

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Detección de *Aethina tumida* Murray el pequeño escarabajo de la colmena en la Comarca Lagunera

POR

DIEGO VALENTIN LARA CRUZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



Detección de *Aethina tumida* Murray el pequeño escarabajo de la colmena en la Comarca Lagunera

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

DIEGO VALENTIN LARA CRUZ

ASESOR

DR. JOSE LUIS REYES CARRILLO

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Detección de *Aethina tumida* Murray el pequeño escarabajo de la colmena en la Comarca Lagunera



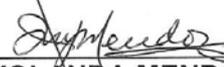
**DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO
ASESOR PRINCIPAL**



**M. Sc. DELFINO REYES MACÍAS
ASESOR**



**M. C. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ
ASESOR**

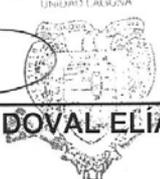


**M. C. MARGARITA YOLANDA MENDOZA RAMOS
ASESOR**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE
CIENCIA ANIMAL**



DR. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS



**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

Detección de *Aethina tumida* Murray el pequeño escarabajo de la colmena en la Comarca Lagunera

PRESIDENTE DEL JURADO



DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE
CIENCIA ANIMAL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA



DR. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS

COORDINACION DE LA DIVISION
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL

TORREÓN, COAH., MÉXICO.

DICIEMBRE 2009

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

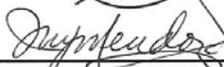
**TESIS DEL C. DIEGO VALENTÍN LARA CRUZ QUE SE
SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR**



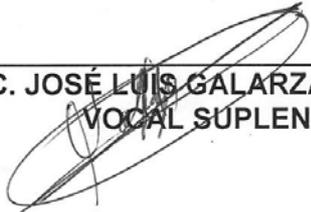
**DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO
PRESIDENTE**



**M. Sc. DELFINO REYES MACÍAS
VOCAL**



**M. C. MARGARITA YOLANDA MENDOZA RAMOS
VOCAL**



**M. C. JOSÉ LUIS GALARZA MENDOZA
VOCAL SUPLENTE**

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR: Dr. José Luis Reyes Carrillo

A quien admiro con respeto por su dedicación a la investigación de la apicultura y por el gran amor que le tiene a las abejas ha sido para mí un gran ejemplo a seguir y más aun por apoyarme incondicionalmente en la realización de mi tesis y brindarme su valiosa amistad.

AL M. C. José Luis Galarza Mendoza

Por su gran apoyo en la revisión de apiarios y ayudarme en la ubicación y áreas de influencia de los mismos y que decir de los momentos de trabajo así como los momentos divertidos en Peñón Blanco y la Concha, Dgo.

AL M. C. Juan Cabrera Reyes

Por estar dispuesto en apoyarme, con la revisión de sus apiarios y por su amistad.

A MI MAESTRA M. C. Margarita Y. Mendoza Ramos

Por transmitir sus conocimientos en mi carrera en las materias de Bacteriología y Laboratorio clínico, así como su disposición para que yo revisara las muestras de suelo en el laboratorio.

AL M. V. Z. Gerardo Arellano Rodríguez

Por apoyarme y animarme para la realización de este trabajo, también por ser mi maestro las materias de zootecnia de caprino y ovinos y en la clínica de los mismos durante mi carrera y brindarme su amistad.

AL M. V. Z. Delfino Reyes Macías

Por su gran apoyo para la realización de mi tesis.

AL M. V. Z. Jesús Quezada Aguirre

Por su gran amistad y su motivación para seguir adelante.

A MI ENTRENADOR DE BÁSQUETBOL: Jorge Niño Patiño

Por su gran trayectoria en esta disciplina, enseñándome física como mentalmente este bonito deporte táctico y mas por sus consejos y sus regaños.

DEDICATORIAS

A DIOS

Quien iluminó mi camino dándome la fe y la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a las dificultades, por colocarme en el mejor camino, por darme la vida, salud y esperanza permitiéndome terminar mi carrera y por haberme concedido la petición de mi corazón.

A MI ALMA TERRA MATER

Por ser mi casa de estudio y tener todas las herramientas indispensables para que yo pudiera culminar mi meta. NUNCA TE OLVIDARE.

A MIS PADRES: Diego y Soledad Guadalupe

Hoy quisiera darles el fruto de su trabajo. Me dieron la vida y me enseñaron desde pequeño a luchar para alcanzar mis metas. ¡Mi triunfo es el de ustedes! Por dejarme la mejor herencia “una carrera”, ya que siempre me apoyaron sin esperar nada a cambio y sobre todo por su gran amor. GRACIAS PAPÁ, GRACIAS MAMÁ LES AMO.

A LA MEMORIA DE MI ABUELITO: Gildardo I. Lara J.

A quien recuerdo con gran cariño. Me vió empezar mi carrera pero no alcanzó a ver el final, hoy puedo decirle Papá Gil: soy Médico Veterinario Zootecnista. Por su apoyo y gran amor para conmigo hasta el ultimo momento de su vida, fue su estímulo mi impulso para llegar al final.

A MIS HERMANITAS: Jazmín, Patricia, Esperanza, Dulce, Lupita, Julieta

Por su cariño incondicional, nada de lo que soy sería sin ustedes gracias. LAS AMO MUCHO.

A LA MEMORIA DE MI HERMANITA: Azucenita

Estas en el cielo, eres mi ángel que me cuida, te dedico este logro mas en mi vida. “aunque nunca te conocí te extraño hermanita”.

A MI NOVIA: Flor

A ti porque ya formas parte de mi vida. Llegar a conocerte fue lo mejor que me ha pasado en mi vida y ahora eres la mujer que ilumina mis noches y me ayuda a atravesar mis días, Gracias por existir y estar al pendiente de mí dándome los ánimos para salir adelante, por tu amor, cariño, comprensión y paciencia. Eres el amor de vida y te quiero conmigo por siempre. Esta meta te la dedico a ti con todo mi corazón, mi nena...TE AMO.

A LA FAMILIA: González Jiménez

A quienes aprecio mucho. Y en especial a: **Valentín e Inés**, son para mí unas personas maravillosas, sus consejos y ánimos han influido en mi vida para terminar esta gran meta. Por abrirme las puertas de su hogar y haber traído a este mundo a su hija Flor que quiero y amo. Por siempre GRACIAS.

A MI TÍA: Fira y mi prima Roció

Tía gracias por querer mucho a su pelón y estar al pendiente siempre de mi. Por tu ternura, tus buenos consejos y porque te considero como una hermanita más TE QUIERO MUCHO CHIO.

A MI PRIMA: Georgina e hijos

Porque los estimo mucho y cada que estoy con ustedes tienen una sonrisa para mi. GRACIAS.

A MI PRIMO: Oscar

Porque juntos hemos pasado buenos momentos gracias a tu carisma, bueno, contigo es “pura risa”. GRACIAS Okarin.

A MI COMPADRE: Juan Carlos

También va por ti, porque hemos tenido una bonita amistad desde que nos conocimos y que decir del básquet es nuestro mundo. GRACIAS QUERIDO AMIGO.

A MIS AMIGOS S.U.D.: Enrique, Mario, Heber y Adán.

Por los momentos de agradables que pasamos juntos y por su gran amistad.

A TODOS MIS DEMÁS FAMILIARES

Que me alentaron a seguir adelante; ha sido un duro camino pero todos me han ayudado a conseguir esta meta. GRACIAS.

A MIS COMPAÑEROS: Diego y José maría Sánchez, Ángel Vega, Anastasio Hernández, Marcelino Sosa, Edgar Pliego, Heriberto Trejo, Félix Soto, Gerardo Sánchez, Norma Murcia, Dalia Medina, María De La Luz Villa

Y a todos los que faltan. Gracias por todos los momentos que pasamos juntos y su gran amistad durante nuestra carrera ¡ANIMO Y QUE DIOS LOS BENDIGA!

A LOS AMIGOS DE LA CASA: Ricardo Gámez y Onaicilef Uscanga
Porque han sido para mi buenas personas al compartir la misma casa ¡ÉXITO EN SU CARRERA!

ÍNDICE	Pág.
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
ÍNDICE	IV
Índice de figuras	VI
Índice de cuadros y gráficas	VII
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	5
REVISIÓN DE LITERATURA	6
DISTRIBUCIÓN	6
DISEMINACIÓN	7
Los tipos de suelos en el que habita <i>Aethina tumida</i> Murray	7
Alternativas que el escarabajo utiliza para sobrevivir fuera de la colmena	8
La introducción del pequeño escarabajo a los Estados Unidos	9
Primera detección en México del pequeño escarabajo de la colmena	10
<i>Aethina tumida</i> M.	11
Diagnóstico de <i>Aethina tumida</i> M. en México	11
Ubicación de apiarios positivos y descripción del área	12
Cuarentenas y eliminación del apiario	12
ETIOLOGÍA	12
TAXONOMÍA	12
MORFOLOGÍA	13
Reproducción	14
HUEVOS	15
Puesta de huevos en la colmena	16
Periodo de incubación	17
Larva	17
Ninfa o pupa	19
ADULTOS	20
CICLO BIOLÓGICO	22
Tolerancia de las abejas al pequeño escarabajo en base a su raza	23
Factores que pueden ocasionar la presencia del escarabajo en zonas libres	24
Prácticas que desencadenan infestaciones	25
Daños	26
PATOGENIA	27
DIAGNÓSTICO	28
Diagnóstico diferencial	29

Diferencias en comportamiento del pequeño escarabajo y la polilla de la cera	29
Respecto a su anatomía	29
TRATAMIENTO	30
Medidas de control	30
Control químico	30
Otros químicos que pueden controlar al escarabajo	32
El uso de trampas como medidas de control	32
Acciones de prevención	35
Manejo	36
Sanidad	36
En infestaciones severas	37
Reporte de la presencia	38
OTRAS PARASITOSIS	39
Varroasis o Varroatosis	39
Daños a la abeja	39
Diseminación	40
Galeriosis o polillas de la cera	40
Agente etiológico	40
El ciclo biológico	41
Daños	41
MATERIALES Y MÉTODOS	43
Ubicación de la zona de estudio	43
Vegetación	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
Colecta de muestras de suelo para el análisis	47
CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53

Índice de figuras

Figura No. 1 <i>Aethina tumida</i> Murray	13
Figura No. 2 Larva del pequeño escarabajo de la colmena, <i>Aethina tumida</i> Murray	17

Índice de cuadros y gráficas

Cuadro 1. Identificación de los sitios de muestreos	45
Gráfica 1. Sitios de muestreo y área de influencia del apiario	46
Gráfica 2. Número de colmenas por sitio de apiario y tamaño de muestra	47
Gráfica 3. Niveles de población de cada sitio muestreado así como el total de la muestra	48
Gráfica 4. Valoración de las variables aptas para el desarrollo del escarabajo	48

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue detectar el pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida* Murray) en apiarios de la Comarca Lagunera. En la Comarca Lagunera se produce miel de abeja pero no se ha determinado si esta presente *Aethina tumida* Murray, ya que en su caso puede causar grandes pérdidas económicas para los apicultores del norte del país y el resto de México. La Aethinosis es una parasitosis exótica y esta se debe muestrear periódicamente para ver su arribo. El presente trabajo se llevó a cabo en 12 apiarios de la región Lagunera durante el periodo octubre a noviembre del año 2009, con el propósito de detectar el pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida* Murray. Se muestrearon el 20 por ciento de las colonias de cada apiario seleccionadas mediante la tabla de números aleatorios (Daniel, 2002). En cada apiario se determinó la ubicación geográfica con un sistema de posicionamiento global (modelo GPS 12XL marca GARMIN®). Las colmenas seleccionadas fueron revisadas retirando los bastidores de la caja en su totalidad uno por uno, observando ambas caras del bastidor y en el fondo de la colmena la presencia del escarabajo o sus detritus (Sanford, 2005). Se tomaron muestras de suelo en la piquera de la colmena una profundidad de 20 cm (de Guzmán *et al.*, 2009) y se identificaron con etiquetas de papel. En el laboratorio se revisó minuciosamente la muestra de suelo para determinar la presencia de pupas cribándola en mallas para suelo de menos de 3 mm (criba del N° 24) que es el ancho de la pupa (OIE, 2008). Se inspeccionaron 37 colonias de abejas en 12 apiarios. De acuerdo a la metodología empleada y con los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. No se detectaron adultos de *Aethina tumida* Murray en colmenas de abejas de *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera
2. No se detectaron larvas de *Aethina tumida* Murray en colmenas de abejas de *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera
3. No se detectaron detritus en el piso de la colmena de *Aethina tumida* Murray en abejas *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera
4. No se detectaron pupas de *Aethina tumida* Murray en el suelo de la piquera de colmenas de abejas *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera

Palabras claves: SHB, pequeño escarabajo de la colmena, *Aethina tumida* Murray, exótica, huevo, larva, ninfa, pupa, adulto, metamorfosis, trampas.

INTRODUCCIÓN

Aethina tumida Murray, llamado el pequeño escarabajo de la colmena (SHB) es un coleóptero de la familia Nitidulidae. *Aethina tumida* Murray es nativo de África (Arbogast *et al.*, 2009) y Sudáfrica (Neumann y Elzen, 2004).

Se diferencia del gran escarabajo de la colmena, también localizado en Sudáfrica, *Hypolstoma fuligineus*. Ambos habitan casi la totalidad de las colonias de abejas melíferas (*Apis sp.*) en Sudáfrica, pero en general no son considerados como problemas significativos. En 1998 el pequeño escarabajo de la colmena fue descubierto en Florida e identificado por el Dr. Michael Thomas del departamento de Agricultura y servicios al consumidor. Subsecuentemente a esta identificación el Departamento publicó, una alarma sanitaria sobre este insecto. Con anterioridad a la identificación de este insecto en Florida, el pequeño escarabajo de las colmenas apenas merecía un párrafo en la mayoría de los libros sobre las enfermedades y depredadores de las abejas melíferas (Sanford, 2005).

El único reporte de investigación sobre (SHB) antes de encontrarse en Florida, fue realizado por el Dr. A.E. Lundie en los años 30 y fue publicada en 1940, dicho documento denominado “the small hive beetle, *Aethina tumida*”. (Boletín de ciencias 220 de la Unión de Sudáfrica), genera más preguntas que respuestas. En África no es considerada una plaga de importancia, sin embargo mucho del devastador daño ocurrido en los Estados Unidos de Norteamérica, pudo haberse evitado, si no hubiera sido totalmente ignorado (Cutts, 1999).

