

Evidencia de aparición de *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) en colmenas de *Apis mellifera* en Colombia

Evidence of Appearance for *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) in *Apis mellifera* Beehives in Colombia

Guillermo Salamanca-Grosso¹, Mónica Patricia Osorio Tangarife² y Adrian Mauricio Barrera Cruz³

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar las evidencias en relación con la presencia de *Aethina tumida* en colmenas de *Apis mellifera* en Colombia. Se realizaron recorridos de campo para diagnosticar e identificar la presencia de *A. tumida*, en municipios asociados a la zona cafetera, aislando los especímenes de escarabajos cuando fue posible, extrayéndolos de las colonias de abejas en la cámara de cría y de los residuos de fruta dispuestos cerca de las colmenas. Los ejemplares se analizaron considerando claves taxonómicas y parámetros morfométricos, teniendo en cuenta 18 variables. Se estableció la presencia de *A. tumida* en las localidades de Dosquebradas y Pereira, Risaralda. Las claves y variables morfométricas concuerdan con la estructura específica del ejemplar de *A. tumida* para la cabeza, protórax, pterotórax, abdomen, apéndices y peso, caracteres inequívocos y diferenciados con respecto a *Cydrinus luteus* Fabricius 1787, que evidencian la presencia del agente etiológico. Los hallazgos tras la captura y análisis de los pequeños escarabajos confirman la presencia de *A. tumida* en colmenas de *Apis mellifera* en la zona cafetera colombiana.

Palabras clave: Apicultura, Escarabajo de la colmena, Morfometría.

Resumen

The objective of this work was to evaluate the evidence regarding the presence of *Aethina tumida* in *Apis mellifera* hives in Colombia. Field surveys were carried out to diagnose and identify the presence of *A. tumida* in municipalities associated with the coffee-growing zone, isolating beetle specimens when possible, and extracting them from bee colonies in the brood chamber and fruit residues near the hives. Specimens were analyzed considering taxonomic keys and morphometric parameters, taking into account 18 variables. The presence of *A. tumida* was established in the localities of Dosquebradas and Pereira, Risaralda. The keys and morphometric variables agree with the specific structure of the specimen of *A. tumida* for the head, prothorax, pterothorax, abdomen, appendages and weight, unequivocal and differentiated characters concerning *Cydrinus luteus* Fabricius 1787, which evidence the presence of the etiological agent. The findings after the capture and analysis of the small beetles confirm the presence of *A. tumida* in *Apis mellifera* hives in the Colombian coffee region.

Keywords: Beekeeping, Small hive beetle, Morphometry.

Recepción: 9-mar-2022

Aceptación: 27-oct-2022

¹Doctor en Ciencias Químicas, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia. Correo electrónico: gsalaman@ut.edu.co. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8947-7574>

²Magister en Microbiología Tropical, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos, Universidad de Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4176-7550>

³Apiarios Adrian Barrera. Pereira, Risaralda, Colombia. Correo electrónico: gerencia@apiariosadrianbarrera.com

1. Introducción

Alrededor del mundo se ha reportado a lo largo de los años gran diversidad de especies que invaden las colmenas de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), generando alteraciones importantes y nuevas epizootiologías que afectan la estabilidad y dinámica ecosistémica de su hábitat, causando en muchas ocasiones pérdidas económicas importantes no solo en el material biológico, sino en las cosechas de miel y polen al reducir el rendimiento productivo [1-2]. *Aethina tumida* Murray 1867 (Coleoptera: Nitidulidae), es uno de esos agentes invasores de colmenas que se han expandido desde la región Subsahariana en África [3], a través de todo el mundo en virtud a la actividad antropogénica de la apicultura en Europa [4], Asia [5], Australia [6] y Norteamérica [7-9], en este último, se ha venido distribuyendo hacia el sur del continente, convirtiéndose en una plaga, generando la epizootiología conocida como Etinosis o Aethinosis, cuyos daños son provocados por las larvas de este pequeño escarabajo de la colmena (PEC) ya que se alimentan de los productos de la colmena, invadiendo partes de las colmenas y generando grandes pérdidas económicas.

Los reportes de dispersión de *A. tumida* en África, revelan una amplia distribución, dispersión y efectos sobre colonias de abejas en Zimbabwe, Eritrea, Kenya, Etiopía, Sudáfrica, República del Congo, Zambia, Tanzania, Botswana y Angola [2, 10]. El escarabajo, fue identificado en Estados Unidos, a donde llegó por primera vez a través de envíos de fruta a Florida o Georgia en 1996, así como en Canadá y Australia [12-16] y también en Egipto en 2000. Los escarabajos adultos tienen actividad de vuelo, con frecuencia migran entre colonias de abejas dentro de los apiarios [17,18], sin importar la fuerza de la colonia este agente etiológico que genera Etinosis, causa un debilitamiento marcado y abandono por parte de las abejas de *A. mellifera* L., en muchos casos un número reducido de colmenas posee la capacidad de completar el desarrollo de crías y continuar con su proceso sin verse afectadas pero decrece su productividad [19-22].

El primer reporte de PEC en Estados Unidos, se realizó a través de un diagnóstico en Florida en 1998, por parte de un apicultor del condado de Santa Lucia,

Florida, quien lo halló afectando colmenas y ratificó que se trataba de *Aethina tumida* Murray [23]. En 1999, el PEC se localizó en colmenas de Georgia, Carolina del Norte y Sur, Florida, Minnesota, Ohio, Pensilvania, New Jersey y Texas [24-26].

