



La biodiversidad en
Veracruz
estudio de estado

volumen II





volumen II

DIVERSIDAD DE ESPECIES: CONOCIMIENTO ACTUAL

Coordinador y Editor General

Andrea Cruz Angón

Compilación y Edición científica

Francisco G. Lorea Hernández

Vicente Hernández Ortiz

Jorge E. Morales Mavil

La biodiversidad en
Veracruz
estudio de estado

Primera edición, 2011

D.R. © 2011 **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**, Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D. F. <http://www.conabio.gob.mx>

D.R. © 2011 **Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave**, Palacio de Gobierno, Av. Enríquez s/n. Col. Centro, CP 91000, Xalapa, Ver. Tel. (228) 841-8800. <http://portal.veracruz.gob.mx>

D.R. © 2011 **Universidad Veracruzana**, Dirección General Editorial, Hidalgo 9, Centro, Xalapa, Veracruz Apartado postal 97, CP 91000, Tel/fax (228) 818 59 80; 818 13 88, Xalapa, Ver., 91000, México. diredit@uv.mx

D.R. © 2011 **Instituto de Ecología, A. C.**, Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, México. Teléfono (228) 841801. <http://www.inecol.edu.mx/>

ISBN: 978-607-7607-49-6 (obra completa)

ISBN: 978-607-7607-51-9 (volumen II)

Forma de citar:

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). 2011. *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.

Coordinación y Edición General:

Andrea Cruz Angón

Compilación y Edición Técnica y Científica:

Volumen I.- MEDIO FÍSICO: Margarita Soto Esparza; **CONTEXTO SOCIOECONÓMICO:** Hipólito Rodríguez Herrero y Eckart Boege Schmidt; **CONTEXTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL:** Elisa E. de Jesús Sadas Larios, Wilfrido Márquez Ramírez, Martha E. Primo Castro; **DIVERSIDAD DE AMBIENTES:** Terrestres: Gonzalo Castillo Campos, Acuáticos: Ana Laura Lara Domínguez; **LA BIODIVERSIDAD Y ALGUNAS DE SUS AMENAZAS:** Eugenia J. Olguín Palacios; **TRANSFORMAR LAS AMENAZAS EN OPORTUNIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD:** Eugenia J. Olguín Palacios; **SISTEMAS PRODUCTIVOS EN VERACRUZ Y ALTERNATIVAS ECONÓMICAS SUSTENTABLES:** Cesáreo Landeros Sánchez; **Volumen II.- DIVERSIDAD DE ESPECIES, Hongos y plantas:** Francisco G. Lorea Hernández; **Invertebrados:** Vicente Hernández Ortiz; **Vertebrados:** Jorge E. Morales Mavil.

Seguimiento editorial:

Fernando Camacho Rico

Maquetación:

Aída Pozos Villanueva

Corrección de estilo:

Ana Bertha García Sepúlveda

Cuidado de la edición:

Aída Pozos Villanueva
Juan Corral Aguirre
Fernando Camacho Rico

Diseño:

Juan Arturo Piña Martínez (portada e interiores)
Enriqueta López Andrade (interiores)

Cartografía:

Capas originales proporcionadas por los autores
Diseño final: Fernando Camacho Rico

Revisión técnica de textos, listados de especies y mapas por parte de la Conabio:

Erika Daniela Melgarejo, Fernando Camacho Rico, María Eugenia González Díaz, Mariana Zareth Nava López, Verónica Aguilar Sierra, Cecilia Fernández Pumar, Ana Isabel González Martínez, Diana Hernández Robles, Ariadna Ivonne Marín Sánchez, Juan Manuel Martínez Vargas, Eduardo Morales Guillaumin, Elizabeth Moreno Gutiérrez, Susana Ocegueda Cruz, Rocío Villalón Calderón y Norma G. Moreno Díaz.

Cartografía:

Modelo Digital del Terreno: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) 1997. "Modelo Digital del Terreno de México". Escala 1:250,000. México.

Agradecimientos:

El Gobierno del Estado de Veracruz, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Universidad Veracruzana y el Instituto de Ecología, A.C. expresan su reconocimiento a todas aquellas instituciones y personas que colaboraron en la elaboración del presente Estudio de Estado, particularmente a Miguel Equihua, Ernesto Rodríguez Luna, Jaime Claudio Torres Nachón y Eivin San Roman, quienes participaron en el inicio de este proceso.

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

Moscas de la fruta

(Insecta: Diptera: Tephritidae)



Vicente Hernández-Ortiz

INTRODUCCIÓN

Entre los insectos, el orden Diptera conforma en la actualidad uno de los grupos más diversos en el mundo con poco más de 124 000 especies descritas, representadas por 128 familias. Su amplia diversidad de hábitos alimentarios, les confieren importantes funciones en las redes tróficas de los ecosistemas, puesto que ciertas familias viven asociadas con plantas, algunas otras como degradadores de restos vegetales y animales, otras como polinizadores de plantas diversas, ciertos grupos son depredadores y parasitoides de otros artrópodos, e incluso algunos de ellos constituyen vectores de ciertas enfermedades (Skevington y Dang, 2002).

