

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 200

Junio 2020

Primer registro de *Hermetia illucens* (L.) (Diptera:
Stratiomyidae) en cuatro entidades federales de
Venezuela

Dalmiro Cazorla, Giancarlo Marcanti, Carmen Yolanda
Hidalgo Morillo & Pedro Morales Moreno



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEÓN - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos †
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural
“Noel Kempf”
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik
Mielke**
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Hembra, cabeza, vista fronto-ventral (foto Dalmiro Cazorla Perfetti).

Primer registro de *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) en cuatro entidades federales de Venezuela

Dalmiro Cazorla^{1*}, Giancarlo Marcanti², Carmen Yolanda Hidalgo Morillo³ & Pedro Morales Moreno¹

RESUMEN

La mosca soldado negra *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae: Hermetiinae) se encuentra ampliamente distribuida a nivel mundial, y posee relevancia económica (entomofagia), ecológica (descomponedor, entomoremediación), sanitaria (miasis) y forense. En el presente trabajo, se reporta la presencia por primera vez de *H. illucens* en localidades de cuatro entidades federales de Venezuela, incluyendo Distrito Capital (Caracas) y los estados Falcón (Coro), La Guaira (La Guaira) y Lara (Tarabana).

Palabras clave: Hermetiinae, mosca soldado negra, nuevo registro, Venezuela.

ABSTRACT

The first record of *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in four federal entities of Venezuela.

The black soldier fly *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae: Hermetiinae) is widely distributed throughout the world, and has economical (entomophagy), ecological (decomposers, entomoremediation), sanitary (myiasis) and forensic relevance. Herein, the first record is made of the presence of *H. illucens* in localities of four federal entities of Venezuela, including Capital District (Caracas) and Falcon (Coro), La Guaira (La Guaira) and Lara (Tarabana) states.

Key words: Hermetiinae, black soldier fly, new record, Venezuela.

^{1*}Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), Apartado 7403, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela. E-mail: lutzomyia@hotmail.com/cdalmiro@gmail.com

²Departamento Morfo-funcionales, Área Ciencias de la Salud, Programa de Medicina, UNEFM, Coro, Estado Falcón, Venezuela.

³Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Núcleo de Investigación en Educación Ambiental (NIEDAMB), Caracas, Venezuela. E-mail: ipc.eduambiental@gmail.com/elbobim@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

De los cinco géneros de la subfamilia Hermetiinae (Diptera-Brachycera: Stratiomyidae) (moscas soldados, soldier flies) reconocidos actualmente, *Hermetia* Latreille, 1804 posee la distribución más extensa y el mayor número de especies (>80) (Woodley 2001, Lessard *et al.* 2019). Dentro de este último género señalado, destaca la especie *Hermetia illucens* (L.) comúnmente denominada “mosca soldado negra” (black soldier fly), la cual aunque es originaria del continente Americano, actualmente se encuentra distribuida con excepción de la Antártida, en prácticamente todo el globo terráqueo (entre latitudes: 45°N- 40°S), abarcando las regiones Paleártica, Afrotropical, Oriental y Australiana; proceso de expansión facilitado por la acción humana, ya sea accidental o deliberada (transporte, comercio, migraciones, etc.) (Woodley 2001, Devic y Fahmi 2013, Gladun 2019).

Cuando se revisa los artículos científicos dedicados al estudio de *H. illucens* por ejemplo en el servidor *PUBMED* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), destaca el hecho que la cantidad de los mismos es muy prolífica a partir del presente siglo; y el tópico al cual se le ha dedicado mayor cantidad de trabajos de investigación es con lo relacionado a la utilización de sus larvas como fuente alimentaria (entomofagia), especialmente de animales, aunque también del humano. Sin embargo, las larvas de la “mosca soldado negra” que son saprófagas y carroñeras, también poseen importancia desde el punto de vista ecológico (como descomponedores de materia orgánica, especialmente putrefacta; o en procesos de descontaminación: entomorremediación) (Wang y Shelomi 2017, Bulak *et al.* 2018), médico (como suplidores de péptidos con capacidad antibiótica; o por el contrario, se pueden comportar como agentes de miasis) (Adler 1995, Alvarez *et al.* 2019, Mulieri *et al.* 2019), y forense (como estimadores del Intervalo *Post Mortem*: IPM) (Lord *et al.* 1994, Pujol-Luz *et al.* 2008, Martínez-Sánchez *et al.* 2011, Gobbi 2012).

En relación con su distribución en Venezuela, la primera referencia sobre *H. illucens* se debe a Martorell (1939), quien refiere su captura en La Providencia (Lat.: 10° 13' 60"N; Long.: 67° 31' 60"O; 447 m de altitud), Municipio Santiago Mariño del estado Aragua (región centro-norte); por otra parte, llama la atención que Woodley (2001) en su Catálogo General de la familia Stratiomyidae no especifica las localidades donde se ha colectado a *H. illucens* en el territorio nacional. También aparece relevante señalar que, en los estudios forenses documentados sobre cadáveres o restos de animales, especialmente en cerdos (*Sus scrofa domestica* L.; Artiodactyla: Suidae), realizados en el país no se ha reportado la presencia de la “mosca soldado negra” (Mavárez-Cardozo *et al.* 2005, Liria 2006, Magaña *et al.* 2006, Grau 2014, Núñez y Liria 2014).

Es por ello que en el presente trabajo se documenta por primera vez la presencia de *H. illucens* en otras localidades de Venezuela.

