

## INTERACCIÓN DE *Anastrepha* spp. Schiner (DÍPTERA: TEPHRITIDAE), EN LA RELACIÓN PLANTA-FITÓFAGO-PARASITOIDE EN TRASPATIO, CAMPECHE, MÉXICO

María de Jesús García-Ramírez✉ y Enrique Antonio-Hernández

Universidad Autónoma de Campeche. Escuela Superior de Ciencias, Agropecuarias, calle 53 D/C, col. Esfuerzo y Trabajo núm. 2, Escárcega, Campeche, México, C. P. 24350.

✉ Autor de correspondencia: [mjgarcia@uacam.mx](mailto:mjgarcia@uacam.mx)

**RESUMEN.** El objetivo del presente estudio fue conocer la interacción trófica de las especies de *Anastrepha*, Schiner (Diptera:Tephritidae) en traspatio en el sureste del estado de Campeche en México. Se muestrearon cinco especies de frutales: *Citrus aurantium* L. 1753 (Rutaceae), *Citrus sinensis*, Osbeck, (Rutaceae) *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) *Talissia olivaeformis* H.B.K. (Sapindaceae) y *Zuelannia Guidonea* (Sw.) Britton y Millsp, (Flacourtiaceae), infestados con larvas de *Anastrepha*. Los frutos se transportaron al laboratorio de la Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Campeche en donde se realizó la disección de estos, y la extracción de larvas de tercer estadio. Las moscas obtenidas fueron identificadas como: *A. ludens* (Loew) 1873, *A. obliqua* (Macquart) 1835, *A. striata* (Schiner) 1868, *A. fraterculus* (Wiedemann) 1830, y *A. zuelaniae* (Stone) 1942. Los índices de infestación de larvas por kg de fruta se encontraron entre 123 y 3091. Se determinaron cinco géneros de parasitoides: *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Himenoptera: Braconidae), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), 1911 (Himenoptera: Braconidae), *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes), (Himenoptera: Figitidae), *Opius bellus* (Gaham) 1930, (Himenoptera: Braconidae), *Odontosema* spp. y *Odontosema anastrephae* (Himenoptera: Figitidae) (Borgmeier), 1935. Los porcentajes de parasitismo fluctuaron entre 3.0 y 30.7.

**Palabras clave:** *Odontosema anastrephae*, *Opius bellus*, *Anastrepha fraterculus*, Control biológico.

### Interaction of *Anastrepha* spp. Schiner (Diptera: Tephritidae), in the relation host plant-phytophagous-parasitoid backyard orchard, Campeche, Mexico

**ABSTRACT.** The objective of this work to know the trophic interaction of *Anastrepha Scheiner* (Diptera:Tephritidae) in Backyard orchards in the southeast region of Campeche, Mexico. Five species of fruits were infested by flies belongs to genus *Anastrepha*: *Citrus aurantium* L. 1753 (Rutaceae), *Citrus sinensis*, Osbeck, (Rutaceae) *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) *Talissia olivaeformis* H.B.K. (Sapindaceae) y *Zuelannia Guidonea* (Sw.) Britton y Millsp, (Flacourtiaceae). The collection period was from June to September 2014 and 2015. The material collected was transported to the laboratory of the Escuela Superior of Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma of Campeche. The fruits were dissected and inspected for fruit flies larva presence. The flies obtained belong to three species: *A. ludens* (Loew) 1873, *A. obliqua* (Macquart) 1835, *A. striata* (Schiner) 1868, *A. fraterculus* (Wiedemann) 1830, y *A. zuelaniae* (Stone), 1942. The percentage of index of infesting obtained fluctuated from 123 and 3091. Were determined five species of parasitoid: *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Himenoptera: Braconidae), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), 1911 (Himenoptera: Braconidae), *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes), (Himenoptera: Figitidae), *Opius bellus* (Gaham) 1930, (Himenoptera: Braconidae), *Odontosema* spp. y *Odontosema anastrephae* (Borgmeier), 1935. The percentage of index of infesting obtained fluctuated from 3.0 y 30.7.

