PROGRAMA NACIONAL SANITARIO APÍCOLA

COORDINACIÓN GENERAL DE SANIDAD ANIMAL
DIRECCIÓN DE CONTROL ZOOSANITARIO
GESTIÓN DE MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMALES

DIRECTOR EJECUTIVO
Ing. Diego Vizcaíno Cabezas

COORDINADOR GENERAL DE SANIDAD ANIMAL
Dr. Javier Vargas Estrella

REDACCIÓN TÉCNICA Y RESPONSABLE DEL PROGRAMA SANITARIO
Dr. Hugo Rosero Mayanquer

REVISIONES TÉCNICAS
Dra. Alexandra Burbano Enríquez
Dra. Verónica Villarreal Benavides
Dr. Iván Santiana Jara

REVISIÓN TEXTO
Dra. Consuelo Espinosa Salme

AGROCALIDAD - Planta Central
Av. Amazonas y Eloy Alfaro,
Edif. MAGAP, piso 9. Telf: (593) 2 2567 232 Ext. 113
QUITO - ECUADOR

Av. Interoceánica Km 14 y 1/2, sector La Granja
Telf: 2372 844 Ext. 225, 226, 227
Coordinación General de Sanidad Animal - Tumbaco

www.agrocalidad.gob.ec
direccion@agrocalidad.gob.ec

ÍNDICE DE CONTENIDO

pp

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDADES 8
   - 3.1. VARROOSIS 9
   - 3.2. LOQUE AMERICANA 15
   - 3.3. LOQUE EUROPEA 19
   - 3.4. *AETHINA TÚMIDA MURRAY* (PEQUEÑO ESCARABAJO DE LA COLMENA) 20
   - 3.5. NOSEMOSIS 24
   - 3.6. ASCOPHAEROSIS 28
   - 3.7. ACARAPISOSIS DE LAS ABEJAS MELÍFERAS 32
4. BASE LEGAL 33
5. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA SANITARIO 34
   - 5.1. OBJETIVO GENERAL 34
   - 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 34
   - 5.3. COMPONENTES 34
   - 5.4. INDICADORES 34
6. ACTIVIDADES A DESARROLLARSE 35
7. VIABILIDAD TÉCNICA 37
8. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 42
9. GLOSARIO DE TÉRMINOS 43
10. ANEXOS 48

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la apicultura a nivel mundial se encuentra amenazada por el incremento de mortalidad de las abejas, lo que ha generado preocupación en el sector apícola, tanto nacional como internacional, causada por la desaparición de las colmenas, a lo que se denomina Desorden del Colapso de las Colmenas (CCD), provocado por factores como virus, bacterias, hongos y parásitos, a más de causas exógenas como el calentamiento global, cambio climático, uso de agro tóxicos (neonicotinoides), lo que está generando la disminución de la población de abejas a nivel mundial, regional y nacional.

Una colmena de abejas melíferas, es un superorganismo con importantes implicaciones en la epidemiología de las enfermedades, en el cual debe tenerse en cuenta la transmisión de enfermedades, tanto a nivel individual de la colmena como grupal del colmenar. Hay varias especies y subespecies de abejas melíferas que están adaptadas a su medio ambiente. Las abejas son susceptibles a las enfermedades conocidas como (Varroosis, Loque americana, Loque europea, Acaraspisosis, Pequeño Escarabajo de la Colmena, Ascophaerosis), pero la susceptibilidad puede variar en función de la subespecie.

El diagnóstico y el control de las enfermedades de las abejas a nivel de la colmena son bastante difíciles, ya que las posibilidades y los métodos de observación clínica y de diagnóstico que se aplican, dependen de las condiciones estacionales del ambiente, a más de otros factores como estrés, pillaje, deriva, falta de alimento, sobreexposición a enfermedades. Esto se agrava principalmente en regiones con escasa cría en ciertas épocas del año, normalmente en invierno y por la temporalidad en la producción de los productos apícolas.

En cuanto al tratamiento con medicamentos y a la aplicación de métodos químicos de desinfección, la producción de miel siempre debe tenerse en cuenta, puesto que este tipo de tratamientos pueden contaminar los productos de las abejas, como la miel, la cera o el polen. Los agentes etiológicos de las enfermedades de las abejas entran en contacto con el hospedador natural y pueden o no causar enfermedad. Un hospedero natural es aquel organismo que forma parte fundamental del ciclo infeccioso de un agente, sufre o no la enfermedad y es capaz de trasmitirla a otros hospederos susceptibles. Según la naturaleza los agentes productores de enfermedades se clasifican en cuatro grupos: físicos, químicos, biológicos y alteraciones del aporte nutritivo. Los agentes biológicos en el caso de las abejas,

pueden ser virus, rickettsias, bacterias, hongos (mohos), protozoos, artrópodos y depredadores. Estos provocan enfermedad cuando encuentran condiciones favorables en el hospedero para obtener alimentos y multiplicarse (aunque esto no es universal, ya que hay infecciones que pueden involucrar a un único organismo). Causan daño o le sirven como intermediario en su fase de desarrollo, siempre que al contacto inicial, logren vulnerar las barreras naturales de defensa orgánica, con manifestaciones propias de esa respuesta.

La enfermedad que es capaz de causar un agente etiológico de origen biológico, depende del resultado patológico de la interacción que se establezca entre un hospedero (abeja-colmena) y un agente (virus, bacteria, hongo o parásito). Su manifestación está determinada por la intensidad del daño producido en el hospedero, como resultado de los factores que condicionan la agresividad del agente etiológico, la posibilidad de exposición del hospedero al contacto con él y la capacidad que tenga el hospedero de responder a esa agresión.

El estado de enfermedad es el progreso que pudo hacer la infección en el organismo del hospedero y el resultado es la manifestación clínica que se observa. Si la infección no se manifiesta, aun cuando está provocando daños, entonces se dice que cursa de forma subclínica o inaparente (asintomática) y es latente u oculta. Cuando entre el hospedero y el agente etiológico se establece cierto equilibrio (temporal o duradero), creando un peligro potencial del estallido del proceso infeccioso, tal como ocurre con los brotes severos de Loque americana o cuando las tasas de infestación por el parásito Varroa superan las posibilidades defensivas de la colmena.

En la colmena se dan infecciones múltiples, que son aquellas causadas por más de un agente etiológico, como por ejemplo Varroosis, Loques (americana y europea), Nosemosis, Acarapisosis. En cualquier caso, se manifestará enfermedad en la colmena, cuando determinado número de individuos que la forman estén enfermos.

2. ANTECEDENTES

Existe la necesidad de controlar las enfermedades endémicas de las abejas a nivel del país y así generar un estatus óptimo de los colmenares para el fortalecimiento de la Apicultura y de la cadena productiva (miel, polen, propóleos, jalea real, apitoxina y cera de abejas). Además concientizar a los apicultores y/o tenedores de colmenas sobre el impacto negativo de las enfermedades en las colmenas y su

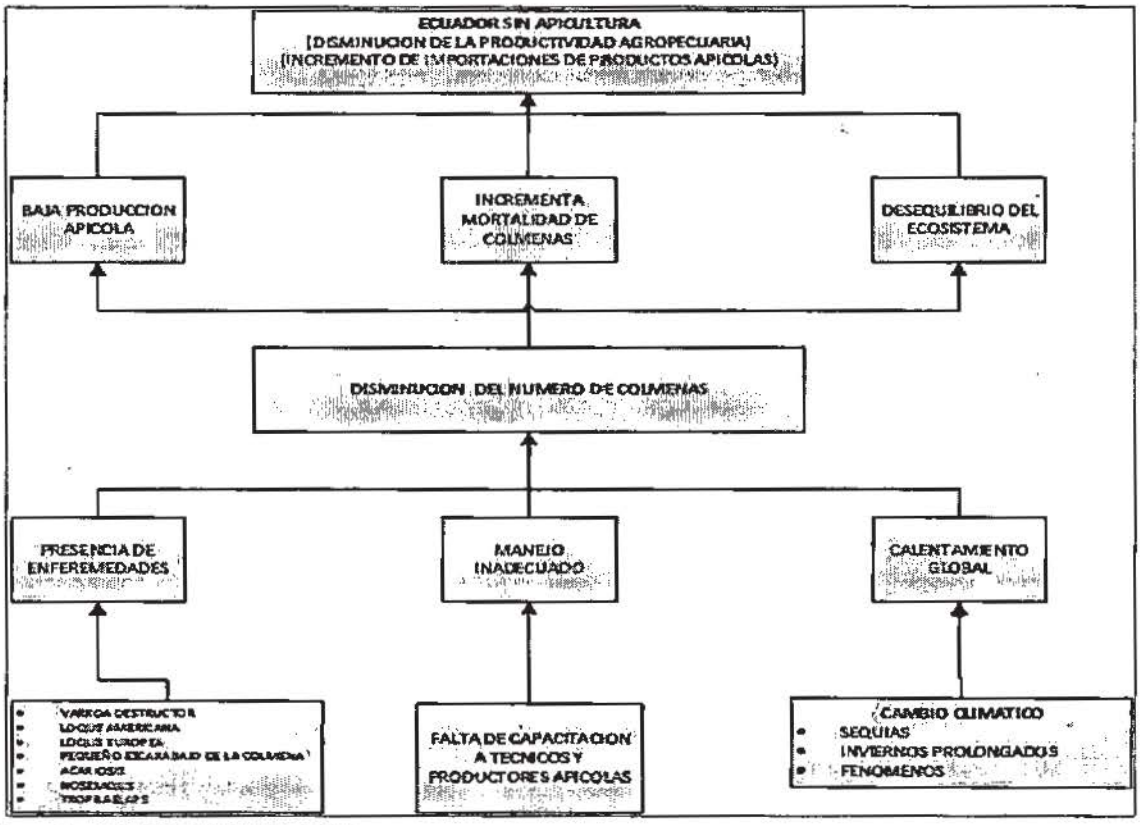
repercusión en la producción, costos por tratamiento y/o eliminación de colmenas. También de las posibles incursiones de enfermedades exóticas como el Pequeño Escarabajo de la Colmena (*Aethina túmida murray*) para de este modo garantizar el comercio internacional seguro de las abejas, sus productos derivados y material de Apicultura usado.

Actualmente, el país se encuentra en situación endémica de las enfermedades de las abejas (Varroosis, Nosemosis, Loque europea y Loque americana). Las limitantes para el control son: medio ambiente, clima, desconocimiento del apicultor para la observación de la sintomatología en campo, falta de notificaciones. Por lo que la persistencia de las enfermedades, ocasionan un obstáculo para mantener niveles de productividad competitivos a nivel interno y externo.

La experiencia compartida entre los sectores oficial y privado, ha evidenciado que los recursos y las acciones emprendidas no han sido suficientes para prevenir y controlar las enfermedades de importancia económica en el territorio ecuatoriano.

En el Gráfico 1 se observan las causas más frecuentes por las que las enfermedades se pueden presentar en las abejas, afectando su salud y la economía de los apicultores y/o tenedores de colmenas, así como los efectos frente a la diseminación de las enfermedades entre los colmenares y la disminución de la productividad agropecuaria y el posible incremento de las importaciones apícolas, provocando el cambio de actividad por parte de los apicultores.

Gráfico 1. Árbol de problemas.



Fuente: AGROCALIDAD, 2016.
Elaboración: Gestión de Manejo y Control de Enfermedades Animales - AGROCALIDAD, 2016.

Línea base del programa sanitario

Según el primer Catastro Nacional de Explotaciones Apícolas, realizado por AGROCALIDAD en el año 2014, la apicultura ecuatoriana está distribuida en 902 explotaciones apícolas, de los cuales el 63% están ubicadas en la Sierra, el 27% en el Litoral y el 4% en la Amazonía.

