

Caracterización e identificación de larvas de tres especies de mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela

Ana Castillo*, Eutimio González, Rafael Cásares, Palmira Zambrano, Ralexey Hernández
y Hecni Meneses

¹Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Apdo. 4579. Maracay 2101. Aragua. Venezuela

RESUMEN

Las larvas de Diptera son el principal agente causal del daño en las frutas, por ello su correcta identificación es importante para la confrontación de estas plagas, ya que exigen regulaciones cuarentenarias al comercializarlas. Se planteó la identificación de las larvas de tres especies de moscas de la fruta, para ello se colectaron frutos en plantaciones de mango, guayaba y níspero localizadas en Maracay (445 m), estado Aragua, Venezuela. La longitud de las larvas del 3er instar de *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) fueron respectivamente: $6,2 \pm 0,2$; $6,0 \pm 0,0$ y $6,7 \pm 0,2$ mm. El número de carinas orales fue de $7,4 \pm 0,4$ en *A. obliqua*, $7,0 \pm 0,0$ en *A. striata* y $14,4 \pm 0,4$ en *A. serpentina*; el número de túbulos espiraculares anteriores fue respectivamente de: $14,0 \pm 0,6$ - $13,8 \pm 0,9$; $13,8 \pm 0,9$ - $14,0 \pm 0,0$ y $17,6 \pm 0,8$ - $17,4 \pm 1,3$ para *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*, respectivamente. Se observaron lóbulos anales enteros en *A. obliqua*, semibifidos en *A. striata* y bifidos en *A. serpentina*. Los adultos emergidos de *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina* se correspondieron respectivamente con frutos de los hospedantes: *Mangifera indica* L., *Psidium guajava* L. y *Manilkara zapota* (L.) P. Royen. La morfología externa de las larvas en las especies estudiadas, se corresponde con las descripciones referidas por la literatura foránea consultada.

Palabras clave: Estado inmaduro, morfología, morfometría, taxonomía.

Characterization and identification of three species of fruit fly larvae (Diptera: Tephritidae) of economic importance in Venezuela

ABSTRACT

Diptera larvae are the main causal agent of damage to fruits, therefore their correct identification is important for the confrontation of these pests since they require quarantine regulations to market them. The proposed of this work was the identification of three species of fruit flies collected in plantations of mango, guava and loquat, located in Maracay (445 meters), Aragua, Venezuela. The length of the 3rd instar larvae of *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha striata* Schiner and *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) were respectively: 6.2 ± 0.2 ; 6.0 ± 0.0 and 6.7 ± 0.2 mm. The number of oral carinas was 7.4 ± 0.4 in *A. obliqua*, $7.0 \pm$

*Autor de correspondencia: Ana Castillo

E-mail: anacastillodavila@gmail.com

0.0 in *A. striata* and 14.4 ± 0.4 in *A. serpentina*; the number of previous spiracular tubules was 14.0 ± 0.6 to 13.8 ± 0.9 ; 13.8 ± 0.9 to 14.0 ± 0.0 and 17.6 ± 0.8 to 17.4 ± 1.3 for *A. obliqua*, *A. striata* and *A. serpentina*, respectively. Whole anal lobes were observed in *A. obliqua*, almost split in *A. striata* and split in *A. serpentina*. Adults emerged from *A. obliqua*, *A. striata* and *A. serpentina* respectively corresponded with fruits of: *Mangifera indica* L., *Psidium guajava* L. and *Manilkara zapota* (L.) P. Royen. The external morphology of the larvae in the studied species corresponds to the descriptions reported by foreign consulted literature.

key words: Immature state, morphology, morphometry, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae), constituyen las plagas de mayor importancia en las plantaciones frutícolas debido al daño que produce a los frutos cuando las hembras colocan huevos en su interior con el propósito de perpetuar la especie. Al eclosionar, las larvas durante su crecimiento se alimentan generalmente de la pulpa del fruto desmejorando completamente su calidad (Castillo, 1997; González, 1998; Aguilar, 2001; Cerdá, 2001; Luque, 2005; Sosa *et al.*, 2007; Castillo, 2013; Márquez y Cásares, 2014).