Aethina tumida Murray, es un escarabajo nativo de África Subsahariana, una plaga notable dentro del Reino Unido y la Unión Europea, sin embargo, los escarabajos tienen considerable atención internacional desde que escaparon de su rango endémico en el medio desde los años 90, encontrándose primero en los Estados Unidos en 1998 (Cuthbertson y Brown, 2009). *Aethina tumida* Murray “el pequeño escarabajo de la colmena” fue accidentalmente introducido hacia Australia y América del Norte, donde se ha convertido en una peste de las abejas europeas (*Apis mellifera* L.) (Arbogast *et al.*, 2009). Los primeros especímenes se

descubrieron en el hemisferio Occidental, estos fueron vistos en Charleston, Carolina del Sur en noviembre de 1996; sin embargo, ellos no fueron clasificados inmediatamente como el pequeño escarabajo de la colmena, más bien, las muestras coleccionadas en 1998 en colonias de abejas cerca de Sta. Lucia, Florida fueron identificadas primeramente (Hood, 2004). Ambas partes (Sta. Lucia y Charleston) son áreas costeras y poseen puertos grandes, y se especula que fueron accidentalmente llevados los escarabajos a los Estados Unidos por barcos o naves de carga, también hay una teoría que dice que pudo haber llegado en una pieza de maquinaria procedente de Sudáfrica. (Gillespie, 2003). Por lo tanto, ahora *Aethina tumida*, el pequeño escarabajo de la colmena se suma a una relativa y reciente lista de las plagas de la abeja de la miel (Neumann y Elzen, 2004).

El escarabajo entra a la colonia de abejas, pone los huevos y se multiplica rápidamente, alimentándose de polen, la miel y la cría de abejas. Se contamina la miel, haciendo que fermente y finalmente destruye la colmena (Arbogast y Torto, 2009). Los adultos y larvas se alimentan de polen, la miel y la cría de abejas (Arbogast *et al.*, 2009).

Las larvas de *Aethina tumida* atraviesan los panales y defecan sobre la miel provocando que esta se torne más líquida y fermente, por lo que escurren hasta el fondo de la colmena y salga por la piquera. Las colonias severamente afectadas pueden morir o evadirse. Los daños suelen ser más graves cuando el problema se conjuga con la presencia de otros agentes patógenos como la varroa. En Sudáfrica los problemas principales se presentan cuando los bastidores con miel permanecen largo tiempo en las colmenas de campo antes de la extracción (Usabiaga, 2005). Ya que en este momento son susceptibles de afectarse por las larvas y si son afectados los productos de la colmena en especial la miel, asociados con la alimentación de escarabajos y las larvas, esta miel ya no es apta para el consumo humano (Ellis *et al.*, 2007).

En Sudáfrica *Aethina tumida* no se considera un serio problema y es activo solo en el verano durante el cual producen 5 generaciones en promedio, no obstante en Estados Unidos, ha provocado la muerte de miles de colonias de abejas (Usabiaga, 2005).

El pequeño escarabajo de la colmena arribó a EE.UU. en 1996 realizándose su diagnóstico en 1998 en Florida (Hood, 2004; Neumann y Elzen, 2004), en donde causó pérdidas de alrededor de \$ 3 millones de US dólares. Las pérdidas son principalmente el resultado de la destrucción de la colonia y el material invertido en el apiario (Ellis *et al.*, 2002).

Durante los primeros años del descubrimiento del escarabajo, algunos apicultores tuvieron grandes pérdidas de miles de colonias de abejas y equipos que estos dañaban (Somerville, 2003). Debido a las pérdidas informadas, se están inspeccionando constantemente paquetes en los mercados de abejas reinas, debido al cuidado que se le tiene al pequeño escarabajo y por otro lado está prohibido en los Estados Unidos el movimiento de abejas a otros lugares (Brown *et al.*, 2002).

Podemos constatar que *A. tumida* es un generalista ecológico capaz de mantener un nivel adecuado de condición física en entornos marginales, capaces de alcanzar altos niveles de amplitud, entornos ricos en recursos, como las colonias de abejas melíferas (Arbogast *et al.*, 2009).

En México la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través del Programa Nacional Para el Control de la Abeja Africana (PNPCAA) y la Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A. C., (ANMVEA, A. C.) iniciaron, para prevenir el daño ocurrido en EUA. un programa de actividades de difusión y capacitación a los técnicos y apicultores del país, mediante videos, congresos, pósters, simulacros (Autosim), etc., con la finalidad de dar a conocer aspectos generales de esta plaga y más aun crear conciencia entre los apicultores de que, al encontrarse ya en los Estados Unidos de América, en poco tiempo lo tendríamos en México por lo que

era necesario estar alerta y vigilar, al revisar las colmenas reportando cualquier sospecha de este (Saldaña, 2008).

La llegada del escarabajo podría señalar un cambio en el paradigma del manejo de las abejas (Sanford, 2005) por lo tanto es necesario revisar periódicamente las colonias de abejas de las regiones apícolas para conocer el arribo del pequeño escarabajo de la colmena.

Objetivo

El objetivo del presente trabajo fue detectar el pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida* Murray) en apiarios de la Comarca Lagunera.

REVISIÓN DE LITERATURA

DISTRIBUCIÓN

Hay poca información disponible sobre la extensión, el hábitat fuera de las colmenas, o la densidad de población (Torto *et al.*, 2007). Aunque no está completamente documentado, se piensa que el escarabajo puede encontrarse en toda la parte tropical y subtropical de África. Anecdóticamente, informes posteriores a su descubrimiento en el nuevo mundo, indican que pudiera habitar también en áreas templadas (Sanford, 2005).

En mayo de 1998, un apicultor del condado de Santa Lucia, Florida, USA, descubrió escarabajos afectando sus colmenas, resultando ser *Aethina tumida* Murray (Usabiaga, 2005).

En junio de 1999, el escarabajo fue localizado en Georgia, Carolina del Norte y del Sur, Florida, Minesota, Ohio, Pensilvania y New Jersey en los Estados Unidos (Sanford, 2005).

El pequeño coleóptero (*Aethina tumida*) se ha expandido en estos últimos años por diferentes regiones del mundo. En junio del 2000, se detectó en Egipto (al norte del Cairo), en agosto del 2002, en Canadá (en Manitoba), en noviembre 2002, en Australia (en los alrededores de Sydney) (Faucon, 2003).

En el 2004, ya se había extendido a 30 estados (Arbogast y Torto, 2009). Este escarabajo se extendió posteriormente por toda la mitad oriental de los EE.UU. encontrándose también en Texas y California (Ellis, 2007). Ahora se plantea una grave amenaza para la industria de la apicultura de los Estados Unidos (Arbogast y Torto, 2009).

Posteriormente continuó distribuyéndose en este país, siendo en el año 2005 cuando el escarabajo se localizó a escasos 15 km del Río Bravo, en la ciudad de Weslaco Texas (Rivera, 2005), lugar donde se encuentra uno de los laboratorios de investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA,

llamado Kika de la Garza Subtropical Agricultural Research Center Weslaco Texas, en la región conocida como del Río Grande, en donde se siembra una gran superficie de melón; debido a esto en México se pensó que era probable que ese año pudiera llegar el escarabajo al Estado de Tamaulipas, sin embargo esto no ocurrió.

DISEMINACIÓN

Muchas de las enfermedades exóticas son plagas que se han transportado en el mundo por el comercio mundial de plantas, animales y el comercio internacional de abejas alrededor del mundo transportándose y extendiéndose la incidencia de pestes y enfermedades (Cuthbertson y Brown, 2009).

La diseminación del escarabajo se puede producir por el desplazamiento de colmenas con colonias infestadas del escarabajo. Se ha observado que cuando se transporta cera (de opérculo o en bloque) sin las debidas precauciones, esta puede ser portadora de escarabajos adultos e incluso larvas, lo que propicia su dispersión (Usabiaga, 2005).

Se cree que el escarabajo fue introducido en zonas costeras de Carolina del Sur y Georgia, y transportado en las colonias de abejas a Florida. La propagación en otros estados se efectuó principalmente por medio de los paquetes de abejas procedentes de Carolina del Sur y Georgia. La forma en la que puede sobrevivir el escarabajo en las regiones templadas de Estados Unidos y sus posibilidades de expansión, hasta la fecha son solo conjeturas (Sanford, 2005).

Los tipos de suelos en el que habita *Aethina tumida* Murray

Al parecer hay una asociación con el tipo de suelo, presentándose los problemas más serios en suelos arenosos, mientras que en suelos altamente arcillosos, los niveles se mantienen bajos y prácticamente no causan daño a los apiarios (Usabiaga, 2005).

Alternativas que el escarabajo utiliza para sobrevivir fuera de la colmena

También hay casos en que el pequeño escarabajo ha estado involucrado en la industria de la fruta; se ha demostrado en el laboratorio que el escarabajo come y se reproduce en varias frutas, estas pueden incluir: mango, plátano, uvas, melón, sandía, piña, naranja, fresa, papaya y toronja (Buchholz *et al.*, 2008). Hasta ahora parece ser que prefieren más las colonias de abejas melíferas y sus productos y solo van a la fruta, si la miel, polen etc. no esta disponible, y el daño puede ser variable (Buchholz *et al.*, 2008).

Los escarabajos adultos pueden poner huevos sobre la fruta, pero ésta no parece ser su dieta preferida (Sanford, 2005).

La manipulación de la colmena funciona como atrayente para los escarabajos, esto plantea la posibilidad de que los escarabajos cuenten con huéspedes alternos como frutas o plantas o bien que pudiera tratarse de escarabajos recién emergidos del suelo (Usabiaga, 2005).

El escarabajo adulto se reproduce en las colonias de abejas, aunque este puede sobrevivir y puede reproducirse independientemente en otros ambientes naturales, utilizando otras fuentes de comida como frutas y una vez que se establece dentro de un ambiente localizado, es difícil su erradicación. Sin embargo, se desconoce la conducta de dispersión de los adultos, incluyendo su dirección de movimiento y las distancias que ellos cubren. Aunque nuestros resultados apoyan esta hipótesis, las pruebas definitivas requieren la cría de escarabajos de huéspedes potenciales recogidas en diferentes habitat, captura de animales adultos a medida que surgen del suelo y otros métodos que confirman la alimentación o la reproducción en un sitio en particular. Todo esto tiene un gran significado para la dispersión activa y la expansión, puesto que la reproducción en ausencia de abejas facilita la dispersión de largo alcance por medio del vuelo de los escarabajos a través de generaciones sucesivas (Arbogast *et al.*, 2009).

Los experimentos han demostrado que el escarabajo es capaz de alimentarse y reproducirse en la fruta fresca o podrida, midieron la producción de progenie, el peso de la progenie, la tasa de desarrollo, y la supervivencia de los estados inmaduros de los escarabajos alimentados con dietas de diferentes frutas y productos de la colmena. Los niveles de condición física en todas las dietas eran suficientes para el crecimiento de la población del escarabajo (Arbogast *et al.*, 2009).

La introducción del pequeño escarabajo a los Estados Unidos

El pequeño escarabajo de la colmena arribó a EE.UU. en 1996 realizándose su diagnóstico en 1998 en Florida (Hood, 2004; Neumann y Elzen, 2004), en donde causó pérdidas de alrededor de \$ 3 millones de US dólares. Las pérdidas son principalmente el resultado de la destrucción de la colonia y el material invertido en el apiario (Ellis *et al.*, 2002).

El pequeño escarabajo de la colmena se ha convertido en una plaga importante de colmenas en los Estados Unidos en los últimos 10 años (Torto *et al.*, 2007). La expansión rápida del pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*), a lo largo de los Estados Unidos, probablemente fue resultado del movimiento de colmenas infestadas, equipo contaminado, y paquetes de abejas (Hood, 2004).

Cuando el pequeño escarabajo de la colmena, fue introducido a los Estados Unidos en 1996, ocurrieron problemas grandes en la industria apícola y entre cinco años de su descubrimiento al 2003, el pequeño escarabajo se extendió a treinta estados diferentes, así como Canadá y Australia (Hood, 2004; Dixon, 2002; Gillespie, 2003). En este rápido movimiento extensivo, es muy probable que los apicultores hallan movido las colonias de abejas a áreas no infestadas, con el equipo de la colonia pudieron haber jugado un papel de apoyo (Hood, 2004).

A principios de octubre el Laboratorio Nacional de Investigaciones Veterinarias de Lisboa (Portugal) informó que larvas de *Aethina tumida* habían sido detectadas en un lote de reinas provenientes de Texas. En el Estado de Texas, hasta el

momento no se sabía que estaba contaminado por *Aethina tumida*. La importación venía con su correspondiente certificado sanitario. Reinas del mismo lote recibido en Portugal habían sido entregadas en Francia en dos departamentos: Haute-Vienne y Puy-de-Dôme. Estas reinas fueron distribuidas por numerosos puntos del territorio. Por el momento nada indica que estas reinas y sus acompañantes hayan sido infestadas por el pequeño coleóptero y con mayor razón que se encuentre en el suelo francés. Medidas urgentes han sido tomadas por el Ministerio de Agricultura, y ahora parece que se va a prohibir la importación de reinas procedentes de Estados Unidos, excepto las procedentes de Hawái. Aunque por ahora es difícil saber si el pequeño coleóptero es susceptible de adaptarse perfectamente en el conjunto de las regiones francesas y si las pérdidas ocasionadas serán tan importantes como en otros países, es necesario una rigurosa prudencia (Fausto, 2003).

El pequeño escarabajo de las colmenas, se ha convertido en una plaga importante de las colonias de abejas de miel en América del Norte y Australia (Arbogast *et al.*, 2009). Donde se considera una plaga de menor importancia de las abejas, y hasta hace poco se pensaba que se limitarían a ese continente (Arbogast y Torto, 2009) y ahora el pequeño escarabajo de la colmena, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae), es una peste de las abejas melíferas europeas (*Apis mellifera* L.) en los Estados Unidos (Arbogast *et al.*, 2007).

La localización de las mayores infestaciones, parece ser confirmada en las llanuras costeras del sudeste de Estados Unidos. Podría deberse a la humedad o a que la textura del suelo sea óptima en estas áreas (Sanford, 2005).

Primera detección en México del pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida* M.

El día 22 de octubre del 2007, en la Delegación Coahuila de la SAGARPA, se recibe, vía telefónica, el reporte de un apicultor del norte del Estado, y envía

muestras de escarabajos encontrados en colmenas del apiario “El Carmen”, los cuales fueron recibidos e identificados en la Coordinación Estatal del P.P.C.A.A. de esta Delegación en Saltillo Coahuila y reenviados a su vez al Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) a través de La Comisión México-Estados Unidos para la prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los animales (CPA). Para contar con la identificación oficial debido, a que el escarabajo pequeño de la colmena era hasta entonces una enfermedad exótica para nuestro país y de confirmarse el diagnóstico, México tendría que reportarlo a la Organización Mundial de Salud Animal (OIE) a la cual pertenece (Saldaña, 2008).

Diagnóstico de *Aethina tumida* M. en México

El día 25 de Octubre del 2007 se realizó un recorrido de campo por personal oficial, en donde se confirmó la existencia de los escarabajos en el apiario, a la vez que se recibe el resultado de las muestras enviadas al Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA), resultando positiva a *Aethina Tumida* (Saldaña, 2008).

