejas adultas, causada por el protozooario *Malpighamoeba mellificae Prell*. La enfermedad es contagiosa y su severidad es aun discutida; la mayoría de los autores no la consideran importante. Esta enfermedad fue detectada en Centro América, en Guatemala en 1988, por A. Moreno en los laboratorios de la universidad de San Carlos de Guatemala (Llorente, 2009).

- **ETIOLOGÍA**

*Malpighamoeba mellificae* Prell, es un parasito microscópico del *Phylum* de los protozoarios y del orden de los Sarcodinos que se caracteriza por la formación de quistes como estadios de resistencia.

Los parásitos son extracelulares y se alimentan por pseudópodos, aunque parece ser que poseen igualmente flagelos que lo ayudan a llegar a los túbulos de *Malpighi*. Los quistes tienen una forma redonda y miden de 5 a 8 micras de diámetro. Los quistes sobreviven por más de 6 meses en las heces fecales de las abejas en los panales, pero son susceptibles a desinfectantes comunes (E., 2009).

- **EPIZOOTIOLOGÍA**

La enfermedad se encuentra ampliamente diseminada en Europa, Oceanía y América. La amebiasis es casi exclusiva de las abejas obreras, ya que resulta muy difícil que la reina y los zánganos se contagien. La fuente de contagio y los mecanismos de transmisión, así como los factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad, son virtualmente los mismos que los de la *Nosemiasis* (Fig. 20) (Llorente; Amebiosis, 2009).



**Fig. 20.** Cadena Epizootiológica de Amebiasis.

• **PATOGENIA**

El ciclo de vida del *Malpighamoeba mellificae*, dura entre 22 y 24 días y sus estadios inicial y final están constituidos por su forma de resistencia y diseminación que es el quiste. Una vez ingeridos, los quistes llegan al ventrículo de la abeja, donde los jugos gástricos favorecen su germinación y liberación de la forma vegetativa, lo cual ocurre a la altura del píloro donde se acumula mucha materia sólida de los alimentos (Fig. 21).

Esta materia sólida actúa como un tapón, haciendo que los parásitos migren al interior de los túbulos de *Malpighi* los cuales desembocan en el píloro. Una vez en los túbulos de *Malpighi*, los protozoarios adquieren su forma ameboide, se fijan al epitelio y se empiezan a alimentar con la ayuda de sus pseudópodos. Los parásitos se multiplican por fisión binaria y después de 3 a 4 semanas, muchas células epiteliales de los túbulos ya han sido destruidas y han liberado los quistes de los parásitos. Los quistes pueden infectar otras células o pasar al intestino y luego al recto para ser excretados con las heces.

Hasta ahora solo se ha probado la presencia y el daño del *Malpighamoeba mellificae* exclusivamente en los túbulos de *Malpighi*. La gravedad de la enfermedad no es muy clara todavía, pero es un hecho que cuando se presenta en combinación con otras enfermedades como la Nosemiasis, resulta ser severa (Lange, 2002).



Fig. 21. Ciclo biológico de *Malpighamoeba mellificae*.

- *CUADRO CLÍNICO*

Nadie ha descrito una sintomatología hasta ahora.

- *TRANSMISIÓN.*

Las abejas se pueden infestar a causa de la ingestión de quistes desde diferentes fuentes tales como:

- Agua contaminada.
- Succión de restos de abejas contaminadas y muertas a causa del manejo.
- Al manejar deposiciones para poder eliminarlas de la colmena.
- Por consumo de miel contaminada, esta puede ser contaminada por el estrés pos transporte (Llorente; Amebiosis, 2009).

- *DIAGNOSTICO*

Se requiere del laboratorio para establecerlo con claridad. Una disección del tubo digestivo de las abejas sospechosas, permite ver los quistes a través de las paredes de los túbulos de *Malpighi* con un microscopio óptico a 400 X. Esto es factible, ya que las paredes de los túbulos se encuentran inflamadas y se tornan transparentes (SAGARPA, 2008).

- *TRATAMIENTO*

No existen productos químicos para tratarlas, pero las sulfas tienen cierta acción sobre el parasito. El uso de fumigaciones con acido acetificó como en la Nosemiasis, ha probado ser muy efectivo en la descontaminación de los panales, pero un buen manejo como el recomendado para la Nosemiasis, es lo más aconsejable (SAGARPA, 2008).

## 8. ACAROS PARÁSITOS

### 8.1 ACARIOSIS O ACARIASIS

También conocida como *Enfermedad de la Isla de Wight*, es una parasitosis de las tráqueas de las abejas adultas, causada por el acaro *Acarapis woodi* (Rennie).

El ácaro fue identificado por primera vez en abejas procedentes de la isla de Wight en el canal de la Mancha. En 1905 se presentó una mortandad inusual en esta isla, lo que luego continuó en todas las regiones de Gran Bretaña donde existían apiarios; para 1920, se habían perdido casi el 90% de las colonias de abejas de Inglaterra. Los apicultores adjudicaron esta severa pérdida a la Acariosis, sin embargo, hoy día, esta aseveración se ha puesto en tela de juicio por muchos autores, ya que al parecer hubo además otros factores implicados como varias enfermedades y malas condiciones climáticas.

En México, la Acariosis ocasiono los primeros años después de su detección en 1980, graves pérdidas económicas para los apicultores. En la actualidad no se tienen estudios que permitan evaluar los daños ocasionados y al parecer se ha establecido un equilibrio entre el parásito y las abejas (Beekeeping.cl, Acariosis. 2008).

- **ETIOLOGÍA**

El *Acarapis woodi* (Rennie), es un parásito microscópico de la clase de los arácnidos y del orden de los ácaros (garrapatas). Al igual que la mayoría de los ácaros, tiene 4 pares de pata. El tamaño de los ácaros es variable, la hembra mide de 120 a 150 micras de largo por 60 80 de ancho; el macho es más pequeño y mide de 80 a 100 micras de largo por 40 a 60 de ancho (Fig. 22). Las formas inmaduras (huevos y ninfas) muchas veces son mayores que los adultos. El *Acarapis woodi* está dotado de gran cantidad de setas (pelos táctiles) que le ayudan a localizar los espiráculos y a trasladarse en distintas regiones anatómicas de la abeja (OIE, 2004).



Fig. 22. Microfotografía de *Acarapis woodi*.

- **EPIZOOTIOLOGÍA**

La Acariosis afecta a las tres castas de abejas melíferas. El acaro parásita el sistema traqueal y los sacos aéreos del tórax de las abejas (Fig. 23); la infestación se inicia en abejas menores de 6 días de edad, abejas de mayor edad son inmunes a la penetración del acaro a sus tráqueas; la razón de esta inmunidad no ha sido aun bien esclarecida, pero se cree que se debe al endurecimiento de los pelos que rodean los espiráculos (aberturas) del primer par de tráqueas torácicos por donde normalmente penetran los parásitos (Beekeeping.cl; Acariosis, 2007).

Los altos niveles de infestación, se hacen más aparentes después de largos periodos de confinamiento de las abejas dentro de su colmena, lo cual ocurre luego de la época de lluvias, vientos, heladas, pobre floración, debido a que el contacto entre las abejas es más estrecho ya que su mayor longevidad permite que se desarrollen mas ácaros en sus tráqueas.

La transmisión de la Acariosis se favorece con los malos manejos del apicultor, con las abejas pilladoras y con los enjambre. La manera más frecuente en que la enfermedad llega a un apiario sano en zonas libres del problema, es a través de la compra de abejas reinas enfermas o a través de la migración de enjambres. Los ácaros no son capaces de sobrevivir sin un huésped vivo por más de 2 o tres

horas, por eso ni la miel ni el equipo son fuentes de contaminación (Wermer, 2006).

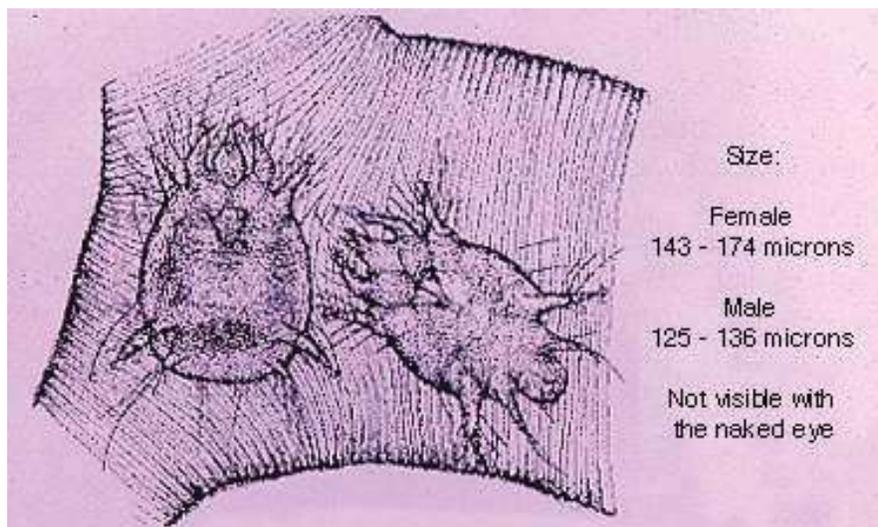


Fig. 23. *Acarapis woodi* en tráquea de abeja.

- **CICLO DE VIDA**

Las abejas jóvenes (menores de 6 días), son infestadas por el acaro hembra cuando establecen contacto físico con abejas parasitadas de mayor edad.

El *Acarapis woodi* pasa de los pelillos del tórax de la abeja enferma a los de la abeja susceptible a los cuales se sujeta con la ayuda de sus uñas. Posteriormente y guiándose por las corrientes de aires producidas por los movimientos respiratorios de la abeja, encuentra el espiráculo de una tráquea del protórax, a través del cual penetra. Una vez en la tráquea, la hembra ovoposita (entre 5 y 7 huevos) los huevos eclosionan y dan lugar a ninfas a los 3 a 6 días y las ninfas mudan y se convierten en adultos aproximadamente en 2 semanas después de puesto los huevos (Fig. 24) (Fernandez, 2002).