El catastro registró 12188 colmenas distribuidas con el 46% en colmenas de dos pisos, 27% en colmenas de un piso, 14% en colmenas de tres pisos, 8% de núcleos, 3% de babéis núcleos y el 2% de otros tipos de colmenas según se observa en el detalle de la Tabla 1.

Tabla 1. Número de explotaciones Apícolas catastradas a nivel nacional.

Provincia	Total explotaciones		Total de los apiarios							
			Menos de 10		De 11 a 50		De 51 a 150		Más de 151	
	Total de explotaciones	Total de colmenas	# explotacion	Total colmenas	# explotacion	Total colmenas	# explotacion	Total colmenas	# explotaciones	Total colmenas
Azuay	57	494	42	267	15	227	0	0	0	0
Bolivar	25	119	22	64	3	55	0	0	0	0
Cañar	38	115	36	79	2	36	0	0	0	0
Carchi	40	974	19	96	18	382	2	126	1	370
Chimborazo	55	267	50	136	5	131	1	83	0	0
Cotopaxi	21	224	16	71	4	70	0	0	0	0
El Oro	18	220	10	34	8	186	0	0	0	0
Esmeraldas	6	87	5	23	0	0	1	64	0	0
Guayas	13	957	3	18	4	136	3	202	3	601
Imbabura	74	1.025	46	290	25	494	3	241	0	0
Loja	183	2.146	146	423	31	668	2	170	4	885
Los Rios	23	449	16	75	6	174	0	0	1	200
Manabí	124	1.418	96	341	24	513	3	260	1	304
Morona Santiago	5	141	3	16	1	25	1	100	0	0
Napo	7	18	7	18	0	0	0	0	0	0
Orellana	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Pastaza	14	74	11	25	3	49	0	0	0	0
Pichincha	108	2.778	56	236	45	967	3	250	4	1.325
Santa Elena	24	184	19	101	5	83	0	0	0	0
Sucumbios	5	16	5	16	0	0	0	0	0	0
Tsáchilas	10	86	7	33	3	53	0	0	0	0
Tungurahua	19	180	14	81	5	99	0	0	0	0
Zamora Chinchipe	31	214	24	111	7	103	0	0	0	0
Total nacional	902	12.188	655	2.556	214	4.451	19	1.496	14	3.685

Fuente: AGROCALIDAD, 2016.
Elaboración: Gestión de Manejo y Control de Enfermedades Animales - AGROCALIDAD, 2016.

Se puede asumir que la Sierra posee las condiciones óptimas para el trabajo de la abeja ***Apis mellifera*** y aunque le supere aproximadamente en el doble a la población de la Costa y el Oriente juntos, no dejan de ser un porcentaje significativo en la apicultura nacional.

Más de la mitad de la actividad apícola está dedicada a la producción de miel, con un 62% de la producción nacional, este porcentaje es casi cinco veces más que la producción de polen que se encuentra en segundo lugar en producción apícola nacional. La mayor parte de la población apícola comercializa sus productos sin la

necesidad de intermediarios o de mercados, ya que el consumo va destinado a conocidos y familiares.

Cerca del 90% de la producción apícola se la produce ruralmente, debido a que en estos espacios se encuentran alejados de ruido, existe mayor alimento natural, además de que la mayoría de las explotaciones se encuentran en producciones lecheras que se ven beneficiadas por la actividad apícola.

La mayoría de colmenares, es decir, el 72.6% a nivel nacional poseen menos de 10 colmenas, los colmenares que tienen entre el 11 y 50 colmenas está representando por el 36.5% del total y únicamente el 1.5% representan los colmenares de mayor tamaño, que poseen entre 51 a 150 colmenas.

Posteriormente se desarrolló el Primer Muestreo de Explotaciones Apícolas en todo el territorio nacional en la que se tomaron 15 muestras por cada colmenar seleccionado para el estudio, dando en total 235 apiarios, tal como se muestra en la Gráfico 2.

Gráfico 2. Número de apiarios muestreados por provincia.

Fuente: AGROCALIDAD, 2016.
Elaboración: Dirección de Vigilancia Zoosanitario - AGROCALIDAD, 2016.

En la Tabla 2 se observan los resultados obtenidos del Primer Muestreo de Explotaciones Apícolas realizado a nivel nacional, donde se encuentra una prevalencia para Varroosis del 20% y para Nosemosis del 9%, además de la presencia de Loque americana, Loque europea y la no existencia de Acarapisosis, Tropilaelaps y del Pequeño Escarabajo de la Colmena.

Tabla 2. Resultados del Primer muestreo de vigilancia activa en Explotaciones Apícolas 2015.

Enfermedades de denuncia obligatoria	Estado	Respaldo	Resultado
Acarapisosis (*Acarapis woodi*)	Ausente (exótica)	Formulario de Vigilancia activa para enfermedades de las abejas	Negativo
Acariasis Asiática o tropilaelapsosis (*tropilaelaps spp.*)	Ausente (exótica)	Formulario de Vigilancia activa para enfermedades de las abejas	Negativo
Pequeño escarabajo de las Colmenas (*Aethina túmida Murray*)	Ausente (exótica)	Formulario de Vigilancia activa para enfermedades de las abejas	Negativo
Loque americana (*Paenibacillus larvae*)	Presente (endémica)	Resultados de laboratorio	Presencia
Loque europea (*Melissococcus plutonius*)	Presente (endémica)	Resultados de laboratorio	Presencia
Varroosis (*Varroa Destructor*)	Presente (endémica)	Resultados de laboratorio	Positivo Prevalencia 20%
Nosemosis (*Nosema apis*)	Presente (endémica)	Resultados de laboratorio	Positivo Prevalencia 9%

Fuente: AGROCALIDAD, 2016.
Elaboración: Dirección de Vigilancia Zoosanitario - AGROCALIDAD, 2016.

En el Gráfico 3 se encuentra las explotaciones apícolas y la distribución geográfica de los colmenares donde se tomaron muestras para la determinación de la prevalencia y presencia de las patologías reportadas.

Gráfico 3. Distribución geográfica de las explotaciones apícolas que se tomaron muestras para la determinación de la prevalencia y presencia de las patologías.

Fuente: AGROCALIDAD, 2016.
Elaboración: Dirección de Vigilancia Zoosanitario - AGROCALIDAD, 2016.

3. DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDADES

La Tabla 3 indica en forma resumida, el estatus sanitario de las enfermedades de las abejas que son de declaración obligatoria en el Ecuador, de acuerdo al Código Sanitario para los Animales Terrestre de la OIE. En relación al estado de la enfermedad se presentan tres categorías de acuerdo a los estándares internacionales, estas son: "Enfermedad presente", que corresponde a las enfermedades que se encuentran en el país, "Enfermedad ausente", que corresponde a las enfermedades que alguna vez se detectaron y hoy no están presentes, donde entre paréntesis se indica el año de presentación del último foco,

y "Nunca señalada", que son aquellas enfermedades que nunca se han detectado en el país.

Tabla 3. Estatus sanitario del Ecuador con respecto a las enfermedades de las abejas que son de declaración obligatoria de la OIE.

Enfermedad	Estado
Varroosis	Presente
Loque america	Presente
Loque europea	Presente
Aethina túmida Murray	Nunca señalada
Tropilaelaps	Nunca señalada
Nosemosis	Presente

Fuente: OIE, 2015.
Elaboración: Gestión de Manejo y Control de Enfermedades Animales - AGROCALIDAD, 2016.

3.1. Varroosis

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

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

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

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

Características del agente

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

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

Difusión

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

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

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

Signos clínicos

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

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

Los daños que ocasionan pueden clasificarse como directos e indirectos. Entre los primeros, si no se produce el enjambre o directamente la muerte de la colonia, se puede mencionar una reducción del peso de las abejas y reducción del tiempo de vida. Las abejas adultas parasitadas con una sola Varroa, se calcula que viven un 30% menos, mientras que si succionan 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.

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

Ciclo biológico

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

La hembra fértil inicia el ciclo al entrar en la celda. Puede entrar una sola o con otras hembras. Una vez que alcanza el interior de la celda, se aloja en el alimento de la larva y se mantiene inmóvil hasta que ésta lo consuma. Luego, succiona la

hemolinfa de la pupa y comienza la postura de un primer huevo. Cuando esto sucede ya han transcurrido entre 60 a 70 horas desde su ingreso a la celda. Este primer huevo dará origen a un ácaro macho; 30 hs. más tarde pondrá otro huevo que dará origen a un Varroa hembra, a partir de este momento continuará su postura cada 30 hs. con huevos que originarán varroas hembra. Una vez que el macho alcanza la madurez sexual, fecunda a sus hermanas aun sexualmente inmaduras quienes conservan el esperma en su espermateca. Luego de la cópula, el macho muere al igual que las hembras inmaduras una vez que nace la abeja adulta. El ciclo de huevo a adulto es en la hembra de 8 a 9 días mientras que en el macho es de 6 a 7 días. Una hembra de Varroa fecundada puede poner hasta 5 huevos en las celdas de obreras y hasta 7 en las de zánganos. La cantidad de ovoposiciones dependerá del tiempo que necesita la larva de la abeja para completar su ciclo y llegar a adulta. Es por ello que la cantidad de huevos varía de acuerdo a la especie de abeja y al tipo de individuo (zángano, obrera, reina).

Diagnóstico

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

a) Prueba del frasco

El método más utilizado y quizás el más sencillo para el apicultor en el momento de determinar el porcentaje de infestación en su colmenar. Se debe tener en cuenta que el ácaro presenta al igual que muchos ectoparásitos la característica de agregación. Esto quiere decir que tendremos áreas dentro de la colmena con gran cantidad de ácaros y otras áreas libres de estos. Por lo que un grupo de abejas adultas tendrá un alto nivel de parasitismo y otro grupo niveles de infestación ínfimos. Esto puede corregirse tomando, en el momento de la recolección de la muestra, unas 200 a 300 abejas de ambas caras de tres cuadros diferentes de cada colmena. De esta manera nos aseguramos una muestra representativa. Se debe muestrear 5 muestras si son menos de 50 colmenas o el 10% del colmenar si son más de 50 colmenas.

Una vez tomada la muestra mediante un frasco de boca ancha, se le introduce agua y un poco de detergente o alcohol al 70% para lograr el desprendimiento de los

parásitos. Después de agitar el recipiente durante unos minutos, filtramos el contenido y contamos los ácaros y las abejas. La proporción de ácaros sobre la cantidad de abejas examinadas, nos da multiplicando por 100, el porcentaje de infestación. Ej. 12 ácaros y 200 abejas: 12/200 x 100 = 6% de infestación.

b) Conteo de ácaros caídos mediante piso

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

c) Conteo de larvas sobre un cuadro de cría

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

Tratamiento

Al incrementarse considerablemente durante los últimos años las prevalencias parasitarias, y a la progresiva disminución de la susceptibilidad de los ácaros a los agentes químicos utilizados, las preguntas que se plantea el apicultor con el paso del tiempo es cuándo y con qué tratar. Nadie tiene hoy la "receta" precisa. Lo ideal para el control de la Varroosis, sería contar con herramientas de tipo biológico. De esta manera evitaríamos los riesgos de contaminación de los productos de la

colmena con agentes químicos y los riesgos de sus efectos tóxicos sobre las abejas y sus crías. Desafortunadamente, por las características del ciclo biológico de la Varroa, no hay posibilidades de intervenir en su etapa reproductiva mediante, por ejemplo, la TIE: (Técnica de Insecto Estéril o machos estériles), que evita la descendencia de las plagas en otras actividades productivas. Dentro de este tipo de control solo contamos, por el momento, con la utilización de cuadros zanganeros que se colocan en el nido de cría y una vez operculados, se eliminan. El problema que presenta este método es su falta de practicidad cuando se trabaja a gran escala.