Los PEC reportados en Quebec, Canadá, emigraron desde Estados Unidos, que también han sido encontrados en colmenas de Costa Rica y Corea del Sur. Los escarabajos hallados en Costa Rica, simplemente reflejan la migración frente a la invasión de PEC en Centroamérica [27]. Los PEC de Alberta, Canadá reportados en 2006, provenían de abejas australianas, mientras que los identificados en Calabria, Italia, muestran relación con PEC's de Sur África [28, 29]. Los haplotipos de PEC identificados en Estados Unidos, Brasil, Canadá, Cuba, Jamaica y México, son coincidentes con PEC de Tanzania.

Un grupo de PEC encontrados en Australia tienen origen en Sudáfrica y los PEC identificados en Hawaii, son similares a los haplotipos sudafricanos, lo que significa que los escarabajos australianos y hawaianos se originaron en la misma población. Los especímenes de Italia pertenecen a un clado diferente al de EU y Australia, probablemente de Etiopía o Uganda. Las larvas de PEC identificadas en Portugal en 2004, son originarias de Estados Unidos [30].

Los países con poblaciones invasoras de PEC bien establecidas corresponden con EU, México, Cuba, Jamaica, Australia, y Ontario (Canadá). En los países de América Latina y el Caribe el pequeño escarabajo de la colmena, se reportó por primera vez en Jamaica [31], México en 2007 en el estado de Coahuila [32] y posteriormente en Campeche, Michoacán, Jalisco, Quintana Roo, San Luis Potosí y Yucatán [33]. Los hallazgos en Centroamérica ubican el escarabajo adulto en Cuba, [34], se ha confirmado que *A. tumida* está presente en las provincias de Villa Clara, Cienfuegos, Matanzas, La Habana, Mayabeque, Artemisa y Pinar del Río, con posible expansión a través de todo el país [35] y Guatemala [36].

Los reportes sobre presencia del PEC en colonias de abejas colombianas, se remontan a junio de 2020, a través de un reporte tangencial en relación a las observaciones sobre los nitidúlidos con potencial dispersión en zona cafetera y una nota que se presenta como un primer reporte de *A. tumida* para Colombia

en la zona del Valle del Cauca [37]. Sin embargo y por el daño económico en relación a la fermentación de la miel y la destrucción de las colmenas, el grupo Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas de la Universidad del Tolima, hace presencia en la zona de impacto para evaluar de manera técnica la presencia de *Aethina tumida* Murray 1867 (Coleoptera: Nitidulidae), con el uso de claves taxonómicas y morfométricas en la zona cafetera en Colombia, debido a que el escarabajo genera una rápida propagación y dispersión, con el fin de conocer su dinámica y el impacto económico que puede llegar a representar para la apicultura colombiana.

2. Materiales y métodos

2.1. Zona de estudio

El desarrollo de este trabajo, implicó actividades de campo con excursiones de observación a zonas apícolas establecidas en colmenas tipo Langstroth, en el eje cafetero colombiano. Se visitaron zonas de bosque húmedo premontano (*bh-PM*) y muy húmedo premontano (*bmh-PM*) en Caicedonia, Cartago y Sevilla (Valle del Cauca), Armenia, Calarcá, Circasia, Génova, Montenegro, Quimbaya y Salento, (Quindío), Dosquebradas, Pereira y Santa Rosa de Cabal (Risaralda), en el periodo comprendido entre marzo de 2018 a Julio de 2021.

2.2. Actividades de campo

Se consideró la revisión de colmenas en la cámara de cría. Se capturaron ejemplares sospechosos de ser *Aethina tumida*, al interior de las colmenas solo en el sector de La Cafelia en la localidad de Cerritos, Pereira y Vereda Alto del Oso en Dosquebradas, Risaralda. Igualmente se colectaron larvas asociadas a la actividad de estos insectos. Los ejemplares, en diferentes estadios morfológicos se dispusieron en alcohol de 70 volúmenes y acondicionados en tubos falcon 15 mL, que se mantuvieron a 4 °C en nevera para su posterior análisis.

2.3. Actividades de laboratorio

Se adelantaron caracterizaciones morfométricas a fin de determinar la especie *A. tumida* en toda su dimensión ya que no existen medidas cuantiificables

descritas. De manera complementaria, se aplicaron claves taxonómicas, para precisar características morfológicas [5, 7, 27, 33, 39]. Los diferentes ejemplares se observaron bajo estereoscopio (LeycaTM dispuesto con fuente de luz fría, cabeza binocular, oculares 10x WF, rango de zoom 0,7x-3x con aumento de 7x-30x), acoplado a una cámara digital (MoticamTM/Programa Motic Image PlusTM 2.0 ML). Los parámetros morfométricos se evaluaron sobre 18 variables al no existir datos de este tipo para el espécimen: V₁ (L. Cabeza), V₂ (L. Protórax), V₃ (L. Pterotórax), V₄ (L. Abdomen), V₅ (L. Élitros), V₆ (A. Cabeza), V₇ (A. Protórax), V₈ (L. Fémur anterior), V₉ (L. Tibia anterior), V₁₀ (L. Tarso+Uña anterior), V₁₁ (L. Fémur medio), V₁₂ (L. Tibia media), V₁₃ (L. Tarso+Uña media), V₁₄ (L. Fémur posterior), V₁₅ (L. Tibia posterior), V₁₆ (L. Tarso+Uña posterior), V₁₇ (Longitud total), V₁₈ (Ancho total). Los ejemplares colectados y medidos fueron reportados a las colecciones entomológicas del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias y de Ingeniería Agronómica de la Universidad del Tolima.