Ubicación de apiarios positivos y descripción del área

El apiario El Carmen se encuentra en el Municipio de Jiménez, Coahuila, localizado a 28° 59' latitud norte y 100° 55' longitud oeste, el cual cuenta con un clima seco semicálido BSo h con una precipitación y temperatura media anual de 400-500 mm y 20-22 °C y suelo arcillo arenoso (COTECOCA, 1979). El apiario cuenta con 15 colmenas tipo jumbo en bases de plástico, con 2 alzas de miel factor de alta atracción al escarabajo (Rivera, 2005). El otro apiario positivo, que fue eliminado se encuentra en el Municipio de Acuña Coahuila, localizado a 29° 15' latitud norte y 100° 53' longitud oeste, el cual cuenta con un clima seco semicálido BSo h con una precipitación y temperatura media anual de 400-500 mm y 20-22°C y suelo arenoso. (COTECOCA, 1979) El apiario contaba con 3

colmenas con baja población de abejas y algo de miel, siendo colmenas con baja población un factor atrayente para el escarabajo (Rivera, 2005) y cercano a un canal de riego. Los apiarios positivos solo se encontraron de 1 a 2 escarabajos, no se encontraron gusaneras ni huevecillos.

Cuarentenas y eliminación del apiario

Como primera acción, apoyados en el censo apícola de la zona, se impusieron cuarentenas precautorias a los apiarios, excepción hecha al apiario positivo al cual se le impuso una cuarentena total, con el fin de evitar la movilización de las colmenas y la diseminación del problema. Se inspeccionaron 164 colmenas en 13 apiarios, encontrándose solamente otro apiario positivo de 4 colmenas, aproximadamente a 30 Km. de distancia del foco índice a 5 Km. de la frontera con EEUU (el cual fue eliminado). La eliminación obedeció a que dicho apiario se encontraba abandonado y no había una persona responsable a cargo (Saldaña, 2008).

ETIOLOGÍA

Parasitosis producida por un pequeño escarabajo llamado *Aethina tumida* Murray, que afecta a las abejas y que tiene una metamorfosis que consta de cuatro estadios estos son: huevo, larva, pupa y adulto.

TAXONOMÍA

Aethina tumida Murray, es un escarabajo o Coleóptero de la familia Nitidulidae, fue identificado por primera vez en Estados Unidos mediante recolecciones de escarabajos hechos a partir de colonias de abejas melíferas europeas, *Apis mellifera*, criados en Florida, EUA en junio de 1998 (Hood, 2001).

Clasificación taxonómica

Filo: ARTHROPODA

Clase: Hexápoda

Orden: Coleóptera

Familia: Nitidulidae

El orden coleóptera toma su nombre del griego Coleos; estuche y Pterún; alas, por lo endurecido del par anterior de alas o élitros. Llamados en inglés *beetles* y en español mayates o escarabajos. Es el grupo más grande de la clase Insecta y comprende alrededor del 40% de los insectos conocidos. Más de 250 mil de especies se han descrito en el mundo, estimándose que aproximadamente 30 mil de ellas están reportadas en Norteamérica. Los insectos que pertenecen a este orden varía desde 1 mm a 130 mm de longitud sus hábitos son muy variables y prácticamente pueden encontrarse en cualquier parte; muchas especies tienen considerable importancia económica (Domínguez, 1981).

MORFOLOGÍA

El escarabajo adulto tiene forma oval, ancho y aplanado, con dos antenas muy características terminadas en forma de mazo, tórax encorvado hacia el trasero y puntiagudo, extremidad del abdomen no recubierta por los élitros, tres pares de patas (Fausto, 2003). Los adultos están cubiertos de unos finos pelos que hacen muy difícil cogerlos con la mano (Sanford, 2005).

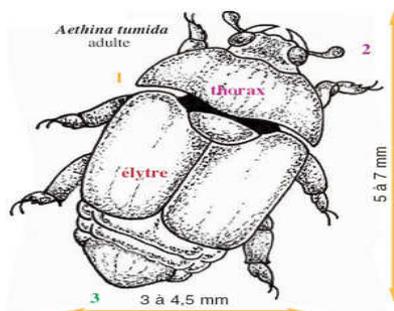


Figura No. 1 *Aethina tumida* Murray.

Los escarabajos adultos alcanzan longitudes de aproximadamente 4-5 mm, es decir la tercera parte del tamaño de una obrera, su cubierta es dura, su color es café, café oscuro y finalmente negro en la madurez. Generalmente viven dentro de las colonias de abejas. Las hembras adultas son más numerosas que los machos y ligeramente más grandes (Ellis, 2002). Los escarabajos adultos son voladores fuertes y se ha demostrado que pueden avanzar varios kilómetros (Somerville, 2003).

Los escarabajos adultos pueden sobrevivir 19 días si su alimentación es solo de agua y cera de abeja, y se han encontrado adultos que sobrevivieron 176 días alimentados con miel, pero no es probable que se reproduzcan (Hood, 2004).

Reproducción

SHB parecen ser sexualmente maduros alrededor de 1 semana después de emerger de la tierra (Ellis, 2007).

El escarabajo es capaz de reproducirse en ausencia de las abejas mediante la utilización de otras dietas. Los experimentos realizados han demostrado que el escarabajo es capaz de multiplicarse en frutas de diversas dietas. Estos resultados podrían tener consecuencias graves, porque la capacidad del pequeño escarabajo de reproducirse en la ausencia de las abejas puede frustrar los esfuerzos para controlar las poblaciones de las colmenas de abejas y porque facilita la expansión del escarabajo (Arbogast *et al.*, 2009). El éxito de reproducirse es más bajo cuando las fuentes de comida son alternativas y es más alto cuando están presentes en la colonia de abejas (Buchholz *et al.*, 2008).

En un estudio dirigido por Hoffmann *et al.* en 2008, mencionan que el escarabajo puede reproducirse tanto en colmenas de abejas como en nidos de abejorros, desgraciadamente se sabe poco sobre los lugares en donde puede reproducirse el escarabajo además de las colonias de abejas.

HUEVOS

Los huevos de *Aethina tumida* son blancos aperlados, de 1.4 a 1.5 mm de largo por 0.25 mm de ancho (Faucon, 2003; Sanford, 2005). Los huevos son de 1.4 mm de largo x 0.26 mm de ancho, de color blanco perla en su apariencia (Ellis *et al.*, 2007) y de forma similar a los huevos de abeja, pero más pequeños, siendo aproximadamente dos tercios de longitud de los de abeja (Sanford, 2005).

Los huevos que las hembras ponen, son depositados en masas irregulares, en algunas grietas o cavidades dentro de la caja de la colonia pero generalmente los huevos son puestos en el área de la cría (Hood, 2004; Abogast *et al.*, 2009). Sobre la cabecera de los cuadros (Faucon, 2003). También directamente en las fuentes de alimentos como el polen o panales de cría o bien en lugares ocultos en masas irregulares fuera del alcance de las abejas (Ellis *et al.*, 2007).

El pequeño escarabajo de las colmenas (*Aethina tumida* Murray) puede poner huevos a través del opérculo de celdas con cría sellada. No obstante, las abejas (*Apis mellifera* L.) pueden detectar esta actividad y responder eliminando el opérculo de las celdas y su contenido (Ellis y Delaplane, 2008).

Los panales parecen no ser necesarios y a menudo ignorados cuando las hembras realizan la puesta, ya que los huevos pueden ser encontrados por cualquier parte en el interior de la colmena. El número de huevos que puede poner una sola hembra no ha sido determinado, sin embargo dos o tres escarabajos en una pila de alzas pueden ser causa de una gran infestación. Las hembras son también relativamente longevas (con un rango de unos pocos días a varios meses) lo cual se añade a su capacidad de puesta de huevos (Sanford, 2005).

La humedad parece ser un factor crucial ya que esta influye en la tasa de eclosión, los huevos de SHB son propensos a la desecación si se exponen al aire circulante y a la humedad relativa inferior al 50% (Ellis, 2007).

Puesta de huevos en la colmena

La hembra deposita los huevos de color blanco nacarado (muy similares a los de abeja) agrupados en número variable. Los depositan en zonas de difícil acceso para la abeja, pequeñas grietas y hendiduras de la madera. Es muy frecuente observarlos también en las celdillas irregulares que unen el panal de cera al marco de madera y sobre las celdillas repletas de polen. Incluso, en *Apis mellifera*, se ha comprobado que la hembra de escarabajo es capaz de romper el opérculo de cera que protege a la cría en sus distintas fases de desarrollo, introducir su pequeño aparato ovopositor y depositar huevos alrededor y sobre la pupa de abeja (Ellis *et al.*, 2003). Una hembra puede poner 1,000 huevos en su vida, aunque los datos recientes indican que el número podría ser más de 2,000. La mayoría de estos huevos se incuban dentro de tres días, sin embargo, algunos tardan en eclosionar pero son todavía viables y eclosionan después de 5 días (Ellis *et al.*, 2007) y si así lo permiten las abejas adultas, están salen después de 3 a 6 semanas (Hood, 2004).

La capacidad de puesta aún no se conoce con exactitud. Distintos trabajos estiman que una hembra de escarabajo tiene un potencial de puesta de 1000-2000 huevos durante su ciclo de vida. Se ha comprobado que 2 ó 3 hembras adultas son suficientes para provocar un nivel de infestación que pone en riesgo la viabilidad de la colonia. Después de un corto período de incubación (3-6 días), nacen las pequeñas larvas, que permanecen alimentándose sobre los panales de miel y polen. Incluso es posible observarlas sobre los panales de cría (pueden alimentarse de huevos y de las larvas o pupas en distinto grado de desarrollo) y en el fondo de los pisos, donde actúan como verdaderos carroñeros (Casanova, 2008).

Periodo de incubación

El periodo de incubación varía de uno a seis días, con una duración del periodo de incubación más frecuente de 2 a 4 días (Sanford, 2005).

Larva

La larva del pequeño escarabajo de la colmena es la fase más dañina de esta parasitosis. La larva emerge del huevo a través de una hendidura longitudinal. Las larvas recién nacidas tienen cabezas relativamente grandes y numerosas protuberancias por todo su cuerpo, estas pueden efectuar la función de evitar que mueran ahogadas en la miel (Sanford, 2005) además: tres pares de patas, espinas dorsales (Faucon, 2003).



Figura 2. Larva del pequeño escarabajo de la colmena, *Aethina tumida* Murray.

Las larvas recién nacidas inmediatamente comienzan a alimentarse de cualquier fuente de alimento disponible, incluida la miel, el polen y crías de abejas (Ellis, 2007). Las larvas jóvenes son alimentadoras activas y así ellas son responsables del daño para la mayoría de las colmenas (de Guzman *et al.*, 2009).

Las larvas son de color blanco cremoso (beige) y estas comienzan alimentándose de miel, polen e incluyendo la cría de las abejas, en términos promedio las larvas continúan alimentándose durante 13.3 días hasta que ellas están listas para la pupa (Hood, 2004).

El tiempo de maduración de las larvas es generalmente 10-14 días (Ellis, 2007) y varía dependiendo de la dieta. Hay una gran variabilidad en el de desarrollo de larvas de la misma edad, en general es de 10 a 14 días, pero puede ser de una semana o más. Las larvas que maduran más lentamente, son más pequeñas y dan lugar a insectos adultos también más pequeños. Las larvas crecen de 4.5 mm a 6.25 mm, en unos cuatro días, alcanzando 10 mm en su desarrollo completo. Cuando el número de las larvas del escarabajo de la colmena alcanza cierto nivel en una colonia, cesa la cría de la abeja (Sanford, 2005).

Después de la maduración completa, en la que las larvas han alcanzado una longitud y anchura de 9.5 mm y 1.6 mm respectivamente (Ellis, 2007). En la madurez o cuando la fase adulta es alcanzada las larvas dejan de comer (de Guzman *et al.*, 2009). Durante este proceso las larvas ya adultas se arrastran (Hood, 2004) y entran a la llamada “fase errante” y esta es cuando las larvas salen de la fuente de alimentos, migran fuera de la colonia y pupan en la tierra, por consiguiente es la condición para la realización completa para su desarrollo o supervivencia (de Guzman *et al.*, 2009).

En infestaciones altas, se pueden ver cientos e incluso miles de larvas arrastrándose sobre los bastidores y en el fondo de la colmena en búsqueda de la piquera (Usabiaga, 2005). Las larvas se entierran en suelo haciendo una especie de celdilla de tierra lisa para realizar la metamorfosis. En suelos húmedos, estas celdillas pueden estar conectadas por un túnel con la superficie, lo que les permitiría regresar a la superficie antes de realizar la metamorfosis. Es durante esta etapa de transición de larva a ninfa cuando el insecto es más vulnerable. Se piensa que la naturaleza del suelo puede ser también una variable que incida en el éxito del desarrollo (Sanford, 2005).

Las larvas en esta etapa son extremadamente resistentes a las condiciones climáticas e incluso puede caminar grandes distancias para encontrar el suelo

adecuado. La mayoría de las larvas pupan dentro de los 90 cm de la colmena, pero algunos pueden migrar más lejos de la colmena, en un esfuerzo para encontrar el suelo ideal (Ellis *et al.*, 2007).

Los escarabajos antes de salir de la pupa pueden permanecer dentro de la cámara de la pupa durante varios días antes de dispersarse y por lo menos algunos escarabajos jóvenes o quizá la mayoría re-infestan la colonia (Arbogast *et al.*, 2009).

El periodo que permanecen en el suelo varía grandemente de 15 a 60 días y la mayoría de los escarabajos emergen de la tierra después de 3 a 4 semanas (Hood, 2004).

Ninfa o pupa

En un principio las ninfas son del color blanco nacarado, aumentando la pigmentación según se va realizando su metamorfosis predominando el color perlado, comenzando por los ojos y extendiéndose por todo el cuerpo. Mientras se desarrolla el proceso se puede observar con frecuencia el movimiento de patas dentro del recubrimiento de la ninfa (Sanford, 2005). Mas tarde en la etapa de pupa se oscurecen y su exoesqueleto se desarrolla y se endurece (Ellis, 2007).

La pupa mide de 3 mm de ancho por 5 mm de largo (OIE, 2008). Muchas mueren enseguida en estado de ninfa, sin embargo la mortalidad es menor en los individuos con mayor rapidez de maduración (Sanford, 2005). Pero si las características del suelo son favorables (prefieren suelos arenosos y húmedos), las pupas suelen encontrarse muy próximas a la piquera (la gran mayoría a menos de 1 metro de distancia) y a escasa profundidad (10-30 cm). El tiempo que necesita el escarabajo para pupar oscila entre los 15 y 60 días, dependiendo de las condiciones ambientales, siendo más corto cuanto más suave es la temperatura. En condiciones óptimas de temperatura y humedad el ciclo dura aproximadamente de tres a cuatro semanas (Casanova, 2008).

En un estudio realizado en Florida Central en donde la tierra es arenosa, (Pettis, 2000) menciona que alrededor del 80% las pupas se encontraron dentro de los 10 cm y el 20 % restante de 11 a 20 cm de la superficie de la tierra, y posteriormente se evaluó que un 83% se encontró dentro de 30 cm de la entrada de la colmena.

El periodo que pasan en el suelo es muy variable, con un rango de 15 a 60 días, sin embargo, la mayor parte de los escarabajos emergen después de tres o cuatro semanas (Sanford, 2005).