La familia Tephritidae es uno de los grupos más diversos de Diptera a nivel mundial y, en términos generales, se les conoce comúnmente como “verdaderas moscas de la fruta”, debido a sus hábitos de alimentación sobre el tejido vivo de diversas plantas silvestres y cultivadas, por lo cual, algunas especies tienen gran importancia económica. No obstante,

otras no se alimentan propiamente de los frutos, sino que también lo hacen en semillas, inflorescencias y tallos (Christenson y Foote, 1960).

Entre las especies frugívoras destacan algunas como, “la mosca del mediterráneo” *Ceratitis capitata* (Wiedemann), que infesta más de 200 hospederos, posee una amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, y actualmente está presente en otros países de América Central y en Sudamérica. En otros grupos nativos de América, también existen diversas especies frugívoras en los géneros *Anastrepha* Schiner, *Toxotrypana* Gerstaecker y *Rhagoletis* Loew asociadas con una gran variedad de plantas nativas e introducidas.

Por otra parte, las especies no frugívoras se desarrollan principalmente en las cabezuelas de inflorescencias, o forman agallas en los tallos, también tienen importancia como agentes de control biológico de diversas malezas, tal es el caso de la especie nativa de México, *Procecidochores utilis* Stone, introducida en Hawaii y Nueva Zelanda para el

control de *Eupatorium adenophorum* Spreng (Foote, 1967).

La información aquí presentada procede principalmente de las bases de datos de moscas de la fruta de México, cuyos datos se basan en material de referencia depositado en la colección entomológica del Instituto de Ecología (IEXA), en Xalapa, México, así como en la colección del Instituto Smithsonian (USNM), en Washington, D.C., EUA.

DESCRIPCIÓN

Los miembros de la familia Tephritidae se caracterizan por ser organismos de tamaño pequeño a grande (2-35 mm) de colores muy variados; generalmente poseen patrones de coloración alar de formas muy diversas ya sea con bandas oscuras o amarillas, manchas hialinas redondeadas, o una combinación de ambas. La morfología corporal indica que algunas especies son miméticas de avispas, mientras que diversos patrones de coloración alar imitan a ciertas arañas. Las hembras poseen el séptimo segmento abdominal de forma cónica, dentro del cual se encuentra una estructura por lo general bien esclerosada, que se denomina ovipositor o aculeus, que le permite insertar los huevos en el tejido vivo de diversas plantas. Las características particulares tanto del patrón alar como del ovipositor tienen un alto valor taxonómico para el reconocimiento de las especies (Foote, 1980; Foote *et al.*, 1993).

Las moscas de la fruta se pueden distinguir de otros dípteros Acalyptratae por la naturaleza de la vena subcostal en las alas, la cual se dobla abruptamente hacia la vena costal formando un ángulo aproximado de 90° y generalmente se adelgaza inmediatamente después de esa curvatura. La cabeza presenta usualmente una proboscis carnosa y palpos bien desarrollados, un par de ojos compuestos y tres ocelos, antena simple formada por tres segmentos y una arista corta usualmente desnuda (Foote y Steyskal, 1987).

Las larvas son vermiformes y poseen un cuerpo alargado o corto y ancho, son de color blanco o amarillento; el segmento anterior no forma una cápsula cefálica y posee un par de ganchos mandibulares oscuros fuertemente esclerosados, abertura bucal con varios pliegues orales; espiráculos anteriores situados en el primer segmento torácico formado por un número variable de túbulos; espiráculos posteriores localizados en el segmento caudal, conformados por dos placas con tres aberturas alargadas en cada uno de ellos.

BIOLOGÍA

Como su nombre lo indica, las moscas de la fruta tienen hábitos fitófagos como un requerimiento indispensable para completar su desarrollo. En general, los Tephritidae son mejor conocidos por sus hábitos de alimentación en frutos y vegetales en maduración, pero también existe otro grupo compuesto por especies que particularmente se alimentan de cabezas florales o formando agallas en tallos, especialmente de la familia Asteraceae (Foote *et al.*, 1993).

Durante su ciclo de vida, las hembras utilizan el ovipositor para insertar sus huevos en el tejido vivo. Las larvas presentan tres estadios de desarrollo, los cuales transcurren generalmente en un periodo de entre 20-40 días en el interior de la planta de alimentación, y cuando han completado su desarrollo, abandonan las estructuras en donde se alimentan para pupar en el suelo, pero algunas forman el pupario dentro de esas mismas estructuras; el estado pupal transcurre en un periodo de 20-30 días (Heardrick y Goeden, 1998). La duración del ciclo larvario depende en gran medida de las condiciones de humedad y temperatura, pero también de las características propias del hospedero (Baker *et al.*, 1944), y en ciertas especies tiene lugar un proceso de diapausa, durante el cual pueden permanecer en este estado pupal hasta por un año, hasta la siguiente

temporada de fructificación de su planta hospedera, ejemplos de ello ocurren en especies de *Rhagoletis* (Bush, 1966).

