



IAEA

International Atomic Energy Agency



ORGANISMO INTERNACIONAL
REGIONAL DE SANIDAD
AGROPECUARIA



Mosca del Mediterráneo *Cnephia capitata* Wiedemann (foto: A. Rodríguez/IRCI)

Guía armonizada de taxonomía e identificación de tefrítidos que pudieran ser considerados de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe



IAEA

Joint FAO/IAEA Programme
Nuclear Techniques in Food and Agriculture



AÑO INTERNACIONAL DE LA
SANIDAD VEGETAL

2020



Guía armonizada de taxonomía e identificación de tefrítidos que pudieran ser considerados de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

Jorge C. Guillén Aguilar

**Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)
División para América Latina y El Caribe y División Mixta FAO/OIEA**

Proyecto de Cooperación Técnica RLA5070 “Fortalecimiento de Sistemas de Vigilancia Contra Moscas de la Fruta y Medidas de Control Integrando a la TIE en Áreas Amplias para la Protección y Expansión de la Producción Hortofrutícola”

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)

Convenio OIEA-OIRSA “Acuerdo Práctico sobre la cooperación en las esferas de la lucha contra las plagas de insectos y la seguridad alimentaria”



Marzo de 2020

Se recomienda citar como:

Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 2019. *Guía armonizada de taxonomía e identificación de tefritidos que pudieran ser considerados de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe*. Autor: Guillen Aguilar, J.C. Viena, Austria, 209 pp.

Este documento ha sido elaborado por un grupo de trabajo organizado por la OIEA, FAO y el OIRSA. El plan es un documento editable, por lo tanto, será actualizado conforme nueva información técnica se encuentre disponible. Aún y cuando la información técnica contenida fuera revisada por especialistas, el documento es una guía técnica no oficial y los puntos de vista no necesariamente reflejan los de la OIEA, FAO el OIRSA y sus respectivos Estados Miembros. A pesar de que se ha puesto gran cuidado en la fidelidad de la información contenida en esta publicación, ni el OIEA, FAO, ni el OIRSA -y sus respectivos Estados Miembros- asumen responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan surgir por su utilización. Del mismo modo, el uso de designaciones particulares de países o territorios no implica ningún parecer por parte del editor, sobre el estatus legal de tales países y territorios, de sus autoridades e instituciones o de la delimitación de sus fronteras. Asimismo, la mención de nombres específicos de compañías o productos (estando o no indicados como registrados) no implica intención alguna de infringir derechos de propiedad, ni debe ser interpretado como un endoso o recomendación por parte del OIEA, FAO o del OIRSA.

Disclaimer

This document has been produced by a working group organized by the IAEA, FAO and OIRSA. The plan is a living document; therefore, it will be updated as new technical information becomes available. Although the technical information contained in this plan has been reviewed by specialists, the document is used as a non-official technical material guideline and the views expressed do not necessarily reflect those of the IAEA, FAO or OIRSA and their respective Member States. Although great care has been taken to maintain the accuracy of information contained in this publication, neither the IAEA, FAO and OIRSA nor their respective Member States assume any responsibility for consequences which may arise from its use. The use of particular designations of countries or territories does not imply any judgement by the publisher, as to the legal status of such countries or territories, of their authorities and institutions or of the delimitation of their boundaries. The mention of names of specific companies or products (whether or not indicated as registered) does not imply any intention to infringe proprietary rights, nor should it be construed as an endorsement or recommendation on the part of the IAEA, FAO or OIRSA.

Contenido

Presentación

11

Introducción

13

Glosario de términos

15

1.	Características generales de la familia Tephritidae	25
1.1.	Generalidades sobre clasificación y filogenia	25
1.2.	Diversidad de Tephritidae	25
2.	Diagnosis taxonómica de adultos de la familia Tephritidae	27
3.	Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de géneros de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	37
3.1.	Género <i>Anastrepha</i> (Schiner)	37
3.2.	Género <i>Bactrocera</i> (Macquart)	49
3.3.	Género <i>Ceratitis</i> (MacLeay)	50
3.4.	Género <i>Rhagoletis</i> (Loew)	53
3.5.	Género <i>Toxotrypana</i> (Gerstaecker)	58
4.	Clave simplificada para los géneros de mayor importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	61
5.	Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género <i>Anastrepha</i> (Schiner) importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	63
5.1.	<i>Anastrepha distincta</i> (Greene)	63
5.2.	<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)	66
5.3.	<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)	74
5.4.	<i>Anastrepha leptozona</i> (Hendel)	76
5.5.	<i>Anastrepha ludens</i> (Loew)	80
5.6.	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	83
5.7.	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	86
5.8.	<i>Anastrepha striata</i> (Schiner)	88
5.9.	<i>Anastrepha suspensa</i> (Loew)	92

6.	Clave simplificada para las especies de <i>Anastrepha</i> de mayor importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	95
7.	Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género <i>Bactrocera</i> (Macquart) importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	98
7.1.	<i>Bactrocera carambolae</i> (Drew & Hancock)	98
7.2.	<i>Bactrocera correcta</i> (Bezzi)	102
7.3.	<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	106
7.4.	<i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel)	110
7.5.	<i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel)	115
7.6.	<i>Bactrocera minax</i> (Enderlein)	119
7.7.	<i>Bactrocera musae</i> (Tryon)	123
7.8.	<i>Bactrocera oleae</i> (Rossi)	127
7.9.	<i>Bactrocera tryoni</i> (Froggatt)	130
7.10.	<i>Bactrocera zonata</i> (Saunders)	135
8.	Clave simplificada para las especies de <i>Bactrocera</i> de mayor importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	139
9.	Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género <i>Ceratitis</i> (MacLeay) de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe	144
9.1.	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	144
9.2.	<i>Ceratitis cosyra</i> (Walker)	149
9.3.	<i>Ceratitis rosa</i> (Karsch)	152
10.	<i>Dacus ciliatus</i> (Loew)	156
11.	<i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura)	160
12.	Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género <i>Rhagoletis</i> (Loew) de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe.	166
12.1.	<i>Rhagoletis cerasi</i> (Linnaeus)	166
12.2.	<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew)	171
12.3.	<i>Rhagoletis completa</i> (Cresson)	175
12.4.	<i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh)	179
13.	<i>Toxotrypana curvicauda</i> (Gerstaecker)	184
14.	Manejo y preparación de adultos para su identificación.	188
14.1.	Cría de larvas para obtener adultos	188
14.2.	Acondicionamiento de los adultos para su identificación al microscopio	188

14.2.1. Montajes de terminalia de machos y hembras	188
14.2.2. Montaje de Alas	189
15. Procedimientos para una comunicación efectiva al detectarse una especie no nativa de importancia cuarentenaria	190
15.1. Listado de los principales laboratorios de identificación y contactos en los países	190
16. Procedimiento para la preparación, codificación y preservación, de una colección de referencia de adultos de moscas de la fruta.	192
16.1. Ingreso y Registro	192
16.2. Curaduría.	192
16.2.1. Limpieza de individuos preservados en seco	193
16.2.2. Cuarentena.	193
16.2.3. Montaje de moscas en seco	194
16.2.4. Limpieza de individuos preservados en líquido:	194
16.2.5. Etiquetado de las colecciones	195
16.2.6. Sistematización de datos	195
16.2.7. Procedimientos para envío de especímenes adultos	196

Bibliografía

197

Apéndices

205

Presentación

Las moscas de la fruta son consideradas como una de las principales limitantes del desarrollo de la industria hortofrutícola en los países de América Latina y el Caribe. Lo anterior debido al daño directo que ocasionan a la producción de una amplia gama de especies de frutas y hortalizas, así como al daño indirecto por restricciones cuarentenarias que imponen los países que se encuentran libres de algunas de las especies de moscas de la fruta. La identificación correcta de las especies endémicas es imprescindible para el diseño de programas efectivos de manejo integrado de estas plagas incluyendo aquellos programas que utilizan o pretenden utilizar la técnica del insecto estéril (TIE). Así mismo, para la aplicación de planes de emergencia al presentarse incursiones de especies no nativas de importancia cuarentenaria. Este documento tiene el objetivo de ofrecer una guía armonizada de identificación de tefritidos que pueda ser de utilidad a las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPFs) que enfrentan de manera continua a las moscas de la fruta, uno de los problemas fitosanitarios de mayor importancia en la seguridad alimentaria y nutricional de los países.

Este documento fue elaborado dentro del marco del Proyecto Regional de Cooperación Técnica del OIEA RLA5070 siendo el Gerente del Proyecto el Sr. Javier Romero. El Oficial Técnico de la División Conjunta FAO/OIEA responsable fue el Sr. Walther R. Enkerlin. Se agradece a las Contrapartes de los países de América Latina y el Caribe que participaron en el proyecto regional por sus valiosas aportaciones a esta guía.

Introducción

Hoy día existe una constante y justificada preocupación entre las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de todo el mundo por mantener a sus respectivos países libres de plagas. Una de las plagas que mayor daño causan actualmente a la agricultura a nivel mundial, son las moscas de la fruta. Tephritidae es el nombre técnico de las comúnmente conocidas como “verdaderas moscas de la fruta” (Díptera: Tephritidae), esto por la estrecha relación, de sus estados inmaduros con diversas plantas cultivadas y silvestres, en especial las que por sus hábitos fitófagos se han adaptado a alimentarse en el interior de los frutos y por lo mismo incluyen a las especies de dípteros que mayor daño causan actualmente a la fruticultura a nivel mundial. Las especies de esta familia de dípteros se pueden encontrar en todas las regiones templadas, tropicales y subtropicales del mundo con mayor diversidad en estas últimas.

Debido al daño que causan a la producción comercial de frutas y hortalizas al alimentarse de la pulpa y en consecuencia causar pérdidas en rendimiento y calidad de los productos, o bien por el efecto indirecto de las restricciones cuarentenarias que los países importadores implementan para evitar el ingreso y establecimiento de la plaga a su territorio; algunas especies de tefrítidos son consideradas de alto impacto económico y cuarentenario a nivel mundial incluyendo de manera importante a la región de América Latina y El Caribe (Enkerlin 1989).

La correcta y oportuna identificación de las especies resulta de fundamental trascendencia en este grupo de insectos, puesto que de ello dependen en gran medida las posibilidades de producción y comercialización de la fruta en los países. Una identificación inexacta de la especie puede tener enormes repercusiones económicas futuras en el país. En este contexto, el conocimiento de la taxonomía de este grupo de insectos en los programas de control y/o erradicación, es una herramienta esencial para una correcta identificación de las especies capturadas, siendo justamente esta la primera instancia que determina si la especie capturada es de importancia económica y cuarentenaria. Así mismo, el diagnóstico correcto permite acceder a mayor información de estas especies y en consecuencia, de resultar una especie no nativa de importancia cuarentenaria, aplicar una respuesta oportuna para su eliminación, y con esto evitar su establecimiento y dispersión.

Desde el punto de vista taxonómico las especies que mayor daño ocasionan a la horti fruticultura mundial se encuentran ubicadas en los géneros, *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* MacLeay, *Dacus*, *Rhagoletis* Loew y *Toxotrypana* Gerstaecker. Esta guía tiene como objetivo fundamental proporcionar una herramienta práctica y accesible a los técnicos de las ONPFs que ya cuentan con un entrenamiento básico en taxonomía de moscas de la fruta en apoyo a programas de regulación cuarentenaria y a protocolos de exportación.

La guía está basada en taxonomía clásica que incluye en el caso de adultos, diagnóstico de familia, género y especies de los tefrítidos de mayor importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe. Incluye la descripción

morfológica de las principales características externas de alas, tórax, y cabeza de adultos, acompañados de imágenes señalando la terminología, características morfológicas distintivas en cada especie de mosca de la fruta, y, en algunos casos, se muestran claves dicotómicas de recorrido corto y ligero para facilitar el manejo de las mismas. En complemento a la información taxonómica, se incluye además información relacionada con los principales hospedantes por especie, procedimientos para el envío de especímenes, listado de materiales y equipo, y el procedimiento para la preparación y preservación de especímenes.

Para el caso de especies crípticas o especímenes en mal estado y difícil de estudiar, debe enviarse a los expertos en sistemática de tefrítidos o en su caso utilizar claves especializadas y más completas cuyas referencias se citan en la literatura relevante como material de consulta.

Glosario de términos

Se presenta por segmentos primarios del cuerpo (cabeza, tórax, abdomen, alas y terminalia). Muchos de los términos que tienen una sinónima en su significado se usan de manera indistinta, con el fin de homologar términos técnicos que los taxónomos en cada género suelen utilizar de manera más frecuente. Tomado en parte y traducido de: 'Norrbon, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J., and Dallwitz, M.J. 2012 onwards. *Anastrepha and Toxotrypana*: descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 28th September 2013. <http://delta-intkey.com>'.

Cabeza

Antena: un par de apéndices segmentados ubicados anteriormente entre la cabeza y la frente, por lo general tienen funciones sensoriales

Arista: en Tephritidae, seta o cerda modificación que se proyecta dorsalmente en la base del flagelo. En la mayoría de los tefritidos, la arista es pubescente, es decir, con diminutas proyecciones en forma de pelos.

Capitada: en forma de cabeza.

Carina Facial: protuberancia medial en forma de quilla que sobresale de la cara.

Cerdas frontales: la fila de cerdas al lado de cada ojo en la parte inferior de la frente. En Tephritidae generalmente están todos ligeramente curvados hacia adelante, y la mayoría de las especies tienen entre 2 y 5 pares, es decir, una fila de 2-5 cerdas al lado de cada ojo. También se les ha llamado setas fronto-orbitales inferiores (también primer par y/o segundo par).

Cerda genal: en general, cualquier seta en la gena. En Tephritidae usualmente hay una seta más grande que los setulas circundantes que se llama seta (=cerda) genal.

Cerda ocelar: par de setas delante del ocelo posterior. Es pequeño y débil en *Toxotrypana* y en la mayoría de las especies de *Anastrepha*.

Cerdas orbitales: setas en la parte superior lateral de la frente. En Tephritidae generalmente hay dos, aunque el par posterior a veces está ausente. Estas están generalmente reclinados en *Anastrepha* y *Toxotrypana*. Estas setas también han sido llamadas setas fronto-orbitales superiores.

Cerdas post-ocelares: de 1 a 2 pares de setas detrás del tubérculo ocelar.

Cerdas post-oculares: fila de pequeñas setas posteriores a cada ojo.

Cerdas verticales: hay dos pares de cerdas verticales en o ligeramente posterior a la parte más dorsal de la cabeza, o vértice, cerca del margen del ojo. La seta vertical

medial esta reclinada y / o inclinada. La seta vertical lateral suele ser latero-inclinada. McAlpine (1981) denominó estas setas la seta vertical interna y la seta vertical externa, respectivamente, pero como son externas en ambos casos, los adjetivos medial y lateral son más apropiados.

Facia (=cara): región de la cabeza, ubicada debajo de la frente y separada de ésta por la sutura frontal; su extremo inferior (ventral) constituye el margen oral.

Frente.- El área anterodorsal de la cabeza, delimitada lateralmente por los ojos, posteriormente por el vértice y anteriormente por las antenas.

Seda: cualquiera de los diversos tipos de proyecciones parecidas a pelos o cerdas de naturaleza quitinosa.

Gena: el área ventral al ojo, posterior a la cresta parafacial y facial, y anterior a la postgena.

Lúnula: la placa semicircular sobre las bases antenales y debajo de la fisura ptilinal.

Manchas faciales: manchas oscuras en la cara en los surcos antenales y por encima de las piezas bucales.

Ocelo: (Plural ocelos) uno de los ojos simples de los insectos, por lo general se producen en un grupo de tres en la parte superior de la cabeza, aunque uno más puede estar ausente en muchos insectos.

Pedicelo: el segundo segmento de la antena.

Primer flagelómero: en Tephritidae, el aparente tercer segmento de la antena (ver arista). También se lo ha llamado postpedicelo. Ocasionalmente es alargado (p. Ej., Algunas especies del grupo *Anastrepha daciformis*).

Ptilinum: una estructura en forma de saco que es inflada por el adulto como un mecanismo para emerger del pupario. Se pliega dentro de la cabeza poco después de que la mosca emerge.

Sutura ptilinal: la cicatriz en forma de U invertida que se extiende por encima de las bases de la antena y termina en los surcos genales. Marca el borde del esclerito, incluyendo la cara y la lúnula que se empuja hacia adelante cuando se expande el ptilinum.

Tubérculo ocelar: área elevada y redondeada que encierra a los tres ocelos, que están dispuestos en un triángulo.

Triangulo ocelar: región localizada en el extremo superior de la región central de la frente, de forma más o menos prominente como una pequeña protuberancia más o menos triangular, en cuyos extremos se ubican los ocelos.

Vértex: la parte superior de la cabeza, entre los ojos y alrededor del triángulo ocelar. Marca el extremo superior y anterior de la cápsula cefálica.

Tórax

Ámpula mayor: un área pequeña, en forma de cúpula en la parte anterodorsal del anepimerón en frente de la base del ala. De forma variable, pero presente, en la mayoría de Tephritidae.

Anepimeron: esclerito torácico lateral que está debajo de la base del ala. También se le ha llamado pteropleuron. En Tephritidae lleva una seta anepimeral.

Anepisterno: gran esclerito pleural del tórax entre el espiráculo anterior y la base del ala. También se le ha llamado mesopleuron. En Tephritidae, cerca del margen posterior, lleva una seta o una fila de setas anepisternales o setulas que disminuyen de tamaño ventralmente.

Cerdas acrosticales: en díptera, la fila de setas más cercanas a la línea media del escudo. Tephritidae tiene como máximo un par de estas setas, colocadas justo por delante de la sutura escudo-escutelar. Es por esto que, algunos autores los han llamado setas prescutelares. Rara vez están ausentes en *Anastrepha* pero son diminutos o están ausentes en *Toxotrypana*.

Cerdas dorsocentrales: en Diptera, una serie de setas en parejas entre acrosticales e intra-alares. Los tefritidos tienen a lo más dos pares, y su número y posición son útiles taxonómicamente. Generalmente hay una seta dorsocentral postsutural en *Anastrepha* más o menos alineada con la seta supra-alar postsutural. Es débil o está ausente en *Toxotrypana*. La seta dorsocentral no debe confundirse con la seta acrostical, que está más cerca de la línea media del escudo.

Cerdas escapulares: setas o cerdas pequeñas, solo un poco más pequeñas que las setas escutales, cerca del margen anterior del escudo (Munro 1947). Usualmente hay 1-2 pares en Tephritidae.

Cerdas humerales: conocida también como seta humeral.

Cerdas intra-alares: una serie de setas entre las dorsocentrales y supra-alares; los Tephritidae tienen solamente un par de intra-alars, colocados cerca del nivel de las setas acrosticales.

Cerdas Postalares: la mayoría de las setas posterolaterales en el escudo (Foote et al., 1993). En algunos dípteros, una o más setas postalares se presentan en un callo postalar distinto, pero ese callo no se diferencia en Tephritidae, por lo que la homología de este seta es incierta. Algunos autores lo han interpretado como un supra-alar posterior (p. Ej., Drew 1989, White y Elson-Harris 1992), pero es más lateral que la línea supra-alar (esto es más obvio en la vista lateral) y en la posición típica, en la esquina posterolateral del escudo, de una seta postalar.

Cerdas supralares: los tefrítidos tienen hasta tres pares de setas supralares en una fila longitudinal entre las setas intralares y postalares. La cerda supra-alar presutural, a menudo llamado simplemente el seta presutural, está ocasionalmente ausente (Por Ej., en la mayoría de *Toxotrypana*). En *Anastrepha* y *Toxotrypana* hay una cerda supra-alar postsutural. La seta postalar ha sido considerada como una seta posterior supra-alar por algunos autores.

Escutelo: esclerito triangular o semicircular posterior al escudo. En Tephritidae con 1 a 2 setas o cerdas marginales grandes, raramente más, pero puede tener setulas adicionales. La seta basal casi marginal se denomina seta escutelar basal, seta escutelar anterior o escutelar lateral, y la apical más se denomina seta escutelar apical o seta escutelar posterior.

Escudo: en Tephritidae, la mayor parte del tórax visible en la vista dorsal es el escudo (muchos autores le nombran scutum, en trabajos en español). Solo el lóbulo pospronotal, el escutelo y el postnum (medioterguito, metanoto) no son parte de él. Incluye áreas pre y posturales divididas de manera incompleta por la sutura transversal.

Katepisterno: esclerito triangular entre las coxas de los miembros anteriores y medios. La mayoría de las especies de tefrítidos tienen un seta katepisternal bien desarrollado cerca de la esquina posterodorsal, pero a menudo es débil o está ausente en *Anastrepha* y *Toxotrypana*.

Lóbulo post-pronotal: conocido también como “humero”, lóbulo humeral o callo humeral. En la mayoría de Tephritidae lleva una seta postpronotal, que también se ha llamado seta humeral.

Medioterguito: esclerito debajo del escutelo y el subscuteo. Algunos autores han llamado a este el metanoto (por ejemplo, Stone 1942), mesofragma o el postnotum, pero es solo una parte de este último.

Mesonoto: en las moscas, la mayor parte del tórax se deriva del mesotórax, y el mesonoto, que incluye el escudo, el escutelo y el postnotum, forma la mayor parte del dorso. En Tephritidae, los lóbulos postpronotales son las únicas partes dorsalmente visibles del tórax que no son parte del mesonoto. La longitud del mesonoto en la vista dorsal es la del escudo + escutelo.

Mesopleuron: ver anepisterno.

Metanoto: ver medioterguito.

Notopleuron (plural notopleura): esclerito lateral en el mesonoto, derivado del escudo. En Tephritidae, lleva dos setas, las setas notopleural anterior y posterior. El color del notopleuron es a veces útil como característica taxonomica importante en las especies de *Anastrepha* de cuerpo oscuro.

Pteropleuron: es un viejo término empleado para el anepimeron.

Subescutelo: pequeño esclerito convexo y transversal, se observa mejor en vista posterior del tórax, debajo del escutelo y encima del medioterguito. También se lo ha llamado el postescutelo.

Sutura Transversa: también llamada sutura transversal por algunos autores. Todos los dípteros Calyptratae tiene una sutura completa a través del escudo entre la notopleura. En los dípteros Acalyptratae, incluidos los Tephritidae, la parte central de esta sutura está ausente, pero las partes laterales son distintas y se extienden medialmente desde cada notopleuron. Esta sutura parcial divide las partes en áreas presutural y postsutural del escudo. También se le han llamado sutura notopleural.

VITTA (plural: VITAE): el término latino para stripe, que es una marca de color longitudinal (a diferencia de una banda, que es transversal). Algunos autores han usado el término vittae exclusivamente para las rayas amarillas o anaranjadas brillantes en el scutum.

Alas

Anal Streak: (Traducido como mancha anal). una marca diagonal que cubre la celda bcu y parte de celdal cu1 en la mayoría de las especies con un patrón de mimetismo de avispa (p. Ej., la mayoría de Dacini, *Toxotrypana*). También se le llama banda anal.

Banda Costal (banda C): banda a lo largo del margen anterior del ala, típica de especies que se presume que son avispa. Puede variar en extensión, por ejemplo, extiende toda la longitud del ala en *Toxotrypana*, desde la celda sc hasta el ápice del ala en la mayoría de *Bactrocera* y *Dacus* spp., O desde la base del ala hasta el ápice de la veta R1 en la mayoría de las especies de *Anastrepha*.

Banda en S: banda en la mayoría de las especies de *Anastrepha* formada por una banda radialmente medial fuertemente oblicua y la banda apical anterior. Se ejecuta desde la celda bcu, diagonalmente cruzando la r-m para unirse a la costa en la parte apical de la celda r1, y luego sigue el borde del ala hasta el ápice del ala. Se puede unir a la banda costal y / o a la banda V.

Banda en V: banda del ala en forma de V invertida en la mayoría de las *Anastrepha* spp., Formada a partir de la banda subapical (el "brazo proximal" de la banda V), que cubre la vena cruzada dm-cu, y la banda apical posterior (el brazo distal), que cruza la celda m. Generalmente se unen en la célula r4 + 5, pero pueden separarse o el brazo distal puede estar reducido o ausente. En algunas especies, la banda V se une a la banda S.

Celda anal/lóbulo anal: las celdas posteriores a las venas A1 y A2 son las celdas anales, pero no están cerradas en Tephritidae y el término lóbulo anal se usa con mayor frecuencia en toda el área posterior a la vena A1. El término "celda anal" a menudo se usaba incorrectamente en el pasado para la celda cubital basal.

Celdas basales.- Término general para las celdas radiales basales, mediale basale y cubital basales (br, bm y bcu). Los términos antiguos 1ª y 2ª células basales significaban células br y bm, respectivamente.

Celda basal cubital (celda bcu): celda basal del ala delimitada anteriormente por la base de la vena de Cu, apicalmente por la vena Cu2, y posteriormente por la vena A1. En la mayoría de Tephritidae, la vena Cu2 es cóncava o tiene una curva distinta, formando una extensión posteroapical aguda en la célula bcu. Esta celda también se ha denominado celda cubital o abreviada como célula cu (p. Ej., Hardy 1973).

Celdas costales: término colectivo para nombrar a las celdas; costal basal (bc) y la célula costal (c). 1ª y 2ª celda costales (ó 1ª C y 2ª C) son términos antiguos para estas dos celdas, respectivamente.

Celdas cubitales: las celdas posteriores a la vena cubital; en Tephritidae, la celda cubital basal (bcu) y la primera célula cubital (cu1). Los términos tercera celda posterior, celda cubital anterior, célula cubital apical y cua1 se han usado para cu1.

Celdas mediales: son tres celdas posteriores a la vena M: la celda basal medial (bm), la celda discal medial (dm) y la célula medial (m). Esta última también se ha denominado célula medial apical, célula am, 2ª M2 o la segunda celda posterior.

Celda media basal celda bm): celda basal del ala delimitada anteriormente por la vena M, apicalmente por la vena transversal bm-cu y posteriormente por la vena Cu.

Celda media discal: (celda dm).- celda cerca del centro del ala delimitada anteriormente por la vena M, basalmente por la vena cruzada bm-cu, posteriormente por la vena Cu1, y apicalmente por la vena transversal dm-cu.

Celdas radiales: en Tephritidae, hay cuatro celdas definidas por las venas radiales: la celda radial basal (br) y las células r1, r2 + 3 y r4 + 5. Las últimas dos abreviaturas a veces se abrevian a r3 y r5, respectivamente. La célula r1 también se ha denominado célula marginal o célula subcostal, la célula r2 + 3 se ha denominado célula submarginal y la célula r4 + 5 se ha denominado célula 1ª posterior.

Celda radio basal.- (celda br): la célula alargada, basal más radial, bordeada anteriormente por la base de las venas R y Rs y por R4 + 5, apicalmente por R-M, y posteriormente por vena M. También se ha denominado o abreviado como celda R o la 1ra celda basal.

Celda subcostal (celda sc): la celda delimitada anteriormente por la subcosta y la costa, y posterior y distalmente por la vena R1.

Hialina.- Que es claro transparente, como una parte sin diseño de un ala. Un ala hialina significa una sin marcas.

Patrón de *Anastrepha*: un patrón de ala con una banda costal corta que termina en el vértice de la vena R1, una banda radialmente medial fuertemente oblicua y una banda apical anterior unidas para formar una banda S, y bandas apicales posteriores y subapicales a menudo unidas a formar una banda en V (Lima 1934, Stone 1942).

Pterostigma: un área en la parte apical de la celda subcostal que a menudo es más opaca que las áreas circundantes. En Tephritidae es la parte de la celda distal a la curvatura de la vena Sc. También se lo ha llamado estigma.

Vena cruzada radio-medial (vena cruzada rm): la vena transversal que conecta las venas R4 + 5 y M. También se le ha llamado la vena transversal anterior, vena transversal media o vena transversal superior o abreviada como i-m o ta.

Vena cruzada (transversal) media cubital basal: (cruzada bm-cu).- la más basal de las dos venas transversales que conectan las venas M y Cu1, en Tephritidae localizada justo distal a la horquilla en la vena cubital.

Vena cubital (vena Cu): la parte más desarrollada de la vena cubital, técnicamente CuA, tiene dos ramas, aquí abreviado por simplicidad como Cu1 y Cu2. Vein Cu1 se ha denominado o abreviado como cubitus, Cu, CuA1, quinta vena longitudinal, o M3 + Cu. En Tephritidae, se fusiona con A1 para cerrar la celda basal cubital. Esta vena combinada se ha denominado también la sexta vena longitudinal o Cu2 + 2ndA.

Vena media (vena M): técnicamente la vena medial posterior, pero en Diptera abreviada por simplicidad como vena M porque la rama anterior del medio (MA) es muy pequeña. Aunque no está ramificada en la mayoría de Cyclorhapha, la vena M puede tener hasta tres ramas en otros dípteros, y la vena única en Tephritidae a veces se ha denominado M1 o M1 + 2. Esta vena también se ha denominado vena discoidal o cuarta vena longitudinal.

Vena radial: en Diptera, esta vena puede tener hasta cinco ramas, pero en Tephritidae solo tres están presentes. En Tephritidae primero se divide en R1 (técnicamente RA) y el sector radial (Rs), que se divide en las venas R2 + 3 y R4 + 5. La setación de la vena radial es taxonómicamente útil dentro de Tephritidae. R1 es finamente setulosa en toda la parte dorsal y, en ocasiones, parte del lado ventral, y R2 + 3 y / o R4 + 5 pueden tener puntos en cada lado. R1, R2 + 3 y R4 + 5 también se han denominado venas longitudinales primera, segunda y tercera, respectivamente, y cuando no están marcados como en Tephritidae, R2 + 3 y R4 + 5 a veces se acortan a R3 y R5.

Vena Subcosta o subcostal (vena Sc): vena longitudinal entre la costa y la vena R1 en la parte anterior y basal del ala. Una característica principal de diagnóstico de

los Tephritidae es que la subcosta se dobla abruptamente hacia adelante de manera subapical y es débil más allá de la curvatura. Esta vena también se ha llamado vena auxiliar o vena mediastinal.

Abdomen

Esternitos: escleritos abdominales ventrales.

Terguitos: en los dípteros superiores, el primer esclerito abdominal dorsal visible se forma por la fusión de los tergitos 1 y 2, y se llama sinterguito 1 + 2. En Tephritidae, el preabdomen del macho tiene cuatro grandes tergitos (1 + 2, 3, 4 y 5). Las hembras tienen cinco, sin embargo, el terguito seis puede ser corto o estar oculto debajo de terguito 5, de modo que no sea visible desde arriba.

Terminalia femenina

Aculeus: en Tephritoidea, la parte penetrante del ovipositor femenino, que normalmente se retrae dentro del oviscapto (a menudo debe disectarse para examinarse). El aculeus también se ha llamado ovipositor, oviscapto, parte apical del ovipositor, perforador, espada ovipositor. Otra descripción concreta para la mayoría de los Tephritidae es; órgano endurecido en forma de aguijón que sirve para la oviposición.

Cloaca / Abertura cloacal: en la mayoría de los dípteros los canales genitales y alimentarios tienen aberturas separadas. La abertura genital está entre los segmentos 8 y 9 ventralmente, y el ano está en el segmento apical debajo del cerci (McAlpine 1981). En Tephritidae, los canales genitales y alimenticios se unen internamente para formar una cloaca, que se abre en el aculeus entre o justo más allá de los ápices de la octavo esternito (Dean 1935, Stoffolano & Yin 1987, Valdez & Prado 1991). Esta apertura en Tephritidae se ha denominado erróneamente la apertura genital (p. Ej., Norrbom y Kim 1988), que en estas moscas se encuentra en la base de la cloaca, o vértice del oviducto (p. Ej., Stone 1942). Tanto los huevos como los desechos pasan a través de la cloaca, y su abertura también es el punto de inserción del falo del macho durante la cópula.

Membrana eversible: parte membranosa del ovipositor entre el oviscapto y el aculeus. Se deriva anteriormente del segmento 7 y posteriormente de la membrana intersegmental entre los segmentos 7 y 8 (Foote y Steyskal 1987). Esta membrana y el aculeus normalmente se retraen dentro del oviscapto, y se desprenden, al menos parcialmente, durante la oviposición y la cópula. La membrana eversible también tiene diminutas escamas o dentículos parecidos a dientes, que pueden ser simples, multidentados o similares a peine. En *Anastrepha* y *Toxotrypana*, un grupo de dentículos dorsobasales, que varían en número y disposición, y tamaños grandes. Stone (1942) usó el término 'rasper' para este grupo de dientes, pero su función para el raspado no está probada y el uso de este término ha sido abandonado en gran parte. Foote y Steyskal (1987) utilizaron el término más ampliamente para todos los dentículos de

la membrana eversible. La membrana eversible también se ha denominado frecuentemente como funda del ovipositor, membrana de inversión, ovipositubo o segmento 8 (véase Norrbom y Kim 1988).

Ovipositor: las partes del abdomen femenino incluyen al segmento apical 7, que son las partes principales utilizadas en la oviposición. En Tephritidae, estos están modificados en tres partes principales: un oviscapto tubular o cónico; una membrana alargada, membranosa eversible; y un aculeus parecido a una aguja o a una cuchilla. La membrana eversible y el aculeus normalmente se retraen, como un telescopio, dentro del oviscapto. El término ovipositor ha sido utilizado por muchos autores para referirse solo al aculeus. Ver Norrbom y Kim (1988) para discusión.

Oviscapto: segmento basal, tubular o cónico del ovipositor, que está formado por la fusión de tergite 7 y sternite 7. Técnicamente es syntergosternite 7 (Norrbom y Kim 1988), pero el oviscapto en corto plazo ha ganado un uso más amplio. También se le llama el segmento basal del ovipositor o, especialmente por muchos taxónomos como la funda del ovipositor.

Punta del aculeus: parte apical del aculeus. Por convención, especialmente en *Anastrepha*, su longitud se mide en el lado ventral desde el margen interno del área esclerotizada, que erróneamente se ha denominado el ápice del oviducto (también vea cloaca) hasta el extremo final.

Sistema reproductor femenino: el sistema reproductivo femenino incluye las partes externas que comprenden el ovipositor, y partes internas, incluyendo un par de ovarios, oviductos laterales, un oviducto común, 2-4 espermatecas y sus conductos, glándulas accesorias, y la cámara genital que lleva el receptáculo ventral y se abre en la cloaca. Ver Dean (1935), Hanna (1938), Drew (1969), Dodson (1978), o De Carlo et al. (1994) para más detalles.

Terminalia masculina

Basifalus: parte basal, corta y bien esclerotizada, del falo masculino

Distifalo: parte principal del falo masculino en Tephritidae. Incluye una parte basal alargada y un glande apical expandido. La parte basal, que se enrolla en reposo, tiene un par de escleritos alargados y débiles en el lado externo (posterior) y numerosos pliegues membranosos en el lado interno (anterior). El término distifalo también se ha usado para referirse solo al glande, pero esa homología es incorrecta.

Epandrio: el terguito abdominal masculino 9, que en Tephritidae tiene una forma ancha de U invertida y presenta un par de surstilos ventrales o apico ventrales.

Falo: órgano masculino intromitente en Cyclorrhapha (Cumming et al., 1995), que en Tephritidae consiste en un basifalo corto y un distifalo usualmente muy

alargado. La longitud del falo generalmente se correlaciona con la del oviscapto femenino. En reposo se enrolla y se almacena en un bolsillo por encima del postabdomen y por debajo de terguito 5. También se lo ha llamado aedeagus (p. Ej., Foote y Steyskal 1987).

Surstilo lateral: el más lateral de las dos surstilos de los genitales masculinos. En Tephritidae, el surstilus lateral se fusiona con el epandrio, a veces hasta tal punto que los límites de estos escleritos no están claros.

Surstilo medio: en los genitales masculinos, el lóbulo delgado conectado basalmente a la esclerito subepandrial y por lo general estrechamente asociado con la surstilus laterales. Subapicalmente cada surstilo medio lleva un par de prensisetas. También se lo ha llamado surstilus interno.

Prensisetas: setas muy fuertes, cortas, y modificadas en el surstilus medial. En Tephritidae generalmente hay dos en cada surstilus medial, generalmente localizados subapicalmente.

1. Características generales de la familia Tephritidae

1.1 Generalidades sobre clasificación y filogenia (Hernández-Ortiz *et al.* 2010)

Formando parte del orden Diptera la superfamilia Tephritoidea se encuentra agrupada dentro de infraorden Muscomorpha (Cyclorrhapha), de la sección Schizophora, la cual comprende 8 familias relacionadas en tres clados: el primero solamente representado por la familia Lonchaeidae, el segundo clado contiene a los Richardiidae, Pallopteridae y Piophilidae; las familias incluidas en estos clados también se les ha denominado Tephritoidea inferiores; mientras que el tercer clado relaciona a los Ulidiidae (= Otitidae, sensu Kameneva & Korneyev 1994), Platystomatidae, Tephritidae (incluyendo Tachiniscinae) y Pyrgotidae también conocidos como Tephritoidea superiores. La monofilia de la superfamilia se basa en diversos rasgos entre los que destaca el subescutelo moderadamente bien desarrollado; anepisterno con una sutura más o menos perpendicular anterior a las sedas anepisternales; machos con los terguitos 6, 7 y 8 muy reducidos o ausentes, y con el lóbulo interno de los surstilos provistos de prensisetas; hembras con el segmento 7 fusionado en su totalidad (= sintergosternito 7) que protege al aculeus; y cercos fusionados (sensu McAlpine 1989). Algunas características taxonómicas adicionales que comparten los Tephritoidea superiores son: la vena R1 setulada dorsalmente, presente en Tephritidae, Pyrgotidae, Platystomatidae, y la mayoría de los Ulidiidae (donde R1 es al menos parcialmente setulosa); y la celda bcu presenta una extensión postero-apical (Korneyev 1999).

Para la familia Tephritidae su clasificación actual considera la existencia de las subfamilias Phytalmiinae, Trypetinae, Tephritinae, y la reciente inclusión de Tachiniscinae (Korneyev 1999). Presentan una amplia distribución, pero su mayor diversidad se localiza en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. Sus especies son principalmente de hábitos fitófagos, ya que se alimentan de una gran variedad de tejidos vivos de las plantas, tales como frutos, semillas, flores, tallos y raíces (Christenson & Foote 1960, Headrick & Goeden 1998). En el caso de los Tachiniscinae, los escasos datos de su biología indican que son parasitoides de larvas de Lepidoptera (Cogan 1980).

1.2 Diversidad de Tephritidae (Hernández-Ortiz *et al.* 2010)

Esta familia es una de las más importantes del orden Díptera y la más diversa dentro de la superfamilia Tephritoidea, ya que está constituida por 4,223 especies aproximadamente (Norrbon *et al.* 1998). En el Continente Americano ocurren cerca de 977 especies de las cuales el 73% han sido registradas para la región Neotropical, abarcando desde México hasta Chile y Argentina.

Subfamilia *Phytalmiinae*. Cuenta con alrededor de 103 géneros con 369 especies principalmente distribuidas en las regiones Australiana y Oriental, en donde posee algunos representantes cuyos hábitos alimentarios están relacionados con materia vegetal en descomposición. En América se conocen solamente los géneros *Ceratodacus* Hendel y *Blepharoneura* Loew, en éste último sus larvas conocidas se alimentan en plantas de la familia *Cucurbitaceae* (Condon & Norrbom 1994).