**Keywords:** *Odontosema anastrephae*, *Opius bellus*, *Anastrepha fraterculus*, biological control.

### INTRODUCCIÓN

El estado de Campeche en México por su cercanía al Golfo de México y Mar Caribe cuenta con gran diversidad de microclimas y vegetación nativa, condiciones propicias para la proliferación de especies de *Anastrepha* algunas consideradas como un problema fitosanitario con pérdidas económicas en la fruticultura de las regiones tropicales y subtropicales (Hernández, 1992, Aluja 1994), y otras especies que no constituyen impacto económico pero que si llevan a cabo su ciclo biológico en frutos comerciales y silvestres. Aunado a lo anterior existen otros insectos como los

himenópteros que actúan como enemigos naturales regulando poblaciones de *Anastrepha* spp, los cuales son generalmente ignorados, así como su beneficio e impacto en el ambiente. En comunidades rurales del estado de Campeche existen los huertos de traspatio que reflejan semejanza en su estructura y función a los ecosistemas donde pertenecen (Montemayor *et al.*, 2007). Los árboles frutales constituyen un factor importante dentro de estos sistemas y son potenciales hospederos de especies del género *Anastrepha*. Hasta 2008 en Campeche se conocía la presencia de diez especies de Moscas de la fruta, pero todas capturadas con sistema de trapeo y un atrayente alimenticio (García *et al.*, 2008; Tuchuc *et al.*, 2008), y fue hasta que se dieron a conocer trabajos realizados directamente con frutos, donde se hace mención a la interacción de parasitoides himenópteros de las familias, Braconidae y Figitidae, asociados a especies de *Anastrepha* (García *et al.*, 2009 y 2010).

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la interacción que existe entre las especies de *Anastrepha* y sus parasitoides presentes directamente en frutos colectados en huertos de traspatio, así como determinar la abundancia relativa de las especies de importancia económica y no económica de dichos tefritidos.

## MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo se llevó a cabo en la región sureste del estado de Campeche en México, (18° 29' N y 90° 55' W, con una altitud de 42.6 m, y temperatura cálida sub-húmeda con lluvias en verano). Las colectas se llevaron a cabo en tres localidades rurales del municipio de Francisco, Escárcega, el muestreo frutal fue semanal, de junio a septiembre de 2014 y 2015, época en la que se reorta la mayor infestación de moscas de la fruta en traspatio (García *et al.*, 2012). Los frutos colectados fueron: *Citrus aurantium* L. 1753 (Rutaceae) (naranja agría), *Citrus sinensis*, Osbeck, (Rutaceae) (naranja dulce), *Psidium guajava* L. (Myrtaceae) (guayaba), *Talissia olivaeformis* H.B.K. (Sapindaceae) (guaya) y *Zuelannia Guidonea* (Sw.) Britton y Millsp, (Flacourtiaceae) (permentina); especies comunes en traspatio de la región.

Se visitaron nueve casas con huertos de traspatio donde había árboles en fructificación, con avanzado grado de maduración, estos fueron colectados tanto de la parte arbórea como los que se encontraban tirados en el suelo. Estos fueron transportados en cubetas de plástico de 10 litros de forma separada por especie colectada al laboratorio de la Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Campeche.

En el laboratorio los frutos se pesaron y fueron disectados para la extracción de larvas de tercer estadio de *Anastrepha* spp. estas fueron cuantificadas y colocadas en cajas Petri de 5 x 10 cm con tierra esterilizada en grupos de 50 de cada fruto colectado, después de 10 días, tiempo estimado de pupación se procedió a la revisión de cajas para hacer conteo de pupas las cuales se separaron de forma individual en vasos de plástico de 5 x 5 cm. El material biológico se mantuvo en el laboratorio a temperatura ambiente (32 + - °C), estos se revisaban diariamente para registrar la emergencia de moscas adultas (macho y hembras) y/o posibles parasitoides. Cuando emergieron los adultos (moscas o parasitoides), fueron depositados en viales ámbar de vidrio de 4 cm con alcohol al 70 % y posteriormente fueron identificados, siguiendo las claves de Zuchii (2000) y Korytkowski (2008) para moscas de la fruta; los parasitoides fueron identificados empleando las claves de Wharton (1988).

Para el análisis de datos, se determinó el índice de infestación, abundancia relativa e índice de parasitismo del material obtenido con las fórmulas utilizadas por: Nuñez *et al.*, 2004 y Schliserman y Ovruski; 2004.

\_ % de Infestación = Numero de larvas de tercer estadio/ Kg, fruta colectada X 100.