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

Control químico

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

Existen varios métodos para el control de la Varroosis mediante diferentes productos con distintas formas de acción y elaborados con diferentes principios activos. Las formas de acción de los productos acaricidas son:

a) **Sistémicos:** Ingeridos por las abejas. Por medio de la hemolinfa, produce la muerte de los ácaros que se encuentran sobre las abejas adultas. El inconveniente en la utilización de los productos que actúan de esta manera, es

que hay que repetir las aplicaciones por lo que tiende a ser menos práctico que los de contacto.

b) **De contacto:** También eliminan solo las varroas de las adultas, pero quedan dentro de la colmena por más tiempo y permanecen activos durante todo el ciclo reproductivo de las varroas. Por lo tanto, es suficiente con una sola aplicación de alguno de estos productos.

Las formas de suministrar pueden clasificarse en:

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

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

e) **Solución:** Hay ciertos productos que se aplican puros en recipientes dentro de la colmena y gracias a la bioventilación producida por las abejas, se difunde. También puede mencionarse dentro de este grupo a los que se aplican en el jarabe para su acción sistémica.

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

3.2. Loque americana

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

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

Patogenia

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

Una vez dentro de la colmena, las esporas son llevadas a la cría por medio de las abejas nodrizas que las depositan junto con el alimento en las celdillas. Las larvas ingieren estas esporas que adoptan sus formas vegetativas, dadas las condiciones adecuadas que tiene el intestino, como pH y tenor de oxígeno. Cuando la larva deja de ser tal y alcanza su estado de prepupa, las bacterias que aún no fueron eliminadas por las heces, migran introduciéndose, gracias a sus flagelos, en las células endoteliales del intestino, llegan a la hemolinfa y se reproducen hasta provocar la muerte en este estado o en uno posterior (pupa). Si bien no se ha comprobado con exactitud la cantidad de esporas necesarias para provocar la enfermedad en una colonia, algunos autores consideran que para una larva de 48 horas de vida, son necesarias millones de esporas, mientras que para una larva de 24 horas, alcanza con solo diez o menos esporas. Se ha comprobado que las larvas de las abejas reinas son más susceptibles que las de obreras y estas a su vez son más susceptibles que las de zángano.

Cuadro clínico

Los cuadros de las colmenas afectadas presentan características particulares de la enfermedad. La cría es salteada y los opérculos se ven hundidos y roídos (por acción de las abejas limpiadoras que intentan sacar las crías ya muertas), en otras celdas se pueden observar las prepupas que han perdido su posición natural, se ven estiradas y sin brillo, el color va pasando del blanco brillante original a un amarillo pálido para convertirse más adelante en un material viscoso, pegajoso y amorfo, de color marrón. Los opérculos pierden su color café característico para

tornarse castaños oscuro, casi negro. Transcurridos unos 10 o 15 días desde la muerte de la larva, aparece la característica patognomónica de la enfermedad, un material viscoso que al introducir un palito dentro de la celda que lo contiene y luego al retirarlo, se estira hasta una longitud que supera los 2,5 cm. de ahí el nombre que se le ha dado a este material: "chicle". Más adelante este "chicle" se seca y se fija fuertemente al fondo de la celda. En este momento se lo denomina "escama". Si sometemos este material a luz ultravioleta, podemos visualizar cierta fluorescencia. Cuando las abejas intentan limpiar las celdas, no hacen más que reiniciar el ciclo de la enfermedad, llevando estas esporas de una celda a otra. Otra característica de las colmenas infectadas es el olor nauseabundo que despiden.

Diagnóstico

El diagnóstico clínico, puede confirmarse mediante la observación de los cuadros, cuando están presentes las características señaladas en el punto anterior. Para el diagnóstico de laboratorio hay que enviar un trozo de panal sospechoso de 5 cm cuadrados envueltos en papel absorbente y luego en una caja de cartón, o bien el cuadro entero para permitir al laboratorista tener una visión completa de las características del cuadro. Una técnica de microscopía rápida a partir del material de las celdas, es la de la gota pendiente que emplea fucsina fenicada de Ziehl como colorante y una metodología específica para visualizar el movimiento Browniano de las esporas del patógeno, movimiento éste que las diferencia del resto de las especies bacterianas que pueden estar presentes en una muestra larval.

Tratamiento

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

b) **Trasiego directo:** Lo primero que debe hacerse es encontrar a la reina y mantenerla enjaulada fuera de la colonia. Luego debemos cepillar o sacudir las abejas de la colmena enferma dentro de una nueva alza previamente esterilizada

o bien, de primer uso. Antes de iniciar la sacudida podemos rociar con agua a las abejas para facilitar el procedimiento y evitar que vuelen demasiado. Una vez sacudidas todas las abejas, incorporamos cuadros nuevos con sus láminas de cera estampada, un alimentador con jarabe, liberamos la reina, administramos el tratamiento medicamentoso y protegemos con un "poncho" (pedazo de nylon que se coloca encima de los marcos y que sirve para recubrir la colmena y protegerla del frío). No es conveniente volver a abrir la colmena hasta los cinco o siete días posteriores cuando se aplica la otra dosis de antibiótico.

c) **Trasiego Doble:** También se lo llama paqueteado. El método consiste en trasegar todas las abejas de la colmena a un porta paquete (caja pequeña con una abertura superior por donde se introducen las abejas). Si la cantidad de abejas trasegadas no alcanzan a pesar entre 1,2 Kg a 1,5 Kg, se debe reforzar con abejas de otras colmenas. Previo al encierro de las abejas se debe encontrar la reina y enjaularla. Este paquete se deja bien cerrado en un lugar oscuro y ventilado durante 48 hs., luego se abre y se introduce en una colmena nueva con cuadros nuevos con sus láminas de cera estampada y se deja abierto para que las abejas liberen a la reina y se vayan liberando también ellas por sí solas. También se aplica el tratamiento medicamentoso y se cubre con un "poncho". Este último método si bien es más trabajoso, más caro y es necesario más material y tiempo disponible, es el más efectivo en cuanto a la recurrencia de la enfermedad. Se ha comprobado que realizando un trasiego directo hay recurrencia del 20% mientras que por medio del paqueteado, se reduce al 3%.

d) **Recuperación del material inerte**

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

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

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

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

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

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

- **Irradiación:** es el método más efectivo de todos, además permite la esterilización de los panales, inclusive aquellos con larvas muertas por la enfermedad en sus estadios de chicle o escama. Consiste en exponer al material a una fuente de Cobalto 60, durante un cierto tiempo y una determinada dosis, de manera que los rayos gamma produzcan la esterilización del medio y la inhibición de la actividad bacteriana.

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

3.3. Loque europea

El microorganismo causante de la Loque europea en las abejas melíficas es la bacteria *Melissococcus plutonius*. No es fiable detectar su presencia mediante la

observación de los síntomas de la enfermedad en el campo. El signo más claro y frecuente es la muerte de las larvas poco antes de ser operculadas en sus celdas, pero la muerte también puede deberse a otras causas distintas a la Loque europea. La mayoría de las colmenas infectadas presentan pocos signos visibles, los cuales a menudo disminuyen por sí solos de forma rápida y espontánea antes del final de cada temporada activa. La infección sigue siendo enzoótica dentro de las colmenas individuales debido a la contaminación mecánica de los panales de miel por microorganismos resistentes. Por lo tanto, pueden esperarse repeticiones de la enfermedad en años posteriores.

Identificación del agente

El examen de las preparaciones adecuadas de restos de larvas por medio de un microscopio de gran potencia para detectar la presencia de numerosos cocos lanceolados es suficiente en muchos casos, especialmente cuando lo realizan personas experimentadas.

El medio tradicional para realizar un diagnóstico de la Loque europea es el aislamiento e identificación del microorganismo causal. Este puede distinguirse fácilmente de todas las demás bacterias asociadas con las abejas por sus exigentes condiciones de cultivo.

La bacteria aislada puede ser identificada y diferenciada por medio de simples pruebas de aglutinación en tubo. También están disponibles la reacción en cadena de la polimerasa y la reacción en cadena de la polimerasa semi-anidada. Esta permite el examen directo de las larvas, las abejas adultas y los productos de la abeja melífera.

3.4. *Aethina túmida Murray* (Pequeño Escarabajo de la Colmena)

El Pequeño Escarabajo de la Colmena vive y se reproduce dentro de las colmenas de abejas, y ahí se alimenta de polen, miel, cría y de los desperdicios que las abejas dejan caer al piso de la colmena si no son eliminados. También se puede encontrar fuera de la colmena y puede sobrevivir alimentándose de frutas (observado en laboratorio).

Al empezar la infestación se aparea y deposita huevos en forma críptica, es decir escondiéndolos y de a pocos, por lo que sólo en una revisión atenta pueden

encontrarse huevos, larvas y escarabajos adultos en los panales, ranuras de la colmena y en la miel operculada.

La larva es la más dañina por ser la que más come, además fermenta la miel de los panales con su excremento después de alimentarse de ésta. Al terminar su fase de larva, si no es sacada por las abejas, sale de la colmena, usualmente de noche, para pupar en la tierra debajo y cerca de las colmenas en un radio de un metro a la redonda. Es poco común, pero posible, que el escarabajo se alimente, reproduzca y pupe en capas de desechos en el piso de la colmena. Debido a que el escarabajo evita la luz y realiza sus movimientos de noche, es difícil localizarlo en el apiario o en la colmena a simple vista cuando hay pocos escarabajos, sobre todo en temporadas en que no hay condiciones para su reproducción masiva.

El escarabajo *Aethina túmida Murray* es originario de África Subsahariana de donde fue movido a Estados Unidos y de allí paso a México. La primera detección en México fue hecha en Coahuila en octubre del 2007. Desde entonces se ha dispersado a algunos países causando daños que varían según el ambiente y el manejo que se le ha dado. Al día de hoy, se ha detectado Nicaragua (2014) y Costa Rica (2015).

Ciclo de vida del PEC

El pequeño escarabajo de la colmena atraviesa por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. Los estadios de huevo, larva y adulto lo pasa en la colmena, mientras que el de pupa lo desarrolla en tierra, cerca de la colmena.

a) Huevo

Los huevos del PEC son de color blanco cremoso. Tienen 1.4 mm de largo por 0.26 mm de ancho, son, más pequeños que los de abeja. El huevo eclosiona de 3 a 6 días, saliendo la larva.

La temperatura ideal para su reproducción es de entre 28°C a 32°C y más de 50% de humedad ambiente para eclosionar.

Los huevos son depositados en rendijas y hendiduras de la madera de los cajones de abejas, también son puestos dentro de las celdas operculadas sobre las pupas de abejas, pero siempre fuera de la vista de las abejas obreras porque serían

fácilmente removidos por éstas. Se pueden encontrar agrupados en racimos típicos. Una hembra de PEC puede depositar hasta 2000 huevos, pero lo normal es que sean 1000 huevos durante toda su vida. Sin embargo, la viabilidad de esos huevos para eclosionar es alrededor de 50%, por ejemplo, por cada hembra que pone 100 huevos el lunes y habiendo buenas condiciones, aproximadamente el jueves tendremos en nuestra colmena unas 50 larvas.

b) Larva

Las larvas son amarillo crema, tienen 10 a 11 mm de largo por 3 mm de ancho; son parecidas a la larva de la polilla pequeña de la cera pero se distinguen de ésta por tener 3 pares de patas cerca de la cabeza (la larva de la polilla tiene 3 pares de patas cerca de la cabeza y 4 pares más atrás).