2.4. Estadística

Las mediciones de las caracterizaciones morfométricas, se realizaron por triplicado operando sobre 10 ejemplares adultos, estimando en cada caso el promedio con las desviaciones estándar para cada uno de los parámetros haciendo uso del paquete estadístico JMP[®] Pro 14.0, además se realizó la verificación de la variabilidad y tamaño de los especímenes entre machos y hembras.

3. Resultados

Al realizar el seguimiento de las colonias de abejas en procura de la identificación de los PEC, se logró establecer dos focos de infestación, una en la vereda Alto del Oso en el Municipio de Dosquebradas (1930 msnm, zona de bosque húmedo premontano (*bh-PM*), sensación térmica 17 °C, precipitación media 1387 mm/año, coordenadas 4.826021 LN y 75.632837 LO) y la segunda en la vereda La Cafelia localidad de Cerritos (1172 msnm, *bmh-PM*, 24 °C, 4.805548 LN y 75.826869) en Pereira en el departamento de Risaralda (figura 1). Es importante indicar que los avistamientos de PEC se realizaron

desde octubre de 2019, en la localidad del Alto del Oso en revisiones de rutina de los apiarios allí establecidos y de inmediato se prendieron las alarmas sobre la aparición de *A. tumida* en Colombia, reportándose a través de varios medios de comunicación desde el 2020 [40], adicionalmente una vez

inspeccionada la zona, el Instituto Colombiano agropecuario (ICA) y la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) adscrita a la Organización Mundial de Sanidad Animal, fueron quienes indicaron para el eje cafetero que la especie ya se encontraba en Colombia [41, 42].

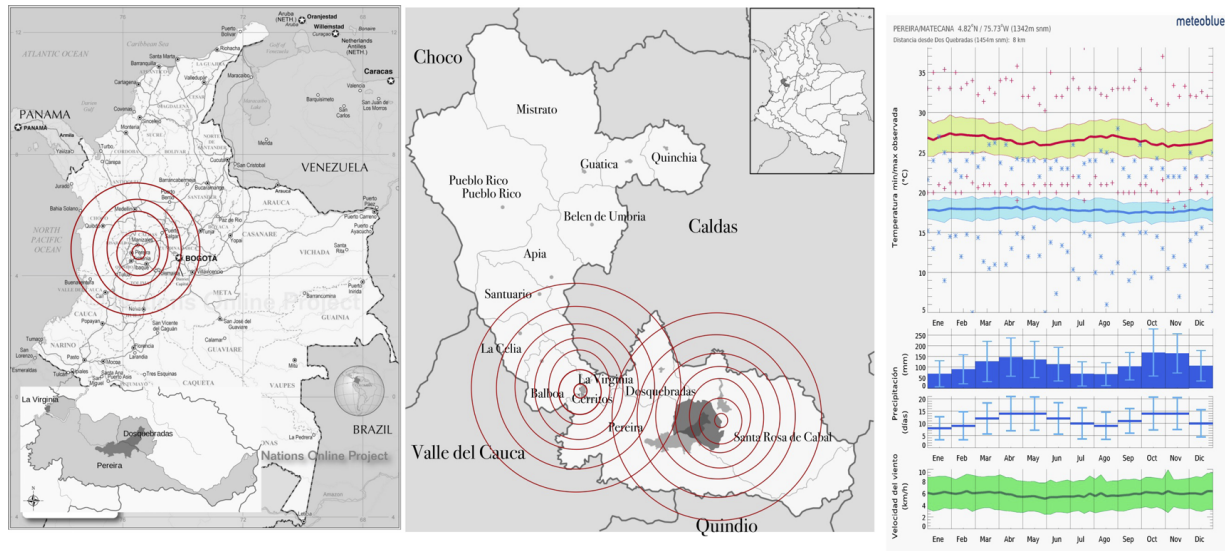


Figura 1. Posición geográfica, condiciones meteorológicas dominantes y potencial dispersión de *A. tumida* en los municipios de Dosquebradas y Pereira (Cerritos) (Risaralda, Colombia).

La inspección de colonias implicó revisión de la piquera, tapa, cubierta interior y en cada uno de los marcos de la cámara de cría [27]. Los focos se identificaron en ambiente externo en podredumbre de frutos de naranja y en ambiente interno en cuadros de la cámara de cría en colonias de abejas (figura 2). La evaluación de los ejemplares colectados permitió diferenciar claramente los tres segmentos del cuerpo. Posteriormente, se dio inicio a las mediciones de los PEC a fin de realizar las identificaciones, mediante el uso de claves taxonómicas y valoraciones morfométricas.

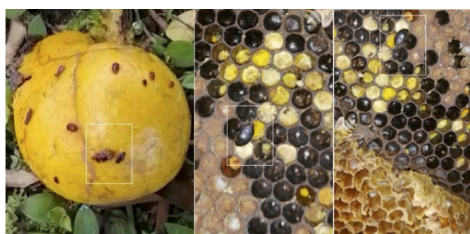


Figura 2. Presencia de *A. tumida* en residuos de fruta y parasitando cuadros de la cámara de cría en colonias de abejas localizadas en el sector de la Cafelia, Cerritos (Pereira Risaralda).

