

Trampas artesanales para la atracción y captura de mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens* Loew) (Diptera: Tephritidae) en mango (*Mangifera indica* L.)

Artisanal traps for the attraction and capture of Mexican fruit fly (*Anastrepha ludens* Loew) (Diptera: Tephritidae) in mango (*Mangifera indica* L.)

MARÍA IDALIA CUEVAS SALGADO¹, DIANA SARAI LÓPEZ RIVERA², ROGELIO OLIVER GUADARRAMA³ Y MARÍA EUGENIA BAHENA GALINDO⁴

Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Avenida Universidad 1001 Colonia Chamilpa. Cuernavaca Morelos. México. CP 62209. ¹idalia_cuesal@hotmail.com ²minadi_003@hotmail.com ³olivergr@cib.uaem.mx ⁴bahenam@cib.uaem.mx

Recibido: 24-03-15; Aceptado: 05-05-15.
ISSN: 0210-8984

Publicado online 22-05-2015

ABSTRACT

For the monitoring and control of *A. ludens* evaluated different artisanal traps, using the commercial trap McPhail as a witness. From the statistical point of view, the best treatments for the attraction of females were transparent artisanal trap and McPhail (witness), both with statistical equality; the first with 1,820 individuals (50.4%) and the second with 1,474 (40.8%). Followed by arrest warrant blue artisan trap with 149 flies (4.1%), white 123 (3.4%) and red 38 (1%). In males the best treatments corresponded to the transparent artisanal trap with 593 individuals (59.8%) and McPhail with 306 (30.8%), and with lower catch, trap blue with 49 individuals (4.9%), white 38 (3.8%) and red 5 (0.5%).

Key words: Artisan trap, capture, *A. ludens*, mango.

RESUMEN

Para el monitoreo y control de *A. ludens* se evaluaron diferentes trampas artesanales utilizando como testigo la trampa comercial McPhail. Desde el punto de vista estadístico, se determinó que los mejores tratamientos para la atracción de hembras correspondieron a la trampa artesanal transparente y McPhail (testigo), ambas con igualdad estadística; la primera con 1,820 individuos (50.4%) y la segunda con 1,474 (40.8%). A ellas le siguieron por orden de captura la trampa artesanal azul con 149 moscas (4.1%), blanca 123 (3.4%)

y roja 38 (1%). En machos los mejores tratamientos correspondieron a la trampa artesanal transparente con 593 individuos (59.8%) y McPhail con 306 (30.8%), y con menor captura la trampa azul con 49 individuos (4.9%), blanca 38 (3.8%) y roja 5 (0.5%).

Palabras clave: Trampas artesanales, captura, *A. ludens*, mango.

INTRODUCCIÓN

La mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens* Loew 1873) es considerada una plaga importante para la fruticultura mexicana, ya que afecta a una amplia variedad de frutos como cítricos y fundamentalmente mango (CEAEC, 2011); aunque también se reporta en durazno, ciruela, manzana, membrillo, zapote y aguacate entre otros (SAGARPA, 2002; EMBRAPA, 2002; WEEMS *et al.*, 2004; HERNÁNDEZ, 2007). *A. ludens* completa su ciclo aproximadamente en 30 días, esto dependiendo de las condiciones ambientales (MARÍN, 2002; WEEMS *et al.*, 2004). Su ciclo inicia cuando la hembra deposita los huevecillos en grupos de 10 en el interior de los frutos próximos a madurar, siendo capaz de producir en el curso de su vida alrededor de 400 a 800 (ALUJA, 1994; TEPARKUM, 1995). La eclosión de estos ocurre dos o cuatro días después de la oviposición, emergiendo pequeñas larvas que comienzan a alimentarse de la pulpa de su hospedero (ALUJA, 1994; FRANQUI & MEDINA, 2003; COTO & SAUNDERS, 2004).