Casi el 80% de las larvas pupa a menos de 10 cm de la superficie del suelo, pero en general no más de 20 cm. El período de pupa puede variar enormemente dependiendo de factores tales como la temperatura del suelo y otros, sin embargo, la mayoría de los adultos emergen después de estar en el suelo de tres a cuatro semanas. Y ahora ya en adultos el ciclo de vida comienza de nuevo. La tasa de rotación de huevo a adulto puede ser de cuatro a seis semanas y en consecuencia, puede haber como seis generaciones en 12 meses dependiendo de las condiciones ambientales (Ellis *et al.*, 2007).

Cuando emerge el adulto emigra nuevamente al interior de la colmena. Una vez que dejan la pupa los escarabajos jóvenes surgen de la tierra en busca de alimento y entran a la colonia de abejas y la re-infestan (Torto *et al.*, 2007).

ADULTOS

Los adultos recién nacidos son de color marrón amarillento haciéndose marrón oscuro y finalmente negros cuando alcanzan la madurez, estos cambios también se efectúan durante la metamorfosis, y pueden verse emergiendo del suelo adultos marrones o negros (Sanford, 2005).

Los escarabajos adultos alcanzan longitudes de aproximadamente de cuatro a cinco milímetros (Ellis, 2007).

Durante el primer, segundo o tercer día, después de emergidos los jóvenes escarabajos son muy activos, vuelan con facilidad y se orientan hacia la luz. Después se hacen menos activos y permanecen en las partes menos iluminadas de las colonias de abejas. Los adultos están cubiertos de unos finos pelos que hacen muy difícil agarrarlos con la mano. Las hembras comienzan a poner huevos aproximadamente una semana después de emerger de la tierra. Los adultos presentan una gran variabilidad de tamaño, pero la mayoría son de aproximadamente 3/16 de pulgada de largo y con una anchura de 2/3. Siendo de un tamaño de la mitad de una abeja obrera. La longevidad parece estar distribuida uniformemente por sus etapas, con un rango de unos pocos días a seis meses. La longevidad y el traslape de generaciones hacen del escarabajo una fuente constante de preocupación para el apicultor (Sanford, 2005).

Los escarabajos que recién emergen son de color marrón claro, llegando a ser cada vez más oscuros (casi negros), estos cambios de color se puede producir en la pupa antes de que el adulto emerja. Los escarabajos hembras adultas miden (5.7 ± 0.02 mm) SHB son generalmente más largos que los machos (5.5 ± 0.01 mm), pero ambos son casi idénticos en anchura (3.2 mm). Las hembras Adultas (14.2 ± 0.2 mg) también son más pesadas que los varones (12.3 ± 0.2 mg) y se presentan en mayores proporciones en la población. El SHB pueden variar mucho en tamaño, posiblemente dependiendo de la dieta, clima, etc. (Ellis *et al.*, 2007).

Se mueven con rapidez sobre los panales y pueden ser encontrados a menudo en lugares ocultos en lugares inaccesibles para las abejas (Sanford, 2005). Se alimentan del polen, miel y cría de las abejas (Arbogast *et al.*, 2009).

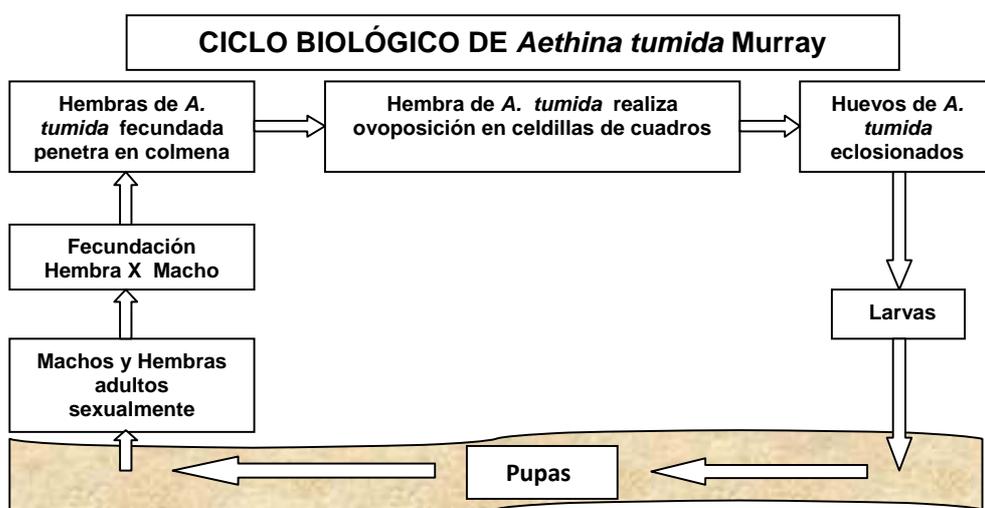
Al salir de la tierra, el SHB adulto busca las colonias de miel, y posiblemente las localiza por un conjunto de señales olfativas. Los estudios han demostrado que los olores de las abejas adultas y varios productos de la colmena (miel, polen) son muy atractivos para el SHB. Al entrar a la colonia, los adultos buscan las grietas y hendiduras donde se esconden de la agresión de las abejas (Ellis *et al.*, 2007). Es

por eso que los escarabajos adultos que recién ingresan a una colmena, es difícil verlos, no obstante transcurrido el tiempo son fácilmente perceptibles a simple vista, sobre cualquier parte de la colmena o bajo el piso (Usabiaga, 2005). Por ejemplo puede haber 500 o más sólo bajo la tapa interna exclusivamente (Frake *et al.*, 2009).

Cuando el adulto emerge del suelo es muy activo y está preparado para volar orientándose hacia la luz. Transcurridos un par de días, se dirige hacia la colmena atraído por la mezcla de olores típicos de la colonia (miel, cera, abejas, etc.). Una vez dentro de la colmena se realizan los acoplamientos entre machos y hembras, y estas comienzan la puesta en una semana aproximadamente (Casanova, 2008).

CICLO BIOLÓGICO

Su ciclo biológico se desarrolla dentro y fuera de la colmena. El pequeño escarabajo de la colmena realiza una metamorfosis completa pasando por los estados de huevo, larva, ninfa, y el estado adulto. Solamente se ha realizado un estudio con profundidad sobre esta criatura, por A.E. Lundie, en 1940. Casi la totalidad de la información del ciclo de vida de *Aethina Tumida* procede de dicho estudio (Sanford, 2005).



En general el tiempo de desarrollo del pequeño escarabajo de la colmena desde la puesta de huevo a escarabajo adulto es aproximadamente de 38 a 81 días, y esto va a depender de la dieta, pero más que esto de las condiciones ambientales (Pettis, 2000). El ciclo evolutivo no se desarrolla perfectamente hasta que la temperatura del suelo sea superior a 10 °C en caso contrario parece que el ciclo de desarrollo se retrasa (Fausto, 2003).

Tolerancia de las abejas al pequeño escarabajo en base a su raza

La tolerancia de las abejas a *Aethina tumida*, se desconoce, pero se especula que las subespecies de abejas como lo que ocurre en abejas de África; es decir abejas africanas *Apis mellifera scutellata* y las abejas de África del sur *Apis mellifera capensis* pueden ser más resistentes (Ellis, 2003). Las subespecies o la raza de la abeja de miel pueden afectar el daño causado por *Aethina tumida* Murray, se ha demostrado que *A. m. capensis*, *A. m. scutellata* (razas africanas), quitan los huevos de *Aethina tumida* (Spiewok y Neumann, 2006).

Respecto a la supervivencia de los huevecillos en la colmena cabe mencionar que otro factor además de la humedad ambiente que puede determinar su viabilidad es, la eliminación de huevecillos y larvas por abejas obreras en colonias africanas (Neumann y Elzen, 2004) corroborado por (Neumann y Stephan, 2004) quienes mencionan que la resistencia de las abejas africanas a las infestaciones de escarabajos es probablemente debido a la alta defensividad, la remoción de huevos y larvas de escarabajo, así como el confinamiento de escarabajos en trampas de propóleos en donde los mantienen prisioneros, lo cual podría explicar por que era más fácil encontrar a los escarabajos entre la tapa interna y la trampa de propóleos en las horas de mayor actividad de las abejas (Hood, 2004). Incluso (Ellis *et al.*, 2007) mencionan que las abejas tienen un método natural de defensa contra el escarabajo como el comportamiento higiénico al remover cría de abeja en donde ovopositó el escarabajo. Una conducta defensiva natural que las abejas tienen son la del encarcelamiento del pequeño escarabajo de las colmenas

cuando estos son pocos y las abejas obreras los atormentan y los confinan a áreas periféricas dentro de la colmena (Neumann *et al.*, 2001).

Las razas de abejas europeas han demostrado poco actividad en su habilidad de quitar los huevos y larvas de *Aethina tumida* Murray cuando estas fueron comparadas con otras razas (Ellis *et al.*, 2004).

Las abejas en África, son diferentes que las de Norteamérica. La *Apis mellifera scutellata*, la abeja africana de la miel, tiene un comportamiento radicalmente diferente de la abeja europea *Apis mellifera*, manejada por los apicultores de Norteamérica. Se sabe que las abejas africanas frente a la depredación o a cualquier ligera perturbación abandonan la colmena con facilidad. Haciendo esto, dejan atrás un nido fuertemente infestado con toda clase de organismos posibles. El Dr. Lundie sugiere que este comportamiento pueda ser una razón por la que la Loque americana nunca ha sido detectada en Sudáfrica. En cambio las abejas europeas de la miel no son tan propensas a abandonar la colmena como las abejas africanas; también pueden no tener un comportamiento higiénico tan desarrollado. Ambas razones hacen que la abeja africana sea más tolerante frente a la varroasis (Sanford, 2005).

Los impactos de *Aethina tumida* en las colonias de abejas melíferas puede ir de insignificante a severa; se ha mostrado colonias de abejas europeas saludables en los Estados Unidos que matan a un número elevado de escarabajos, pero una vez que la colonia se infesta grandemente, las abejas a veces simplemente abandonan la colonia (Elzen *et al.*, 1999).

Factores que pueden ocasionar la presencia del escarabajo en zonas libres

Concordando con lo descrito por Hood (2004) y Rivera (2005) en el sentido de que los factores ambientales que afectan al escarabajo son la humedad, tipo de suelo, temperatura, sol y sombra, a este respecto (Hood, 2004) menciona que más que tipo de suelo es necesaria suficiente humedad en el suelo para el desarrollo de la pupa.

En colonias con alguna parasitosis, o un alto número de escarabajos adultos y larvas, esto es la principal causa de que un gran número de obreras pierda su habilidad de reagruparse y disminuyan en número entonces estas perderán la posibilidades de defenderse de la invasión masiva del escarabajo (Ellis *et al.*, 2004).

Otros factores que ocasionan invasiones incontrolables que provocan la atracción de los escarabajos y estimulan su desarrollo son: colonias débiles, colonias con exceso de panales almacenados, colonias con gran cantidad de miel no extraídas, alzas húmedas y descubiertas en almacenaje (Usabiaga, 2005). Colmenas con baja población es un factor atrayente para el escarabajo (Rivera, 2005).

De esta forma el Dr. Lundie concluye: “cualquier factor que reduzca la población de la colmena con respecto a la superficie de panal, es un precursor de los ataques, tanto de la polilla de la cera como el escarabajo de la colmena *Aethina tumida* ya que las abejas no son capaces de proteger adecuadamente estos ataques” (Sanford, 2005).

Prácticas que desencadenan infestaciones

Prácticas tales como dejar trozos de panal y opérculos de cera alrededor del apiario o la colonia, pueden atraer al SHB (Ellis, 2007).

Colocar colmenas infectadas sobre colmenas libres de escarabajos, añadir alzas infectadas a colonias sanas contribuye a extender la infección pudiendo ocasionar la perdida de éstas. Las prácticas habituales de apilar material vacío o reunir colmenas débiles a las más fuertes, y el libre intercambio de panales no son buenas opciones en el control del escarabajo, al contrario desencadenan la infestación. Además estas prácticas suponen un riesgo porque las abejas no están presentes para eliminar ya sean las larvas o los adultos de la colmena. Los apicultores deben supervisar constantemente sus operaciones para detectar la presencia del escarabajo (Sanford, 2005).

Daños

En su rango nativo, SHB regularmente se presenta en las colonias de abejas de miel, pero no provocan daños fuertes como en los EE.UU. sin embargo, los daños del SHB en abejas europeas sigue esta característica 1) la invasión de adultos en las colonias, 2) la acumulación de la población de SHB, 3) la reproducción del SHB, 4) un daño significativo a la cría, el polen y la miel, 5) un estado masivo de las larvas de la colonia, 6) la fase de pupa en el suelo, y 7) aparición de adultos y posterior re-infestación de las colonias (Ellis *et al.*, 2007).

Las colonias de abeja melífera parecen soportar poblaciones grandes de adultos sin mayores problemas. Éstos, sin embargo, son capaces de poner gran cantidad de huevos que se convierten rápidamente en larvas, produciendo daños en la colmena y en las alzas llenas de miel desprotegidas por las abejas (Sanford, 2005).

Colonias infestadas con adultos de SHB pueden fugarse (totalmente abandonan el nido), aunque el número de adultos necesarios para tener este comportamiento a menudo debe ser alta (> 1000 adultos SHB / colonia) (Ellis *et al.*, 2007).

Los impactos del pequeño escarabajo de la colmena; en las colonias de abejas se ha observado en varias maneras, la primera: destruyen la miel por que se alimentan de ella y segundo: las colonias altamente infestadas terminan por huir de su habitat, esto se ha observado en colonias fuertes (Hood, 2004).

Algunas infestaciones severas que ocurren, pueden causar que las abejas tienda a huir, si las poblaciones de escarabajos son bajas y las abejas huyen debido a otros factores, las poblaciones de escarabajos aumenta rápidamente, estos numerosos adultos y larvas son entonces clasificados como los basureros, mientras estos limpian los restos de productos viejos de la colonia (Elzen *et al.*, 1999).

En las abejas melíferas las colonias infestadas con larvas y escarabajos adultos de la colmena, los materiales de la colmena en particular, la miel tiende a fermentar debido a la defecación de larvas y escarabajos, con olor característico a naranjas podridas (Schaefer *et al.*, 2009).

Cuando existe una plaga secundaria en las colonias de abejas, en menor o mayor grado como por ejemplo la polilla mayor de la cera (*Galleria mellonella* L.) y polilla menor (*Achroia grisella* Fabricius) o bien otras enfermedades de las abejas son más propensas a sufrir daños del SHB que las colonias saludables (Ellis *et al.*, 2007).

Hay muchas cosas que los apicultores pueden hacer para minimizar el daño del pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida* Murray), en las colonias de abejas y esta va a depender de los daños que se presenten en el apiario y tomar las mejores decisiones (Hood, 2004).

PATOGENIA

Los escarabajos adultos se alimentan de polen y generalmente no causan mayor daño. Las larvas cuyo desarrollo es rápido, en la búsqueda de alimento dañan la cera de las paredes y destruyen la cría. También pueden destruir panales vacíos mal almacenados (Usabiaga, 2005).