Respecto de las observaciones mediante las claves taxonómicas (figura 3), en los escarabajos se nota claramente que la parte ventral y el dorso los PEC cuentan con un par de élitros, que corresponden a cada una de las alas rígidas dispuestas a manera de protección, donde se diferencia el escutelo, pronoto, sutura, ápice y la estria sutural, que son signos inequívocos para *Aethina tumida* Murray 1867 (Coleoptera: Nitidulidae). Los élitros son largos como anchos pero ligeramente redondeados a los lados y no cubren por completo el abdomen. La parte ventral está cubierta de pelos amarillentos brillantes. El borde exterior de las tibias media y posterior, presentan dos filas de pequeñas espinas marginales. Las antenas son alargadas, con once segmentos y poseen una terminación en forma de báculo. Sus ojos compuestos. Se observa un ángulo en el pronoto postero-lateral que se muestra ligeramente afilado, esternitos ventrales en franjas, los últimos dos segmentos abdominales se presentan como expuestos. El fémur y tarso son ligeramente aplanados, pubescencia de color amarillo brillante en los tarsómeros. El cuerpo de *A. tumida*, es de color

ámbar claro, marrón rojizo y marrón oscuro casi negro en el estado adulto. Las antenas son en forma de porra y poseen segmentos separados. Estos caracteres son inequívocos y diferenciados respecto de *Cychramus luteus* Fabricius 1787, que son punto de referencia para corroborar que los especímenes corresponden con *A. tumida* [39].

Con el fin de hacer mas rígida la caracterización de las claves y por ser una especie que ha generado temor entre la comunidad apícola, se realizaron mediciones morfométricas, que permitieron identificar los valores medios para la longitud de cuerpo (largo x ancho) que en las hembras es ligeramente mayor respecto de los machos ($5,85 \pm 0,08 \times 3,39 \pm 0,06$ mm y de $5,60 \pm 0,09 \times 3,28 \pm 0,07$ mm). El tamaño de la cabeza en las hembras es de $0,87 \pm 0,04$ mm y en los machos de $0,66 \pm 0,03$ mm. Las estructuras del protórax, pterotórax y el abdomen, son menores en los machos. El tamaño del ancho de la cabeza es de $1,40 \pm 0,04$ vs. $1,53 \pm 0,06$ mm y el protórax de $3,15 \pm 0,09$ respecto de $3,32 \pm 0,07$ mm. El peso de las hembras adultas, son del orden de $14,1 \pm 0,05$ mg y los machos $12,2 \pm 0,10$ mg, siendo más baja la población de machos respecto de las hembras. Los apéndices de los machos en general son menores que los observados en las hembras (tabla 1).

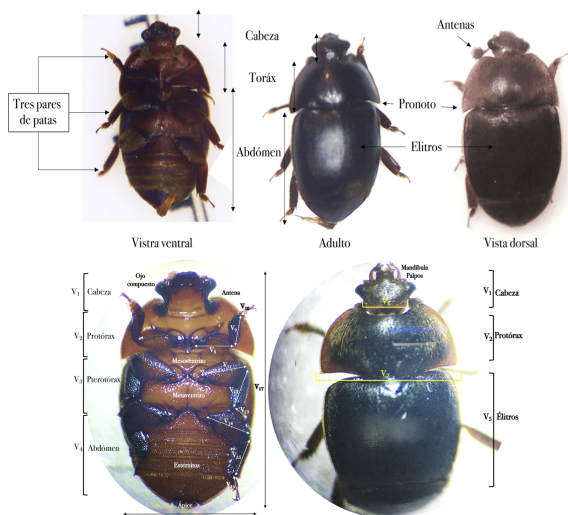


Figura 3. Descripción anatómica dorsal y ventral e identificación para las variables morfométricas de referencia de *Aethina tumida* Murray 1867 (Coleoptera: Nitidulidae).

Tabla 1. Valores medios para las variables morfométricas en *Aethina tumida*

Variable	Promedio (ds)		Variable	Promedio (ds)	
	Machos	Hembras		Machos	Hembras
V ₁	0,66 (0,03)	0,87 (0,04)	V ₁₀	0,61 (0,02)	0,69 (0,02)
V ₂	1,35 (0,05)	1,25 (0,04)	V ₁₁	1,06 (0,08)	1,14 (0,08)
V ₃	1,25 (0,07)	1,45 (0,08)	V ₁₂	0,71 (0,05)	0,73 (0,03)
V ₄	1,82 (0,07)	2,32 (0,08)	V ₁₃	0,56 (0,06)	0,57 (0,02)
V ₅	2,64 (0,03)	2,84 (0,05)	V ₁₄	1,20 (0,05)	1,11 (0,07)
V ₆	1,40 (0,04)	1,53 (0,06)	V ₁₅	0,80 (0,04)	1,01 (0,07)
V ₇	3,15 (0,09)	3,32 (0,07)	V ₁₆	0,53 (0,02)	0,60 (0,03)
V ₈	0,90 (0,02)	1,02 (0,03)	V ₁₇	5,60 (0,09)	5,85 (0,08)
V ₉	0,75 (0,03)	0,65 (0,04)	V ₁₈	3,28 (0,07)	3,39 (0,06)

V₁ (L. Cabeza). V₂ (L. Protórax) V₃ (L. Pterotórax). V₄ (L. Abdomen). V₅ (L. Élitros). V₆ (A. Cabeza). V₇ (A. Protórax). V₈ (L. Fémur anterior). V₉ (L. Tibia anterior). V₁₀ (L. Tarso+Uña anterior). V₁₁ (L. Fémur medio). V₁₂ (L. Tibia media). V₁₃ (L. Tarso+Uña media). V₁₄ (L. Fémur posterior). V₁₅ (L. Tibia posterior). V₁₆ (L. Tarso+Uña posterior). V₁₇ (Longitud total). V₁₈ (Ancho total).