Los adultos copulan en el interior de las tráqueas y las hembras fecundadas pueden dar lugar a la siguiente generación en la misma tráquea o bien salen de esta, para infestar a otras abejas. Las abejas transmisoras siempre son mayores a los 14 días de edad. Las infecciones pueden ser unilaterales (parásitos es una tráquea protoracica) o bilaterales (en ambas tráqueas protoracicas).

Tanto las ninfas como los ácaros adultos, se alimentan de la hemolinfa de la abeja, misma que succiona de las paredes de las tráqueas, las cuales perforan

con la ayuda de sus ganchos mandibulares, lo que origina las lesiones de queratinización y melanización que se consideran patognomónicas (típicas), para el diagnóstico en el laboratorio. La insuficiente provisión de oxígeno a los músculos de vuelo a consecuencia de la obstrucción de las tráqueas con ácaros, explica el por qué las abejas pierden habilidad para volar, además, se observa un debilitamiento general del insecto huésped como resultado de la presencia de toxinas liberadas por los parásitos y por la hemolinfa perdida. El tiempo de vida de una abeja enferma es de aproximadamente 30% más corto que el de una abeja sana (Wermer 2006).

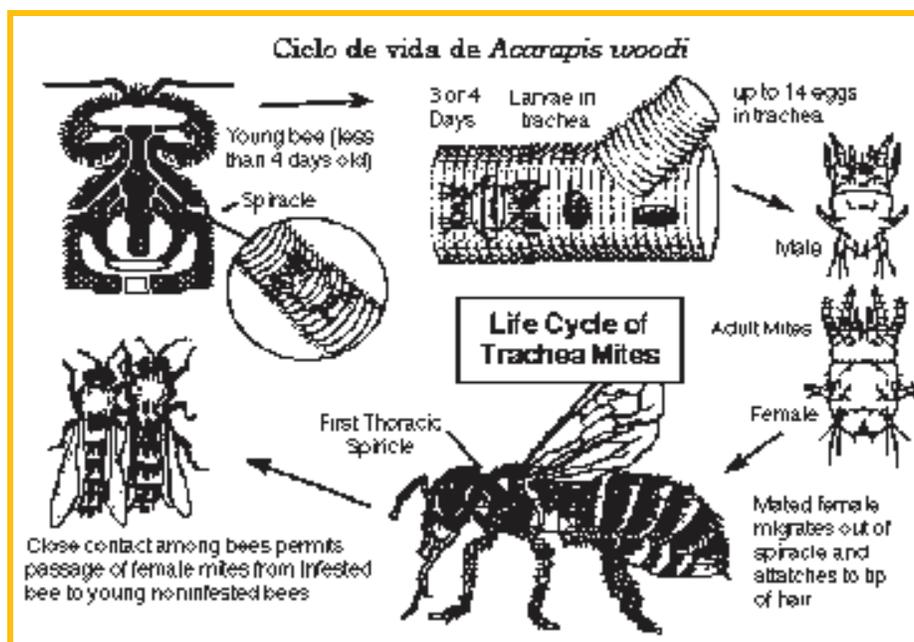


Fig. 24. Ciclo de vida de *Acarapis woodi*.

- **SINTOMATOLOGÍA**

La sintomatología de la enfermedad no es precisa ni característica. Cuando la enfermedad se agrava el vuelo de las abejas es lento y a veces imposible por la alteración de los músculos de las alas. Estas presentan una posición anormal, perpendiculares al cuerpo y caídas, como dislocadas, su abdomen se aprecia distendido, hay abejas muertas o moribundas frente a las piqueras y algunas se ven trepando las hojas del pasto u otras hierbas; otras abejas presentan el tórax desprovisto de pelillos por lo que se ve negro y brillante, es notorio también que las abejas enfermas pierden el instinto de picar. Este síndrome aparece en días

con baja temperatura a la sobra, en colonias altamente infestadas que han pasado por un prolongado periodo de encierro, sin embargo, no es exclusivo de la avariosis ya que pueden también observarse en casos de hambre, envenenamiento por insecticidas o por consumo de alimentos fermentados en exceso, cambios bruscos en la temperatura ambiental o en casos de otras enfermedades como la Nosemiasis, la Amebiasis y la parálisis (Fernandez, 2002).

- *DIAGNOSTICO*

Aunque la época del año, las condiciones climáticas y el cuadro clínico (cuando se observa) nos pueden orientar hacia el diagnostico, este no puede establecerse con certeza a nivel de campo. Es necesaria la ayuda del laboratorio (OIE, 2004).

- *TRATAMIENTO*

En todos los casos, el tratamiento debe ir dirigido a los ácaros adultos, ya que las larvas y las formas inmaduras son menos afectados por los acaricidas, debido a su inmovilidad. Los huevos no son afectados por los tratamientos.

Hay que diferenciar los tratamientos líquidos de los gaseosos. Entre los primeros tenemos el Salicilato de metilo, que desprende vapores a temperaturas de 18° a 20° C. Es necesario realizar tres tratamientos con intervalos de 10 días, utilizando para ello un sistema que asegure una lenta evaporación. Cristales de mentol también se utilizan para el tratamiento de la Acarapisosis.

El mentol debe estar colocado en la parte superior de la colmena y en dosis de 50 g de producto por colonia, repitiendo el tratamiento tres veces a intervalos de tres semanas. En clima cálido se aplica en fondo de la colmena y en clima frío sobre las abejas (OIE, 2004).

## 8.2 VARROASIS

“*Varroa jacobsoni*”

- **AGENTE CAUSAL**

***Varroa jacobsoni* Oud.:** Clasificación: Phylum Arthropoda, Subphylum Chelicerata, Clase Arácnida, Subclase Acárida, Orden Gamasida, Familia Varroidae.

La varroasis es una enfermedad causada por un ácaro parásito que afecta a las abejas en todos sus estados de desarrollo, alimentándose de su hemolinfa, actualmente representa un grave problema en la apicultura mundial, en la que provoca masivas pérdidas, ya sea por mermas en los rendimientos individuales, o por mortalidad de colmenas (APITEC, 2010).

- **ORIGEN Y DISTRIBUCION**

*Varroa jacobsoni*, fue descrito por Oudemans (1904) a partir de ejemplares encontrados en la Isla de Java sobre *A.cerana*. Es un ectoparásito que se alimenta de la hemolinfa de su hospedador. La hembra se encuentra sobre abejas adultas y en desarrollo, mientras que los estaseos inmaduros se localizan sobre las pupas. El macho tiene los quelíceros adaptados para transferir el esperma, por lo que no puede alimentarse y después de fecundar a las hembras muere (Chihuh A.D., et., al. 1992).

*Varroa* parásita, dos especies de abejas:

- *A.cerana* el ácaro no causa daños graves, fundamentalmente debido a que sólo se reproduce en celdas de cría de zángano y a un comportamiento de defensa que poseen las abejas obreras.
- Por el contrario, la interacción entre *Varroa jacobsoni* y *A.mellifera* no se encuentra en equilibrio. En esta especie el ácaro tiene la capacidad de reproducirse tanto en celdas de zángano como de obreras. La reproducción es mucho mayor y por lo tanto puede llegar a causar la muerte de las colmenas.

En 1971, apicultores de Paraguay importaron abejas desde Japón, introduciendo el parásito en América del Sur. En Argentina se detectó por primera vez, en 1976, en colmenas de Laguna Blanca en la provincia de Formosa, aunque se cree que el ácaro había ingresado al país unos años antes. En la actualidad no existen zonas libres de *Varroa jacobsoni* (IICA, 2009).

- **CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS**

El desarrollo ontogenético de *V.jacobsoni* comprende un estaseo larval de tres pares de patas, dos estaseos ninfales de cuatro pares de patas (protoninfa y deutoninfa) y el estaseo adulto (Chihuh A.D., et., al. 1992).

- **MACHO ADULTO**

Es translúcido, periforme con un largo aproximado entre 750 y 900 micrones y un ancho de 700-900 micrones en su parte posterior. Es muy poco esclerotizado, con excepción de sus patas que resultan más oscuras (Fig. 25). Se localiza solamente en el interior de las celdas de cría, no se alimenta y sólo vive unos pocos días. Sus quelíceros no tienen forma de cuchillo como en las hembras, son en forma de tubo y están adaptados para transferir los espermatozoides dentro de las hembras.



**Fig. 25.** *Varroa jacobsoni* macho.

- **HEMBRA ADULTA**

Son más grandes que los machos. La forma del cuerpo es elipsoidal y de coloración marrón-rojizo. Los juveniles tienen una coloración menos acentuada.

Su cuerpo es más ancho que largo, con 1100 micrones de largo y 1600 micrones de ancho aproximadamente. La superficie dorsal está muy bien esclerotizada y densamente cubierta de pelos de longitud uniforme (Fig. 26). Los márgenes laterales presentan pelos de mayor tamaño y en forma de espinas. Los quelíceros tienen forma de cuchillo y conforman una estructura particularmente adaptada para lacerar la cutícula de las abejas. Las patas terminan en ambulacros bien desarrollados, membranosos, con fuertes escleritos basales y sin uñas, perfectamente adaptados para adherirse a las abejas.



Fig. 26. *Varroa jacobsoni* hembra.