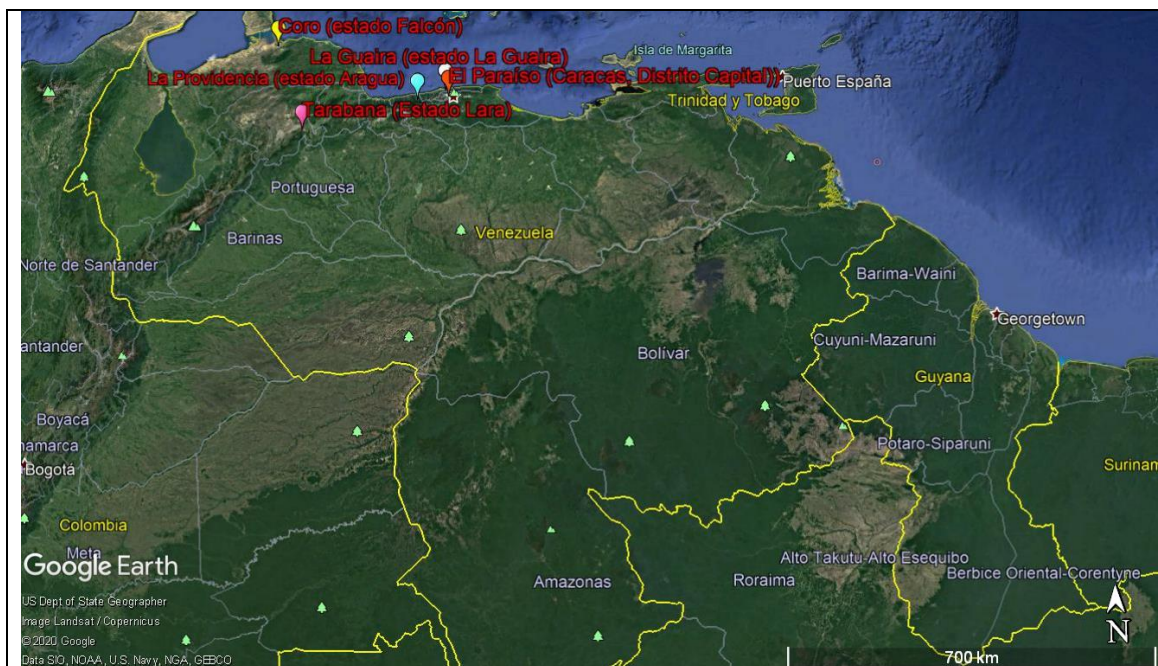


Figura 1: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758), ubicación relativa en Venezuela de sitios de captura u observación conocidos (globo azul turquesa: La Providencia, estado Aragua) y nuevos en Coro, estado Falcón (globo amarillo), El Paraíso, Caracas, Distrito Capital (globo naranja), La Guaira, estado La Guaira (globo blanco) y Tarabana, estado Lara (globo rosado).

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre Julio de 2016 y Abril de 2020, primeramente se colectó manualmente en horas diurnas (con mayor énfasis a 10 am, en el caso de imago) larvas (N= 10-15) de coloración parduzcas (Figuras 19-26) en excrementos de vacunos (*Bos primigenius taurus* L.; Artiodactyla: Bovidae), y adultos de un insecto de color negruzco-parduzco con aspecto de avispa (Hymenoptera) (Figuras 2-5), los cuales se posaban sobre paredes de granja avícola, plantas (p.ej. *Zea mays* L., maíz, Poaceae) o vehículos estacionados en sectores periféricos de la ciudad de Coro (11°24'N, 69°40'O, 20 m), Estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela; la región posee una zona bioclimática del tipo Monte Espinoso Tropical (Figura 1) (Ewel *et al.* 1976).