Después de que las moscas adultas emergen del pupario requieren, generalmente, de un periodo de maduración sexual (que varía desde unos días hasta varias semanas), antes de que pueda aparearse para dar lugar a otra generación. En este proceso, tanto machos como hembras, se alimentan de una variedad considerable de productos naturales, incluyendo exudados de tejidos vegetales y de frutos maduros, néctar de flores y excremento de aves (Prokopy y Roitberg, 1984).

En Tephritidae existe un amplio rango de plantas hospederas, y de acuerdo a la diversidad de hospederos que utilizan, Zwölfer (1983) caracteriza cuatro grandes grupos: *a*) Polífagas, aquellas que se alimentan de plantas de diferentes familias; *b*) Oligófagas, especies asociadas con varios géneros de la misma familia; *c*) Estenófagas, especies que se alimentan de varias plantas de un solo género; *d*) Monófagas, especies restringidas a un solo hospedero.

Fletcher (1989) señala que las especies multivoltinas (varias generaciones anuales) ocurren generalmente en las regiones tropicales y subtropicales e involucran tanto especies polífagas, oligófagas, estenófagas y monófagas. Entre sus características más importantes destacan que los adultos poseen una fecundidad media a alta (300-1 000 huevos por hembra), una alta movilidad, y una fase reproductiva muy larga. Ejemplos típicos de especies multivoltinas se encuentran en el género *Anastrepha*. En contraste, las especies univoltinas (una sola generación anual) por lo general habitan en regiones templadas, y comprenden fundamentalmente especies monófagas y estenófagas. Entre sus características más importantes presentan una baja fecundidad (menos de 300 huevos por hembra), tienen una limitada capacidad de dispersión y presentan un periodo reproductivo relativamente corto. Ejemplos de especies univoltinas los encontramos en géneros tales como *Rhagoletis*, *Zonosemata* y *Oedicarena*.

Algunos géneros como *Blepharoneura* han sido muy poco estudiados en México, sin embargo, se sabe que poseen hábitos de alimentación muy especializados con plantas de la familia Cucurbitaceae, ya sea alimentándose de botones florales, guías o tallos y frutos (Condon y Norrbom, 1994). Por su parte, los miembros de la subfamilia Trypetinae se alimentan en diversas familias de plantas ya sea de la pulpa de los frutos, pero en algunos casos también de sus semillas. En este caso existen ejemplos en Veracruz que habitan selvas tropicales como *Anastrepha cordata* asociada con frutos de Apocynaceae, *A. crebra* en frutos de Bombacaceae (Hernández-Ortiz y Pérez-Alonso, 1993), y *Anastrepha alveata* en frutos de Olacaceae (Piedra *et al.*, 1993), entre otras. Algunas especies de hábitos muy especializados como *Trypeta concolor* (Wulp) y *T. denticulata* Han y Norrbom, que habitan en los bosques de pino-encino de Veracruz, poseen larvas minadoras en las hojas de Asteráceas como *Barkleyanthus salicifolius* y *Senecio cinerarioides*, respectivamente (Han & Norrbom, 2005).

DIVERSIDAD

Los Tephritidae se distribuyen en áreas templadas, tropicales y subtropicales en prácticamente todas las regiones del mundo, y su mayor diversidad se encuentra en los trópicos. Esta familia comprende en la actualidad 4 257 especies en 471 géneros a nivel mundial, mientras que en el Continente Americano ocurren 1 075 especies en 128 géneros (Norrbom *et al.*, 1998). A pesar de la extraordinaria diversidad de esta familia en América, las relaciones que guardan la mayoría de estos taxa con sus plantas de alimentación son desconocidas, ya que sólo se dispone de información para cerca del 25 % de las especies americanas (Hernández-Ortiz, 1996).

La subfamilia Tephritinae está representada en América por alrededor de 74 géneros, pero en los trópicos americanos este grupo posee un alto grado

de diversificación, principalmente asociado con plantas de la familia Asteraceae. En virtud del alto grado de especialización biológica hacia sus huéspedes, así como ciertas características morfológicas, esta subfamilia podría ser considerada como la más derivada dentro de Tephritidae (Norrbom, 1987; Fletcher, 1989).

La subfamilia Trypetinae incluye cerca de 24 géneros conocidos en América, y entre los grupos mejor representados se encuentran *Anastrepha*, *Hexachaeta* y *Rhagoletis*. Los dos primeros con amplia distribución en regiones tropicales, y el último ampliamente difundido en zonas subtropicales y templadas desde Norteamérica hasta Chile y Argentina. En general, los miembros de esta subfamilia se alimentan principalmente de frutos de muy diversas familias de plantas.

En México, la familia Tephritidae está representada por 224 especies pertenecientes a 53 géneros, lo que significa el 5.3 % de la diversidad mundial (Hernández-Ortiz, 1996). En el estado de Veracruz se registra por primera ocasión la presencia de 98 especies de moscas de la fruta comprendidas en 35 géneros, las cuales representan el 42.9 % de especies y el 66 % de los géneros que ocurren en México (apéndice VIII.34).