- *CICLO DE VIDA*

El ciclo de vida de *V.jacobsoni* se desarrolla en el interior de la colmena de abejas; y se lleva a cabo de la siguiente manera (Fig. 27):

- Cuando una hembra es adulta del parásito abandona la abeja adulta e ingresa en las celdas de cría (tanto de zángano como de obrera) que se encuentran próximas a ser operculadas. Más de una hembra puede ingresar a la misma celda.
- Esta deposita su primer huevo aproximadamente 60 horas después que la celda ha sido operculada y a partir de entonces un huevo cada 30 horas. El primer huevo depositado en la secuencia originará un macho, mientras que los subsiguientes darán origen a hembras.
- Aparecen los distintos estaseos del ácaro: larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. Cada sexo presenta diferentes tiempos de desarrollo. Las

hembras se desarrollan más rápido, por lo que la primera hembra de la progenie, madura casi al mismo tiempo que el macho.

- Los ácaros adultos se fecundan en la misma celda que han nacido. Si sólo ha ingresado una hembra, la fecundación se produce entre hermanos, pero si ingresa más de una hembra puede existir exocría.
- Cuando la obrera o zángano han completado su desarrollo, emergen de la celda de cría conjuntamente con las hembras de *V.jacobsoni* que pueden recomenzar el ciclo.
- Los machos y los estaseos inmaduros que no han completado su desarrollo permanecen en la celda y mueren.

En la regulación del ritmo de crecimiento de una población de *Varroa* dentro de la colmena intervienen varios factores; en primer lugar, se debe destacar el tipo de celda invadida por el ácaro. A diferencia de lo observado sobre su huésped original, *Apis cerana*, el parásito es capaz de reproducirse tanto en celdas de zánganos como de obreras. Presentan una preferencia en promedio 5 veces mayor por las celdas de machos, respondiendo estos comportamientos a determinados controles hormonales. De todas maneras, la fracción de la población del ácaro que se aporta por esta vía es siempre inferior a la que representa el aporte de las celdas de obrera, dada la escasa presencia de cría de zánganos durante gran parte del año.

El éxito reproductivo de *Varroa jacobsoni* depende en gran medida de la proporción de hembras no reproductoras. El número de huevos depositados y la cantidad de esos huevos que alcanzan el estado adulto. (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006.).

- *FORESIA*

El ciclo de vida de *Varroa* presenta dos fases que son:

- LA FASE FORÉTICA

Sólo es llevada a cabo por las hembras adultas, que se localizan sobre las obreras y zánganos para colonizar nuevas colmenas. Una particularidad en esta etapa es

que durante su viaje forético la hembra de *Varroa* puede alimentarse de la hemolinfa de la abeja y vivir por varios meses. El tiempo en que el ácaro permanece en foresia sobre la abeja depende de numerosas variables, dentro de las cuales la presencia de cría y el clima presentan fundamental importancia (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006).

▪ LA FASE REPRODUCTIVA

Puede ocurrir solamente durante el período en que existe cría de abejas en las colmenas. La disseminación puede darse por diversos métodos, dentro de los cuales se deben mencionar:

- 🐝 Por medio de los zánganos que pueden acceder libremente a las distintas colmenas.
- 🐝 Por medio de las abejas forrajeras que se encuentran realizando sus tareas fuera de la colmena y a su regreso pueden ingresar en otras colmenas.
- 🐝 Cuando se produce pillaje de una colmena a otra. Las colmenas pilladas son las más débiles y por lo general las más afectadas por los parásitos. Así, las abejas que ingresan a una colmena débil a realizar pillaje pueden al salir llevar consigo parásitos a sus propias colmenas.
- 🐝 Por causa de enjambres silvestres que se encuentran cerca del apiario e incluso por la captura de enjambres por el propio apicultor.

Por el manejo del apicultor con el traslado de núcleos de un apiario a otro o con el intercambio de cuadros de cría entre colmenas (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006).

• DAÑOS PRODUCIDOS SOBRE *Apis mellifera*

*V.jacobsoni* ocasiona sobre sus hospedadores diversos tipos de alteraciones que pueden agruparse en dos categorías:

- ACCIÓN DIRECTA

Cuando la prevalencia del ácaro en la colmena es alta, las abejas parasitadas al emerger de las celdas de cría presentan diversos tipos de malformaciones. Las más comunes se presentan en las alas, patas (donde generalmente disminuyen el número de artejos) y abdomen. Otro de los efectos perjudiciales ocasionados por el parásito es una disminución en la vida media de los hospedadores (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006).

- ACCIÓN INDIRECTA

Las alteraciones que *V.jacobsoni* puede ocasionar en forma indirecta están ligadas fundamentalmente a la acción inoculativa de diversos tipos de microorganismos. Se ha comprobado que el ácaro es capaz de inocular bacterias y diversos tipos de virus. Existen evidencias de que *V.jacobsoni* crea dentro de una colmena las condiciones ideales para el desarrollo del hongo patógeno *Ascosphaera apis*. Más recientemente, se ha observado que el ácaro es capaz de transportar sobre su cutícula esporas de *Paenibacillus larvae*, agente causal de la Loque Americana.

Los signos clínicos pueden presentarse como una disminución en la producción de la colmena, muchas veces inadvertida por el productor, o bien en los casos de infecciones severas puede acarrear a la muerte de la colonia.

La parasitosis disminuye la longevidad de obreras y reinas, afectando su postura; los zánganos reducen y hasta pierden su capacidad reproductiva. Las pupas muertas pueden alcanzar diferentes grados de putrefacción, desprendiendo un olor nauseabundo. La presencia del parásito provoca en las abejas una actividad más intensa, ya que las mismas tratan de desprenderse de los ácaros. En invierno en caso de infecciones medias y fuertes, son incapaces de formar el bolo invernal y mueren (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006).



Fig. 27. Ciclo Biológico de la *Varroa jacobsoni*.

- **SIGNOLOGIA**

Cuando los niveles de infestación son bajos, no hay manifestación evidente de la enfermedad, no así cuando hay alto grado de parasitismo, situación en la que pueden verse abejas con alas y patas deformadas y el abdomen reducido. En los marcos del nido de cría pueden verse los opérculos roídos irregularmente y presencia de cría salteada. Si una colmena entra a la invernada con niveles de infestación superiores al 5%, es muy probable que esa colonia muera, pues se produce una mayor intensidad de parasitismo al achicarse la colonia.

Muchas colonias en esta situación suelen fugarse de la colmena en pleno invierno dejando un puñado de abejas y muchas reservas. Los daños que ocasionan pueden clasificarse en:

- **DAÑOS DIRECTOS**

Si no se produce el enjambre o directamente la muerte de la colonia, se puede mencionar una reducción del peso de las abejas y reducción del tiempo de vida.

Las abejas adultas parasitadas con una sola varroa, se calcula que viven un 30% menos, mientras que si succionan su hemolinfa dos o más varroas, se reduce su tiempo medio de vida hasta en un 70%. En los casos de alto parasitismo, la abeja no logra nacer y permanece muerta en la celda (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006).

- DAÑOS INDIRECTOS

Debido al mecanismo de succión, el ácaro puede transmitir enfermedades de tipo viral; y ser vector de enfermedades bacterianas, micóticas y víricas (EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO. 2006).

- *DIAGNOSTICO*

- METODOS DE DETECCION

A simple vista, según el grado de infestación pueden observarse los ácaros sobre las abejas adultas, zánganos u obreras.

Cuando no existe ninguna referencia sobre el apiario que se quiere revisar, se debe focalizar la atención en las celdas de zángano, dado que *Varroa* tiene preferencia por este tipo de celdas. Se toma un objeto cortante (puede ser un bisturí, aguja, etc.) con el cual se desoperculan las celdas y se observa detenidamente. Si el ácaro está presente se ve adherido a los cuerpos de las larvas o pupas y contrasta sobre el color perla de la cría por su color marrón rojizo. También se debe examinar el interior de las celdas, ya que el ácaro podría encontrarse sobre el fondo y paredes de las mismas y no adherido a la cría. Para ello es conveniente utilizar una linterna o colocar el cuadro de cría bajo una luz fuerte (NOM-002-ZOO-1994).

- DIAGNÓSTICO EN CRÍA:

Debido a su distribución sobre el panal de cría, a fin de obtener datos más precisos, se hace necesario desopercular entre 50 y 100 celdas determinadas en forma de cruz sobre la cara del panal y se procede a la observación cuidadosa tanto de la cría como del fondo y paredes de las celdas. Los ácaros adultos (color

marrón rojizo) y formas inmaduras (color blanco perláceo) se observarán a simple vista (NOM-002-ZOO-1994).

Para cuantificar el porcentaje de infestación se determina:

- 🐝 Número de celdas examinadas (totales)
- 🐝 Número de celdas con ácaros (parasitadas)

\*\*Divida el número de celdas parasitadas por el número de celdas totales y multiplique por 100.

$$\% \text{ DE INFESTACION} = \frac{\text{No. DE CELDAS EXAMINADAS}}{\text{No. DE CELDAS CON ACAROS}} \times 100$$

Como los valores de prevalencia fluctúan considerablemente a lo largo del año, es recomendable orientarse, a fin de tomar la decisión de utilizar algún tipo de control y con ayuda de extensionistas o personal especializado escoger el método y la estrategia más conveniente.

▪ **DIAGNÓSTICO EN ABEJAS ADULTAS:**

También se puede detectar la presencia de *Varroa* sobre las abejas adultas. Para ello se deben "cepillar" como mínimo 200 abejas (con cuidado de no incluir a la reina) dentro de un recipiente con agua y detergente y agitarlo fuertemente durante unos minutos. Posteriormente se vacía el contenido del recipiente a través de una malla que retenga las abejas y deje pasar los ácaros y se examina la muestra para cuantificar el número de parásitos (NOM-002-ZOO-1994).