$\% \text{ de parasitismo} = \text{Número de parasitoides adultos} / \text{Número de pupas viables} \times 100.$

$\text{Abundancia relativa} = \text{Número total de insectos de una especie} / \text{Número total de Insectos emergidos} \times 100.$

Muestra de los especímenes y plantas fueron depositados en la colección entomológica y herbario de Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias y el Centro de Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Campeche.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En *C. aurantum* se obtuvieron en total 888 larvas de tercer instar de las que emergieron 456 adultos manteniendo la proporción de sexos 1:1, la especie abundante fue *A. ludens* *A. ludens* (Loew) 1873, interactuando con *A. obliqua* (Macquart) 1835, en una relación entre 67-77 % y 22-33 % respectivamente, mientras que los índices de infestación se mantuvieron similares en ambos periodos de muestreo por especie de mosca (Cuadro 1). Schliserman y Ovruski, en 2004, emiten la teoría de que cuando la relación de abundancia relativa de una especie en un hospedero tiene una diferencia del 70 % o más, se trata de una planta que está sirviendo de refugio a la plaga secundaria al no estar la disponibilidad de su hospedero de preferencia. Aunado a lo anterior, se tienen los datos de que en el estado de Campeche en huertos de mango la principal especie encontrada es *A. obliqua* (García *et al.*, 2008, Tucuch *et al.*, 2008), sin embargo durante la colecta del material biológico para la generación del presente documento, en el traspatio, si se observó la presencia de árboles de mango, pero no hubo disponibilidad de frutos; lo cual da la pauta para pensar que *A. obliqua* utiliza a *C. aurantum* como reservorio en bajas poblaciones, para mantenerse presente, hasta esperar su hospedero de preferencia.

En *C. sinensis* se recuperaron 45 larvas de tercer estadio, emergiendo 11 adultos de *A. ludens* en proporción de sexos 1:1 con índice de infestación similar en ambos periodos. En los Cuadros 1 y 2, se observa una clara diferencia en la preferencia de *A. ludens* hacia frutos de *C. aurantum*, con índices de infestación mayores en comparación con *C. sinensis*, pero en este último se observó la interacción de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead), (Himenoptera: Braconidae), en ambos periodos de tiempo con índice de parasitismo de 6.25 y 30.27 % respectivamente; se sabe que esta avispa es uno de los parasitoides exóticos que se han liberado hasta su establecimiento (Ovruski *et al.*, 2000) y aunque no se tiene el dato que en el estado de Campeche se realicen estas liberaciones, los resultados indican que la avispa está presente en el traspatio de forma natural. Sustentando lo anterior en la naranja agría aunque en menor proporción también se encontró la interacción de dos avispas *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), (Himenoptera: Braconidae) y *D. longicaudata*, insectos previamente reportados como parasitoides de *Anastrepha* spp. (López *et al.*, 1999) pero que no se habían reportado en el estado de Campeche recuperados de frutos de la familia Rutacea, en huertos de traspatio.

De los frutos de *P. guajava* se obtuvieron 1,742 larvas de las que emergieron 1068 adultos en proporción sexual 1:1, las especies recuperadas fueron: *A. fraterculus* (Wiedemann) 1830, y *A. striata* (Schiner) 1868 en proporción de 79 y 30 % respectivamente en ambos periodos y manteniendo el índice de infestación entre 2530 y 2899 (Cuadros 1 y 2). En un estudio realizado por García *et al.* (2009) se reporta que la abundancia relativa de especies de moscas en frutos de guayaba fue de 80 y 20 % siendo *A. striata* la especie más abundante durante dos años de muestreo, ellos mencionan que *A. fraterculus* es una especie se va posesionando como principal plaga en el cultivo de guayaba en el estado de Campeche y con el tiempo desplace a *A. striata* considerada la principal plaga de estos frutos. Aluja *et al.* (2000) mencionan que en el estado de Veracruz en

México, en frutos silvestres de guayaba se presentan *A. striata* y *A. fraterculus* alternando su abundancia relativa por ciclo de cultivo, ellos plantean la teoría de la regulación de especies, en donde la plaga secundaria regula a la primaria evitando que puede llegar a ser un problema fitosanitario y desplazarse a cultivos comerciales. En el presente trabajo en los resultados de dos años, no se observó la alternancia de especies de *Anastrepha*, pero si se dan indicios para avalar, la teoría del desplazamiento de una plaga primaria por una secundaria. También se encontró la interacción de dos especies de himenópteros, *Aganaspis pelleranoi* (Bréthes) (Himenoptera: Figitidae) y *D. areolatus*, con un nivel de parasitismo entre 7 y 12m% respectivamente; los datos corroboran lo reportado por (García *et al.*, 2009) para el estado de Campeche y (Hernández *et al.*, 2006) para el estado de Yucatán en la relación “planta-fitófago-parasitoide” en similar porcentaje de parasitismo.