Del total de especies presentes en Veracruz, el 26 % se consideran endémicas de México y, en particular, algunas de ellas como *Blepharoneura io* Giglio-Tos, *Campiglossa fibulata* (Wulp), *C. obsoleta* (Wulp), *Cryptodacus quirozi* Norrbom, *Tetreuaresta audax* (Giglio-Tos), *T. latipennis* (Townsend), *T. rufula* (Wulp) sólo se conocen para Veracruz.

El género *Anastrepha*, comprende el grupo más diverso de todos los Tephritidae en América, representado por cerca de 200 especies distribuidas a lo largo de la región Neotropical (Norrbom *et al.*, 2000), de las cuales alrededor de 37 especies han sido registradas en México (Hernández-Ortiz, 1992, 1998, 2004; Hernández-Ortiz y Aluja, 1993; Hernández-Ortiz *et al.*, 2002; Aluja *et al.*, 2003), y al menos 24 ocurren en el estado de Veracruz, en

donde algunas como *A. minuta* Stone sólo se conoce para ese estado (Hernández-Ortiz, 2007).

DISTRIBUCIÓN POR ECOSISTEMAS

En Veracruz se conjugan importantes condiciones geográficas, que le confieren una gran variedad de tipos de vegetación. De acuerdo con Rzedowski (1988), en el estado se encuentran los principales tipos de vegetación del país, tales como el Bosque de Coníferas y de *Quercus* (BPE) que ocupan las regiones montañosas por encima de los 2 000 msnm; el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) distribuido en estrechas áreas de la montaña entre los 800 y 1 800 msnm; la Selva Tropical Caducifolia y Subcaducifolia (STC-S), característica de zonas bajas entre los 200-800 msnm, representada particularmente por manchones en la región norte y centro del estado; y la Selva Tropical Perennifolia y Subperennifolia (STP-S), en zonas de baja altitud difundida en grandes extensiones de la vertiente del Golfo de México.

La extraordinaria riqueza de la vegetación y regiones climáticas de Veracruz, han generado una diversidad faunística notable de numerosos grupos de insectos. En el caso de las moscas de la fruta, esta riqueza debe ser analizada en función de sus asociaciones vegetales debido a su estrecha relación con diversas familias de plantas angiospermas. Con base en estas comunidades, el análisis de la diversidad de Tephritidae en Veracruz indica que en el Bosque de Pino-Encino (BPE) se encuentran 20 especies (20.4 %) en 13 géneros (37.1 %). Especies típicas de estas zonas templadas son *Aciurina mexicana* (Aczél), *Neotephritis semifusca* (Wulp), *Oedicarena latifrons* (Wulp), *O. nigra* Hernández-Ortiz, *Ostracocoelia mirabilis* Giglio-Tos, *Paracantha gentilis* Hering, *Procecidochares montana* Snow, *Rhagoletis pomonella* (Walsh), *Tetreuaresta audax* (Giglio-Tos), *Trypeta concolor* (Wulp) y *Trypeta denticulata* Han & Norrbom, entre otras (figura 1).



FIGURA 1. *Paracantha cultaris*. Especie de amplia distribución en México, que ha sido registrada alimentándose de inflorescencias de *Cirsium* sp. (Asteraceae) (Foto: V. Hernández-Ortiz).

En el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) la diversidad de moscas de la fruta está representada por 35 especies (35.7 %), repartidas en 21 géneros (60 %), lo que representa la mayor diversidad genérica en estas comunidades, mientras que la diversidad específica sólo es superada por las selvas tropicales perennifolias. Entre las especies típicas del BMM se encuentran *Baryplegma pertusa* (Bates), *Campiglossa fibulata* (Wulp), *C. obsoleta* (Wulp), *Eutreta apicalis* (Coquillett), *E. margaritata* Hendel, *Molynocoelia lutea* Giglio-Tos, *Neotaracia unimacula* Foote, *Proccidochares alani* Steyskal, *Rhagoletis solanophaga* Hernández-Ortiz & Frías, *R. zoqui* Bush, y *Zonosemata vidrapennis* Bush (figura 2).

En el caso de la Selva Tropical Caducifolia y Subcaducifolia (STC-S) se registraron 32 especies (32.6 %), representadas por 11 géneros (31.4 %), entre las cuales destacan *Anastrepha alveata* Stone, *A. bicolor* (Stone), *A. dentata* (Stone), *A. pallens* Coquillett, *A. robusta* Greene, *A. spatulata* Stone, *Cryptodacus quirozi* Norrbom, *Hexachaeta amabilis* (Loew), y *Rhagoletotrypeta intermedia* Norrbom.

Finalmente, en la Selva Tropical Perennifolia y Subperennifolia (STP-S) se encontraron 42 especies (42.8 %) representadas por 17 géneros (48.6 %), con lo cual constituye el ecosistema más diversificado



FIGURA 2. *Eutreta* sp. adultos encontrados en el bosque de niebla (Foto: V. Hernández-Ortiz).

para moscas de la fruta en Veracruz. Entre las especies típicas de estas asociaciones vegetales se pueden citar *Anastrepha aphelocentema* Stone, *A. cordata* Aldrich, *A. leptozona* Hendel, *A. minuta* Stone, *Hexachaeta fallax* Lima, *H. seabrai* Lima, *Neotaracia imox* (Bates), y *Polymorphomyia pilosula* Wulp.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

En general, todos los Tephritidae neotropicales cuya biología es conocida tienen hábitos fitófagos, sus larvas viven en el interior de varios tejidos de plantas tales como frutos, semillas, flores, raíces, tallos y hojas y, en algunos casos, inducen la formación de agallas en sus plantas hospederas (figura 3).