Para cuantificar el porcentaje de infestación se determina:

- 🐝 Número de ácaros presentes
- 🐝 Número de abejas en la muestra

\*\*Divida el número de ácaros encontrados por el número de abejas adultas y multiplique por 100.

$$\% \text{ DE INFESTACION} = \frac{\text{No. DE ACAROS COLECTADOS}}{\text{No. DE ABEJAS EN LA MUESTRA}} \times 100$$

Para obtener una mejor referencia sobre el grado de infestación, es conveniente realizar tanto el muestreo sobre las celdas de cría como sobre las abejas adultas para cada colmena elegida. Así, se tendrá una idea más certera sobre la proporción de parásitos presentes en el apiario (NOM-002-ZOO-1994).

- *IMPORTANCIA DE UN DIAGNÓSTICO PRECOZ*

Como se mencionó anteriormente, un signo de la enfermedad es la aparición en la colmena de abejas deformes con alas defectuosas, abdómenes o patas cortas. Sin embargo estos síntomas tardan en aparecer y se manifiestan ante un avance importante de la enfermedad, momento en el cual ya se han producido serias pérdidas. Por lo tanto reviste suma importancia el diagnóstico precoz de la parasitosis, a fin de adecuar los tratamientos y el manejo al sistema de producción en sí.

- *MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL*

Es importante encontrar un tratamiento lógico para cada apicultor ideal, debe buscar meterse la menor presencia de éste ácaro, como herramienta para minimizar las situaciones de stress de las colonias y la entrada de nuevas enfermedades.

Varios tratamientos químicos han aprobado eficientes en el control de varroa, aunque deben ser respaldados por la unidad sanitaria de cada país. Existen algunos métodos biológicos tendentes a disminuir la carga del acaro dentro de las colmenas y que conjuntamente con los métodos químicos, logran bajar el porcentaje de varroa en las colmenas. Ninguno de los productos para combatirlos aprobados han demostrado ser eficientes en un 100% y muchos químicos son tóxicos, cancerígenas y mutagénicos.

Aumentar la cantidad de productos orgánicos en la colmena, no solo disminuye la calidad de varroa, sino que contribuye a disminuir los fenómenos de resistencia de

los ácaros a los productos químicos. Por otro lado al no ser contaminantes disminuye la cantidad de residuos en la colmena. Es importante que todos los apicultores realicen los tratamientos en la misma época a fin de contar las fuentes de re-infestación y aumentar la eficiencia de los ácaros. Mantener las colmenas sanas, vigorosas y con buena población contribuye a mantener las poblaciones de ácaros mas controladas.

La magnitud del alcance de la enfermedad dependerá principalmente de las condiciones ecológicas de cada región y de la movilización de colmenas, que por lo general, adelantan la reproducción del acaro, en climas tropicales con amplia reproducción de las abejas, existen épocas en que las colmenas parecen sanar solas, es importante saber que el acaro sigue presente dentro de las crías, disminuyendo la vida media de las abejas y por ende los días efectivos de pecoreo (SAGARPA, 2008).

\*\* Esto trae aparejado una menor recolección de miel y una menor producción, aunque las colmenas en apariencia se vean saludables

- *TRATAMIENTO*
  - *COMPUESTOS INORGÁNICOS*

- *AMITRAZ.*

- Apivar.

Tiras 500 gr. Aplicar 1 por colmena cada 5 cuadros por 6 semanas. Las abejas rosan las tiras y distribuyen el principio activo.

- Amivar.

Tiras por 4 semanas

- Colmesan.

Líquido- por evaporación 10 cm<sup>3</sup> sobre el piso de la colmena y cabezal de la cámara de cría. Ahumado- envases de 50 ml para 100 colmenas por máquinas gasificadoras o en ahumador cada 7 días, 3 o más veces.

**\*\*EFECTOS:** Mortalidad en crías jóvenes; en abejas adultas por fumigación.

 *CUMAFOS*

- Perizin.

Solución que se gotea a 5 ml por cada cuadro cubierto de abejas, se realizan de 2 a 3 aplicaciones por 7 días.

- Check mite.

Tiras plásticas, 1 tira cada 5 cuadros, retirar a los 45 días.

**\*\*EFECTOS:** Mortalidad de abejas adultas y pérdida de peso en abejas.

 *FLUMETRINA*

- Bayvarol.

Tiras plásticas, 4 por colmena por 6 semanas.

 *FLUVALINATO*

- Apistan.

Tiras de PVC con fluvalinato por 6 semanas.

- Wang's manpu.

Tiras de PVC con 40 mg de fluvalinato por 6 a 8 semanas

**\*\*EFECTOS:** Perdida de abejas adultas, pérdida de peso en zánganos y reinas.

 *BROPROPILATO*

- Folbex.

Tiras 4 aplicaciones, 1 tira cada 4 días

 *CIMIAZOL*

- Apitol.

130 mg por colmena repetir a los 7 días.

 *ACRINATRINA*

- Gabon PA 92.

Tiras plásticas por 24 - 30 días.

- **COMPUESTOS ORGÁNICOS**

- 🐝 **ACIDO FÓRMICO.**

El tratamiento de corta duración consiste en aplicar de 50-60 ml al 60-65% repetido de 3-5 veces en intervalos de 3 o 4 días. Se coloca en un recipiente del que evapora directamente o sobre un paño esponjoso en piso de la colmena.

El tratamiento de larga duración consiste en aplicadores en el interior de la colmena; de uno a dos tratamientos de solución acuosa de ácido fórmico al 85%.

Aplicador: plancha de goma espuma de 20 cm de largo por 10 cm de ancho por 1cm de espesor; recubierta de polietileno, en superficie 2 orificios de 2.5 cm de diámetro. La dosis será de 240 ml; 120 ml por aplicador, uno en cada extremo de la cámara. Repetir a intervalos de 15 días con 2 nuevos aplicadores.

- 🐝 **ACIDO OXÁLICO.**

Un kilogramo de azúcar por un litro de agua, más cien gramos de ácido oxálico (con una jeringa) aplicar 5 cm<sup>3</sup> entre bastidores sobre las abejas. Realizar 4 aplicaciones cada 4 días entre aplicación y aplicación. El jarabe se emplea bien concentrado para evitar diarrea.

- 🐝 **ACIDO LÁCTICO.**

Se prepara en una solución con agua al 15%. Si se utiliza un litro de ácido Láctico de 90% de concentración se adicionan 6 litros de agua para obtener 7 litros de solución al 15%. Siempre agregar el ácido al agua. Aplicar de 4 a 5 ml de solución por cada lado del cuadro, con un rociador común. El tratamiento repetirse 4- 5 veces a intervalos de 4 días.

- **ACEITES ESENCIALES**

- 🐝 **TIMOL.**

8 gramos de timol se colocan en dos tapas de 5- 7 cm de diámetro. 4 gr por tapa y se coloca en la colmena una en cada esquina por cada alza bien poblada; repetir a los 8 días. Hacer dos aplicaciones.

🍯 *ALCANFOR.*

🍯 *MENTOL.*

Aplicación: se prepara un litro con 3/4 de alcohol de 96 grados y 1/4 de agua, diluir 200 grs. de mentol y se empapan tiras de esponja de 25 por 40 cms. se colocan en el fondo de la cámara y se asegura que se evapore repetir el tratamiento de 2 a 5 veces. Es muy efectivo contra la *acariosis*.

## **9. DIPTEROS**

### *9.1 Aethinosis*

#### **“ESCARABAJO DE LA COLMENA”**

- **ETIOLOGÍA**

Parasitosis producida por un pequeño escarabajo, *Aethina tumida* Murray, que afecta a las abejas y que alcanza, en estado adulto, aproximadamente 5 mm de longitud (un tercio del tamaño de la abeja adulta). Su color varía del marrón oscuro al negro.

En Sudáfrica es considerado un mal menor, que ataca principalmente a las colonias débiles y a los cuadros almacenados, no siendo generalmente necesario su tratamiento (Llorente; AETHINOSIS, 2008).

- **DEFINICIÓN.**

*Aethina tumida* es una especie de escarabajo de la familia *Nitidulidae*, del Orden Coloptera la clase Insecta (Fig. 28), cuyas larvas atacan los panales de cría y miel de las colmenas. Su nombre en inglés es *Small hive beetle* (escarabajo pequeño de las colmenas) (SAGARPA, 2008).



**Fig. 28.** El Pequeño Escarabajo de la Colmena.

- *CICLO DE VIDA*

El escarabajo adulto ingresa volando a las colmenas en busca del alimento necesario para iniciar su ciclo reproductivo. Encuentra ahí un lugar apropiado para la postura y aova en las celdas de los cuadros, uno o varios huevos similares a los de las abejas. Al eclosionar las larvas alargadas y de color blanquecino comienzan a cavar galerías en los panales mientras consumen miel y polen (**Fig. 29**). Cuando llegan al estado de pupa se retiran de la colmena y se entierran en el suelo hasta completar el estadio, al desenterrarse el escarabajo es de color amarillento, marrón claro, luego oscuro hasta llegar a negro (SAGARPA, 2008).