Las larvas del PEC desarrollan un par de espinas en cada segmento de su cuerpo y dos pares de espinas más grandes en el extremo posterior. Son duras y difíciles de aplastar con los dedos. Su desarrollo tarda de 10 a 14 días. Una vez que se han desarrollado lo suficiente, las larvas errantes comenzarán a alejarse de las fuentes de alimento en busca de un buen lugar para pupar. Está registrado que entre las 8 y las 10 de la noche es cuando más salen las larva de la colmena para buscar su lugar para pupar. Si el suelo no es idóneo, la larva es capaz de recorrer unos 100 metros en busca de los mejores lugares para continuar su transformación.

c) Pupa

Cuando la larva localiza un suelo que le favorezca, que esté suelto para enterrarse, cava de 2 a 20 cm de profundidad y forma una cámara de palpación con suelo y excretas. Las pupas son blanco aperladas cuando son jóvenes, tornándose oscuras conforme maduran. Duran de 15 a 74 días en el suelo, pero si las condiciones no le son favorables (humedad y temperatura) pueden esperar hasta 100 días para emerger.

d) Adulto

Los adultos del PEC son de café claro (jóvenes) a café oscuro o negro (maduros), miden de 5 a 7 mm de largo y de 3 a 4.5 mm de ancho; tienen pelos finos que cubren todo el cuerpo. Se les puede ver los últimos segmentos del abdomen detrás de los élitros y sus antenas son más anchas en la punta. Pueden vivir hasta 6 meses, lo

que depende de su alimentación; si su dieta se basa en miel viven más pero casi no se reproducen, si su dieta se basa en polen, larvas y pupas de abeja viven menos pero tienen más crías. Entre más se alimenten de proteínas más se reproducen.

Después que el adulto sale del suelo donde pupó, por la tarde comienza la búsqueda de la colmena, cuando las guardianas se encuentran menos activas. Son atraídos por los olores de la colonia y por aquellos que liberan otros PEC adultos. Si una colmena tiene poca población y panales sin atención, será más atractiva porque tiene menos defensas. Luego de una semana de vida los adultos pueden aparearse y las hembras comienzan a poner huevos.

En resumen: se pueden tener generaciones del PEC cada 35 a 127 días dependiendo de las condiciones ambientales, del suelo y de la colmena, más si son abandonadas por el apicultor y no se controla la población de escarabajos. Una vez nacidos los escarabajos a los siete días están maduros sexualmente e inician su reproducción, de acuerdo a su alimentación.

Relación del escarabajo con las abejas

Las abejas con conducta higiénica dominante son capaces de identificar celdas de cría donde la hembra de PEC ha depositado huevos; cuando una abeja higiénica localiza una celda perforada la abre para retirar los huevos y larvas de escarabajo que pueda encontrar. También acarrea fuera de la colmena larvas maduras que encuentra merodeando en los panales si es de día, si es de noche las larvas saldrán de la colmena.

Sin embargo, el adulto es tan duro que las abejas no pueden hacerle daño con sus mandíbulas o aguijón. Si un escarabajo es atacado por una obrera, encoje las patas y la cabeza.

También es muy rápido. Para enfrentar esto, las abejas construyen "cárceles" de propóleos donde recluyen escarabajos, disponiendo además abejas guardianas que cuidan que los escarabajos no se escapen. No obstante, el escarabajo evolucionó en la colmena, y es capaz de confundir a la abeja guardiana tocándole las antenas, haciéndose pasar por otra abeja que necesita alimento; así la guardiana no sólo cuida al escarabajo sino que lo alimenta, y al menor descuido, por desorganización de la colonia, el escarabajo huye.

3.5. Nosemosis

Es una enfermedad parasitaria intestinal, invasiva y contagiosa de las abejas adultas, provocada por un hongo llamado *Nosema apis Zander*. Su distribución es cosmopolita, aunque se la considera importante en países templados ya que está muy asociada a factores climáticos como la temperatura, humedad y precipitaciones. Provoca grandes daños económicos al reducir singularmente la capacidad de producción.

Agente etiológico

El *Nosema apis* es un organismo unicelular, un protozoario del Orden Microsporidia, caracterizados por un largo filamento polar arrollado (hasta 400 micras de largo). Es un parásito intracelular obligado. Son muy específicos en cuanto al huésped, incluso al tejido que parasitan. Presenta formas esporulares de resistencia llamadas esporos que miden entre 3,5 micras de ancho por 6 de largo. Estos esporos son ovalados y refringentes al visualizarlos al microscopio óptico. Constituyen la forma infectante de la nosemosis. Los esporos de Nosema apis viven como parásito en las células del epitelio del intestino medio y poseen una membrana gruesa conformada por tres capas que los hacen sumamente resistentes. En el agua congelada pueden permanecer resistentes durante años; en la miel tres meses; en el suelo y a la sombra, dos meses; y en la abeja en estado de putrefacción, entre 10 y 20 días. Se destruyen por calentamiento a 59°C durante diez minutos en la miel y en el agua a 65°C durante un minuto.

Susceptibilidad y transmisión

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

La transmisión dentro del apiario se produce principalmente por la deriva de abejas parasitadas, el pillaje de miel de colmenas enfermas, los alimentadores que se usan durante un largo período también pueden ser una fuente de transmisión del parásito.

Todas las circunstancias que lleven al encierro y hacinamiento de la colonia, son factores que predisponen a la aparición de la enfermedad.

Patogenia

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

Es muy importante la temperatura en la evolución del parasitismo de Nosema. Si ésta se mantiene entre 30 y 35°C, una sola espora es capaz de infectar todo el ventrículo. Aunque la dosis infectiva media es de aproximadamente 30 o 90 esporos

por abeja. Cuando la infección alcanza su nivel máximo, el organismo de una sola abeja puede albergar entre 30 a 50 millones de esporos.

Daños directos

Debido a las fuertes lesiones en el intestino, las abejas aparecen con el abdomen abultado, débiles, presentan inicialmente cierta excitabilidad, después letargo, pierden la capacidad de vuelo, se imposibilita el aguijoneo, sufren una notable parálisis y finalmente se mueren. Desde el punto de vista fisiológico, se pierde la incorporación de nutrientes, la concentración de lípidos y proteínas en hemolinfa y la vida media de las abejas afectadas se reduce de un 20 a 40%. Esto provoca una marcada disminución en la población de abejas adultas en la colonia.

Daños indirectos

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

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

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

Diagnóstico

No hay signos específicos de la enfermedad, sin embargo pueden visualizarse a campo algunos signos en las colmenas afectadas. Algunos de ellos son comunes a las manifestaciones producidas por algunas enfermedades virales como ser el temblor, el abdomen abultado, la incapacidad de vuelo, etc. Otros también pueden

ser compartidos con otras enfermedades de tipo disentérico como las deyecciones aguachentas en los techos y en las planchas de vuelo. Una manifestación a nivel de los cuadros de cría es la ausencia o deficiencia de jalea real en las celdas larvales. La observación a campo de los ventrículos, buscando las alteraciones en su tonalidad y color, nos pueden dar una pauta de la presencia de Nosemosis, pero muchas veces se encuentran ventrículos aparentemente normales no porque no estén afectados por Nosema, sino porque la invasión de sus células recién comienza. Cualquiera de estos signos se pueden encontrar en las colmenas pero cuando la enfermedad alcanzó niveles extremos por lo que no podemos esperar a encontrarlos, sino que debemos recurrir al diagnóstico de laboratorio, enviando muestras de unas 60 a 80 abejas adultas (en lo posible tomadas de la piquera) y conservadas en formol al 4%. Las muestras deben estar compuestas por un conjunto de abejas por colmena.

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

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

Tratamiento y control

En primer lugar se debe apuntar a invernar colmenas que salgan del invierno con un excelente estado sanitario y reservas suficientes para asegurarnos una buena invernada, en lo posible con reinas nuevas y emplazadas en lugares altos para

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

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

Después de probar más de 200 productos para el tratamiento de esta enfermedad, se descubrió en 1952 que la Fumagilina era sumamente efectiva. Este producto no desactiva los esporos de Nosema sino que inhibe el desarrollo de las formas vegetativas en el interior de las células del intestino. Existen compuestos elaborados en base a mercurio orgánico, que son bastante efectivos para el control de Nosema, pero presentan la desventaja de ser tóxicos para las abejas y se corre el riesgo de que permanezcan como residuos en miel. Se han ensayado también las sulfas, pero no presentaron acción sobre el agente sino que solamente favorecen al saneamiento de la colonia por una mayor evacuación del tracto digestivo de las abejas.

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

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

3.6. Ascophaerosis

Es una enfermedad micótica provocada por un hongo la especie *Ascophaera* que afecta a las larvas de las abejas entre los 3 y 4 días de edad, fundamentalmente a las crías de zánganos, en segundo término a las de obreras y ocasionalmente a las

que darán origen a las reinas. También se la llama Cría Encalada, Cría de Tiza, Cría Calcárea o Chalkbrood.

Hasta hace mucho tiempo, esta enfermedad, no se la consideraba importante y si bien aún no lo es, ha aumentado la incidencia convirtiéndose en un problema de cierta relevancia económica.

Está presente en prácticamente todos los países en los que se practica la apicultura, exceptuando algunos de Centro América en los que aún no se ha descripto.

Los hongos por sí solos no causan daño sin la ayuda de factores predisponentes como la humedad, bajas temperaturas, mala ventilación y escasez de reservas proteicas. Las colmenas débiles y pequeñas son las más susceptibles pues en ellas aparecen todos estos factores. Existen otros factores de tipo yatrogénico (provocados por el apicultor) como el uso abusivo de antibióticos que afecta la flora banal de las abejas provocando un desequilibrio que aprovecha el hongo para infectar. Algunos autores le han adjudicado a las tablitas utilizados para la cura de Varroa, cierta responsabilidad en la aparición de los síntomas.

Agente causal

El hongo *Ascophaera* fue descubierto a comienzos del siglo pasado aunque recién fue descripto en 1921. En un principio se lo confundió con el moho del polen, *Bettsia alvei*. Luego se lo clasificó como *Pericystes apis*. Recién en el año 1955 Spiltoir y Olive reclasificaron al hongo dándole el nombre de *Ascophaera*.

Este hongo pertenece a la clase de los aschomicetos, que se reproduce heterotálicamente cuando los micelios, entran en contacto entre sí, originando los esporos que son la forma infectante de la enfermedad. Los micelios son de color blanco mientras que los esporos lo son oscuros.

Se han descripto hasta el momento unas ocho especies de hongos que pueden aparecer en la colmena. Muchas de ellas son saprófitas que viven a expensas del alimento larval o bien de las deyecciones, y otras aparecen como patógenas como es el caso de *Ascophaera* y los *Aspergillus (fumigatus, niger, flavus)* agentes causales de la Stone Brood o Cría de Piedra. Se han descripto hasta hoy, dos variedades del hongo *Ascophaera* con poder patógeno sobre *Apis mellífera: Ascophaera major* (Skou, 1972) cuyos esporos miden de 3 a 4 micras de diámetro;

y el Ascophaera apis (Spiltoir y Olive, 1955), cuyos esporos son más pequeños, entre 1 y 2 micras de diámetro. Ambas especies son capaces de producir los síntomas de la enfermedad, aunque la más común es la variedad apis. Estas variedades de *Ascophaera* no pueden reproducirse entre sí.

Patogenia

El agente ingresa a la colmena acarreado por las abejas pecoreadoras. También se ha comprobado que los ácaros Varroa serían portadores de esporos fúngicos. Sin embargo, solo la presencia del hongo en la colmena no significa que se desarrollará la enfermedad. Para que la Cría Yesificada se manifieste, hace falta que se presenten los factores predisponentes antes mencionados, principalmente humedad y temperatura que favorezca el crecimiento del hongo (entre 20 y 30°C).