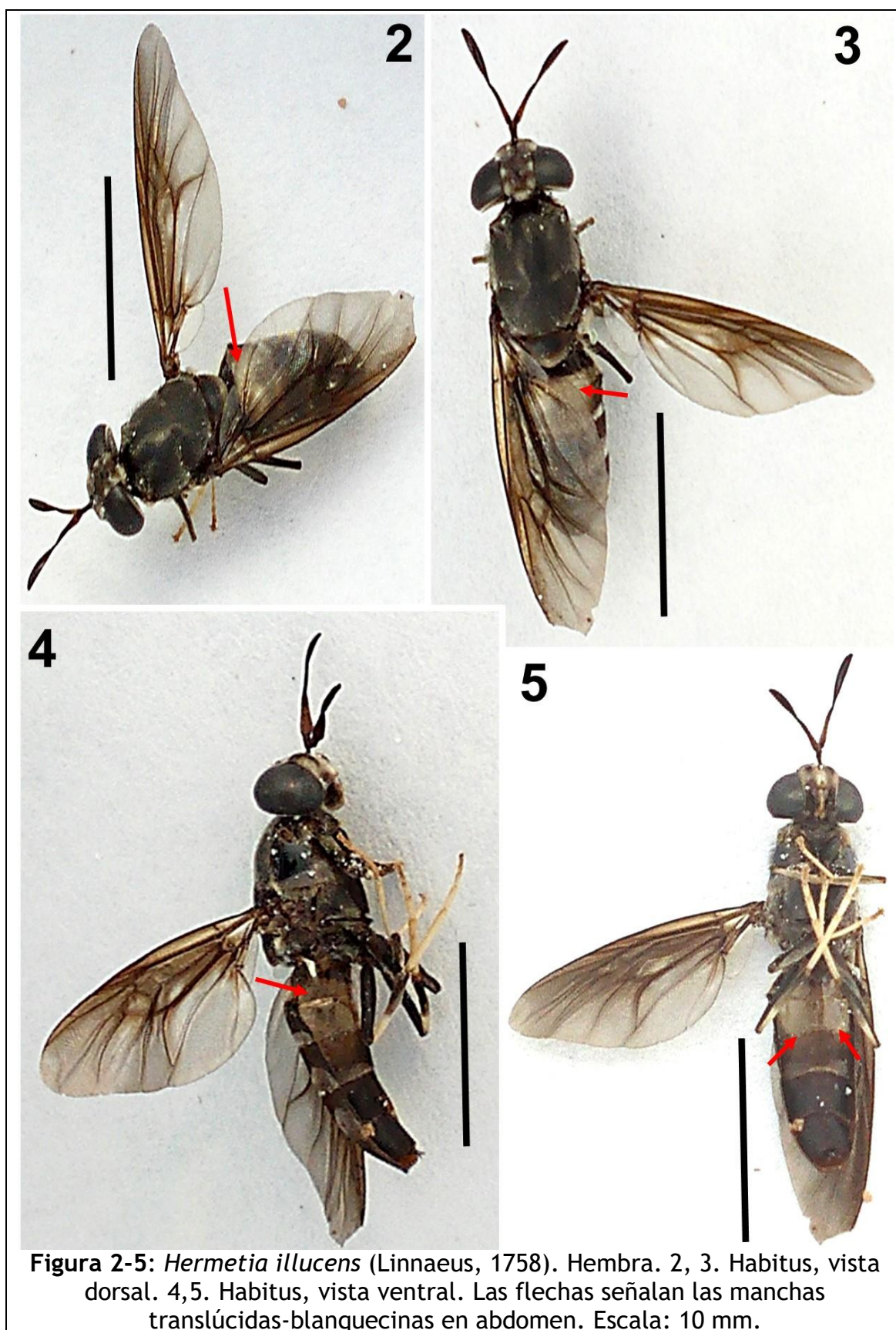


Figura 2-5: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Hembra. 2, 3. Habitus, vista dorsal. 4,5. Habitus, vista ventral. Las flechas señalan las manchas translúcidas-blanquecinas en abdomen. Escala: 10 mm.