Por ello, en esta familia se encuentran algunas de las principales plagas de diversos frutales cultivados como los cítricos, mango, guayaba, y chicozapote, entre otras (figura 4). No obstante, otras especies son consideradas como agentes naturales de control biológico de ciertas malezas (cuadro 1).



FIGURA 3. *Rhyencina spilogaster*. Hembra adulta localizando un sitio de oviposición (Foto: F.A. Pech).

Muchos de los frutales que se producen para el consumo humano, cuentan entre sus principales problemas diversas plagas de “moscas de la fruta”, debido a que los daños ocasionados por las larvas impiden su libre comercialización por las restricciones de protocolos cuarentenarios, lo cual obstaculiza su exportación a otros países. Por ello, el estudio de las moscas de la fruta, debe ser conducido de manera integral en los diversos frutales que se comercializan a escala nacional e internacional, lo que permita a los productores obtener buenos divi-

endos por sus productos y evitando el riesgo de bloquear la comercialización de sus productos a consecuencia de estas plagas.

Algunas especies de gran importancia económica son la “mosca mexicana de la fruta”, *Anastrepha ludens* (Loew), la cual posee una amplia distribución en México y también está presente en Veracruz. Se alimenta principalmente de frutos de mango (*Mangifera indica*), naranja dulce y naranja agria (*Citrus sinensis* y *C. aurantium*), y en casos menos frecuentes se le encuentra en frutos de durazno (*Prunus persica*) (Hernández-Ortiz, 1992). Su distribución es muy amplia a través de las selvas tropicales caducifolias y perennifolias, incluyendo también el bosque mesófilo de montaña, por lo cual es común encontrarla en cafetales, pero no se alimenta de los frutos del café.



FIGURA 4. *Anastrepha striata*. Especie de importancia económica cuyas larvas se alimentan principalmente de frutos de guayaba (Foto: V. Hernández-Ortiz).

CUADRO 1. Especies de “moscas de la fruta” que poseen registros de plantas hospederas en Veracruz

ESPECIES	HOSPEDEROS EN VERACRUZ
<i>Acinia picturata</i> (Snow)	<i>Pluchea odorata</i>
<i>Anastrepha alveata</i> Stone	<i>Ximenia americana</i>
<i>Anastrepha aphelocentema</i> Stone	<i>Pouteria hypoglauca</i>
<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima	<i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Pseudolmedia oxiphyllaria</i>
<i>Anastrepha cordata</i> Aldrich	<i>Tabernaemontana alba</i>
<i>Anastrepha crebra</i> Stone	<i>Quararibea funebris</i>
<i>Anastrepha distincta</i> Greene	<i>Inga</i> spp.
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)	<i>Psidium guajava</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Syzygium jambos</i> , otras
<i>Anastrepha hamata</i> (Loew)	<i>Chrysopyllum mexicanum</i>
<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	<i>Citrus aurantium</i> , <i>C. paradisi</i> , <i>C. sinensis</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Mangifera indica</i> , <i>Punica granatum</i> , otras
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	<i>Spondias mombin</i> , <i>S purpurea</i> , <i>Eriobotrya japonica</i> , <i>Mangifera indica</i> , otras
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Pouteria campechiana</i> , <i>P sapota</i> , otras
<i>Anastrepha spatulata</i> Stone	<i>Schoepfia schreberi</i>
<i>Anastrepha striata</i> Schiner	<i>Psidium guajava</i>
<i>Anastrepha zuelaniae</i> Stone	<i>Zuelania guidonia</i>
<i>Euaestoides dreisbachi</i> Foote	<i>Lantana hispida</i>
<i>Eutreta apicalis</i> (Coquillett)	<i>Calea longipedicellata</i>
<i>Eutreta rhinophora</i> Hering	<i>Lippia</i> sp.
<i>Oedicarena latifrons</i> (Wulp)	<i>Solanum</i> sp.
<i>Paracantha cultaris</i> (Coquillett)	<i>Cirsium</i> sp.
<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)	<i>Crataegus mexicana</i>
<i>Rhagoletis solanophaga</i> Hernández-Ortiz y Frías	<i>Solanum appendiculatum</i>
<i>Rhagoletis turpiniae</i> Hernández-Ortiz	<i>Turpinia insignis</i> , <i>T. occidentalis</i>
<i>Rhagoletis zoqui</i> Bush	<i>Juglans pyriformis</i>
<i>Rhagoletotrypeta intermedia</i> Norrbom	<i>Celtis caudata</i>
<i>Toxotrypana curvicauda</i> Gerstaecker	<i>Carica papaya</i>
<i>Toxotrypana</i> sp. 2	<i>Gonolobus fraternus</i>
<i>Trypeta concolor</i> (Wulp)	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>
<i>Trypeta denticulata</i> Han & Norrbom	<i>Senecio cinerarioides</i>
<i>Xanthaciura chrysur</i> (Thomson)	<i>Bidens alba</i>
<i>Xanthaciura insecta</i> (Loew)	<i>Bidens alba</i>
<i>Zonosemata vidrapennis</i> Bush	<i>Solanum</i> sp.