Subfamilia *Tephritinae*. En el mundo existen por lo menos 203 géneros con 1,847 especies, mientras que para el continente Americano se registran alrededor de 619 especies. Se trata de un grupo de amplia distribución en diversas regiones del mundo, sin embargo, en los trópicos americanos ocurren varias taxa con un alto grado de diversificación, asociados con flores y tallos de la familia *Asteraceae*. Considerada como la subfamilia más evolucionada de *Tephritidae* (Headrick & Goeden 1998). En América con una amplia diversificación en la región Neotropical, destacan entre otros los géneros *Tomoplagia* Coquillett, *Eutreta* Loew y *Trupanea* Schrank.

Subfamilia *Trypetinae*. Esta subfamilia incluye cerca de 161 géneros con 2,007 especies en el mundo, pero la mayoría se encuentran en regiones del sureste de Asia, África y Australia. En América han sido registradas 337 especies, lo que constituye cerca del 17% de la diversidad global (Hernández-Ortiz *et al.* 2010).

Los miembros de esta subfamilia han sido vinculados con base en algunas características diagnósticas tales como la presencia de sedas postoculares delgadas y oscuras, o bien pálidas si las demás sedas son pálidas (sin sedas oculares blancas y gruesas mezcladas entre ellas); celda bcu con una extensión postero-apical evidente; y sedas escapulares usualmente presentes. Aquí ocurren los géneros de mayor importancia económica en el mundo que se alimentan de frutos cultivados, tales como *Rhagoletis* Loew, *Ceratitis* MacLeay, *Bactrocera* Macquart, *Dacus* Fabricius y como representantes del continente americano están los géneros *Anastrepha* Schiner, *Toxotrypana* Gerstaecker y *Hexachaeta* Loew,. Algunas características derivadas que relacionan a los dos primeros son el distifalo (glans) con un esclerito apical en forma de "T", y la presencia de ganchos dorso-basales esclerosados en la membrana eversible (Norrbon et al. 1999). Mientras tanto, el género *Hexachaeta* (originalmente relacionado con los *Acanthonevrini*), actualmente está relacionado con la tribu *Toxotrypanini* basado en evidencias moleculares y morfológicas (McPherson y Han 1997, Hernández-Ortiz 2006).

2. Diagnósis taxonómica de adultos de la familia *Tephritidae*

Los adultos de los tefrítidos se caracterizan por tener un tamaño de pequeño a medio hasta grandes (2-35 mm, incluyendo el ovipositor en el caso de las hembras) más usualmente del tamaño aproximado al de las mosca casera, son de colores variados, predominando el amarillo, cuerpo de diversos colores pero no metálicos en taxones americanos, el cuerpo casi siempre cubierto de micro-pubescencia también conocido como microthichia y las alas normalmente hialinas con manchas y bandas longitudinales y transversales (Fig. 1).



Figura 1. Adultos de diferentes géneros y especies de la familia *Tephritidae* comúnmente presentes en América Latina y el Caribe. Fuente: Imágenes en miniatura tomadas del interior de esta misma guía.

Cabeza:- Usualmente grande de forma hemisférica proyectada hacia delante a modo de "cono" de modo que la frente y facia forman un ángulo agudo, raras veces ancha, ojos compuestos usualmente grandes más o menos "pedunculados"; *facia* recta o bulbosa, usualmente con *carina facial* definida. Chaetotaxia usualmente bien desarrollada, setas (sedas) frontales inclinadas, algunas veces reducidas o ausentes en *Toxotrypana* y algunos *Pseudophorellia* o raramente en otras especies; de 1-2 (raramente 3-4) setas orbitales y por lo menos una reclinada anteriormente (Fig. 2, A-B) o como sucede en el macho de *Ceratitis capitata* (Wiedemann), especie no nativa erradicada de Chile, EEUU, México, República Dominicana y partes de Argentina y Guatemala, seta reclinada anteriormente y expandida apicalmente de forma romboidal (Fig. 2, C). Tres ocelos presentes (el anterior ausente en *Ceratodacus Longicornis* Hendel) y usualmente las setas ocelares presentes, pero pueden estar reducidas o ausentes; vibrissales ausentes,

aunque las setas genales pueden ser numerosas y algunas de ellas largas y gruesas; las setas post-oculares (occipitales) al igual que parte o todas las setas de la cabeza pueden ser engrosadas y de color blanquesino o entremezcladas con setas negras y normales.

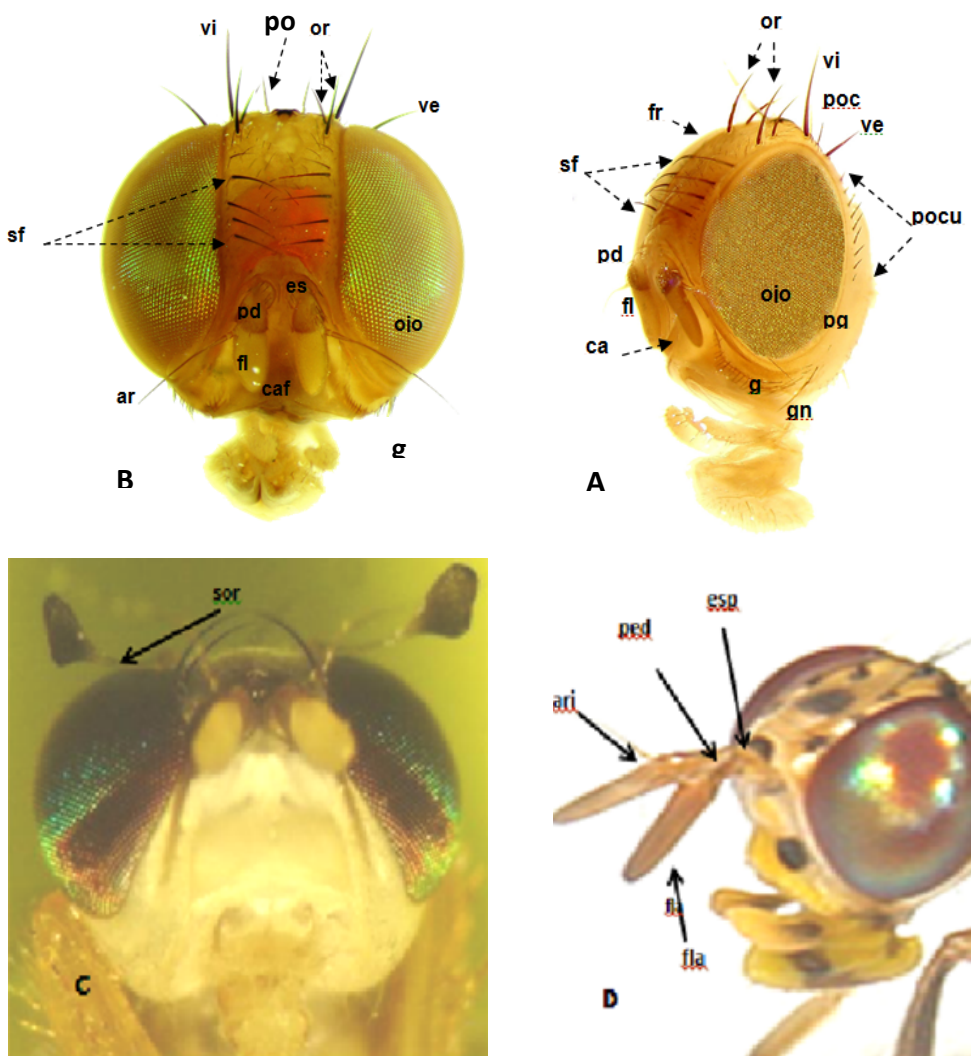


Figura 2. Morfología general y quetotaxia de la cabeza en Tephritidae: A-B) Cabeza, vista frontal y fronto-lateral; ar= arista, ca=cara, caf=carina facial, es= escapo, fla = flagelo, fr= frente, g= gena, gn= seda genal, or= cerdas orbitales, pe= pedicelo, pg= postgena, poc= cerdas postocelares, pocu=cerdas postoculares, fr= cerdas frontales, ve= verticales externas, vti = verticales internas; C) Cabeza de *Ceratitis capitata*, sor= seta orbital, (reclinada anteriormente y expandida apicalmente de forma capitada); D) Cabeza de Tephritidae, antena trisegmentada con flagelo muy alargado y con arista; ari= arista, esp= escapo, fla = flagelo (3er segmento antenal), ped= pedicelo. Fuente: Todas las figuras se han adaptado de Hernández-Ortiz et al. (2010).

Antenas: Son trisegmentadas, el segmento basal o *escapo* es usualmente más corto que los otros dos, el segundo llamado pedicelo de aspecto y características variables y el tercero o flagelo también de aspecto y tamaño

variable, aunque usualmente es el más largo de todos algunas veces extremadamente largo sobrepasando el margen oral y está provisto de una seta o *arista larga* usualmente dorsal (insertada en la porción basal y dorsal del segmento), variando desde glabra o micro-pubescente hasta largamente plumosa (Fig. 2; D).

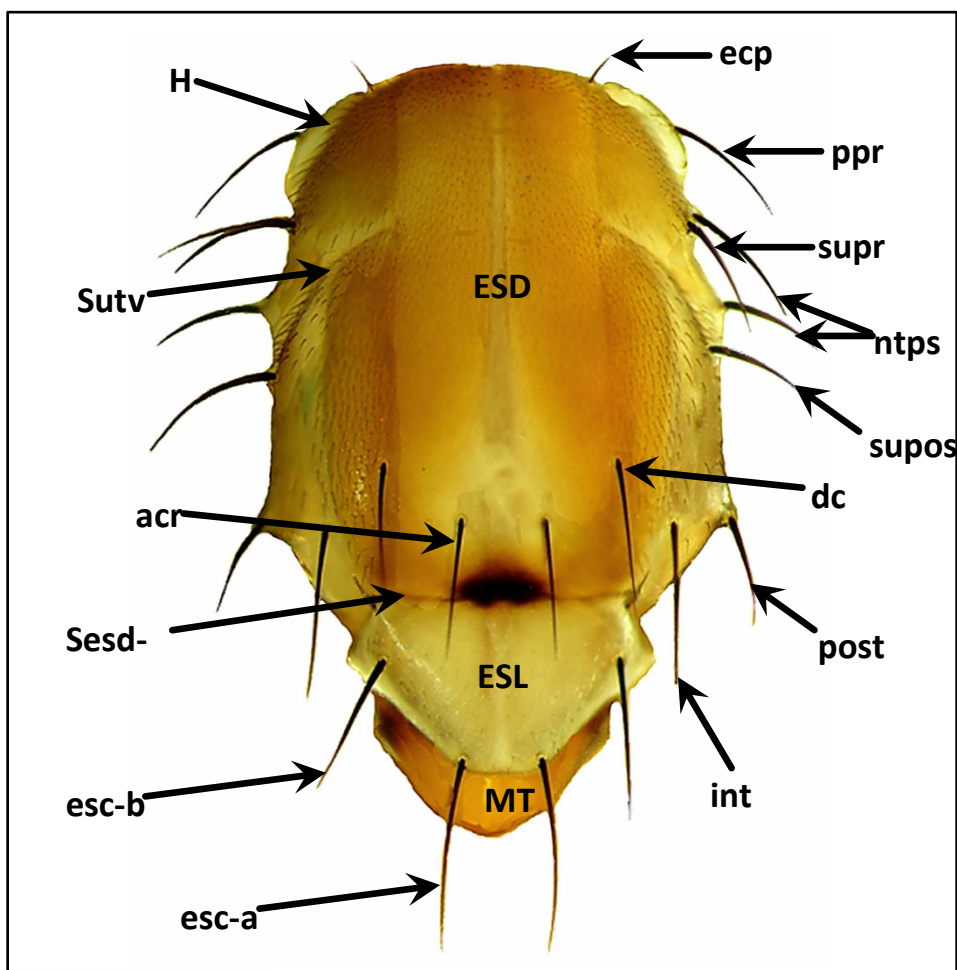


Figura 3. Morfología y quetotaxia general del tórax en vista dorsal de Tephritidae: ESD= escudo, ESL= escutelo, H= húmeros, MT= mediterguito (metanoto) Sesd-es= sutura escudo-escutelar, Sutv= sutura transversa, Nomenclatura de las sedas (setas, cerdas): acr= acrosticales, dc= dorsocentrales, esc-a= escutelares apicales, esc-b= escutelares basales, ecp= escapulares, int= intra-alares, ntps= notopleurales, post= postalares, ppr= postpronotales (humerales), supr= supra-alares presuturales, supos= supra-alares postsuturales. Fuente: Figura adaptada de Hernández-Ortiz et al. (2010).

Tórax: El tórax en Tephritidae es por lo general ancho y bien desarrollado, característica que se aplica para todos los Diptera del suborden muscomorpha. La chaetotaxia del torax es de gran utilidad taxonómica a diversos niveles de taxa (Fig. 3) ; en el escudo, las scapulares, humerales y notopleurales usualmente presentes, también un par de dorsocentrales y otro de acrosticales post-suturales, un par de supra-alares pre-suturales y post-suturales, un par de post-alares y un par de intra-alares; escutelo con uno (apical) hasta 4 pares de setas escutelares; en

la pro-pleura, pro-episternales ausentes y una o varias pro-epimerales; mesopleura, con anepisternum, katepisternum y anepimeron, con setas o pilosidad o con ambas condiciones. Ámpula mayor generalmente bien desarrollada. Escutelo a veces abultado y de aspecto globoso; subescutelo (postescutelo) y mediotergito (metanoto) bien desarrollados (Fig. 4), el subescutelo prominente.

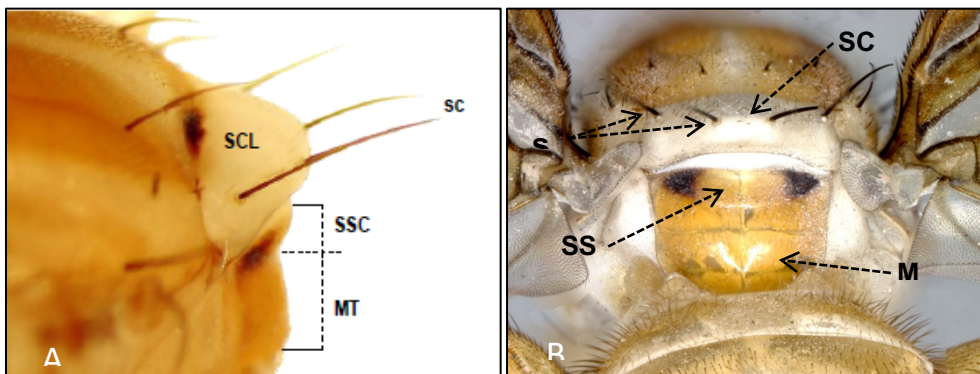


Figura 4. A) Subescutelo en vista lateral de *A. ludens* (tomado de Hernández, 1992); B) Vista posterior zona escutelar. MT= medioterguito (metanoto), SCL= escutelo, SSC= subescutelo (post escutelo), se=cerdas escutelares. Fuente: Todas las figuras se han adaptado de Hernández-Ortiz et al. (2010).

Alas: De dimensiones y forma variable, desde casi redondeadas hasta alargadas y algunas angostas, el ángulo anal y la alula normalmente bien desarrollados. Vena C con las tres "roturas" generalmente bien definidas; Sc libre y visiblemente curvada en ángulo recto hacia la C y usualmente debilitándose después de la curva en dirección al ápice y con 2-3 setas fuertes en la unión de las venas; vena R1 setulada dorsalmente desde la unión con el sector radial (RS) hasta la vena costal en *Tephritidae*, *Pyrgotidae* y *Platystomatidae*; celda subcostal (CSc) o stigmal de aspecto y tamaño variable; fuerte y setulosa al menos en su ápice dorsalmente; R2+3 terminando antes del ápice del ala, algunas veces con ondulaciones y aún con varias venas transversas (*Toxotrypana*); R4+5 fuerte y algunas veces también sinuosa como la anterior, aunque en menor grado; M recta o algo curvada hacia adelante en el ápice (*Anastrepha*); la ubicación, características y distancia que separa a las venas transversa r-m y dm-cu es de trascendental importancia desde el punto de vista taxonómico en esta familia; celda basal cubital (bcu) con una prolongación posteroapical de tamaño variable causado por la curvatura de la vena Cu A2 (Fig. 5).

La mayoría de los tefrítidos tienen alas coloreadas, a menudo con tonalidades grisáceas, amarillas, negruzcas o marrones, dispuestas de forma longitudinales, transversales y oblicuas en las alas y constituyendo el "patrón alar" de importante utilidad taxonómica, es importante señalar aquí que el patrón alar puede encontrarse parcialmente definido en ejemplares jóvenes recién emergidos del pupario y por otro lado hay que tener en cuenta que estos patrones son variable en algunas especies, entre las especies, entre especímenes de una especie, incluso en un mismo ejemplar puede encontrarse variables entre sus dos alas.

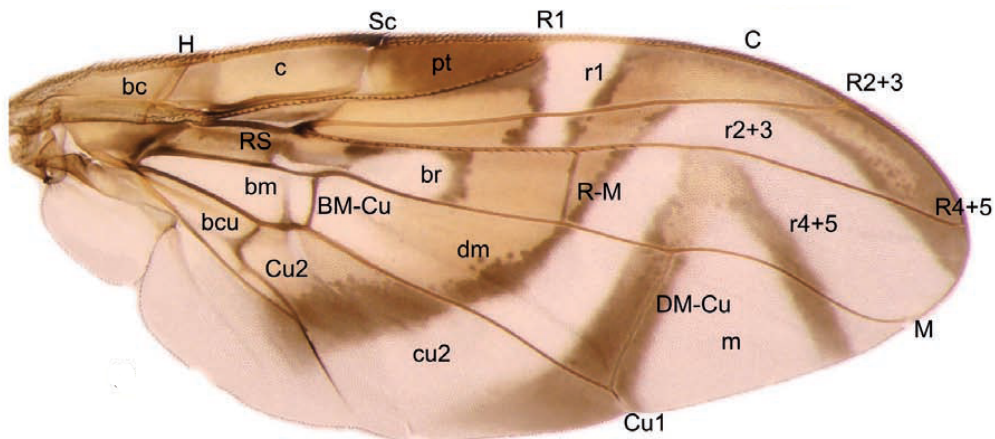


Figura 5. Morfología general del ala: La nomenclatura en mayúsculas corresponde a la venación y en paréntesis se anotan los nombres de las células respectivas: BM-Cu= vena Basal Media-Cubital, bc= celda basal cubital, bcu= celda basal cubital, bm= celda basal media, br= celda basal radial, C= vena costal (c), Cu1= vena Cubital 1, Cu2= vena Cubital 2 (cu2), DM-Cu= vena Discal Media-Cubital, dm= celda discal media, H= vena Humeral, M= vena Media (m), pt= pterostigma, RS= Sector Radial, R1= vena Radial 1 (r1), R2+3= vena Radial 2+3 (r2+3), R4+5= vena Radial 4+5 (r4+5), R-M= vena Radial-Media, Sc= vena Subcostal. Fuente: Figura adaptada de Hernández-Ortiz et al. (2010).

En la región neotropical los tefritidos son frecuentemente confundidos con otras moscas particularmente con *Ulidiidae*, una manera rápida de discriminar estas especies es que en estas últimas la vena subcosta (Sc) es completa con curvatura gradual (Fig. 6) a diferencia de *Tephritidae* que presenta una fuerte curvatura de ángulo de 80-90° y usualmente débil después de la curva. En algunos taxones, especialmente con alas alargadas como *Toxotrypana* y algunas especies de *Tachiniscinae* la curva de la subcosta es menor que 80-90°, la parte apical no es tan claramente más débil.



Figura 6. Ala de *Ulidiidae= otitidae*, señalando la curvatura gradual de la vena subcostal: Sc= vena Subcostal. Fuente: Korytkowski G., C. 2004.

Abdomen: De formas ovaladas u oval-alargado, estrechos o cilíndricos y en ocasiones con un fuerte estrangulamiento entre el tórax y el abdomen; el primer y segundo terguitos están unidos; con 5 pares de espiráculos en los machos y 7 en las hembras, ubicados en la membrana, muy cerca del margen lateral de los terguitos; algunas veces los machos con una hilera de setas más largas y gruesas a cada lado del ápice del tercer terguito abdominal (*Dacus*), llamado por algunos autores como peine o pecten (Fig. 7). En términos generales aparte de tonalidades de colores y formas, el abdomen aporta mínimas características taxonómicas conocidas hasta la fecha para el grupo.

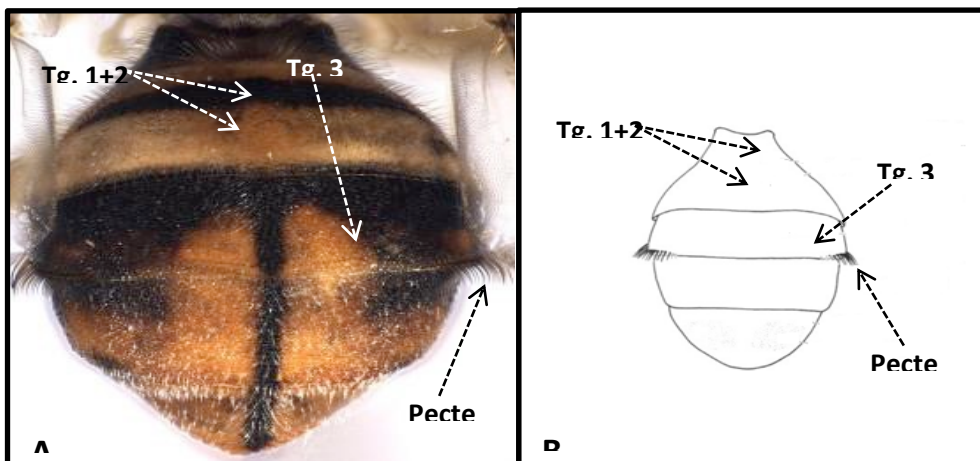


Figura 7. Abdomen espécimen genero *Dacus*: A) Vista dorsal; y B) Imagen esquemática ilustrativa; Tg.1+2= Primer y segundo terguitos fusionados, Tg.3= Tercer Terguito, Pecten= Pecten o peine. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

Terminalia de la hembra: El sintergosternito 7, llamado también funda del ovipositor y por algunos autores como oviscapto, es completo y proporcionalmente largo o muy largo en ocasiones más largo que todo el cuerpo como en especies del género *Toxotrypana*, es de forma tubular o dorso-ventralmente aplanado, con *apodemas basales* o sin ellos; la *membrana inter-segmental* también llamada *membrana eversible* entre el 7 sintergosternito y el aculeus usualmente provista de escamas en su base, las cuales pueden encontrarse grandemente desarrolladas mesalmente a modo de dientes o cuernos (Fig. 8) (*Toxotrypaninae*), también llamado por algunos autores como rasper o raspador; *aculeus* (8 sintergosternito, ovipositor) generalmente duro y alargado con escasas setas o sin ellas en los márgenes laterales; *ápice del aculeus* (ápice del ovipositor, cerci) generalmente fusionado con el aculeus muy endurecido que sirve para la perforación del área de oviposición, el extremo apical agudo o romo, provisto de un número variable (usualmente 3 o 4 pares) de setas sensoriales algunas veces muy reducidas e imperceptibles (*Anastrepha*) y frecuentemente con dientes en los márgenes (Fig. 9), estos dientecillos o también llamado serraciones por algunos autores, son de gran importancia taxonómica en algunos géneros del grupo.

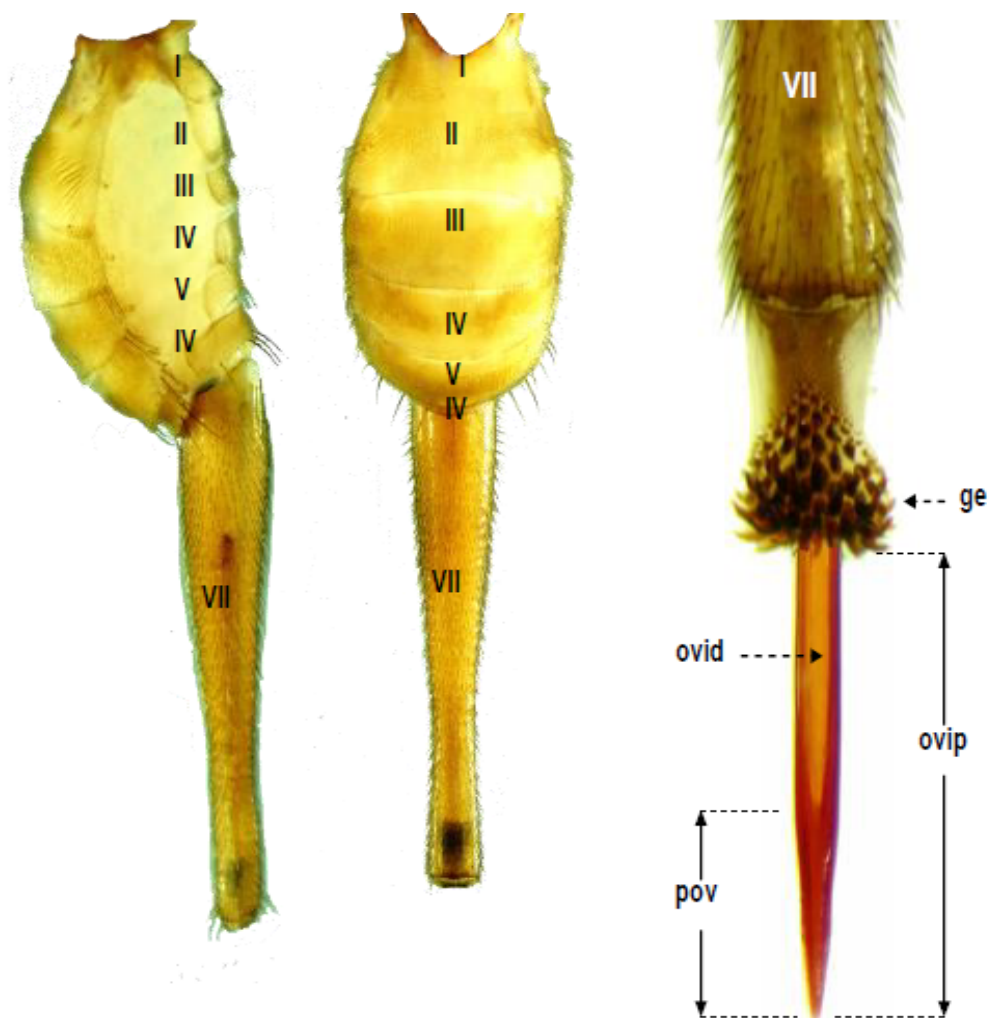


Figura 8. Vista dorsal y lateral del abdomen de *Anastrepha ludens* y la terminalia de la hembra (tomado de Hernández, 1992): ge= ganchos esclerosados (rasper), ovid= oviducto, ovip= ovipositor (aculeus), pov= punta del ovipositor Fuente: Todas las figuras se han adaptado de Hernández-Ortiz et al. (2010).

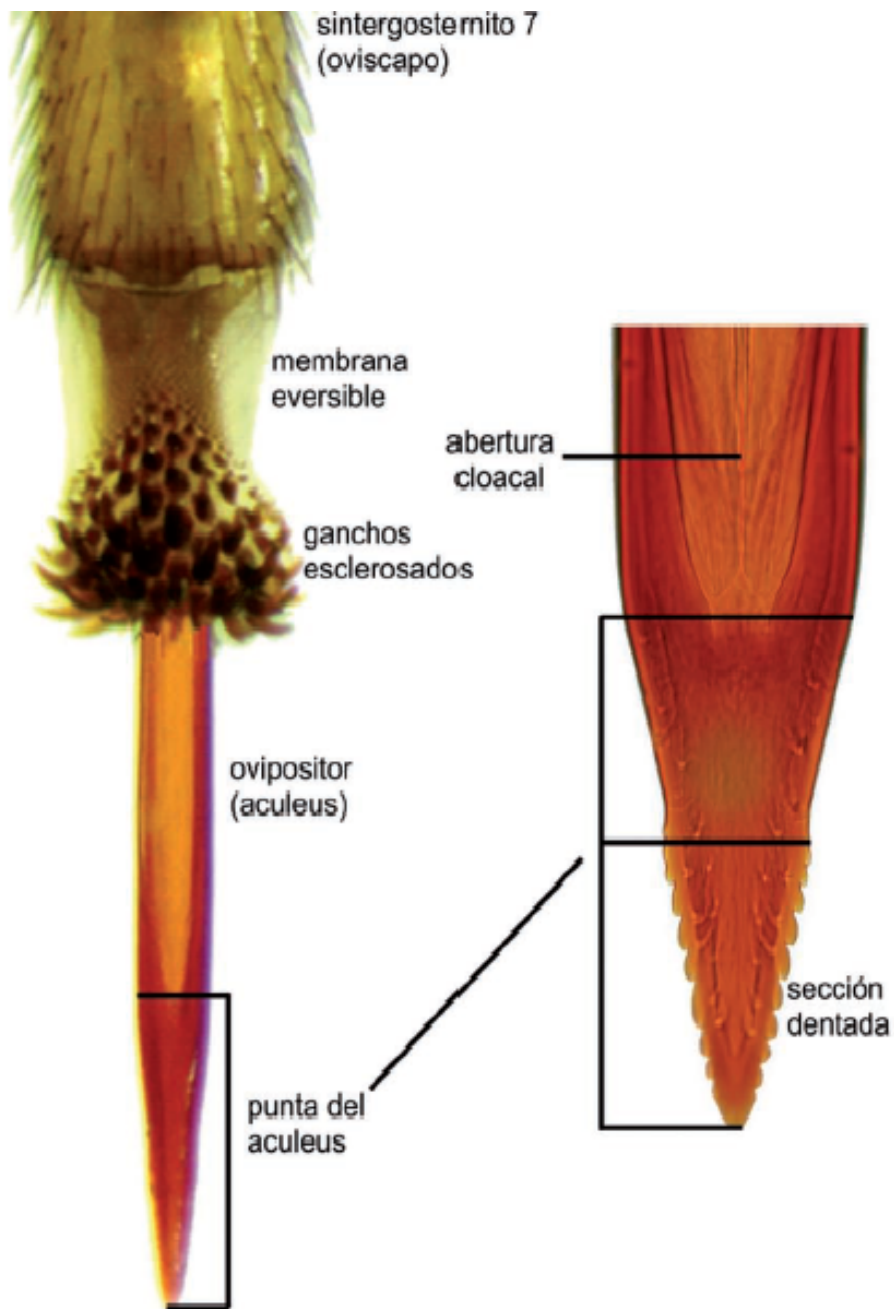


Figura 9. Morfología de la terminalia femenina en *Anastrepha*: Izquierda; Esquema general mostrando el oviscapo (sintergosternito 7), membrana eversible con ganchos esclerosados y el ovipositor (= aculeus) parcialmente expuesto; Derecha; Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada Fuente: Todas las figuras se han adaptado de Hernández-Ortiz et al. (2010).

Terminalia del macho: Esta estructura con una fuerte curvatura que se esconde cuando están en reposo (Fig. 10) por debajo del 5 tergito y que generalmente se ubica en el lado ventral y derecho; los segmentos 6 y 7 están fusionados; epandrium relativamente grande y fusionado con los surstylus, los cuales tienen un aspecto variable, y equipados con prensisedas que pueden estar o no proyectados a modo de láminas (laminas del surstylus) más allá de ellas; aedeagus relativamente largo de forma tubular que se enrolla en la cámara genital (segmentos 6 y 7) cuando está en reposo; y casi siempre provisto de un distiphallus con un endophallus bien definido, basiphallus simple y generalmente libre, apodema eyaculador de aspectos variables y con diferentes estados de esclerotización.

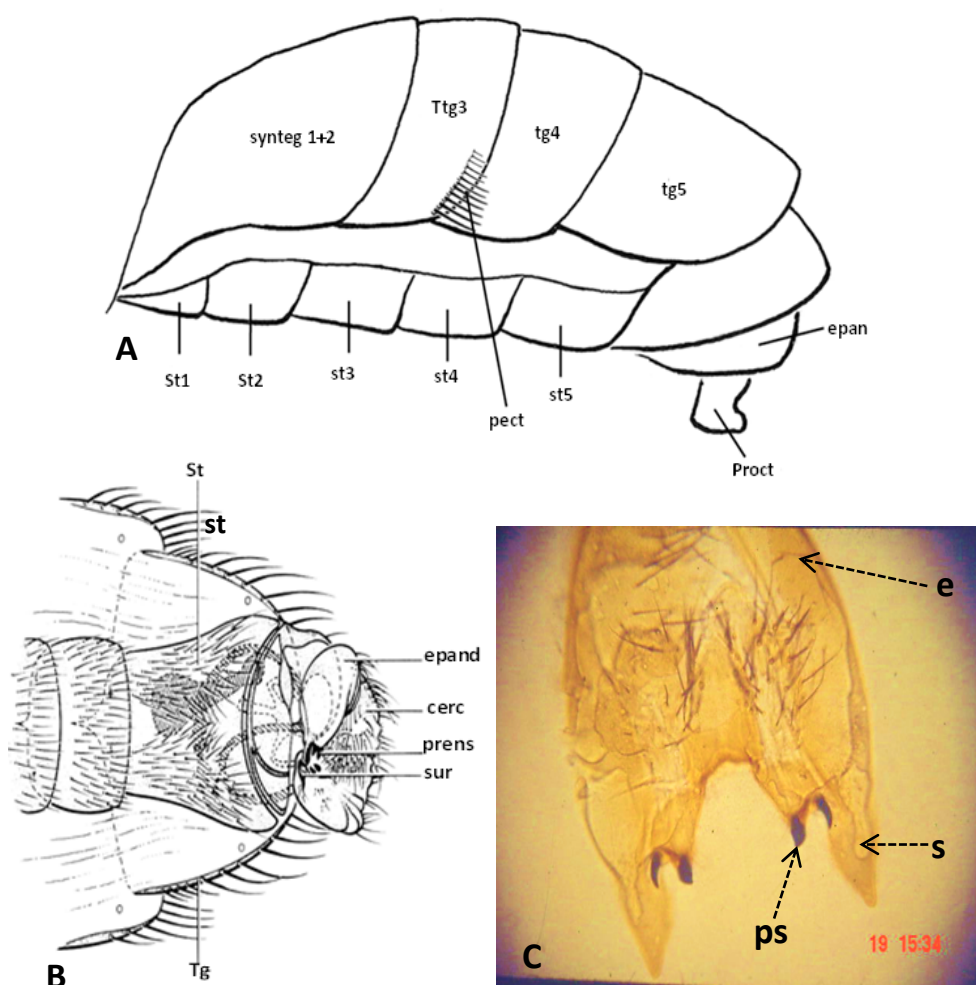


Figura 10. Diferentes vistas de terminalia de machos en Tephritidae: A) Vista lateral; epan= epandrio, st1-5= esternitos 1 a 5, synteg 1+2= sintergoesternito 1+2, tg=3-5 terguitos 3 al 5, pect= pecten, Proct= proctiger. Fuente: Korytkowski G., C. 2004. B) Vista ventral, cerc= cersi, epand= epandrio, prens= prensisedas, st= sternito, sur= surstilo, Tg= terguito. Fuente: Korytkowski G., C. 2004. C) Preparación entomológica de terminalia de macho, e= epandrio, ps= prensisedas, ss= surstilos (claspers). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

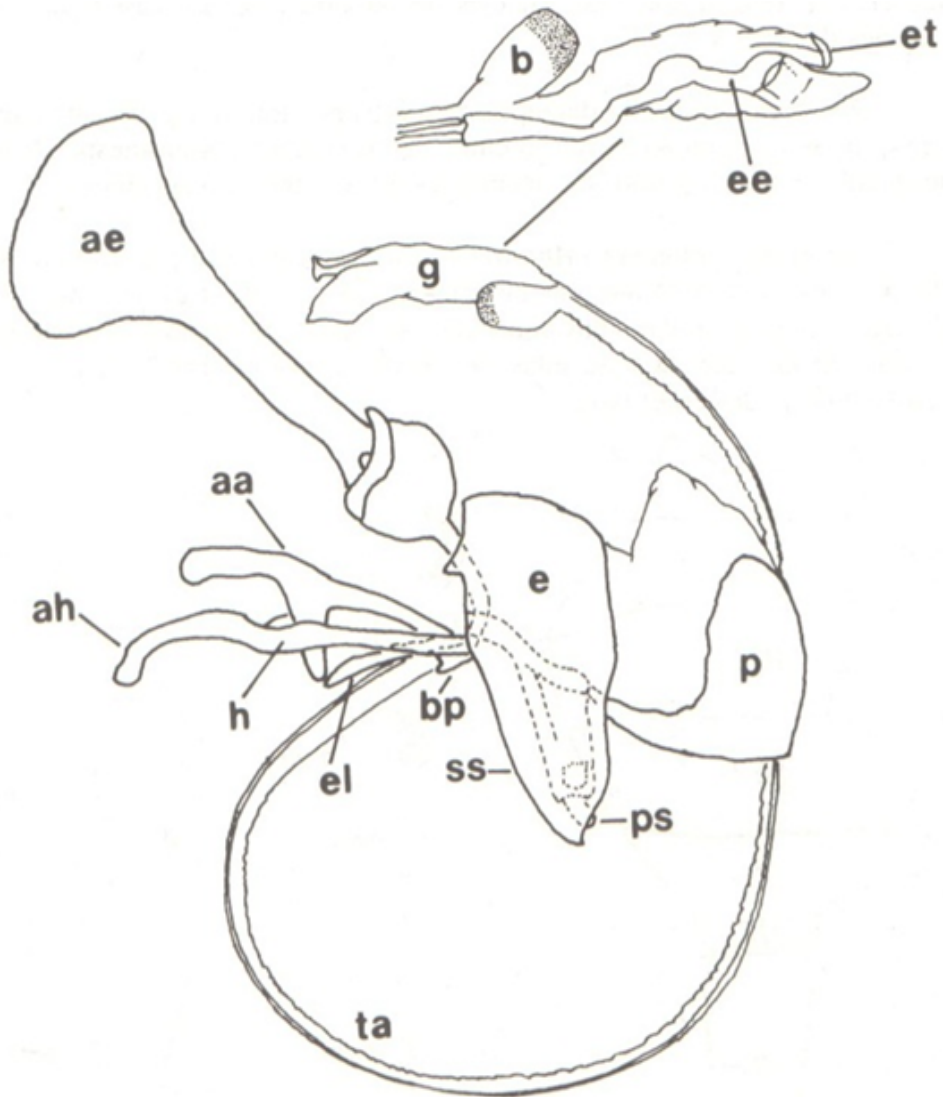


Figura 11. Vista general de la terminalia del macho de *A. nigrifascia*: aa= apodema del edeago, ae= apodema eyaculador, ah= apodema del hipandrio, b= lóbulo basal del distifalo, bp= basifalo, e= epandrio, ee= esclerito del endofalo, el= esclerito lateral, et= esclerito en forma de T, g= glans (distifalo), h= hipandrio, p= proctiger, ps= prensisedas, ss=surstilus (claspers), ta =tallo del edeago. Fuente: Hernández-Ortiz, V. 1992.