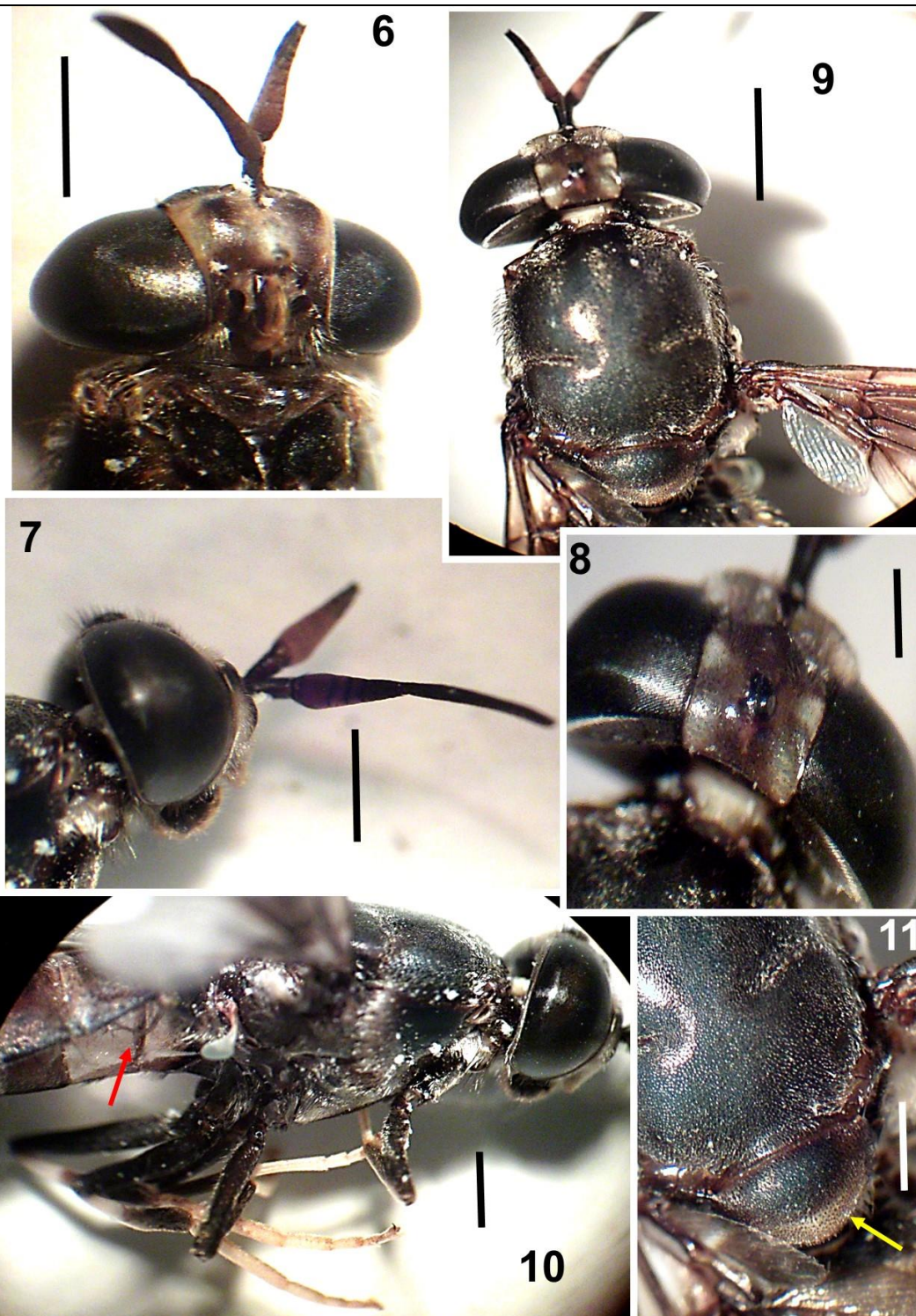


Figura 6-11: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Hembra. 6. Cabeza, vista fronto-ventral. 7. Cabeza, vista lateral. 8. Cabeza, vista dorsal ampliada. 9. Cabeza, pronoto y escutelo. 