Las larvas de mayor susceptibilidad son las de 3 y 4 días de edad, principalmente las de zánganos, no por una cuestión biológica, sino simplemente porque se encuentran en la periferia de los marcos donde la temperatura por lo general es menor. Las larvas ingieren los esporos inoculados por las nodrizas junto con el alimento larval o bien se adhieren a la piel de las larvas cuando permanecieron en las celdillas después de haber sido limpiadas. Si son ingeridas, una vez en el intestino medio, específicamente en el extremo posterior, germinan y se inicia el crecimiento del micelio. El micelio atraviesa la pared intestinal y buscando el oxígeno necesario para su desarrollo, rompe el extremo posterior de la larva dejando por lo general inafectada la cabeza. Cuando esto sucede se forman los cuerpos fructíferos en la superficie exterior de la larva muerta. Cuando el ciclo se inicia a través de la piel de la larva ocurre lo mismo hasta que envuelven al cadáver como si fuesen raíces en desarrollo. Las *Ascophaeras* no se multiplican en abejas adultas. Las larvas mueren por Ascophaerosis, por lo general, 2 o 3 días después que fueron operculadas las celdas. Los cadáveres aparecen al principio con un aspecto esponjoso y tumefacto, adquiriendo la forma hexagonal de la celda. Más tarde se encogen y endurecen, tomando la consistencia y el aspecto de un pedazo de yeso o tiza.

Una vez que las larvas mueren y endurecen, los esporos se agrupan en ascos y a su vez se encierran en quistes que tienen un diámetro entre 50 y 140 micras. Los esporos son muy resistentes en el medio ambiente, pueden sobrevivir hasta 15 años.

Signos clínicos

Como ya se ha mencionado, lo más probable es que la enfermedad se presente en aquellas colmenas débiles o pequeñas. Sin embargo si las condiciones ambientales son óptimas para el desarrollo del hongo, puede afectar, aunque con menor gravedad, cualquier tipo de colmena. Es una enfermedad estacional. La época en que empiezan a visualizarse los signos es al principio de la temporada, cuando se inicia la postura y el número de abejas aún no es suficiente para regular la temperatura y ventilar todo exceso de humedad.

Antes de abrir las colmenas, podemos detectar la enfermedad por la presencia de momias en las piqueras, consecuencia del comportamiento de limpieza de algunas colmenas. En los marcos de crías se ven larvas muertas momificadas, operculadas o no. Algunas momias presentan un color blanquecino correspondiente a los micelios, mientras que otras tienen un color oscuro que indica la presencia del hongo en su estado infectante, el de esporo.

En las colmenas gravemente afectadas, encontramos muchas celdas con restos larvales duros y sueltos. Al agitar estos marcos reproducimos un ruido característico.

Diagnóstico

El diagnóstico clínico a campo es suficiente para determinar la presencia de la enfermedad. Sin embargo hay posibilidades de realizar en laboratorio, un frotis húmedo para visualizar los quistes y las pelotas de esporos. También pueden hacerse cultivos del material patógeno, en los que desarrollarán abundantes cuerpos fructíferos. Para ello utilizamos medios de cultivo específicos incubados en estufa a 30°C.

Tratamiento

No existe un tratamiento específico para el control de esta enfermedad. Por lo general se produce la curación espontánea de la colmena cuando la colonia logra eliminar las momias y se equilibran los principales factores que desencadenaron la enfermedad.

3.7. Acaraspisosis de las abejas melíferas

O enfermedad acarina es una enfermedad de la abeja adulta de la miel *Apis mellífera L.* y de otras especies de Apis. Está causada por el ácaro Tarsonémido *Acarapsis woodi* (Rennie), conocido como ácaro traqueal. El ácaro tiene un tamaño aproximado de 150 µm y es un parásito interno del sistema respiratorio, que vive y se reproduce sobre todo en la gran tráquea protorácica de la abeja. A veces se encuentra también en los sacos aéreos de la cabeza y en los torácicos y abdominales. Los ácaros se alimentan de la hemolinfa de su hospedador.

Los efectos patológicos en las abejas infectadas dependen del número de parásitos en la tráquea y se deben tanto a los daños mecánicos como a las disfunciones fisiológicas derivadas de la obstrucción de los conductos aéreos, las lesiones en las paredes traqueales y el descenso de la hemolinfa. A medida que aumenta la población de parásitos, las paredes traqueales, que normalmente son blancas y traslúcidas, se vuelven opacas y descoloridas con manchas eruptivas negras, probablemente debidas a incrustaciones de melanina.

La mortalidad puede variar de moderada a alta. Las primeras manifestaciones de la infección suelen pasar desapercibidas y, solo cuando la infección es masiva se hace aparente. Suele ocurrir a principios de primavera. La infección se extiende por contacto directo. En general, solo son sensibles las abejas recién salidas del huevo con menos de 10 días de edad. La reproducción tiene lugar dentro de la tráquea de las abejas adultas, donde las hembras del ácaro pueden depositar 8–20 huevos. Se producen de 2 a 4 veces más hembras que machos. El desarrollo dura 11–12 días para los machos y 14–15 días para las hembras.

Identificación del agente

Los parásitos se ponen de manifiesto solo mediante los métodos de laboratorio y la microscopía. Se necesita observar los ácaros dentro de las tráqueas o extraerlos de ellas para la observación microscópica. Se dispone de diversas técnicas para demostrar la presencia de los ácaros, como la disección, la homogeneización y la tinción.

Se diseccionan los tórax de las abejas sospechosas para exponer la tráquea. Se examina cada tráquea con un microscopio de disección (× 18–20), donde se

pueden ver los ácaros a través de la pared transparente como pequeños cuerpos ovales.

Alternativamente, se pueden prensar u homogeneizar en agua muestras mayores de abejas sospechosas y después filtrar la suspensión y centrifugarla. El precipitado se trata con ácido láctico sin diluir durante 10 minutos y, luego se prepara para el examen microscópico.

Los parásitos se pueden teñir mediante técnicas histológicas, de modo que se observen dentro de la tráquea de la abeja. Se separan las tráqueas, se clarifican con 8% de hidróxido potásico, y se tiñen con 1% de azul de metileno. Este es el mejor método cuando hay que analizar un gran número de muestras.

RIESGO DE SALUD PÚBLICA DE LAS ENFERMEDADES APÍCOLAS DE INTERÉS NACIONAL

De las enfermedades de las abejas que son declaración obligatoria de la OIE, no representan un riesgo para la salud pública, ya que no se han reportado ni se han diagnosticado casos en los seres humanos.

4. BASE LEGAL

Desde el punto de vista de la normativa internacional, el Ecuador es miembro activo de la OIE, misma que es la organización intergubernamental encargada de mejorar la sanidad animal y combatir contra las enfermedades de los animales en el mundo. La Organización Mundial de Comercio (OMC) ha reconocido las normas dictadas por las OIE, que en el 2015 contaba con 180 países miembros, como normas de referencia mundial. Para su aplicación, los lineamientos se han establecido dentro del Código Sanitario para los Animales Terrestres, así como en el Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres.

El 16 de abril de 2004, la Comisión de Legislación y Codificación del Honorable Congreso Nacional, resuelve expedir la codificación de la Ley de Sanidad Animal, mediante la publicación en el Registro Oficial N°315, la cual da los lineamientos sanitarios a ser aplicados en el Ecuador, los mismos que son necesarios para el control de enfermedades animales de importancia económica y de salud pública. En su Artículo 2 menciona que *"El Ministerio adoptará las medidas encaminadas a*

conservar la salud de la ganadería nacional, prevenir el aparecimiento de enfermedades, controlar las que se presentaren y erradicarlas".

El 21 de noviembre de 2014, AGROCALIDAD, aprueba la lista de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies animales en todo el territorio nacional, entre las que se encuentran aquellas enfermedades que afectan a las abejas, mediante Resolución DAJ-2013461-0201.0214, la cual fue publicada en el Registro Oficial N°211 el 25 de marzo de 2014.

5. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA SANITARIO

5.1. Objetivo general

Desarrollar el PROGRAMA NACIONAL SANITARIO APÍCOLA para contribuir al mejoramiento del estatus sanitario de la apicultura en el Ecuador, mediante la organización de procesos de prevención y control de las enfermedades que afectan a las abejas.

5.2. Objetivos específicos

- Fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica pasiva y activa, así como el diagnóstico de las enfermedades de las abejas.
- Establecer las medidas sanitarias para la prevención y control de las enfermedades de las abejas.
- Fortalecer la normativa oficial del programa sanitario y realizar la educomunicación de las enfermedades de las abejas.

5.3. Componentes

- Vigilancia epidemiológica y diagnóstico.
- Prevención y control.
- Normativa y educomunicación.

5.4. Indicadores

- Porcentaje de brotes atendidos.
- Porcentaje de explotaciones apícolas catastradas.
- Porcentaje de tenedores de colmenas capacitados.

Las metas están establecidas y reportadas en forma anual por la Coordinación General de Sanidad Animal de AGROCALIDAD.

6. ACTIVIDADES A DESARROLLARSE

El establecimiento del Programa Nacional Sanitario Apícola basará su accionar en el desarrollo de las siguientes actividades para el cumplimiento de los objetivos.

Vigilancia epidemiológica y diagnóstico

a) Fortalecer la vigilancia epidemiológica pasiva de los casos sospechosos de enfermedades de las abejas.

- Atender las notificaciones de los casos sospechosos.
- Realizar la toma de muestras de la explotación cuando se sospecha de una enfermedad.
- Aplicar las medidas sanitarias necesarias para el control de las enfermedades que sean notificadas para impedir su diseminación.

b) Implementar planes de monitoreo de vigilancia epidemiológica activa de las enfermedades de las abejas en zonas de riesgo.

- Desarrollar planes de monitoreo de vigilancia activa.
- Establecer una línea base del estatus sanitario de los colmenares a nivel nacional.
- Realizar la toma de muestras a nivel nacional para determinar prevalencias y/o incidencias de las principales patologías de las abejas.

c) Determinar las técnicas diagnósticas necesarias para la confirmación de las enfermedades de las abejas.

- Fortalecer las técnicas diagnósticas existentes.
- Implementar las técnicas diagnósticas confirmatorias.
- Capacitar a nivel nacional e internacional a los técnicos para el diagnóstico de las patologías.

Prevención y control

a) Implementar medidas sanitarias para la prevención y control de las enfermedades de las abejas a nivel nacional.

- Elaborar planes de contingencia para las enfermedades que son exóticas y de riesgo de ingreso al país.
- Desarrollar manuales para la atención, prevención y control de brotes de las enfermedades.

b) Catastrar las explotaciones apícolas a nivel nacional para contar con un registro actualizado de las explotaciones apícolas y de la población.

- Registrar y clasificar las explotaciones apícolas de acuerdo al formulario de catastro.

c) Fortalecer las medidas y acciones de control para el ingreso de material genético apícola al país.

- Controlar y fiscalizar las importaciones de material genético.
- Realizar el análisis de laboratorio del material genético importado para el diagnóstico de las enfermedades.

d) Establecer planes de tratamiento contra las principales enfermedades de las abejas.

e) Establecer planes de prevención contra las principales patologías de las abejas, fortaleciendo el Manejo Integral del Colmenar.

Normativa y educomunicación

a) Mejorar, establecer y socializar la normativa nacional para la prevención y control de las enfermedades de las abejas.

- Socializar la normativa nacional a los propietarios o tenedores de colmenas a nivel nacional.
- Socializar las actividades a desarrollarse en el Programa Sanitario con los actores relacionados (apicultores, tenedores de colmenas).

b) Establecer planes de capacitación continua y educomunicación a nivel nacional a todos los actores relacionados al ámbito (apicultores, tenedores de colmenas) en la prevención y control de las enfermedades de las abejas.

- Capacitar continuamente a los técnicos de AGROCALIDAD a nivel nacional que participan en el control oficial de las enfermedades.
- Capacitar y sensibilizar a los propietarios o tenedores de colmenas a través de las entidades que los agrupan.

7. VIABILIDAD TÉCNICA

Las actividades del programa sanitario serán ejecutadas por AGROCALIDAD, a través de la Coordinación General de Sanidad Animal y las respectivas Direcciones Distritales y Articulaciones Territoriales tipo A, Direcciones Distritales tipo B y Jefaturas de Servicio Agropecuario de AGROCALIDAD.