3. Principales características morfológicas y taxonómicas de géneros y especies de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y El Caribe

Como se mencionó al principio de esta guía, por sus conductas frugívoras particularmente de sus estados larvarios, algunas especies de las moscas de la fruta destacan entre las plagas que dejan mayores consecuencias a la economía mundial. Desde la perspectiva taxonómica estas especies se ubican en los géneros, *Anastrepha* Schiner, *Bactrocera* Macquart, *Ceratitis* MacLeay, *Dacus* Fabricius, *Rhagoletis* Loew y *Toxotrypana* Gerstaecker. Para el caso de América Latina y el Caribe no es la excepción, en este contexto, esta sección señala las principales características morfológicas y taxonómicas de estos géneros así como el de las especies en cada uno de estos géneros que son actualmente consideradas de mayor importancia económica y cuarentenaria para esta región, ilustrando aquellas estructuras más relevantes para su reconocimiento taxonómico.

3.1 Género *Anastrepha* (Schiner)

Este es el género más grande en el Nuevo Mundo con más de 250 especies actualmente reconocidas. Su distribución es principalmente Neotropical. Las últimas claves completas, por Stone (1942) y Steyskal (1977), son útiles pero desactualizados. Hernández-Ortiz (1992) codificó las especies mexicanas, y Norrbom (1991, 1997b, 1998, 2002a) revisó varios grupos de especies, y que han sido clasificadas en 18 grupos de especies entre los que destacan los grupos “*fraterculus*” (31 spp.), “*mucronota*” (30 spp.), “*pseudoparallela*” (20 spp.), y el grupo “*robusta*” (29 spp.), este último recientemente revisado por Norrbom y Korytowski (2009).

De todas las especies conocidas, particularmente ocho de ellas son consideradas de importancia económica en los trópicos americanos y algunas regiones del Caribe por su amplia distribución o por el rango de hospedantes en que se alimentan (Hernández-Ortiz et al. 2010). *Anastrepha ludens* (mosca mexicana de la fruta), *A. obliqua* (mosca de las Indias Occidentales), *A. fraterculus* (mosca Sudamericana de la fruta), *A. distincta* (mosca de las ingas), *A. suspensa* (mosca del Caribe), *A. serpentina* (mosca de las sapotaceas), *A. striata* (mosca de la guayaba) y *A. grandis* (mosca del melón) (Hernández-Ortiz y Aluja 1993).

Cabeza (Fig. 2, A-D):- Por lo general de forma semiesférica, con el ángulo facial obtuso, carina facial presente bien definida y usualmente recta, el triángulo ocelar es pequeño y generalmente de color negro, contrastando con el resto de la cabeza que es uniformemente amarilla o marrón-amarillenta no obstante algunas veces en algunas especies se pueden observar manchas oscuras en las genas.

Con dos sedas orbitales, 3-5 frontales, una vertical externa, una vertical interna, las sedas ocelares débilmente desarrolladas en especies de importancia económica.

Antenas (Fig. 2, D):- Son típicamente anguladas dirigidas hacia abajo, el flagelo es de forma ovoide-alargado pero sin sobrepasar el margen inferior facial,

la arista es micro pubescente sin mayores características de importancia taxonómica.

Tórax (Figs. 2, 4 A-B):-Es de aspecto ovalado y/o alargado, la proporción entre el largo y el ancho del scutum (=escudo) es importante desde el punto de vista morfométrico, las medidas comparativas presentadas por algunos autores como (Stone, 1942a, 1942b) comprenden el scutum y scutellum con datos morfométricos dorsales. El sub-scutellum convexo y mediotergito (= metanotum) amplio y relativamente plano.

La ubicación, coloración, tamaño y grosor de algunas setas (sedas) es de utilidad en la separación de algunas especies; scutum con dos scapulares, una humeral (= post-pronotal), dos notopleurales, una supra-alar presutural y una postsutural, una intra-alar, una post-alar, una dorso-central y una acrostical; scutellum con dos pares de scutellares.

La coloración general (Figs. 12, A-C) del cuerpo es usualmente amarilla o marrón-amarillento hasta coloraciones naranja sin embargo en algunas especies (grupo *serpentina*), la coloración es mayormente marrón oscuro hasta casi negro. El scutum varía de amarillo hasta negro, presenta básicamente las siguientes áreas claras, generalmente blanquizas: una banda central más clara, alargada en forma de "fiola" (recipiente forma de pera de fondo plano) que se proyecta desde la scapula hasta cerca de la sutura scuto-scutellar, es delgada en su inicio y se expande detrás de la sutura transversa en forma más o menos ovoide y una banda lateral longitudinal, usualmente proyectada desde la sutura transversa hasta poco antes de la sutura scuto-scutellar entre las setas supra-alares y la intra-alar, estas bandas aunque están generalmente presentes, pueden ser muy difusas y difíciles de diferenciar (especialmente en especímenes secos), algunas veces la "banda central" es realmente ausente.

Las áreas comprendidas entre las bandas claras pueden encontrarse oscurecidas hasta negras, especialmente las zonas ubicadas entre la banda central y las dos laterales, formando dos bandas oscuras longitudinales (Fig. 12, C), estas pueden ser completas abarcando desde el área pre-sutural hasta cerca de la sutura scuto-scutellar o encontrarse divididas o aún reducidas a pequeñas manchas de aspecto circular u ovals especialmente en la porción post-sutural; finalmente una banda transversa pre-scutellar oscura de mayor o menor amplitud puede proyectarse y unir a todas las otras bandas oscuras longitudinales, cerca de la sutura scuto-scutellar en la porción posterior del scutum, o encontrarse reducida a una pequeña mancha circular prescutellar (Fig. 12, B) que puede ser muy bien definida y negra o difusa y apenas definida, hasta ausente, variando aún dentro de la misma especie (p.e. *A. fraterculus*); debajo de la seta postalar, en la pared lateral entre el scutum y la base del ala hay siempre una mancha supra-alar negra de aspecto cuadrangular.

El escutelo es comúnmente blanquizo, sin embargo una banda basal transversa oscura puede estar presente y algunas veces los márgenes o el ápice pueden ser oscuros o negros.

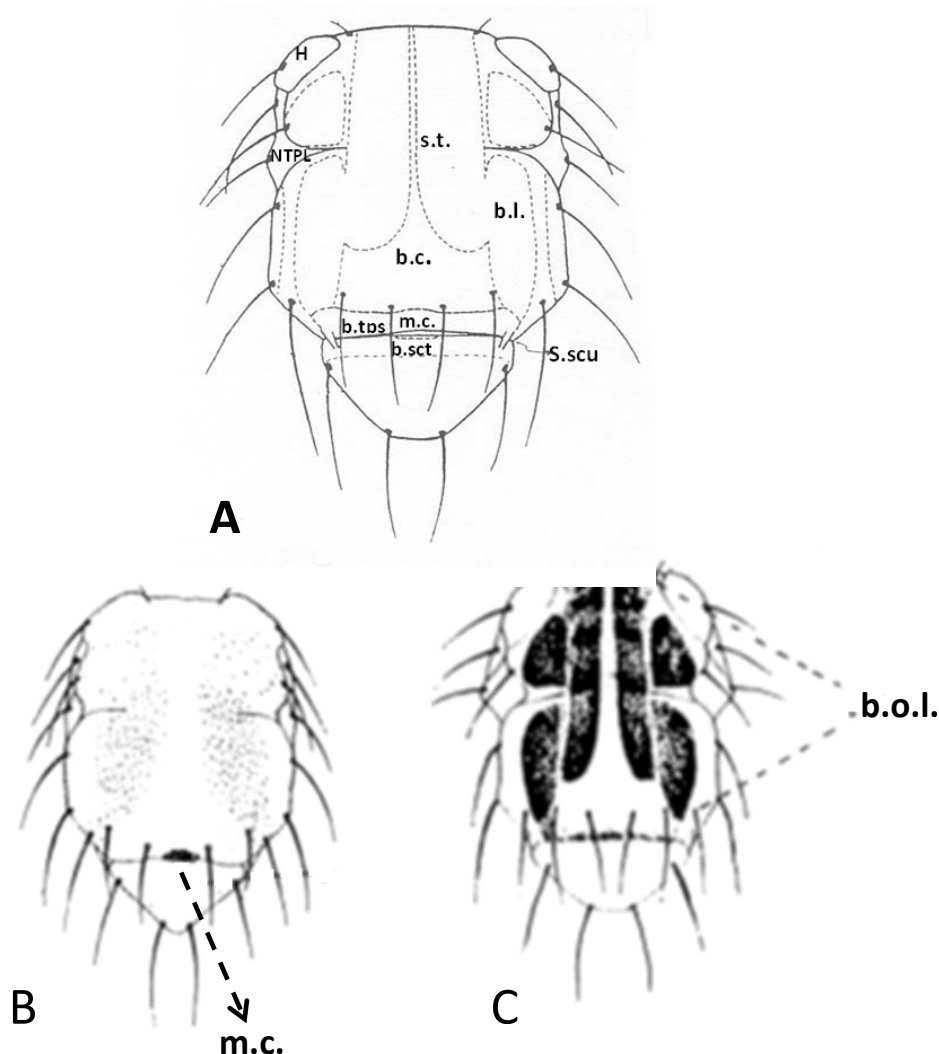


Figura 12. Patrones de coloración de *Anastrepha*): A) Patrón General, b.c.= banda central, b.l. =banda lateral, b.tps= banda transversa preescutelar, b.sct= banda basal transversal oscura, H= humero, m.c.= mancha circular, NTPL= notopleura, S.scu= sutura escuto.escutelar, s.t.= sutura transversa; B) m.c.= mancha circular preescutelar; C): *A. Shannoni*, b.o.l.= bandas oscuras longitudinales. Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

El sub-escutelo (Fig. 13, A-D Sec) habitualmente claro puede tener los extremos laterales oscuros y a veces estas manchas se extienden hacia abajo oscureciendo los márgenes laterales del *mediotergito* (Fig. 13,A-D Mtg) (= *metanotum*), o las manchas laterales pueden estar restringidas a esta última porción de modo que el sub-escutelo es uniformemente claro, pero los lados del *mediotergito* oscurecidos; estos últimos caracteres que son muy empleados para la definición de algunas especies aún también de grupos, son sin embargo variables en intensidad y amplitud dentro de una misma especie por lo que frecuentemente son causas de interpretaciones erradas en las definiciones de algunos taxa.

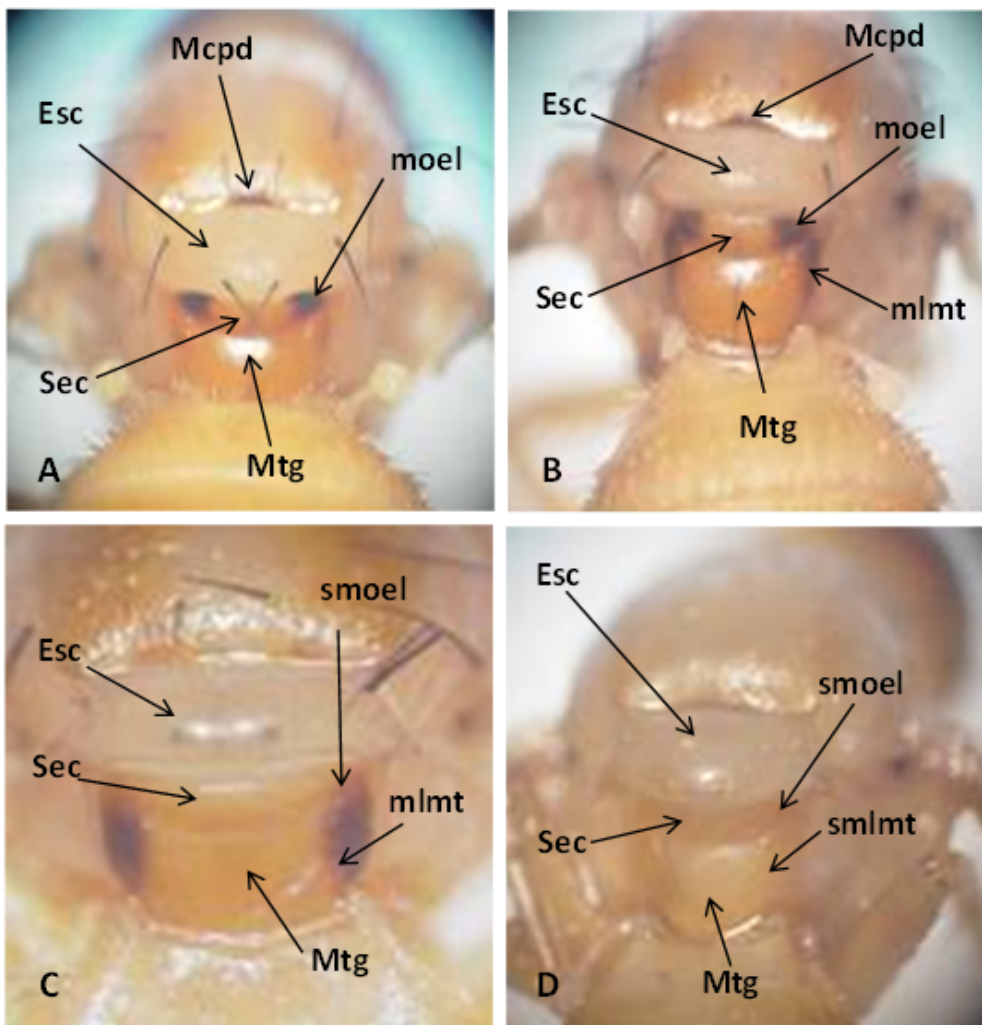


Figura 13. Diferentes tipos de manchas en escutelo, subescutelo (=postscutelo) y mediotergito (=metanoto): A-B *Anastrepha ludens*; C: *A. obliqua*, D: *A. alveata*: Esc= escutelo, Mcpd= Mancha circular pre-escutelar difusa, mlmt= mancha lateral mediotergito, moel= mancha oscura extremo lateral, Mlg= Mediotergito, Sec= subescutelo, smlmt= sin mancha lateral en mediotergito, smoel= sin mancha oscura en extremo lateral Fuente: Modificado de Hernández-Ortiz et al. (2010).

Patas: Aunque las patas son completamente amarillas, al menos en *A. striata* los últimos segmentos del tarso son oscuros hasta negros. En general las patas ofrecen muy pocos caracteres importantes para la clasificación de acuerdo a los estudios realizados hasta la fecha.

Alas (Fig. 14): Son de forma oval alargadas y muy poco variables en su forma, la longitud es considerada de no gran importancia para muchos autores, pero la proporción largo/ancho para otros adquiere mayor importancia taxonómica, considerando el ancho con el parámetro desde el extremo apical de la subcosta (SC) y el el ápice de la vena CuA2. Otro carácter importante es la curvatura apical de vena M, las sinuosidades que tiene la vena R2+3 y en menor nivel también de la R4+5; también es de importancia la cantidad y disposición de las setas de las venas radiales (propuesto por Korytkowski, 1971), aunque este carácter no ha sido

estadísticamente analizado; la longitud de las diferentes porciones de la vena media (M) fue propuesto por Norrbom y Kim (1985).

Sin duda una de las características taxonómicas más estudiadas y manejadas en este género es el patrón y coloración de las alas, y aunque este componente puede ser consistente y confiable para algunas especies, en otras en particular que están ampliamente distribuidas y polífagas, como es el caso de *A. fraterculus*, *A. ludens* y especialmente en *A. obliqua* este es un carácter extremadamente variable y poco fiable aún dentro de un mismo ejemplar (ala derecha e izquierda con patrón diferente) o inclusive pueden presentarse inconsistencias entre sexos.

El patrón de coloración comúnmente es de matices amarillos combinados con amarillo-naranja con bordes castaños y algunas áreas negruzcas, algunas veces sin embargo domina el marrón-oscuro hasta casi oscuro. Se observan básicamente tres bandas; banda Costal (BC) surgiendo de la base del ala y extendiéndose por el borde anterior del ala hasta el ápice de la vena R1, pero en ocasiones puede extenderse hasta el ápice del ala; la banda (BS), proyectada en forma curva a modo de una letra "S" a partir la celda cubital posterior (bcu) subiendo diagonalmente sobre la vena transversa radial-medial (r-m), hasta llegar al borde anterior del ala y desde allí continuando hasta el ápice de la tercera celda radial (r5).

Finalmente el tercer componente del patrón alar es la banda "V" (BV) con aspecto de una letra "V" invertida cuyo brazo interno se inicia desde el margen posterior del ala hacia adelante sobre la vena transversa distal medial-cubital (dm-cu), hasta llegar muy cerca de la vena R4+5 o incluso pueden llegar a tocarse, por su lado el brazo externo se extiende desde el borde del ala, detrás de ápice de la vena M hasta tocar o casi tocar el "brazo interno" cerca o en la vena R4+5 formando el "vértice de la V". Entre las bandas de color, se encuentran áreas claras o hialinas de la membrana alar, entre las cuales la más importante y continuamente empleada es el área hialina costal usualmente de forma triangular, que se encuentra entre la "banda costal" y la "banda S" en el borde anterior del ala (r1), distal al extremo de la vena R1, el área hialina costal se puede proyectar a modo de una "banda diagonal hialina" hasta la celda basal medial (bm).

La anchura, coloración, conexiones, uniones y/o ausencia de las bandas o parte de ellas en el patrón alar son características de gran utilidad para la identificación de especies; algunas veces el patrón es difuso y cubre prácticamente toda el ala, de modo que las bandas son confusas; otras veces, las bandas "costal" y "S" están completamente conectadas en el borde anterior del ala, la banda "S" puede ser incompleta o discontinua, o las bandas "costal" y "S" se encuentran muy ampliamente fusionadas en casi todo el ancho del ala, esta última puede prolongarse hasta el margen posterior del ala.

En el caso de la "V" invertida, el brazo interno puede ser casi perpendicular al ala, o extremadamente ancho; el brazo externo de la "banda V" muestra un importante grado de variabilidad, pudiendo ser ausente, reducido o completo, como sucede en *A. leptozona*, *A. montei* y *A. schultzi* entre otras; la "banda V" puede estar conectada en diversos grados a la "banda S" sobre la vena R4+5, condición que es muy variable entre individuos de la misma especie, particularmente en *A. obliqua*.

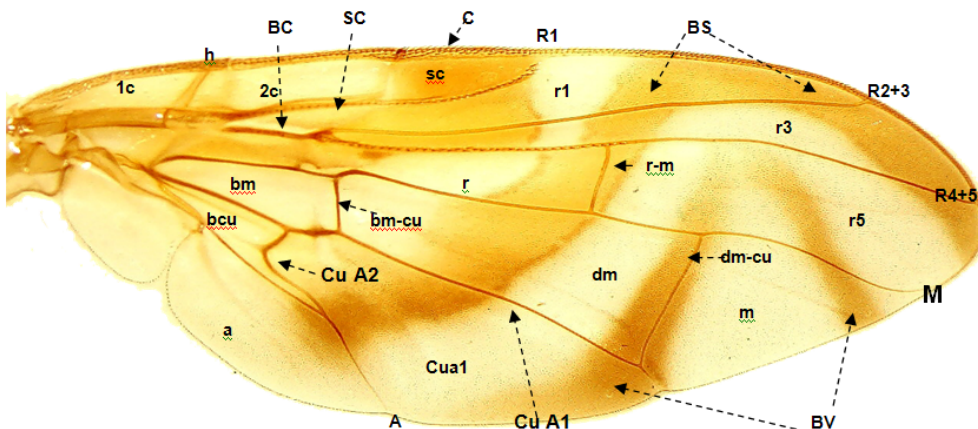


Figura 14. Ala derecha de *A. ludens* : A= vena anal (=CuA2+A2); BC= banda costal (C); BS= banda S; bcu= celda basal cubital; bm= celda basal media; bm-cu= vena transversa; C= vena costal; CuA1= vena cubital 1; CuA2= vena cubital 2; dm= celda discal; dm-cu= vena transversa dm-cu; M= vena media; R1= vena radial 1; R2+3= vena radial 2+3; R4+5= vena radial 4+5; r-m= vena transversa radial media; SC= vena subcostal. Las demás abreviaturas en minúsculas se refieren a las celdas respectivas. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010).

Terminalia de la hembra: En las hembras de *Anastrepha* la terminalia está compuesta fundamentalmente por la fusión del 7º tergito y esternito en un solo segmento tubular y alargado llamado 7º segmento (Fig. 15, A-B, Sst7) también denominado como 7º sintergoesternito, ovipositor, estuche o funda del ovipositor, segmento basal del ovipositor; cuando se consideran las medidas de longitud de este segmento debe considerarse el largo de la línea central en el lado ventral que es el más largo (Fig. 15, A, 1-1'), carácter que ha sido utilizado por la mayoría de autores hasta la fecha. La forma en su aspecto lateral y dorsal así como su tamaño, ubicación y también la coloración, son caracteres taxonómicos de importante utilidad en el grupo.

La membrana inter-segmental 7-8 (Fig. 15, A-B, M.7-8) llamada también por algunos autores como membrana eversible y por otros ovipositivo es alargada y provista dorsalmente de un grupo de placas esclerosadas y proyectadas a modo de dientes dispuestos en 4-7 hileras, que conforman una estructura de aspecto más o menos triangular con el vértice dirigido hacia el 7º segmento, denominada raspa o rasper (Fig. 15 A, E, Ras) y por otros ganchos esclerosados, los dientes del rasper son más alargados al centro y en la base, reduciendo progresivamente en tamaño hacia los lados y vértice, desde donde se prolongan a modo de diminutas y muy numerosas placas transversas hasta el extremo apical del 7º segmento; el tamaño, forma y número de hileras de dientes del rasper o ganchos esclerosados son caracteres taxonómicos muy utilizados que permiten la separación de algunas especies de este género.

El aculeus (Fig. 15, A-C, Acu) llamado también por algunos autores como ovipositor y oviscapto corresponde a una especialización del 8º segmento abdominal, que se encuentra generalmente endurecido, aplanado dorso-ventralmente y se encuentra invaginado dentro del 7º segmento mediante la

retracción de la membrana inter-segmental, cuando no está ovipositando o en actividad de copula; la longitud (Fig. 15, C, 2-2') usualmente es más corto que el 7° segmento, sin embargo puede ser más largo, o tan largo como este; el ancho es también de importancia morfométrica y puede oscilar entre 0.15 y 0.2 mm. , hasta muy delgado y de aspecto filiforme en otros casos, la mitad basal puede ser extremadamente ancha y la mitad apical muy estrecha.

Los bordes del aculeus en la mayoría de las especies son casi paralelos por lo que se debe tomar el ancho a la mitad de la longitud (Fig. 15, C, 3-3'), en el extremo basal esta estructura se expande marcadamente; dorsalmente el aculeus es casi enteramente esclerosado a excepción del extremo basal y ventralmente presenta dos delicadas placas (Fig. 15, B, plv) que aparecen descubiertas desde cerca de la mitad y están conectadas al resto del aculeus mediante una membrana que se expande durante la oviposición; en su extremo se encuentra la apertura genital (Fig. 15, D, ApGe) rodeada de una membrana cubierta de micro-pubescencia.

El ápice (Figs. 15 C,D APA), (Fig. 16, A, APA) del aculeus, está constituido por la fusión e integración de los cerci, esta es la estructura más importante en la identificación de especies del género *Anastrepha* y en la mayorías de los casos la única que permite una identificación "segura", por lo que resulta valioso interpretar puntualmente algunos conceptos relacionados con la forma, características y análisis morfométricos de esta importante estructura.

La longitud del ápice se mide a lo largo de la línea central entre el extremo final del oviducto (Fig. 16, A, Fiov), y el extremo del ápice (Fig. 16, A, 4 - 4'); el ancho se mide a través de la base, cruzando el extremo del oviducto (Fig. 16, B, 5 - 5'); la proporción largo-ancho corresponde a la división de las dos medidas previas largo/ancho; los márgenes pueden ser rectos, cóncavos o convexos y frecuentemente están provistos de una serie de denticulos o dienteillos formando la serra (Fig. 16, C, SRR), el número, tamaño y forma de los denticulos de la "serra" representan caracteres de notable importancia, estos pueden variar de 3-4 hasta más de 100 a cada lado, extremadamente grandes y toscos o casi imperceptibles; el ancho de la serra se mide trazando una línea imaginaria que conecte el último diente (el mas basal) de cada lado (Fig. 16, C, a - a',).

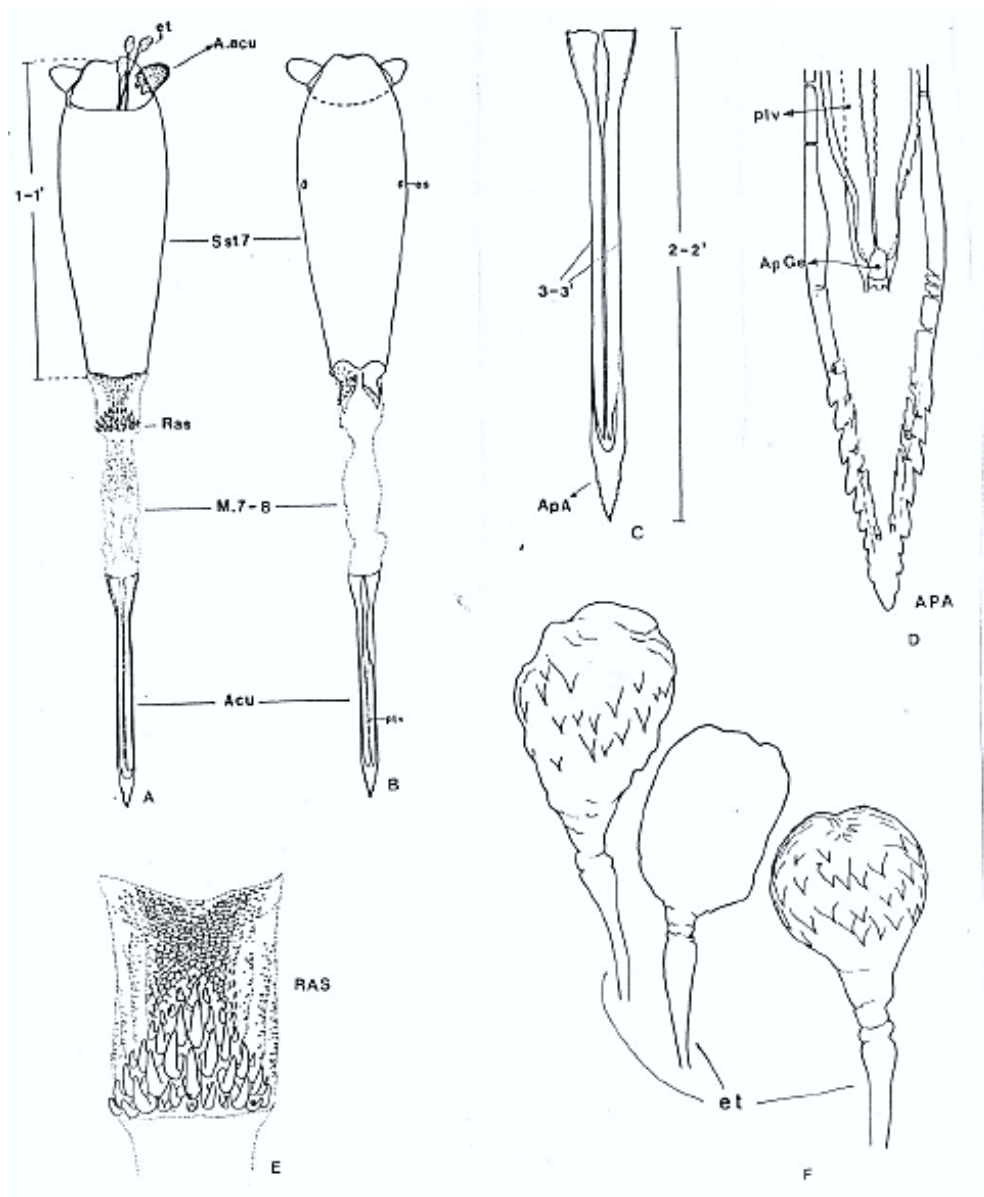


Figura 15. Terminalia de la hembra de *A. obliqua*: A) 7º segmento "rasper y aculeo en vista dorsal"; B) aculeo y membrana eversible en vista ventral ; C) aculeus (dorsal); D) ápice del aculeus (ventral); E): rasper=ganchos esclerotizados; F) espermatecas. Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

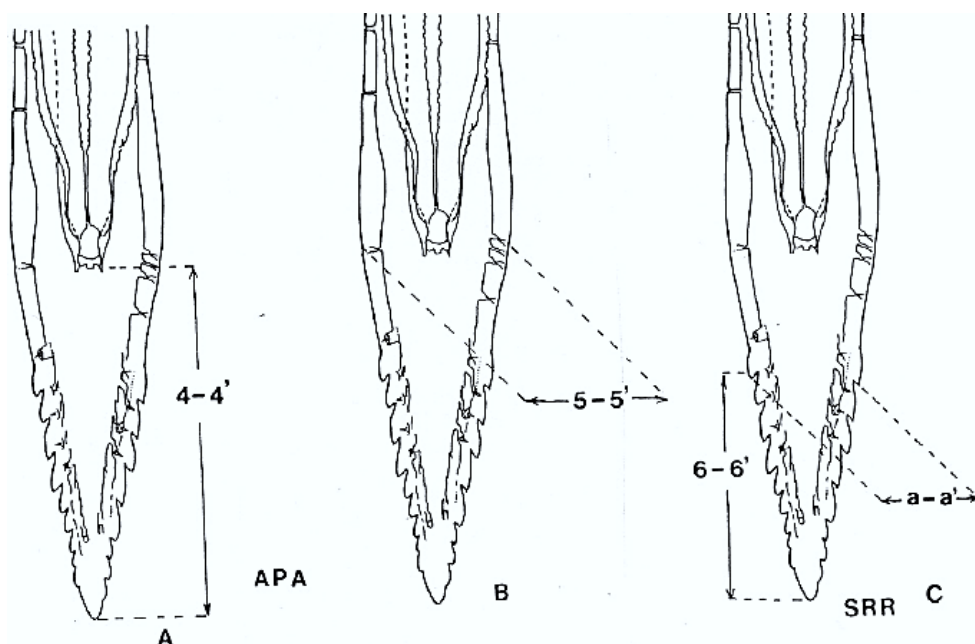


Figura 16. Definición del registro de medidas del ápice del aculeus (*Anastrepha obliqua*): A) (4-4'): longitud del ápice; B) (5-5'): ancho del ápice; C) (6-6') longitud del área denticulada ("serra"), (a-a') ancho de la base de la "serra". Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

La longitud de la serra se mide desde la línea imaginaria a-a' hasta el extremo final del ápice (Fig. 16, C, 6-6'), la proporción largo/ancho de la serra, así como la proporción entre la serra y el ápice son caracteres de gran utilidad.

La longitud total del aculeus (Fig. 15, C, 2-2') corresponde a la distancia entre el extremo basal del mismo y el extremo final del ápice tomada a lo largo de la línea media (mesal); la proporción longitud del ápice - longitud del aculeus puede ser de importancia para la separación de algunas especies; por último, la relación entre la longitud del aculeus - longitud del 7º segmento es de ayuda en ciertos casos. Las tres espermatecas (Fig. 15, F, et,) aunque no han sido cuidadosamente estudiadas, parecen ofrecer pocas diferencias taxonómicas entre especies relacionadas, pudiendo ser esféricas, ovoides o alargadas.

Terminalia del macho: Esta estructura ha sido poco estudiada, sin embargo algunos esquemas de los órganos periféricos (epandrium y surstyli) fueron presentados por Lima (1934-1937) al igual que Stone (1939-1942) y Korytkowski y Ojeda (1968); los órganos fálcos, especialmente el aedeagus de algunas especies (grupo daciformis) fueron caracterizados por Stone (1939a) en tanto que Korytkowski (1971) presenta una caracterización inicial del distiphallus; de todos los anteriores sin lugar a duda, Norrbom y Kim (1985) y Norrbom (1989, 1991), son los trabajos más completos y más precisos sobre la terminalia de los machos.

Los esternitos 6-7 (Fig. 17, a, b, d, 6-7) (lado derecho) se encuentran parcialmente fusionados entre sí y más estrechamente con los respectivos tergitos (Tg 6-7)(lado izquierdo), constituyendo entre ellos la cápsula genital dentro de la cual es alojado

el aedeagus (Fig. 17, a, b, c, Aed) recurvado sobre sí mismo en forma de espiral y al menos parte del apodema eyaculador (Fig. 17, b, c, A.ej).

Epandrium (Figs. 17 a-d y 18 a, b, Epa) bien desarrollado y comprimido, extendido a modo de dos proyecciones relativamente amplias, los surstylos (Figs. 17, a-d y 18 a, b, Sur), en cuya pared interna se encuentran dos lóbulos o placas inter-paramerales (Figs. 17, c y 18, a, lp) en cuyo ápice se encuentran dos dientes o prensisetæ (=prensisedas) (Figs. 17,c y 18 a, b, Pse), las placas interparamerales y los surstyli se encuentran fusionados mesalmente por un puente inter-parameral (Fig. 18, a-b, PIP), donde se inserta el proctiger (Figs. 17, a, c, d Y 18, b, Pr), a este se insertan los cerci (Figs. 17, a-d y 18, b,Cer) membranosos, fusionados mesalmente y muy pilosos; el arco hipandrial (Fig. 17, a, c, e, Hip) es grueso y provisto de un apodema hipandrial (Fig. 17, a, e, Aphi) corto.

El aedeagus (Ad) formado por dos tubos unidos mesalmente nombrados paraphalli (Fig. 17,a, PaPh), es largo y recurvado que se enrolla en la cámara genital cuando el macho esta en reposo; de acuerdo a investigaciones recientes el aedeagus tiene en las pocas especies estudiadas una longitud ligeramente mayor hasta una y media veces la longitud del aculeus de la hembra, probablemente debido a que debe alcanzar hasta la vagina de ésta; la porción basal o basiphallus (Fig. 17, c,e, Bph) es escasamente definida, a modo de un corto anillo esclerosado y se proyecta hacia la cama genital constituyendo el apodema del aedeagus (Fig. 17, a, c, e, A.aed); el ápice del aedeagus se encuentra ensanchado constituyendo una bolsa eversible o inflable, el distiphallus (Figs. 17, a y 19 a-d, Dph), provisto de una vesícula ventro-basal cubierta de espículas en su extremo apical divertículo basal (Fig. 19, c, Dbá), un órgano esclerosado interno de aspecto cilíndrico, el endophallus (Fig. 19, c, Eph) que se proyecta dorso-apicalmente en una "cresta" membranosa probablemente homóloga al phallotrema (Fig. 19, c, PHT) y en la porción ventral del distiphallus se observa otra proyección tubular, membranosa o ducto ventral (Fig. 19, c, Dve), provista internamente de un esclerito alargado y ensanchado en el ápice, en forma de "T" en una vista lateral denominado esclerito apical (Fig. 19,c, Eap).

En el basiphallus termina el conducto eyaculador (Fig. 17, b, Cej) que proviene del apodema eyaculador (Fig. 17 b, c, A.ej) relativamente grande, moderadamente esclerosado y provisto de una válvula espermática (Fig. 17, c, Vep), poco estudiado y probablemente de importancia taxonómica.