En frutos de *T. olivaeformis*, se obtuvieron 1,980 larvas de tercer estadio de las que emergieron 1,648 moscas adultas de las especies de *A. fraterculus* y *A. ludens* en proporción de abundancia de 99 a 1 % respectivamente, mientras que los índices de infestación se mantuvieron similares, y la proporción de sexos se mantuvo 1:1 en ambos periodos de muestreo; también se encontró la interacción de dos especies de himenópteros, *D. areolatus* y *Opius bellus* (Gahan) 1930, (Himenoptera: Braconidae) especie reportada por primera vez en el presente documento en frutos de *T. olivaeformis* en el estado de Campeche en huertos de traspatio. Guagliomi (1966) en un muestreo en Venezuela reporta haber recuperado especies de *Anastrepha* spp. en frutos de guaya, pero nunca se determinó la especie de las moscas. Fue hasta que García *et al.* (2010) reportan haber encontrado a *A. fraterculus* y *A. ludens* de estos frutos en una relación 99 a 1 % respectivamente, lo cual es similar en el presente trabajo. También estos mismos autores hacen mención de la interacción con *D. areolatus*; este parasitoide ha sido relacionado en varios estudios con *A. fraterculus* (López *et al.*, 1999; Schliserman y Ovruski, 2004; Hernández *et al.*, 2006).

En el caso de *Z. guidonea* se obtuvieron un total de 1,169 larvas de tercer estadio con la emergencia de 731 moscas adultas, la relación de sexos fue de 1.4 machos por 1 hembra en ambos periodos de muestreo. En el muestreo de 2014, las especies encontradas fueron *A. fraterculus*, *A. ludens* y *A. zuelaniae* (Stone) 1942, esta última no había sido reportada en el estado de Campeche hasta el presente reporte, las proporciones de abundancia relava fueron de 6.6, 6.8 y 86.5 % respectivamente, con un índice de infestación de 3091. En el segundo periodo de muestreo 2015, la única especie encontrada fue *A. zuelaniae* con un índice de infestación de 830, considerablemente más bajo respecto al primer muestreo. En cuanto a la presencia de la interacción de himenópteros en 2014 se encontraron tres especies que fueron; *Odontosema* spp., *Odontosema anastrephae* (Borgmeier), 1935 (Himenoptera: Figitidae) y *A. pelleranoi*.

En 2015 se observa la interacción de dos himenópteros: *D. areolatus* y *A. pelleranoi*. En cuanto a la presencia de especies de *Anastrepha* encontradas en permentina, varios autores mencionan únicamente la relación de *A. zuelaniae* asociada a frutos de *Z. guidonea*, (Norrbom y Kim 1988; Foote *et al.*, 1993), lo cual coincide con el presente trabajo en 2015; también hay un reporte en donde se menciona a *A. fraterculus* y *A. striata* en frutos de permentina, interactuando con *D. areolatus* y *O. anastrephae* (García *et al.*, 2010), lo que resulta similar en lo encontrado en el presente trabajo en 2014. De manera general, respecto a los resultados de ambos periodos se podría pensar que *A. zuelaniae* se va posesionando de su hospedero como plaga primaria en el estado de Campeche, mientras que *A. fraterculus* podría definirse como una plaga secundaria presente en frutos de permentina; mientras que *A. ludens* utiliza el hospedero como reservorio, pero para sustentar dichas afirmaciones es necesario seguir con la investigación en huertos de traspatio para corroborar la teoría. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variables de: % infestación de larvas por fruto, abundancia relativa por especie de *Anastrepha*, y parasitoides emergidos en los diferentes hospederos, e índice de parasitismo registrado en 2014 y 2015.