El periodo larvario oscila entre 13 y 28 días pasando por tres instares (GÓMEZ., 2005; ICA, 2006). Cuando han completado su desarrollo, que generalmente coincide con el desprendimiento y caída del fruto, salen de éste y se entierran en el suelo para entrar al estado de pupa con duración de 14 a 23 días (LEYVA, 1988; MARÍN, 2002). Al finalizar emergen los adultos, los que inicialmente son incapaces de volar por tener las alas húmedas; sin embargo, cuando se han secado vuelan hacia el follaje de los árboles donde se alimentan de frutos maduros que presentan alguna herida, o bien de secreciones azucaradas de troncos y hojas reiniciando un nuevo ciclo (ALUJA, 1994).

Las moscas adultas presentan dimorfismo sexual y se les atribuye una longevidad de 10 a 11 meses para machos y cuatro o más para hembras. No obstante, tanto el desarrollo del ciclo biológico como la abundancia de la oviposición y la longevidad de adultos están influenciados directamente por la temperatura, tipo y disponibilidad de alimento. Finalmente, dado que su alimentación es variada y pueden nutrirse de diversas especies frutales, son capaces de presentar hasta 10 generaciones al año utilizando hospederos alternos (JIRÓN & HEDSTROM, 1988;

MARÍN, 2002; WEEMS *et al.*, 2004). La importancia de su daño sobre todo al cultivo de mango, se dimensiona al tomar en consideración que de este fruto se tienen plantadas más de 170,000 hectáreas. De acuerdo con ALUJA (1984), *A. ludens* es causante de daños directos (larvas en frutos) o indirectos (limitaciones en la comercialización) que pueden llegar a ocasionar pérdidas millonarias e incluso la desaparición de toda una zona frutícola.

Por tal motivo, el monitoreo y detección de sus poblaciones se lleva a cabo regularmente con trampas de vidrio o plástico McPhail cebadas con proteína hidrolizada (GUTIÉRREZ *et al.*, 1992; ALUJA, 1994; ALUJA *et al.*, 1996). No obstante, tanto el monitoreo como las acciones de control normalmente se encuentran restringidos a huertos tecnificados, ya que su implementación requiere importante inversión económica. En contraste, los huertos con tecnología incipiente se ven imposibilitados para realizar la metodología adecuada de control, razón por la cual es común encontrar altas densidades de mosca de la fruta, lo que provoca pérdidas considerables en su producción.

La problemática expuesta, justifica la búsqueda de nuevas alternativas de control orientadas fundamentalmente a los pequeños fruticultores. Bajo este contexto, en la presente investigación se plantea la utilización de trampas artesanales de diferentes colores elaboradas a partir de material reciclable, para la atracción y captura de mosca mexicana de la fruta bajo condiciones de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo entre los meses de abril a junio en una huerta de mango criollo (*Manguifera indica*) ubicada en Cuernavaca, Morelos, México. El área de estudio se localiza a una altitud promedio de 1480 msnm. Presenta una temperatura media anual de 20.6 °C y clima semicálido subhúmedo con precipitación total anual de 1145.8 mm. Se ubica entre los paralelos 18°22' y 19°07' de latitud norte y los meridianos 98°30' y 99°37' de longitud oeste de Greenwich (CONTRERAS *et al.*, 2006). La huerta cuenta con aproximadamente 100 árboles adultos cuya altura sobrepasa los 8 m distribuidos en una superficie de 23, 554 m². Un aspecto importante del área de estudio es el hecho de encontrarse libre de pesticidas, practicándose únicamente labores culturales que consisten básicamente en la recolecta y

disposición de frutos caídos en fosas. Esto favoreció el desarrollo de la investigación, ya que ello propició la abundancia de moscas que redundó en una mayor confiabilidad estadística.

Diseño de trampas

Las trampas utilizadas en el experimento se fabricaron a partir de botellas desechables de plástico (PET Tereftalato de Polietileno) de 3 litros de capacidad, tomando como base el modelo utilizado en trampas McPhail (Fig. 1).