El punto básico de cualquier programa de manejo integrado para moscas de las frutas es la identificación correcta de la especie plaga. Aunque en todos los casos el daño que se observa es análogo (larvas dentro del fruto y deterioro del mismo), cada especie de mosca de las frutas muestra características diferentes de comportamiento e invasión. La identificación correcta de las especies plagas permitirá diseñar estrategias adecuadas. Para fines de protección cuarentenaria, la prevención hacia las especies exóticas es vital, ya que las mismas pueden invadir un país afectando gravemente algunas regiones frutícolas de importancia. La invasión generalmente se inicia a través de las larvas que contienen las frutas movilizadas al realizar la comercialización, o por la imprudencia de viajeros que las transportan en sus equipajes transgrediendo normas fitosanitarias, de allí la importancia del decomiso y reconocimiento de la especie en esta fase (Aluja, 1993).

En la literatura abundan los trabajos sobre la identificación de moscas de las frutas en estado adulto (Stone, 1942; Korytkowski y Ojeda, 1968; White y Elson-Harris, 1992; Aluja, 1993; Hernández-Ortiz, 1992; Caraballo, 2001); son menos frecuentes las publicaciones sobre las formas larvarias (Berg,

1994; López, 1996; Frías, 2001; Frías *et al.*, 2006; Hernández, 2010). López (1996), refieren con relación a la familia Tephritidae para la fase larval, que la descripción aplica solamente a larvas del tercer estadio; ya que el segundo es similar al primero, ciertas estructuras anatómicas no están completamente desarrolladas y difiere el segundo del tercero. Así mismo, Hernández (2010), describe que las características que se utilizan para separar a las diferentes especies de larvas de moscas de la fruta son: forma de los espiráculos anteriores, número de dígitos espiraculares, número de carinas bucales y forma de los lóbulos anales.

La taxonomía de las moscas de las frutas se ha realizado utilizando en gran parte la morfología de los adultos (♀ + ♂) y estudios de ADN, y la poca información disponible para los estados inmaduros, se ha logrado a través de estudios utilizando la fase de larva. La consideración de la morfología de las larvas, con la morfología de los adultos, es fundamental en la clasificación holística de moscas de la fruta, así como en la identificación y descripción de nuevas especies. La correcta identificación de las moscas de la fruta es importante en el control de la población y las larvas son el principal agente causal del daño en los frutos y son responsables de la mayoría de los rechazos de las frutas cuando son detectadas en los sitios de inspección, punto de entrada o destino, así como en los anaqueles de comercios donde se ofertan al público. Un mejor conocimiento de la taxonomía y morfología de los estados inmaduros, especialmente de las larvas, es importante para su correcto reconocimiento y evaluación de riesgos (Frías *et al.*, 2006).

En atención a lo expuesto, en esta investigación se planteó la observación y descripción de un conjunto de imágenes reales para la identificación de larvas de tres especies Tephritidae de importancia económica en Venezuela, con ello se pudo identificar

de manera precisa la especie correspondiente al estado inmaduro, además de proporcionar un recurso para el aprendizaje de las técnicas para el manejo del material biológico en el laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru), Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía-Universidad Central de Venezuela, en el Laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ceniap) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y en plantaciones de mango (*Mangifera indica* L.), guayaba (*Psidium guajava* L) y níspero (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen) no expuestas a presión de selección con insecticidas (neurotóxicos o biológicos), localizadas en el Campo Experimental del Ceniap-INIA (lat 11°46'N, long 67°11'W, con altura promedio de 610 m.s.n.m), El Limón- Edo. Aragua, Venezuela.