Hospedero	Kg Fruta	% de infestación	<i>Anastrephas</i> spp. (A. R. %)	% Parasitismo	Parasitoides (A. R.)
<i>C. aurantium</i>	114	775	<i>A. ludens</i> 72.1	7.4	<i>D. aerolatus</i>
			<i>A. obliqua</i> 27.7		<i>D. longicaudata</i>
<i>C. sinensis</i>	37	126	<i>A. ludens</i> 100.0	18.2	<i>D. longicaudata</i>
			<i>A. striata</i> 20.6		<i>A. pelleranoi</i>
<i>P. guajava</i>	64	2714	<i>A. fraterculus</i> 79.3	9.7	<i>D. aerolatus</i>
			<i>A. fraterculus</i> 98.7		<i>D. areolatus</i>
<i>T. alivaeformis</i>	41	4783	<i>A. ludens</i> 1.3	3.0	<i>Odontosema</i> spp
			<i>A. fraterculus</i> 6.6		
			<i>A. ludens</i> 6.8		
<i>Z. guidonea</i>	57	1960	<i>A. zuelaniae</i> 86.5	17.4	<i>O. anastrephae</i> <i>A. pelleranoi</i>

## CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se determinó, que en los huertos de traspatio del Sureste de Campeche México, son sistemas propicios para la interacción de especies de *Anastrepha* y sus hospederos y parasitoides, tanto aquellas de importancia económica como las que no representan alerta fitosanitaria. Se recomienda dar seguimiento sobre todo en plantas silvestres y hacer estudios de biología y hábitos de parasitoides, posibles candidatos como agentes de control biológico.

Se colectaron un total de 313 kg de frutos en huertos de traspatio de las especies *C. aurantium*, *C. sinensis*, *P. guajava*, *T. olivaeformis* y *Z. guidonea*, con la obtención de 5,824 larvas de tercer estadio, de donde emergieron 3,914 adultos pertenecientes a cinco especies: *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. fraterculus* y *A. zuelaniae*. Los porcentajes de infestación de larvas por kg de fruta se encontraron entre 123 y 3091. También se obtuvieron un total de 264 parasitoides que corresponden a cinco géneros: *D. longicaudata*, *D. areolatus*, *O. bellus*, *A. pellaranoi*, *Odontosema anastrephae*, *Odontosema* spp. (Cuadro 1). Los porcentajes de parasitismo fluctuaron entre 3.0 y 30.7.

## Agradecimientos

Al Dr. A. L. Norrbom por la información proporcionada de moscas de la fruta en su base de datos. Al M. en C., R. Noriega Trejo y R. Góngora Chin del Herbarios de Vida Silvestre y Colecciones Científicas del CEDESU-UAC y al M. en C. J. S. Flores Guido Herbario de UADY. Por la confirmación de las plantas identificadas.

## Literatura Citada

- Aluja, M. 1994. Biomomics and management of *Anastrepha*. *Annual Review of Entomology*, 39: 155–178.
- Aluja, M., Piñero, J., Jácome I. and F. Díaz-Fleischer. 2000. Behavior of Flies in the Genus *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotripanini). In: M. Aluja, y A. L. Norrbom. (Eds.). *Fruit Flies (Tephritidae) Phylogeny and Evolution of Behavior*. CRC. USA. ISBN: 0-8493-1275-2. *Memorias de las Convención Nacional de Entomología*. Lima. Perú.
- Foot, R. H., Blanc, F. L. and A. L. Norrbom. 1993. *Handbook of the Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of America North of Mexico*. Comstock Publishing Associates, Ithaca. Xii. 571 pp.
- García, R. M. J., Maldonado-Arrollo, M., López-Martínez, V., Encalada-Mena, L. y J. J. Vargas-Magaña. 2008. *Atracción de Anastrepha spp. a trampas cebadas con frutos naturales en Campeche, México*. 7a Reunión de grupo de trabajo en moscas de la fruta del Hemisferio Occidental. Mazatlán, Sinaloa, México.
- García, R. M. J., Gómez, R. E., López, B. J. M., Medina, M. V. y M. L. Encalada. 2009. Incidencia de Parasitoides en larvas de *Anastrepha* spp. en frutos de *Psidium guajava*, en Campeche, México. In:

- Estrada, V. E., Equihua, M. A., Chaires, G. P., Acuña, S. J., Padilla, R. R. y Mendoza, E. A. Entomología Mexicana. Vol. 9.
- García, R. M. J., Medina-Hernández, R. E., López-Martínez, V., Vázquez-López, M., Duarte, U. I. E. and H. Delfín-González. 2010a. *Talisia Olivaeformis* (Sapindaceae) and *Zuelania guidonia* (Flacourtiaceae): New Host Records for *Anastrepha* spp. (Diptera:Tephritidae) in México. *Florida Entomologist*, 93(4): 633–634.
- García, R. M. J., Medina, H. R. E., Baeza, G. J. M., López, M. V., Vázquez, L. M. and M. L. Encalada. 2010. Incidence of parasitoids of *Anastrepha* spp., in backyard orchards in the southe of Campeche, Mexico. *8th international symposium on fruit flies of economic importance*. Valencia (Spain). 26 sept-1 oct.2010. Editorial Universitat politecnica de Valencia. 342 pp.
- García, R. M. J., López, M. V., Bolivar, F. N., Valencia, G. M. y M. L. Encalada. 2012. *Interacciones tróficas de Anastrepha spp. y sus parasitoides en dos hospederos silvestres, en el sureste del estado de Campeche, México*. In: C. E. Ruiz, y B. J. Coronado. Recursos Naturales. Universidad de Tamaulipas. 1ª ed.
- Gliessman, S. R. 1987. Species interactions and community ecology in low external-impact agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 2: 160–165.
- Guagliumi, P. 1966. Insetti e aracnidi delle piante comuni del Venezuela segnalatinel periodo 1938-1963. *Relaz. Monogr. Agr. Subtrop. Trop. (N.S.)*, 86: 392 pp.
- Hernández, O. V. 1992. *El género Anastrepha Schiner en México (Diptera. Tephritidae)*. *Taxonomía, Distribución y sus Plantas Huéspedes*. Instituto de Ecología Publ. 33. Xalapa, México. 162 pp.
- Hernández, O., Delfin, G. H., Escalante T. A. and S. P. Manrique. 2006. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) reared from different hosts in Yucatán, México. *Florida Entomologist*. 89(4) 508–515.
- Korytkowski, C. A. 2008. Manual para la identificación de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner, 1868. Universidad de Panamá. 145 pp.
- López, M., Aluja, M. and J. Sivinski. 1999. Hymenopterous larval-pupal and pupal parasitoids of *Anastrepha* flies (Diptera: Tephritidae) in Mexico. *Biological Control*, 15: 119–129.
- Montemayor, M. M. C., Estrada, P. C., Packardiii, J. M., Treviño, G. E. J. y M. H. Villaón. 2007. *El traspatio un recurso local en los servicios de “turismo rural familiar” alternativa de desarrollo sustentable municipal - caso: San Carlos, Tamaulipas, México*, Revista de investigación en turismo y desarrollo local.
- Norrbom, A. L. and K. C. Kim. 1988. *A List of the Reported Host Plants of the Species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae)*. U.S. Dep. Agric., APHIS, PPQ, APHIS. 81-52.
- Núñez, B. L., Gómez, R. S., Guarín, G. y G. León. 2004. Moscas de las frutas (Diptera:Tephritidae) y parasitoides asociados a *Psidium guajava* y *Coffea arabica* L. en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander, Colombia). Parte 1: Índices de infestación y daño por moscas de la frutas. *Corpoica*, 1(5): 5–11.
- Ovruski, S. M., Aluja, M., Sivinski, L. and R. A. Wharton. 2000. Hymenopteran parasitoids on fruit – infesting tephritidae (Diptera) in Latin America and the southern United States: diversity, distribution, taxonomic status and their use in fruit fly biological control. *Integrated Pest Management Review*, 5: 81–107
- Schliserman, P. y S. Ovruski. 2004. Incidencia de moscas de la fruta de importancia económica sobre *Citrus aurantium* (Rutaceae) en Tucumán, Argentina. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)*, 72: 44–53.
- Tucuch, C. F. M., Chi, Q. G., y C. F. Orona. 2008. Dinámica poblacional de adultos de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) en Campeche, México. *Agricultura Técnica. México*, 34: 341–347.
- Wharton, R. A., Ovruski, S. M. and F. E. Gilstrap. 1998. Neotropical Eucilidae (Cynipoidea) associated with fruit infesting Tephritidae, with new records from Argentina, Bolivia and Costa Rica. *Journal of Hymenoptera Research*, 7(1): 102–115.

Zucchi, R. A. 2000. Taxonomía. Pp. 13–24. In: A. Malavasi and R. A. Zucchi. (Eds.). *Moscas-das-frutas de importancia economica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado*. Riberão Preto, SP, BR, Holos, Editora Ltda-ME.