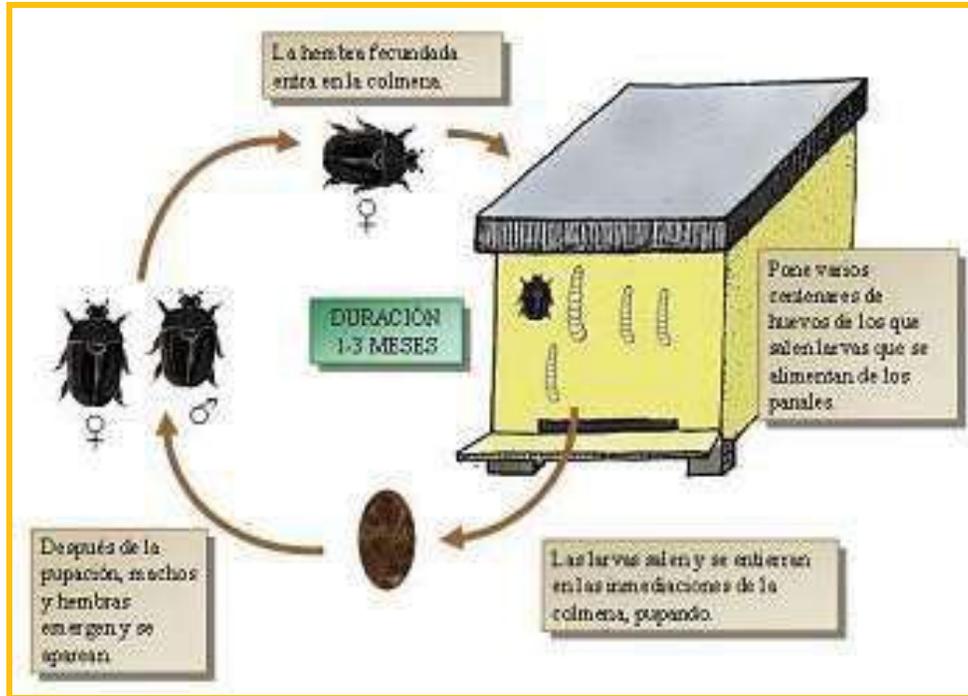


Fig. 29. Ciclo Biológico del Pequeño Escarabajo de la Colmena.

- **DIAGNOSTICO**
  - CLÍNICO.

Las formas adultas y larvas son fáciles de ver en los panales y en el fondo de la colmena atacada. Cuando se abre una colmena afectada se detecta un fuerte olor a miel fermentada. Tienen 2 centímetros en su estadía máxima (Llorente; AETHINOSIS, 2008).

- DIFERENCIAL.

Las larvas de *Aethina tumida* pueden confundirse con las de *Gallaria mellonella*.

- **DAÑOS QUE PRODUCEN**

Cuando las larvas comienzan a cavar galerías y destruir los cuadros, derraman la miel que al mezclarse con sus deyecciones fermenta y despiden un olor similar a naranjas en descomposición que resulta repelente para las abejas pilladoras y la colonia atacada, la cual, finalmente abandona la colmena (Moreno, 2009).

- *TRATAMIENTO*
  - Coumaphos (organofosforado) en forma de tiras colocadas en el fondo de la colmena sobre cartón ondulado.
  - La Permetrina (piretroide) (Moreno, 2009).
  
- *CONTROL*
  - Mantener la limpieza alrededor de las colmenas.
  - No apilar alzas con miel con coberturas que permitan la entrada del escarabajo (sin abejas guardianas se facilita la introducción).
  - Evitar falsas piqueras.
  - Seleccionar líneas genéticas con alto comportamiento higiénico.
  - Remover la tierra cercana a las colmenas con el fin de interrumpir el ciclo del escarabajo (Llorente, AETHINOSIS, 2008).

## 9.2 REPTILES

Entre los reptiles que pueden ser una plaga para las abejas mellifera, están las lagartijas, batracios y otros reptiles. Los sapos son los depredadores más dañinos, pueden comerse más de 300 abejas cada uno en 24 horas. Puede evitar este problema, las colmenas son elevadas del piso de 20 a 40cm. Esto contribuye también a que exista una mejor circulación de aire debajo de la colmena, lo que aumenta el tiempo de uso de equipo apícola, reduce las probabilidades de enfermedades y facilita el mantenimiento del apiario, ya que las hierbas no entorpecen el tráfico de la piquera. Otra forma de controlarlos es colocando una cerca de maduración tela de gallinero de por lo menos 60cm de alto, alrededor del apiario o bien un pedazo de tela de mosquitero a lo largo de la parte inferior de la piquera lo suficiente ancha para evitar la lengua de los batracios.

Existen muchos otros depredadores y plagas de las abejas mellíferas de menor importancia, como los pájaros, avispa, cucarachas, arañas, ratones, zorrillos, etc., que en realidad revisten poca importancia económica salvo en sitios muy, localizados (APITEC, 2010).

## 10. PLAGAS DE LA ABEJA MELLIFERA

### 10.1 POLILLA DE LA CERA

- GENERALIDADES

Se trata del peor enemigo de las colmenas. Hay dos clases de polillas, con tamaño y costumbres distintas. Se trata de:

- La polilla mayor de la cera o falsa tiña (*Galleria mellonella*) (Fig. 30).
- La polilla menor de la cera o tiña de la cera (*Achroia grisella*) (Fig. 31).

Las colonias débiles pueden ser devastadas por la polilla y en algunos casos las abejas abandonan la colmena por el olor que emana de las polillas. Tal como sus nombres lo indican, hay una apreciable diferencia de tamaño entre uno y otro tipo de polilla (18 y 25 mm). Además, la menor, presenta un color plateado marrón uniforme en ambos pares de alas y la cabeza de color amarillo, mientras que la polilla mayor es de color marrón, gris o púrpura y su cabeza es gris o marrón claro (Perez, 2006).



**Fig. 30.** *Galleria mellonella*.  
Foto de: Jacobo. 2010.



**Fig. 31.** *Achroia grisella*.

- CICLO DE VIDA

El ciclo vital de la polilla consta de cuatro etapas. En la primera de ellas, la etapa oval, el huevo es diminuto, y a menos que se busque de manera específica, lo

más corriente es que pase desapercibido. Los huevos se suelen depositar en fisuras entre componentes de la colmena, en grupos de hasta 300 (IICA, 2009).

En un periodo de cinco a ocho días se incuban los huevos de la polilla de la cera, pasando al segundo estadio, la etapa larval. Las larvas horadan la cera del panal y se alimentan allí durante uno a cinco meses, dependiendo de la temperatura. Al alcanzar su pleno crecimiento las larvas tienen una cápsula capital dura y de color oscuro, tres pares de patas segmentadas y varios segmentos corporales. Inicialmente son blancas, y con la edad adquieren un color gris oscuro; su tamaño es de unos 2 cm de longitud (APITEC, 2010).

La larva de la polilla de la cera vive de las impurezas que hay en el panal. Esta base pocas veces es agotada, pero en la miel operculada las larvas jóvenes hacen un túnel justo debajo de los opérculos que provoca el goteo de la miel cosechada, y que hace que la miel del panal sea menos atractiva. Al llegar al final de su crecimiento, las larvas forman capullos en los escombros del panal mismo o, con más frecuencia, se adhieren al armazón de la colmena. Las larvas escarban (mascando) cavidades en las que aposentar los capullos, con lo cual se causa un daño permanente a la estructura de la colmena.

La polilla adulta de la cera, posee una aguda capacidad sensorial para encontrar y explotar la cera de las abejas. Le resulta fácil penetrar en las colmenas de abejas para poner sus huevos, aunque las abejas mantienen sus números bajo control. La polilla adulta de la cera tiene la boca atrofiada, no se alimenta, y por tanto no causa daños. Sin embargo, la polilla adulta de la cera y sus larvas pueden actuar de vectores para la transmisión de graves enfermedades de las abejas, como por ejemplo la Loque (Perez, 2006).

- *SIGNOLOGÍA*

Como los números de polilla de la cera son mantenidos bajo control en las colonias sanas, es en las colmenas débiles o abandonadas, o en armazones de colmenas en almacén, donde se disparan en número estas poblaciones. Es en estos casos donde podemos encontrar las cuatro etapas de su vida, junto con los túneles de seda que atraviesan los panales y los depósitos de material fecal

oscuro. Con una gran rapidez, lo único que queda es escombros arenosos de restos de panales depositados en el fondo, y remanentes de capullos. Muy poco o nada de los panales sobrevive al paso de una infestación de polilla de la cera (Todomiél, 2006).

- *TRATAMIENTO*
  - *ORGÁNICO*

🐝 *Bacillus thuringiensis.*

Este bacilo al ser ingerido por las larvas destruye el epitelio intestinal paralizándolas. No actúa sobre las polillas adultas. La proporción a utilizar es la de 1 cm<sup>3</sup> de producto comercial diluido en 17 cm<sup>3</sup> de agua, y pulverizar los cuadros que se quieren proteger. Su efecto depende de condiciones ambientales. El producto a utilizar se llama Dipel (CAVIA, 2005).

🐝 *ÁCIDO ACÉTICO GLACIAR*

Este ácido controla huevos y larvas, debiendo cubrirse con una carpa de plástico a fin que sus vapores trabajen (CAVIA, 2005).

🐝 *ÁCIDO FÓRMICO*

Tiene un efecto similar al del ácido acético (CAVIA, 2005).

- *QUÍMICO*

🐝 *SULFURO DE CARBONO.*

Es eficaz, aunque no destruye los huevos de la polilla. La dosis de aplicación es de 100 g/m<sup>3</sup> en cámara de desinfección. Su uso debe ser restrictivo, pues es inflamable en estado líquido; el gas que produce es explosivo y sus emanaciones tóxicas para el hombre. Al no ser ovicida hay que repetir el tratamiento cada cierto tiempo (CAVIA, 2005).

### ANHÍDRIDO SULFUROSO

Llamado también dióxido de sulfuro. Se debe quemar azufre para que se desprenda el gas. Se eliminan larvas y adultos, pero no los huevos, es necesario repetir el tratamiento cada tres semanas, para matar las larvas que van naciendo. La dosis a utilizar es la de 100 g/ m<sup>3</sup> (CAVIA, 2005).

### DIBROMURO DE METILO O BROMURO DE METILO.

Muy peligroso para el manejo que debe realizar el apicultor, es sumamente efectivo, no deja rastros de vida. Es necesario hacer una carpa plástica para que el líquido que viene en latas tipo latas de cerveza, evapore y llegue a todo el material. La dosis a emplear es la de 60 g /m<sup>3</sup> en cámara de desinfección.