La colecta de frutos se realizó en oportunidades diferentes (2011) para cada especie botánica, a través de la cosecha de diez frutos maduros o en madurez fisiológica (medición de °Brix) de guayaba, mango y níspero (Figura 1); en el caso de los frutos de guayaba y mango, se recolectaron tomando como criterios fundamentales el tamaño, °Brix y cambios observados en la coloración del epicarpio, de verde a amarillo y en el caso del níspero por los °Brix, el tamaño y la textura; los mismos, si no estaban maduros, se colocaron en envases plásticos [Polietileno-Tereftalato (PET)] o de anime [poliestireno expandido (EPS)] de 945 ml de capacidad provistos de una tapa con área central de

4,90 cm² (Ø= 2,5 cm) de malla plástica (16xcm²) para la aireación hasta completar su maduración, para luego pesar, lavar con agua corriente, codificar el número de muestra para el fruto, disectar, extraer las larvas, identificar la familia de la especie y cuantificar. Se utilizaron los índices de infestación: N° de larvas / Kg de fruto y N° de larvas/frutos, para caracterizar la magnitud de la incidencia larval.

Para el estudio taxonómico de las larvas, las características más importantes tomadas en cuenta fueron: longitud, forma del cuerpo, forma del espiráculo anterior, número de dígitos del espiráculo anterior, número de carinas bucales, número de líneas y formas interespiraculares presentes en el espiráculo posterior. Estas características fueron determinadas siguiendo la metodología sugerida por López (1996).

El 75% de las larvas extraídas de los frutos (3er instar) se colocaron en frascos de boca ancha (Ø= 4 cm) o de tamaños menores contentivos de etanol al 70% para evitar el decrecimiento de volumen y la decoloración. Posteriormente se procedió a la limpieza del cuerpo grasoso y observación de espiráculos (anteriores y posteriores) y carinas bucales mediante la técnica operativa previa de saponificación de grasas con hidróxido de potasio (KOH) en solución acuosa 0,15 M. Para la observación de los lóbulos anales, la larva se colocó sobre un cilindro de algodón odontológico húmedo, con la parte posterior dirigida hacia el objetivo de la lupa estereoscópica, de tal manera de exponerlos para su manejo. Para su identificación, las larvas se colocaron en capsulas de petri y se procedió a observar el material utilizando lupas estereoscópicas y claves ilustradas de estados inmaduros de moscas de las frutas (Siller, 1990, Berg, 1994 y Hernández, 2010). Además se realizaron



Figura 1. Imágenes fotográficas de: A. Fruto de guayaba, B. Frutos de mango y C. Frutos de níspero. Hospedantes naturales respectivamente de: *Anastrepha striata* Schiner, 1868, *Anastrepha aobliqua* (Macquart, 1835) y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830). Original.

tomas fotográficas de las estructuras morfológicas observadas y se prepararon montajes en láminas de vidrio (porta objetos con cubre objetos) utilizando bálsamo de Canadá y lactofenol, identificando en ellos las principales estructuras estudiadas y resguardando como material de referencia las imágenes de la preparación.

El 25% restante de las larvas, fueron colocadas (Figura 2) en contenedores de anime ventilados, provistos de vermiculita estéril húmeda (A), se hizo un seguimiento en la observación y humedecimiento oportuno con agua (B), creando así condiciones para la pupación, emergencia de adultos y confirmación de la identidad de la especie y su correspondencia con el hospedero (C).

A los valores obtenidos a partir de las mediciones de las estructuras se les determinó la media aritmética y la desviación estándar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Morfología de larvas del tercer instar

Longitud larval. Las larvas de *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina* (Figura 3), tienen respectivamente una longitud en mm de $6,00 \pm 0,00$; $6,2 \pm 0,200$ y $6,7 \pm 0,244$. Estos resultados no son coincidentes con los referidos por Hernández

(2010), ya que en su caso, la longitud de las larvas muestran valores de 8-10, 7 a 9 y 9 a 10 mm para *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*, respectivamente.

Aparato bucal. El número de carinas bucales más frecuente (Figura 4), para *A. obliqua* fue de $7,4 \pm 0,489$; $7,0 \pm 0,00$ en *A. striata* y $14,4 \pm 0,489$ para *A. serpentina*. Al respecto Hernández (2010), refiere un rango de 7 a 9 carinas bucales para *A. obliqua*, 5 a 8 para *A. striata* y de 14 a 18 para *A. serpentina*, valores semejantes a los encontrados en este estudio.