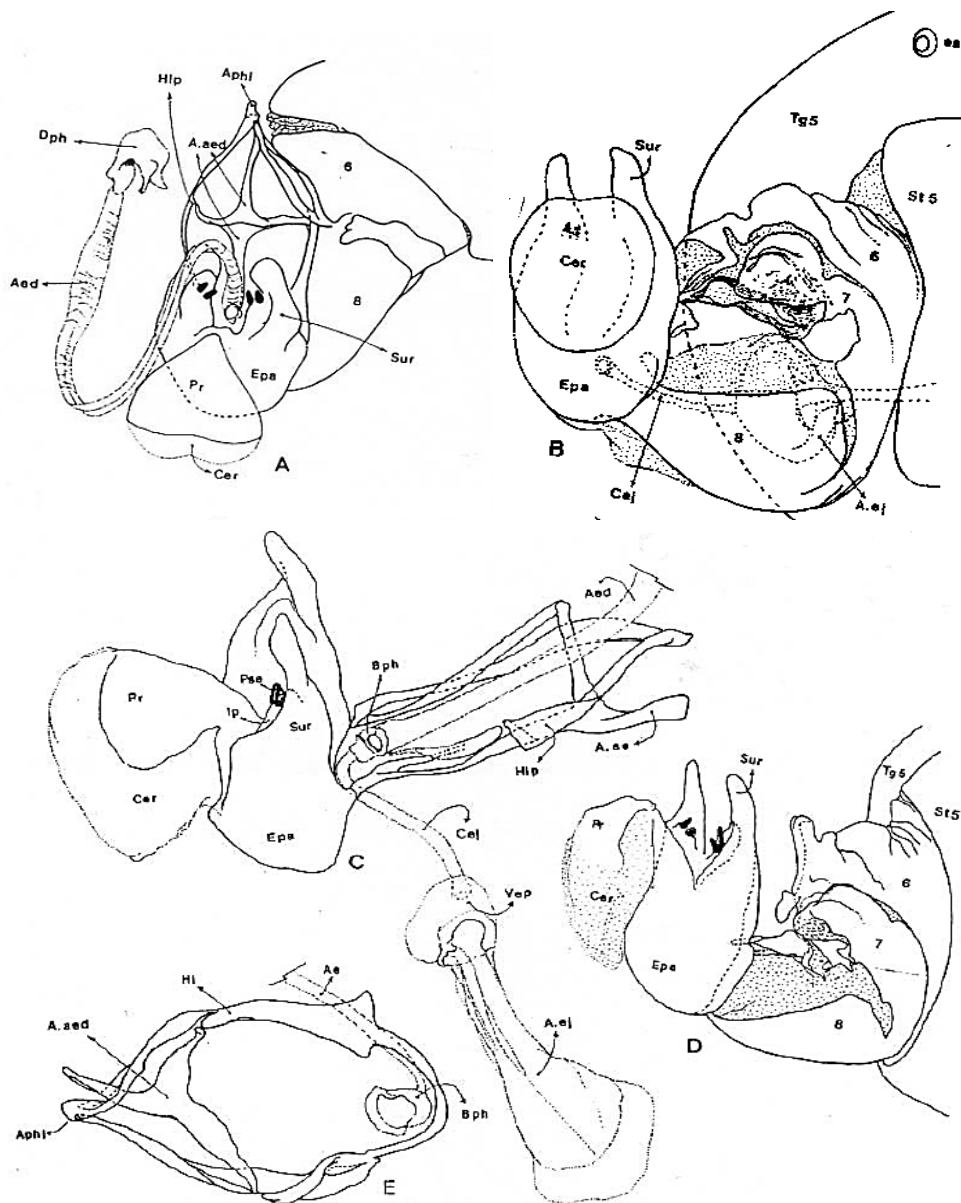


Figura 17. Terminalia del macho, *Anastrepha obliqua*: A) Andrium y Aedeagus (ventral); B) Cápsula genital (Ventral); C) Andrium, Apodema eyaculador y cerci (lateral); D) Cápsula genital (lateral); E) arco hipandrial y apodema del aedeagus (ventral). Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

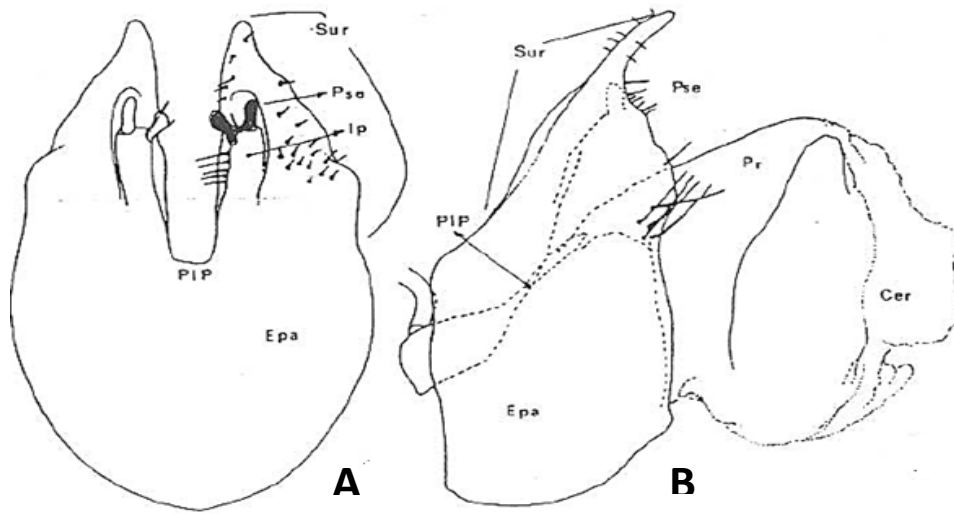


Figura 18. Órganos periféricos del macho de *A. dissimilis* Stone, 1942: A) ventral; B) lateral. Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

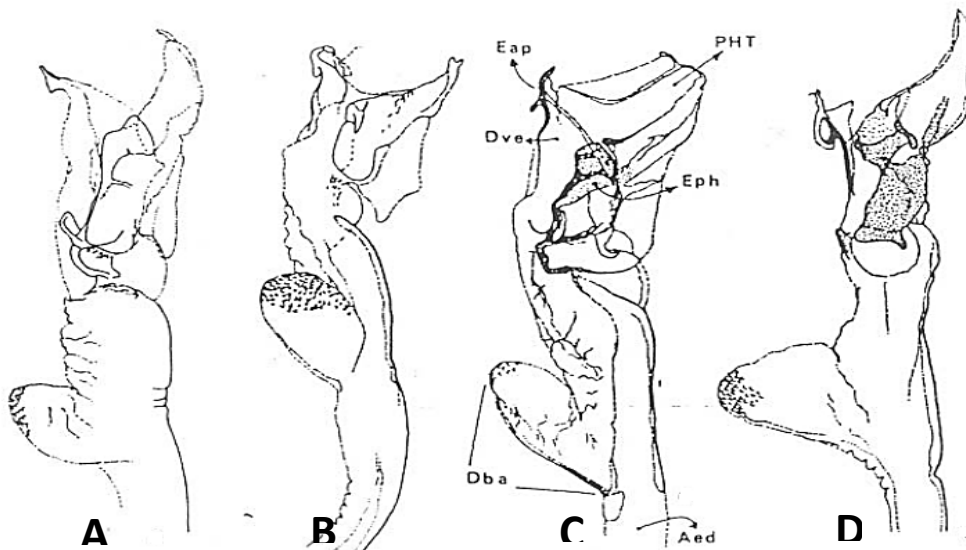


Figura 19. Distiphallus de *Anastrepha*: A) *A. dissimilis* Stone; B) *A. tecta* Zucchi; C) *A. manihoti* Lima; D) *A. pickeli* Lima. Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

3.2 Género *Bactrocera* (Macquart)

De acuerdo a Hernández-Ortiz et al. 2010, este género comprende actualmente poco más de 520 especies en todo el mundo, pero con una distribución original en las regiones biogeográficas Oriental y australiana en donde ocurre la mayoría de las especies (Norrbom et al. 1998). Los géneros *Bactrocera* y *Dacus* se ubican junto con 50 géneros más en la subfamilia Dacinae. Aun cuando no hay claridad aparente en la separación de éstos dos géneros, el género *Bactrocera*, originalmente fue considerado un subgénero de *Dacus*. Las especies de *Dacus* difieren de *Bactrocera* en que tienen fusionados los terguitos abdominales 1-5. Existen cerca de 250 especies de *Dacus* principalmente en África, algunas en Asia tropical, Australia y en las Islas del Pacífico entre ellas figura *D. ciliatus* que es de importancia cuarentenaria. Las especies de origen Indoaustraliano se denominan *Bactrocera*. Asimismo, Hernández-Ortiz et al. 2010, indica que este grupo de moscas no tiene una distribución original en América; sin embargo, varias especies han sido introducidas y erradicadas en varias ocasiones en Norteamérica (Foote et al. 1993). En tanto que algunas otras aún existen en el continente como *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock, localizada en Surinam (Sauers-Muller 1991), y la mosca del olivo *B. oleae* (Gmelin): especie establecida en la región del mediterráneo Europeo y con registro de detecciones en algunos condados de California, E.U.A. y en los municipios de Ensenada, Mexicali, Rosarío, Tecate y Tijuana en el Estado Fronterizo de Baja California en y Caborca Sinaloa en México.

Las especies frugívoras de esta género que han llegado a constituirse como plagas de real importancia económica y pueden establecerse en diferentes lugares del mundo tienen hábitos polífagos (con excepción de *B. oleae* que es monófaga) y producen varias generaciones al año. Entre las más importantes por su importancia cuarentenaria están las especies *B. carambolae*, *B. correcta*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. latifrons*, *B. minax*, *B. musae*, *B. oleae*, *B. tryoni* y *B. zonata*.

Diagnóstico taxonómico (Figura 20 A-D).

Cabeza:- En general son especies de tamaño mediano a mediano-grande, frente con puntos negros circulares a ovales, con dos sedas frontales y una seda orbital presentes, sedas ocelares muy débiles o ausentes; tercer segmento antenal más de tres veces el largo de su ancho, usualmente se extiende más allá del límite del margen facial.

Tórax:- Visto dorsalmente con los lóbulos postpronotales y el escutelo blanquecino o amarillo, siendo más claros que el resto del escudo; sedas acrosticales y escutelares apicales presentes; seda postpronotal, presutural supra-alal y dorsocentral ausentes.

Alas:- Principalmente hialinas pero frecuentemente con franjas a lo largo del margen costal, sobre la celda *bcu*, y/o sobre las venas cruzadas *R-M* o *DM-Cu*; extensión postero-apical de la celda *bcu* extremadamente larga (generalmente más larga que la longitud del cuerpo de esa celda) y angosta con lados paralelos en toda su longitud; celda *bm* muy ancha, aproximadamente dos veces más ancha que la celda *bcu*.

Abdomen con el terguito 3 en los machos frecuentemente provisto con una hilera de sedas laterales en forma de peine llamado “pecten”. Lóbulo posterior de surstylus masculino corto; y en la hembra la punta de aculeus en forma de aguja.

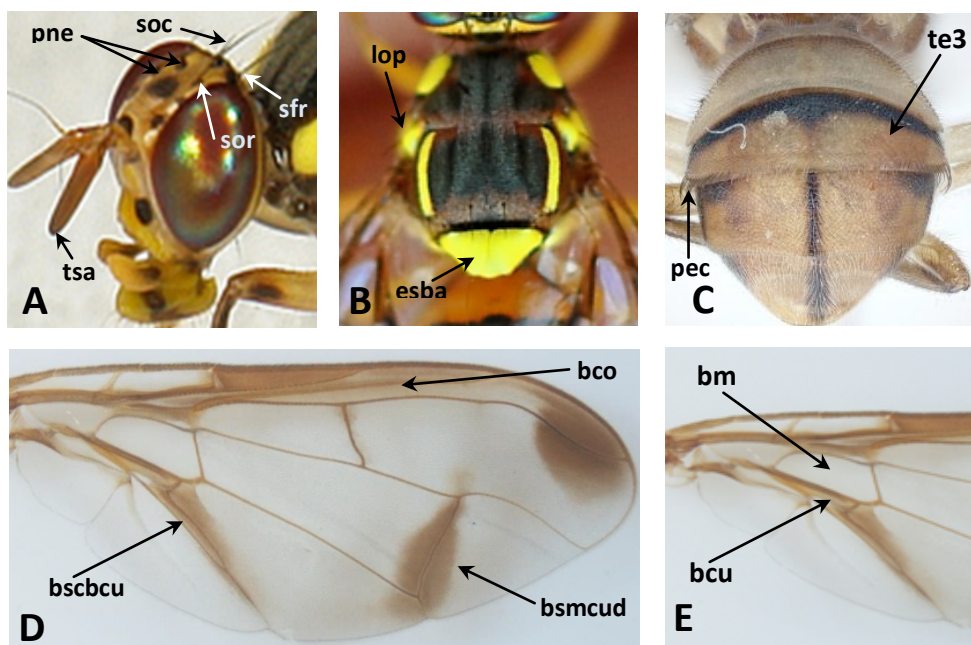


Figura 20. Principales características taxonómicas de adultos del género *Bactrocera*: A) Vista lateral de la cabeza, pne= puntos negros y ovalados, sf= sedas frontales, soc= sedas oclares, sor= sedas orbitales, tsa= tercer segmento antenal; B) Tórax vista dorsal, esba= escutelo blanco o amarillento, lopp= lóbulos postpronotales; C) Vista dorsal de abdomen, pec= pecten, te3= terguito 3; D) Ala derecha, bco= banda costal, bscbcu= banda sobre celda basal cubital, bsmcud=banda sobre celda media cubital distal; E) Detalle de celdas basal media y basal cubital, bcu= celda basalcubital, bm=celda basal media. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

3.3 Género *Ceratitis* (MacLeay)

De acuerdo a Hernández-Ortiz et al. 2010, este género incluye cerca de 80 especies, al menos 30 ya descritas, cinco especies son plagas importantes y algunas otras se consideran plagas potenciales, el género es originario de África (Región Afrotropical) y tienen una distribución restringida a este Continente excepto por la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), que ha sido ampliamente dispersada por el hombre en muchas regiones del mundo (más de 95 países) incluyendo América Central, el Caribe y Sudamérica. Esta especie es altamente polífaga y se ha desarrollado a nivel de campo y laboratorio en más de 260 hospedantes, incluyendo un gran número de especies de valor comercial, condición que aunada a sus características biológicas como capacidad de dispersión, adaptación a diversos climas, ciclo biológico corto, y alto potencial reproductivo la hacen objeto de estrictas medidas cuarentenarias especialmente por países importadores de frutas como Estados Unidos de América, Chile, México, Australia, Haití y Nueva Zelanda y otros más que aún se encuentran total o parcialmente libres de la plaga. (Christenson & Foote, 1960; Baker et al., 1990). El otitido

Dyscrasis hendeli podría ser confundido erróneamente con este género por su patrón alar similar y la subcosta recurvada, pero esta siempre es continua. Difiere de este grupo por la ausencia de sedas frontales, por la presencia de 5 pares de sedas acrosticales y dorsocentrales, así como por la coloración oscura del escutelo, en *C. capitata*, las bandas de las alas son más claras, pero algunas especies tienen patrones más oscuros.

Entre las especies más importantes del grupo se encuentran *C. capitata* (mosca del Mediterráneo), *C. rosa* (mosca de Natal) y *C. cosyra* (mosca del mango) (White & Elson-Harris 1992).

Diagnóstico taxonómico.

Cabeza:- (Figs.21 A-B) Con sedas ocelares bien desarrolladas, generalmente con dos pares de sedas frontales desarrolladas y dos pares de orbitales. Machos de algunas especies con las sedas orbitales anteriores proclinadas y expandidas apicalmente (*capitata*). Ocelos bien desarrollados, la antena es más corta que la cara y la parte apical del 3er segmento antenal o flagelo es redondeado.

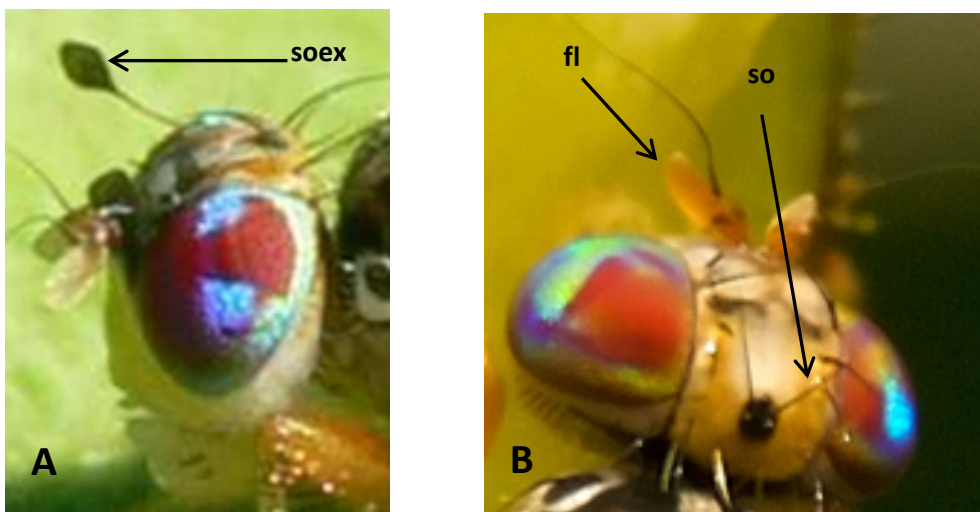


Figura 21. Cabeza de *Ceratitidis capitata*: A) Vista lateral, soex=seda orbital expandida apicalmente; B) Vista frontooccipital, fl=flagelo (3er segmento antenal), so= sedas ocelares. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

Torax:- (Fig. 22 A-C) Escudo generalmente con un patrón de manchas negras contrastantes con marcas claras, y con al menos un par de sedas dorsocentrales, uno de acrosticales, y dos pares de escutelares desarrolladas; escutelo globoso o abultado de color negro brillante con fuertes contrastes de marcas amarillentas y negras, al menos en su parte apical, y con una marca amarilla cercana a la sutura escudo-escutelar.

Alas:- (Fig. 23 A-D) Con un patrón a base de bandas café amarillentas, usualmente con una banda discal, una banda costal extendida hasta el margen apical del ala y otra que pigmenta la vena *DM-Cu*, conocida también como banda subapical; celda *bcu* con una extensión postero-apical corta que se estrecha justo en su base, en forma de “gota”.

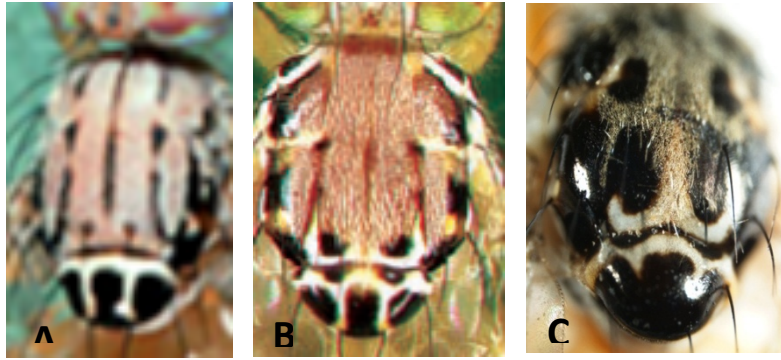


Figura 22. Vista dorsal de Tórax de diferentes especies del género *Ceratitis* MacLey: A) *Ceratitis contramedia*; B) *Ceratitis cosyra*; C) *Ceratitis capitata*. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

Usualmente las celdas basales bc, c, br, bm y bcu presentan pequeñas manchas oscuras y puntos negros en su interior. Vena r-m cerca de la mitad de la celda dm, en *C. capitata* con Banda Sub Apical cubre la vena dm-cu, pero no cruza la celda r4+5. Vena M no recurvada anteriormente en el ápice, encontrando la vena costal en un ángulo perpendicular evidente.

Machos de diversas especies con el borde marginal externo de las tibias provistos de sedas largas en forma de peine.

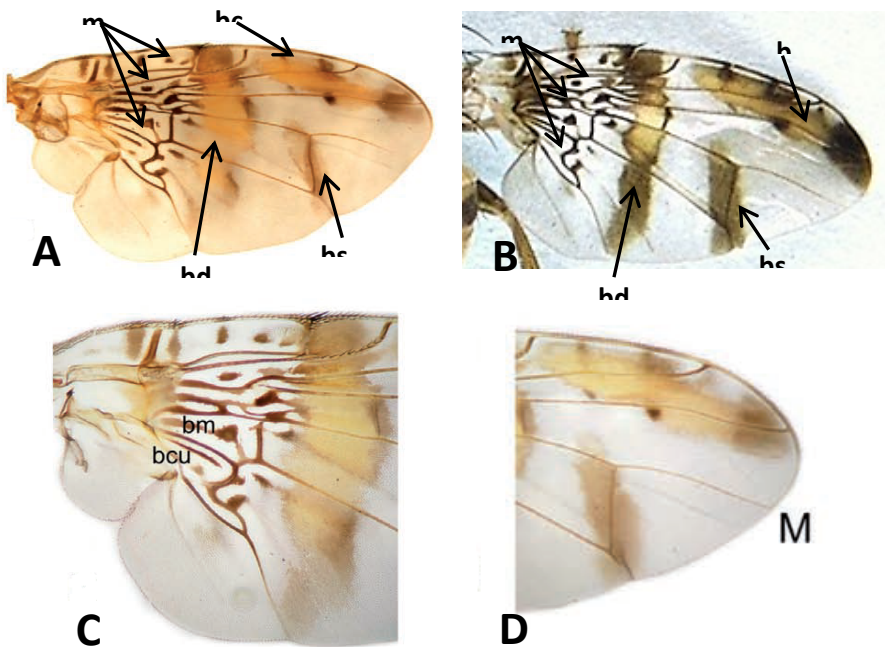


Figura 23. Principales caracteres del ala para el reconocimiento del género *Ceratitis*: A) Ala derecha de *Ceratitis capitata*, bco=banda costal, bdis= banda discal, bsuap= banda subapical, mpob=manchas y puntos oscuros en celdas basales bc, c, br, bm y bcu; B) Ala derecha de *Ceratitis rosa*; bco=banda costal, bdis= banda discal, bsuap= banda subapical, mpob=manchas y puntos oscuros en celdas basales bc, c, br, bm y bcu; C) Detalle de extensión postero-apical de la celda *bcu* corta y más angosta en la base, bcu= celda basal cubital, bm= celda basal media; D) Detalle de la vena M sin curvatura. M= vena media. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

3.4 Género *Rhagoletis* (Loew 1862)

De acuerdo a Hernández-Ortiz et al. 2010, este género está compuesto por aproximadamente 70 especies ampliamente distribuidas en las regiones Paleártica (Europa y Asia), Neártica (México, Estados Unidos y Canadá) y Neotropical (Centro y Sur América) (Bush, 1966; Foote, 1981; Berlocher y Bush. 1982). El género *Rhagoletis* muy probablemente tiene su centro original de radiación y probable origen en el continente Euroasiático, en virtud de que la mayoría de sus especies están adaptadas a elevadas altitudes o climas templados (Bush, 1966). Foote (1980) cita a la mosca de la manzana *R. pomonella* (Walsh) y a la mosca de la cereza *R. cerasi* (L) como las especies de mayor importancia en estas zonas. La mayoría de las especies americanas viven en zonas montañosas con climas templados, desde Norte America, cordilleras montañosas del centro de México y América Central, países andinos como Perú, Ecuador y Bolivia, llegando hasta Brasil, Argentina y Chile (Bush 1966, Foote 1981, Frias 1992). En América ocurren unas 44 especies, en general con un rango de hospedantes restringido a una o pocas especies relacionadas. Los grupos de especies *R. pomonella*, *R. cingulata*, *R. tabellaria*, *R. ribicola* y *R. alternata* tienen una distribución dominante en el norte del continente; el grupo *suavis* lo conforman seis especies distribuidas desde Norteamérica hasta el Centro de México, todas ellas estrechamente asociadas con los frutos del género *Juglans* (Juglandaceae). En cambio, los grupos de especies *R. nova*, *R. psalida*, *R. striatella* y *R. ferruginea* están representados en su gran mayoría por especies de distribución Sudamericana que se alimentan en frutos de plantas de la familia Solanaceae (Hernández-Ortiz & Frias 1999).

De menor importancia son *R. juglandis* Cresson y *R. cingulata* Loew Foote (1981), identificó 21 especies del género *Rhagoletis* distribuidas en la región Neotropical (Centro y Sur América) pero estas han sido poco estudiadas. Frías (1990), señala la existencia en Chile de las especies *R. conversa* (brethes), *R. nova* (Shimer) y *R. penela* n Sp. En Perú se encuentran las especies *R. lycopercella* (Smith), en Argentina la especie *R. willinki* (Aczel) y la especie *R. tomatidis* n Sp es de importancia en Perú y Norte de Chile. De acuerdo a Hernández-Ortiz et al. 2010, estas especies suramericanas se desarrollan sobre todo en plantas solanáceas que crecen en condiciones climáticas templadas. En algunas regiones de Estados Unidos y el norte de México está presente la mosca del nogal (mosca de la cascara de la nuez) *R. completa* de regular importancia cuarentenaria. Por considerarse en la actualidad de especies de especial importancia económica y cuarentenaria en esta guía se examinarán las principales características morfológicas y taxonómicas de *R. cerasi*, *R. cingulata*, *R. completa* y *R. pomonella*.

Diagnóstico taxonómico.

Cabeza.- (Fig. 24 A-B) Con tres pares de sedas frontales y dos pares de orbitales, sedas oclares bien desarrolladas; en la mayoría de las especies el tercer segmento antenal no mayor de 2.5 veces el largo de su ancho, sin alcanzar el margen inferior de la cara, generalmente con una pequeña protuberancia aguda dorsoapical. Carina facial bien desarrollada.

Torax.- (Fig. 25 B y C) El cuerpo en general es oscuro, generalmente negro o castaño rojizo, el escudo es usualmente oscuro y cubierto con una polinosidad grisácea formando un patrón de franjas longitudinales casi siempre de 4 de forma variable y que contrastan bien con el tegumento generalmente negro o pardo oscuro cuando se observa ligeramente por encima y muy por detrás del espécimen, por lo que la luz se refleja con un ángulo de incidencia muy bajo. Estas bandas tomentosas (cubiertas de cerdas muy finas y delgadas) pueden estar completamente separadas entre sí, o fusionarse todas por delante de la sutura transversal, o las dos a cada lado de la línea media pueden fusionarse entre sí, pero no con el otro par a través de la línea media. Las bandas están separadas claramente entre sí por la sutura transversal en todas las especies que muestran el patrón, y el ancho de las áreas oscuras entre las bandas parece ser diagnóstico a nivel de especie, torax con al menos las sedas postpronotales, presuturales supraalares, acrosticales y dorsocentrales presentes, estas últimas más cerca de la línea entre supra-alares postsuturales que de las sedas acrosticales. Finalmente una característica general es que estas moscas carecen una banda en medio del escudo que sea de color claro y que se expanda caudalmente y el escutelo es casi en su totalidad más claro que el resto del tórax.

Alas.- (Figs. 24 C y 25 A) Patrón de coloración alar variable, usualmente con franjas o bandas castaño oscuras o negruzcas, pueden tener de 3 a 6, (generalmente dos o tres bandas transversales), una de las franjas es la que corre del pterostigma hasta por lo menos a la vena Cu1, cubriendo la vena transversal rm (discal), otra cubre la vena transversal dm-cu y se extiende hasta el margen anterior (subapical), generalmente una banda subbasal se extiende desde la vena cruzada h llegando hasta el ápice de la celda bcu; en tanto que otros especímenes pueden tener además, las bandas apicales anterior y posterior la primera que nace en la parte marginal de la celda r 4+5 hasta unirse a la banda subapical en el margen anterior del ala y la segunda que corre más o menos de forma paralela a la primera saliendo del margen posterior del ala atravesando la vena media y la R4+5 hasta unirse con la subapical, en algunas especies del grupo es posible encontrar una pequeña banda más en forma de cuña que se ubica entre las bandas discal y subapical que corre del margen anterior hasta llegar a la vena R4+5, llamada por algunos autores como banda costal accesoria.

Otra característica es que la vena rm se ubica en o cerca de la mitad de la celda dm, en tanto que la Vena M no recurvada anteriormente en el ápice, encontrando la vena costal en un ángulo claramente perpendicular. Celda bcu con una extensión postero-apical corta y formando un ángulo amplio, celda bm aproximadamente tan ancha como la celda bcu.

Terminalia Hembras.- (Fig. 26) Los ovipositores de todas las especies tienen un área central de color marrón con un par de puntas cada una con otras dos puntas dirigidos anteriormente, una característica que no he observado en otros géneros. Dentro de los límites, parece ser una característica de utilidad para la separación de especies. Una característica inusual se encuentra dentro del grupo de las novas, donde la punta tiene proyecciones subapicales laterales diminutas, aparte de diferencias en la forma de la parte apical del aculeus. Los datos morfométricos de la funda del ovipositor, el ovipositubo (membrana eversible) y el ovipositor parecen ser específicas, al menos en el grupo ferruginea y quizás en otras.

Terminalia machos.- (Fig. 27) Aunque en este género las características taxonómicas de estas estructuras no ha sido lo suficientemente estudiada es evidente que, en su mayor parte, el glande del aedeagus es el componente más distintivo, especialmente por la cápsula transparente y su terminación apical, como se muestra gráficamente por Bush (1966). En este sentido y además las características de la apódema de la bomba de esperma y la posición de las prensisetas en el surstilo, las diferencias se encuentran principalmente en el nivel del grupo, no de la especie, en general se puede decir que el surstilo es alargado y el lateral generalmente es más largo que el surstilo medial.

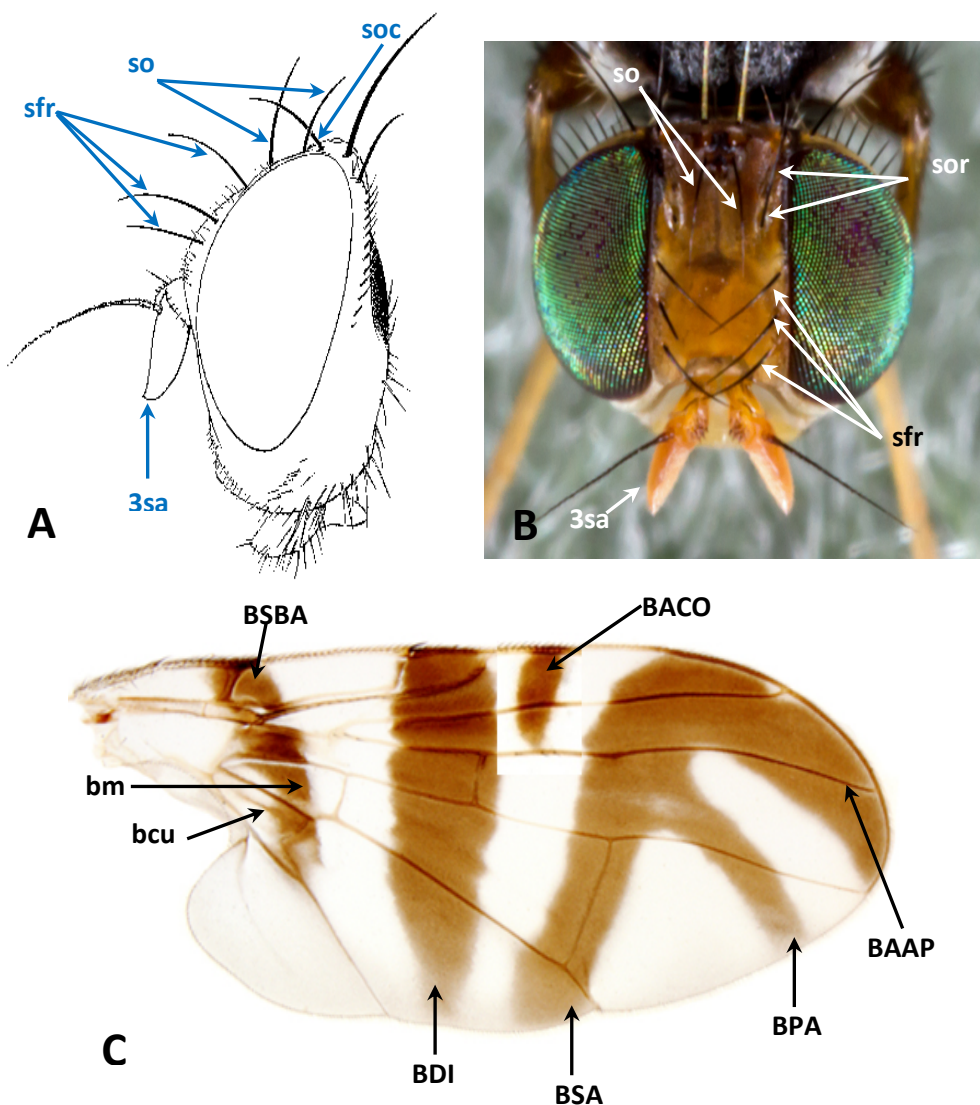


Figura 24. Principales características taxonómicas del género *Rhagoletis*: A) Vista lateral de la cabeza de adulto de *Rhagoletis*; B) Vista frontal de cabeza de adulto de *Rhagoletis*, sfr= sedas frontales, sob= sedas orbitales, soc= sedas ocelares, 3sa= tercer segmento antenal C) Ala derecha de *Rhagoletis* Spp.; BAAP= banda anterior apical, BACO= banda accesoria costal, BDIS= banda discal, BPA = banda posterior apical, BSAP= banda subapical, BSBA= banda subbasal, bcu= celda basal cubital, bm= celda media. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

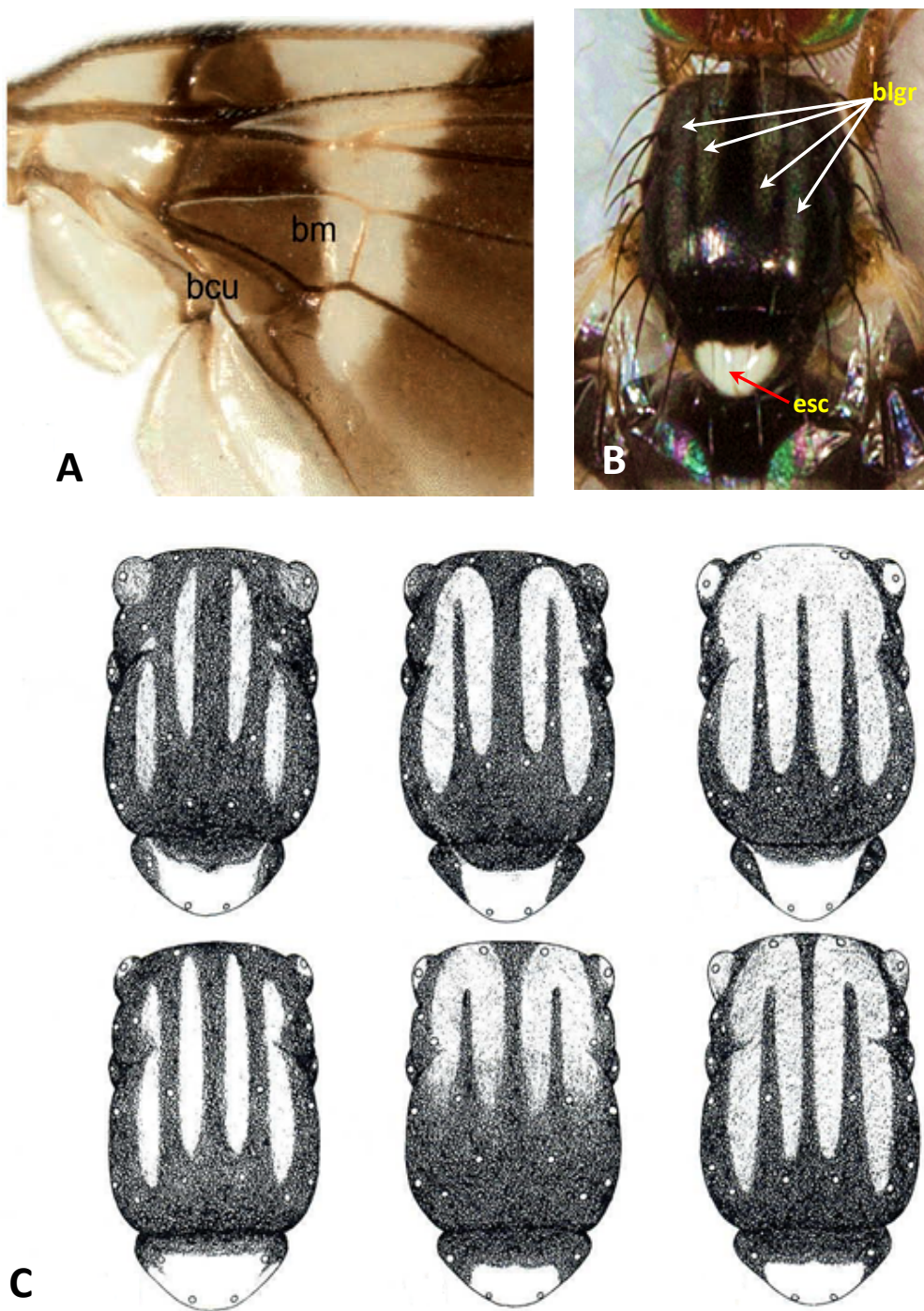


Figura 25. Principales características taxonómicas del género *Rhagoletis*: A) Detalle de celda bcu y bm de adulto de *Rhagoletis*, bcu= celda basal cubital, bm= celda media basal. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Vista dorsal de torax de adulto de *Rhagoletis*; blgr= bandas longitudinales grisáceas. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar C) Vista dorsal de diferentes especies de *Rhagoletis*, con diferentes características de bandas grisáceas. Fuente: Foote, R.H. 1981.

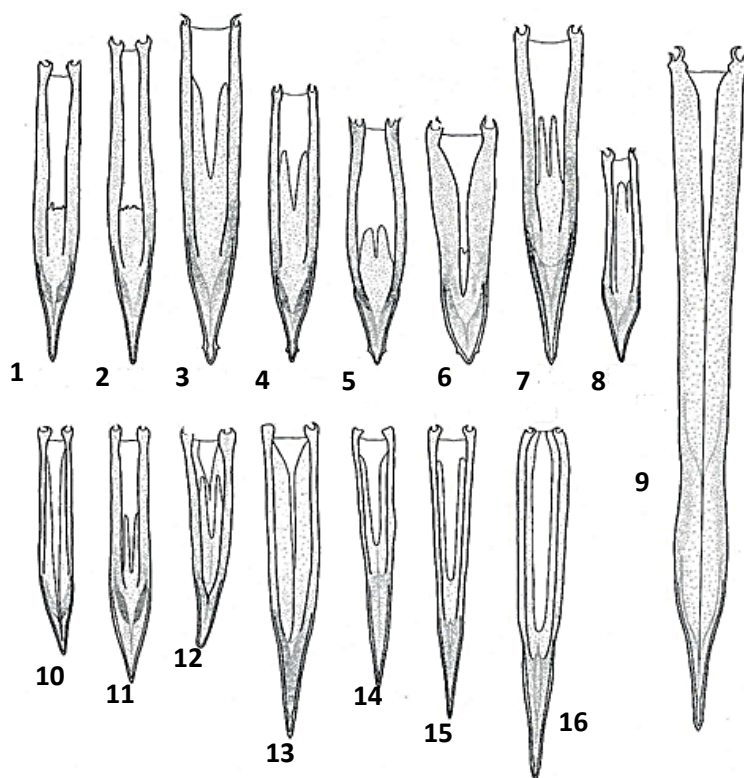


Figura 26. Ovipositores de *Rhagoletis* spp.: 1. *lycopersella* Smyth; 2. *tomatis* n. sp.; 3. *nova* (Schiner); 4. *conversa* (Brethes); 5. *willinke* Aczél; 6. *penela*, n. sp.; 7. *psalida*, Hendel; 8. *rhytida* Hendel; 9. *striatella* Wulp; 10. *macquartii* (Loew); 11. *jamaicensis*, n. sp.; 12. *cingulata* (Loew); 13. *pomonella* (Walsh); 14. *completa* Cresson; 15. *junglandis* Cresson; 16. *zoqui* Bush. Fuente: Foote, R.H. 1981.

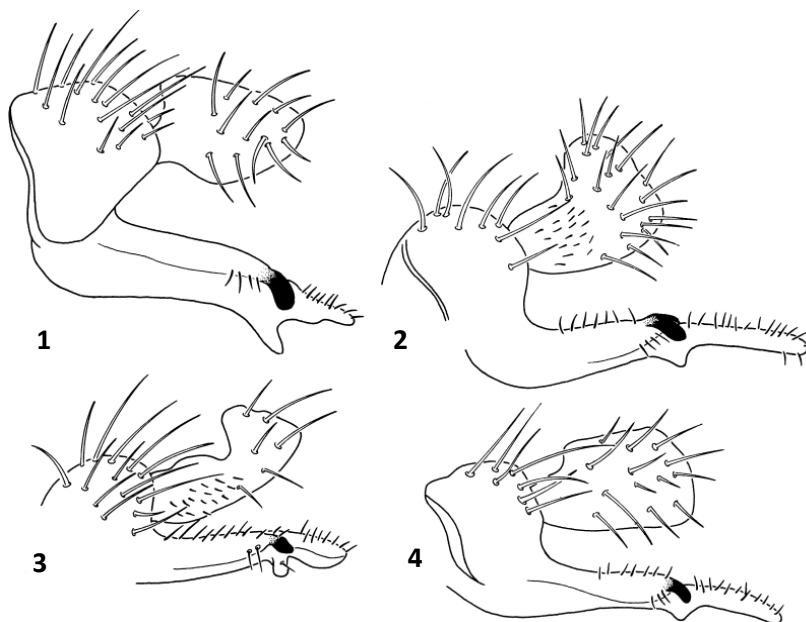


Figura 27. Vista lateral de surstiles de *Rhagoletis* spp.: 1. *lycopersella* Smyth; 2. *ferruginea* Hendel; 3. *adusta*, n. sp.; 4. *blanchardi* Aczél. Fuente: Foote, R.H. 1981.

3.5 Género *Toxotrypana* (Gerstaecker)

El género comprende en la actualidad siete especies reconocidas y al menos otras siete especies no descritas, todas las cuales por su mimetismo pueden confundirse con avispa (Blanchard 1960, Tigrero 1992) y se encuentran desde el sur de Texas y Florida (EUA), en regiones tropicales de México y América Central, las Antillas y alcanzando Sudamérica hasta Argentina.

Los registros de sus plantas hospedantes en el género incluyen frutos silvestres de la familia Asclepiadaceae y Caricaceas, que tienen frutos succulentos y producen látex lechoso (Norrbon et al., 1999b) particularmente en frutos de papaya silvestre y cultivada (*Carica papaya* L.) de la familia Caricaceae, en donde se desarrollan preferentemente las larvas de *T. curvicauda*. (mosca de la papaya) que es considerada la de más importancia económica en el grupo ya que sus larvas se alimentan de las semillas en desarrollo y los tejidos asociados.