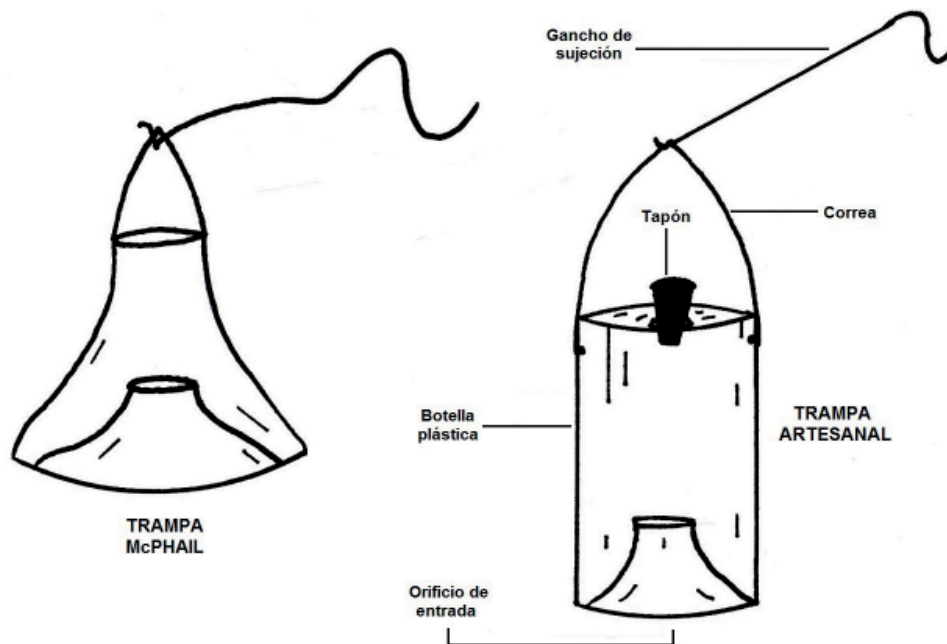


Fig. 1. Componentes de la trampa artesanal propuesta.

Fig. 1. Components of the proposed artisanal trap.

Se construyeron practicando a cada botella dos orificios: uno de aproximadamente 4 cm de diámetro en la parte superior, que se invaginó a través de calor hasta alcanzar una altura en el interior de 6 a 7 cm, mismo que sirvió para permitir la entrada de moscas atraídas por el cebo colocado en su interior. En lo que respecta al segundo orificio, éste se practicó en el lado

opuesto (base) con un diámetro de 2 cm, teniendo como función permitir el vaciado de la trampa con las moscas atrapadas. Finalmente, además de colocar un tapón al orificio anterior para impedir el escape de moscas, se efectuaron dos pequeñas perforaciones a los costados de la trampa para la sujeción de una correa de alambre galvanizado, la cual a su vez dio soporte al gancho utilizado para colgarla de la rama.

Los colores utilizados en las trampas se eligieron tomando como referencia la investigación desarrollada por RENDÓN & SALGADO (2012), en la que evaluaron bajo condiciones controladas la atracción de *A. ludens* a 30 colores diferentes mediante dispositivos de libre elección, empleando para su determinación el método RGB (Red, Green, Blue), que hace referencia a la composición del color en términos de la intensidad de los colores primarios. En sus resultados muestran como mejores tratamientos a los colores rojo intenso (RGB 239-0-3), azul intenso (25-25-249) y blanco (255-255-255), mismos que se eligieron para pintar las trampas empleadas en la presente investigación. Aunado a estos colores se incluyeron trampas transparentes, las cuales utilizaron CUEVAS *et al.* (2011) en su ensayo de campo con excelentes resultados. En resumen, se puede señalar que para la etapa experimental se manejaron trampas pintadas con tres colores alquidáticos; rojo, azul y blanco, en tanto que la transparente presentaban la estructura traslúcida de fábrica (Fig. 2).

Desarrollo experimental

Con base en las condiciones heterogéneas de distribución de las unidades experimentales, se optó por emplear un diseño estadístico de bloques al azar, dividiendo el área en cuatro bloques o repeticiones para evaluar 20 trampas (cinco por bloque) (Fig. 3); es decir, una de cada color incluyendo la McPhail que fungió como testigo para cada repetición. Por otra parte, el cebo atrayente se preparó con proteína hidrolizada comercial (CAPTOR 300), a dosis de dos litros de agua por 100 ml de proteína, solución con la que se afloja cada trampa a 200 ml.