Vigilancia epidemiológica y diagnóstico

Con la finalidad de realizar un monitoreo epidemiológico de las enfermedades de las abejas en el Ecuador y de esta forma disponer de las herramientas, tanto estadísticas como epidemiológicas oportunas y fiables que justifiquen la toma de decisiones durante la ejecución de las actividades del programa sanitario, es necesario fortalecer las actividades de vigilancia epidemiológica pasiva y activa, lo que ayudará la aplicación de acciones encaminadas a la prevención y control de las enfermedades en esta especie animal, mediante el fortalecimiento de las capacidades diagnósticas y su permanencia en el tiempo para la atención del 100% de los brotes. Para ello, se receptarán todas las notificaciones de sospecha de enfermedades en cualquiera de las oficinas de las Direcciones Distritales y Articulaciones Territoriales tipo A, Direcciones Distritales tipo B y Jefaturas de Servicio Agropecuario de AGROCALIDAD, para que puedan ser atendidas y tomadas las muestras necesarias para verificar la presencia o no de la misma.

Así mismo, se deberá seguir el proceso de notificación de vigilancia epidemiológica para un mejor desenvolvimiento en el control del brote de la enfermedad, tal como se muestra en el Anexo 1, en el que se explica el flujo de información recopilado por el sistema de vigilancia epidemiológica, desde la alerta hasta la confirmación, las tres instancias de intervención (alerta, sospechas y confirmación) definen el progreso de la información desde el nivel local hasta la máxima autoridad del

Servicio Veterinario Oficial, cada uno con responsabilidades específicas en los niveles de intervención aplicando procedimientos aprobados.

Generalmente, las acciones que se aplican cuando se presenta la notificación de sospecha de una enfermedad de control oficial, van direccionadas al diagnóstico presuntivo de acuerdo a la sintomatología clínica que presenten, las colmenas, respaldado con un diagnóstico de laboratorio y la investigación pormenorizada del posible origen del caso o brote. Por lo que, las acciones a aplicarse cuando se presenta una atención a notificaciones de una enfermedad en esta especie animal son:

a) Estimación o desestimación del caso, dependiendo sintomatología clínica compatible de cada enfermedad.

b) Interdicción del predio en donde se encuentren las colmenas sospechosas.

c) Toma de muestras:
- En el caso de Varroosis se seleccionará 5 colmenas si son menos de 50, y si son más de 50 colmenas se tomará el 10% del total del colmenar.
- En el caso de enfermedades de larvas de abejas se toma un pedazo de panal de 5 cm cuadrados.
- En el caso de Nosemosis se tomarán 60 abejas pecoreadoras de la entrada de la colmena.

d) Tratamiento o sacrificio, dependiendo de la enfermedad.

e) Aplicación de medidas de bioseguridad.

f) Levantamiento de la interdicción del predio a la conclusión del evento.

Este procedimiento se encuentra a cargo de los técnicos de las respectivas Direcciones Distritales y Articulaciones Territoriales tipo A, Direcciones Distritales tipo B y Jefaturas de Servicio Agropecuario de AGROCALIDAD, y supervisadas por las Direcciones de Vigilancia Zoosanitaria y de Control Zoosanitario que forman parte de la Coordinación General de Sanidad Animal de AGROCALIDAD.

Para la adecuación de políticas de Estado actualizadas, tendientes a la prevención y control de las enfermedades de las abejas y en cumplimiento de los lineamientos

establecidos por la OIE, se hace necesaria una actualización de la situación epidemiológica en todo el territorio nacional, mediante la estructuración de estudios de vigilancia activa de las enfermedades para establecer una línea base del estatus sanitario, en lo referente a prevalencias e incidencias de las enfermedades en esta especie animal.

El diagnóstico laboratorial, mediante la implementación de técnicas confirmatorias en el Laboratorio de Diagnóstico Animal en la Coordinación General de Laboratorios de AGROCALIDAD, es un nivel importante dentro de la atención de notificaciones de las enfermedades, los mismos que también responden a procedimientos establecidos para el registro de muestras y el reporte de resultados, respondiendo al flujo del sistema y dependiendo de la enfermedad. Para la realización de los diagnósticos de las enfermedades de las abejas, dentro de las pruebas recomendadas por la OIE, las cuales se mencionan en el Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres, y que podrían ser de aplicación rutinaria en las actividades del programa sanitario, se encuentran implementadas en el Laboratorio de Diagnostico animal de AGROCALIDAD:

- Determinación del Porcentaje de Infestación de Varroa (%IV).
- Determinación de la Tasa de Infestación de Nosema (TIN)
- Cultivo y Aislamiento de Loque americana (CADLA).
- Cultivo y Aislamiento de Loque europeo (CADLE)
- Cultivo y Aislamiento de Ascosfhaerosis (CADAS).

Además se deberá realizar un plan de monitoreo para la realización de la toma de muestras en cada una de las provincias, a fin de determinar de forma veraz y actualizada la situación epidemióloga de las enfermedades de las abejas. Este monitoreo es de carácter puntual, permitirá tener el conocimiento de la prevalencia, con la finalidad de tomar acciones sanitarias acorde al estatus sanitario de las enfermedades.

Prevención y control

La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) en la Coordinación General de Laboratorios, en el laboratorio de Diagnóstico animal estableció las metodologías y estandarizo la pruebas para el diagnóstico de las principales enfermedades de importancia económica en el País.
Las mismas fueron implementadas:

- Determinación del Porcentaje de Infestación de Varroa (%IV).
- Determinación de la Tasa de Infestación de Nosema (TIN)
- Cultivo y Aislamiento de Loque americana (CADLA).
- Cultivo y Aislamiento de Loque europeo (CADLE)
- Cultivo y Aislamiento de Ascosfhaerosis (CADAS).

Dentro de la Ley de Sanidad Animal, el Artículo 3 señala que *"Se aislarán los animales enfermos y, si fuere necesario, a los sospechosos; y, previa las respectiva investigación, se adoptarán las medidas que permitan controlar los focos de infección"*, actividad delegada a AGROCALIDAD como institución a cargo de la Sanidad Animal en el Ecuador. Para ello, el control oportuno en la atención de notificaciones de las enfermedades de las abejas permitirá en inicio, conocer que tan efectiva es la estrategia de difusión que utiliza el programa sanitario, ya que mientras más personas conozcan la importancia de las mismas, la notificación incrementará.

El catastro de explotaciones apícolas, se realizará con el objeto de conocer la cantidad de explotaciones apícolas y la población animal existente en el país, así como las actividades a las cuales están destinados. Para ello, se utilizará el formulario de catastro, en el que constan principalmente los datos del predio y del representante legal, así como las existencias de animales. Con lo que se podrán establecer medidas de prevención y control de las enfermedades, evitando así la diseminación o propagación de agentes que puedan causar problemas sanitarios con consecuencias para la salud humana y animal. Las recomendaciones para las estrategias de tratamiento se realizarán en base a la situación epidemiológica de las principales enfermedades de las abejas y sus requerimientos internaciones, según las especificaciones técnicas de las vacunas recomendadas por la OIE, las cuales se mencionan en el Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres, teniendo así:

La aplicación de las medidas sanitarias para el control de Varroosis en los colmenares positivos podrán ser las siguientes:

a) Tratamientos con productos aprobados para el control de Varroa.

- Tratamientos obligatorios: Varroosis.
- Manejo Integral del colmenar: Loque americana, Loque europeo y Ascophaerosis.

Uno de los principales factores para que en Ecuador, la Varroosis siga siendo prevalente, es la movilización de colmenas, sin que se conozca su situación sanitaria en cuanto a la enfermedad ni cumplan con requisitos sanitarios establecidos. Para ello, el control de la movilización dentro del territorio nacional se lo realizará mediante la emisión del Certificado Sanitario de Movilización Interna (CSMI) manual o por autoservicio, que incluya información del colmenar bajo control oficial.

Normativa y educomunicación

El Programa Nacional Sanitario Apícola estará basado en la realización de las actividades para el cumplimiento de los objetivos planteados. El marco legal que abarca el desarrollo de normativas para la prevención y control de las enfermedades de las abejas, contemplará la elaboración de manuales de procedimientos para dicho fin.

Para el adecuado desarrollo de las actividades del programa sanitario, de una manera técnica y correcta, se requiere que los técnicos de AGROCALIDAD realicen capacitaciones, talleres, charlas, seminarios y cursos a los actores relacionados al ámbito ecuestre, institutos técnicos agropecuarios y universidades, sobre las estrategias planteadas relacionadas con la prevención y control de las enfermedades apícolas, los procedimientos a realizarse y la normativa que respalda los mismos.

La socialización que ejecutan los técnicos de AGROCALIDAD a nivel nacional, tanto de las enfermedades de las abejas, como de las medidas de prevención y control de las mismas, es constante y se direcciona a los propietarios o tenedores de abejas durante el desarrollo de la actividad apícola en el País.

La difusión de información, en lo referente a sensibilización, ventajas, beneficios y oportunidades del Ecuador al emprender un programa de normalización sanitaria de las abejas, se la llevará a través de capacitaciones técnicas, principalmente a los propietarios o tenedores de colmenas, lo cual se vuelve un pilar importante para el desarrollo del programa sanitario, ya que por medio de la educación sanitaria en la población, se logrará la correcta aplicación de las medidas de prevención y control para combatir las enfermedades de las colmenas.

En la sensibilización y capacitación de la población en general, los puntos estratégicos a ser abordados serán: descripción de las enfermedades de las colmenas que son de declaración obligatoria de la OIE, importancia de las actividades del programa sanitario en cuanto a la prevención y control de las enfermedades de las colmenas, y normativa.

8. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Seguimiento

Dentro de los procesos agregadores de valor, el Programa Nacional Sanitario Apícola se ejecutará desde la Coordinación General de Sanidad Animal, Dirección de Control Zoosanitario, Gestión de Manejo y Control de Enfermedades Animales.

Para el cumplimiento de las actividades del programa sanitario, se cuenta con 23 profesionales, entre médicos veterinarios y carreras afines a nivel nacional y con un responsable del programa sanitario en la Coordinación General de Sanidad Animal de AGROCALIDAD a nivel central. Los resultados específicos de las actividades del programa sanitario se obtendrán de los indicadores planteados en base a los objetivos. El análisis de estos resultados servirá para tomar los correctivos necesarios para el eficiente funcionamiento del programa sanitario, además de aportar información para el seguimiento que AGROCALIDAD realizará durante la ejecución del mismo.

Evaluación

Para realizar la evaluación del avance de las actividades del programa sanitario, se deberá proceder con la revisión y análisis de cumplimiento de metas, objetivos e indicadores planteados y de los resultados y logros alcanzados en lo referente a aspectos técnicos de vigilancia epidemiológica, diagnóstico, catastro, prevención y control de enfermedades, movilización y acceso a mercados internacionales.

La evaluación contará con informes de cada una de las actividades realizadas, las mismas que serán de evaluación interna. Además, se efectuará encuestas y capacitaciones a los propietarios o tenedores de colmenas a nivel nacional. El uso de formatos técnicos, procedimientos operativos estandarizados y registros, aplicados a nivel local permitirán procesar la información sanitaria receptada de

manera organizada y permitirá la correcta toma de decisiones por parte de los técnicos de AGROCALIDAD.

Con los resultados de las actividades del programa sanitario, se emitirá un informe anual de evaluación, en el que se comunicará de forma oportuna las novedades o amenazas que puedan influir negativamente en la buena marcha. La Coordinación General de Sanidad Animal de AGROCALIDAD, establecerá visitas de campo para verificar las actividades que se reportan al programa sanitario. Se priorizará el seguimiento en las provincias que presenten baja ejecución presupuestaria o deficiencias en el cumplimiento de actividades, sin perjuicio de que se realicen visitas no programadas a provincias que atraviesen situaciones emergentes.