Nota taxonómica.- Al cierre de la edición de esta guía y basados en recientes análisis filogenéticos, donde *Toxotrypana* Gerstaecker (1860) se coloca en sinonimia con *Anastrepha* Schiner (1868). A pesar que ambos géneros son sinónimos, taxonomicamente se reconoce a *Anastrepha* como válido debido a la mayor importancia económica de sus especies. Cambiando los nombres de muchas especies plagas de *Anastrepha* a *Toxotrypana* causaría mayor inestabilidad nomenclatural y confusión en la literatura aplicada, por lo tanto, una propuesta a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica ha sido enviado para validar este uso. Se proponen los siguientes cambios nomenclaturales: *Anastrepha australis* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha curvicauda* (Gerstaecker 1860), nueva combinación, *Anastrepha littoralis* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha nigra* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha picciola* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha proserpi* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha recurcauda* (Tigrero 1992), nueva combinación (todos transferidos de *Toxotrypana*) y *Anastrepha nigrina* Norrbom, nuevo nombre para *Anastrepha nigra* Norrbom y Korytkowski (2009). Algunos cambios en el grupo de especies clasificadas dentro de *Anastrepha* también se discuten.

Esta información deberá tomarse en cuenta para la nomenclatura del género *Toxotrypana* y de *T. curvicauda* descrita en esta guía en tanto es validada su uso. Para mayor información se recomienda la consulta detallada del siguiente artículo completo:

Norrbon, Allen & B. Barr, Norman & Kerr, Peter & Mengual, Ximo & Nolzco, Norma & Rodriguez, Erick & Steck, Gary & D. Sutton, Bruce & Uramoto, Keiko & Zucchi, Roberto. (2018). Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington. 120. 834-841. 10.4289/0013-8797.120.4.834.

Diagnóstico taxonómico.

Cuerpo.- (Fig. 28 A) De forma himenopteroide de color amarillo con franjas negras en el tórax y abdomen.

Cabeza.- (Fig. 28 B) Sedas de la cabeza muy reducidas o ausentes incluyendo las sedas frontales, orbitales y ocelares. El flagelo de la antena no más de 2.5 veces más larga que ancha y no alcanzando el margen ventral de la cara.

Tórax.- (Fig. 29 C) Sedas del tórax muy reducidas o ausentes incluyendo las postpronotales, acrosticales y dorsocentrales, presuturales supra-alares, anepisternales y escutelares basales.

Abdomen.- (Fig. 28 C) Primer segmento abdominal alargado y peciolado, parte basal notablemente más angosta que el resto del abdomen.

Ala: (Fig. 29 A y B) Es alargada, hialina o de color amarillo pálido, con una franja amarilla oscura a lo largo del margen costal; celda *b_{cu}* muy larga, celda *bm* menos de 1.5 veces más ancha que la celda *b_{cu}*, vena *R₂₊₃* con 3 curvas abruptas, usualmente con venas accesorias transversas. Mitad anterior del ala oscura o amarillenta, el resto claro excepto una banda inferior o anal que cubre la celda *b_{cu}* y lo largo de la vena *Cu1*.

Hembras: (Fig. 28 A y C) Con la funda del ovipositor (sintergosternito 7) generalmente tan larga como la longitud del cuerpo o al menos tan larga como el abdomen, en la mayoría de las especies con una fuerte curvatura ventralmente.

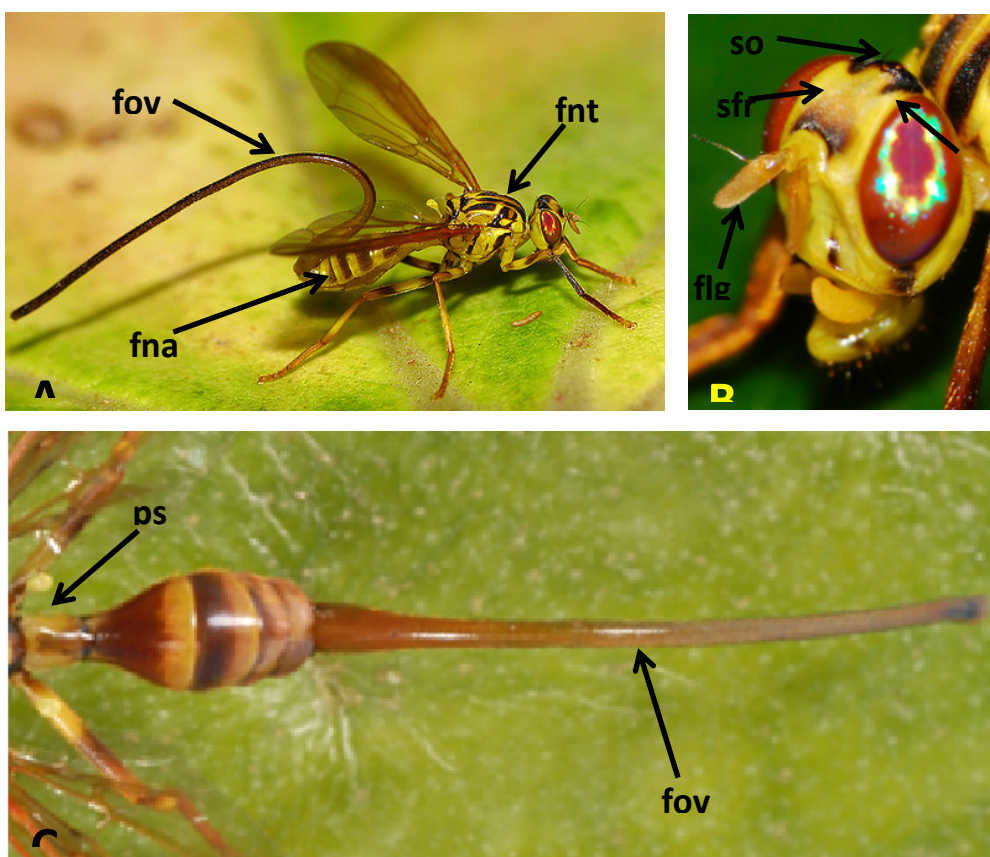


Figura 28. Principales características taxonómica del género *Toxotrypana*: A) Cuerpo: fna= franjas negras en abdomen, fnt= franjas negras en tórax, fov= funda de ovipositor con fuerte curvatura ventral; B) Cabeza, Sedas de la cabeza muy reducidas o ausentes, flg= flagelo de la antena, sfr=sedas frontales, soc= sedas ocelares, sor= sedas orbitales; C) Abdomen y funda de ovipositor, fov= funda de

ovipositor larga y curva ventralmente, psa= primer segmento abdominal alargado y peciolado.
Fuente: help@inaturalist.org.

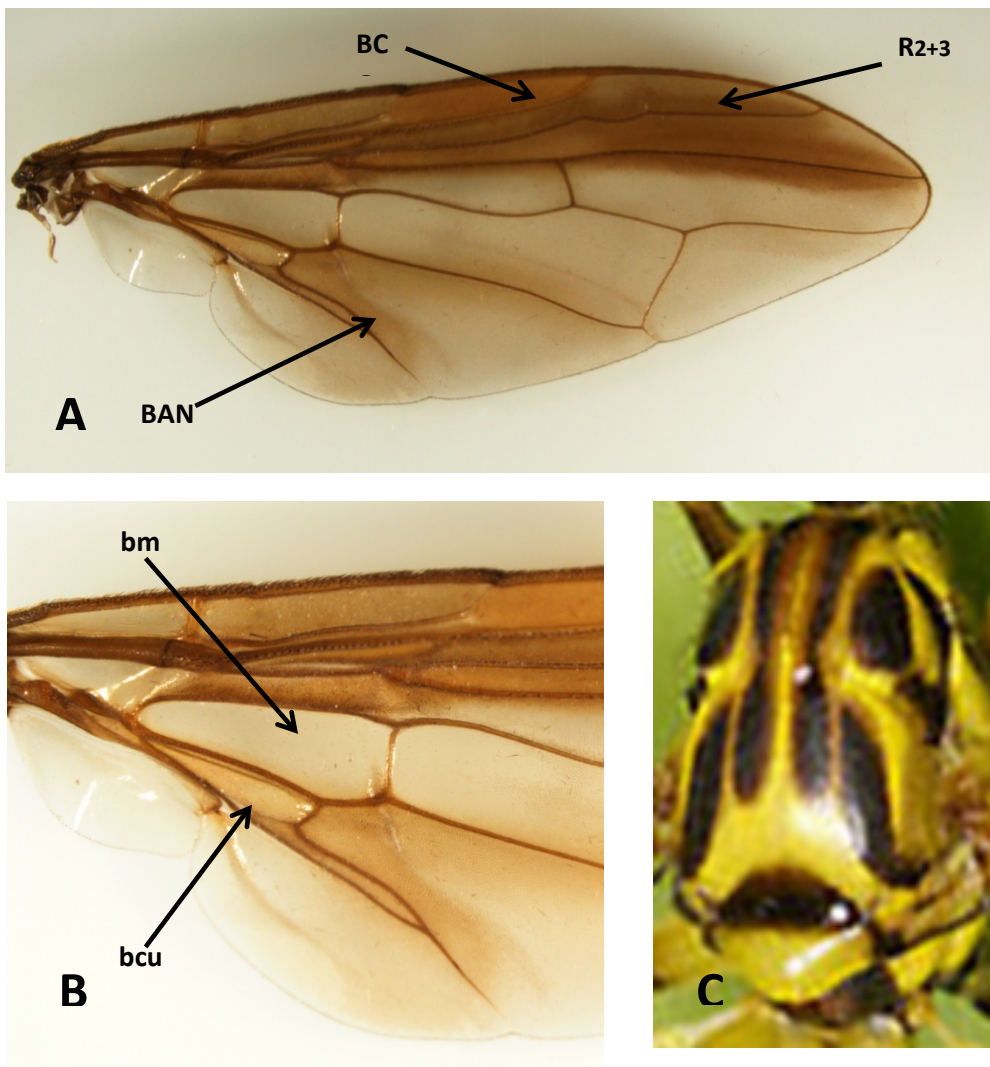


Figura 29. Principales características taxonómica del género *Toxotrypana*: A) Ala completa, BCO= banda costal, (banda amarilla oscura a lo largo del margen costa cubre casi la mitad anterior del ala), BAN = banda anal (cubre la celda *bcu* y lo largo de la vena *Cu1*), R_{2+3} = Vena R_{2+3} (con 3 curvas abruptas); B) Ala parte basal; *bcu*= celda basal cubital (extensión postero-apical alargada), *bm*= celda meda basal (menos de 1.5 veces más ancha que la celda *bcu*); C) Torax en vista dorsal de adulto del género *Toxotrypana* (Sedas del tórax muy reducidas o ausentes incluyendo las postpronotales, acrosticales y dorsocentrales, presuturales supra-alares, anepisternales y escutelares basales). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar

4. Clave simplificada para los géneros de mayor importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

(Obtenida de Vicente Hernández-Ortiz et al. 2010)

- 1 Primer segmento abdominal alargado y peciolado (parte basal notablemente más angosta que el resto del abdomen); vena R_{2+3} con 3 curvas abruptas, usualmente con venas accesorias transversas; las siguientes sedas muy débiles o ausentes: frontales, orbitales, postpronotales, acrosticales, dorsocentrales, presuturales supra-alares, anepisternales y escutelares basales. Funda del ovipositor (sintergosternito 7) de la hembra al menos tan larga como el abdomen, usualmente recurvada. Mitad anterior del ala oscura o amarillenta, el resto claro excepto la celda *bcu* y a lo largo de la vena *Cu1* pigmentadas (Figs. 28 y 29).....***Toxotrypana* Gerstaecker**
- 1' Primer segmento del abdomen no peciolado y usualmente corto; vena R_{2+3} sin curvas abruptas, pero en ocasiones sinuosa y sin venas accesorias. Al menos las sedas frontales, orbitales, crosticales y anepisternales están bien desarrolladas; patrón alar y funda del ovipositor (sintergosternito 7) variables..... (2)
- 2 Vena *M* recurvada anteriormente en el ápice, generalmente encontrando la vena costal en una curva gradual (excepto en algunas especies sin importancia económica) (Fig. 4B superior). Patrón alar típico con una banda Costal (C) que corre desde la base de la vena Costal y se extiende hasta el ápice de la vena *R1* (en ocasiones es continua hasta el ápice del ala); banda S formada por una franja discal oblicua que corre desde la celda *bcu*, a través de la vena *R-M* y se fusiona con la franja apical anterior; las franjas subapical y apical posterior (esta última en ocasiones ausente) usualmente convergen anteriormente formando la denominada banda V; sedas ocelares generalmente débiles o indiferenciadas; seda katepisternal con frecuencia débil o ausente (Figs. 2, y 12-18).....***Anastrepha* Schiner**
- 2' Vena *M* no recurvada anteriormente en el ápice, encontrando la vena costal en un ángulo perpendicular evidente (Fig. 4B inferior). Patrón alar variable, diferente al descrito anteriormente; sedas ocelares y katepisternales generalmente fuertes..... (3)
- 3 Alas con pequeños puntos pardo oscuros o negruzcos dentro de las celdas costal y basal (celdas *c*, *br*, *bm*, y *bcu*), y con una banda transversal desde el estigma hasta la celda *Cu1*; lóbulo inferior apical de la celda *bcu*, más angosto cerca de la base que en su parte media. Escutelo abultado brillante, con fuertes contrastes de marcas amarillas y negras. Machos de algunas especies (como en *C. capitata*) con las sedas orbitales anteriores expandidas apicalmente (Figs. 21-23).....***Ceratitis* MacLeay**
- 3' Alas sin puntos oscuros dentro de las celdas costal y basal (celdas *c*, *br*, *bm*, y *bcu*); lóbulo apical de la celda *bcu* uniformemente angosta (excepto en *Bactrocera* en el cual es extremadamente alargado). Escutelo aplanado,

- generalmente de color claro (amarillo o blanquecino). Machos con las sedas orbitales anteriores no expandidas apicalmente.(4)
- 4 Celda *bm* ancha, aproximadamente dos veces tan ancha como la celda *bcu*. Tercer segmento antenal más de tres veces el largo de su ancho, generalmente alcanzando el margen inferior de la cara. Sedas postpronotales, presuturales supra-alares y dorsocentrales ausentes, generalmente las ocelares débiles o indiferenciada (Fig. 20)..... ***Bactrocera* Macquart****mismas características taxonómicas que género *Bactrocera*, pero difieren en que tienen fusionados los terguitos abdominales 1-5..... *Dacus* Fabricius**
- 4' Celda *bm* aproximadamente tan ancha como la celda *bcu*. Tercer segmento antenal no mayor de 2.5 veces el largo de su ancho, sin alcanzar el margen inferior de la cara, generalmente con una pequeña protuberancia aguda dorsoapical; sedas ocelares bien desarrolladas; tórax con al menos las sedas postpronotales, presuturales supraalares, acrosticales y dorsocentrales presentes, estas últimas más cerca de la línea entre supra-alares postsuturales que de las sedas acrosticales (Figs. 24-27)..... ***Rhagoletis* Loew**

5. Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género *Anastrepha* Schiner que pudieran ser consideradas de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

5.1 *Anastrepha distincta* Greene

También conocida como Mosca de la fruta de las Ingas por su preferencia que tienen sus estados larvarios para alimentarse de varias especies de este género de plantas, pero también se tienen registros de hospedantes como, *Juglans neotropica*, *Psidium guajava*, *Annona cherimola*, *Phyllanthus acidus*, *Pouteria lúcum* y *Prunus pérsica* entre otros. Se encuentran registros de su presencia en los trópicos de México, Centro y Sudamérica, extendida desde el Sur de México hasta Perú y Brasil, sin embargo, por lo general es considerada de baja o nula importancia económica y cuarentenaria.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 30 A) Son especies de tamaño medio con el cuerpo es predominantemente amarillo, o predominantemente anaranjado a marrón.

Cabeza.- Es más alta que larga y usualmente con tres setas frontales pero pueden encontrarse cuatro o más pares. Dos pares de setas orbitales. Cerdas ocelares ausentes o muy débiles y pequeñas; carina aproximadamente tan largo como la frente o más corto. Antena considerablemente más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. El flagelo más corto que la cara y redondeado apicalmente, arista más larga que el flagelo. Seta genal presente.

Tórax.- (Fig. 30 B y C) Mesonoto color marrón amarillento, sin franjas centrales oscuras, húmero pálido, blanquecino o amarillento, banda medial amarillenta clara, bandas sublaterales amarillas pálidas que nacen justo antes de la sutura transversa hasta el costado del escutelo pero pueden estar ausentes. Área que bordea la sutura escutoescutelar medialmente con una mancha marrón oscura, pero en ocasiones esta mancha es muy débil. Escutelo amarillo sin manchas oscuras. Subescutelo generalmente de color amarillento amarillo-naranja pálido, con manchas negruzcas a cada lado en ocasiones delgadas que se extienden hasta el mediotergito que también es de color amarillento.

Alas.- (Fig. 31 A) Patrón con bandas de color amarillo- marrón. La banda costal y en "S" ligeramente unidas en la vena R 4+5. Banda costal y "V" un poco separadas. El vértice de la "V" es difuso o con los brazos desconectados en su unión. La curvatura apical de la vena M es moderada.

Abdomen.- (Figs. 30 A y D, 31 B) Forma ovalado o de lados paralelos, con todos los terguitos abdominales 3-5 de color amarillento a marrón-naranja, sin marcas oscuras. Funda del ovipositor (sintergosternito) más corto que el resto del cuerpo, pero más largo o más corto que el preabdomen y mide 2.3 a 3.5 mm de largo, aculeus 2.25-3.42 mm, largo de la punta 0.34-0.43, ancho de punta 0.12-0.16 mm; Punta del aculeus gradualmente adelgazándose parecido a una aguja con

constricción medial, serración muy fina con pocos dientes subapicales, solo visible con microscopio compuesto con 41-56 % de zona serrada. Ganchos esclerosados dorsobasales de membrana eversible numerosos, muy grandes, en forma de gancho, en patrón triangular. En los machos en vista posterior del epandrium con surstilo externo moderadamente largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral del surstilo exterior claramente más estrecho que el epandrio. La forma externa de surstilo en vista posterior es larga, ligeramente cónica y algo truncada.

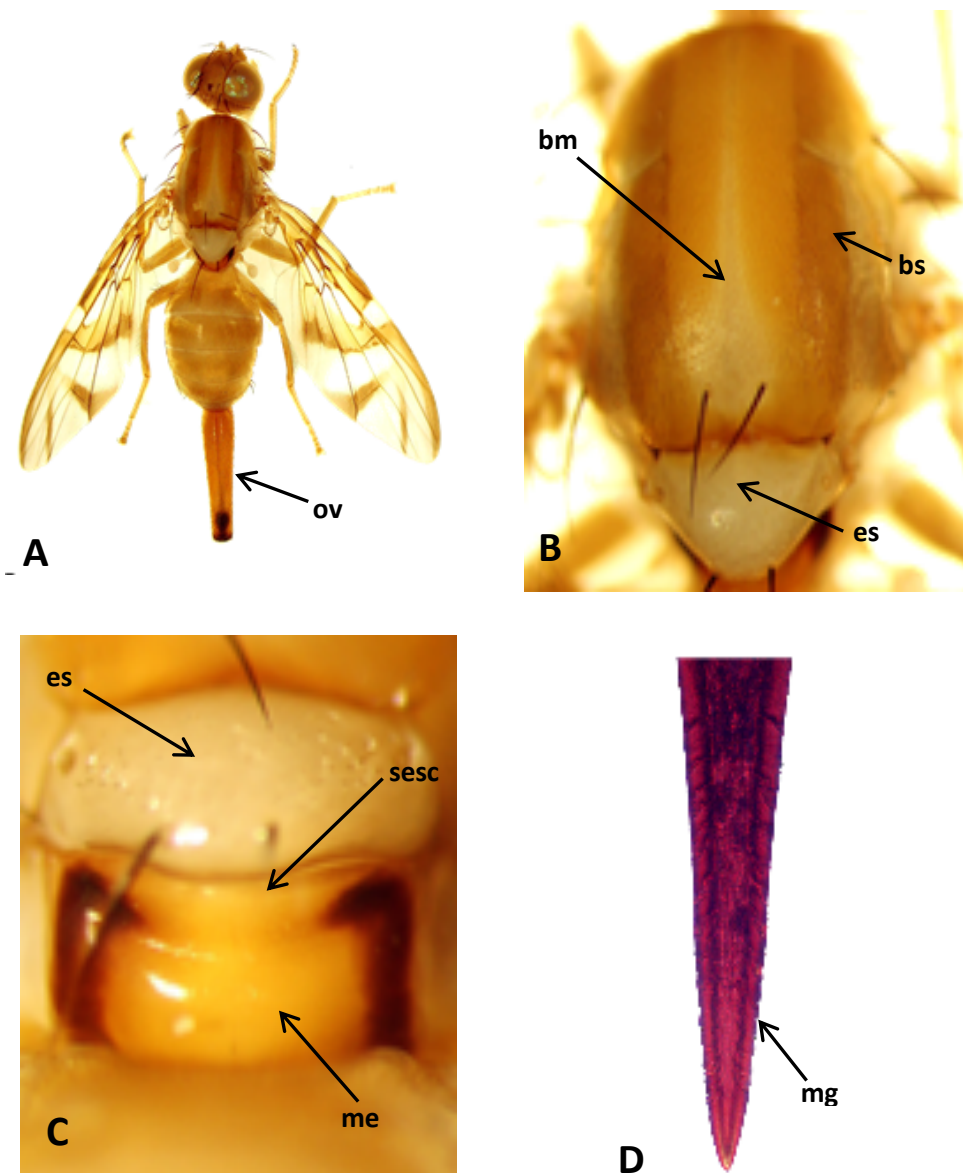


Figura 30. Características taxonómicas de *Anastrepha distincta*: A) Vista general de hembra con características generales; ovi= ovíscapo (funda de ovipositor, sintergosternito 7); B) Tórax vista dorsal; bmd= banda media, bsl= banda sublateral, esc= escutelo; C) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y mediotergito: esc= escutelo, sesc= subescutelo, met= metanoto, (mediotergito); D) Punta del ovipositor; mglf = márgenes laterales con dientes finos y escasos. Fuente: López, M. L. et al. 2010.

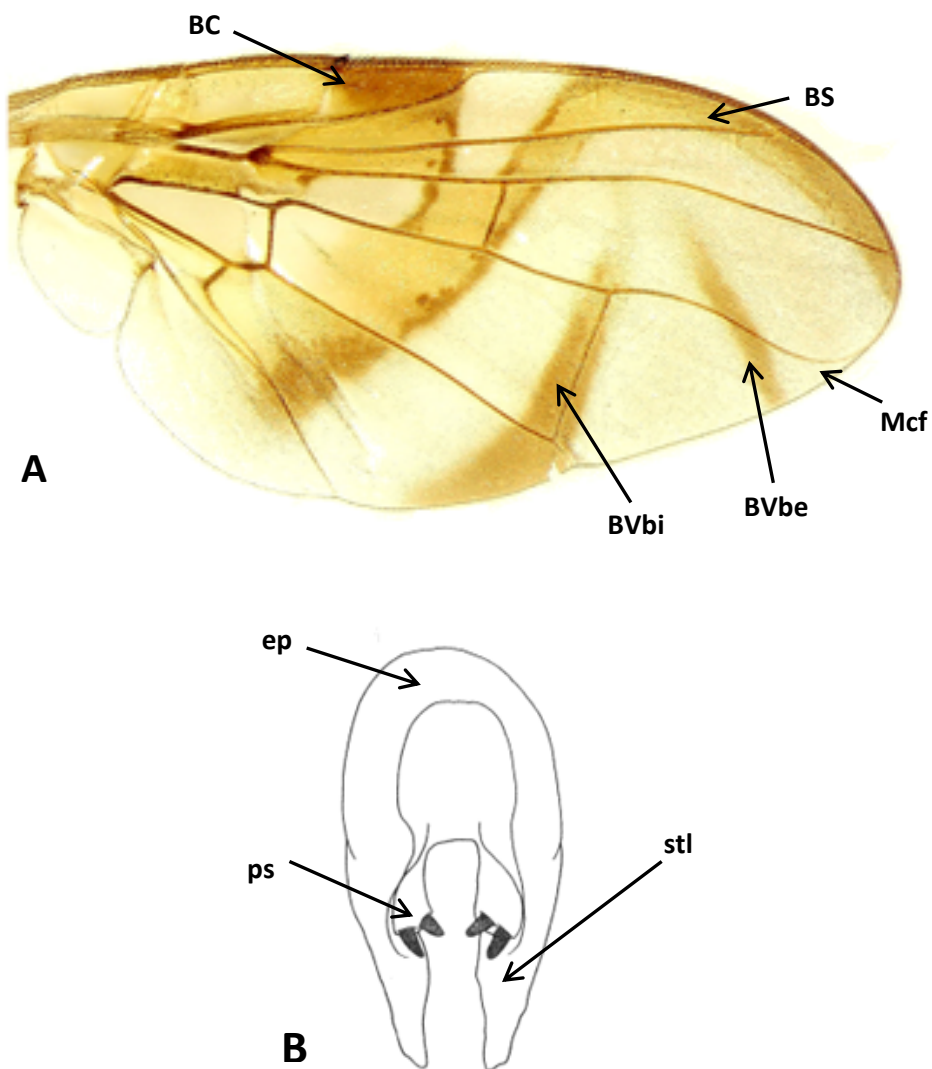


Figura 31. Características taxonómicas de *Anastrepha distincta*: A) Ala derecha, BC = Banda costal, BS = Banda en S, BVbi = Banda en V invertida brazo interno, BVbe = Banda en V invertida brazo externo, Mcf = Vena Media con curvatura fuerte; B) Terminalia del macho; epd = epandrio, pse = prensisedas, stl = surstilo. Fuente: López, M. L. et al. 2010.

5.2 *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)

Conocida comúnmente como la mosca sudamericana de la fruta, ocurre desde el sur los Estados Unidos hasta Argentina. De acuerdo a recientes investigaciones han revelado que esta especie es un complejo de por lo menos ocho especies crípticas o sea aún sin nombre, y que actualmente han sido descritas como morfotipos, en lugar de una sola especie (Hernández-Ortiz et al., 2004, 2012 y 2015). Estos morfotipos del complejo *Anastrepha fraterculus* son en su mayoría altamente polífagos, con el peligroso potencial de infestar al menos 110 plantas hospedantes incluyendo frutales de importancia comercial, como son la guayaba, los cítricos y manzanas (Zucchi 2016). No obstante, cada morfotipo puede tener su propio rango de hospedantes aún desconocidos a profundidad. La inseguridad sobre el estado taxonómico de las especies crípticas del complejo *A. fraterculus* representa sin duda una gran desafío para las autoridades de protección fitosanitaria (Hendrichs et al. 2015), ya que por la importancia económica de este grupo de moscas es fundamental conocer cuáles especies son realmente plagas de riesgo, y así las autoridades de protección fitosanitaria estén en posibilidades de implementar regulaciones cuarentenarias y evitar la introducción y dispersión de estas especies-plaga en los países libres de estas.

La primera evidencia de especies crípticas del complejo *A. fraterculus* apareció en la revisión taxonómica completa del género *Anastrepha* hecha por Stone (1942). Posteriormente, fue confirmado por diversas líneas de investigación que respaldaron esta hipótesis, como las diferencias de cariotipos (Mendes 1958, Bush 1962, Solferini y Morgante 1987, Selivon et al., 2005b); divergencia de isoenzimas (Morgante et al., 1980, Steck 1991); Secuencias de ADN (Steck y Sheppard 1993, Smith-Caldas et al., 2001); o estudios con enfoques múltiples que incluyen cariotipo, isoenzimas y morfología (Selivon y Perondini 1998, Selivon y otros 2004, 2005a). Además, las diferencias en el rango de hospedantes y el estado de la plaga (Baker 1945, Aluja y otros 2003, Hernández-Ortiz y Morales-Valles 2004, Zucchi 2007); aislamiento reproductivo e incompatibilidades sexuales (Selivon et al., 1999, 2005a, Vera et al., 2006, Cáceres et al., 2009, Rull et al., 2013, Devescovi, et al., 2014); o datos sobre la composición de feromonas y perfiles de hidrocarburos cuticulares (Břízová et al., 2013, Vaníčková et al., 2015). Actualmente, se reconocen ocho morfotipos en el neotrópico como parte de la especie nombrada como *A. fraterculus*: morfotipo andino, brasileño-1, brasileño-2, brasileño-3, ecuatoriano, mexicano, peruano y venezolano (Hernández-Ortiz et al., 2004, 2012, 2015). Esos ocho morfotipos están relacionados con tres linajes fenotípicos distintos y directamente no relacionados, andino, brasileño y mesoamericano-caribeño, lo que sugiere la no monofilia del complejo *A. fraterculus* (Hernández-Ortiz et al. 2015). Sin embargo, hasta la fecha, todos los fenotipos del complejo siguen siendo llamados *Anastrepha fraterculus*.

Los resultados anteriores se basan en la exhaustiva investigación que el Dr. Vicente Hernández y colaboradores realizaron a través de finos estudios morfométricos del aculeus, mesonoto (tórax) y ala de estas especies crípticas recolectadas lo largo de la región neotropical; la investigación consistió en el registro y análisis de datos morfométricos lineales y geométricos de 40 muestras de población de la especie nominal *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) misma

que se extendió a través de los dominios neotropicales mesoamericanos y del Pacífico (incluidos México, América Central, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú). Los hallazgos determinaron que los morfotipos previamente reconocidos a través de la morfometría lineal también fueron respaldados por la morfometría geométrica de la forma del ala (Fig.32).

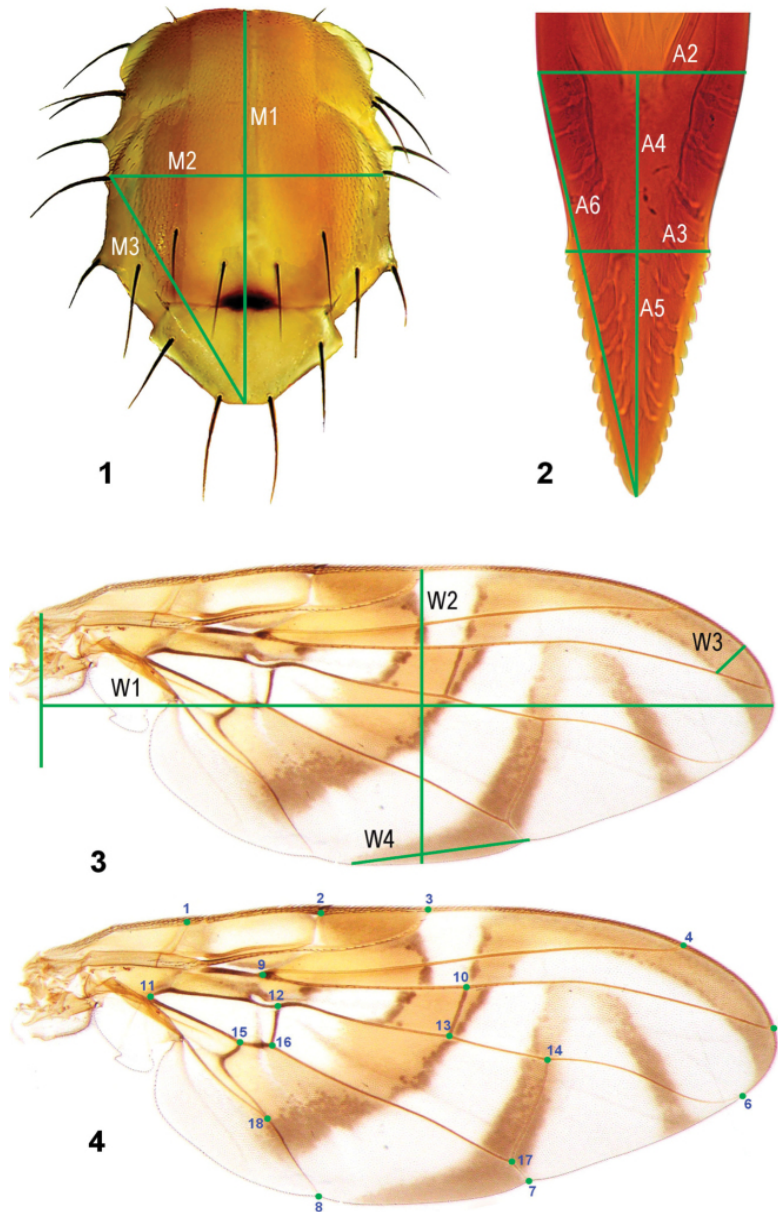


Figura 32. Estructuras morfológicas y variables utilizadas para la evaluación morfométrica del complejo de *Anastrepha fraterculus*: 1) Tórax en la vista dorsal; 2) Punta de Aculeus en la vista ventral; 3) Medidas para la morfometría lineal del ala; 4) puntos de referencia utilizados para el análisis geométrico de la forma del ala. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2015), ZooKeys, open access under Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).

Finalmente como información relevante de este importante trabajo de investigación en términos de áreas de distribución o países, se determinó que el

dominio mesoamericano solo fue ocupado por el morfotipo mexicano. En otros países del dominio del Pacífico, como Colombia y Venezuela, se encontraron dos morfotipos, el venezolano que habita las tierras bajas del Caribe de Venezuela y el andino en las tierras altas de ambos países. En los territorios de Ecuador y Perú, el morfotipo peruano se encontró en las tierras bajas y el morfotipo ecuatoriano en las tierras altas. Además, en el lado oriental de los Andes en Perú, se detectó otro morfotipo que parece estrechamente relacionado con los morfotipos del linaje brasileño.

En el siguiente diagnóstico taxonómico se proporciona información clásica de *A. fraterculus* como una herramienta para recorrer la clave simplificada para la identificación de las especies del género *Anastrepha* que se presentan en esta guía. Y se retroalimenta con figuras de puntas de aculeus y de las alas derechas de los morfotipos tomadas del trabajo ya mencionado. Sin embargo, en especímenes en mal estado de conservación o que se tengan dudas o inconsistencias con esta guía, se recomienda como consulta obligada el siguiente trabajo que se encuentra disponible en línea de forma gratuita, de donde se tomaron las figuras ya señaladas: Hernández-Ortiz V, Canal NA, Tigrero Salas JO, Ruíz-Hurtado FM, Dzúl-Cauich JF (2015) Taxonomy and phenotypic relationships of the *Anastrepha fraterculus* complex in the Mesoamerican and Pacific Neotropical dominions (Diptera, Tephritidae). In: De Meyer M, Clarke AR, Vera MT, Hendrichs J (Eds) Resolution of Cryptic Species Complexes of Tephritid Pests to Enhance SIT Application and Facilitate International Trade. ZooKeys 540: 95-124. doi: [10.3897/zookeys.540.6027](https://doi.org/10.3897/zookeys.540.6027) ZooBank: [urn:lsid:zoobank.org:pub:A65787BD-64E6-4CB8-A451-8ADA46DE37C0](https://zoobank.org/pub:A65787BD-64E6-4CB8-A451-8ADA46DE37C0)

Descripción taxonómica.

Adulto.- (Fig. 33 A) Los adultos de este complejo de moscas son bastante coloridos generalmente de color marrón amarillento, con las setas de color marrón rojizo a marrón oscuro. Con dimensiones que van desde 12 a 14 mm.

Cabeza.- (Fig. 33 B) Color amarillo, excepto el tubérculo del orificio marrón. Carina facial de perfil, cóncava. Con tres o más sedas frontales, dos sedas orbitales. Sedas ocelares ausentes o muy pequeñas, como setulas. Antena considerablemente más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos este último más corto que la cara y de punta redondeada. Arista más largo que el flagelo. Seda genal presente.

Tórax.- (Fig. 33 C y D)) Casi en su totalidad de color amarillo a naranja-marrón pero con áreas de color blanco a amarillo-pálido que contrastan con el resto en: el lóbulo pospronotal (humero), franja medial y franjas sublaterales en el escutum. La franja media corre a lo largo de casi todo el escutum y se ensancha al final tomando forma ovoide en los límites de la sutura escutoescutelar. El escutelo también de color amarillento marrón sin manchas oscuras. Usualmente en la parte media de la sutura escutoescutelar con mancha marrón oscuro que en ocasiones puede ser débil. El subescutelo (postescutelo) y el medioterguito (metanoto) de color naranja-marrón en la parte media pero con evidentes manchas oscuras a cada lado.

Alas.- (Fig. 34 A y B, Fig. 36) La coloración de las bandas son dominante-mente naranja-marrón y marrón moderado. Vena R 2+3 casi recta. Banda C y banda S generalmente conectadas a lo largo de la vena R 4+5, pero a veces separadas; mancha hialina en el ápice de R1 siempre presente; sección distal de la banda S relativamente angosta, bien separada del vértice de la vena M. La banda en V con el brazo distal suele estar completa y conectada al brazo proximal y no conectado a la banda S, sin embargo puede estar conectada, pero no tan ampliamente. Vena M fuertemente curvada apicalmente.

Abdomen.- (Fig. 34 C y D, Fig. 35) De forma ovalado de lados paralelos. Con todos los terguitos amarillentos a naranja-marrón, sin marcas de color oscuro. Con la funda de ovipositor (sintergosternito 7) más corto que el preabdomen de 1.65-2.15 mm. ; acúleo de 1.4-1.9 mm de longitud, punta del acúleo de 0.20-0.28 mm de largo, con márgenes laterales provistos de 8 a 14 dientes romos y redondeados sobre la mitad apical que ocupan los dos quintas a tres quintas partes de su longitud. Ganchos esclerosados dorsobasales de membrana eversible numerosos, en forma de gancho, en patrón triangular. En los machos en vista posterior del epandrium, con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que el epandrium; vista lateral del surstilo exterior claramente más estrecho que el epandrium. La forma externa de surstilo en vista posterior es largo ligeramente cónico y algo truncado apicalmente.