Respecto de las larvas, éstas presentan cabeza grande, provistas de protuberancias a lo largo del cuerpo, que miden 1,60 x 9,40 mm (largo x ancho). Presentaron tonalidades ligeramente amarillentas, las longitudes entre 10 a 12 mm y ancho entre 1,4 a 1,6 mm. Presencia de dos surcos dorsales y espinosos en cada segmento del tórax y abdomen, no

se evidencian pseudópodos en la cara ventral de los segmentos abdominales. Para indagar sobre las variables morfométricas que más contribuyeron a la estimación del tamaño de los ejemplares, se proyectó un dendograma tipo constelación (figura 4), que aporta significativamente a identificar las características más relacionadas con su estructura corporal.

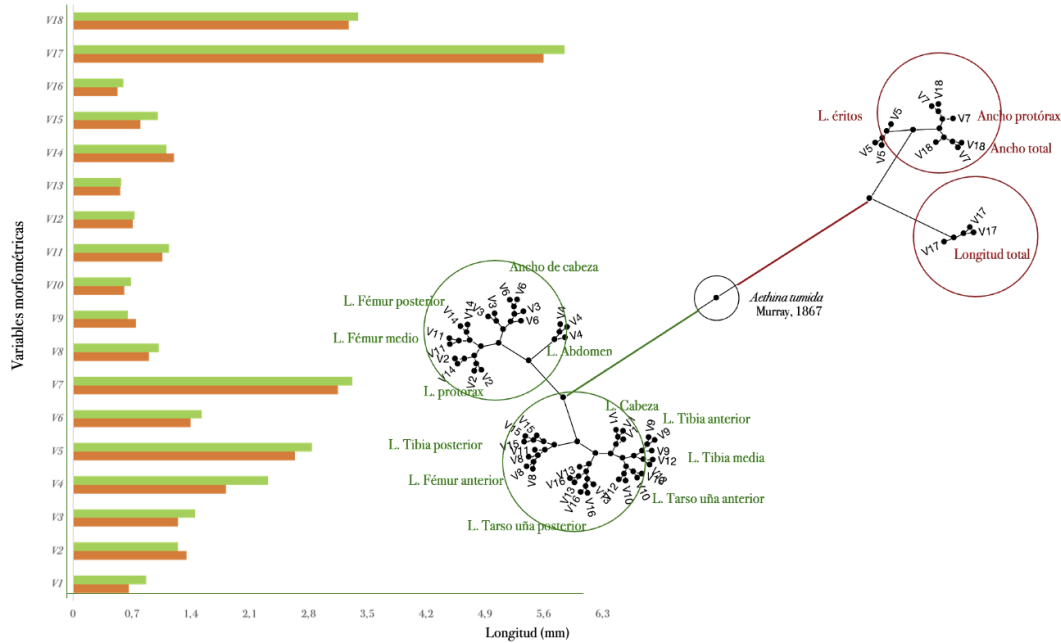


Figura 4. Valores promedio de las variables morfométricas y diagrama de constelaciones para *A. tumida*.

4. Discusión

Se conoce poco sobre el comportamiento etiológico del PEC, aunque se han adelantado algunos trabajos que reportan que el escarabajo evade la luz, se protege del alcance de las abejas y su intensidad para salir o entrar de la colmena lo realizan en la noche [2, 15, 27]. Teniendo en cuenta la descripción y usando las claves taxonómicas para identificar *Aethina tumida* [39], se pudo confirmar positivamente que se trata de la especie. Los PEC's, emergen del suelo y buscan parasitar colonias de abejas, probablemente identificandolas mediante un conjunto de señales olfativas, relacionadas como semioquímicos. Se ha demostrado que los PEC vuelan antes o justo en la noche y los aromas de la colmena son atractivos para ellos, incluidas las feromonas de alarma [2].

La actividad de *A. mellifera*, es a través de semioquímicos (citrinal, geraniol, ácidos nerólics y

geránico, además del ester metílico del ácido 9-ocadecenoico, acetato de 2-octenilo y 11-eicosenol), que las abejas liberan frente a estímulos externos [14], que pueden actuar como orientadores para los PEC's, generando agentes desencadenantes de captación hacia la colmena. Este predador puede alimentarse y completar su ciclo de vida en distintos tipos de hospederos como frutas en descomposición melón, aguacate, mango y naranja [6,11,21], frutas, secas, jugos de plantas, carroña, cultivos y flores [3] tal como se evidenció en los apiarios visitados, mediante registros fotográficos, identificando a los PEC's en frutas de naranja, tal como se muestra en la figura 2.

En este trabajo, se identifica claramente a través de la mediciones morfométricas que la longitud del cuerpo de la hembra es un poco más grande que la del macho, de entre 5,6 a 5,85 mm, sin embargo, otros autores han reportado que la longitud va desde

6 hasta 9 mm [27, 33]. Calderón y colaboradores [43], determinaron la longitud del espécimen entre 5-7 mm, así como el ancho entre 2,5-3,5 mm, que concuerda con las mediciones soportadas en este estudio. Las demás características morfométricas que se presentan aquí, constituyen elementos robustos, novedosos y complementarios a fin de tener mayores herramientas de caracterización de los especímenes de *A. tumida*.

Las variables morfométricas más correlacionadas se estructuran en 4 grupos que pueden evidenciarse en el gráfico “tipo constelación” (figura 4), demostrando el agrupamiento de las variables, las cuales pueden servir de soporte congruente para futuras investigaciones frente a la identificación del espécimen.