Las larvas de *Aethina tumida* atraviesan los panales y defecan sobre la miel provocando que esta se torne más líquida y fermente, por lo que escurren hasta el fondo de la colmena y salen por la piquera. Las colonias severamente afectadas pueden morir o evadirse. Los daños suelen ser más graves cuando el problema se conjuga con la presencia de otros agentes patógenos como la varroa. En Sudáfrica los problemas principales se presentan cuando los bastidores con miel permanecen largo tiempo en las colmenas de campo antes de la extracción (Usabiaga, 2005) ya que en este momento son susceptibles de afectarse por las larvas y si son afectados los productos de la colmena en especial la miel, asociados con la alimentación de escarabajos y las larvas, esta miel ya no es apta para el consumo humano (Ellis *et al.*, 2007).

Los escarabajos adultos parece que comen los huevos de la abeja, y pueden incluso consumir sus propios huevos. El canibalismo larval también se ha comprobado (Sanford, 2005).

En los Estados Unidos el SHB ha provocado la muerte de miles de colonias de abejas (Usabiaga, 2005).

DIAGNÓSTICO

Cuadro clínico

En el campo puede hacerse el diagnóstico mediante la identificación de los escarabajos adultos o basándose en el cuadro clínico, en estos casos es conveniente recolectar una muestra de los escarabajos adultos o de las larvas para su identificación en el laboratorio (Usabiaga, 2005).

En el transcurso de la visita, retirar todos los cuadros y examinar bien el fondo de la colonia para tratar de descubrir al pequeño coleóptero ya que este evita la luz y tiene preferencia por el fondo de las colmenas (Faucon, 2003).

Las formas adultas y larvas son fáciles de ver en los panales. En los cuadros con miel se detecta un fuerte olor a miel fermentada. Ya que es notoria la destrucción de panales así como el escurrimiento de miel fermentada (Usabiaga, 2005).

El mejor método para detectar la presencia del escarabajo es la de examinar cuidadosamente los tableros y los rellenos inferiores de cartón corrugado con un lado quitado y la porción acanalada expuesta en contacto con el tablero inferior. Los escarabajos resaltan sobre este material y se ocultan fácilmente en las corrugaciones. Esto esta siendo ahora integrado con el uso de tiras plásticas impregnadas de coumafos (Sanford, 2005).

Diagnóstico diferencial

Las larvas de *A. tumida* pueden confundirse con las de la polilla (*G. mellonella*), existiendo importantes diferencias en su anatomía y etología. Debido a que suelen presentarse infestaciones conjuntas de los escarabajos con polillas de la cera (*Galleria mellonella*) ya que en ciertos estadios las larvas de ambos son muy parecidos pudiera haber confusión con su identificación por lo que resulta conveniente resaltar algunas diferencias entre ambas.

Diferencias en comportamiento del pequeño escarabajo y la polilla de la cera

La larva de la polilla de la cera teje galerías sedosas, forma capullos y huye de la luz, se alimenta de miel y mudas de larvas de abeja. No salen de la colmena para anidar en el suelo, mientras que las del escarabajo no forman capullos dentro de la colmena y es frecuente verlos dirigirse hacia la luz para abandonar la colonia y continuar con su ciclo, a causa de ello, es posible ver las larvas de escarabajo a varios metros de la colonia buscando un sitio apropiado para enterrarse, lo que nunca ocurre con las larvas de polilla (Sanford, 2005).

Respecto a su anatomía

Las larvas del escarabajo pueden ser confundidas con las de la polilla de la cera (*Galleria mellonella*) sin embargo, si se observa con detenimiento, pueden ser fácilmente diferenciadas (Sanford, 2005).

Larvas del escarabajo presentan solo tres pares de extremidades prominentes cerca de su cabeza y su longitud máxima es menor a 1.5 cm (Usabiaga, 2005). Mientras que las de polilla presenta patas uniformes a lo largo del cuerpo como la mayoría de las larvas de lepidópteros, más pequeñas y menos desarrolladas y uniformes (Sanford, 2005) y alcanzan un tamaño muy superior al del escarabajo. Finalmente, la cutícula de las larvas del escarabajo es muy resistente, en cambio en el caso de la polilla, fácilmente se revientan con una ligera presión (Usabiaga, 2005).

TRATAMIENTO

No hay necesidad de aplicar tratamiento a esta plaga hasta que no sea detectada en el colmenar. Algunos apicultores parecen inclinarse por los tratamientos preventivos pero esto no garantiza nada (Sanford, 2005).

Los tratamientos químicos parecen ser eficaces a corto plazo, reduciendo las poblaciones de escarabajos en infestaciones severas y los tratamientos del suelo con insecticidas sólo son eficaces en el área pequeña (Ellis *et al.*, 2007).

En EE.UU. se emplea el coumafos (organofosforado) en forma de tiras colocadas en el fondo de la colmena sobre cartón ondulado, y la permetrina (piretroide). La aplicación de permetrina granulada al suelo removiendo la capa externa para su aplicación y humedeciendo el suelo, de acuerdo a la recomendación del fabricante (Rivera, 2005).

Medidas de control

Se necesitan métodos prácticos para controlar a esta parasitosis, sobre todo donde el pequeño escarabajo de la colmena es conocido por causar problemas, es por esto que se han desarrollado métodos ya sean entrampado o bien con algunos químicos o incluso con algunas trampas a base de frutas etc. Desde la introducción del SHB en los Estados Unidos, se han utilizado varios métodos de control en colonias de abejas y estos han sido adoptados por muchos apicultores (Ellis, 2007).

Control químico.

El control químico del escarabajo es problemático porque no se ha definido el umbral de acción. Hay dos caminos de control, 1: en la colonia y 2: el tratamiento del suelo (Sanford, 2005).

En la colonia:

Han sido autorizadas las tiras Check Mite® + de Bayer por la Agencia de Protección del medio Ambiente (EPA). En su composición, el ingrediente activo es coumafos al 10%, un pesticida organofosforado impregnado en una tira plástica. Las alzas de miel se deben quitarse antes de aplicar este tratamiento con la tira plástica sujeta con una grapa sobre soportes de cartulina. En Florida, también debe ser utilizado de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta y de dos memoranda separados publicados por el Ministerio de Agricultura de la Florida y los servicios del consumidor por EPA fechados del 6 enero y del 28 de mayo de 1999. Estos últimos aumentan el periodo de tratamiento de siete a cuarenta y cinco días, y el número estimado de tiras que pueden venderse en Florida son hasta 700,000. Todos los documentos se deben tener a la mano en el momento de la aplicación del producto (Sanford, 2005).

En el suelo:

Los químicos en el uso de pesticidas han demostrado ser eficaces para romper el ciclo del pequeño escarabajo de la colmena. La inundación de la tierra con químicos puede matar a las pupas cuando estas están presentes en el suelo, un ejemplo de este tratamiento es la permetrina al 40% que diluido en agua puede ser aplicada en la tierra alrededor de la colonia afectada (Hood, 2004).

Dentro del ciclo de vida del escarabajo la parte más vulnerable es el de larva y pupa, por lo que en estas fases es donde el combate de la plaga debe enfocarse (Sanford 2005) para lo cual (Rivera, 2005) menciona que la aplicación de permetrina líquida al suelo elimina pupas y adultos emergidos en un porcentaje mayor al 90%.

Aethina tumida tiene su fase más vulnerable cuando las larvas abandonan la colmena para efectuar la metamorfosis en el suelo, y ésta representa probablemente un buen punto de partida para que los apicultores experimenten como controlar este insecto mediante prácticas de manejo. Quizás las larvas puedan ser atrapadas de alguna manera antes de que alcancen el suelo. Las

condiciones del suelo también llegan a ser importantes; las larvas no pueden efectuar adecuadamente la metamorfosis en suelos demasiado secos, arenosos o mojados (Sanford, 2005).

Por otra parte el movimiento de las colmenas puede interrumpir parcialmente el ciclo de vida pues al quitar las colonias los escarabajos que pupan no tendrán una hospedera al emerger como adultos (Rivera, 2005).

Otros químicos que pueden controlar al escarabajo.

Las condiciones del suelo y sus componentes, pudieran también afectar al desarrollo de la metamorfosis del escarabajo. El muriato de potasa, conocido también como fertilizante 0600, puede actuar como deshidratante, de forma similar a los cristales del ácido bórico para el control de la cucaracha en el medio urbano (Sanford, 2005).

Estudios realizados por Schaefer *et al.* (2009) mencionan que los efectos de la fumigación con ácidos volátiles pueden ser eficaces contra el SHB. Los tratamientos fueron: ácido láctico (15%) fórmico (60%) y ácido acético (70%). Se realizó en 18 colonias. Al utilizar ácido acético al 70% aumentó significativamente la mortalidad de adultos SHB y los tratamientos con ácido fórmico (60%) redujo significativamente el número de larvas de SHB. Estos ácidos pueden ser utilizados por los apicultores en las colmenas para ayudar a reducir el daño causado por los pequeños escarabajos de la colmena (Schaefer *et al.*, 2009).

El uso de trampas como medidas de control.

La mejor manera de hacerle frente al SHB es a través de la utilización de trampas para un control eficaz. Los científicos del Centro Médico de Entomología Agrícola y Veterinaria, USDA, ARS Gainesville, Florida, la Universidad de Florida y la Universidad Estatal de Pensilvania (durante el período 2003-2005), han

desarrollado un atrayente nuevo y muy eficaz a través de una trampa que permite el monitoreo efectivo de la población de esta plaga invasiva (Torto *et al.*, 2007). La mezcla es masa de polen y esta consiste en sustituir el polen de abeja y polen comercial formulado con o sin glicerol y miel. Antes de ser utilizada en las trampas, la masa está acondicionada para la alimentación de escarabajos adultos por la inoculación con la levadura *Kodamaea ohmeri* (NRRL Y-30722). Las trampas cebadas con la masa, captura mas escarabajos que las trampas sin cebo, y las trampas colocadas debajo de la tapa inferior de la colmena capturaron significativamente más insectos que las trampas en la parte superior de una colmena. De hecho en unas colonias con su trampa en la base interior de la colmena elimino casi por completo los escarabajos de las colonias en un sitio de Florida. Sin embargo, cuando estas colonias de abejas melíferas fueron trasladadas a otro apiario, la trampa de captura aumentó notablemente con el tiempo, lo que indica un resurgimiento de la población de escarabajos producidos por la inmigración de los escarabajos de las colmenas cerca o que salen de la tierra. En las pruebas en tres colmenares de la Florida en el 2006, la levadura inoculada de masa en trampas cebadas capturó significativamente a más escarabajos que las trampas sin cebo, lo que demuestra la eficacia de la levadura, la masa inoculada como un atractivo y su potencial como herramienta en el control del pequeño escarabajo de la colmena puede ser efectivo (Torto *et al.*, 2007). El uso de la trampa se ha experimentado en Florida y Pensilvania y el equipo ha descubierto que la mayoría de los escarabajos se captura en julio y agosto. El desarrollo de la trampa y la combinación de atrayentes serán de gran ayuda en la investigación sobre la dinámica de la población del escarabajo de la colmena.

Los científicos del ARS en el Centro de Medicina, Agricultura, Entomología y Veterinaria en Gainesville, la Florida han encontrado la eficacia de una trampa a base de levadura y polen, para el control y disminución del escarabajo de las colmenas. Esta debe estar ubicada en un lugar bien sombreado y casi no funciona si hay sombra parcial. Por lo tanto, para optimizar la eficacia de la captura, las trampas se cocan en lugares bien sombreados. La vigilancia es un componente

necesario de las medidas de control necesarias para el control de esta plaga y mitigar el daño que causa (Arbogast y Torto, 2009).

Una trampa eficaz y una combinación de cebo pueden controlar la infestación del SHB. La trampa consiste en un trozo tubo PVC negro (7.5 cm de diámetro x 25.5 cm de largo) cerrado en cada extremo por una tapa extraíble y dos aberturas (8 x 13 cm) cubierta con malla que permite la entrada del SHB, pero no las abejas. Una malla de cono invertido con un pequeño agujero en su ápice a los escarabajos les permite entrar pero no salir de la tapa inferior, que contiene el cebo y los frascos de agua con pedazos de tela húmeda para mantener la humedad de la masa. El cebo consiste en masa de polen (una mezcla de polen y miel), acondicionada para permitir que el SHB macho pueda alimentarse durante 3 días, y su atractivo ha sido probado por la captura en dos apiarios en el Noroeste de Florida central y siete en Pennsylvania, todas con las anteriores reportadas con infestación de SHB. La diferencia entre el control y las trampas cebadas establece claramente la eficacia de la masa de polen acondicionado en la atracción del SHB (Arbogast *et al.*, 2007). Se ha descubierto que una combinación de levaduras mezclado con polen atraen grandemente a escarabajos adultos en colonias débiles. Los investigadores están aprovechando esta relación y han desarrollado trampas a través de las levaduras mezcladas con polen como cebo para los escarabajos adultos (Ellis, 2007).

Se han desarrollado dos dispositivos para la captura y el control del SHB. El primero es la trampa de escarabajo que consiste en un marco del tamaño de una colmena estándar y esta se puede rellenar con manzana, vinagre de sidra para atraer y ahogar a los adultos SHB. Otra es la trampa de Occidente, que es diseñada para descansar en el tablero inferior de una colonia. Está cubierta con una tapa que contiene pequeñas agujeros por los que puede pasar el SHB y las abejas no, la idea es que el SHB cuando es agredido por las abejas tienden a esconderse y pasan estos por los agujeros de la tapa de la trampa y enseguida

estará una bandeja llena de aceite vegetal y es entonces donde el escarabajo termina por ahogarse (Ellis *et al.*, 2007).

Los resultados en un estudio dirigido por Torto *et al.* (2007), en trampas de madera que se cebaron al fondo con masa de polen inoculado con levadura conteniendo una solución jabonosa, para alimento de *A. tumida*, mostraron un potencial considerable como una herramienta más para el control del pequeño escarabajo de la colmena y las trampas pueden ser eficaces para atrapar escarabajos.

El trampeo se puede hacer de varias maneras y consistente en colocar cubetas de plástico con melón fermentado solo o con el insecticida permetrina líquido para atraer al insecto (Saldaña, 2008; Rivera, 2005).

El daño del SHB a dejado de propagarse a través de los EE.UU., pero la mayoría de los daños relacionados con SHB se ha limitado en los EE.UU. posiblemente debido a las condiciones climáticas y por el control se que ha implementado. Otras medidas de control están constantemente estudiando y desarrollando (Ellis *et al.*, 2007).

Acciones de prevención

La ubicación del colmenar debe ser la apropiada ya que esto puede representar una diferencia; se deben preferir áreas que estén abiertas y soleadas, ya que los escarabajos se reproducen bien en la tierra húmeda (Hood, 2004). Además de la ubicación de la colonia, es importante usar buenas practicas sanitarias en la sala de extracción de miel, se puedan también quitar los bastidores para la extracción de miel dentro de 2 a 3 días para impedir que en pequeño escarabajo de la colmena dañe la cosecha de miel, también es importante guardar en un lugar seguro las fuentes de cera y polen apropiadamente para impedir que *Aethina tumida* Murray, se reproduzca en ellos (Hood, 2004).