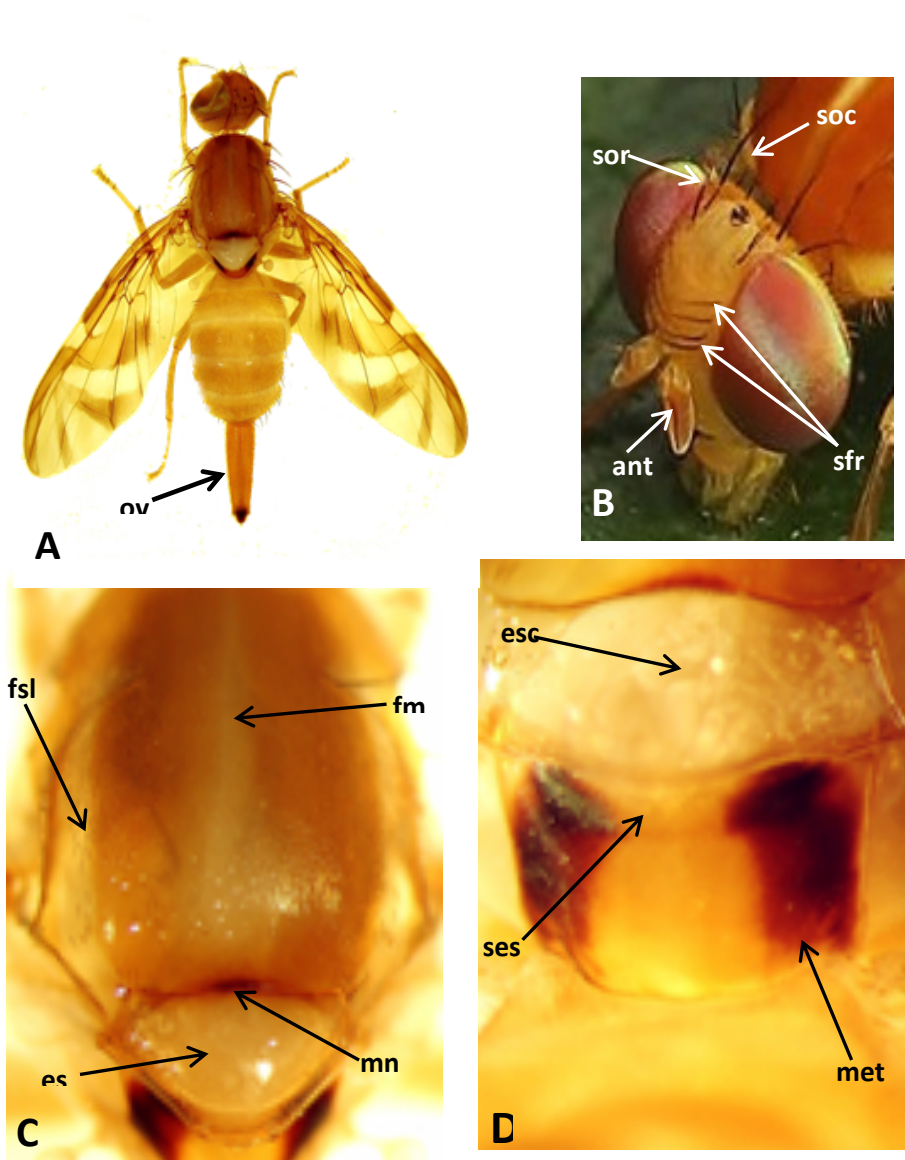


Figura 33. Características taxonómicas de *Anastrepha fraterculus*: A) Vista general de hembra con características generales, ovi= oviscapto (segmento 7, funda de ovipositor, sintergosternito 7); B) cabeza vista frontal, ant= antena, sfr= sedas frontales, soc = sedas oclares, sor= sedas orbitales; C) Tórax vista dorsal, esc = escutelo, fm= franja media, fsl = franja sublateral, mnd= mancha negra (en parte media de sutura escuto-escutelar); D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito;,, sesc= subescutelo, met= metanoto (medioterguito). Fuente: López, M. L. et al. 2010.

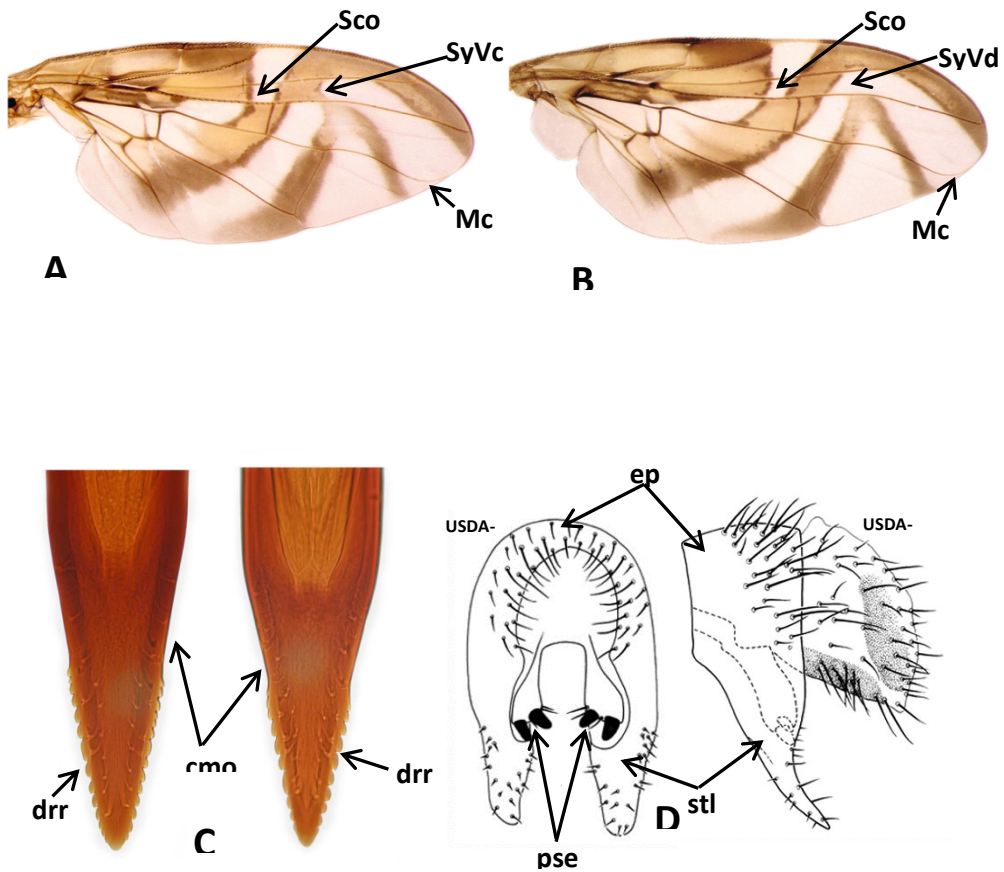


Figura 34. Características taxonómicas de *Anastrepha fraterculus*: A) Ala derecha *A. fraterculus* (México); B) Ala derecha *A. fraterculus* (Brasil) Mm = Vena media con curva moderada, ScoC = banda en S conectada a Costal, SyVde = banda S y V desconectadas, SyVco = banda S y V conectadas; C) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada, Izquierda *A. fraterculus* 40X (México), Derecha *A. fraterculus* 40X (Brasil), cmc = constricción moderada, drr = dientesillos romos y redondeados; D) Terminalia del macho; epd = epandrio, pse = prensisedas, stl = surstilo. Fuente: López, M. L. et al. 2010.

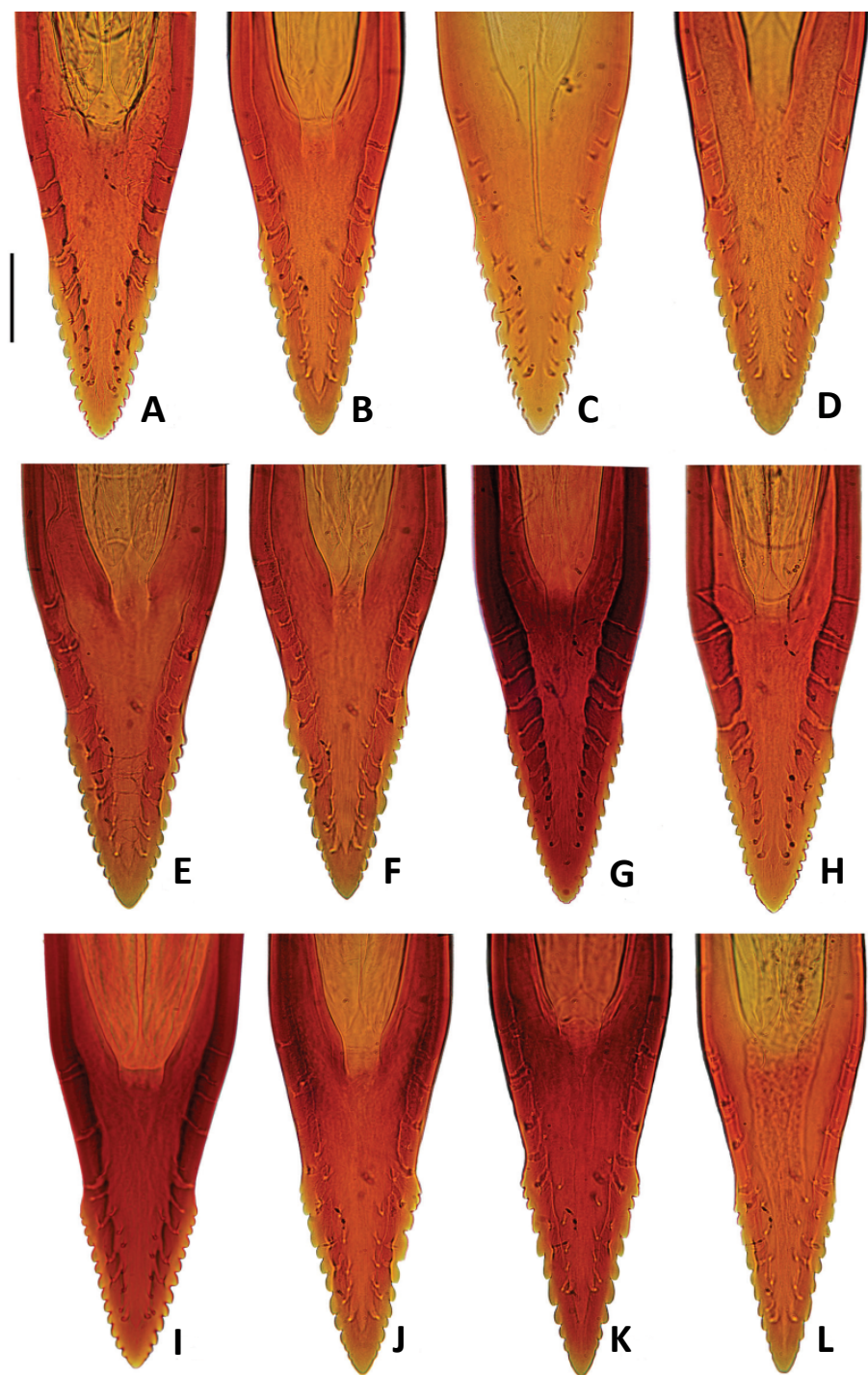


Figura 35. Forma típica de la punta del aculeus en morfotipos de los dominios Mesoamericano y del Pacífico: Morfotipo Mexicano: A) México-Apazapán; B) Ciudad de Guatemala; C) Panamá-La Campana: Morfotipo Venezolano; D) Venezuela-Corrales: Morfotipo Andino; E) Venezuela-Loma Mitimbis; F) Colombia-Barbosa: Morfotipo Peruano; G) Ecuador-Agroficial; H) Perú-La Molina: Morfotipo Ecuatoriano; I) Ecuador-Chota; J) Perú-Echarate: Linaje Brasileño; K) Perú-Valle Sagrado; L) Argentina-Tucumán. Barra de escala 0.05 mm. (Fuente: Modificado de Hernández-Ortiz et al., 2015).

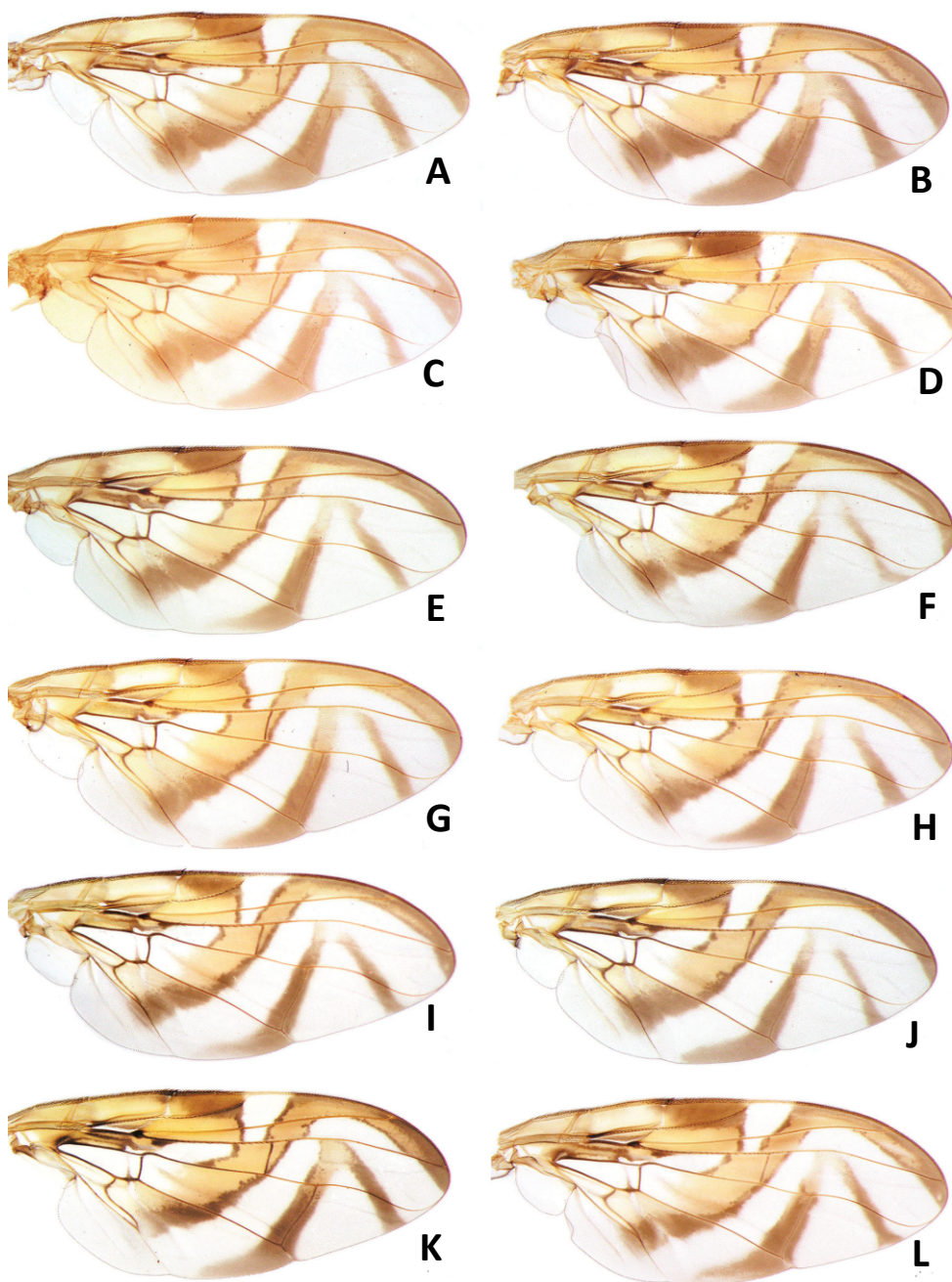


Figura 36. Patrones de ala típicos en morfotipos de los dominios Mesoamericano y del Pacífico: Morfotipo Mexicano: A) México-Apazapan, B) Ciudad de Guatemala, C) Panamá-La Campana: Morfotipo Venezolano: D) Venezuela-Corrales: Morfotipo Andino: E) Venezuela-Loma Mitimbis, F) Colombia-Barbosa: Morfotipo Peruano: G) Ecuador-Agroficial, H) Perú-La Molina: Morfotipo Ecuatoriano: I) Ecuador-Chota, J) Perú-Echarate: Linaje Brasileño: K) Perú-Valle Sagrado, L) Argentina-Tucumán. (Fuente: Modificado de Hernández-Ortiz et al., 2015).

5.3 *Anastrepha grandis* (Macquart)

Conocida también como “la mosca Sudamericana de la fruta de las cucurbitáceas” y “mosca del melón, presente en varios países de América del Sur, ataca la sandía, melón, calabaza, pepino y otras cucurbitáceas, en Panamá es una especie estrechamente relacionada a los frutos de la planta de *Fevillea cordifolia* convirtiéndose en una plaga importante de diversas especies de frutas de esta familia. Se encuentra distribuida en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela (ref: Norrbom 1991).

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 37 A) Esta especie es de tamaño bastante grande, de color marrón amarillento, con bandas amarillas y café oscuras en el tórax. Las setas son generalmente de color rojo-marrón moderado.

Cabeza.- (Fig. 37 B) Con tres setas frontales pero pueden encontrarse cuatro o más pares. De una a dos pares de setas orbitales. Antena considerablemente más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Scapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. El flagelo más corto que la cara y redondeado apicalmente.

Tórax.- (Fig. 37 C) Macrosetas de color marrón oscuro. Mesonoto mide 3.3-4.0 mm de largo, color marrón amarillento, húmero amarillento claro, banda medial amarillenta clara desde el margen anterior que se ensancha posteriormente pero no llega al escutelo, bandas sublaterales amarillas que nacen justo antes de la sutura transversa hasta el costado del escutelo. Bandas oscuras entre las bandas sublaterales de color marrón-negro que nacen desde el nivel de los humeros hasta el escutelo solo interrumpida por la sutura transversa. Sutura escuto-escutelar generalmente con una mancha marrón oscura irregular media. Escutelo amarillo excepto en la base que es negro-marrón. Subscutelum y mediotergito de color naranja-marrón, y ennegrecido lateralmente.

Alas.- (Fig. 38 A) Miden aproximadamente 9.0-10.5 mm de largo, con bandas de color marrón amarillo un tanto difusas. La banda C completa desde la base hasta el ápice del ala, algunas veces difusa en la celda r1; brazo distal de la banda V ausente y el proximal no unido a la banda S; mitad basal de la banda S completa desde el ápice de la celda bcu a través de la vena transversa R-M y conectada con la banda C; celda r2+3 completamente pigmentada en toda su longitud; vena R2+3 prácticamente recta en toda su longitud; celda br por lo general hialina entre las venas BM-Cu y R-M.

Abdomen.- (Figs. 37 A, D, 38 B y C) Forma ovalado o de lados paralelos, con todos los terguitos de amarillento a naranja, sin marcas oscuras. Funda del ovipositor más largo que el resto del cuerpo, o más corto que el resto del cuerpo, pero más largo que el preabdomen y mide 4.95 a 6.3 mm de largo, aculeus 5.25-6.2 mm de largo; y la punta que tiene forma de “V” 0.55-0.7 mm de longitud; ancho de punta 0.16-0.18 mm, márgenes laterales del aculeus no aserrados. Ganchos esclerosados dorsobasales de membrana eversible numerosas, muy grandes, en forma de gancho, en patrón triangular. En vista posterior del epandrium con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que el epandrium; vista lateral del

surstilo exterior claramente más estrecho que el epandrium. La forma externa de surstilo en vista posterior es corto, y redondeada apicalmente.

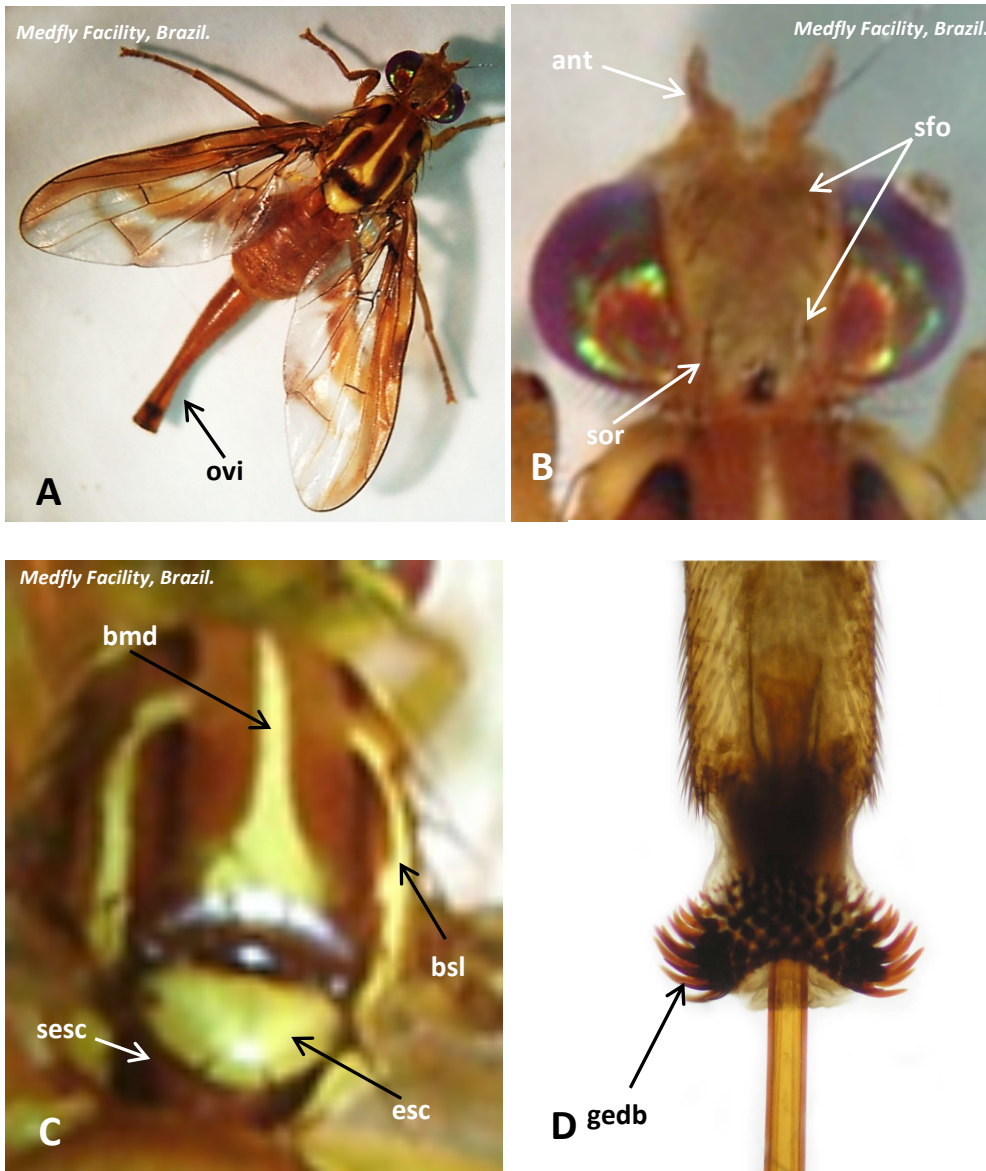


Figura 37. Características taxonómicas de *Anastrepha grandis*: A) Vista general de hembra con características generales, ovi= ovíscapo (funda de ovipositor, sintergosternito 7; B) cabeza vista posterofrontal, ant= antena, sfr= sedas frontales, sor= sedas orbitales; C) Tórax vista dorsal, bmd= banda media, bsl= banda sublateral, esc= escutelo, sesc= subescutelo; D) Membrana eversible mostrando los ganchos esclerosados, gedb = ganchos esclerosados dorsobasales. Fuente: Medfly Facility, Brazil.

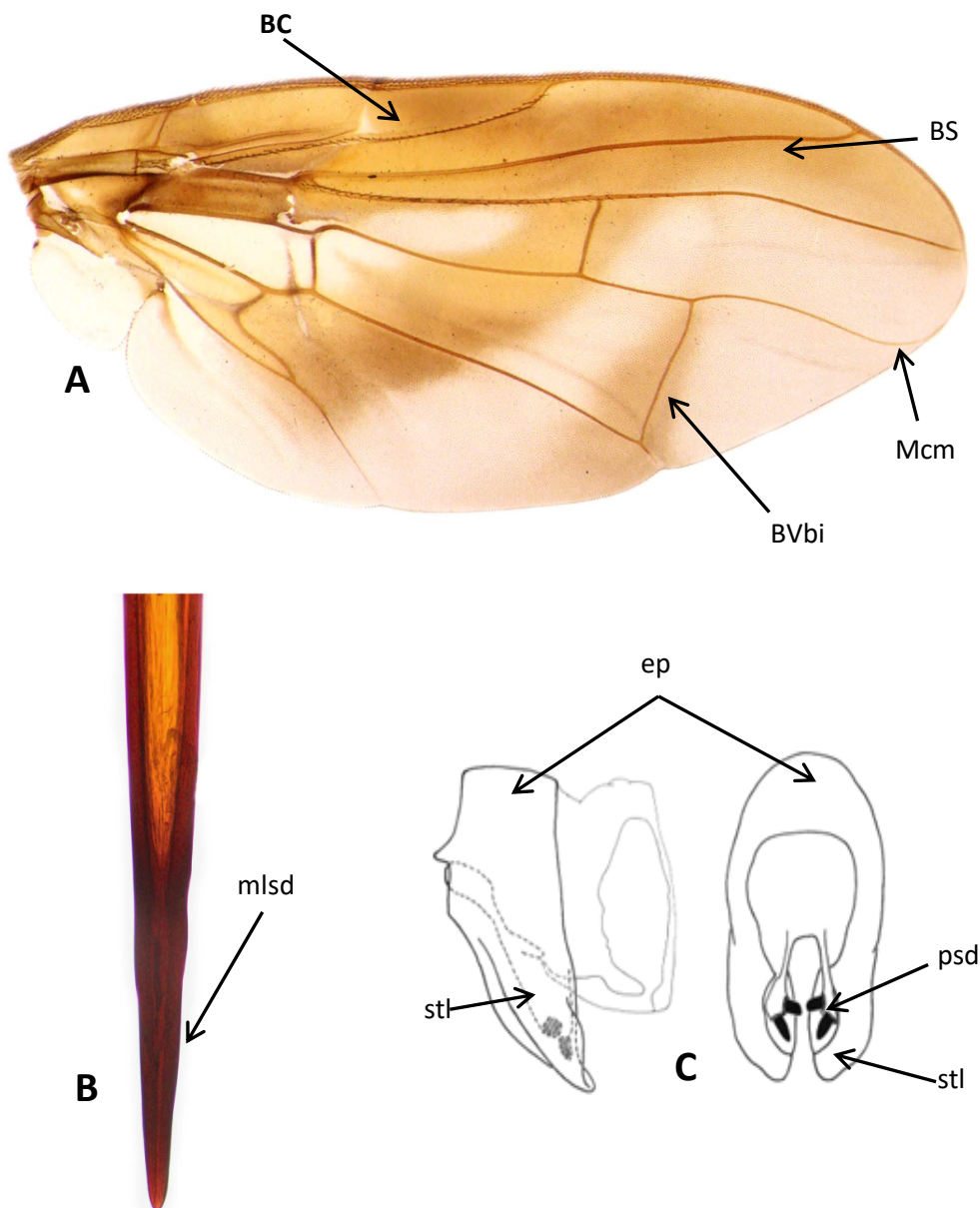


Figura 38. Características taxonómicas de *Anastrepha grandis*: A) Ala derecha; BC= Banda costal, BS= Banda en S (parte apical), BVbi= Banda en V invertida brazo interno, Mcm= Vena Media con curvatura fuerte; B) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta (20X), mlsd= márgenes laterales sin dientes; C) Terminalia del macho, epd=epandrio, pse= prensisedas, stl= surstilo. Fuente: L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com.

5.4 *Anastrepha leptozona* (Hendel)

Esta especie no es considerada de importancia económica y cuarentenaria. Son moscas de tamaño mediano con el cuerpo predominantemente de color amarillento a naranja-marrón con el patrón alar de colores no tan intensos como las anteriores, que se presentan en los trópicos de México, Centro y Sudamérica. Se ha encontrado a esta especie alimentándose de *Micropholis mexicana*

(Sapotaceae) llamado comúnmente baricoco y de *Crataegus* sp. (Rosaceae) (Aluja *et al.*, 1987; White y Harris, 1994). Se encuentra en la literatura registro de su presencia en las zonas Neotropical de Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana Británica, México, Panamá, Perú, "Trinidad y Tobago" y Venezuela.

Descripción taxonómica.

Adulto.- (Fig. 39 A) El cuerpo es predominantemente amarillo, o predominantemente de anaranjado a marrón. Abdomen sin manchas oscuras.

Cabeza.- Con tres setas frontales pero pueden encontrarse cuatro o más pares. Dos pares de setas orbitales (muy raramente una). Cerdas ocelares ausentes o muy débiles y pequeñas; carina aproximadamente tan largo como la frente o más corto. Antena considerablemente más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. El flagelo más corto que la cara y redondeado apicalmente, arista más larga que el flagelo. Seta genal presente.

Tórax.- (Fig. 39 B-C)) Mesonoto color marrón amarillento, húmero amarillento claro, banda medial amarillenta clara, bandas sublaterales amarillas palidas que nacen justo antes de la sutura transversa hasta el costado del escutelo. Sutura escuto-escutelar sin mancha marrón oscura irregular media. Escutelo amarillo sin manchas oscuras. Subescutelo y mediotergito uniformemente amarillentos sin manchas oscuras.

Alas.- (Fig. 40 A) Miden aproximadamente 5.5-9.15 mm de largo, con bandas de color amarillo- marrón. La banda C presente y separada de la banda en S. Brazo distal de la banda V usualmente difuso o al menos ampliamente separado del brazo proximal en el vértice y algunas veces ausente, sin unirse con la banda S. Vena M con fuerte curvatura distal.

Abdomen.- (Fig. 39 D y 40-B) Forma ovalado o de lados paralelos, con todos los terguitos de amarillento a naranja, sin marcas oscuras. Funda del ovipositor más corto que el resto del cuerpo, pero más largo o más corto que el preabdomen y mide 2.25 a 3.4 mm de largo, aculeus 2.05-3.1 mm de largo ancho de punta 0.12-0.17 mm; Punta del aculeus gradualmente adelgazándose parecido a una aguja con serración muy fina solo visible con microscopio compuesto. Ganchos esclerosados dorsobasales de membrana eversible numerosas, muy grandes, en forma de gancho, en patrón triangular. En los machos en vista posterior del epandrium con surstilo externo moderadamente largo, aproximadamente la mitad (o más de la mitad) de largo que el epandrio; vista lateral del surstilo exterior claramente más estrecho que el epandrium. La forma externa de surstilo en vista posterior es corto, en forma de bota truncada y con el ápice proyectado lateralmente.

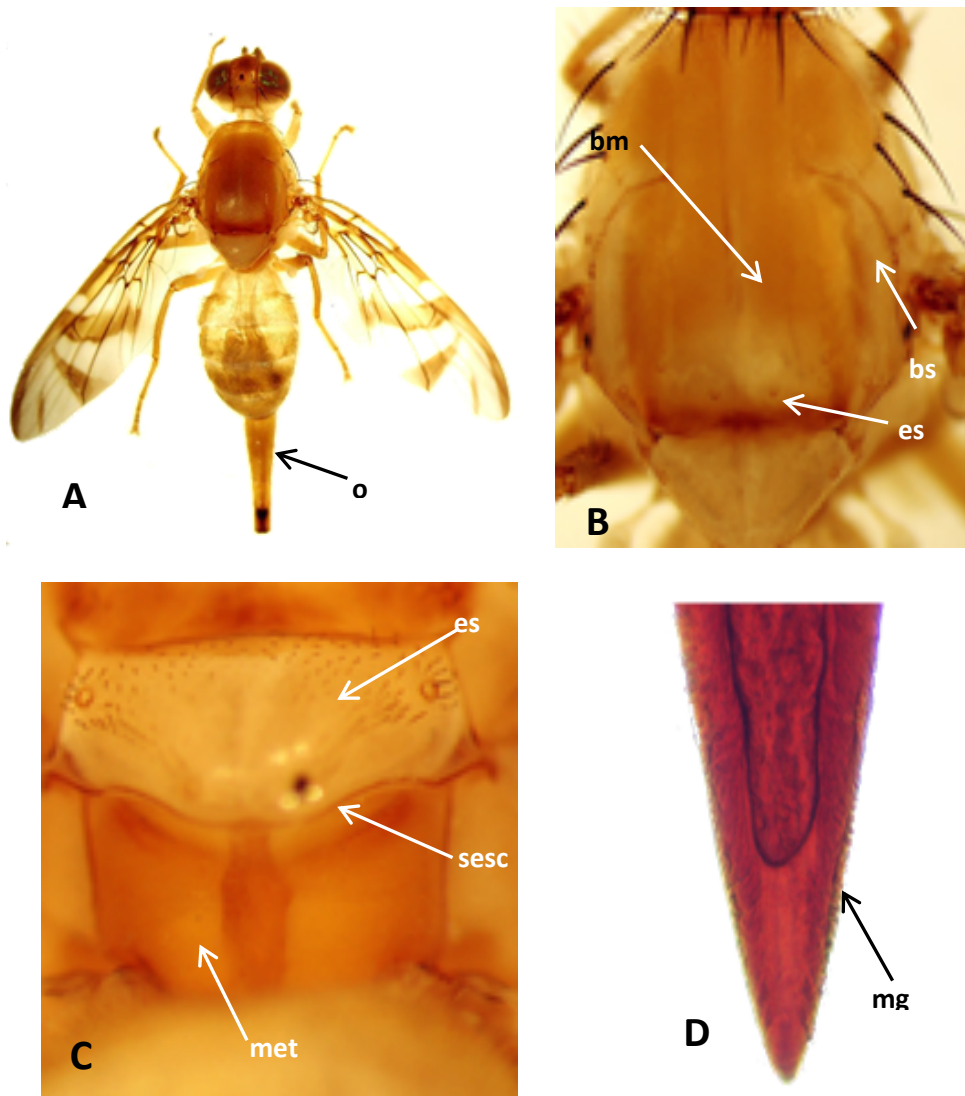


Figura 39. Características taxonómicas de *Anastrepha leptozona*: A) Vista general de hembra con características generales, ovi= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7; B) Tórax vista dorsal, bmd= banda media, bsl= banda sublateral, esc = escutelo, sesc= subescutelo; C) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito, esc= escutelo, sesc= subescutelo, met = metanoto, (medioterguito); D) Punta del ovipositor, mglf = márgenes laterales con dientes finos. Fuente: López, M. L. et al. 2010

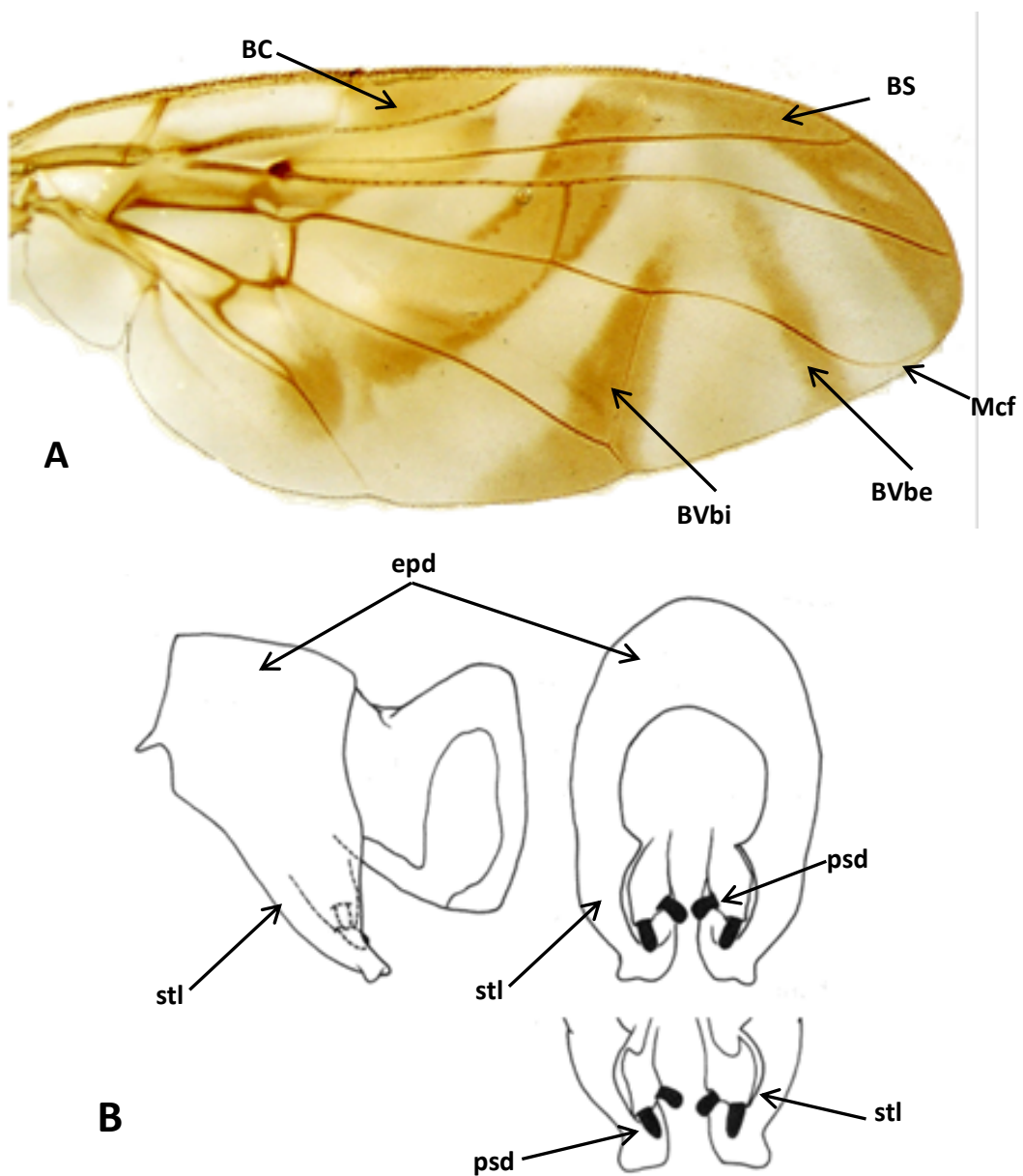


Figura 40. Características taxonómicas de *Anastrepha leptozona*: A) Ala derecha, BC = Banda costal, BS= Banda en S, BVbi = Banda en V invertida brazo interno, BVbe = Banda en V invertida brazo externo, Mcf = Vena Media con curvatura fuerte; B) Terminalia del macho, epd= epandrio, pse= prensisedas, stl= surstilo. Fuente: L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com.

5.5 *Anastrepha ludens* (Loew)

Conocida comúnmente como la mosca mexicana de la fruta es una plaga muy seria de varias frutas, considerada polífaga ya que sus hospedantes están incluidos en varias familias de plantas, sin embargo, tiene particular preferencia por los cítricos y mango. *Anastrepha ludens* es nativa del noreste de México (Baker et al., 1944) y está distribuida en toda América Central hasta Costa Rica; se ha dispersado a los cítricos de la costa Oeste de México, con frecuentes incursiones en el sur de California y Texas en E. U. A. Desde el punto de vista taxonómico es una especie bien definida y claramente diferenciable de otros miembros del género *Anastrepha* de importancia económica.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 41 A) Es de un tamaño ligeramente mayor que una mosca casera (6-7 mm), de color amarillo a café amarillento, mide entre 7-11 mm de largo, con la típica apariencia de otros miembros del género *Anastrepha*, pero en la hembra con la evidente diferencia por lo largo del ovipositor y la funda del ovipositor (oviscapto, segmento VII) esto en relación al tamaño del cuerpo. Esta característica macroscópica puede constituir a primer impacto de vista del identificador la posibilidad de que se trate de un ejemplar de *A. ludens*.

Cabeza.- (Fig. 41 B) Con las genas y el vértice amarillos; carina facial moderadamente desarrollada y sin una protuberancia media; cedas ocelares apenas visibles, frente con dos pares de sedas orbitales presentes; Antena más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara.