Cuatro ramificaciones con variables bien diferenciadas son puestas en el gráfico en la que se distinguen como significativas la V_{17} (arriba derecha), la V_5 , V_7 y V_{18} , relacionadas entre sí. Las variables V_1 , V_8 a V_{13} , V_{15} y V_{16} , muestran mayor aglomeración y son indicativas de la longitud del PEC. No hay evidencia de otros trabajos que relacionen todas las características morfométricas que potencien la identificación del espécimen, siendo este el primer reporte que considera este tipo de variables.

Se ha demostrado que la invasión de las colonias está químicamente mediada por los compuestos volátiles de la levadura *Kodamaea ohmeri*, considerada un simbiote secundario del PEC [38]. En esta interacción, los simbioses ayudan a colonizar y expandirse a nuevas áreas geográficas, jugando un rol importante en la nutrición del hospedero y que lleva a identificar ser un fuerte soporte para la presencia de *A. tumida* en colmenas de la zona cafetera y del Valle del Cauca donde ha sido también reportado el espécimen [37]. Las levaduras proporcionan nutrientes esenciales, como esteroides y producen químicos que atraen a los insectos dispersores y favorecen la migración dirigida a un nuevo ambiente [38]. Los excrementos y secreciones de las larvas dan lugar a un cambio de coloración y fermentación de la miel, situación que no se consideró por no ser el objetivo de este trabajo. La diseminación del escarabajo se puede producir por el desplazamiento de colmenas cercanas o otras infestadas. Se ha descrito que cuando se transporta cera de opérculos o en bloque, sin

las debidas precauciones, esta puede ser portadora de escarabajos y larvas, lo que propicia su dispersión [23], siendo esta otra probable fuente de contaminación de las colmenas de la zona cafetera donde se evidenció el espécimen.

5. Conclusiones

Se adelantó una campaña a nivel de campo en las zonas biogeográficas de *bh-PM* y *bmh-PM*, asociado a los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle del Cauca, para evaluar y diagnosticar la presencia de *A. tumida* en colmenas de la zona cafetera.

Los hallazgos en este trabajo, tras la captura y análisis de laboratorio de los escarabajos colectados, permitieron evaluar desde el punto de vista taxonómico y morfométrico los especímenes e identificar positivamente a *A. tumida* como hospedero de colmenas de abejas ubicadas en las localidades del Alto del Oso y La Cafelia en el departamento de Risaralda. Estos especímenes, fueron detectados sobre el polen alveolar en las cámaras de cría y frutas al exterior de la colmena.

Las evaluaciones de especímenes adultos de estos PEC's, son coincidentes con descripciones anatómicas para el tamaño de la cabeza, protorax, abdomen y piezas corporales propias de *A. tumida*, que se diferencian notablemente de *Cychramus luteus* Fabricius 1787. Estas determinaciones cualitativas y cuantitativas desarrolladas en este estudio, son consideradas como un punto de partida para conocer más a fondo las características taxonómicas de los especímenes y que ha incorporado variables no consideradas en otros trabajos, consolidando de manera inequívoca la presencia de *Aethina tumida* Murray, 1867 (Coleoptera: Nitidulinae), identificadas en la zona cafetera Colombiana. Observaciones adicionales sobre algunas larvas, revelaron la presencia de surcos dorsales y espinosos en cada segmento del tórax y abdomen, indicativos de los escarabajos de la colmena.

Consideraciones sobre aspectos relativos a la dispersión de este agente etiológico y potenciales actividades trashumantes y comercio de cera entre apicultores han permitido la dispersión del PEC.

A. tumida (Coleoptera: Nitidulidae), se constituye como una especie invasora con impacto negativo significativo en la apicultura Colombiana por lo que se recomienda adelantar y establecer políticas de identificación para erradicación de manera conjunta entre la cadena apícola de las abejas y la apicultura en Colombia y el Ministerio de Agricultura a fin de mitigar el efecto de esta plaga hacia otras zonas del país.

6. Contribución de los autores

AMBC: Operaciones acompañamiento en el trabajo de campo, responsable del muestreo de nitidúlidos, en materiales de residuo orgánicos y de colonias de abejas. Revisión de la literatura, ajuste y redacción del documento final.

MPOT: Recepción procesamiento, montaje registro fotográfico y caracterizaciones morfométricas de muestras. Revisión de la literatura, ajuste y redacción del documento final.

GSG: Implementación metodológica para la caracterización de muestras, evaluación y análisis de resultados, revisión bibliográfica, planeación, estructura y redacción del manuscrito.

Agradecimientos

Al colectivo del laboratorio de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Físicoquímicas de Alimentos -LIPFA- por el trabajo adelantado en las valoraciones morfométricas. A los funcionarios de la empresa Apiarios Adrian Barrera de Pereira, Risaralda por el acompañamiento de campo. Expresamos toda nuestra gratitud a los evaluadores del artículo, como colaboradores de la revista Ciencia en Desarrollo, por las observaciones, sugerencias y recomendaciones al documento final en el proceso de arbitraje.

Referencias

- [1] H.A. Toufalia, D.A. Alves, D. Bená, J.M. Bento, N.S.A. Iwanicki, A.R. Cline, F.L. Ratnieks, "First record of small hive beetle, *Aethina tumida* Murray, in South America", *Journal of Apicultural Research*, vol. 56, no. 1, pp. 76-80, 2017, DOI:10.1080/00218839.2017.1284476.