Durante las actividades de seguimiento, se presentará la documentación que se estime necesaria para sustento del programa nacional sanitario. La información será convalidada durante las visitas de campo, con la constatación física de los resultados consignados en las actividades.

9. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abeja: Insecto de unos 15 mm de largo, de color pardo oscuro y con vello rojizo, con dos pares de alas transparentes cruzadas de nervios; vive en colonias, cada una de las cuales consta de una sola hembra fecunda, diversos machos y numerosísimas hembras estériles; habita en los huecos de los árboles o las peñas, o en las colmenas que el ser humano le prepara, y produce la cera y la miel.

Abejas melíferas: Es una especie de himenóptero apócrito de la familia *Apidae*. Es la especie de abeja con mayor distribución en el mundo. Originaria de Europa, África y parte de Asia, fue introducida en América y Oceanía.

Acaricidas: es un plaguicida que se utiliza para eliminar, controlar o prevenir la presencia o acción de los ácaros mediante una acción química.

Apicultura: Es la actividad dedicada a la crianza de las abejas y a prestarles los cuidados necesarios con el objetivo de obtener y consumir los productos que son capaces de elaborar y recolectar. Entre los productos recolectados por las abejas son:(miel, polen, propóleos) y sus secreciones son: (jalea real, cera y veneno) El principal producto que se obtiene de esta actividad es la miel.

Apiarios: También conocido como colmenar. Es el lugar donde se encuentran el conjunto de colmenas que pertenecen a un apicultor.

Atención de notificaciones: Investigación clínica y epidemiológica realizada por un técnico de AGROCALIDAD, en respuesta a una denuncia de enfermedades, mortalidades o patologías en los animales que concluye con la elaboración de un informe final.

Bioseguridad: Medidas y acciones tendientes a evitar la entrada y salida de agentes infecciosos de un establecimiento pecuario o de un territorio. El concepto de divide en bioexclusión (no ingreso) y biocontención (no salida).

Brote: Aparición repentina de una enfermedad debida a una infección en un lugar específico.

Caso: Animal infectado por un agente patógeno, con o sin signos clínicos manifiestos.

Catastro: Censo estadístico de los bienes inmuebles de una determinada población que contiene la descripción física, económica y jurídica de las propiedades rústicas y urbanas.

Colmena: Es la vivienda de una colonia de abejas y, por extensión, la colonia que vive en ella habita. Las colmenas de abejas pueden llegar a contener hasta 80.000 individuos, y están constituidas por tres castas: las obreras, los zánganos y la abeja reina. Las abejas que se ven comúnmente son las obreras, que también constituyen la parte más numerosa de la colonia.

Colmenar: La palabra colmenar hace referencia a un lugar donde pueden hallarse colmenas.

Cría yesificada: Es un hongo que prolifera cuando las condiciones se dan, es el caso del enfriamiento. Esta enfermedad se da en colmenas que han tenido Varroa pues ella transporta los esporos por toda la colmena.

Cutícula: Es cada una de las placas transversales que cubren el dorso del mesosoma. Se trata de placa endurecida de cutícula que forma parte del exoesqueleto.

Deriva: Se denomina deriva de abejas cuando ellas por una mala orientación, entran equivocadamente a una colmena que no corresponde. Es común que las obreras guardianas al venir del campo una obrera pecoreadora con su estómago lleno de néctar le permiten la entrada.

Desorden del Colapso de las Colmenas: Colony Collapse Disorder, CCD, por sus siglas en inglés. Es un fenómeno de la década de los años 2000 por el que una cantidad considerable de abejas obreras de una colmena desaparecen abruptamente. Aunque estas desapariciones han ocurrido anteriormente a lo largo de la historia de la apicultura, el término problema de colapso de colmenas se aplicó por primera vez tras un crecimiento drástico del número de desapariciones en colmenas de abejas en Norteamérica a finales de 2006. El colapso de las colmenas es significativo para la economía, porque muchos cultivos, en diferentes partes del mundo; son polinizados por abejas.

Deyecciones: Descarga o deposición de materias excrementicias, especialmente fecales.

Dimorfismo: Son variaciones en la fisonomía entre machos y hembras, y esto suele estar presente en la mayor parte de las especies, aunque con grados distintos.

Endémica: Ocurrencia frecuente y constante de una enfermedad en una población.

Enfermedad: Manifestación clínica y/o patológica de una infección.

Epidemiología: Es el estudio de las enfermedades en una población determinada y los factores que influyen en la aparición de cada una de ellas. Proviene del griego epi = (sobre) y demos = (población animal).

Esporádica: Ocurrencia irregular y aleatoria de una enfermedad en una población.

Estatus sanitario: Frecuencia de una enfermedad en un país o de una zona, según los criterios enunciados en el capítulo del Código Sanitario para los Animales Terrestre de la OIE correspondiente a esa enfermedad.

Esternitos: Es cada una de las placas transversales en el lado ventral del mesosoma. Se trata de placa endurecida de cutícula que forma parte del

exoesqueleto. Cada uno de los esternitos se encuentra delimitado por suturas, surcos o articulaciones.

Exótica: Enfermedad o infección ausente en un país o por debajo de un nivel fijado por el organismo internacional (OIE).

Foco: Establecimiento(s), donde se han confirmado el (los) caso(s) de la enfermedad.

Hemolinfa: Es el nombre del fluido presente en el sistema circulatorio de los insectos, similar a la sangre en los seres humanos, que es incoloro y tiene la función de tomar los nutrientes a través del cuerpo del animal y eliminar los desechos de las células.

Incidencia: Número de casos nuevos de una enfermedad en una población determinada y en un periodo determinado.

Iatrogénico: Es un daño en la salud, causado o provocado por un acto médico, producido por una droga, procedimiento médico o quirúrgico, realizado por algún profesional vinculado a las ciencias de la salud.

Neonicotinoides: Son una familia de insecticidas que actúan en el sistema nervioso central de los insectos y, con menor toxicidad, en vertebrados (aves y mamíferos). Los Neonicotinoides están entre los insecticidas más usados a nivel mundial, pero recientemente el uso de ciertos químicos de esta familia está siendo restringido en países debido a una posible conexión con el desorden del colapso de colmenas apícolas.

Operculado: Que está provisto de opérculo u opérculos, tapadera delgada que cubre los panales de la miel o cría.

Pecoreadoras: Conducta de las abejas obreras de *Apis mellifera* que recolectan polen y néctar de la flora apícola de un determinado lugar geográfico.

Pillaje: Es el hurto que realizan las abejas melíferas de una determinada colmena a las abejas de otra colonia. El pillaje suele ser abusivo en época de escasez de alimento, néctar y polen, y la colmena pillada suele sucumbir ante el ataque de otra más fuerte.

Planes de contingencia: Documento oficial en el cual se detallan las estrategias sanitarias y las responsabilidades tanto del sector público, como privado, especificas a seguir en una emergencia sanitaria generada por una enfermedad animal o un residuo de origen animal.

Predio: Posesión inmueble, tierra, hacienda, de la que es dueño un individuo.

Prepupas: Breve periodo de quiescencia que precede al estado pupal en algunos insectos.

Prevalencia: Proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado.

Pupa: Estado que atraviesan ciertos insectos (*holometábolos*) durante el proceso de metamorfis. Comienza cuando el insecto deja de ser una larva y aún no se ha convertido en adulto.

Roídos: Raspar con los dientes una cosa, generalmente un alimento.

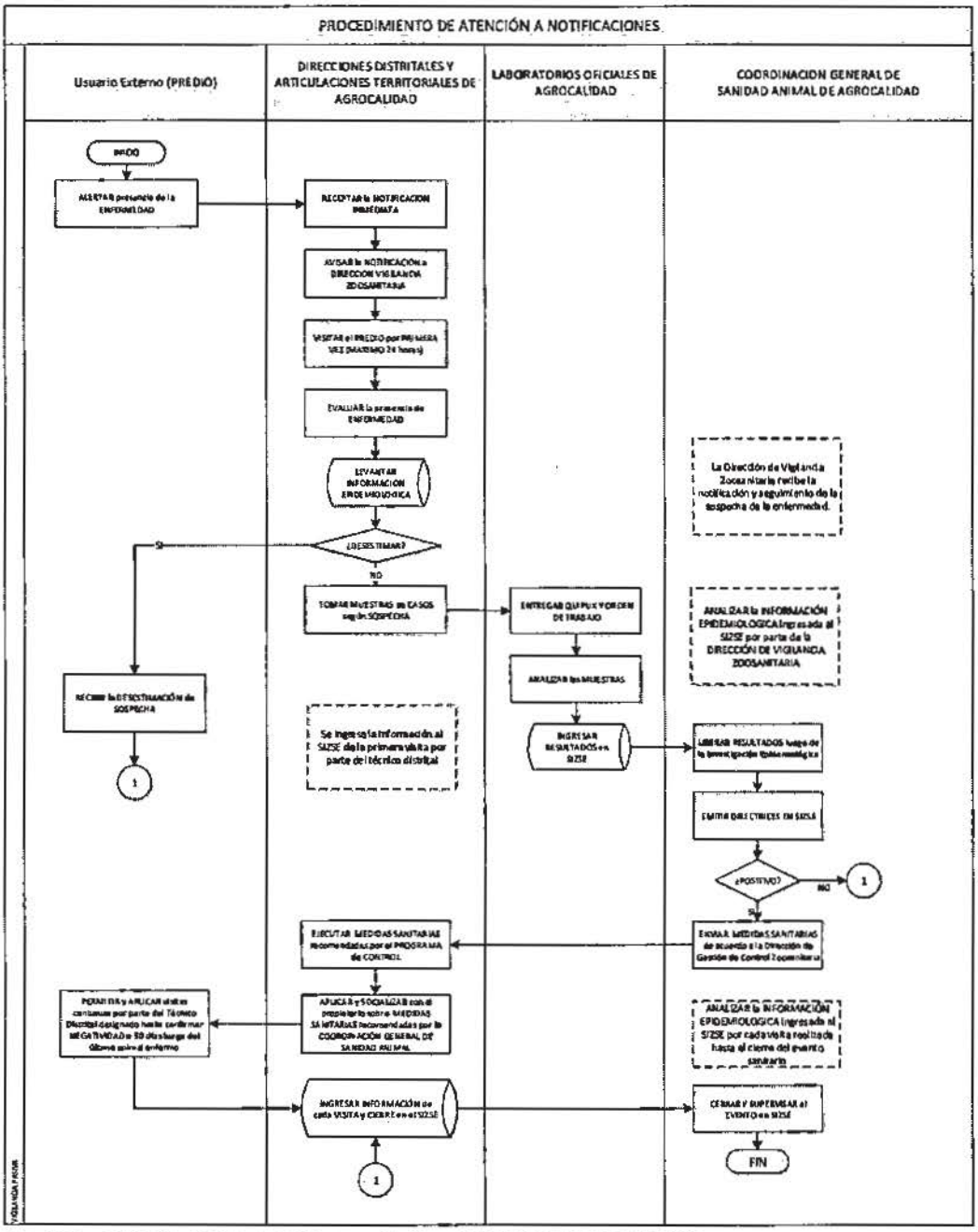
Trasiego: Cambio de una cosa de un lugar a otro, especialmente un líquido de un recipiente a otro.

Trashumancia: Es una práctica fundamental de la producción apícola, los apicultores migran sus colmenas hacia zonas con floración temprana para multiplicar el material, ofreciendo servicios de polinización a semilleros y productores frutícolas.

Vigilancia epidemiológica: Proceso estructurado y continuo y dinámico de colección, procesamiento, análisis y difusión de información sanitaria animal obtenida de una población con el objetivo de tomar decisiones y/o realizar acciones (intervenciones) cuando el nivel de infección/enfermedad supere un determinado umbral.