Espiráculos anteriores. En las larvas de *A. obliqua* se observaron $13,8 \pm 0,979$ dígitos en los espiráculos anteriores, en *A. striata* $14,0 \pm 0,0$ y en *A. serpentina* $17,6 \pm 0,8$ (Figuras 5). Hernández (2010), señala la presencia de 12-15 dígitos en *A. obliqua*, 11 a 17 para *A. striata* y 16-19 dígitos para *A. serpentina*. Estas observaciones permiten señalar que los valores descritos para nuestro caso están en el rango referido por este autor.

Lóbulos anales. Se observó la presencia de lóbulos anales enteros en *A. obliqua*, lóbulos anales semibifidos en *A. striata* y lóbulos anales bifidos para *A. serpentina* (Figura 6). Estas observaciones son similares a las descritas por Berg (1994) y Hernández (2010).



Figura 2. Pasos para la confirmación de la relación entre hospedante y la especie Tephritidae: A. Extracción y selección de larvas para la pupación, B. Resguardo del contenedor con las larvas seleccionadas y C. Identificación de la especie del género *Anastrepha*, confirmación del hospedante y separación de los adultos emergidos por sexo. Original.



Figura 3. Imágen fotográfica lateral del tercer estadio larvario. A. *Anastrepha obliqua* (Macquart), B. *Anastrepha striata* Schiner y C. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). Original.



Figura 4. Imagen fotográfica ventral de carinas bucales del tercer estadio larvario: A. *Anastrepha obliqua*, B. *Anastrepha striata*, C. *Anastrepha serpentina*. Original.