Una vez realizados los tratamientos es necesario airear varios días el material antes de colocarlo en las colmenas, para evitar vestigios de contaminación de miel (CAVIA, 2005).

- *CONTROL*
  - *EN COLONIAS.*

Aunque es posible que los apicultores mantengan que la destrucción de sus colonias es obra de la polilla de la cera, lo cierto es que esta polilla no es capaz de aniquilar una colmena sana. Sin embargo, si la colonia se debilita, y especialmente si se ha perdido la reina, la población disminuye hasta el punto de que no cuenta con cantidades suficientes de abejas para proteger los panales. Si encuentra condiciones favorables, la polilla de la cera puede destruir por completo los panales de crianza en menos de un mes.

Para garantizar la existencia de colonias activas y bien pobladas lo fundamental es impedir que sobrevenga la infestación de la polilla de la cera, pero hay también otras medidas que se deberían tomar: mantener limpia la colmena (en especial el fondo de la misma y las fisuras y grietas) y sin escombros, y asegurarse de que las abejas tienen acceso a todas las partes de la colmena. De esta forma se pueden reducir los daños, eliminando los lugares donde la polilla de la cera puede llegar a establecerse (Perez, 2006).

- *EN PANALES EN ALMACÉN.*

El apartamiento y almacenaje de los panales que han sido extraídos (particularmente cuando la temperatura es alta) hace que aumente el peligro de infestación. Tratar de proteger los panales con envolturas de plástico puede ser inefectivo, porque es posible que ya se encuentren presentes los huevos. De modo similar, el almacenamiento al aire libre resulta una estrategia eficaz sólo cuando las temperaturas se mantienen consistentemente por debajo de cero grados durante el periodo que dura el almacenamiento (CAVIA, 2005).

## 10.2 HORMIGAS

- *AGENTE CAUSAL, SINTOMAS Y DIAGNOSTICO*

Son denominadas también *Guerreadora*. Ataca a colmenas saqueadas y colmenas débiles. Algunas especies de hormigas llegan a invadir las colonias, pero si la colonia es suficientemente vigorosa y tiene acceso a todos los rincones de la colmena, podrá repelar sin problemas a las hormigas (APITEC, 2010).

- *MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCION*

- Darles mantenimientos a los apiarios.
- Mantener limpio los alrededores de los panales.
- Destruir los nidos de las hormigas (SAGARPA, 2008).

- *TRATAMIENTO*

Los productos químicos para ahuyentar son variados y los distribuyen los establecimientos que expenden productos químicos de uso agrícola, se esparcen en el suelo alrededor de la colmena. Hay que evitar excesos ya que podrían afectarse las abejas.

Otra forma de controlar el ataque de las hormigas, es colocando las colmenas sobre bases cuyas patas descansen en el interior de botes o recipientes llenos de agua (APITEC, 2010).

## **11. OTRAS ANORMALIDADES EN LA COLMENA**

### **11.1 DESORDEN DEL COLAPSO DE LA COLMENA**

#### **“CCD”**

- **DEFINICIÓN**

Es el repentino abandono por casi la totalidad de las abejas adultas de la colmena, dejan atrás una colmena supuestamente saludable, con amplias reservas de alimento, larvas, huevos, una reina despechada y la población de abejas jóvenes sin emancipar. Las abejas que se van desaparecen, se presume que mueren lejos de la colonia y por eso no se pueden hallar rastros de ellas. Los reportes que se leen día a día parecen indicar que la pérdida de colmenas está entre el 60% y el 80% (con respecto a las grandes granjas de colmenas), donde en un día un apicultor puede ver como de 13.000 colmenas se le vacían 11.000 (Wikipedia, 2009).

Otra curiosidad de este desorden es el hecho conocido de que la colmena no es atacada inmediatamente por las colmenas aledañas, esto es muy extraño ya que usualmente apenas se debilita una colonia de abejas, esta es atacada por infinidad de predadores, incluidas las colmenas vecinas.

Aunque se llegó a hablar de muchas teorías al respecto, incluso se culpaba a los celulares, o de efectos secundarios de los alimentos transgénicos se ha descubierto que la causa real puede ser la infección por un virus bastante extraño, y por tanto difícil de identificar, que afecta al ARN y que ataca directamente a los genes.

A este fenómeno se le comenzó ya a llamar como el CCD, el "HIV de las abejas", ya que las abejas que quedan están muy enfermas y con su sistema inmunológico destruido. Esto explicaría el hecho de que la colmena no sea invadida por abejas de otras colmenas, al comprobar que está infectada (APITEC, 2010).

- *FACORES QUE PROVOCAN LA INCIDENCIA DEL CCD*

Las causas que provocan en CCD son varias las cuales se clasifican de la siguiente manera (Wikipedia, 2009):

- *AGENTES FÍSICOS*

- ✚ Clima (fríos invernales).
- ✚ Calentamiento global.
- ✚ Ondas electromagnéticas: cables de alta tensión.
- ✚ Ondas de comunicación: frecuencias de los celulares.
- ✚ Radiaciones ultravioleta.
- ✚ Radiactividad: residuos transuránicos, radionúclidos, etc.
- ✚ Agujeros de la capa de ozono que permiten el paso a cantidades inusitadas de radiaciones que enneguecen a las abejas y les impide su regreso a la colmena una vez que salen de ahí (Wikipedia, 2009).

- *AGENTES QUÍMICOS*

- ✚ Repelentes (amplia variedad y cantidad de productos).
- ✚ Insecticidas (amplia variedad y cantidad de productos).
- ✚ Herbicidas y fungicidas (amplia variedad y cantidad de productos).
- ✚ Contaminantes químicos (incalculable variedad y cantidad de sustancias) (Wikipedia, 2009).

- *AGENTES BIOLÓGICOS*

- ✚ Patógenos: virus, bacterias, hongos, protozoos, otros.
- ✚ Parásitos: ácaros, avispitas, otros.
- ✚ Predadores: hormigas, avisvas, otros. (Wikipedia, 2009).

- *AGENTES BIOTECNOLÓGICOS*

- ✚ Plantas genéticamente modificadas.

- ✚ Microorganismos genéticamente modificados (OGM's) (Wikipedia, 2009).
- *DISFUNCIONES CONDUCTUALES, FISIOLÓGICAS, GENÉTICAS*
  - ✚ Estrés.
  - ✚ Invasión de colmenas por abejas africanizadas.
  - ✚ Sobrepoblación.
  - ✚ HFCS, suplemento proteínico.
  - ✚ Inmunodeficiencia.
  - ✚ Modificación genética natural o inducida (Wikipedia, 2009).
- *REPRODUCCIÓN*
  - ✚ Cría de abejas.
  - ✚ Cría de reinas (Wikipedia, 2009).
- *SINERGIA*
  - ✚ Dos o más factores que juntos producen y multiplican un efecto que propicia el fenómeno (Wikipedia, 2009).

## **12. EL PELIGRO DE LOS INSECTICIDAS Y LAS ABEJAS MELLIFERAS COMO POLINIZADORES**

### **12.1 PLAGUICIDAS**

El síntoma más común de envenenamiento de una colonia con plaguicidas, es la aparición de gran cantidad de abejas adultas muertas frente a la piquera (Fig. 32). Este hecho en la mayoría de las ocasiones ocurre inesperadamente. Esto es particularmente evidente cuando el insecticida no es excesivamente tóxico y da tiempo a las abejas a regresar a la colmena. Sin embargo, cuando el producto es más tóxico, mata a las abejas en el campo y la mortalidad frente a la

colmena no es tan obvia, pero la población de abejas adultas se observa muy reducida aun cuando la colmena tenga gran cantidad de cría (SAGARPA, 2008).

Otros factores que indican un envenenamiento por plaguicidas son abejas lentas, paralizadas, agresivas, etc. Abejas que han sido envenenadas con productos órgano-fosforados, típicamente vomitan el contenido del saco de la miel, mientras que aquellas que han sido afectadas por productos carbonatados, se observan lentas en sus movimientos, intentando volar, sin poder conseguirlo.

Aquellos plaguicidas que se deterioran rápidamente pueden ser aplicados de noche o muy de madrugada sin perjudicar mucho a las abejas.

Los plaguicidas en polvo, encapsulado o micro encapsulados, generalmente son los más peligrosos, ya que los pelos de las abejas tienden a retenerlos como retienen el polen. La toxicidad de estos productos puede permanecer activa aun por varios meses.

Las colonias fuertes son siempre las más afectadas debido a su mayor actividad en el campo. Generalmente los daños dependen de la distancia entre las colmenas y el área fumigada, siendo estos mayores en las zonas de monocultivo (APITEC, 2010).

Algunas maneras de prevenir o minimizar el envenenamiento de las abejas, son los siguientes:

- Usar insecticidas poco venenosos para las abejas cuando sea posible.
- No aplicar insecticidas tóxicos para las abejas cuando los cultivos estén en floración.
- Usar formulaciones de menor riesgo, como polvos solubles en lugar de polvos secos o micro encapsulados.
- Aplicar los plaguicidas durante la noche o bien de madrugada, cuando las abejas no están trabajando en el campo.
- Seleccionar sitios de poca exposición a insecticidas para ubicar los apiarios.

- Promover el desarrollo y utilización de programas integrados en el control de plagas, que incluyan métodos biológicos en el lugar de insecticidas.
- Concientizar a los agricultores, aplicadores de insecticidas y a la gente del campo acerca del valor de las abejas en la polinización de los cultivos, de manera que se pongan de acuerdo con el apicultor antes de seleccionar y aplicar un plaguicida, para que se produzca el riesgo de envenenamiento de las abejas.
- En el caso que un insecticida toxico sea aplicado sin previo aviso conviene tapar las colmenas con mantas húmedas para disminuir el número de abejas que salen de las colmenas al campo, previniendo al mismo tiempo que estas se sofoquen en el interior de los cajones.
- Tapar piqueras como máximo 24 horas para evitar alta mortalidad de abejas que puedan acabar con las colmenas (IICA, 2009).