Al poner una madera en la entrada de la colonia y que solo exista aproximadamente 5 cm para que las abejas entren y salgan, reduce pillaje de las abejas invasoras y la entrada de otros animales como son los ratones, lagartijas, avispa etc. Sin embargo, su utilidad, si esta inhibe la invasión o la reduce en el pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida* Murray) no se ha investigado (Frake *et al.*, 2009).

Manejo

Sanidad

La primera línea de defensa contra el pequeño escarabajo de la colmena es la sanidad tanto en el colmenar como en el almacén de miel. El principal problema que encuentran los apicultores en Sudáfrica, sucede cuando los panales de miel permanecen por largo tiempo en los almacenes antes de su extracción, especialmente los que contienen polen, los opérculos obtenidos durante el proceso de extracción también pueden agusanarse (Sanford, 2005). En la actualidad, las recomendaciones generales están enfocadas en observar las prácticas sanitarias en el apiario, salud de las abejas, áreas de almacenamiento de miel, equipos, etc. (Ellis *et al.*, 2007).

Algunas recomendaciones importantes son:

- 1.- Mantener escrupulosamente limpios los almacenes de miel y sus alrededores. Almacene las alzas llenas de miel el menor tiempo posible antes de la extracción. Los escarabajos pueden desarrollarse con rapidez en miel almacenada, especialmente si los panales contienen polen (Sanford, 2005).
- 2.- Tener cuidado al añadir el equipo infestado o alzas extraídas sobre colonias fuertes. Los apicultores que realizan esta práctica, pudieran contribuir de forma inconsciente a la propagación del escarabajo a las colonias sanas, al proporcionar un espacio para los escarabajos que las abejas no podrían proteger (Sanford, 2005).

3.- Supervise el comportamiento higiénico de las abejas, si tratan activamente de librarse del escarabajo tanto en su fase larval como adulta, en caso contrario, sustitúyalas (Sanford, 2005). Los investigadores han demostrado que algunas colonias de abeja de miel son capaces de detectar y eliminar a los huevos de crías del SHB, este comportamiento es llamado “comportamiento higiénico” y gracias a esto se puede implementar un programa de mejoramiento genético y este podría reducir los problemas que ocasiona el pequeño escarabajo de la colmena (Ellis *et al.*, 2007).

4.- Experimente con las trampas en una tentativa de impedir a las larvas alcanzar el suelo donde terminan su desarrollo. Cambie de sitio los colmenares, los escarabajos adultos pueden volar, pero su radio de acción no se conoce con certeza. Algunas áreas pueden ser mucho más propicias a los escarabajos debido a las condiciones locales del suelo que otras (Sanford, 2005).

5.- Las colonias sedentarias son más vulnerables que las trashumantes. Así, cambiar los colmenares puede romper el ciclo vital del escarabajo. El comportamiento autolimpiador de las abejas se debe utilizar al máximo. Las colonias variarán en la capacidad de soportar la infestación y deben ser supervisadas y seleccionadas en ese sentido (Sanford, 2005).

6.- También se debe evitar otras condiciones que podrían conducir a la colonia al estrés, como las enfermedades de la cría, los problemas de los ácaros, la actividad de polilla de la cera etc. (Ellis *et al.*, 2007).

7.- Un factor importante es limitando el daño del SHB, es manteniendo fuertes colonias y así la actividad del escarabajo se limite (Hood, 2004).

En infestaciones severas

En el apiario, la colonia altamente infestada se debe eliminar, y fortalecer a las colonias débiles para reducir el estrés y a la colonia tenerla en mejores

condiciones para hacerle frente al SHB. También es importante extraer la miel de las alzas poco después de la eliminación de la colmena para reducir los daños que los adultos y las larvas de SHB ocasionan (Ellis *et al.*, 2007).

Reporte de la presencia

Si usted sospecha la presencia de *Aethina tumida*, contacte a su agente de extensión apícola local (Ellis, 2007).

Debe mantenerse una estrecha coordinación entre la SAGARPA, gobierno de los estados y productores, para llevar a cabo un monitoreo constante de las colmenas y en lo posible con las colonias silvestres y prevenir el arribo del pequeño escarabajo de la colmena.

En conclusión, para hacer frente a esta nueva plaga es importante respetar lo reglamentado:

- No importar ilegalmente abejas
- Conocer la anatomía y el ciclo de vida del pequeño coleóptero. Su detección debe ser una actividad rutinaria en las colonias.
- Estar informados sobre la propagación del parásito, así como de los métodos de lucha utilizados (Faucon, 2003).

La propagación del escarabajo se presenta en forma gradual, siendo hasta que las condiciones climáticas se muestran favorables para su desarrollo, cuando inicia su reproducción e infestación masiva de las colmenas, si el apicultor no lo detecta antes, los daños ocasionados por este insecto se reflejarían en un impacto negativo en la apicultura nacional. La revisión de colmenas por parte del apicultor y personal oficial, debe apegarse a lo recomendado en el Manual de Procedimientos de SAGARPA, reportando cualquier caso sospechoso, ya que una detección temprana del escarabajo nos ofrece la posibilidad de controlar esta plaga (Saldaña, 2008).

OTRAS PARASITOSIS

Varroasis o Varroatosis

La varroasis es una parasitosis externa de las abejas, causada por un ácaro llamado *Varroa destructor* (Anderson y Trueman, 2000).

Edward Jacobson descubrió este ácaro de las abejas *Apis cerana* en 1904 en la Isla de Java, Archipiélago de Indonesia; pero su descripción y clasificación la realizó Oudemans, quien le asignó el nombre de *Varroa jacobsoni* (Oudemans, 1904). Posteriormente, Anderson & Trueman, (2000), en virtud del comportamiento destructivo y la reproducción en la cría de obreras de *A. mellifera* y algunas características morfológicas, la reclasifican como *V. destructor*.

Daños a la abeja

Afecta a las larvas, prepupas, pupas, adultos de zánganos, obreras (Spivak, 2001) y raramente a las reinas, a las que succiona la hemolinfa, ocasionándoles deformaciones en alas, patas, abdomen y, predisponiéndolas a otras enfermedades (Moretto, 2000).

Es el único parásito de las abejas melíferas que pueden verse a simple vista y ser identificadas con una lupa (Sammataro *et al.*, 2000). Posee gran adaptación a diferentes climas y parasita tanto a las crías como a las abejas adultas (Sammataro *et al.*, 1994).

En América, el ingreso ocurrió en 1971 cuando se importaron reinas y bastidores de cría infestados de varroa de Japón a Uruguay. La *Apis mellifera* se introdujo a Japón en 1877 y el traslado de *A. cerana* a *A. mellifera* pudo haber ocurrido alrededor de 1957, posiblemente de abejas introducidas de Indonesia. La tolerancia de las abejas africanizadas a la varroa es explicada por la baja tasa reproductiva alcanzada por las hembras del parásito en las celdas de cría de

abejas africanizadas comparada con las de abejas europeas (Moretto, 2000) aunque existe información que indica que las abejas tienen la capacidad de remover algunas varroas de la cría (Boecking *et al.*, 1992).

México, se encontraba libre de este ácaro a principios de 1992, sin embargo, el 3 de Mayo del mismo año, se detectó una infestación por el ácaro varroa en un apiario del estado de Veracruz (Rodríguez *et al.*, 1992).

Diseminación

La diseminación de la varroa de una colmena a otra o entre apiarios se propicia por medio de los zánganos que entran libremente a las colmenas, al igual que las obreras que regresan del campo y se introducen a colmenas vecinas por el fenómeno de la deriva así como por el contacto de las abejas guardianas, con abejas pilladoras. La varroa se adhiere a las abejas adultas entre los segmentos, abdominales o entre las regiones corporales como cabeza, tórax y abdomen y por tanto son difíciles de detectar. Los síntomas clínicos se hacen aparentes cuando varios cientos, de ácaros están presentes en una colonia (Fakhimzadeh, 2000).

El número de ácaros que caen en forma natural en el fondo, de la colmena está directamente con el número total de ácaros en esa colonia (Szabo, 2000). Al colocar las trampas de polen de piso es posible entonces, coleccionar los ácaros y conocer la dinámica de su población en las colonias (Galarza *et al.*, 2008).

Galeriosis o polillas de la cera.

Agente etiológico

Las polillas de la cera pertenecen al Orden Lepidoptera, Familia Pyralidae o Crambidae, dispersas por todo el mundo siguiendo la distribución geográfica de las especies de *Apis mellifera*, y se distinguen dos especies: 1.- *Galleria mellonella*, polilla grande o falsa tiña. Las hembras son mariposas de hábitos

nocturnos, de color gris, tienen una longitud comprendida entre 8 y 17 mm y una envergadura alar que varia entre 14 y 38 milímetros; y 2.- *Achroria. grosella*, polilla chica o tiña verdadera. Las hembras son más pequeñas que la de *G. mellonella* y su envergadura alar no sobrepasa los 23 mm y su longitud es de aproximadamente 10 mm (Casanova, 2008).

El ciclo biológico

Tiene cuatro fases: Huevo: dependiendo de la temperatura. Eclosionan en 5 a 8 días, a una temperatura de 24° a 27 ° C. mientras que a una temperatura de 10° a 16°C lo hacen a los 35 días. Por debajo de los 9°C no hay postura. Larva: la larva pasa de 1 a 23 milímetros en 28 días en una temperatura que va de los 29° a 35°C. Pupa: Tarda 9 semanas en un rango de temperatura que va de los 29° a 35°C. Imago (adulto): sobrevive de 1 a 3 semanas, en un rango de temperatura que va de los 29° a 35°C. Pone entre 300 y 1000 huevos.

Daños

No son los adultos los que participan en la destrucción de los panales de cera, sino sus larvas las que cavan túneles por los mismos, buscando polen, cera y restos de miel residual. En su avance por el panal cavando túneles dejan hilos de seda, formando una verdadera tela junto a los restos de cera. El cuadro se inutiliza y este debe ser recuperado colocando una nueva plancha de cera estampada. Las pupas adhieren sus capullos a los marcos de cría sobre todo en los cabezales o paredes de la colmena, teniendo un aparato masticador muy potente, dejan sus huellas en la madera, cuando son retirados los capullos de seda. Los cuadros oscuros son atacados más asiduamente, hay restos orgánicos de las mudas de las abejas útiles en su alimentación. Las abejas adultas no son afectadas por las polillas, son los cuadros móviles con panales de cera los atacados. Este no es un daño menor, pues son el capital más importante con que cuenta un apicultor. El daño al material de madera mayor si lo cuantificamos. Los cuadros apolillados son identificados

visualmente por el apicultor en forma automática, si revisa el material. La presencia de polillas adultas, larvas en distinto estado de desarrollo, ninfas, deyecciones, cuadros destruidos, son signos evidentes para el diagnóstico sin ningún género de dudas de este enemigo de las abejas. El diagnóstico diferencial relativo a distinguir una u otra polilla, se realiza por el tamaño de los adultos y por la disposición, galerías rectas y cría tubular, de los daños ocasionados, siendo mucho más frecuente y más peligrosa *G. mellonella* que *A. grisella* (Casanova, 2008).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en apiarios de la región Lagunera durante el periodo octubre a noviembre del año 2009, con el propósito de detectar el pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida* Murray. Se muestrearon el 20 por ciento de las colonias de cada apiario seleccionadas mediante la tabla de números aleatorios (Daniel, 2002). En cada apiario se determinó la ubicación geográfica con un sistema de posicionamiento global (modelo GPS 12XL marca GARMIN®). Las colmenas seleccionadas fueron revisadas retirando los bastidores de la caja en su totalidad uno por uno, observando ambas caras del bastidor y en el fondo de la colmena la presencia del escarabajo o sus detritus (Sanford, 2005). Se tomaron muestras de suelo en la piquera de la colmena a una profundidad de 20 cm (de Guzmán *et al.*, 2009) y se identificaron con etiquetas de papel. En el laboratorio se revisó minuciosamente la muestra de suelo para determinar la presencia de pupas cribándola en mallas para suelo de menos de 3 mm (criba del N° 24) que es el ancho de la pupa (OIE, 2008).

Ubicación de la zona de estudio

La zona de estudio comprendió la Comarca Lagunera, de Coahuila y Durango la cual se halla localizada en la región central de la porción norte de los Estados Unidos Mexicanos, está ubicada entre los meridianos 102° 00' y 104° 47' de longitud oeste y los paralelos 24° 22' y 26° 23' de longitud norte, con una altura media sobre el nivel del mar de 1139 m. Los Municipios de la Comarca Lagunera, tienen una extensión de 4'788,750 Ha en total, perteneciendo 2'585,630 Ha al estado de Durango y 2'203,120 Ha al estado de Coahuila. Los climas que predominan en la región son los tipos: árido, semiárido, caliente y desértico, con temperaturas promedio que oscilan entre una media de 20.3° C, una máxima de 32.5° C y una mínima de 8.9° C, con una precipitación pluvial de 514 mm, aunque el promedio de las lluvias es de 224 mm por año (SAGARPA, 1998).

Vegetación

Las características climatológicas antes mencionadas hacen notar la gran diversidad de vegetación que se desarrolla en dicha región pues es importante indicar que los matorrales desérticos micrófilos y rosetófilos son auténticos generadores de néctar y polen, la predominancia de estos matorrales que abundan en los municipios de la Comarca Lagunera, tienen una influencia sobre la apicultura regional, pues se aprovechan especies vegetales como lo es el mezquite *Prosopis* spp, huizaches y gaviás *Acacia* spp, a inicios de primavera.

Dentro de esta gran diversidad de vegetación se incluyen a las diferentes especies de palmas silvestres *Yucca* spp, *Agave* spp, y las especies de nopales *Opuntia* spp, que en su floración, son aprovechadas por las abejas, otras especies vegetales como la gobernadora (*Larrea tridentata*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), y los arbustos que son atractivos para abejas melíferas e insectos, debido a su flujo de néctar (SAGARPA, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El muestreo se realizó en 12 apiarios de la Comarca Lagunera, en Torreón se muestrearon 3 apiarios, estos comprendieron al apiario “ITT” en el ejido Ana, el apiario “Manantial” en Tierra Blanca 1 y el apiario “Manantial” en Tierra Blanca 2. En Gómez Palacio 2, el apiario “Los Aviña” en Las Luisas y el apiario “La Cántabra” en el ejido La Luz. En Lerdo 3, en los apiarios “San Juan Sabaneta”, “Sector 3” y “Sector 7” en Nazareno y en Matamoros 4, los apiarios “Viescas 1-ITT”, “Viescas 2”, “Viesca Casco” en 20 de noviembre y un apiario en el ejido “La Crisis”. Cada uno con sus correspondientes coordenadas geográficas así como la altitud de cada uno de ellos mediante el aparato GPS, como se muestra en el siguiente cuadro y en la gráfica 1:

Cuadro 1. Identificación de los sitios de muestreos.