Tórax.- (Fig. 41 C-D) Macrosedas castaño negruzcas o negras en su totalidad; mesonoto y área presutural sin manchas oscuras, pero con franjas sublaterales amarillo claro y en la parte media una franja que nace delgada de la parte anterior el tórax ensanchándose hasta llegar a la sutura escuto-escutelar la cual presenta una mancha negruzca difusa en la partemedial que se extiende lateralmente; sedas acrosticales presentes; escutelo amarillo claro en su tonalidad; mesopleuras sin un patrón oscuro diferenciado, seda katepisternal presente pero débil; subescutelo con una mancha negra a cada lado, que en ocasiones se extienden al medioterguito (= metanoto) y disminuyen gradualmente de anchura (Hernández-Ortiz, 1992).

Alas.- (Fig. 42 A) Las bandas son amarillo pálidas (Weems et al., 2001); la banda S completa y por lo general se une a la banda costal, también pueden estar un poco separadas; mancha hialina en el ápice de R1 siempre presente; bandas S y V siempre desconectadas, y con el brazo distal de esta última, completo, o algunas veces separado del brazo proximal en su porción superior; curvatura apical de la vena M moderada (Hernández-Ortiz, 1992).

Abdomen.- (Fig. 41 A y 42 B-D) Con todos los terguitos amarillos. Hembra con el segmento VII de longitud variable pero casi dos veces más largo que la longitud del abdomen; membrana eversible con ganchos grandes y fuertes dispuestos en forma triangular; longitud del acúleo (ovipositor) de 3.3-5.8 mm de longitud, la punta del aculeus es de 0.34-0.38 de largo con una constricción moderada cerca de su parte media y con pequeños dientecillos redondeados, en ocasiones escasos y débiles que ocupan menos de la mitad apical; macho con los

surstilos moderados, largos y gruesos, pero agudos en la punta, prensisetas cortas y robustas situadas casi en la parte media; distifalo presente y bien desarrollado (Hernández-Ortiz, 1992).

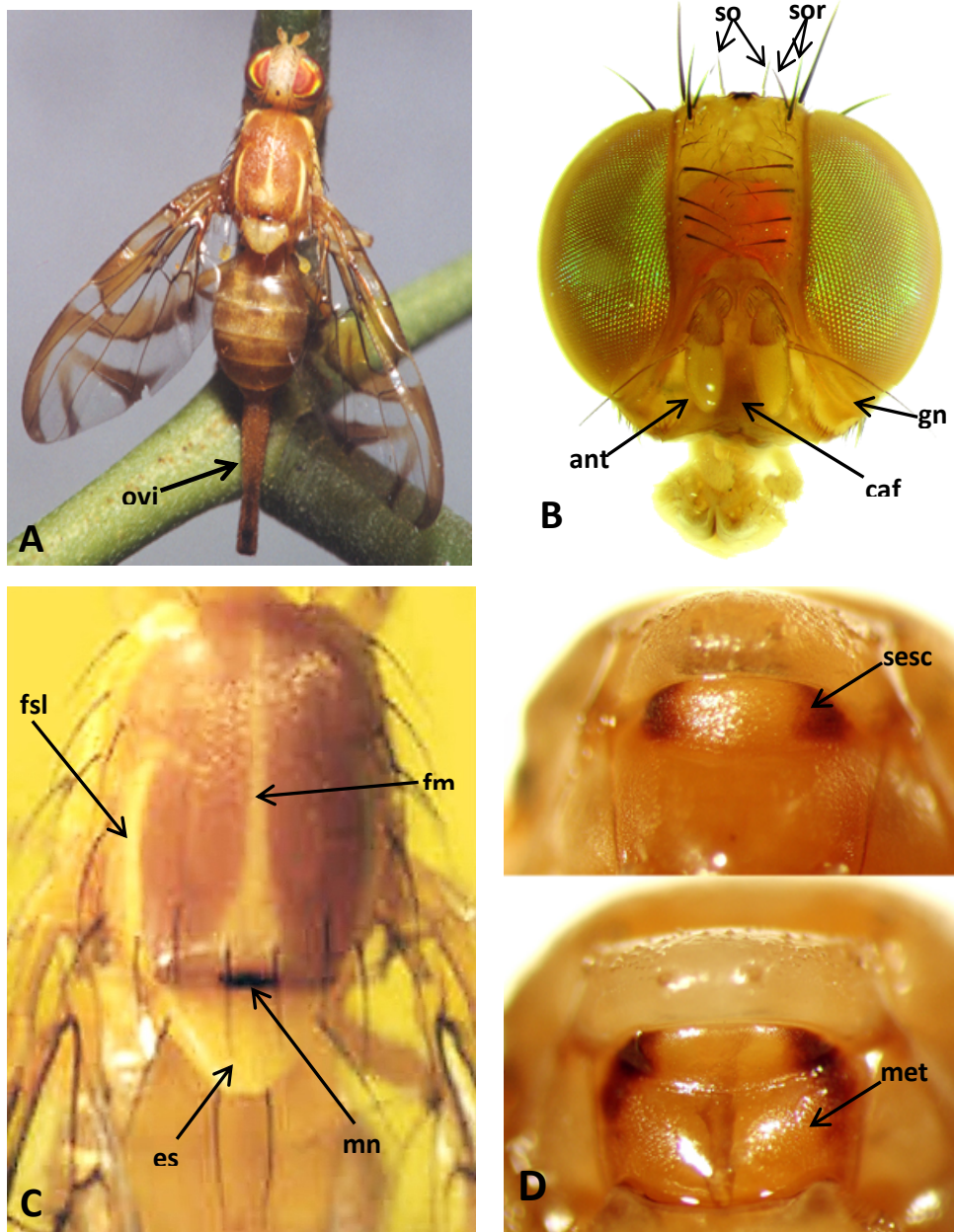


Figura 41. Características taxonómicas de *Anastrepha ludens*: A).- Vista general de hembra con características generales, ovi= oviscapto (segmento 7, funda de ovipositor, sintergosternito 7; B).- cabeza vista frontal, ant = antena, caf= carina facial, gn= gena, soc = sedas oclares, sor= sedas orbitales; C).- Tórax vista dorsal, esc = escutelo, fm= franja media, fsl = franja sublateral, fm= franja media, mnd= mancha negra difusa; D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito, sesc= subescutelo, met = metanoto (medioterguito). Fuente: López, M. L. et al. 2010.

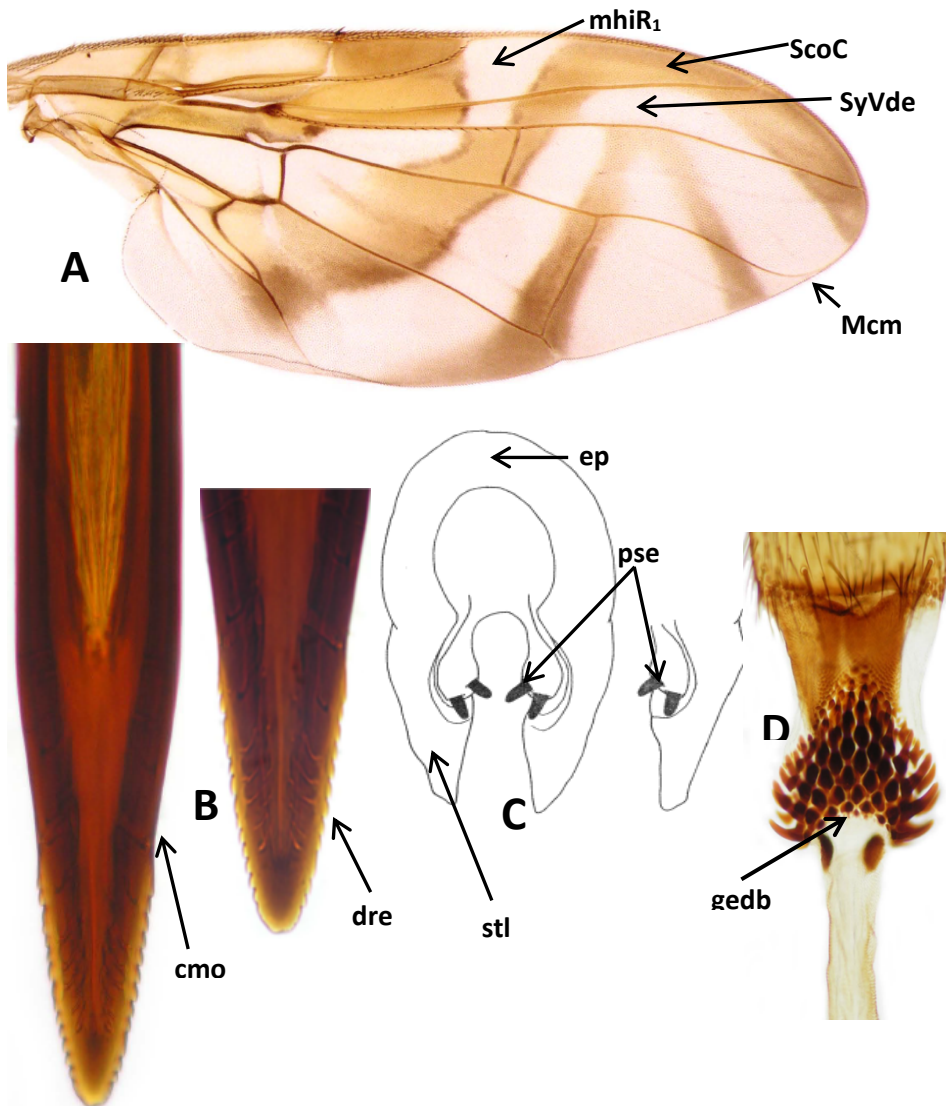


Figura 42. Características taxonómicas de *Anastrepha ludens*: A) Ala derecha, McM = Vena media con curva moderada, mhiR₁= mancha hialina (en apice de vena R₁), ScoC= banda en S unida a Costal (puede estar un poco separada), SyVde= banda S y V desconectadas. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada, Izquierda (20X), cmo = constricción moderada, Derecha (40X) dre= dientesillos redondeados. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). C) Terminalia del macho, epd= epandrio, pse= prensisedas, stl= surstilo. Fuente: L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com. D) Membrana eversible mostrando los ganchos esclerosados; gedb = ganchos esclerosados dorsobasales. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010).

5.6 *Anastrepha obliqua* (Macquart)

También conocida como mosca de las Indias Occidentales o también como mosca Antillana de la fruta. Es la plaga más importante en el cultivo de mango en el Continente Americano (Ibáñez et al, 2001) y el Caribe. Además del mango, se ha encontrado atacando ciruela (*Spondias* spp.), Carambola (*Averrhoa carambola*), guayaba (*P. guajava*) (Núñez, 2000), entre otros.

Descripción taxonómica.

Adulto.- (Fig. 43 A) Es de un tamaño medio de color predominantemente amarillo o café amarillento. Funda del ovipositor o segmento VII generalmente de tamaño menor que el resto del abdomen.

Cabeza.- (Fig. 43 B) Cabeza con genas y el vértice amarillos, carina facial medianamente desarrollada y sin protuberancia; sedas ocelares muy cortas y débiles; cedas frontales tres pares, o cuatro o más pares; dos pares de sedas orbitales presentes; longitud antenal moderada. Ojo alargado, considerablemente más alto que largo. Antena considerablemente más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos, este último con la parte apical, redondeada.

Tórax.- (Fig. 43 C-D) En su mayoría de color amarillo a naranja-marrón, con macrosedas castaño negruzcas, con el mesonoto de color amarillo naranja, con una franja central ensanchándose posteriormente y con otras dos franjas laterales iniciándose desde poco antes de la sutura transversal al escutelo; el escutelo es de color amarillo pálido sin ninguna mancha en la parte media de la sutura escuto-escutelar; subescutelo completamente amarillo, el medioterguito ó metanoto es amarillo naranja y con dos manchas negras a los lados; vellosidades del tórax de color café oscuro, excepto sobre la franja central donde es de color amarillo pálido.

Alas.- (Fig. 44 A) Las bandas de las alas de color café-naranja-amarillo, las bandas S y Costal tocándose en la vena R4+5, y con la mancha hialina en el ápice de R1 presente; la banda en V generalmente unida a la banda en S, pero en raras ocasiones se encuentran ligeramente separadas por lo tanto la banda V siempre completa; curvatura apical de la vena M moderada y la vena R4+5 casi recta.

Abdomen.- (Fig. 43 A y 44 B-C) Terguitos de color amarillo a naranja-marrón, sin marcas de color marrón oscuro. En las hembras funda del ovipositor o segmento VII generalmente de tamaño menor que el resto del abdomen. Longitud de aculeus de 1.3-1.65 mm y presenta usualmente 0 a 11 dientes por lado, en forma de espina de rosal, con fuertemente constricción en la base de la denticulación, punta del aculeus de 0.16-0.21 mm de largo donde los dientes marginales ocupan 2/3 o 4/5 partes de su longitud. En los machos surstylus lateral moderadamente largo, en vista posterior ligeramente cónico, algo truncada apicalmente. Glande con lóbulo membranoso basolateral, principalmente membranoso medialmente, con esclerito apical aislada en forma de T.

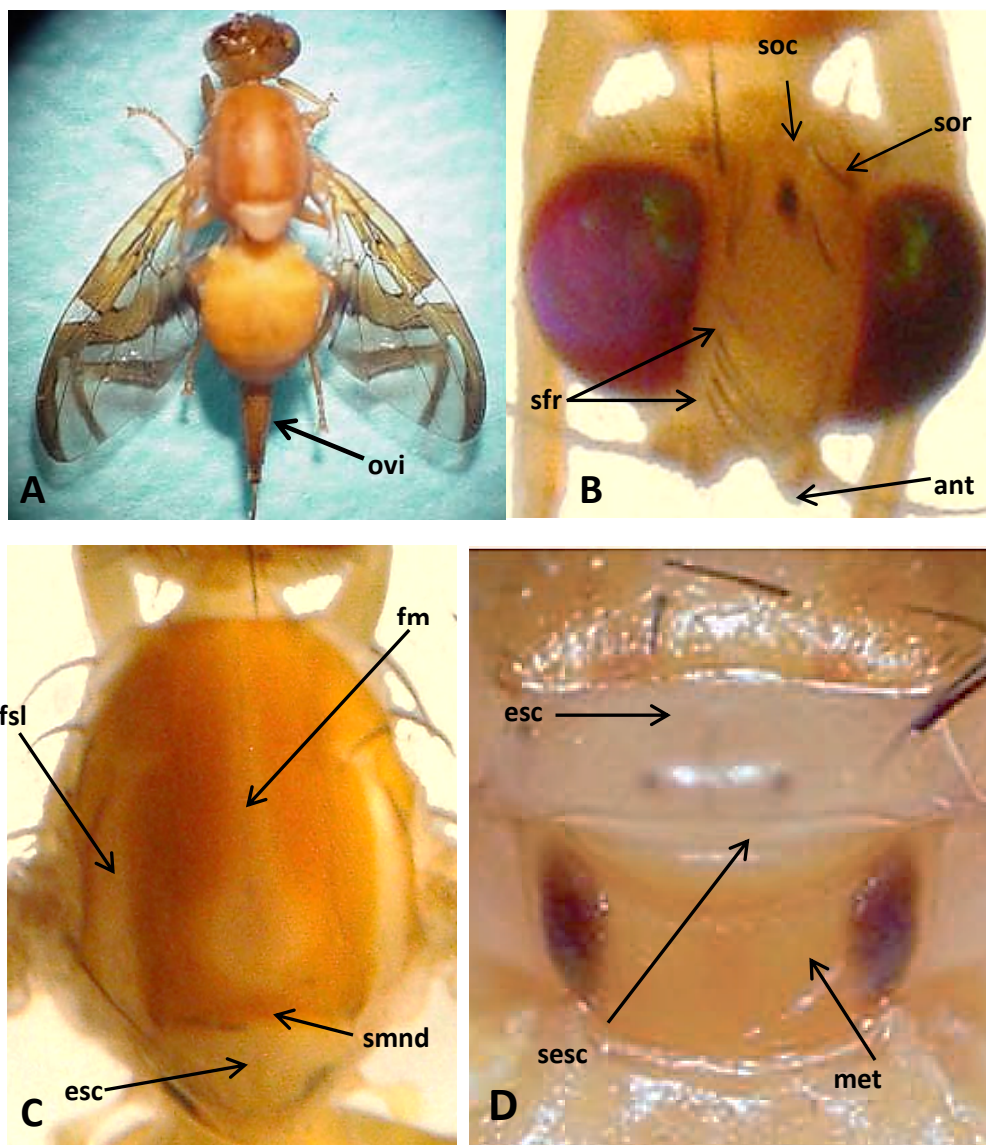


Figura 43. Características taxonómicas de *Anastrepha obliqua*: A) Vista de hembra con características generales, ovi= oviscapto (segmento 7, funda de ovipositor, sintergosternito 7; B) Cabeza vista frontal; ant= antena, soc= sedas ocelares, sor= sedas orbitales, sfr= sedas frontales; C) Tórax vista dorsal; esc= escutelo, fm= franja media, fsl = franja sublateral, sfmnd= sin mancha negra difusa; D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito: esc= escutelo, sesc= subescutelo, met= metanoto, (medioterguito). Fuente: Modificado de López, M. L. et al. 2010.

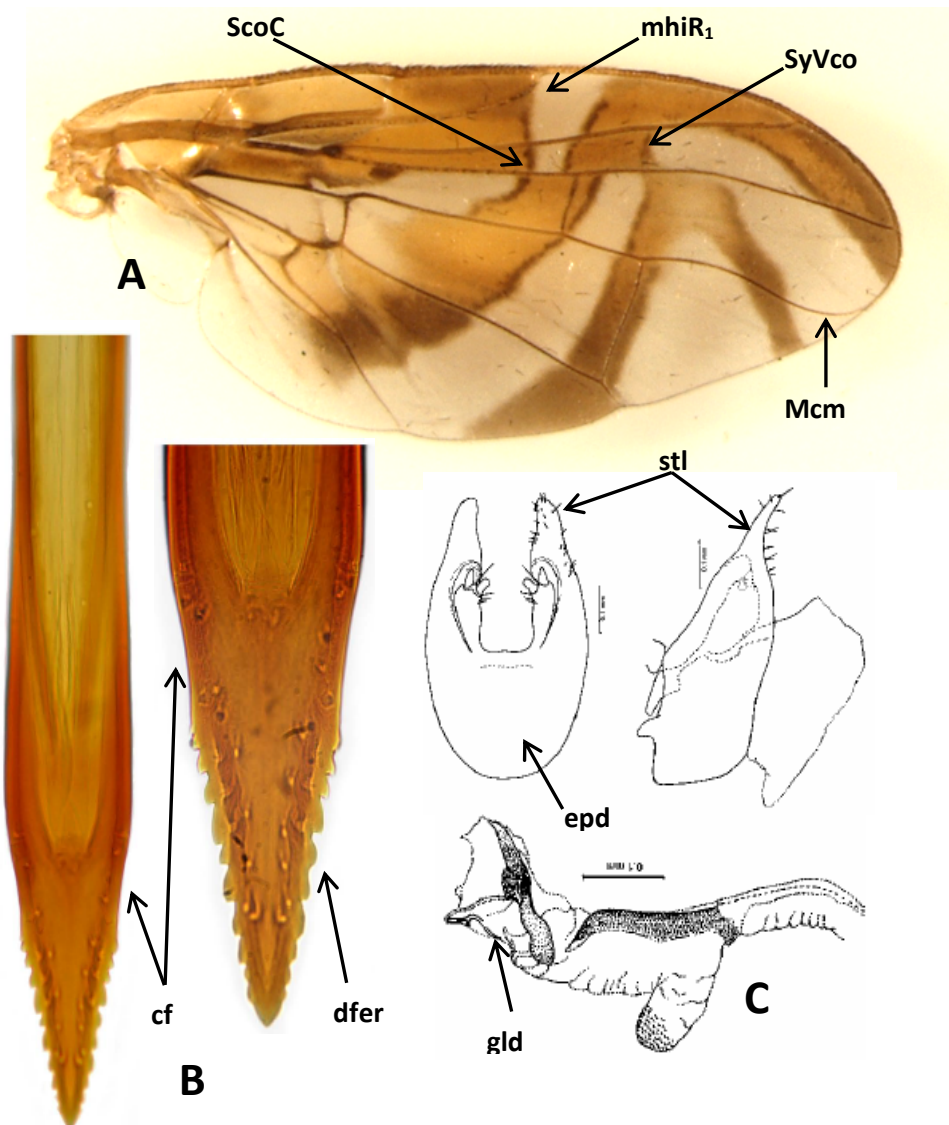


Figura 44. Características taxonómicas de *Anastrepha obliqua*: A) Ala derecha, Mcm = Vena media con curva moderada, mhiR₁ = mancha hialina (en apice de vena R₁), ScoC = banda en S conectada a Costal, SyVco= banda S y V conectadas (en raras ocasiones se encuentran ligeramente separadas). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada; Izquierda (20X), cfu= constricción fuerte, Derecha (40X) dfer= dientesillos en forma de espina de rosal. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). C) Terminalia del macho, epd= epandrio, gld=glande, pse= prensisedas, stl= surstilo. Fuente: Modificado de Korytkowski, C. 2004.

5.7 *Anastrepha serpentina* (Wiedemann)

Conocida comúnmente también como la mosca de los zapotes, *A. serpentina* es una plaga de varias especies cultivadas de sapotaceae, especialmente caimito (*Chrysophyllum cainito*), zapote (*Manilkara zapota*) y sapote (*Capparis angulata*), y ocasionalmente ataca a una variedad de otros hospedadores incluyendo *Citrus spp.* y esporádicamente al mango (Shaw, 1947; Aluja et al., 1987; Norrbom y Kim, 1988). Es una especie muy extendida en los trópicos y subtropicos americanos, que ocurre desde México hasta Argentina. Esta especie se ha interceptado y atrapado en los EE. UU. (Florida, California) y otros países fuera de su rango, lo que indica su potencial de propagación a través de frutas infestadas. Por lo que se considera una plaga de importancia cuarentenaria para el USDA-APHIS-PPQ y muchas otras agencias reguladoras.

Descripción taxonómica.

Adulto.- (Fig. 45 A) Moscas de tamaño mediano a grande y el cuerpo es en su mayoría de color café oscuro a negro con marcas amarillas y con setas son de color marrón oscuro.

Cabeza.- (Fig. 45 B) Con las genas y el vértice amarillos; carina facial moderadamente desarrollada y sin una protuberancia media; cedas ocelares apenas visibles, frente con dos pares de sedas orbitales presentes; de tres a seis setas frontales, antena más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Genas sin mancha marrón, carina facial en perfil cóncavo o plano en vista dorsal de dos tercios.

Tórax.- (Fig. 45 A, C y D) Macrosedas de color negro, tórax de color café obscuro con bandas de color amarillo dorado; el mesonoto presenta bandas de color café obscuro en forma de U con una interrupción a la altura de la sutura transversa y con otra banda más angosta a cada lado de los brazos de la banda en U de color obscuro y en posición lateral al mesonoto. Pleura torácica mayoritariamente oscura que contrasta fuertemente con unas manchas amarillas; Subescutelo y medioterguito casi negros por completo.

Alas.- (Fig. 46 A) Patrón alar predominantemente pardo oscuro o negruzco. Las bandas S y costal delgadas pero fuertemente unidas, las áreas hialinas a cada lado de ellas rara vez se tocan en la vena R4+5; sección media de la banda S continua y con la porción apical angosta; la banda en V invertida incompleta, sólo presenta el brazo interno que es delgado y completamente separado de la banda en S. Vena M fuertemente curvada apicalmente.

Abdomen.- (Fig. 45 A y 46 B, C) Con manchas negruzcas en casi todos los terguitos, excepto en el primero, y en los restantes estas manchas se interrumpen en su parte central formando una marca central blanca en forma de "T". Oviscapto 2.58-3.91 mm de largo, 0.79-1.02 veces más largo que el mesonoto. Membrana eversible con 55-65 ganchos esclerosados dorsobasales anchos en forma de ganchos triangulares. Aculeus de 2.6-3.8 mm longitud punta del acúleo de 0.37-0.46 mm de longitud y 0.14-0.17 mm de ancho, gradualmente cónica y con márgenes laterales finamente aserrados. En el macho el margen dorsal del epandrio uniformemente convexo y el surstilo lateral moderadamente largo; en

vista lateral con ligera curvatura y en vista posterior generalmente con lóbulo basolateral pequeño, parte principal triangular, aguda apical.

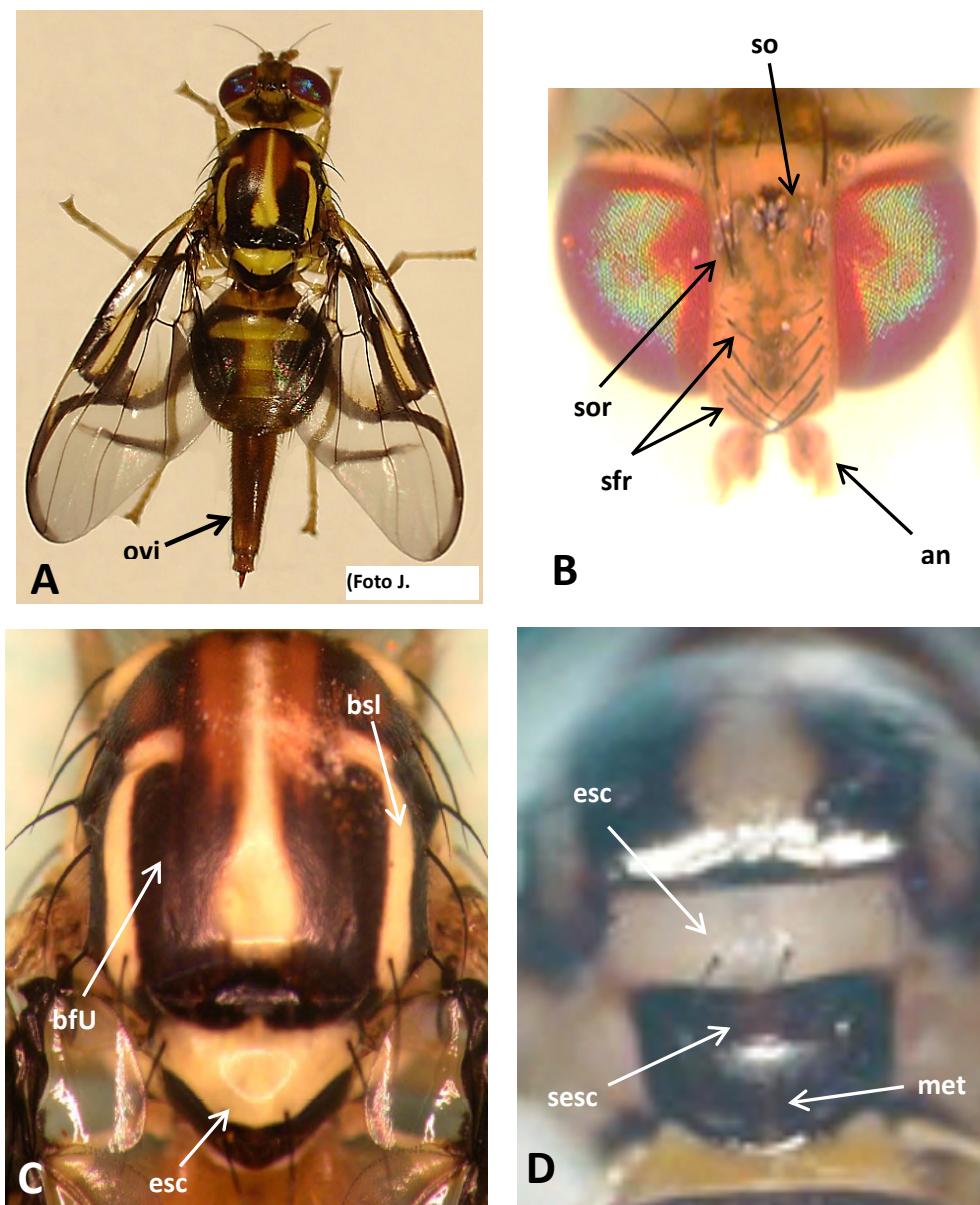


Figura 45. Características taxonómicas de *Anastrepha serpentina*: A) Vista general de hembra con características generales, ovi= ovíscapo (segmento 7, funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: (foto J. Tigrero) AGROCALIDAD. B) Cabeza vista frontal, ant= antena, sfr= sedas frontales, soc= sedas ocelares, sor= sedas orbitales. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. C) Tórax vista dorsal, bfU= banda forma de U, bsl= banda sublateral, esc= escutelo. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y mediotergito, esc= escutelo, sesc= subescutelo, met= metanoto (mediotergito). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

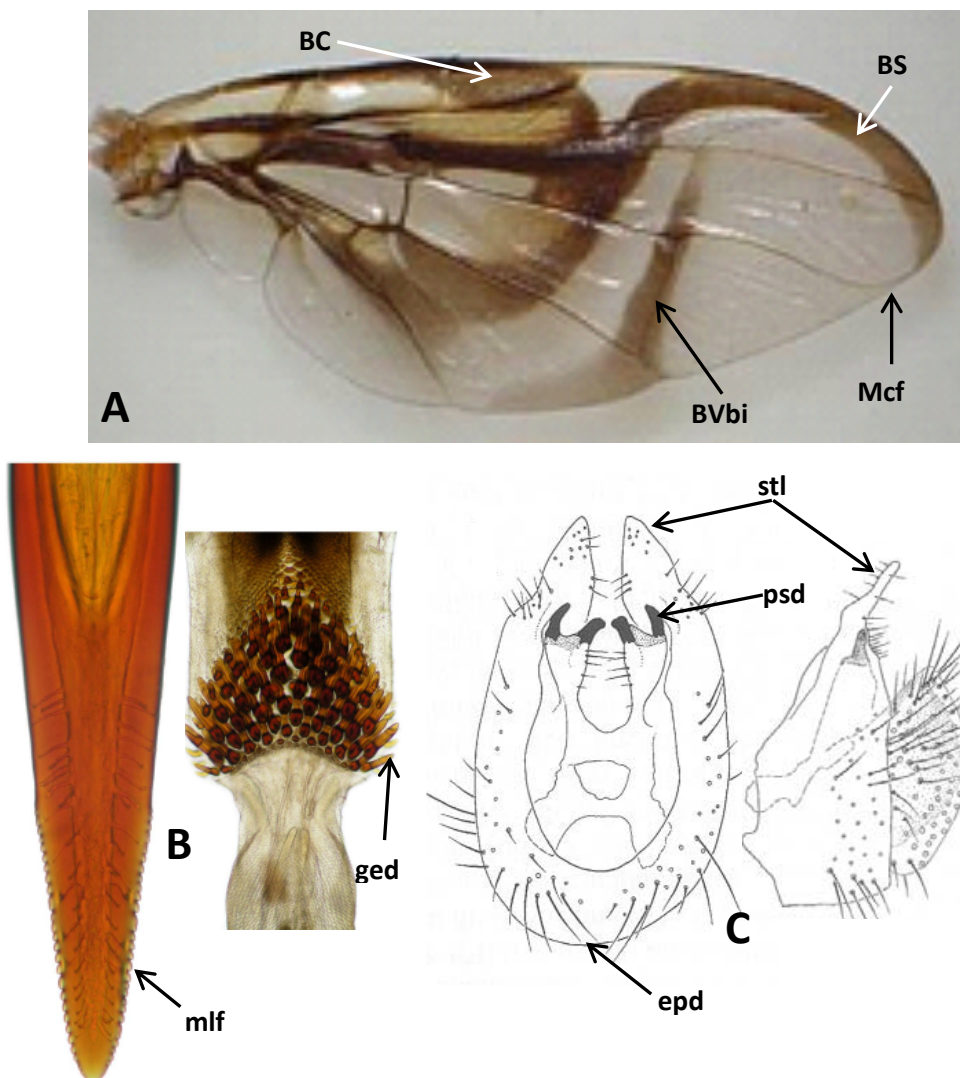


Figura 46. Características taxonómicas de *Anastrepha serpentina*: A) Ala derecha, BC = Banda costal, BS = Banda en S (parte apical), BVbi= Banda en V invertida brazo interno, Mcf= Vena Media con curvatura fuerte. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada (20X), dientes dorsobasales, mlf= márgenes laterales finamente aserrados, ged = ganchos esclerosados dorsobasales. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). C) Terminalia del macho, epd= epandrio, pse= prensisedas, stl= surstilo. Fuente: L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com.

5.8 *Anastrepha striata* (Schiner)

Conocida también como la mosca de la guayaba, muy común en la mayor parte de su área de distribución, es una plaga importante en los trópicos y subtrópicos de América, especialmente de guayabas y otras frutas mirtáceas, aunque se tienen registros en mango, mombin, naranja y melocotón. Se considera una plaga de importancia para la cuarentena por el USDA-APHIS-PPQ y muchas otras agencias

reguladoras. Esta especie se encuentra en México, Perú, Bolivia y Brasil. En las Indias Occidentales, se encuentra en Trinidad (White y Elson-Harris 1994), y otros países de centro y Sudamérica. Se han recolectado algunos especímenes en los Estados Unidos (Texas y California), pero no está actualmente establecida allí (Norrbom 2001).

Descripción taxonómica.

Adulto.- (Fig. 47 A) Moscas de tamaño mediano a grande y el cuerpo es en su mayoría de color anaranjado a café-marrón. Las setas son de color rojo-marrón a marrón oscuro.

Cabeza.- (Fig. 47 B) De color amarillo incluyendo las genas y el vértice. Carina facial de perfil es cóncava es bien desarrollada y sin protuberancias; sedas ocelares débil muy pequeña o inclusive puede estar ausente, presentes de 3-4 o más pares de sedas frontales, usualmente con 2 sedas orbitales. Antena considerablemente más corta que la cara, o aproximadamente tan larga como la cara. Scape, pedicel y flagelo son relativamente cortos.

Tórax.- (Fig. 47 C-D) Es principalmente de color amarillo anaranjado con macrosedas negras y áreas amarillas pálidas en el húmero (lóbulo postpronotal), estrías medias, laterales y el escutelo. Con una franja castaño oscuro casi negra a cada lado que se extienden anteriormente a la sutura transversa y se unen en su base formando una U; sedas acrosticales presente, seda katepisternal delgada pero evidente; subescutelo y medioterguito (metanoto) bastante negros en las partes laterales. La longitud del mesonotum es de 2.91-3.41 milímetros.

Alas.- (Fig. 48 A) Patrón alar principalmente con bandas color castaño amarillentas, bandas C y S conectadas a nivel de la vena R4+5, pequeña mancha hialina en el ápice de R1 y por lo general extendiéndose hasta la vena R2+3; sección media de la banda S continua; bandas S y V siempre desconectadas, mientras que el brazo distal (interno) de la banda V es delgado y presente de manera parcial o apenas evidente basalmente y su unión con el brazo proximal (externo) es difuso; curvatura de la vena M moderada.

Abdomen.- (Figs. 47 A, 48 B-D) De forma ovalada o de lados paralelos, con todos los terguitos y la pleura de color amarillento. Funda del ovipositor más corto que el resto del cuerpo, longitud de 2.3-2.7 mm; acúleo de la hembra de 1.95-2.30 mm de longitud y punta ancha de 0.24-0.31 mm de longitud y 0.17-0.20 mm de anchura, y con una constricción notable después del final del oviducto y con el ápice redondeado, márgenes desprovistos de dientes, pero algunas veces con dienteillos sumamente diminutos a cada lado visible solo con microscopio compuesto. Ganchos esclerosados de la membrana eversible numerosas, muy grandes, en forma de gancho, en patrón triangular. Epandrium en vista posterior con surstyli externo largo, vista lateral con surstilo exterior más estrecho que epandrium. Forma de surstilo exterior en vista posterior larga, lado interno convexo, lado externo proyectado medialmente, ápice extremo fuertemente curvado posteriormente.

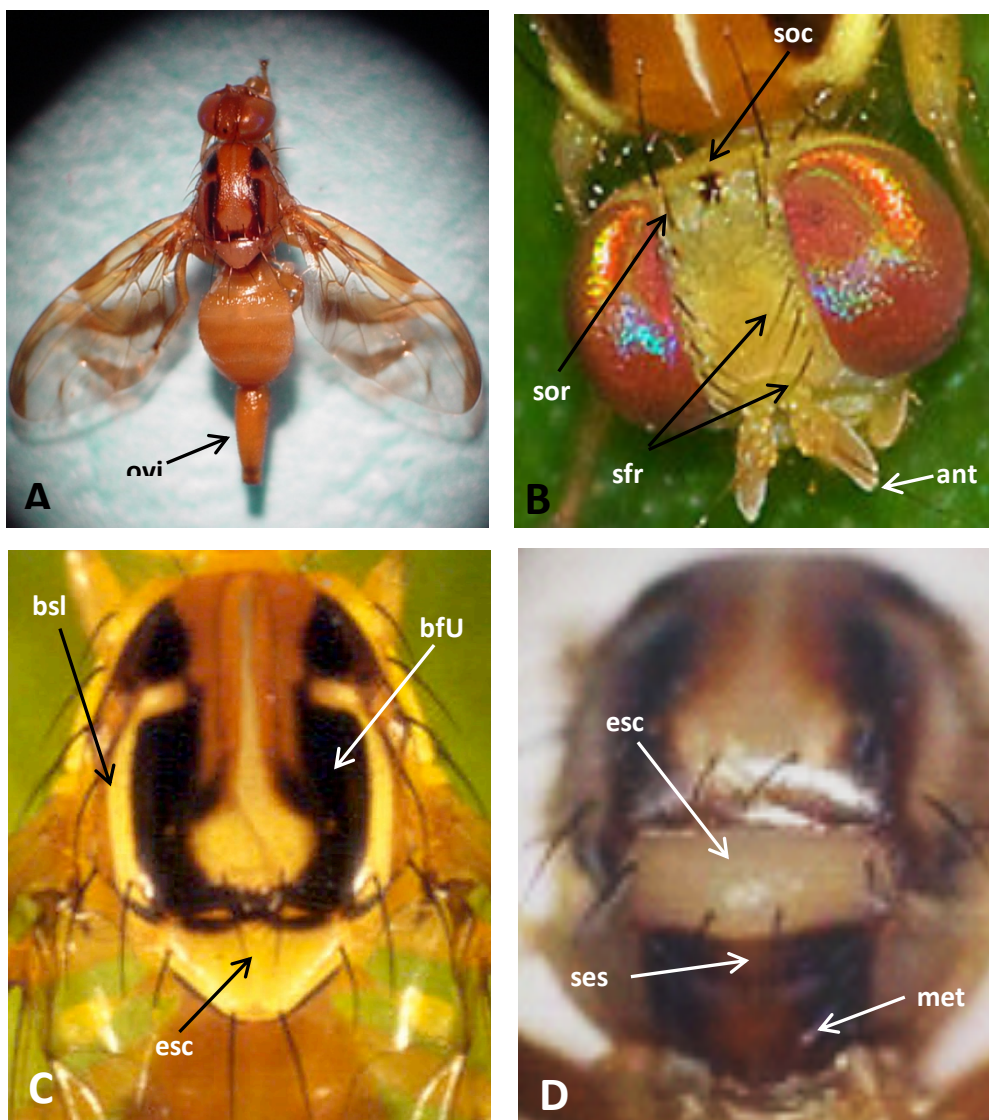


Figura 47. Características taxonómicas de *Anastrepha striata*: A) Vista general de hembra con características generales, ovi= ovipositor (funda de ovipositor, sintergosternito 7; B).- Cabeza vista frontal, ant= antena, sfr= sedas frontales, soc= sedas ocelares, sor= sedas orbitales; C) Tórax vista dorsal, bfU= banda forma deU, bsl= banda sublateral, esc= escutelo; D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito, esc = escutelo, sesc= subescutelo, met= metanoto (medioterguito). Fuente: López, M. L. et al. 2010.