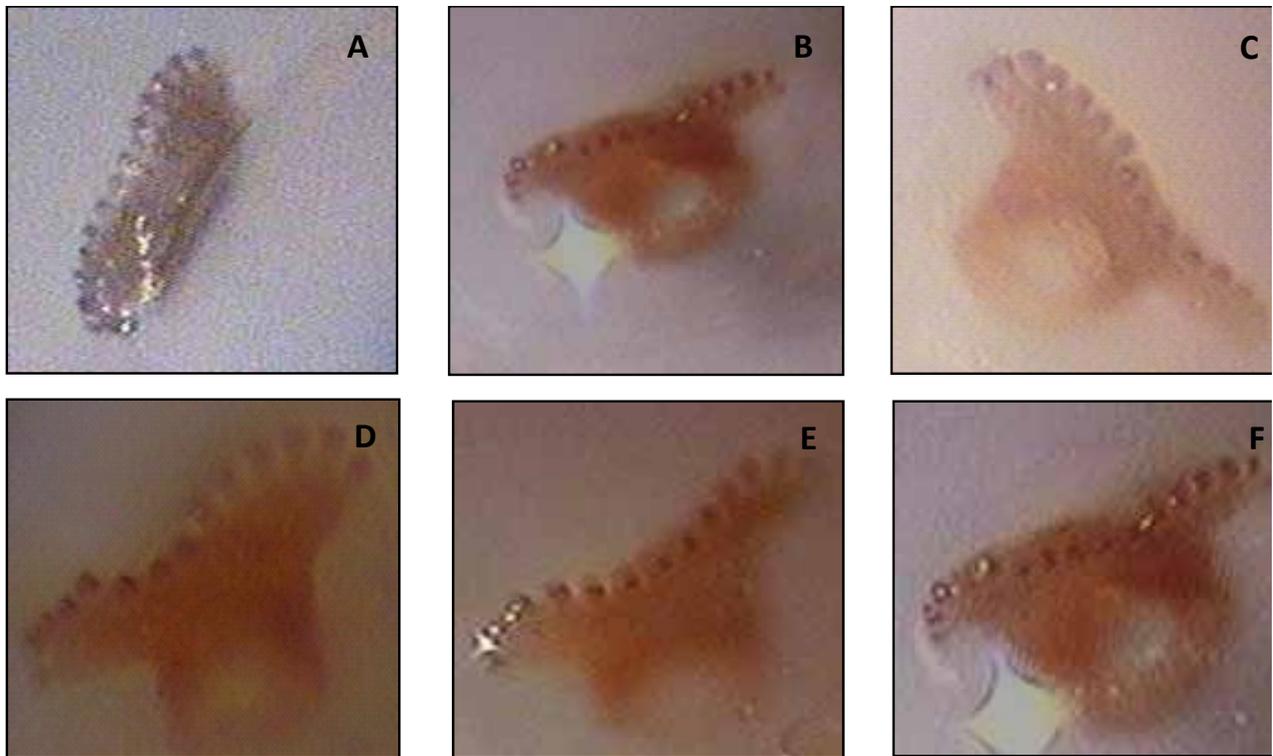


Figura 5. Imagen fotográfica del espiráculo anterior. A. Espiráculo derecho de *Anastrepha obliqua* (Macquart), B. Espiráculo derecho *Anastrepha striata* Schiner, C. Espiráculo derecho *Anastrepha serpentina* (Wiedemann), D. Espiráculo izquierdo de *A. obliqua*, E. Espiráculo izquierdo de *A. striata* y F. Espiráculo izquierdo de *A. serpentina*. Original.

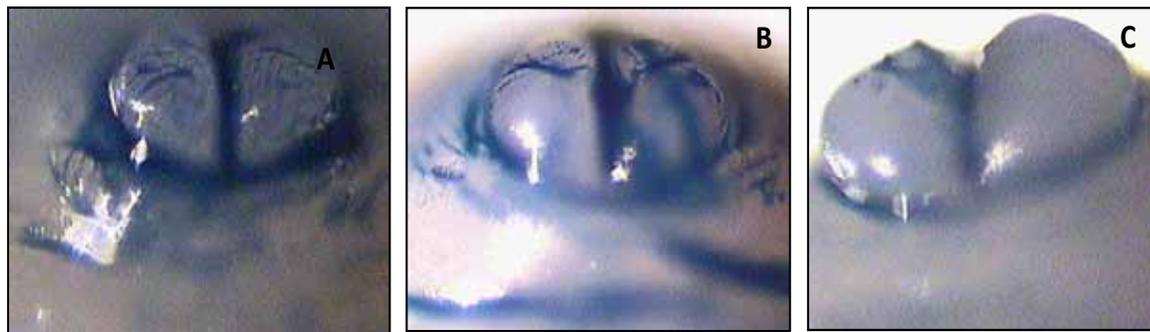


Figura 6. Imagen fotográfica de los lóbulos anales del tercer estadio larvario: A. *Anastrepha obliqua* (Macquart), B. *Anastrepha striata* Schiner y C. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). Original.

Como complementos del presente estudio se muestran imágenes fotográficas de otras características morfológicas y estructurales de la fase de larva de las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae). Ganchos bucales (Figura 7), Espiráculos posteriores (Figura 8).

En el Cuadro 1 se presentan los valores promedios del peso de los frutos, número de larvas por fruto y número de larvas por kilogramo de fruto. El número de larvas por fruto está relacionado con el peso de los frutos, siendo mayor en mango (12,4),

seguido del níspero (8,6) y la guayaba (4,0). Sin embargo, la eficiencia en el uso de su hospedero es mayor en *Anastrepha serpentina* (níspero) y *Anastrepha striata* (guayaba) que en *Anastrepha obliqua* (mango) ya que en cada kilogramo de sus hospederos pueden desarrollarse 63, 60 y 25 larvas, respectivamente.

El porcentaje de emergencia de las pupas formadas de las larvas extraídas de los frutos fue de 70,97; 100 y 90,48 % para *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina*, respectivamente (Cuadro 2). Sin embargo, el porcentaje de pupas formadas de las



Figura 7. Imagen fotográfica ventral de los ganchos bucales del tercer estadio larvario: A. *Anastrepha obliqua* (Macquart), B. *Anastrepha striata* Schiner y C. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). Original.



Figura 8. Imagen fotográfica del espiráculo posterior del tercer estadio larvario. A. *Anastrepha obliqua* (Macquart), B. *Anastrepha striata* Schiner y C. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann). Original.