ID	NO-COL M	T-MUE STRA	NOM-API	LUGAR	FECHA	MPIO	COOR_X	COOR_Y	ALTITUD
SITIO 01	11	2	Los Aviña	Las Luisas	29/10/2009	Gómez Palacio	640099	2844348	1133
SITIO 02	32	6	La Cántabra	La Luz	29/10/2009	Gómez Palacio	638718	2836573	1171
SITIO 03	16	3	ITT	Ejido Ana	29/10/2009	Torreón	663269	2833345	1129
SITIO 04	21	4	Viescas 1-ITT	20 de Noviembre	01/11/2000	Matamoros	686555	2826689	1110
SITIO 05	9	2	Viescas 2	20 de Noviembre	01/11/2009	Matamoros	686589	2827285	1114
SITIO 06	15	3	Viesca Casco	20 de Noviembre	01/11/2009	Matamoros	685897	2826987	1113
SITIO 07	9	2	Manantial	Tierra Blanca 1	02/11/2009	Torreón	669535	2813273	1149
SITIO 08	10	2	Manantial	Tierra Blanca 2	02/11/2009	Torreón	669043	2812646	1154
SITIO 09	18	4	La Crisis	La Crisis	07/11/2009	Matamoros	681366	2828703	1118
SITIO 10	15	3	San Juan-Sabaneta	Nazareno	07/11/2009	Lerdo	659292	2815867	1182
SITIO 11	9	2	Sector 3	Nazareno	07/11/2009	Lerdo	660802	2812201	1178
SITIO 12	18	4	Sector 7	Nazareno	07/11/2009	Lerdo	655289	2809123	1190

ID= Identificación del sitio del apiario

NO-COLM= Numero de colmenas

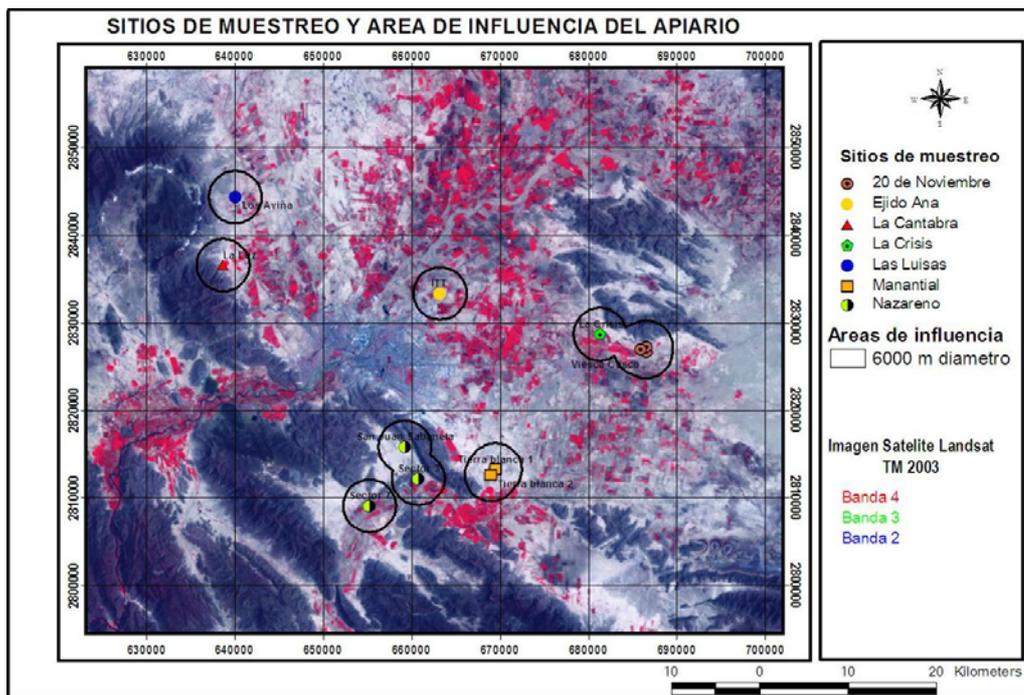
T-MUESTRA= Toma de muestra

NOM-API= Nombre del apiario

MPIO= Municipio

COOR_X= Coordenadas X

COOR_Y= Coordenadas Y



Gráfica 1. Sitios de muestreo y área de influencia del apiario.

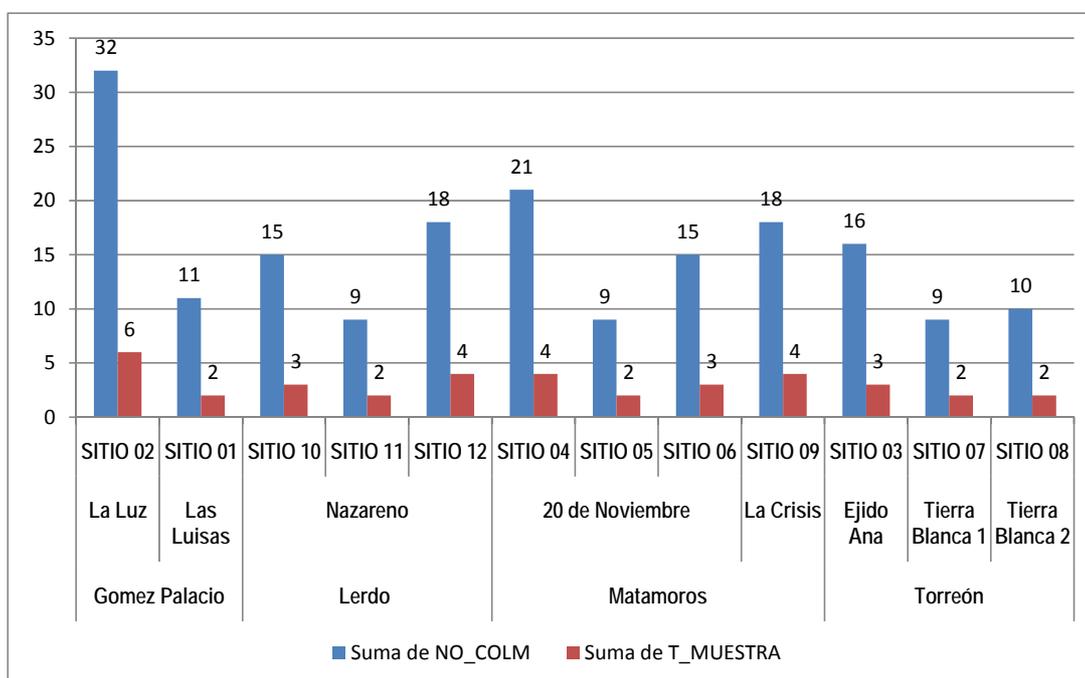
El área de influencia del apiario se determinó por el rango de vuelo que tiene una obrera que puede volar a unos 3 km de distancia, aunque normalmente no se alejan mas de 1 Km en busca de flores (Reyes y Cano, 2003).

La apicultura tiene sus propias leyes y una de las más importantes es aquella que dice que cada apiario debe estar separado entre sí de uno a tres kilómetros de distancia, distancia que recorre la obrera al salir a buscar flor, evitando la cercanía de los apiarios se evita el pillaje (Ibarra, 2009).

Colecta de muestras de suelo para el análisis

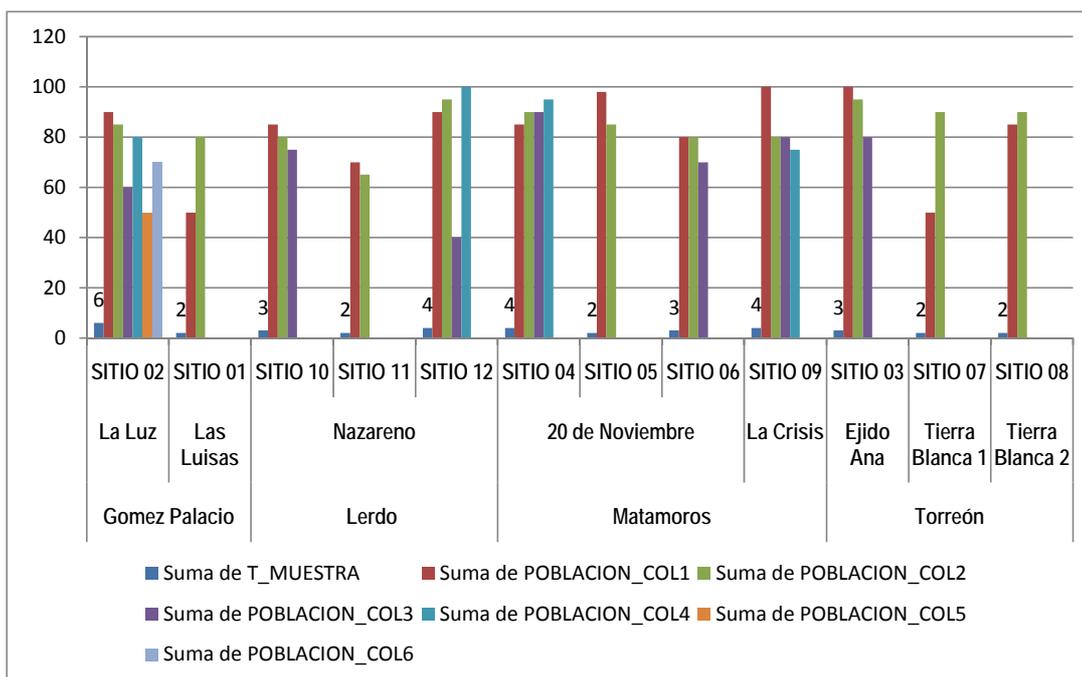
Las muestras de suelo se empezaron a coleccionar desde el 29 de octubre del 2009 hasta el 07 de noviembre del 2009 y se coleccionaron 37 muestras de suelo en 12 apiarios.

En total se inspeccionaron 37 colonias de abejas en 12 apiarios, correspondiendo al 20 % de las colonias de cada apiario. Como se muestra en la siguiente gráfica (gráfica 2).



Gráfica 2. Número de colmenas por sitio de apiario y tamaño de muestra.

Los sitios de muestreo tuvieron diferentes niveles de población, es decir, con los panales que se retiraban para ver si estaba presente en la colonia *Aethina tumida*, se observaba que tan poblada estaban los panales de abejas y se le calificó con un porcentaje como se observa en la siguiente gráfica (Gráfica 3) y valoración del riesgo de cada sitio según reportes (Gráfica 4).



Gráfica 3. Niveles de población de cada sitio muestreado así como el total de la muestra.

Gráfica 4. Valoración de las variables aptas para el desarrollo del escarabajo.

REPORTES	ZONA DE ESTUDIO: APIARIO Y LUGAR	OBSERVACIONES	RIESGOS
Suelos altamente arcillosos, los niveles se mantienen bajos y no causan daño.	Los Aviña, Las Luisas	Suelo arcilloso, polvoso.	Bajo
En suelos secos se rompe el ciclo de pupa.	La Cántabra, La Luz	Predomina el suelo pedregoso seco. Vegetación: matorral desértico micrófilo	Muy bajo
Por el transporte de colonias.	ITT. Ejido Ana	Cerca área urbana, además carretera a 150 metros. Suelo arenoso	Alto
Prefieren suelos arenosos y húmedos).	Viescas 1-ITT. 20 de Noviembre	Suelo arenoso. Agricultura de riego no utiliza	Bajo
Texas (Río Grande), en donde se siembra gran superficie de melón.	Viescas 2. 20 de Noviembre	Al lado hay un terreno con siembra de melón (aprox. 20 hectáreas)	Muy alto
Suelos áreos, húmedos, sembradíos de sandía, melón.	Viesca Casco. 20 de Noviembre	Suelo arenoso y agricultura intensiva de riego	Alto

Suelos húmedos.	Manantial. Tierra Blanca 1	Varias hectáreas de nogales hay suficiente humedad	Alto
Suelos húmedos.	Manantial. Tierra Blanca 2	Similar al anterior	Alto
La humedad favorece a la pupa.	La Crisis. Ejido La Crisis	Al lado terreno con riego y agricultura temporal	Alto
Suelos arcillosos, secos (no se desarrolla la pupa).	San Juan-Sabaneta. Nazareno	Suelo arcilloso pedregoso. Matorral desértico rosetófilo y montañas	Muy bajo
Reporte en México (cerca al apiario positivo canal de riego).	Sector 3. Nazareno	Canal de riego muy cercano al apiario, (diferentes niveles de humedad)	Alto
Humedad	Sector 7. Nazareno	Zona de cultivos de riego	Muy alto

También hay casos en que el pequeño escarabajo ha estado involucrado en la industria de la fruta; se ha demostrado en el laboratorio que el escarabajo come y se reproduce en varias frutas, estas pueden incluir: mango, plátano, uvas, melón, sandía, piña, naranja, fresa, papaya y toronja (Buchholz *et al.*, 2008).

El escarabajo es capaz de reproducirse en ausencia de las abejas mediante la utilización de otras dietas. Los experimentos realizados han demostrado que el escarabajo es capaz de multiplicarse en las dietas de frutas diversas. Estos resultados podrían tener consecuencias graves, porque la capacidad del pequeño escarabajo de reproducirse en la ausencia de las abejas puede frustrar los esfuerzos para controlar las poblaciones de las colmenas de abejas y porque facilita la expansión del escarabajo (Arbogast *et al.*, 2009). El éxito de reproducirse es más bajo cuando las fuentes de comida son alternativas y es más alto cuando están presentes en la colonia de abejas (Buchholz *et al.*, 2008).

En la Comarca Lagunera se siembra melón, sandía siendo estos las fuentes alternativas de comida y reproducción. En cuatro apiarios de Matamoros que se inspeccionaron siendo estos: “Viesca 1-ITT”, “Viesca 2”, “Viesca Casco” en 20 de noviembre y el apiario “La crisis” en el ejido La Crisis. En este lugar se siembra gran cantidad de melón representando un zona de alto riesgo para el arribo del

pequeño escarabajo de la colmena. Cabe mencionar que en el apiario llamado "Viescas 2" en 20 de noviembre, a un lado del apiario está un huerto de melón con aproximadamente 20 hectáreas.

Al parecer hay una asociación con el tipo de suelo, presentándose los problemas más serios en suelos arenosos mientras que en suelos altamente arcillosos, los niveles se mantienen bajos y prácticamente no causan daño a los apiarios (Usabiaga, 2005). Las larvas en esta etapa son extremadamente resistentes a las condiciones climáticas e incluso puede caminar grandes distancias para encontrar el suelo adecuado. La mayoría de las larvas pupan dentro de los 90 cm de la colmena, pero algunos pueden migrar más lejos de la colmena, en un esfuerzo para encontrar el suelo ideal (Ellis *et al.*, 2007).

Pero si las características del suelo son favorables (prefieren suelos arenosos y húmedos) las pupas suelen encontrarse muy próximas a la piquera (la gran mayoría a menos de 1 metro de distancia) y a escasa profundidad (10-30 cm.). En condiciones óptimas de temperatura y humedad el ciclo dura aproximadamente 3-4 semanas (Casanova, 2008; Hood, 2004) menciona que más que tipo de suelo es necesaria suficiente humedad en el suelo para el desarrollo de la pupa.

En general en la Comarca Lagunera la mayor parte del suelo esta compuesta por suelos arenosos. Los suelos de los apiarios de Matamoros son altamente arenosos y húmedos dentro del cultivo de melón, ideales para que el escarabajo pueda pupar en el suelo. Por el contrario el suelo del apiario seco por las bajas precipitaciones pluviales no serían adecuados para pupar, pero sí las colmenas estuvieran muy cerca de la labor las larvas pueden migrar hacia ese suelo húmedo.