La “mosca de los zapotes” *A. serpentina* (Wiedemann) es otra de las especies plaga presentes en Veracruz, que se alimenta de la pulpa de frutos como el chicozapote (*Manilkara zapota*) y el zapote mamey (*Pouteria sapota*); esta especie es más frecuente en regiones cálidas en donde dominan sus plantas hospederas de la familia Sapotaceae. La “mosca de la guayaba” *A. striata*, se le conoce particularmente asociada con frutos de guayaba (*Psidium guajava*), en donde se desarrolla muchas veces en competencia con *A. fraterculus*, usualmente se le encuentra restringida a este hospedero. La “mosca de las Indias Occidentales” *A. obliqua*, también está

considerada como una plaga muy importante del mango (*Mangifera indica*) y del ciruelo jobo (*Spondias* spp.); esta especie es común en regiones tropicales de baja altitud, y en ellas es frecuente encontrarla infestando frutos de mango junto con la mosca mexicana de la fruta. Otra especie de interés económico es la “mosca de la papaya” *Toxotrypana curvicauda*, la cual se alimenta en el interior de los frutos de papaya comercial y silvestre pero, particularmente sus larvas, comen las semillas del fruto.

En las regiones templadas de Veracruz también existen especies que se alimentan en frutos silvestres, tal es el caso de *Rhagoletis pomonella* (Walsh)

cuyas larvas se alimentan de los frutos del tejocote (*Crataegus mexicana*), y *R. zoqui* Bush que se alimenta de la pulpa de los frutos del nogal silvestre (*Juglans pyriformis*), además de *R. solanophaga* Hernández-Ortiz y Frías, *Oedicarena latifrons* (Wulp), y *Zonosemata vidrapennis* Bush, las cuales se alimentan en frutos de solanáceas silvestres (*Solanum* spp.).

Los miembros de la subfamilia Tephritinae representan especies potencialmente utilizables como agentes naturales de control biológico de malezas de la familia Asteraceae. Especies en los géneros *Eutreta*, *Tetreuaresta* y *Procecidochares* han sido empleados como agentes de control biológico mediante su introducción en otros países con resultados muy positivos. Dada la presencia de diversas especies de estos géneros en México, y particularmente en Veracruz, se estima que podrían ser considerados en estudios futuros para el control de ciertas malezas.

LITERATURA CITADA

- ALUJA, M., J. Rull, J. Sivinski, A.L. Norrbom, R.A. Wharton, R. Macías-Ordoñez, F. Díaz-Fleischer y M. López, 2003, Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rainforest Biosphere Reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico, *Environmental Entomology* 32: 1377-1385.
- BAKER, A.C., W.E. Stone, C.C. Plummer y M. McPhail, 1944, *A review of studies on the Mexican fruit fly and related Mexican species*, U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 531: 1-155.
- BUSH, G.L., 1966, The taxonomy, cytology and evolution of the genus *Rhagoletis* in North America (Diptera: Tephritidae), *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 134: 431-562.
- CHRISTENSON, L.D. y R.H. Foote, 1960, Biology of fruit flies, *Annual Review of Entomology* 5: 171-192.
- CONDON, M.A. y A.L. Norrbom, 1994, Three sympatric species of *Blepharoneura* (Diptera: Tephritidae) on a single species of host (*Gurania spinulosa*, Cucurbitaceae): new species and new taxonomic methods, *Systematic Entomology* 19: 279-304.
- FLETCHER, B.S., 1989, Life history strategies of tephritid fruit flies, en A.S. Robinson y G. Hooper (eds.), *Fruit flies, their biology, natural enemies and control*, vol. 3B Elsevier, Amsterdam, pp. 195-206.
- FOOTE, R.H., 1967, Family Tephritidae (Trypetidae, Trupaneidae) 57, en P.E. Vanzolini y N. Papavero (eds.), *A catalogue of Diptera of the Americas south of the United States*, Department of Zoology, Secretaría de Agricultura, Sao Paulo, pp. 1-91.
- , 1980, Fruit fly genera south of the United States (Diptera: Tephritidae), *U.S. Department of Agriculture Technical Bulletin* 1600: 1-79.
- FOOTE, R.H., F.L. Blanc y A.L. Norrbom, 1993, *Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America North of Mexico*, Comstock Publ., Cornell Univ. Press, 571 pp.
- FOOTE, R.H. y Steyskal, G.C., 1987, Tephritidae 66, en McAlpine J.F. (ed.), *Manual of Nearctic Diptera*, vol. 2, Research Branch Agriculture Canada, Monograph 28, pp. 817-831.
- HAN, H.Y. y A.L. Norrbom, 2005, A systematic revision of the New World species of *Trypeta* Meigen (Diptera: Tephritidae), *Systematic Entomology* 30: 208-247.
- HEADRICK, D.H. y R.D. Goeden, 1998, The biology of nonfrugivorous tephritid fruit flies, *Annual Review of Entomology* 43: 217-241.
- HERNÁNDEZ-ORTIZ, V., 1992, *El género Anastrepha Schiner en México (Diptera: Tephritidae)*. *Taxonomía, Distribución y sus plantas huéspedes*, Instituto de Ecología Publicación 33, 162 pp.
- , 1996, Tephritidae (Diptera), en B.J. Llorente, A. García Aldrete y E. González (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, UNAM, pp. 603-617.
- , 1998, Nueva especie de *Anastrepha* Schiner del grupo *spatulata* en México (Diptera: Tephritidae), *Folia Entomológica Mexicana* 104: 121-127.