10. Vista lateral, cabeza, tórax y región abdominal (La flecha señala las manchas translúcidas-blanquecinas en abdomen). 11. Pronoto y escutelo (flecha). Escala: 2,5 mm.

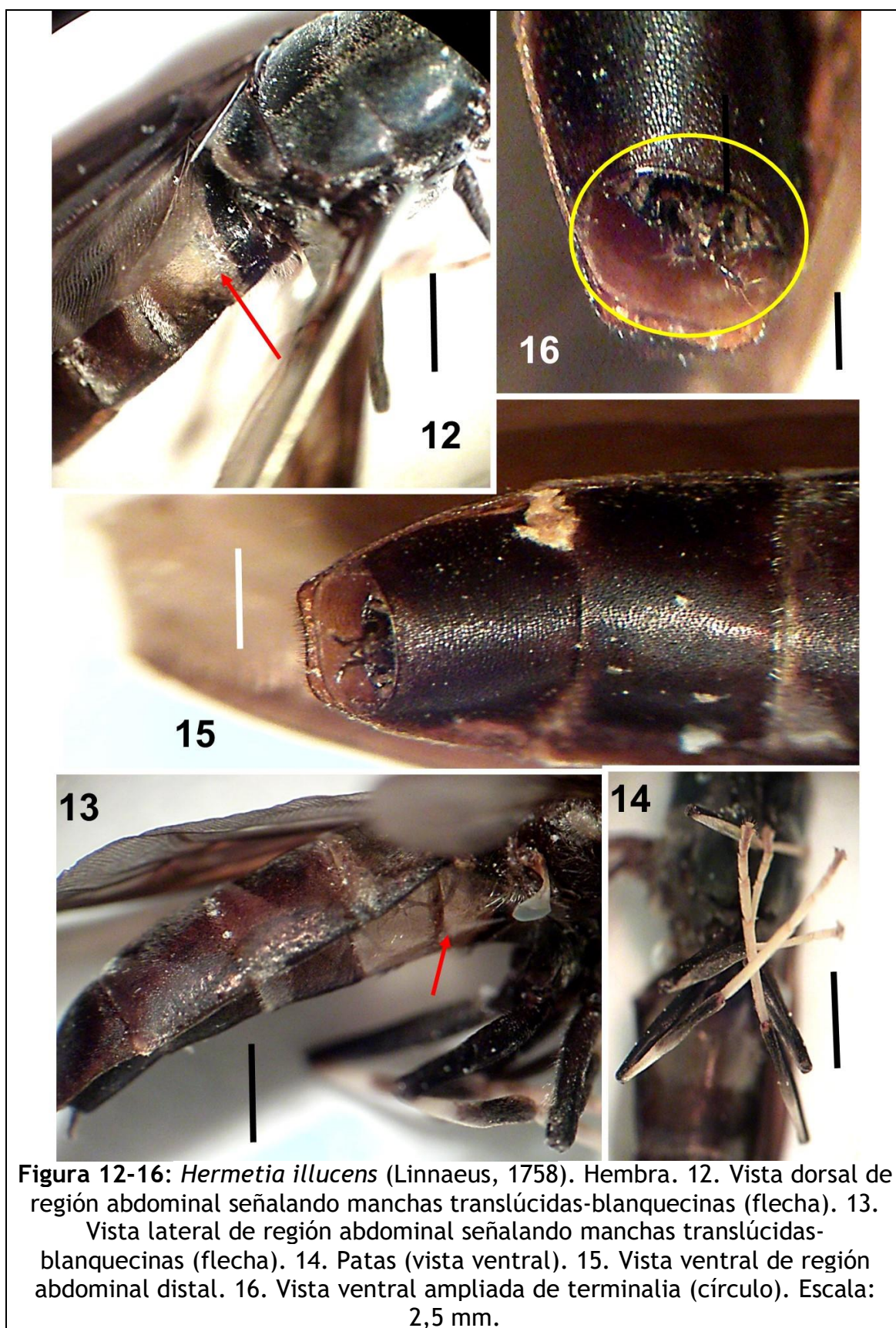
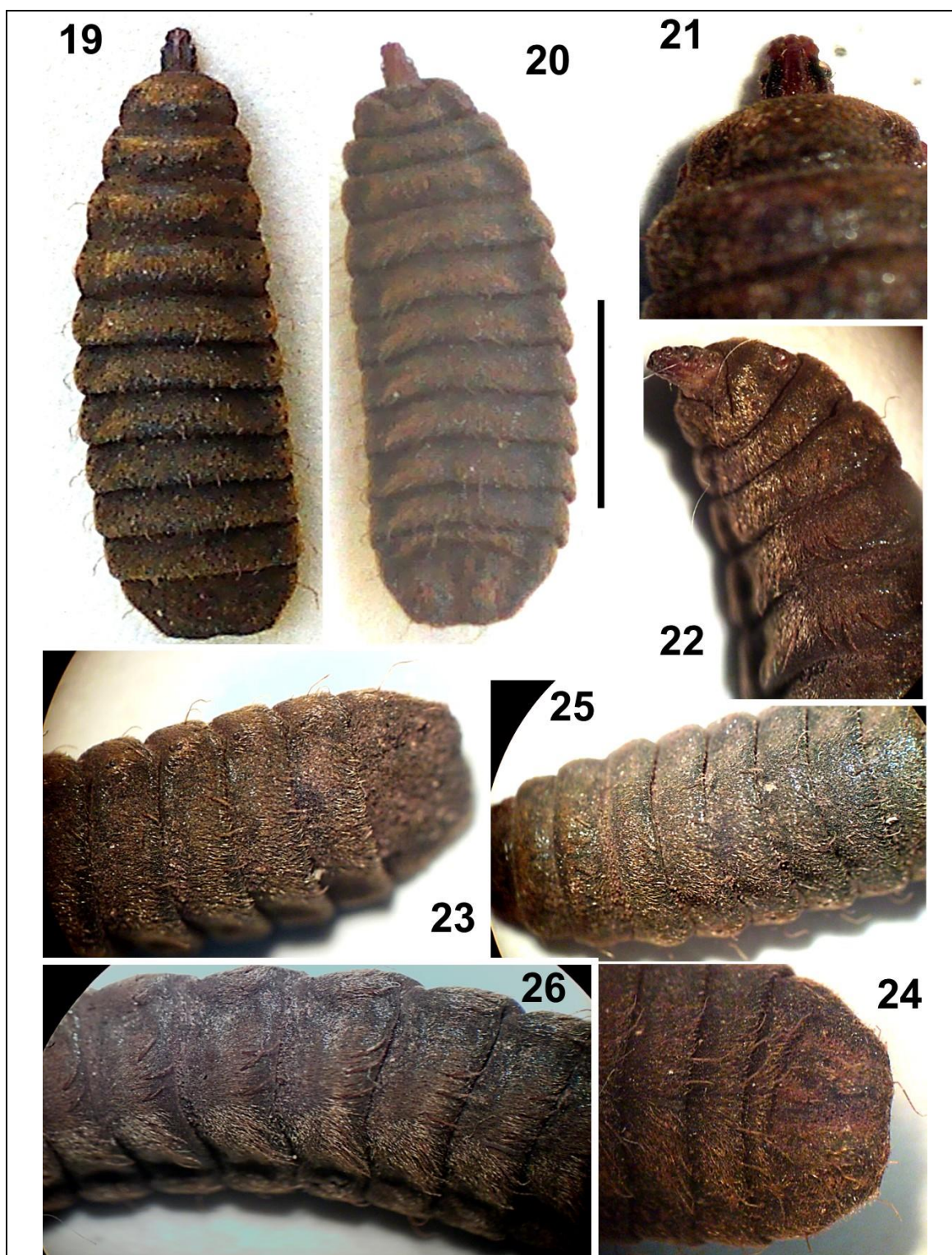