Fig. 2. Trampas artesanales evaluadas en la investigación.
Fig. 2. Artisanal traps evaluated in research.



Fig. 3. Distribución de bloques y repeticiones de cada tratamiento.
Fig. 3. Distribution of blocks and repetitions of each treatment.

y colgándolas una vez más en la misma rama de donde fueron sustraídas. El material obtenido se introducía en alcohol al 70% y se etiquetaba para posteriormente ser cuantificado e identificado a través de las claves de HERNÁNDEZ (1992) y el apéndice técnico para la identificación de moscas de la fruta de la SAGARPA (2004).

Análisis de datos

Para el sustento científico de los resultados experimentales, se emplearon diversas pruebas estadísticas utilizando el paquete estadístico XLSTAT Versión 7.5.2. para Excel. En orden de procedimiento, en primer lugar se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (0.05) para determinar la normalidad de datos, al no existir ésta se utilizó la transformación logarítmica $\log(x)$ para su normalización. Como siguiente paso se llevó a cabo el análisis de varianza al 95%, a fin de confirmar la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; y finalmente, la comparación múltiple de medias de Tukey también con intervalo de confianza del 95% para determinar los tratamientos diferentes.

En total se realizaron 12 colectas (una por semana), en cada una de las cuales se desarrolló la siguiente metodología. Se colocaba cada trampa cebada con el atrayente en la rama de un árbol de mango a una altura aproximada de 2 a 3 m. A la semana siguiente se revisaban y colectaba su contenido, renovando nuevamente el atrayente

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efectividad de Trampas en hembras

El análisis de varianza manifestó diferencias significativas entre tratamientos ($F=32.496 < Pr 0.0001$), en tanto que la comparación múltiple de medias de Tukey destacó como tratamientos sobresalientes por tener las medias más altas, a la trampa artesanal transparente y McPhail (Tabla I).

Tabla I. Ordenación y agrupamientos de Tukey en hembras.

Table I. Order and grouping of Tukey in females.

Categorías	Media	Agrupamientos		
Transparente	2.653	A		
McPhail	2.493	A		
Azul	1.537		B	
Blanca	1.471		B	
Roja	0.770			C

De lo expuesto es importante destacar, que a pesar de que ambas trampas fueron estadísticamente iguales, en realidad existió cierta diferencia entre las mismas. La trampa artesanal transparente capturó 346 moscas más que la McPhail, esto es 50.4% y 40.8% respectivamente; es decir 9.6% más, lo que implicaría una mayor eficiencia de captura. En orden de importancia le siguieron la trampa azul con 4.1%, blanca 3.4% y roja 1%, porcentajes calculados a partir del total de moscas capturadas ($3,604 = 100\%$).

Para detallar este comportamiento de captura se desarrolló la Tabla II, que muestra las observaciones de cada trampa a lo largo de las 12 colectas. En ésta se pueden separar las trampas en dos grupos: McPhail y transparente y trampas coloreadas, esto con respecto a su abundancia de moscas. En ambos casos, sus capturas están considerablemente alejadas o dispersas de la media total (\bar{X} 720.8, DS 855.2), el primer grupo por arriba de la misma y el segundo grupo por debajo. Esto como es evidente y complementando los estadísticos, sugiere diferencias importantes entre la efectividad de cada trampa. De igual forma, la DS de la trampa McPhail (105.1) y transparente (137.1) marcan significativa dispersión de valores con respecto a su media, esto se explica por el proceso normal de captura; es decir, un alto número de moscas atraídas al inicio de las colectas y su

Tabla II. Captura de hembras por trampa y periodo de colecta.
Table II. Capture of females per trap and collection period.

TRAMPA	COLECTA ♀												Σ	\bar{X}	DS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
McPhail	207	222	237	226	275	48	24	140	70	9	10	6	1474	122.8	105.1
Transparente	90	334	422	285	223	169	126	78	57	18	9	9	1820	151.6	137.1
Blanca	25	0	10	20	8	8	9	17	11	5	8	2	123	10.2	7.2
Roja	0	4	10	3	11	7	2	1	0	0	0	0	38	3.1	4.0
Azul	2	6	53	21	28	12	9	9	5	3	1	0	149	12.4	15.2
													Σ	3604	
														\bar{X}	720.8
														DS	855.2

consecuente disminución en el transcurso de las mismas, efecto atribuible a la reducción poblacional por efecto de las trampas.