La localización de las mayores infestaciones, parece ser confirmada en las llanuras costeras del sudeste de Estados Unidos. Podría deberse a la humedad o a que la textura del suelo sea óptima en estas áreas (Sanford, 2005).

Las larvas se entierran en el suelo haciendo una especie de celdilla de tierra lisa para realizar la metamorfosis. En suelos húmedos, estas celdillas pueden estar conectadas por un túnel con la superficie, lo que les permitiría regresar a la superficie antes de realizar la metamorfosis. Es durante esta etapa de transición de larva a ninfa cuando el insecto es más vulnerable. Se piensa que la naturaleza del suelo puede ser también una variable que incida en el éxito del desarrollo (Sanford, 2005).

La humedad que está más presente en algunos apiarios que otros para empezar en Matamoros sobre todo en los sembradíos de melón se utiliza el riego por goteo y la humedad del suelo es uno de los mecanismos que *Aethina tumida* necesita para realizar su metamorfosis y más aun los 2 apiarios llamados “Manantiales” en el lugar “Tierra blanca 1 y 2” a escasos 20 metros se encuentra varias hectáreas de nogales siendo esta una zona también de riego por el riego que se les da y la gran permanencia de la humedad por la sombra que estos dan.

Dado que primer reporte de *Aethina tumida* Murray en México fue en el Municipio de Jiménez Coahuila podemos considerar que el lugar es muy parecido al que existe en la Comarca Lagunera. Cabe mencionar que el en el apiario “Sector 3” de Nazareno este apiario esta a un metro de distancia de una canal de riego, manteniéndose húmedo por un periodo prolongado de igual manera representando un riesgo para este apiario.

Se encontraron colonias débiles y por supuesto en algunas con la presencia de la polilla de la cera e incluso fueron encontradas colonias con reservas de miel en el panal de la cámara de cría e incluso alzas conteniendo algo de miel, siendo estos factores de alta atracción en el caso de que el escarabajo arribe a la Comarca Lagunera.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada y con los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. No se detectaron adultos de *Aethina tumida* Murray en colmenas de abejas de *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera
2. No se detectaron larvas de *Aethina tumida* Murray en colmenas de abejas de *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera
3. No se detectaron detritus en el piso de la colmena de *Aethina tumida* Murray en abejas *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera
4. No se detectaron pupas de *Aethina tumida* Murray en el suelo de la piquera de colmenas de abejas *Apis mellifera* L. en la Comarca Lagunera

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D.L. y J.W.H. Trueman 2000. "*Varroa jacobsoni* (Ari: Varroidae) is more than one species" Exp. Appl. Acarol. Vol. 24 pag. 165-189.
- Arbogast, R.T., B. Torto, D.V. Engelsdorp y P. E. A. Teal 2007. An effective trap and bait combination for monitoring the small hive beetle, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Florida Entomologist. Vol. 90, No. 2 pag. 404-406.
- Arbogast, R.T. y B. Torto 2009. Monitoring the small hive beetle, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae), with baited flight traps: effect of distance from bee hives and shade on the numbers of beetles captured. Florida Entomologist Vol. 92 No.1 pag. 165-166.
- Arbogast, R.T., B. Torto, S. Willms y P. E. A. Teal 2009. Trophic Habits of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) Their Adaptive Significance and Relevance to Dispersal. Population Ecology. Vol. 38 No.3 pag. 561-568.
- Boecking, O.; W. Rath y W. Drescher 1992. "*Apis mellifera* removes *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae* from sealed brood cell in the tropic". Am Bee J. Vol. 132 pag. 732-734.
- Brown, M.A., H. M. Thompson y M.H. Bew 2002. Risks to UK beekeeping from the parasitic mite *Tropilaelaps clareae* and the small hive beetle, *Aethina tumida*. Bee World. Vol. 83 No.4 pag.151-164.
- Buchholz, S., M. O. Schafer, S. Spiewok, J.S. Pettis, M. Duncan, W. Ritter, R. Spooner-Hart y P. Neumann 2008. Alternative Food Sources of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Journal of Apicultural Research Vol.47 Vol. 3 pag. 202-209.
- Casanova, R. A. 2008. La Apicultura y la Entomofauna Asociada. Inseparable Relación. En Memoria del 15o. Congreso Internacional de Actualización Apícola, Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A.C. pág. 144-149.
- Cobey, S. 2001. The Varroa species complex: Identifying *Varroa destructor* and new strategies of control. Am Bee J. Vol. 141 pág.194-196.
- COTECOCA 1979. Memorias de Coeficientes de Agostadero para el Estado de Coahuila. S. A. R. H. México, D. F.
- Cuthbertson, A. G. S. y M. A. Brown 2009. Issues affecting British honey bee biodiversity and the need for conservation of this important ecological component. Int. J. Environ. Sci. Tech. Vol. 6 No. 4 pag. 695-699.

Cutts, M. 1999. Control del escarabajo *Aethina tumida* M. En Memoria del Congreso Internacional de Actualización Apícola, Asociación Nacional de MVZ, especialistas en abejas, A.C.

Daniel, W. 2002 Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª edición Ed. Limusa Wiley, México, D.F. pág. 458.

De Guzman, L. I., J.A. Prudente, T.E. Rinderer, A. M. Frake y H. Tubbs 2009. Population of small hive beetles (*Aethina tumida* Murray) in two apiaries having different soil textures in Mississippi. Science of Bee Culture vol. 1 pag. 4-8.

Dixon, D. y R. Lafreniere 2002. The small hive beetle in Manitoba. Manitoba Beekeeper Fall, Canada.

Dominguez, R. R. 1981. Claves para identificación de familias de órdenes mayores de la clase Insecta. Parasitología. Escuela Nacional de Agricultura. Impresiones Aries, Chapingo, Edo. de México.

Ellis, J.D. Jr., S. K. Delaplane y W. M. Hood 2002. Small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) weight, gross biometry, and sex proportion at three locations in the southeastern United States. American Bee Journal vol. 142 No. 7 pag. 520-522.

Ellis, J.D., R. Hepburn, K.S. Delaplane, P. Neumann y P. J. Elzen 2003. The effects of adult hive beetles, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae), on nests and flight activity of Cape and European honey bees (*Apis mellifera*). Apidologie. vol. 34 pag. 399-408.

Ellis, J. D. Jr., R. Hepburn, K. S. Delaplane y P. J. Elzen 2003. A scientific note on small hive beetle (*Aethina tumida*) oviposition and behaviour during European (*Apis mellifera*) honey bee clustering and absconding events. Journal of Apiculture Research. Vol. 42 No.1-2 pag. 47-48.

Ellis, J.D., K.S. Delaplane, C. S. Richards, R. Hepburn, J. A. Berry y P.J. Elzen 2004. Hygienic behaviour of Cape and European *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) toward *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) eggs oviposited in sealed brood cells. Ann. Entomol. Soc. Am. vol. 97 pag. 860-864.

Ellis, M.A., Ellis, J. D. A, y C. A. Hodges 2007. Small Hive Beetle *Aethina tumida* Murray: Nitidulidae: Coleoptera. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Department of Entomology, North Carolina State. Publication Number: 0018. Publication Date: January 2007.

Ellis, J.D. y K.S. Delaplane 2008. Comportamiento de puesta del pequeño escarabajo de las colmenas (*Aethina tumida*) en celdas de cría operculadas con notas sobre la eliminación del contenido de las celdas por abejas europeas (*Apis mellifera*). Journal of Apicultural Research Vol. 47 No. 3 pág. 210-215.

Elzen, P. J., J. R. Baxter, D. Westervelt, C. Randall, L. Cutts, W.T. Wilson, F.A. Eischen, K.S. Delaplane y D.I. Hopkins 1999. Status of the Small Hive Beetle in the US. *Bee Culture* Vol. 127 No. 1 pag. 28-29.

Faucon, J. P. 2003. (En línea). El pequeño coleóptero *Aethina tumida* Nueva e inquietante progresión? Revista: Santé de l' Abeille. F-04500 Riez-FRANCE, Unité Pathologie de l' Abeille (France) http://www.beekeeping.org/sante-de-labeille/articles/pequeno_coleoptero.htm (Consultada el 20 de septiembre del 2009).

Fakhimzadeh, K. 2000. A rapid field and laboratory method to detect *Varroa jacobsoni* in the honey bee (*Apis mellifera*) *Am Bee J.* Vol.140 pag. 736.

Frake, A.M., L. I. De Guzman y T. E. Rinderer 2009. Comparative resistance of Russian and Italian Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) to Small Hive Beetles (Coleoptera: Nitidulidae). *Apiculture and Social Insects* Vol. 102, No.1 pag. 13-19.

Gillespie, P., J. Staples, C. King, M. J. Fletcher y B. C. Dominiak 2003. Small hive beetle, *Aethina tumida* (Murray) (Coleoptera: Nitidulidae) in New South Wales. *General and Applied Entomology* Vol. pag. 32: 5-7.

Galarza, M., J. L., J. L. Reyes C., J. Cabrera R. y J. A. Vidal O. 2008. Trampas Ontario Modificada y captura de *Varroa destructor* (Anderson & Trueman). *Revista Apitec* No. 67 pág. 10-14.

Hood, W. M. 2001. Panorama general sobre el pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida*, en Estados Unidos. Trad. Lizandro Pinto. *Apitec* Julio/Agosto No. 28.

Hood, W. M. y G. A. Miller 2003. Trapping small hive beetles (Coleoptera: Nitidulidae) inside colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *American Bee Journal* Vol. 143 No. 5 pag. 405-409.

Hood W. M. 2004. The small hive beetle, *Aethina tumida* : A Review. *Bee World*. Vol. 85 No. 3 pag. 51-59.

Hoffmann, D., J.S. Pettis y P. Neumann 2008 (en línea). *Aethina tumida* M. the small hive beetle. <http://www.springerlink.com/content/fj428p2262755644/> (Consultada el 28 de agosto del 2009).

Ibarra, J. R. 2009. (En línea). La miel, elixir de la juventud. Dirección general de culturas populares. <http://www.culturaspopulareseindigenas.gob.mx/index.php/gastronomia/128-la-miel-elixir-de-la-juventud.html> (Consultada el 15 de noviembre del 2009).

Moretto, G. y L. J. Mello 2000. Resistance of africanized bee (*Apis mellifera* L.) as a cause of mortality of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. In Brazil. Am Bee J. Vol. 140 pag. 895-897.

Neumann, P., C.W. Pirk, H.R. Hepburn, A.J. Solbrig, F.L. Ratnieks, P.J. Elzen y J.R. Baxter 2001. Social encapsulation of beetle parasites by Cape honey bee colonies (*Apis mellifera capensis* Esch.) Naturwissenschaften. Vol. 88 pag. 214-216.

Neumann, P. y P. J. Elzen 2004. The biology of the small hive beetle (*Aethina tumida*, Coleoptera: Nitidulidae): Gaps in our knowledge of an invasive species. Apidologie Vol. 35 pag. 229-247.

Neumann, P. y H. Stephan 2004. Removal of small hive beetle (*Aethina tumida*) eggs and larvae by African honeybee colonies (*Apis mellifera scutellata*). Apidologie Vol. 35 pag. 31-36.

OIE, 2008. (En línea). Reference laboratories for bee diseases. Terrestrial manual. Chapter. pag. 414-418.
http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.02.05_SMALL_HIVE_BEETLE.pdf (Consultada 28 de agosto de 2009).

Oudemans, A. C. 1904. On a new genus and species of parasitic acari. Notes Leyden Museum. Vol. 24 pag. 216-222.

Pettis, J.S. y H. Shimanuki 2000. Observations on the small hive beetle, *Aethina tumida* Murray, in the United States. American Bee Journal Vol.140 No. 2 pag.152-155.

Reyes, C., J. L. y P.R. Cano 2003. (En línea) Manual de polinización apícola. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Programa nacional para el control de la abeja africana pág 28.
<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/4/manpoli.pdf> (Consultada el 18 de noviembre del 2009).

Rivera, R. 2005. Control y Biología del Escarabajo Pequeño de la Colmena. Presentación para Reunión Regional del Comité Sistema Producto-Miel Tamaulipas México. Abril 14 del 2005. USDA- ARS/Honey Bee Research Lab, Weslaco, Texas, USA.

Rodríguez, S.R. M.J. Moro y C.G. Otero 1992. Varroa found in México. Am Bee J. Vol. 132 pág. 728-729.

SAGARPA, 1998. (En línea). Anuario estadístico de la producción agropecuaria. Sistemas de información agropecuaria: Coah-Dgo. Alianza para el campo pág. 139-141(www.sagarpa.gob.mx)(Consultada el 15 de noviembre del 2009).

Saldaña, O. T. 2008. Primera detección en México del pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida* M. En Memoria del 15o. Congreso Internacional de Actualización Apícola, Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A.C. pág. 160-166.

Sammataro, D., V. Gerson y G. Needham 2000. Parasitic mites of honey bees: life, history, implications, and impact. *Annu Rev Entomol.* Vol.45 pag. 519-548.

Sanford, M. T. 2005 (en línea). Featured Creatures. small hive beetle: *Aethina tumida* (Murray) (Insecta: Coleoptera: Nitidulidae). University of Florida, USA (<http://www.entnemdept.ufl.edu/creatures/index.htm>) (consultada el 12 de septiembre de 2009).

Schaefer, M., M. Ritter, W. Pettis, J.S. Teal y P. E. P. Neumann 2009. Effects of organic acid treatments on small hive beetles, *Aethina tumida*, and the associated yeast *Kodamaea ohmeri*. *Daily of Sciences of pest* Vol.82 pag. 283-287.

Somerville, D. 2003. Small hive beetle in the USA. A report for the Rural Industries Research & Development Corporation, Pub. No. 03/050: 57.

Spiewok, S. y P. Neumann 2006. The Impact of Recent Queen loss and Colony Phenotype on the Removal of Small Hive Beetle (*Aethina tumida* Murray) Eggs and Larvae by African Honeybee Colonies (*Apis mellifera capensis* Esch.) *Journal of Insect Behavior* Vol. 19 No. 5 pag. 601-611.

Spivak, M. y G. Reuter 2001. *Varroa destructor* infestación in untreated honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies selected hygienic behavior. *J. Econ. Entomol.* Vol. 94 pag. 226-331.

Szabo, T. I. y D. C. Szabo 2000. Attempts to reduce the *Varroa jacobsoni* populations in honey bee colonies. Research report for 1999. *Am Bee J.* Vol 140 pag 654-657.

Torto, B., R.T. Arbogast, D.V. Engelsdorp, S. Willms, D. Purcell, D. Boucias, J.H. Tumilson y P.E.A. Teal 2007b. Trapping of *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) from *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) Colonies with an In-Hive Baited Trap. *Chemical Ecology.* Vol. 5 pag. 1018-1024.

Usabiaga A.J., N.J.L. Gallardo, A.S. Cajero 2005. (En línea). NotiABEJA, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Coordinación General de Ganadería. Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. (<http://www.sagarpa.gob.mx/v1/ganaderia/apicola/noti0504.pdf>) (Consultada el 03 de octubre del 2009).