Figura 12-16: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Hembra. 12. Vista dorsal de región abdominal señalando manchas translúcidas-blانquecinas (flecha). 13. Vista lateral de región abdominal señalando manchas translúcidas-blانquecinas (flecha). 14. Patas (vista ventral). 15. Vista ventral de región abdominal distal. 16. Vista ventral ampliada de terminalia (círculo). Escala: 2,5 mm.



Figura 17-18: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Hembra. 17, 18. Ala.
Escala: 5 mm. Abreviaturas. d: célula discal.



Figuras 19-26: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Larva. 19. Habitus, vista dorsal. 20. Habitus, vista ventral. 21. Vista dorsal: región cefálica. 22. Vista lateral: región cefálica, torácica y abdominal anterior. 23. Vista ventral: región abdominal. 24. Vista ventral: región caudal. 25, 26. Vista dorsal y ventral de región torácica y abdominal, respectivamente. Escala: 10 mm.

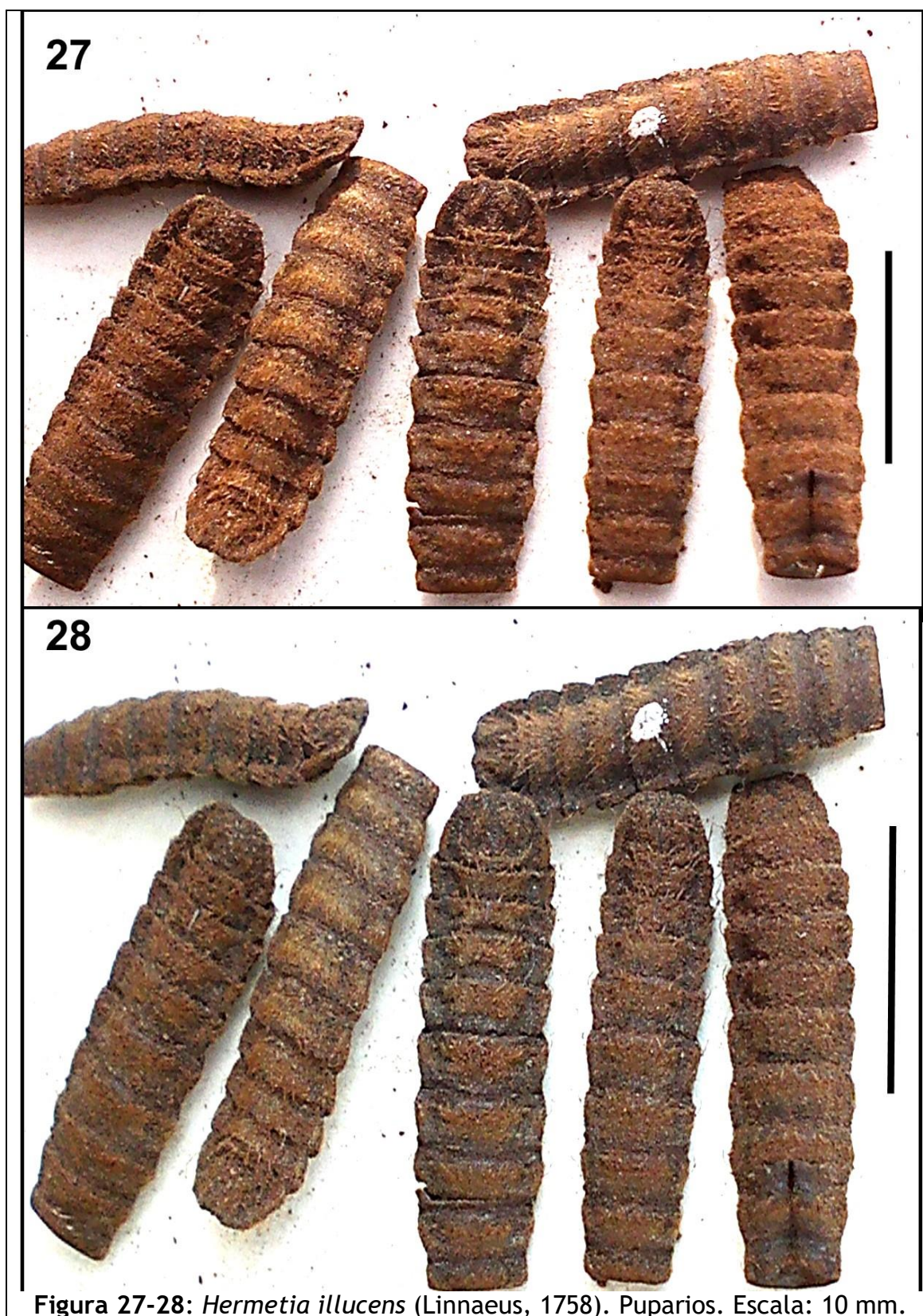


Figura 27-28: *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Puparios. Escala: 10 mm.

Adicionalmente, se capturaron o se fotografiaron y/u observaron *in situ* adultos de dicho insecto de “color negruzco-parduzco con aspecto de avispa” en paredes, ventanales u otras superficies en áreas peridomiciliarias; estas últimas viviendas estudiadas se encuentran ubicadas en Distrito Capital (D.C.): Caracas [El Paraíso: 10°29'11,61"N, 66°55'45,50"O, 910 m; Bosque Seco Premontano (bs-P) (Ewel *et al.* 1976)]; estado La Guaira: [La Guaira (10°36'00"N, 66°55'59"O, altitud media: 4 m; Municipio Vargas, Bosque Muy Seco Tropical (bms-T) (Ewel *et al.* 1976)], y Estado Lara (G. Velásquez, *in litteris*): Tarabana [10°01'25"N, 69°16'44"O, altitud: 510 m; Municipio Palavecino, bms-T (Ewel *et al.* 1976)] (Figura 1). Los ejemplares de las larvas e imagos capturados se transportaron al Laboratorio del Núcleo de Investigación en Educación Ambiental (NIEDAMB), Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Caracas (D.C.), y al Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), del Área Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), Coro, Estado Falcón, Venezuela; los insectos se revisaron bajo estereoscopio binocular (Carl Zeiss Stemi DRC); los adultos se sacrificaron con vapores de cloroformo. En el caso de las larvas (Figuras 19-26), varias de ellas se colocaron en frascos de vidrio de boca ancha, o envases de plástico rectangulares conteniendo restos orgánicos (café recién molido y/o usado); luego, bajo condiciones ambientales de temperatura, HR y ciclos de luz se cubrieron con malla de tul para su pupación (Figuras 27-28) y posterior emergencia de adultos (Figuras 2-5). La identificación taxonómica se hizo siguiendo los trabajos de Copelo (1926), Devic y Fahmi (2013), Hausser *et al.* 2017 y Lessard *et al.* (2019). Los insectos están depositados en las colecciones del NIEDAMB y LEPAMET.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis morfológico comparativo reveló que los insectos, aunque poseen un aspecto semejante a una “avispa” (Hymenoptera), en realidad pertenecen al orden Diptera (un par de alas funcionales y un par de halteres) (Figuras 2-5, 10, 12-13), suborden Brachycera (< 8 flagelómeros) (Figuras 2-5, 6, 7, 9) (Devic y Fahmi 2013). Dentro de los dípteros, los ejemplares se ubicaron en la familia Stratiomyidae (“moscas soldados”), al poseer: venas radiales aglutinadas anteriormente, y la célula discal pequeña (Figuras 17-18), lo que permite separarla de otras familias afines como Xylomyidae (“moscas soldado de la madera”), que presenta dos espuelas en las tibiae medias, y una o dos en las tibiae traseras (Devic y Fahmi 2013, Hausser *et al.* 2017); y dentro de las 12 subfamilias que integran a las “moscas soldados” (Woodley 2001, Lessard *et al.* 2019), el aspecto externo parecido a una avispa permite ubicar a los insectos capturados en la subfamilia Hermetiinae, caracterizada por tener el