Este resultado coincide parcialmente con las observaciones realizadas por CUEVAS *et al.* (2011), quienes compararon la efectividad de captura de una trampa artesanal transparente similar a la utilizada en este experimento y la trampa comercial McPhail (en la misma especie y con los dos sexos). En sus resultados señalan que ambas tuvieron igualdad estadística, no obstante numéricamente hablando mencionan la superioridad de la trampa McPhail por 658 moscas. Por tanto, los dos experimentos obtuvieron igualdad estadística para ambas trampas, sin embargo en el actual ensayo la mejor trampa fue la artesanal transparente, en tanto que en el de CUEVAS *et al.* (2011) lo fue la McPhail. Finalmente con base en los estadísticos, se determinó que para hembras las trampas de colores no mostraron atracción significativa en la plaga.

Efectividad de Trampas en machos

Con respecto a la captura de machos, el análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos ($F=78.709 < Pr 0.0001$), mientras que la comparación múltiple de medias de Tukey indicó igualdad estadística para la trampa artesanal transparente y McPhail (Tabla III).

Tabla III. Ordenación y agrupamientos de Tukey en machos.

Table III. Order and grouping of Tukey in males.

Categorías	Media	Agrupamientos		
Transparente	2.166	A		
McPhail	1.856	A		
Azul	1.040		B	
Blanca	0.936		B	
Roja	0.075			C

Pese a esta igualdad y similar a lo sucedido en hembras, la trampa artesanal transparente superó con 287 individuos a la testigo McPhail, situándolas por lo tanto con un captura estimada de 59.8% y 30.8% respectivamente. De igual modo, quedó establecido que las trampas coloreadas mostraron baja atracción, iniciando la azul con captura de 4.9%, blanca 3.8% y roja 0.5%. Lo anterior se clarifica en la Tabla IV, donde destaca el comportamiento de atracción para cada trampa. Al igual que en hem-

Tabla IV. Captura de machos por trampa y periodo de colecta.
Table IV. Capture of males per trap and collection period.

TRAMPA	COLECTA ♂												Σ	\bar{X}	DS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
McPhail	61	58	18	54	34	12	7	41	12	3	1	5	306	25.5	22.8
Transparente	10	91	155	102	60	58	44	33	15	13	7	5	593	49.4	46.6
Blanca	8	0	2	5	2	2	4	7	5	1	2	0	38	3.1	2.6
Roja	0	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	5	0.4	0.6
Azul	0	3	18	8	4	4	2	4	5	1	0	0	49	4.0	4.9
													Σ	991	
														\bar{X}	198.2
														DS	251.3

bras, para este sexo la DS (251.3) indicó alta dispersión de valores con respecto a la media (198.2), revelando diferencias importantes de captura para las diversas trampas. Bajo este contexto, es evidente que la trampa más eficiente fue la artesanal transparente con un promedio de captura de 49.4 moscas, seguida de la McPhail con 25.5, y similar al caso anterior, las diversas DS se explican por la fluctuación poblacional de moscas en las diferentes colectas.

Con respecto a las trampas de colores, el resultado difiere con el experimento de laboratorio desarrollado por RENDÓN & SALGADO (2012), quienes con dispositivos de libre elección determinaron que los colores blanco, rojo y azul utilizados de manera individual son efectivos para atraer adultos de *A. ludens*. La divergencia de resultados pudiera tener su explicación en el confinamiento de organismos así como en las condiciones medioambientales, particularmente las referidas a la luz, ya que probablemente la percepción de los colores bajo la influencia de luz solar sea diferente a la registrada con luz artificial, aunado a los contrastes de luz y sombra del entorno.