- [2] P. Neumann, P. Elzen. The biology of the small hive beetle (*Aethina tumida*, Coleoptera: Nitidulidae): Gaps in our knowledge of an invasive species. *Apidologie*, vol. 35, no. 3, pp. 229-247, 2004, DOI: 10.1051/apido:2004010
- [3] H.R. Hepburn, S.E. Radloff. Intraspecific and Interspecific conflicts. In: *Honeybees of Africa*. Ed. Springer, pp. 205-225, 1998.
- [4] W. Lea. The Small hive beetle: A serious threat to European apiculture. *Animal & Plant Health Agency*, 27 2017.
- [5] S. Lee, K.J. Hong, Y.S. Cho, Choi, M.S. Yoo, S. Lee. Review of the subgenus *Aethina* Erichson s. str. (Coleoptera: Nitidulidae: Nitidulinae) in Korea, reporting recent invasion of small hive beetle, *Aethina tumida*, vol. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 20, pp. 553-558, 2017. DOI: 10.1016/j.aspen.2017.03.006.
- [6] Z. Lounsberry, S. Spiewok, S. Pernal, T.S. Sonstegard, W.M. Hood, J. Pettis, P. Neumann, J.D. Evans. Worldwide diaspora of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae), a nest parasite of honey bees. *Annals of the Entomological Society of America*, vol. 103, no. 4, pp. 671-677, 2010. DOI: 10.1603/AN10027.
- [7] P. Neumann, J.D. Ellis. The small hive beetle (*Aethina tumida* Murray, Coleoptera: Nitidulidae): distribution, biology and control of an invasive species. *Journal Apicultural Research*, vol. 47, no. 3, pp. 181-183, 2008. DOI: 10.1080/00218839.2008.11101453
- [8] F. Eischen, D. Westervelt, C.H. Randall. Does the Small Hive Beetle Have Alternative Food Source?. *American Bee Journal*, vol. 139:125-126. 1999.
- [9] Thomas MC. Florida Pest Alert - The Small Hive Beetle. *American Bee Journal*, vol. 138, pp. 565-566, 1998.
- [10] Caron D, Torgerson K, Breece C, Sagili R. The small hive beetle: A potential pest in ho-

- ney bee colonies in Oregon. Oregon State University Extension Service. EM9143. 2016
- [11] A.G.S. Cuthbertson, M.E. Wakerfield, M.E. Powell, G. Marris, H. Anderson, G. E. Budge, J.J. Mathers, L. F. Blackburn, M.A. Brown. The small hive beetle *Aethina tumida*: A review of its biology and control measures. *Current Zoology*, vol. 59, no. 1, pp. 644-653, 2013. DOI: 10.1093/czoolo/59.5.644
- [12] S. Buchholz, M.O. Schäfer, S. Spiewok, J.S. Pettis, M. Duncan, W. Ritter, R. Spooner-Hart, P. Neumann. Alternative food sources of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). *Journal of Apicultural Research*, vol. 47, no. 3, pp. 202-209, 2008. DOI: 10.1080/00218839.2008.11101460.
- [13] M. Giangaspero, P. Turno. *Aethina tumida*, an exotic parasite of bees. *Clinical Microbiology: Open Access*, vol. 4, no. 5, pp. 1000e128, 2015. DOI: 10.4172/2327-5073.1000e128.
- [14] M.O. Schafer, J. Pettis, W. Ritter, P.A. Neumann. A scientific note on quantitative diagnosis of small hive beetles, *Aethina tumida*, in the field. *Apidologie*, vol. 39, pp. 564-565, 2008. DOI: 10.1051/apido:2008038.
- [15] M. Bernier, V. Fournier, L. Eccles, P. Giovenazzo. Control of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) using in-hive traps. *The Canadian Entomologist*, vol. 147, no. 1, pp. 97-108, 2014. DOI: 10.4039/tce.2014.28.
- [16] H.W.M. Hood. The small hive beetle *Aethina tumida*: A review. *Bee World*, vol. 85, no. 3, pp. 51-59, 2004. DOI:10.1080/0005772X.2004.11099624.
- [17] R. Hayes, S. Rice, B. Amos, D. Leemon. Increased attractiveness of honeybee hive product volatiles to adult small hive beetle, *Aethina tumida*, resulting from small hive beetle larval infestation. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, vol. 155, no. 3, pp. 240-248, 2015. DOI: 10.1111/eea.12304.
- [18] D. Li, D.W. Waite, Q.H. Fan, S. George, L. Semeraro, M.J. Blacket. Molecular detection of small hive beetle *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae): DNA barcoding and development of real-time PCR assay. *Nature*, vol. 8, p. 9623, 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-27603-x.
- [19] P. Elzen, J. Baxter, P. Neumann, A. Solbring, C. Pirk, H. Hepburn, D. Westervelt. Behaviour of african and european subspecies of *Apis mellifera* toward the small hive beetle, *Aethina tumida*, vol. *Journal Apicultural Research*, vol. 40, pp. 40-41, 2000. DOI: 10.1080/00218839.2001.11101049.
- [20] F. Montarsi F, Federico G, Granato A, Ponti AM, Grandinetti G, Ferrè N, Franco S, Duquenesse V, Rivière MP, Thiéry R, Henriks P, Ribière-Chabert M, Chauzat MP. Detection of *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) in Italy: outbreaks and early reaction measures. *Journal of Apicultural Research*, vol. 53, no. 5, pp. 569-575, 2014. DOI: 10.3896/IBRA.1.53.5.13.
- [21] V. Palmeri, G. Scirtò, A. Malacrino, F. Laudani, O. Campolo. A new pest for European honey bees: first report of *Aethina tumida* Murray (Coleoptera Nitidulidae) in Italy. *Apidologie*, vol. 46, pp. 527-529, 2015. DOI: 10.1007/s13592-014-0343-9.
- [22] R.T. Arbogast, B. Torto, S. Willms, P.E.A. Teal. Trophic habits of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae): Their adaptive significance and relevance to dispersal. *Environmental Entomology*, vol. 38, no. 3, pp. 561-568, 2009. DOI:10.1603/022.038.0307.
- [23] M.T. Sandford. Apis Newsletter. IFAS, University of Florida; Gainesville, Florida, USA; vol 7, no. 6, 1998.
- [24] W.M. Hood. Overview of the small hive beetle, *Aethina tumida*, in North America. *Bee world*, vol. 81, no. 3, pp. 129-137, 2000. DOI: 10.1080/0005772X.2000.11099483.
- [25] D.I. Hopkins, C. A. Nalepa CA, Hackney GD, Kidd KA. Studies of the small hive beetle,