- , 2004, Two remarkable new species related to *Anastrepha tripunctata* (Diptera: Tephritidae) with a discussion of the affinities of the *cryptostrepha* group, *Canadian Entomologist* 136: 759-770.
- , 2007, Diversidad y biogeografía del género *Anastrepha* en México, en V. Hernández-Ortiz (ed.), *Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): diversidad, biología y manejo*. S y G Editores, México, pp. 53-76.
- HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. y M. Aluja, 1993, Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas, *Folia Entomológica Mexicana* 88: 89-105.
- HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. y R. Pérez-Alonso, 1993, The natural host plants of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in a tropical rain forest of Mexico, *Florida Entomologist* 76: 447-460.
- HERNÁNDEZ-ORTIZ, V., P. Manrique-Saide, H. Delfín-Gonzalez y L. Novelo-Rincón, 2002, First report of *Anastrepha compressa* in Mexico and new records for other *Anastrepha* species in the Yucatan Peninsula (Diptera: Tephritidae), *Florida Entomologist* 85: 389-391.
- NORRBOM, A.L., 1987, A revision of the neotropical genus *Polionota* Wulp (Diptera: Tephritidae), *Folia Entomológica Mexicana* 73: 101-123.
- NORRBOM, A.L., L.E. Carroll, F.C. Thompson, I.M. White y A. Freidberg, 1998, Systematic database of names, en F.C. Thompson (ed.), *Fruit fly expert identification system and systematic information database*, Myia vol. 9, Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands, pp. 65-251.
- NORRBOM, A.L., R.A. Zucchi y V. Hernández-Ortiz, 2000, Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology, en M. Aluja y A.L. Norrbom (eds.), *Fruit flies (Tephritidae): phylogeny and evolution of behavior*, CRC Press, EUA, pp. 299-342.
- PIEDRA, E., A. Zúñiga y M. Aluja, 1993, New host plant and parasitoid record in México for *Anastrepha alveata* Stone (Diptera: Tephritidae), *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 95: 127.
- PROKOPY, R.J. y B.D. Roitberg, 1984, Foraging behavior of true fruit flies, *American Scientist* 72: 41-49.
- RZEDOWSKI, J., 1988, *Vegetación de México* (4ª reimposición), Limusa, México, 432 pp.
- SKEVINGTON, J.H. y P.T. Dang, 2002, Exploring the diversity of flies (Diptera), *Biodiversity* 3: 1-27.
- ZWÖLFER, H., 1983, Life systems and strategies of resource exploitation in tephritids, en R. Cavalloro (ed.), *Fruit flies of Economic Importance*, Balkema, Rotterdam, pp. 16-30.

APÉNDICE VIII.34

Especies de la familia Tephritidae presentes en Veracruz

Se enlistan las especies con registros en las colecciones IEXA y USNM. (*)= especies en proceso de descripción. Abreviaturas: BPE= Bosque de Pino-Encino; BMM= Bosque Mesófilo de Montaña; STC-S= Selva Tropical Caducifolia y Subcaducifolia; STP-S= Selva Tropical Perennifolia y Subperennifolia.

ESPECIES	ECOSISTEMAS			
	BPE	BMM	STC- S	STP- S
<i>Acinia picturata</i> (Snow)		X	X	
<i>Aciurina mexicana</i> (Aczél)	X			
<i>Acrotaenia aff. otoppapi</i> Doane				X
<i>Alujamyia bella</i> Norrbom			X	
<i>Alujamyia sexvittata</i> Norrbom			X	
<i>Anastrepha alveata</i> Stone			X	
<i>Anastrepha aphelocentema</i> Stone				X
<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima			X	X
<i>Anastrepha bicolor</i> (Stone)			X	
<i>Anastrepha canalis</i> Stone			X	X
<i>Anastrepha chichlayae</i> Greene			X	X
<i>Anastrepha cordata</i> Aldrich				X
<i>Anastrepha crebra</i> Stone			X	X
<i>Anastrepha dentata</i> (Stone)			X	
<i>Anastrepha distincta</i> Greene		X	X	X
<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)		X	X	X
<i>Anastrepha hamata</i> (Loew)		X	X	
<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel				X
<i>Anastrepha limae</i> Stone			X	
<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)		X	X	X
<i>Anastrepha minuta</i> Stone				X
<i>Anastrepha montei</i> Lima				X
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)		X	X	X
<i>Anastrepha pallens</i> Coquillett			X	
<i>Anastrepha robusta</i> Greene		X	X	
<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)		X	X	X
<i>Anastrepha spatulata</i> Stone			X	