Preferencia sexual

En relación a la preferencia sexual, los puntos anteriores abordaron en cierta medida la predilección de los sexos por las diversas trampas evaluadas. Para este caso en particular, se desarrolló una gráfica que tomó como parámetro de medición la totalidad de moscas capturadas (Fig. 4). A partir de este porcentaje, se calculó el correspondiente a cada sexo y trampa de acuerdo a la cantidad de moscas atrapadas.

Bajo este contexto, el gráfico muestra que todas las trampas atrajeron en mayor o menor medida moscas hembra, siendo comparativamente menor la cantidad de machos capturados. La probable explicación del predominio de hembras está vinculado en primer lugar a la proporción sexual en campo, la que de acuerdo con NOLASCO & LANNACONE (2008) se estima en 1.7:1. Por otra parte, LOERA (2009) señala que debido a la naturaleza del cebo (proteína hidrolizada), es usual una proporción de captura de dos hembras por macho, efecto atribuible a su composición química que de acuerdo con ALUJA (1994) presenta fundamentalmente elementos proteicos, cuyos aminoácidos son esenciales para el desarrollo ovárico y maduración sexual de hembras. Retomando la Figura 4, se aprecia claramente la preferencia que tuvieron ambos sexos a la trampa artesanal transparente, superando ampliamente la captura obtenida con la trampa testigo McPhail. La razón de dicha preferencia aún no ha sido establecida, ya que ambas

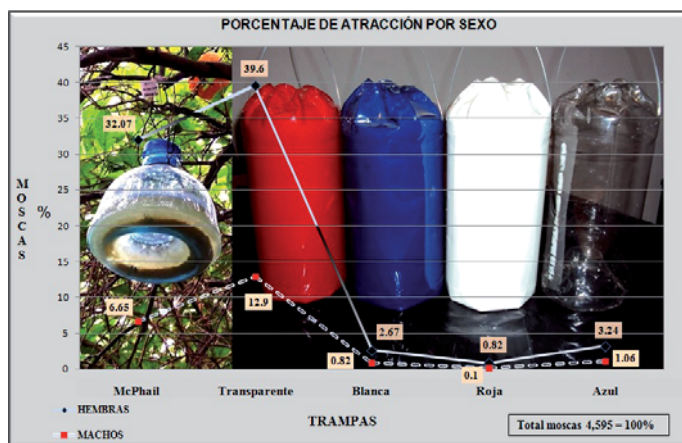


Fig. 4. Promedio porcentual de preferencia sexual de *A. ludens* con respecto a las trampas evaluadas.

Fig. 4. Average percentage of sexual preference of *A. ludens*, with respect to evaluated traps.

son traslúcidas aunque construidas con diferente material, plástico y vidrio respectivamente. Se especula que probablemente los factores que pudieron influir en la atracción estén relacionados con la forma de las mismas o su reflexión, variables que requeriría nuevos ensayos para alcanzar una conclusión.

Los resultados expuestos muestran la potencialidad de la trampa artesanal transparente, que como fue señalado se fabricó a partir de botellas plásticas reciclables, característica que las hace substancialmente económicas. Es por ello que su uso podría no limitarse únicamente al monitoreo, sino que tendría la capacidad de emplearse como un método de control alternativo o complementario para reducir la incidencia de la plaga.

BIBLIOGRAFÍA

- ALUJA, S. M., 1984. *Programa Mosca del Mediterráneo. Manejo integrado de las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae)*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 240 p.
- ALUJA, S. M., 1994. *Manejo integrado de la mosca de la fruta*. Editorial Trillas. Primera reimpresión. México. 251 p.
- ALUJA, S. M., H. HURTADO, P. LIEDO, M. CABRERA, F. CASTILLO, J. GUILLEN & E. RÍOS., 1996. Seasonal population fluctuations and ecological implications for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial mango orchards in Southern Mexico. *Journal of Economic Entomology*. 89: 654-667.
- CEAEC, 2011. *Agenda de innovación estatal, Guerrero*. Centro de Estudios Avanzados y Estrategia Competitiva. Fundación Produce Guerrero. pp. 13-21.
- CONTRERAS, M. T., J. M. THOMAS, J. B. DELGADO, M. T. SALGADO, O. P. MORALES, P. H. ASCENCIO, *et al.* 2006. Marco de referencia físico. En CONTRERAS, M. T. F. J. MONROY & J. B. DELGADO (Ed.): *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio*