- Aethina tumida*, in North Carolina. *American Bee Journal*, 139, no. 7, pp. 536, 1999.
- [26] S. Taber, W.M. Hood. Report of the South Carolina hive beetle experiment. *American Bee Journal*, vol. 140, pp. 548-549, S 2000.
- [27] M. Arguedas, S.F. Soto, M. Ramírez, R.A. Calderón. Distribution of small hive beetles, *Aethina tumida*, in Africanized honey bees (*Apis mellifera*) in different beekeeping areas of Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*, vol. 38, no. 2, pp. 13-29, 2020. DOI: 10.15359/rcv.38-2.2
- [28] P. Neumann, J. Naef, K. Crailsheim, R.M. Crewe, C.W.W. Pirk. Hit-and-run trophallaxis of small hive beetles. *Ecology and Evolution*, vol. 5, no. 23, pp. 5478-5486, 2015. DOI: 10.1002/ece3.1806.
- [29] F.O. Idrissou, Q. Huang, O. Yañez, P. Neumann. International beeswax trade facilitates small hive beetle invasions. *Scientific Reports*. vol. 9, p. 10665, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-47107-6.
- [30] A.M. Murilhas. *Aethina tumida* arrives in Portugal. Will it be eradicated?. *Newsletter*, vol. 2, pp. 7-9, 2004.
- [31] J.A Genaro. Origins, composition and distribution of the bees of Cuba (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). *Insecta Mundi*, vol. A *Journal of World Insect Systematics*, vol. 1:583. 2008.
- [32] G.P. Santana. Estudio preliminar de la trampa narro para el diagnóstico y manejo del pequeño escarabajo de las colmenas *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) y manejo del pequeño escarabajo de las colmenas *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) y seguimiento de esta familia y plaga en Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 2011.
- [33] H. Hernández, A. Georgievich, C. Núñez, O. García. On *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae: Nitidulinae) in hives of *Apis mellifera* Linnaeus (Hymenoptera: Apidae) in Campeche, México. *Journal Apicultural Research*, vol. 2021, DOI:10.1080/00218839.2021.1889223.
- [34] W. Lóriga, L. Fonte, J. Demedio, Reporte de *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) en colonias de abejas sin aguijón *Melipona beecheii* Bennett de Matanzas y Mayabeque. *Rev. Salud Anim*, vol. 36, no. 3, pp. 201-204, 2014.
- [35] P. Neumann, J.S. Pettis, M.O. Schäfer. Quo vadis *Aethina tumida*? Biology and control of small hive beetles. *Apidologie*, vol. 47, pp. 427-466, 2016. DOI:10.1007/s13592-016-0426-x
- [36] García-Ochaeta JF. Primer registro del pequeño escarabajo de la colmena *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae) en colmenas de abejas africanizadas en Guatemala. *Insecta Mundi*, vol. 0826, pp. 1-4, 2020. Disponible en línea: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2322&context=insectamundi>
- [37] S. Numa-Vergel, Y. Sandoval-Cáceres, E. Vergara-Navarro. First record of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) in Colombia. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, vol. 2021, no. 37, pp. 33-37. DOI:10.3954/JAUE21-09
- [38] A. Canto, L.A. Medina-Medina, E. Chan, R. Rodríguez. Presence of the yeast *Kodamaea ohmeri* associated with *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) collected in Africanized honey bee colonies from two apiaries of Yucatan, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecurias*, vol. 11, no. 4, pp. 1101-1112, 2020. DOI:10.22319/rmcp.v11i4.5301.
- [39] Organización Mundial de la Salud Animal OIE. Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. Capítulo 3.2.5. Infestación por *Aethina tumida* (Escarabajo de las colmenas). 2021. Disponible en línea: <https://www.woah.org/fileadmin>

- /Home/esp/Health_standards/tahm/3.02.05_SMALL_HIVE_BEETLE.pdf
- [40] Brand C. Llegó a Colombia una de las más grandes plagas contra las abejas. RCN Radio. Publicado 19 Jun 2020. Disponible en <https://www.rcnradio.com/recomendado-del-editor/llego-colombia-una-de-las-mas-grandes-plagas-contras-las-abejas>
- [41] OIE Organización Mundial de la Sanidad Animal. Small hive beetle infestation (*Aethina tumida*), Colombia. 2020. (Consultada sept. 26 de 2020) Disponible en https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=34680
- [42] Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Guía técnica sobre enfermedades de declaración obligatoria en apicultura vigiladas por el ICA. 2021. Disponible en <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/programa-apicola/guia-para-spag-014-v-1.aspx>
- [43] Calderón R.A, Ramírez M. New record of the small hive beetle, *Aethina tumida* in africanized honey bee colonies in Costa Rica. *Bee World*, vol. 96, no. 3, pp. 87-89, 2019. DOI:10.1080/0005772X.2019.1579294.