Cuadro 1. Valores promedios del Peso de los frutos, N° de larvas/Fruto y N° de larvas/Kg fruto, relacionados con los hospederos de *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha striata* y *Anastrepha serpentina*. Condiciones de laboratorio (T= 28 ± 1°C, HR= 75 ± 5% y Fotoperiodo 12:12).

Hospedero	Especie	Peso de los frutos (g)		N° larvas/ fruto		N°larvas/ Kg fruto
		$\sum \bar{X} \pm s$		$\sum \bar{X} \pm s$		
<i>Mangifera indica</i> (mango)	<i>Anastrepha obliqua</i>	4.883g	488,35±16,026g	124	12,4±16,026	25
<i>Psidium guajava</i> (guayaba)	<i>Anastrepha striata</i>	661,9g	66,19±12,852 g	40	4,0 ± 2,323	60
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen (níspero)	<i>Anastrepha serpentina</i>	1.373g	137,33±82,286g	86	8,6 ± 9,167	63

Cuadro 2. Valores correspondientes al número de pupas formadas y emergencia de adultos de *Anastrepha striata*, *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha serpentina*, obtenidas de las larvas en cada hospedero, en condiciones de laboratorio: 25 ± 1°C, 75 ± 5% HR y Fotoperíodo 12: 12.

Hospedero	Especie	Pupas formadas	Adultos emergidos			% de Emergencia
			♀	♂	♀+♂	
<i>Mangifera indica</i> (mango)	<i>Anastrepha obliqua</i>	31	11	11	22	70,97
<i>Psidium guajava</i> (guayaba)	<i>Anastrepha striata</i>	9	5	4	9	100,00
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen (níspero)	<i>Anastrepha serpentina</i>	21	10	9	19	90,48

larvas extraídas de los frutos de mango, guayaba y níspero fueron respectivamente 17,79; 22,50 y 22,09% para *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*, lo que representan porcentajes muy bajos, que podrían estar determinados por las condiciones de cría en el laboratorio.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que la longitud de las larvas del 3er instar, no es un carácter que pueda separar las especies en estudio, ya que son muy similares. El número de carinas orales y el número de dígitos observados en los espiráculos anteriores que fueron respectivamente de 7 y 14-13,8 para *A. obliqua* y de 7 y 13,8-14 para *A. striata* permite separar estas dos especies de *A. serpentina* (14 y 17,6-17,4). La forma de los lóbulos anales es diferente en cada una de las especie siendo

un lóbulo entero en *A. obliqua*, lóbulo semibífido en *A. striata* y lóbulo bífido en *A. serpentina*, lo que permite separar las tres especies. En cuanto a los hospederos, se registró para mango la emergencia de *A. obliqua*; en el caso de guayaba *A. striata* y en níspero *A. serpentina*. No se observaron larvas de moscas de la fruta utilizando como hospedante frutos de especies botánicas, diferentes a las referidas como preferidas.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a Fidel Ramos, Eduardo Sandoval y Pedro Morales (Personal del INIA-Ceniap) por todo el apoyo operativo dado para hacer posible la realización del presente estudio. Además hacemos un reconocimiento especial a los investigadores: Juan Barrera, Liliana López, Pablo Montoya, Emilio Hernández, Jorge Cancino y