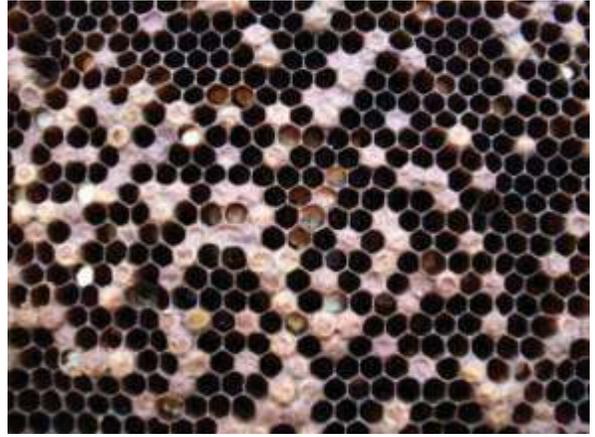


**Fig. 32.** Envenenamiento de abejas fuera de la piquera por fumigaciones.  
Foto de: Jacobo. 2010.

### 13. ANEXOS



Loque Americana



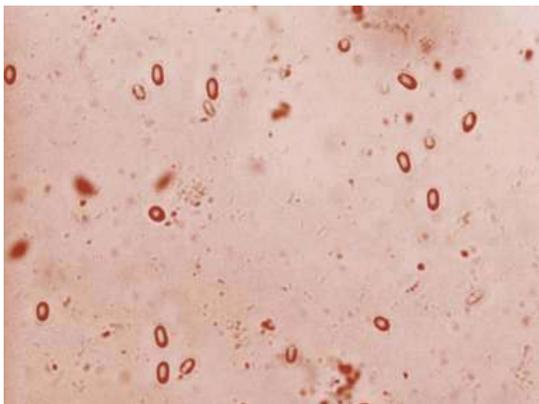
Panal infestado con Cría de Cal.\*\*



Panal infestado de Loque Europea y *Galleria mellonella*.\*\*



Cría de cal en piquera.\*\*



Observación microscópica de esporas de *Nosemiasis*.



Acariosis en traque de abeja.

\*\*Fotos de: Jacobo. 2009 – 2010.



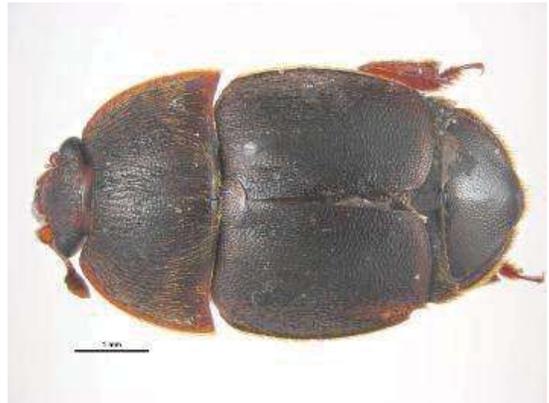
Varroa en abeja en fase de pupa.



Varroa en zángano en fase de pupa.\*\*



Larva del Pequeño Escarabajo de la Colmena\*\*



Pequeño Escarabajo de la Colmena.



La Polilla Menor de la Cera  
*Achroia grisella*.



La Polilla Mayor de la Cera  
*Galleria mellonella*\*\*

\*\*Fotos de: Jacobo. 2009 – 2010.



La Polilla Mayor de la Cera vista al microscopio *Galleria mellonella*.\*\*



*Varroa jacobsoni* hembra vista al microscopio.\*\*



Signos de una colonia enferma de Nosema.\*\*



*Varroa jacobsoni* macho vista al microscopio.\*\*



Abeja en estadio de pupa con una Varroa en la parte de anterior.



El pillaje entre colmenas juega un papel importante en la transmisión de enfermedades entre una colonia y otra.\*\*

\*\*Fotos de: Jacobo. 2009 – 2010.

“Si la abeja desapareciera del planeta, al hombre solo le quedarían 4 años de vida”.

Albert Einstein

## 14. GLOSARIO

- **ÁCARO.** Cualquier acárido, por lo general con cuerpo transparente, que es parásito del hombre y de los animales domésticos y produce irritaciones en la piel.
- **AGENTE CAUSAL.** Elemento, sustancia, fuerza animada o inanimada cuya presencia o ausencia puede, al entrar en contacto efectivo con el huésped en condiciones ambientales propicias, iniciar o perpetuar el estado de enfermedad.
- **AMEBOIDE.** Se refiere a las células que se mueven o alimentan por medio de proyecciones temporales llamadas pseudópodos (falsos pies).
- **ANASTOMOSIS.** Conexión entre dos elementos anatómicos, que puede ser espontánea o como resultado de una intervención quirúrgica.
- **ANTIBIÓTICO.** Sustancia antimicrobiana, producida por microorganismos o de origen sintético, que se utiliza en el tratamiento de enfermedades infecciosas. Los antibióticos son de espectro amplio o reducido, según sean eficaces frente a muchas o pocas clases de gérmenes, respectivamente.
- **APIARIO.** Se le llama así al grupo de colmenas dispuesto en un terreno por un apicultor
- **APICULTURA.** Es una actividad agropecuaria orientada a la crianza de abejas (del género *Apis*) y a prestarles los cuidados necesarios con el objeto de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar
- ***Apis cerana*.** Especie de abeja melífera propia de Asia, normalmente conocida como abeja melífera asiática o abeja melífera oriental. Tiene un tamaño menor o similar al de la abeja europea, las colonias son menos productivas medidas en kilogramos de miel, lo cual la hace más atractiva para los apicultores.
- ***Apis mellifera*.** Abeja europea o abeja doméstica. Especie de abeja con mayor distribución en el mundo. Originaria de Europa, África y parte de Asia, fue introducida en América y Oceanía.

- **BACTERIAS.** Microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de algunos micrómetros de largo (entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$ , por lo general) y diversas formas incluyendo esferas, barras y helices.
- **CAPULLO.** Envoltura del gusano de seda o de las larvas de otros insectos.
- **CASTA.** En los insectos sociales (como las hormigas y las abejas), son los miembros de la especie que cumplen diferentes funciones dentro de la comunidad.
- **COLAPSO.** Disminución brusca o paralización de una actividad.
- **COLMENA.** Es la vivienda de una colonia de abejas. Las colonias de abejas pueden llegar a contener hasta 80.000 individuos, y está constituida por tres castas: las obreras, los zánganos y la abeja reina.
- **CORPÚSCULOS.** Receptor nervioso del sentido del tacto.
- **DEPOSICIÓN.** Panal para extraer la miel y la cera, cuando ya la miel está madura (18% de humedad).
- **DESOPERCULACION.** Es el procedimiento mediante el cual se remueven los opérculos de las celdas del panal para extraer la miel y la cera, cuando ya la miel está madura (18% de humedad).
- **DEYECCIÓN.** Defecación, evacuación de los excrementos. Abandono de un comportamiento.
- **ECTOPARÁSITO.** Parásito que vive en la superficie de otro organismo parasitado (huésped) como las pulgas y piojos.
- **ENJAMBRE.** Es un conjunto de insectos similares, principalmente de abejas
- **EPITELIO.** Es el tejido formado por una o varias capas de células unidas entre sí que puestas recubren todas las superficies libres del organismo, y constituyen el recubrimiento interno de las cavidades, órganos huecos, conductos del cuerpo y la piel y que también forman las mucosas y las glándulas.
- **GERMINACIÓN.** Proceso en el cual el crecimiento emerge desde un estado de reposo.
- **GLÁNDULA.** Es un órgano, cuya función es sintetizar sustancias, como las hormonas, para liberarlas, a menudo en la corriente sanguínea (glándula

endocrina) y en el interior de una cavidad corporal o su superficie exterior (glándula exocrina).

- **HEMOLINFA.** Líquido circulatorio de los artrópodos, moluscos, etc. análogo a la sangre de los vertebrados. Su composición varía mucho de una especie a otra. Puede ser de diferentes colores o incluso incolora.
- **HIDROXIMETILFURFURAL (HMF).** Es un intermediario en la formación de los pigmentos pardos producto del pardeamiento, y su aparición en la miel está directamente relacionada con alteraciones de color, desarrollo de sabores y olores extraños, y con la pérdida del valor nutritivo.
- **HOLOMETABOLÍA.** Es un tipo de desarrollo característico de los insectos más evolucionados, en el que se suceden las fases de embrión, larva, pupa e imago (adulto).
- **HONGO.** Cualquiera de las plantas talofitas, sin clorofila y de reproducción preferentemente asexual por esporas, por lo común parasitas.
- **INANICIÓN.** Consecuencia de la prolongada insuficiencia de alimentación. Se caracteriza por pérdida extrema de peso, disminución de la tasa metabólica y debilidad extrema.
- **INFESTACIÓN.** Invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos
- **INMUNIDAD.** Estado de tener suficientes defensas biológicas para evitar la infección, enfermedad, u otra invasión biológica no deseada.
- **INOCULAR.** Introducir una sustancia en un organismo. Transmitir por medios artificiales una enfermedad contagiosa.
- **INUSITADA.** No habitual, raro
- **JALEA.** Es una sustancia segregada por las glándulas hipofaríngeas de la cabeza de abejas obreras jóvenes, de entre 5 y 15 días, que mezcla con secreciones estomacales y que sirve de alimento a todas las larvas durante los primeros tres días de vida. Sólo la abeja reina y las larvas de celdas reales que darán origen a una nueva reina son alimentadas con jalea real. Es una masa viscosa de un suave color amarillo y sabor ácido.