ESPECIES	BPE	ECOSISTEMAS		
		BMM	STC- S	STP- S
<i>Anastrepha striata</i> Schiner			X	X
<i>Anastrepha zuelaniae</i> Stone			X	X
<i>Baryplegma incisa</i> (Wulp)	X	X		
<i>Baryplegma pertusa</i> (Bates)		X		
<i>Blepharoneura diva</i> Giglio-Tos	X			
<i>Blepharoneura femoralis</i> Wulp	X	X		
<i>Blepharoneura io</i> Giglio-Tos	X			
<i>Blepharoneura poecilosoma</i> (Schiner)		X		
<i>Blepharoneura pulchella</i> (Wulp)				X
<i>Blepharoneura quadristriata</i> Wulp				X
<i>Blepharoneura regina</i> Giglio-Tos	X			
<i>Blepharoneura splendida</i> Giglio-Tos		X		X
<i>Campiglossa fibulata</i> (Wulp)		X		
<i>Campiglossa obsoleta</i> (Wulp)		X		
<i>Cecidochares fluminensis</i> (Lima)				?
<i>Cryptodacus quirozi</i> Norrbom			X	
<i>Dioxya picciola</i> (Bigot)		X		X
<i>Dyseuaresta mexicana</i> (Wiedemann)				X
<i>Dyseuaresta sobrinata</i> (Wulp)				X
<i>Euarestoides acutangulus</i> (Thomson)			X	
<i>Euarestoides dreisbachi</i> Foote			?	
<i>Eutreta apicalis</i> (Coquillett)		X		
<i>Eutreta intermedia</i> Stolfus	?			
<i>Eutreta margaritata</i> Hendel		X		
<i>Eutreta rhizophora</i> Hering				X
<i>Hexachaeta amabilis</i> (Loew)			X	
<i>Hexachaeta fallax</i> Lima				X
<i>Hexachaeta seabrai</i> Lima				X
<i>Molynocoelia lutea</i> Giglio-Tos		X		
<i>Neotaracia imox</i> (Bates)				X
<i>Neotaracia unimacula</i> Foote		X		
<i>Neotephritis semifusca</i> (Wulp)	X			
<i>Neotephritis staminea</i> (Wulp)		X		
<i>Oedicarena latifrons</i> (Wulp)	X			
<i>Oedicarena nigra</i> Hernández-Ortiz	X			
<i>Ostracocoelia mirabilis</i> Giglio-Tos	X			
<i>Paracantha cultaris</i> (Coquillett)		X		X
<i>Paracantha genalis</i> Malloch	X	X		
<i>Paracantha gentilis</i> Hering	X			

ESPECIES	BPE	ECOSISTEMAS		
		BMM	STC- S	STP- S
<i>Polionota muscida</i> (Giglio-Tos)		X		X
<i>Polymorphomyia pilosula</i> Wulp				X
<i>Procecidochares alani</i> Steyskal		X		
<i>Procecidochares montana</i> (Snow)	X			
<i>Pseudophorellia enkerlini</i> Norrbom		X		
<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)	X			
<i>Rhagoletis solanophaga</i> Hernández-Ortiz y Frías		X		
<i>Rhagoletis turpiniae</i> Hernández-Ortiz		X		X
<i>Rhagoletis zoqui</i> Bush		X		
<i>Rhagoletotrypeta intermedia</i> Norrbom			X	
<i>Rhynencina spilogaster</i> (Steyskal)		X		
<i>Tetreuaresta audax</i> (Giglio-Tos)	X			
<i>Tetreuaresta crenulata</i> (Wulp)			?	
<i>Tetreuaresta latipennis</i> (Townsend)				X
<i>Tetreuaresta rufula</i> (Wulp)			X	
<i>Tetreuaresta timida</i> (Loew)				X
<i>Tomoplagia cressoni</i> Aczél			?	
<i>Tomoplagia obliqua</i> (Say)		X		X
<i>Toxotrypana curvicauda</i> Gerstaecker			X	X
* <i>Toxotrypana</i> sp. 1				X
* <i>Toxotrypana</i> sp. 2		X		X
<i>Trupanea imperfecta</i> (Coquillett)			X	
<i>Trupanea vicina</i> (Wulp)		X		
<i>Trypanaresta eugenia</i> (Wulp)		X		
<i>Trypeta concolor</i> (Wulp)	X			
<i>Trypeta denticulata</i> Han & Norrbom	X			
<i>Xanthaciura chrysur</i> (Thomson)	X	X		X
<i>Xanthaciura connexionis</i> Benjamin				X
<i>Xanthaciura insecta</i> (Loew)				X
<i>Xanthaciura quadrisetosa</i> (Hendel)	X			
<i>Xanthaciura tetraspina</i> (Phillips)				X
<i>Zonosemata vidrapennis</i> Bush		X		