último segmento antenal largo y aplanado como en “forma de veleta” (Figuras 2-5,6-7), y el escutelo sin espinas (Figura 11) (Copelo 1926, Devic y Fahmi 2013, Hausser *et al.* 2017, Lessard *et al.* 2019). Los siguientes caracteres morfológicos permite ubicarlos en el género *Hermetia*: octavo flagelómero antenal conspicuamente aplanado bilateralmente, e igual o más largo que los restantes flagelómeros juntos (Figuras 2-5,6-7); abdomen alargado, al menos el doble de ancho (Figuras 4-5, 13,15) (Devic y Fahmi 2013, Hausser *et al.* 2017, Lessard *et al.* 2019). Dentro de las >80 especies de *Hermetia*, la comparación morfológica permitió ubicar a los ejemplares como pertenecientes a la especie *H. illucens* (Figuras 2-28); resaltando , entre otros, como caracteres diagnósticos: ojos dicópticos no pilosos (glabros) (Figuras 2-5, 6-9); ancho de la cabeza (incluidos los ojos) igual al ancho de tórax en sutura transversal (Figuras 2-5, 9); y en la base de segmentos abdominales: 2 manchas oblongas translúcidas-blanquecinas dorsales y una ventral (Figuras 2-5,10,12-13), lo que mejora la apariencia en forma de peciolo del abdomen durante el vuelo (Copelo 1926, Devic y Fahmi 2013, Hausser *et al.* 2017, Lessard *et al.* 2019).

Los adultos de *H. illucens* viven 2-3 días y no requieren alimentarse sino que utilizan las reservas de su periodo larval, que suplementan con néctar floral; por contraste, sus larvas con hasta seis estadios (L1, L2, L3, L4, L5 y prepupa) poseen la capacidad de desarrollarse en una amplia variedad de materia orgánica, especialmente en descomposición (p. ej., estiércol, cadáveres, frutas, vegetales), esto debido a sus potentes mandíbulas y a la eficiencia de la actividad de sus enzimas digestivas (amilasas, proteasas, lipasas) y flora intestinal (Bacteroidetes, Firmicutes, Proteobacteria, Gammaproteobacteria); esta gran capacidad alimentaria (polifagia) convierte a las larvas de la “mosca soldado negra” con un potencial uso para el humano, especialmente a nivel económico y de la ecología ambiental; además, esta propiedad biológica ha permitido que esta especie colonice y penetre nuevas áreas y regiones (Jeon *et al.* 2011, Kim *et al.* 2011, Devic y Fahmi 2013, Marcanti 2018, Gladun 2019, Liu *et al.* 2019).

El hecho de que las larvas y no los imagos, de *H. illucens* se alimenten de una amplia variedad de desechos orgánicos (domésticos, industriales), las convierten en excelentes candidatos para resolver de una manera segura el problema del manejo y eliminación sostenible de estos residuos; al alimentarse de estos restos orgánicos, las larvas los transforman en biomasa reutilizable que puede implementarse por ejemplo para alimento animal (proteínas, aminoácidos), fabricación de biodiesel (grasas) o antibióticos (quitina, péptidos); por otra parte, otra ventaja de *H. illucens* es que al repeler su ovoposición es capaz de disminuir las poblaciones de la mosca común (*Musca domestica* L; Diptera: Muscidae), la cual posee una reconocida relevancia sanitaria como transportador mecánico de agentes patógenos (Gobbi 2012, Caruso *et al.* 2013, Marcanti 2018).

Por otra parte, como ya se mencionó las larvas de la “mosca soldado negra” se pueden implementar como indicadores biológicos en los estudios forenses (cálculo del IPM) (Lord *et al.* 1994, Pujol-Luz *et al.* 2008, Martínez-Sánchez *et al.* 2011, Gobbi 2012).

A la luz de todo lo comentado, entonces se requiere realizar estudios bio-ecológicos para lograr la colonización artificial con alto rendimiento de rentabilidad y sostenibilidad de poblaciones locales de *H. illucens* con productos de desecho orgánicos originados en cada región o entidad federal; de manera tal que se puedan generar las bases para su producción masiva en las diversas regiones del territorio nacional.

AGRADECIMIENTOS

A Diego Aguilar Fachin (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil, por sus comentarios y recomendaciones y por proporcionarnos bibliografía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER A.I. (1995) Human furuncular myiasis caused by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). Journal of Medical Entomology 32(5): 745-746.

ALVAREZ D., WILKINSON K., TREILHOU M., TÉNÉ N., CASTILLO D. & M. SAUVAIN (2019) Prospecting Peptides Isolated from Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) With Antimicrobial Activity Against *Helicobacter pylori* (Campylobacteriales: Helicobacteraceae). Journal of Insect Science 19(6): 17.

BULAK P., POLAKOWSKI C., NOWAK K., WAŚKO A., WIĄCEK D. & A. BIEGANOWSKI (2018) *Hermetia illucens* as a new and promising species for use in entomoremediation. Science of The Total Environment 633: 912-919.

CARUSO D., DEVIC E., SUBAMIA I., TALAMOND P. & E. BARAS (2013) Technical handbook of domestication and production of diptera Black Soldier Fly (BSF) *Hermetia illucens*, Stratiomyidae. PT Penerbit IPB Press, Kampus IPB Taman Kencana Bogor, Indonesia, 141 pp.