- **LARVA.** En los animales con desarrollo indirecto (con metamorfosis) se llama larvas a las fases juveniles.
- **MIEL.** Es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas. Las abejas lo recogen, transforman y combinan con sustancias propias y lo almacenan en los panales donde madura. Además la miel es una secreción que fue consumida anteriormente por estas.
- **NÉCTAR.** En botánica, se denomina a un líquido rico en azúcar producido por las flores de las plantas.
- **PARÁSITO.** Es aquel ser vivo que se nutre a expensas de otro ser vivo de distinta especie sin aportar ningún beneficio a este último.
- **PARASITOSIS.** O enfermedad parasitaria sucede cuando los parásitos encuentran en el huésped las condiciones favorables para su anidamiento, desarrollo, multiplicación y virulencia, de modo que pueda ocasionar una enfermedad.
- **PECOREO.** Conducta de las abejas obreras que recolectan polen y néctar de la flora apícola de un determinado lugar geográfico. También suele llamarse conducta de forrajeo o forrajeadoras a las abejas obreras recolectoras que desarrollan esta actividad.
- **POLEN.** Es el nombre colectivo de las micro-esporas (granos de polen) de las plantas con semilla (espermatofitos). El grano de polen tiene una cubierta resistente que facilita su viabilidad mientras es transportado de la planta que lo ha originado a otra (proceso de polinización). Se llama Palinología al estudio del polen en todos sus aspectos. El saco polínico es el recipiente que contiene los granos de polen, en los órganos masculinos de la flor.
- **POLINIZACION.** Es el proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta el estigma o parte receptiva de las flores en las angiospermas, donde germina y fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas y frutos.

- **PROPÓLEOS** (gr. própolis). Es una sustancia que obtienen las abejas de las yemas de los árboles y que luego procesan en la colmena, convirtiéndola en un potente antibiótico con el que cubren las paredes de la colmena, con el fin de combatir las bacterias y hongos que puedan afectarla.
- **PUPA**. Estado por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del estado de larva al de adulto.
- **VECTOR**. Mecanismo, generalmente un organismo, que transmite un agente infeccioso o infectante desde los individuos afectados a otros que aún no portan ese agente. Por ejemplo los mosquitos de la familia culícidos son vectores de diversos virus y protistas patógenos. La mayor parte de los vectores son insectos hematófagos, puesto que los virus y bacterias encuentran un medio fácil de transmisión por contacto directo a la circulación sanguínea.
- **VIRUS**. Es una entidad biológica que para reproducirse necesita de una célula huésped.

## 15. BIBLIOGRAFIA

1. Chihuh A.D., Rojas A.L.M., Rodríguez D.S.R. 1992. Presencia en Veracruz, México del ácaro *Varroa jacobsoni*, causante de la varroasis de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.). Técnica Pecuaria en México; 30(2):133-135.
2. Delaplane K.S. 2005. Salud Animal. Biología y control del pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida*. NotiAbeja (ISSN 088-179) 2005-4. SAGARPA, México, D.F.
3. EGUARAS, M. J.; RUFFINENGO, S. R. Estrategias para el Control de Varroa. 2006. Argentina. Editorial MARTIN; Pp.7 – 103.
4. INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.
5. Organización Nacional de Apicultores (ONA). Miembro de la Confederación Nacional Ganadera. 2006. Presentación del Plan Rector Apícola Nacional. México, pp. 1-93.
6. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2001. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ZOO-1994, Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. Diario Oficial (Primera Sección): 1-8. México, D.F.
7. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2005. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas. Diario Oficial (Tercera Sección): 40-50. México, D.F.
8. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. 2005. Salud Animal. *Aethina tumida* (Primera de tres partes). NotiAbeja (ISSN 088-179) 2005-1. SAGARPA, México, D.F.
9. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. 2005. Salud Animal. *Aethina tumida* (Segunda de tres partes). NotiAbeja (ISSN 088-179) 2005-2. SAGARPA, México, D.F.

10. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. 2005. Salud Animal. *Aethina tumida* (Tercera de tres partes). NotiAbeja (ISSN 088-179) 2005-3. SAGARPA, México, D.F.
11. XXIII SEMINARIO AMERICANO DE APICULTURA. AMVEA. MARTINEZ, L. Roberto. Tampico, Tamaulipas. 2009. Pp. 1 – 187.
12. 16° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. Morelia, Michoacán. 2009. Pp. 12 – 167.
13. 17° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACION APICOLA. AMVEA. Tabasco. 2010. Pp. 1 – 146.
14. <http://academic.uprm.edu/dpesante/4016/05-castas.PDF>
15. <http://academic.uprm.edu/dpesante/4016/12-enfermedades.PDF>
16. [http://en.wikipedia.org/wiki/Colony\\_Collapse\\_Disorder](http://en.wikipedia.org/wiki/Colony_Collapse_Disorder)
17. [http://es.wikipedia.org/wiki/Par%C3%A1lisis\\_de\\_la\\_abeja](http://es.wikipedia.org/wiki/Par%C3%A1lisis_de_la_abeja)
18. <http://galeon.com/apinatura>
19. <http://maarec.cas.psu.edu/ColonyCollapseDisorder.html>
20. <http://rasve.mapa.es/Publica/InformacionGeneral/Enfermedades/ficheros/Aethinosis.pdf>
21. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/864/86431303.pdf>
22. <http://translate.google.com.mx/translate?hl=es&sl=en&u=http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b25/99600241.pdf&ei=iCzNS72aD4f8sgODy6WvDg&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=9&ved=0CCYQ7gEwCA&prev=/search%3Fq%3Dacariosis%26hl%3Des>
23. <http://www.apilab.com/es/pdf/otra/AMEBIASIS.pdf>
24. <http://www.apilab.com/es/pdf/otra/CRIAYESIFICADA.pdf>
25. <http://www.apinetla.com.ar/ar/sanidad/loque.htm>
26. <http://www.apinetla.com.ar/ar/sanidad/nosema.htm>
27. <http://www.apinetla.com.ar/ar/sanidad/yesi.htm>
28. [http://www.apiservices.com/articulos/evitar\\_las\\_enfermedades.pdf](http://www.apiservices.com/articulos/evitar_las_enfermedades.pdf)
29. <http://www.beekeeping.cl/news.php?newsid=103>
30. <http://www.beekeeping.cl/news.php?newsid=105>
31. <http://www.cladead.com/cursos/APICU/APICU>

32. [http://www.colmenareswerner.cl/cgi-bin/procesa.pl?plantilla=/enfermedades\\_despliegue.html&id\\_art=28](http://www.colmenareswerner.cl/cgi-bin/procesa.pl?plantilla=/enfermedades_despliegue.html&id_art=28)
33. <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/sanidad/cria%20yesificada%20api.net.pdf>
34. <http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/sanidad/cria%20yesificada.pdf>
35. <http://www.den.ufla.br/Professores/Alcides/Disciplinas/patologia%20apicola.pdf>
36. <http://www.edu365.com:8801/~mlv99981/portada/tdrvcast.pdf>
37. <http://www.indap.gob.cl/apicola/images/Documento/LOQUE%20EUROPEA.pdf>
38. <http://www.info-bee.com.ar/files/docs/Loque%20Rodriguez.pdf>
39. <http://www.info-bee.com.ar/files/docs/nosemosis.pdf>
40. [http://www.info-bee.com.ar/files/docs/Polilla\\_Cera.pdf](http://www.info-bee.com.ar/files/docs/Polilla_Cera.pdf)
41. <http://www.mundoapicola.com/PDF/biologia/organizacionsocialdelasabejas.pdf>
42. <http://www.mundoapicola.com/PDF/patologia/aethinosis.pdf>
43. <http://www.mundoapicola.com/PDF/patologia/amebosis.pdf>
44. <http://www.mundoapicola.com/PDF/patologia/loqueamericana.pdf>
45. <http://www.mundoapicola.com/PDF/patologia/loqueeuropea.pdf>
46. <http://www.noticiasapicolas.com.ar/basesexpojunin.htm>
47. <http://www.noticiasapicolas.com.ar/criayesdificada.htm>
48. [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es/2.9.01\\_Acariosis\\_de\\_las\\_abejas.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.9.01_Acariosis_de_las_abejas.pdf)
49. [http://www.oie.int/ESP/normes/mmanual/pdf\\_es/2.9.02\\_Loque\\_americanapdf](http://www.oie.int/ESP/normes/mmanual/pdf_es/2.9.02_Loque_americanapdf)
50. [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es/2.9.03\\_Loque\\_europea.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.9.03_Loque_europea.pdf)
51. [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es/2.9.04\\_Nosemosis\\_de\\_las\\_abejas.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.9.04_Nosemosis_de_las_abejas.pdf)
52. <http://www.promer.org/getdoc.php?docid=337>
53. <http://www.promer.org/getdoc.php?docid=751>

54. <http://www.sag.gob.hn/infoagro/cadenas/apicola/sanidad%20animal/loque%20americana.pdf>
55. <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/5/manpato.pdf>
56. <http://www.todomiell.com.ar/pdf/archivos/Loque-Europea.pdf>
57. <http://www.todomiell.net/pdf/archivos/NOSEMOSIS.pdf>
58. <http://www.todomiell.net/pdf/archivos/Polilla-de-la-cera.pdf>
59. [http://www.unal.edu.co/veterinaria/Archivos/PUBLICACION%20MEMORIAS/mejoramiento\\_abejas.pdf](http://www.unal.edu.co/veterinaria/Archivos/PUBLICACION%20MEMORIAS/mejoramiento_abejas.pdf)
60. [http://www.vitaeurope.com/Map\\_enscript/spanfrmbuilder.php?dateiname=%2Fes%2Fdisease%2Fmisc.htm](http://www.vitaeurope.com/Map_enscript/spanfrmbuilder.php?dateiname=%2Fes%2Fdisease%2Fmisc.htm)