Pablo Liedo de la hermana República de México [El Colegio de la Frontera del Sur (ECOSUR)], por las orientaciones y apoyos cognoscitivos dados durante la conducción de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. 2001. Evaluación de trampas y formulaciones atrayentes para la captura de *Anastrepha obliqua* (Macquart) en un huerto de mango. [Trabajo de Grado]. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 48 p.
- Aluja, S. M. 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta. 1ra ed. Editorial Trillas. México. 251 p.
- Berg, G. H. 1994. Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia Tephritidae. San Salvador, República del Salvador. 36, p. [Internet]. Julio 2011. Disponible en: <http://Oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/CLAVEILUSTRADA/MoscadelafrutaTephritidae.pdf>.
- Caraballo, J. 2001. Diagnósis y clave pictórica para el género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. *Entomotropica*. 16(3): 157-164.
- Castillo, A. 1997. Susceptibilidad de poblaciones larvales y adultas de *Anastrepha obliqua* (Macquart), al tratamiento hidrotérmico y consumo de cebos tóxicos. [TrabajodeGrado]. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 67 p.
- Castillo, A. 2013. Incidencia del tratamiento hidrotérmico aplicado en la fase larval de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) sobre la descendencia de la especie. [Tesis de Maestría]. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Postgrado en Entomología. Maracay. 76 p.
- Cerdá, V. 2001. Efectos del tratamiento hidrotérmico y de la composición de dos cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) sobre la descendencia de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). [Trabajo de grado]. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 72 p.
- Frías, D. 2001. Diferencias gnéticas y morfológicas de los estados inmaduros de dos razas de *Rhagoletis conversa* (Bréthes) (Diptera: Tephritidae) asociadas a plantas *Solanum*: distribución geográfica y posible origen en simpatria de una especie. *Revista Chilena de Historia Natural* 74(1): pp. 9-10. Disponible: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=0716-078X20010000&script=sci_issueoc.
- Frias, D.; D. Selivon; V. Hernández –Ortiz. 2006. Taxonomy of Inmature Stages: New Morphological Characters for Tephritidae Larvae Identification. Fruit Flies of Economic Importance: From Basic to Applied Knowledge. Proceedings of the 7th. International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance. San Salvador. Brasil. pp. 29-44. Disponible: <http://www.moscamed.org.br/Pdf/Cap03.pdf>.
- González, M. 1998. Cría y biología de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) [Tesis de Maestría]. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 87 p.
- Hernández-Ortiz, V. 1992. El género *Anastrepha* Schiner en México (Diptera: Tephritidae): taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Instituto de Ecología, Sociedad Mexicana de Entomología. Xalapa, Veracruz. 162 p.
- Hernández, R. 2010. Manual Técnico para la Identificación de Moscas de la Fruta. Versión 3. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección de Moscas de la Fruta. México. 36 p. Disponible: <http://www.google.co.ve/#hl=es&q=manual+tecnico+para+identi2011>.
- Korytkowshi, G.; D. Ojeda. 1968. Especies del género *Anastrepha* Schiner 1868 en el Nor-oeste peruano. *Rev. Per. Entomol.* 11(1): 32-70.
- López, L. 1996. Morfología de estados inmaduros. En: Memorias X Curso Internacional sobre Moscas de la fruta. Metapa de Domínguez, Chiapas, México. pp. 73-75.
- Luque, L. 2005. Evaluación de formulaciones atrayentes para *Anastrepha obliqua* (Macquart), Diptera: Tephritidae y efecto de la fenología del cultivo de mango 'Haden' sobre las capturas. [Trabajo de Grado]. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 78 p.

- Márquez, J.; R. Cásares. 2014. Efecto de un tratamiento hidrotérmico sobre la descendencia de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). En: Memorias Jornadas de Investigación lapso (2009-2013). Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. pp. 682.
- Rodríguez, Y.; E. Blanco; A. Rodríguez. 2004. Caracterización morfológica de larvas de *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa* en Cuba. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). [Internet]. Agosto 2011. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1898E/A1898E.PDF>.
- Siller, G. 1990. Morfología e identificación de estados inmaduros. En: Memorias IV Curso Internacional sobre Moscas de la fruta. Módulo II. Metapa de Domínguez, Chiapas, México. pp. 2-3
- Sosa, F.; E. González; N. Sanabria de Albarracín. 2007. Incidencia de antracnosis en frutos de mango sometidos a tratamiento hidrotérmico para el control de *Anastrepha obliqua* (Insecta, Díptera, Tephritidae). Revista Fitopatología Venezolana 20: 21-24.
- Stone, A. 1942. The Fruit flies of the genus *Anastrepha*. United States Department of Agriculture. Miscelaneous Publication 439. 111 p.
- White, I. M.; M. Elson-Harris. 1992. CAB International. Melksham, UK, Redwood Press. 600 p.