COPELO A. (1926) Biología de *Hermetia illucens* Latr. Revista de La Sociedad Entomológica Argentina 1(2): 23-28.

DEVIC E. & M. FAHMI (2013) Biology of *Hermetia illucens*. Pp. 2-10. In: (Caruso D., Devic E., Subamia I., Talamond P., E. Baras) (Eds.). Technical handbook of domestication and production of diptera Black Soldier Fly (BSF) *Hermetia illucens*, Stratiomyidae. PT Penerbit IPB Press, Kampus IPB Taman Kencana Bogor, Indonesia.

EWEL, J., MADRIZ A. & JR. J. TOSI (1976) Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 2ª edición. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela 670 pp.

GLADUN V. (2019) The first record of *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae) from Russia. Nature Conservation Research 4(4): 111-113.

GOBBI F. (2012) Biología reproductiva y caracterización morfológica de los estadios larvales de *Hermetia illucens* (L., 1758) (Diptera, Stratiomyidae). Bases para su producción masiva en Europa. Tesis Doctoral, Centro Iberoamericano de Biodiversidad, Instituto Universitario de Investigación, Universidad de Alicante, Alicante, España 155 pp.

GRAU M. (2014) Dípteros de interés forense asociados a cadáveres de cerdo (*Sus scrofa* L.): su identificación, dinámica de colonización y caracterización de sus hidrocarburos cuticulares. Tesis de Grado, Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, DC, Venezuela 158 pp.

HAUSER H., WOODLEY N. & D. FACHIN (2017) Stratiomyidae (soldier flies). pp. 919-979. In: (Kirk-Spriggs A.H., Sinclair B.J.) (Eds). Manual of Afrotropical Diptera. Volume 2. Nematocerous Diptera and lower Brachycera. *Suricata* 5. South African National Biodiversity Institute, Pretoria, South Africa.

JEON H., PARK S., CHOI J., JEONG G., LEE S-B., CHOI Y. & S-J. LEE (2011) The Intestinal bacterial community in the food waste-reducing larvae of *Hermetia illucens*. Current Microbiology 62(5): 1390-1399.

KIM W., BAE S., PARK K., LEE S., CHOI Y., HAN S. & Y. KOH (2011) Biochemical characterization of digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). Journal of Asia-Pacific Entomology 14(1): 11-14.

LESSARD B., YEATES D. & N. WOODLEY (2019) Revision of the Hermetiinae of Australia (Diptera: Stratiomyidae). Austral Entomology 58: 122-136.

LIRIA J.S. (2006) Insectos de importancia forense en cadáveres de ratas en Carabobo-Venezuela. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública 23(1): 33-38.

LIU C., WANG C. & H. YAO (2019) Comprehensive Resource Utilization of Waste Using the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* (L.)) (Diptera: Stratiomyidae). *Animals* 9: 349.

LORD, W.D., GOFF M.L., ADKINS T.R. & N. HASKELL (1994) The black soldier fly *Hermetia illucens* (diptera: Stratiomyidae) as a potential measure of human postmortem interval: Observations and case histories. *Journal of Forensic Sciences* 39(1): 215-222.

MAGAÑA C., ANDARA C., CONTRERAS M., CORONADO A., GUERRERO E., HERNÁNDEZ D., HERRERA M., JIMÉNEZ M., LIENDO C., LIMONGI J., LIRIA J., MAVÁREZ M., OVIEDO M., PIÑANGO J., RODRÍGUEZ I., SOTO A., SANDOVAL M., SÁNCHEZ J., SEIJAS N., TIAPE Z. & Y. VELÁSQUEZ (2006) Estudio preliminar de la fauna de insectos asociada a cadáveres en Maracay. *Entomotrópica* 20(1): 53-59.

MARCANTI G. (2018) La mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) en avicultura, Una realidad que trasciende.
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/mosca-soldado-negra-hermetia-t41703.htm> (Accesado mayo 2020)

MARTÍNEZ-SÁNCHEZ A., MAGAÑA C., SALONA M. & S. ROJO (2011) First record of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) on human corpses in Iberian Peninsula. *Forensic Science International* 206 (1-3): e76-e78.

MARTORELL L. (1939) Insects observed in the State of Aragua, Venezuela, South America. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 23(4): 177-232.

MAVÁREZ-CARDOZO M.G., ESPINA DE FERREIRA A.I., BARRIOS-FERRER F.A. & J. FERREIRA-PAZ (2005) La Entomología Forense y el Neotrópico. *Cuadernos de Medicina Forense* 11(39): 23-33.

MULIERI P, PATITUCCI L. & A. SCOLARO (2019) A Rare Case of Pseudomyiasis in a Dog by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology* 56(6): 1726-1728.

NÚÑEZ J.R. & J. LIRIA (2014) Sucesión de la entomofauna cadavérica a partir de un biomodelo con vísceras de res. *Salus* 18(2): 35-39.

PUJOL-LUZ J.R., FRANCEZ P., URURAHY-RODRIGUES A. & R. CONSTANTINO (2008) The black soldier-fly, *Hermetia illucens* (diptera, Stratiomyidae), used to estimate the postmortem interval in a case in Amapá state, Brazil. *Journal of Forensic Sciences* 53(2):476 - 478.

WANG Y. & M. SHELOMI (2017) Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as Animal Feed and Human Food. *Food* 6(10): 91.

WOODLEY N.E. (2001) A World Catalog of the Stratiomyidae (Insecta: Diptera). Myia 11 (8): 1-475.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.