10. ANEXOS

Anexo 1. Flujo de notificación de vigilancia epidemiológica en atención a notificaciones.



Fuente: Dirección de Vigilancia Zoosanitaria - AGROCALIDAD, 2016.
Elaboración: Dirección de Vigilancia Zoosanitaria - AGROCALIDAD, 2016.

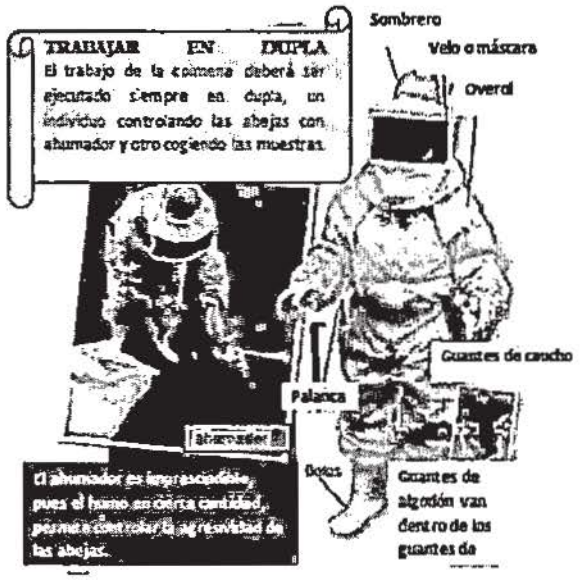
Anexo 2. Inspección sanitaria, monitoreo, recolección y acondicionamiento de muestras.

En la implementación de la inspección adquiere importancia central el diagnóstico de la situación productiva del apiario, la misma se realiza considerando variables en el plano sanitario, alimentario y poblacional.

La generación y sistematización de datos se realizará teniendo en cuenta las características de las colmenas del apiario (el apiario como unidad de manejo) en su interrelación con el ambiente. Tenga en cuenta que dentro del mismo se considera el ambiente externo (flora y clima) y el ambiente que le brinda el apicultor a través del manejo.

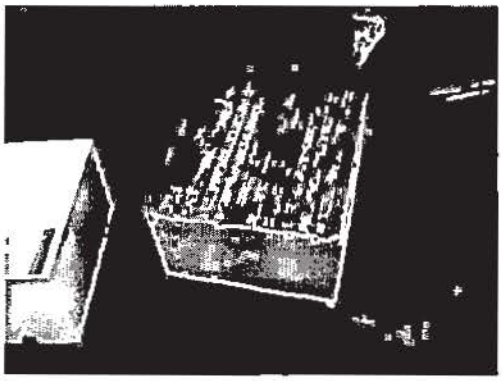
Metodología de inspección
Procedimiento de inspección sanitaria
Listado de elementos que debe tener el productor:

- Velo de Apículor.
- Overol o ropa adecuada
- Botas de goma o calzado acorde
- Ahumador
- Pinza levanta cuadros (Palanca de Apicultor).
- Encendedor
- Marcador tipo crayón
- Guantes descartables (látex)
- Productos desinfectantes para desinfectar las herramientas en caso que así se requiera.



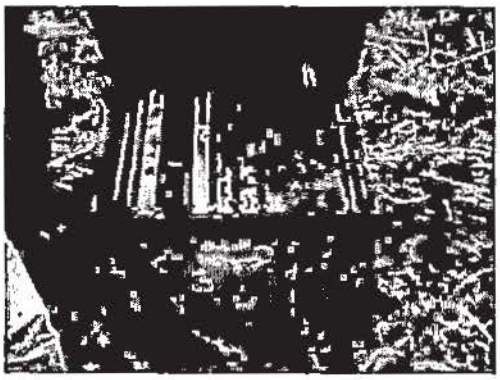
Recomendaciones en el desempeño de funciones

- En el apiario se debe trabajar cuidadosamente evitando golpes bruscos en las cámaras de cría y ruidos molestos.
- Trabajar detrás de la cámara de cría, NO delante de las piqueras.
- Tenga mucha precaución con el ahumador en el campo y en los traslado entre los apiarios. Evite incendios.
- Al llegar al colmenar se determinará el orden de trabajo, al concluir con una colmena revisará la próxima e inmediata de la fila, NO se saltearan colmenas.
- Antes de la apertura de las colmenas se aplicará algunas bocanadas de humo por la piquera, se extraerá el techo y de inmediato se establecerá la categorización (I, II o III):
    - ✓ I Colmenas cuya población cubra más de 7 cuadros.
    - ✓ II Colmenas cuya población cubran entre 5 a 7 cuadros.
    - ✓ III Colmenas cuya población cubra menos de 5 cuadros.



Categoría I

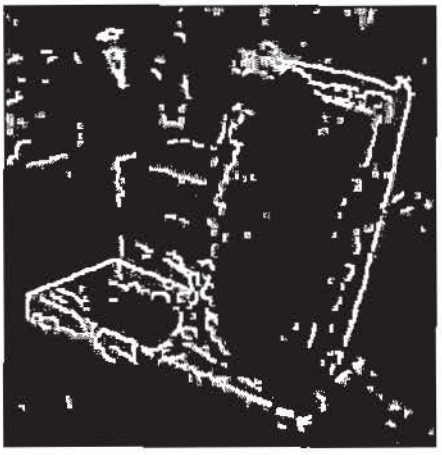
Categoría II



Categoría III

Importante: como se revisan distintos colmenares a distintas horas del día habrá que usar un criterio unificador entre las revisadas en las primeras horas y aquellas que se abran con una mayor temperatura ambiental.

A continuación se despegará el segundo cuadro del lateral que posea menos abejas, se lo extraerá e inspeccionará (en especial la presencia de la reina) y se lo colocará fuera de la colmena, apoyando en la tapa sobre el piso y el cabezal junto al borde superior del lateral de la cámara de cría.



De esta manera se podrán separar los cuadros facilitando la inspección. Se revisaran todos los marcos con cría de ambos lados y de considerarse necesario los cuadros "vacíos", a fin de poder detectar colmenas que puedan haber desplazado el nido por efecto de loque americana. Cada cuadro, luego de ser revisado se colocará en la misma posición.

Una vez cerrada la colmena se deberá escribir sobre el techo o la tapa, de forma visible, la categorización, observaciones o "no conformidades". En este último caso no se registrará la categorización.

Las siguientes observaciones serán informadas inmediatamente (en forma reservada) al responsable del grupo:

- Signos característicos de Varroosis (graves o leves).
- Signos de diarrea.
- Abejas muertas en la piquera (elevada cantidad).
- Cuadros en mal estado o con cera de varias temporadas.
- Colmenas con falta de reservas energéticas, polen o con síntomas de estrés alimentario.
- Toda anormalidad que se considere necesario informar.

No conformidades

Se consideran no conformidades atributo de colmena/s que no es beneficioso para el apiario y que dicha característica pone en peligro la salud del conjunto de las colmenas razón por la cual se recomienda retirar la misma.

Listado de colmenas

1. **Colmenas "muertas":** Se revisaran también a fin de poder establecer el motivo de su estado, es sumamente importante descartar que la misma haya fugado sin síntomas de Loque americana y/o Varoosis.

2. **Colmenas "LA":** Colmenas con signos de Loque americana, no importará la cantidad de celdas afectadas.

3. **Colmenas "LE":** Son aquellas colmenas que presentan signos evidentes e importantes de Loque europea.

4. **Colmenas "zanganéras" (Z):** Colmenas con signos evidentes de obreras ponedoras o reinas zanganéras.

5. **Colmenas "CY":** Colmena que evidencia signos de ascosferosis o cría yesificada, no importando la cantidad de celdas afectadas.

6. **Colmenas extremadamente defensivas (defensivas):** Colmenas que por su comportamiento defensivo se aconseja retirarlas del sistema.

7. **Colmenas observadas:** Colmenas "LE".

8. **Colmenas que presentan signos leves de Loque europea:** Colmenas "huérfanas" y colmenas a las que no se detecta postura reciente y que su comportamiento no es el normal.

Recuerde: Todas las colmenas deben tener la categorización, a excepción de las "no conformidad" en este caso solamente el motivo (Z, LA y muerta)

9. **Colmenas detectadas con Loque americana:** Las colmenas detectadas con síntomas de loque americana serán retiradas en el momento del apiario, para ello el vehículo se deberá contar con los siguientes elementos. Se destruirán por incineración.

   - Gasolina
   - Bolsas vacía, trapos o cualquier elemento para tapar piqueras y evitar la pérdida de abejas
   - Cinta de embalar

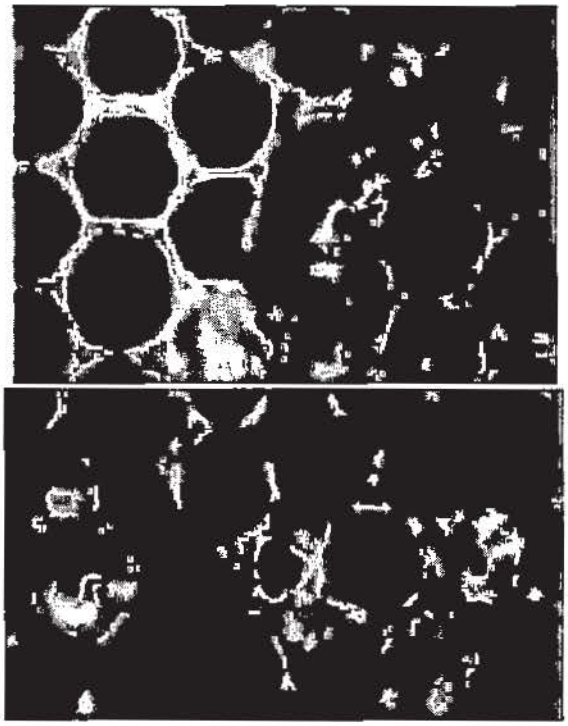
   Una vez detectada la colmenas se la identificada tanto en el techo como en la cámara, se la dejara unos minutos que se organice para luego tapar la piquera y todos los lugares por donde pudiera salir abejas (es importante no dejar abejas en el colmenar). Luego se rociará con gasolina (250 cc) y se cargará al vehículo.

Nota: en el caso de casos de Loque americana con presencia de chicles o escama en número menor a 10, se podrá reciclar mediante paqueteado sanitario. Las colmenas con signos clínicos de LE y CY no deberían multiplicarse, en casos que la prevalencia lo justifique (más del 5%) se recomienda reciclar mediante paqueteado.

Toma y remisión e muestras

Como se mencionó anteriormente, en todos los casos de sospecha se deberán tomar muestras y remitirlas al laboratorio central de AGROCALIDAD. Se enviará un trozo de panal sospechoso de 5 cm x 20 cm, envuelto en papel absorbente y luego en una caja de cartón, o bien el panal entero para permitir al laboratorista tener una visión completa de las características del panal. Se evitará utilizar plásticos, polietileno y nylon para contener la muestra, pues estos materiales condensan la humedad y favorecen a la proliferación de colonias de hongos que puedan alterar la muestra.

Junto a la muestra se debe enviar el formulario correspondiente a la orden de trabajo firmado por el Punto focal del Programa Nacional Sanitario Apícola, Además del QUIPUX emitido por parte del o la director/a Distrital tipo A o B (donde se especifica que es atención a una notificación y es exenta de pago), todos los datos solicitados en cuanto a la provincia y una breve reseña de los síntomas observados en las colmenas.

Hasta tener el resultado del laboratorio, todo el material sospechoso y el acompañante permanecerán en el establecimiento, se tomarán las medidas pertinentes para evitar que sea pillado por, en caso de tener que realizar una inspección, todo el material utilizado en la misma deberá ser desinfectado.

Cría Pútrida Americana o Loque Americana
Agente causal: Bacteria *Paenibacillus larvae*
Fase de desarrollo de la cría afectada: Pre-pupa y pupa.