- del Estado: 7-20. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- COTO, D. & L. SAUNDERS. 2004. *Insectos plaga de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central*. CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 155 pp..
- CUEVAS, S. M. I., C. R. NÁPOLES & N. C. CRUZ., 2011. Evaluación de trampas artesanales y cebos naturales para la atracción de la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens* Loew) (Diptera: Tephritidae) en mango (*Mangifera indica* L.). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 49: 327-331.
- EMBRAPA, 2002. Identificacao de Moscas-das-Frutas Quarentenárias para o Brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Boletín de Pesquisa e Desenvolvimento*. 25: 13-15.
- FRANQUI, R. R. & G. S. MEDINA. 2003. *Identificación de insectos de posible introducción a Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico. 15 pp.
- GÓMEZ, M. 2005. *Las moscas de la fruta*. Boletín Técnico. Instituto Colombiano Agropecuario. 72 pp.
- GUTIÉRREZ, S. J., F. J. REYES, C. A. VILLASEÑOR, H. W. ENKERLIN & R. A. PÉREZ., 1992. *Control integrado de mosca de la fruta*. SARH-DGSV. 34 p.
- HERNÁNDEZ, O. V., 1992. *El género Anastrepha Schiner en México (Diptera: Tephritidae): Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes*. Instituto de Ecología y Sociedad Mexicana de Entomología, A. C. Pub. No. 33. México. 162 pp.
- HERNÁNDEZ, O. V., 2007. Diversidad y biogeografía del género *Anastrepha* en México. En S y G Editores: *Moscas de la fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae), Diversidad, biología y manejo*. pp. 53-76.
- ICA, 2006. *Algunas especies de moscas de la fruta exóticas para Colombia*. Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Proyecto: Protección Fitosanitaria a la Producción de Frutales en Colombia. 19 pp.
- JIRÓN, L. F. & I. HEDSTROM. 1988. Occurrence of fruit flies of the gender *Anastrepha* and *Ceratitidis* (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. *Florida Entomologist*, 71: 63-73.
- LEYVA, J. L. 1988. Temperatura umbral y unidades calor por los estados inmaduros de *Anastrepha ludens* (Loew) (Diptera: Tephritidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 74: 189-196.
- LOERA, G. J., 2009. *Anastrepha ludens* (Loew.) *Mosca mexicana de la fruta*. Ficha Técnica 4. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. 31 p.
- MARIN, P. M. 2002. *Identificación y caracterización de moscas de las frutas en los Departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío*. Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Agronomía. Colombia. 29 pp.
- NOLASCO, N. & J. LANNACONE., 2008. Fluctuación estacional de mosca de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en trampas McPhail en Piura y en Ica, Perú. *Acta Zoológica Mexicana*. 24(3): 33-44.
- RENDÓN, D. L. & M. C. SALGADO., 2012. Evaluación de estímulos cromáticos como mecanismo de atracción para mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens* loew) (Diptera: Tephritidae). En UAEM (Ed.): *Educación, Investigación y Ciencia*: 118. México.
- SAGARPA, 2002. *Procedimiento para la certificación de frutos frescos del área libre de moscas de la fruta en Sonora, con destino a Estados Unidos*. México. pp. 12-16.
- SAGARPA, 2004. *Apéndice técnico para el reconocimiento de frutos hospederos de moscas*

- de la fruta del género Anastrepha y Rhagoletis pomonella*. Dirección de moscas de la fruta. 31 p.
- TEPARKUM, S. 1995. *Pest of Mango*. Department of Horticulture. Virginia Polytechnic Institute & State University. 3 pp.
- WEEMS, H. F., J. B. HEPPNER, G. J. STECK, T. R. FASULO & J. R. NATION, 2004. *Mexican fruit fly*. DPI Entomology Circulars 16. Publication Number EENY-201. pp. 260-275.