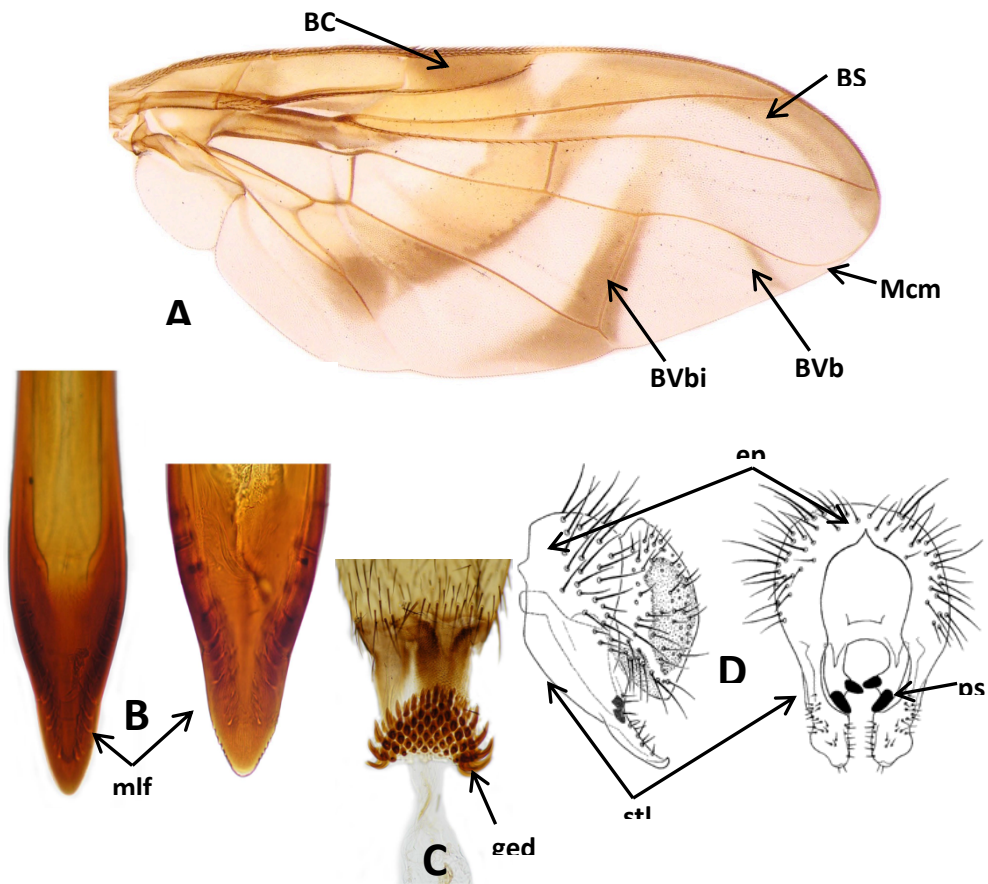


Figura 48. Características taxonómicas de *Anastrepha striata*: A) Ala derecha, BC= Banda costal, BS= Banda en S (parte apical), BVbi= Banda en V invertida brazo interno, Mm= Vena Media con curvatura moderada. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada (izquierda 20X), derecha 40X (dientes visibles solo con microscopio compuesto), mlf= márgenes laterales finamente dentada. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). C) Membrana eversible mostrando los ganchos esclerosados, gedb= ganchos esclerosados dorsobasales. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). D) Terminalia del macho; epd= epandrio, pse = prensisedas, stl= surstilo. Fuente: L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com.

5.9 *Anastrepha suspensa* (Loew)

Conocida también como “mosca de la fruta del Caribe” y/o “gran mosca de la fruta antillana”, también conocida como la mosca de la guayaba. Es un pariente cercano de la, *Anastrepha ludens* (Loew), y es una de varias especies de moscas de la fruta que son autóctonas de las Indias Occidentales y cuyas larvas atacan varios tipos de frutas tropicales y subtropicales. Se tienen registros de la presencia de esta especie en las Antillas Mayores, Islas Vírgenes, Bahamas y los Estados Unidos (Florida) y en otros países de la zona del Caribe. Es una plaga cuarentenaria para muchas áreas, incluidas las regiones EPPO, CPPC, JUNAC y NAPPO; que podría establecerse en muchas áreas de México, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

Descripción taxonómica.

Adulto.- (Fig. 49 A) Es de color mayormente amarillo, o anaranjado-marrón. Las setas de color rojo-marrón a marrón oscuro. Presenta caracteres externos parecidos a los de *A. fraterculus* y *A. obliqua*; por lo tanto, la separación de estas tres especies es a veces difícil. Una de las marcas más obvias distintivas en *A. suspensa* es la presencia (excepto en algunos especímenes de Jamaica) de una mancha oscura en la unión del scutuo y escutelo. Este mancha a veces está presente en *A. fraterculus*, pero generalmente es más pequeño, y está ausente en *A. obliqua*.

Cabeza.- (Fig. 49 B) De color amarillo; carina facial, de perfil, cóncava. Con tres o más setas frontales, dos setas orbitales. Antena no extendida al margen facial ventral. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos este último más corto que la cara y de punta redondeada.

Tórax.- (Fig. 49 C-D) Mesonoto de 2.28 a 2.86 mm de largo, café amarillento. El húmero (lóbulo postpronotal) blanco-amarillento. La banda media que corre de la sutura transversa hasta el margen anterior del escutelo de color amarillo pálido y se ensancha en su parte posterior, bandas sublaterales delgadas también de color pálido. Sutura escudo-escutelar usualmente presenta un gran punto negro triangular y a veces redondeado en su parte media; manchas laterales del subescutelo y medioterguito presentes o ausentes; macrosedas de café oscuro a negro; pubescencia café amarillento.

Alas.- (Fig. 50 A) Patrón alar principalmente naranja-marrón. Vena M fuertemente curvada apicalmente. Vena R 2+3 casi recta. Banda apical anterior del ala (= sección distal de la banda S) extremadamente ancha, que alcanza el ápice de la vena M. Banda C y banda S generalmente conectadas a lo largo de la vena R 4+5, pero a veces separadas; punto hialino marginal (o extremo de banda) presente en la celda r1 en el ápice de la vena R 4+5; banda V ancha y completa, con brazos ampliamente conectados en el vértice superior marca hialina entre ellos y casi ocupando la celda m y generalmente unida a la banda en S.

Abdomen.- (Figs. 49, 50 B-D) Forma ovalado o de lados paralelos, con todos los terguitos y la pleura de color amarillo a naranja-marrón, sin marcas oscuras. Funda del ovipositor de 1.6 a 1.9 mm de largo, fuerte, ahusada apicalmente. acúleo de la hembra de 1.4-1.6 mm de longitud, punta de 0.19-0.23 mm de longitud y 0.10-0.13 mm de ancho, márgenes laterales aserrados dientes romos y pequeños. En los

machos surstilo lateral moderadamente larga, en vista posterior ligeramente cónico y algo truncado apicalmente.

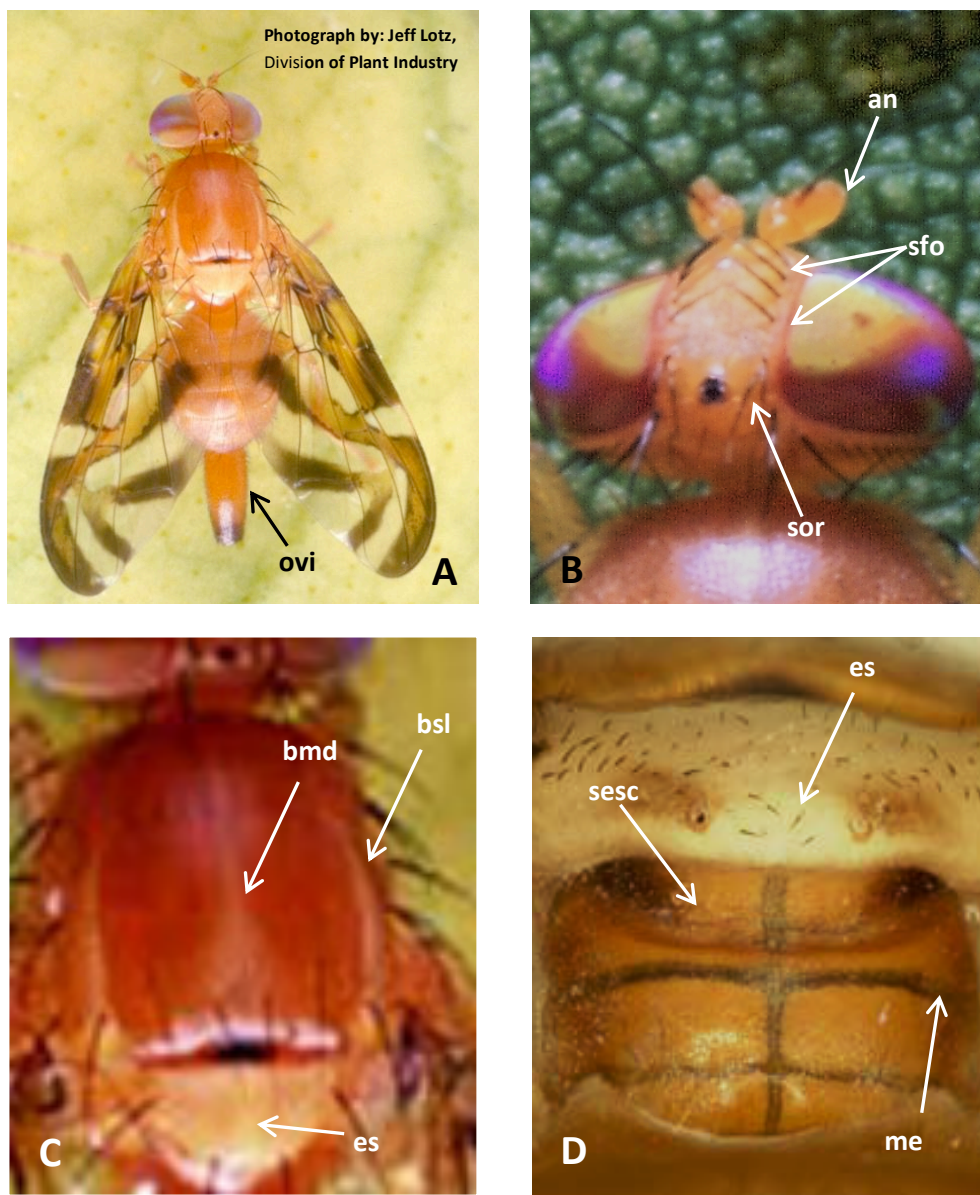


Figura 49. Características taxonómicas de *Anastrepha suspensa*: A). Vista general de hembra con características generales, ovi= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: Photograph by: Jeff Lotz, Division of Plant Industry. B) cabeza vista posterofrontal, ant= antena, sfr= sedas frontales, sor= sedas orbitales; C) Tórax vista dorsal, bmd= banda media, bsl= banda sublateral, esc= escutelo; D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito, esc= escutelo, sesc= subescutelo, met=metanoto (medioterguito). Fuente: B-D; ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

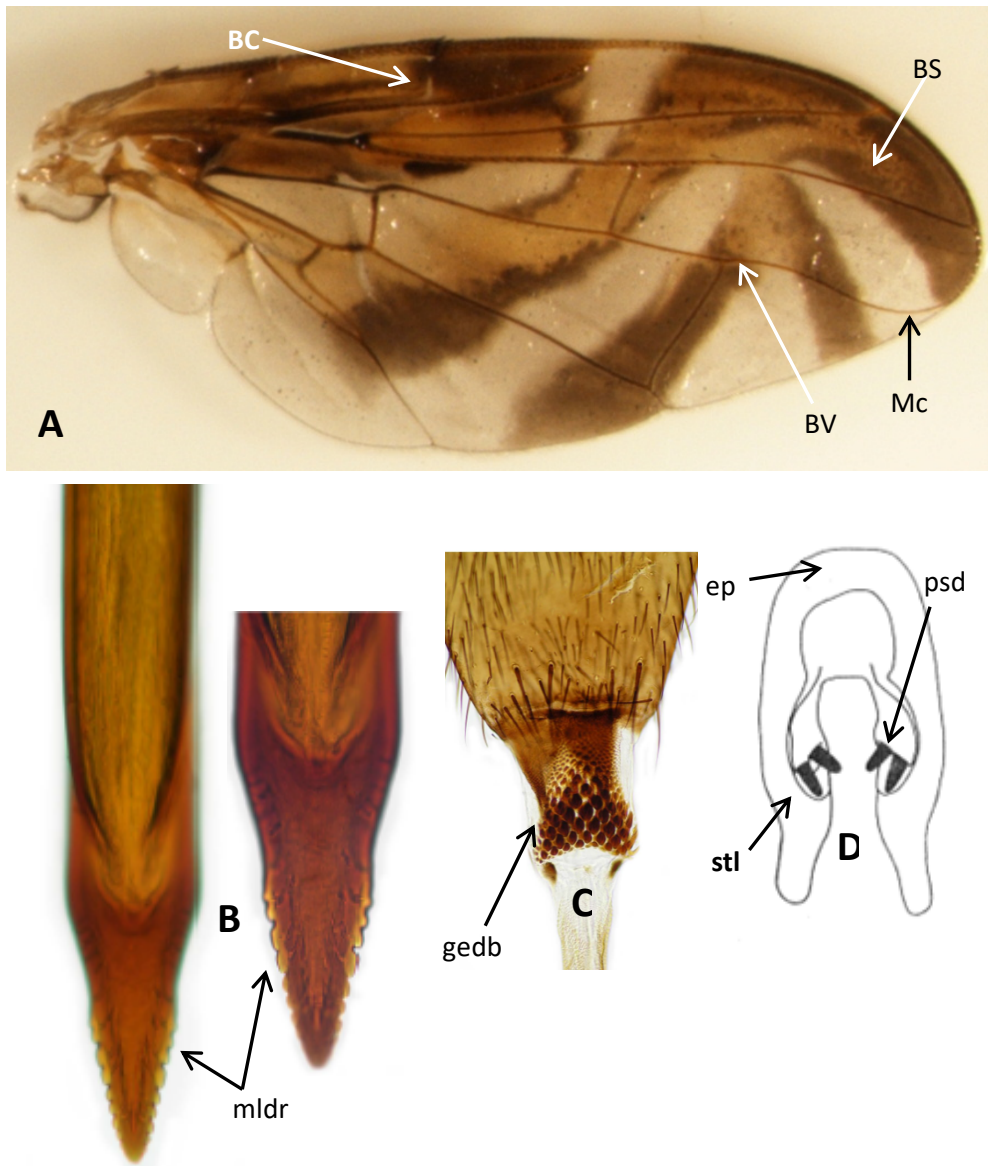


Figura 50. Características taxonómicas de *Anastrepha suspensa*: A) Ala derecha, BC = Banda costal, BS= Banda en S (parte apical), BVbi= Banda en V invertida, Mcf= Vena Media con curvatura fuerte. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada (izquierda 20X), derecha 40X, mldr= márgenes laterales con dientes pequeños y redondeados. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). C) Membrana eversible mostrando los ganchos esclerosados, gedb= ganchos esclerosados dorsobasales. Fuente: Hernández-Ortiz et al. (2010). D) Terminalia del macho; epd= epandrio, pse= prensisedas, stl= surstilo. Fuente: L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. delta-intkey.com'.

6. Clave simplificada para especies de *Anastrepha* que pudieran ser consideradas de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

Clave adaptada de Hernández-Ortiz *et al.* (2010) para las especies aquí tratadas. Si desea mayor información se recomienda consultar a Norrbom *et al.* (2012). En el caso del complejo *Anastrepha fraterculus* es ampliamente recomendable la consulta detallada de Hernández-Ortiz *et al.* (2015).

1. Ala con la banda C interrumpida justo al final de la vena *R1* por una marca hialina bien delimitada en la celda *r1*; setas orbitales anteriores y posteriores, presentes; brazo distal de la banda V generalmente presente al menos de manera parcial, pero si está ausente, entonces el patrón alar es de color pardo oscuro o negruzco2

– Ala con la banda Costal (C) completa desde la base hasta el ápice del ala, algunas veces difusa en la celda *r1*; seta orbital posterior a menudo ausente; brazo distal de la banda V ausente. Todos los siguientes caracteres deben estar presentes: mitad basal de la banda S completa desde el ápice de la celda *b_{cu}* a través de la vena transversa *r-m* y conectada con la banda C; celda *r2+3* completamente pigmentada en toda su longitud; vena *R2+3* prácticamente recta en toda su longitud; celda *br* por lo general hialina entre las venas *BM-Cu* y *R-M*; terguitos abdominales amarillos; escudo con franjas dorsocentrales pardo oscuras; acúleo de la hembra extremadamente largo (5,25-6,2 mm) y usualmente de más de 0,10 mm de ancho; punta del acúleo con dientes en forma de “V”, márgenes laterales no aserrados; presencia de distifalo en los machos. (Las larvas infestan los melones) (Figuras.37-38).....***Anastrepha grandis*** (Macquart)

2. Terguitos abdominales con amplias franjas pardo oscuras o negruzcas, pero si es amarillo, entonces el escudo presenta un patrón de franjas negras bien diferenciado..... 3

– Terguitos abdominales de un solo color usualmente amarillos o anaranjados, escudo del mismo color y sin franjas negras dorsales, excepto en ocasiones con una mancha central sobre la sutura escudo-escutelaz4

3. Patrón alar predominantemente pardo oscuro; brazo distal de la banda V completamente ausente; terguitos abdominales predominantemente pardo oscuros con una marca central blanca en forma de “T”; pleura torácica mayoritariamente parda que contrasta fuertemente con unas manchas amarillas; acúleo de la hembra de 2,6-3,8 mm de longitud, punta del acúleo de 0.37-0.46 mm de longitud y 0.14-0.17 mm de ancho con márgenes laterales finamente aserrados. (Las larvas infestan los frutos de las sapotáceas) (Figuras.45-46)***Anastrepha serpentina*** (Wiedemann)

– Patrón alar predominantemente naranja y ligeramente pardo; brazo distal de la banda V normalmente presente; terguitos abdominales y pleura amarillos o naranjas; escudo con dos franjas amplias dorsocentrales conectadas en el margen posterior en forma de “U”, sin sétulas en una pequeña zona sobre la sutura

transversal pero con microtriquias blancas densas que contrastan con las sétulas negras; acúleo de 1.95-2.30 mm de longitud y punta ancha de 0.24-0.31 mm de longitud y 0.17-0.20 mm de anchura. (Las larvas infestan las guayabas) (Figuras. 47-48).....**Anastrepha striata** Schiner

4. Banda apical anterior del ala (= sección distal de la banda S) estrecha o de anchura moderada y que no alcanza el ápice de la vena M; banda V con brazos separados en el vértice superior o bien unidos pero con una amplia marca hialina entre ellos y la vena M; sutura escudo-escutelar con o sin una mancha parda central; acúleo variable..... 5

– Banda apical anterior del ala (= sección distal de la banda S) extremadamente ancha, que alcanza el ápice de la vena M; banda V ancha y completa, con brazos ampliamente conectados en el vértice superior, marca hialina entre ellos y vena M pequeña o ausente; presencia por lo general de un gran punto pardo triangular y a veces redondeado en la parte central de la sutura escudo-escutelar; acúleo de la hembra de 1.4-1.6 mm de longitud, punta de 0.19-0.23 mm de longitud y 0.10-0.13 mm de ancho, márgenes laterales aserrados con dientes romos y pequeños en 0.50-0.65. (Figuras. 49-50).....**Anastrepha suspensa** (Loew)

5. Ápice del aculeus con una constricción más o menos definida en la base de la denticulación, los dientes abarcando por lo menos las dos terceras partes apicales; otras características variables 6

– Ala con el vértice de la "V" difuso o con los brazos desconectados en su unión. Curvatura vena M moderada. La banda costal y en "S" ligeramente unidas. Banda "C" y "V" un poco separadas. Sutura escutoescutelar con una mancha marrón oscura en parte media, (en ocasiones débil). Subescutelo generalmente de color marrón-naranja pálido, con manchas negruzcas a cada lado en ocasiones delgadas que se extienden hasta el mediotergito. Funda del ovipositor más corto que el resto del cuerpo, pero más largo o más corto que el preabdomen con 2.3-3.5 mm de largo, aculeus 2.25-3.42 mm, largo de la punta 0.34-0.43, ancho de punta 0.12-0.16 mm; Punta del aculeus gradualmente adelgazándose parecido a una aguja con constricción medial, serración muy fina con pocos dientes subapicales, ocupando poco más de un tercio apical. (Figuras. 30-31)..... **Anastrepha distincta** Greene
(Nota.- Especie de baja o nula importancia económica y cuarentenaria)

6. Longitud del acúleo de la hembra menor que 2,0 mm (generalmente de 1.4-1.9 mm), punta corta y ancha con grandes dientes en los lados; otros caracteres variables..... 7

– Longitud del acúleo de la hembra mayor que 2.5 mm (generalmente de 3.3-5.8 mm); punta del acúleo de 0.34-0.38 mm de longitud, con una constricción moderada cerca de su parte media; márgenes laterales no aserrados o finamente aserrados en 0.55 distal o menos; subescutelo siempre con manchas pardas laterales evidentes que en ocasiones se extienden al mediotergito con una reducción gradual hacia abajo; patrón alar como en la Figura 11. (Las larvas normalmente infestan los cítricos y el mango) (Figuras. 41-42).....**Anastrepha ludens** (Loew)

7. Subescutelo completamente amarillo, solo el medioterguito presenta manchas negras laterales; ausencia de mancha oscura en la sutura escudo-escutelar; punta del acúleo de 0.16-0.21 alar como en la Figura 12. (Las larvas normalmente infestan los mangos o los frutos de *Spondias*), (Figuras, 43-44)..... ***Anastrepha obliqua*** (Macquart)
 –Subescutelo y medioterguito uniformemente amarillentos pero a veces manchas oscuras, sutura escudo-escutelar generalmente sin mancha marrón oscura en la parte media. Apice del *aculeus* uniformemente ahusado y finamente denticulado; otros caracteres variables..... 8
8. Subescutelo y medioterguito uniformemente amarillentos sin manchas oscuras. Sutura escudo-escutelar sin mancha en la parte media. Alas con la banda “C” presente y separada de lavanda “S”. Brazo distal de la banda V usualmente difuso o al menos ampliamente separado del brazo proximal en el vértice y algunas veces ausente, sin unirse con la banda S. Vena M con fuerte curvatura distal. Funda del ovipositor más corto que el resto del cuerpo, pero más largo o más corto que el preabdomen y mide 2.25 a 3.4 mm de largo, aculeus 2.05-3.1 mm de largo ancho de punta 0.12-0.17 mm; Punta del aculeus gradualmente adelgazándose parecido a una aguja con serración muy fina solo visible con microscopio compuesto. (Figuras. 39-40)..... ***Anastrepha leptozona*** Hendel
 (Nota.- Esta especie no es considerada de importancia económica y cuarentenaria)
 –Subescutelo y medioterguito, ambos con manchas negras laterales; presencia por lo general de mancha oscura en parte media de sutura escudo-escutelar; acúleus de 1,4-1,9 mm de longitud, punta del acúleo de 0.20-0.28 mm de largo, con márgenes laterales provistos de 8 a 14 dientes que ocupan de 2-3 quintas partes de su longitud. Patrón alar variable. (Figuras.32-36).....Complejo de especies ***Anastrepha fraterculus*** (Wiedemann)

7. Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género *Bactrocera* Macquart que pudieran ser consideradas de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

7.1 *Bactrocera carambolae* (Coquillett)

También conocida como la mosca de la carambola, es una especie polífaga que se alimenta de más de 100 plantas hospedantes, incluidas varias especies de importancia económica, como aguacate, guayaba, limón, mango, naranja y papaya, entre otros y desde luego es plaga seria de *Averrhoa carambola* (fruta de la carambola). Dada la disponibilidad de plantas hospedantes, los riesgos de la propagación de esta especie en todo el mundo debe considerarse seriamente, especialmente en las áreas donde se cultivan frutas en gran escala. La invasión de la mosca de la carambola en estas regiones puede ocasionar graves pérdidas económicas. Es un tefritido nativo de Asia que se encuentra en, Malasia, Vietnam, el área sur (peninsular) de Tailandia, Singapur, Islas Andaman y en todo el oeste de Indonesia.

Esta especie fue identificada en el continente americano por primera vez en los 70s, en el condado de Paramaribo, Suriname, probablemente introducida a través del comercio a pequeña escala de frutas de Indonesia. En los años siguientes, la plaga se extendió a Guyana Francesa (1989) y más recientemente a Brasil (1996), donde se le considera una plaga de especial importancia cuarentenaria. Por todo lo anterior se considera que tiene el potencial de propagarse a otras regiones del mundo donde el hábitat le es favorable en especial en América Latina y el Caribe. Por lo que en las agencias fitosanitarias gubernamentales y los agricultores, existe una genuina preocupación por una posible propagación de esta plaga y ocasionar graves pérdidas económicas.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 51 A) Es un poco más grandes que una mosca doméstica. El color de estas moscas es muy variable, pero hay sobresalientes marcas de color amarillo y marrón oscuro a negro en el tórax o una mezcla equilibrada de negro y amarillo. Generalmente, el abdomen tiene dos franjas negras horizontales y una franja mediana longitudinal que se extiende desde la base del tercer segmento hasta el vértice del abdomen. Estas marcas pueden formar un patrón en forma de T, pero el patrón varía considerablemente inclusive en algunas esta T es poco visible. Entre las moscas que se tratan en esta guía tiene similitudes con *B. musae* (australiana) pero difiere en tener franjas laterales más largas, la banda costal está más expandida en el ápice, una T más definida en el abdomen y bandas rectangulares en el terguito 4. Es también muy similar a *B. dorsalis* pero se diferencia al tener una superposición de banda costal más amplia en R2 + 3 y se expande apicalmente alrededor de R4 + 5, algunas veces tiene una mancha subapical en el femur delantero, y con bandas rectangulares presentes en terguito 4.

Cabeza.- (Fig. 51 C) Cara un tanto negrusca. Cabeza con ángulo frontofacial mayor que un ángulo recto y redondeado. Serdas postocelares presentes lo mismo que las verticales internas y externas. Pedicelo más flagelo no más largo que la sutura ptilinal. El tercer segmento antenal (flagelo) muy largo al menos tres veces más largo que ancho. Cara con manchas oscuras ovales de tamaño medio en cada surco antenal. Frente con 2-3 pares de setas frontales; 1 par de setas orbitales. Escapo y pedicelo relativamente cortos, arista más largo que el flagelo y este considerablemente más largo que ancho y punta redondeada. Probóscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 51 D) El escudo es predominantemente oscuro, pero pueden encontrarse tonalidades desde marrón pálido a casi negro pasando por rojizo de diferente forma y tamaño. Presentes las cerdas supra-alar postsuturales. Presencia de cerdas acrósticas. Presencia de cerdas intra-alares bien desarrollada, similares a las cerdas postalares. Número de cerdas escutelares un par; solo el par de cerdas apicales; presencia de cerdas notopleurales anteriores; cerdas notopleurales posteriores acuminadas. Presentes las bandas (rayas) postsuturales laterales paralelas (rayas amarillas-blancuecinas), que se extienden por delante de la sutura transversa y posteriormente hasta el nivel o más allá de las setas intraalares, banda media postsutural ausente, lóbulo postpronotal y notopleura amarillo; escutelo completamente pálido, excepto por una línea negra angosta a través de la base. Lobulos pospronotales sin setas, algunas veces con setulas o pequeños pelos. En las patas, tibias generalmente de color amarillo, excepto las tibias posteriores que son oscuras. En algunos especímenes con una mancha subapical alargada en la superficie externa del fémur delantero.

Alas.- (Fig. 52 A) Con las celdas bc y c incolores. Microtichia solamente en esquina exterior de la celda c. Tienen una longitud aproximada de 4.2-7.1 mm. Patrón alar en su mayor parte hialina con una banda costal completa de color oscuro que corre a lo largo del margen costal pigmentando el apice de las celdas r1 y r2+3 (empalmándose ligeramente con la vena R2+3) el extremo apical de esta franja se expande ligeramente formando una mancha oscura sobre el ápice de la vena R4+5. Presenta una banda anal oscura y angosta que cubre la celda bcu (también llamada banda cubital). La otra banda presente es la cubital (también llamada anal por algunos autores) la cual tiene un ligero color café oscuro que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala.

Abdomen.- (Fig. 52 B) Color predominante naranja-marrón, a veces más oscuro. Terguitos no fusionados. Abdomen no peciolado (como avispa). Con un franja transversal a través del terguito 3 de color oscuro a veces más anchas en algunas moscas y que se expanden en los lados, y que se une con una banda longitudinal de similar color que corre medialmente a lo largo de los terguitos 3 y 5, formando una letra T, que puede ser de diferentes grosores. Terguito 4 con manchas oscuras y amplias en las esquinas anterolaterales en forma de rectángulo. Ángulos anterolaterales de terguito 5 oscuros. En el macho en el terguito 3 presenta el pecten (peine setal, en forma de pestañas) en cada lado. Las hembras tienen un aculeus delgado y puntiagudo generalmente corto pero puede variar el tamaño (longitud del aculeus de aproximadamente 1.4-1.6 mm). Lóbulo posterior del surstilo masculino corto.

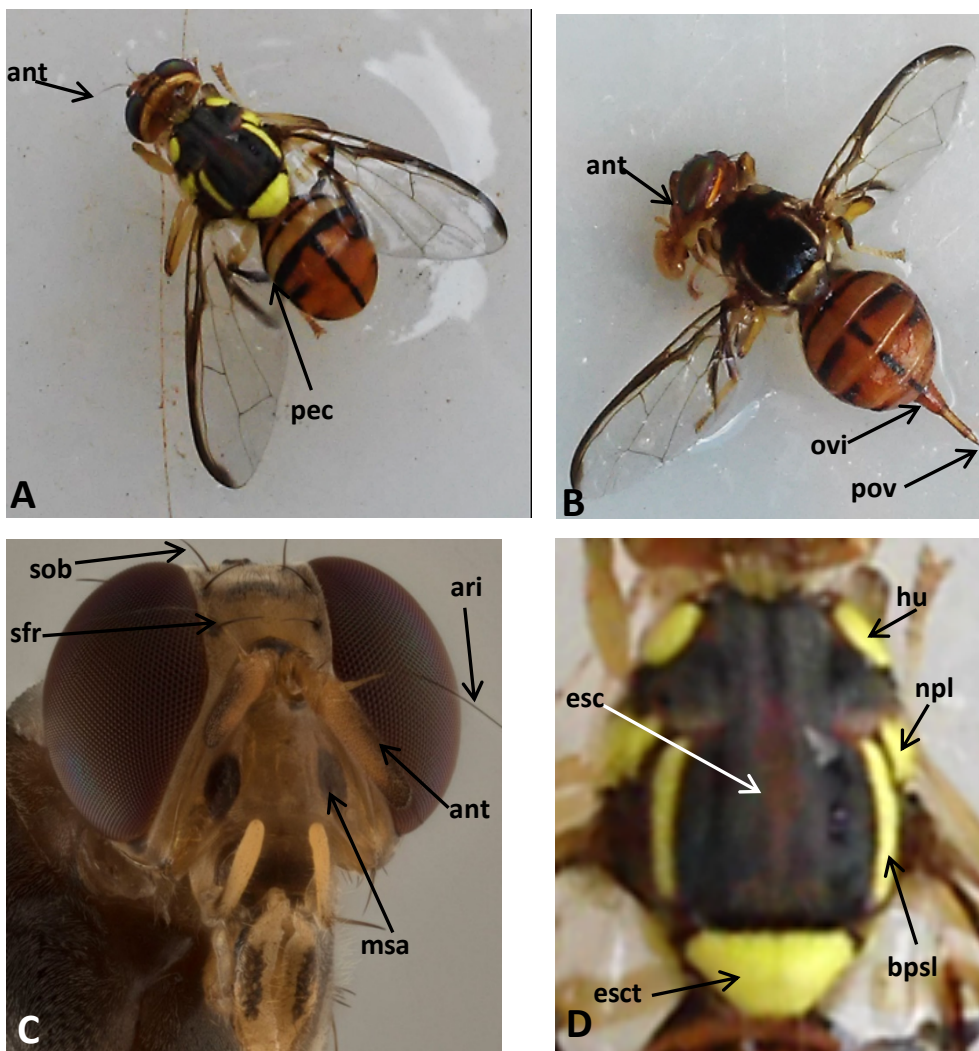


Figura 51. Características taxonómicas de *Bactrocera carambolae*: A). Vista de macho con características generales, ant= antena, pec= pecten.

Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/649714683712754140/>. B) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovi= ovisclapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7).

Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/649714683712754294/> C) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, ari= arista, msa= manchas en surcos antenales, sfr= serdas frontales, sob= serdas orbitales. Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-carambolae/> D) Tórax vista dorsal, bpsl= banda postsutural lateral, esc= escudo, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulo pospronotales), npl= notopleuron. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

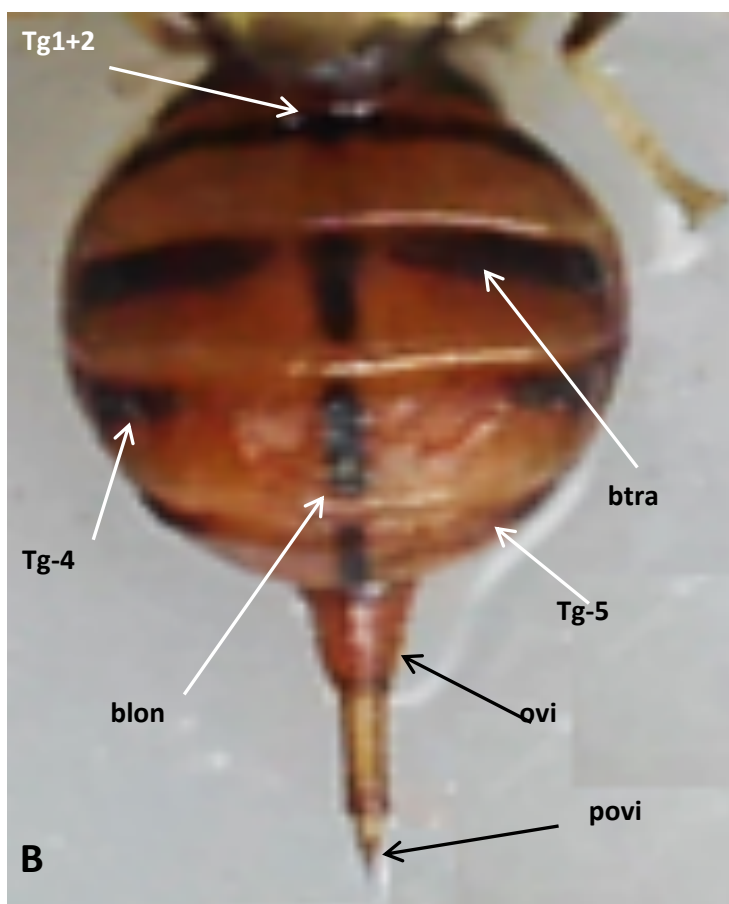


Figura 52. Características taxonómicas de *Bactrocera caramboae*: A) Ala derecha, bc = celda costal basal, Bco= banda costal, Bcu= Banda cubital (banda anal), bcu= celda basal cubital (= cup); c= celda costal. <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-carambolae/>. B) Abdomen vista dorsal, blon= banda longitudinal, btra = banda transversal, ovi= ovisclapto (funda de ovipositor), povi= punta de ovipositor, Tg 1+2= terguito 1+2, Tg -4 = Terguito 4, Tg-5 = Terguito 5. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

7.2 *Bactrocera correcta* (Bezzi)

Bactrocera correcta (Bezzi), con frecuencia también llamada la "mosca de la guayaba", aunque otras larvas de moscas de la fruta se alimentan igual también de guayaba, como es el caso de *Anastrepha striata* Schiner que también se le conoce como "mosca de la guayaba" (Blanco y Elson) (Harris 1994) y que también se describe en esta guía.

En 1916 Bezzi describió por primera vez *B. correcta*. Esta especie también se ha conocido como *Chaetodacus correctus* y *Dacus correctus*. Es un miembro del subgénero *Bactrocera*, dentro del género *Bactrocera*, y su nombre puede por lo tanto ser citado como *Bactrocera (Bactrocera) correcta*.

B. correcta ha sido registrada en la India desde Pusa (Bihar), Coimbatore, Guindy y Tiruchirappalli (Tamil Nadu), Bangalore, Balechonnur, Bijapur, Hagari (Karnataka), Gujarat del Sur, Bilaspur (Madya Pradesh), Haryana, Himachal Pradesh y Punjab. Hancock (1991) registró esta especie en Tailandia y otros más de por confirmar. Se detectó por primera vez en el Hemisferio Occidental en agosto de 1986 en California, U.S.A. Más adelante se detectaron dos machos adultos en el condado de Orange. Posteriormente se detectaron en otras ocasiones en California desde 1986 y en Florida desde 1999 (Anderson y Dixon 2008) y otras más. Los registros de hospedantes de esta especie incluyen entre otros muchos a *Citrus* spp., *Coffea canephora* Pierre ex Froehn. (como *Coffea robusta*), *Eugenia uniflora* L. (como *Eugenia mitchelli*), *Mangifera indica* L. (mango), *Prunus persica* (L.) Batsch (melocotón), *Psidium guajava* L. (guayaba), *Ricinus communis* L. (ricino, aceite de ricino, palma christi, árbol maravilloso), *Santalum album* L. (sándalo, sándalo blanco), *Syzygium jambos* (L.) Alston (como *Eugenia jambos*) (Pomarrosa), y *Ziziphus* spp. incluyendo *Ziziphus jujuba* jocote coreano, manzanitas de Coahuila.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 53 A) En general el cuerpo es una mezcla entre de negro y amarillo-marrón. Es una mosca pequeña de colores brillantes, con rayas amarillas laterales, de aproximadamente 5.4 mm de longitud. Muy semejante a *Dacus zonatus*, (ahora *Bactrocera zonata* (Saunders) - la mosca del melocotonero) pero se diferencian por el color del tórax, y principalmente por las manchas negras faciales que se unen para formar una banda transversal negra; la banda cruzada blanquecina en el segundo segmento abdominal está menos desarrollado, y el tibias posteriores del macho son claramente tuberculadas antes del final, en general similar a estas dos especies estrechamente relacionadas, *Bactrocera zonata* (anteriormente *Dacus zonatus*) y *Bactrocera tuberculata* (Bezzi).

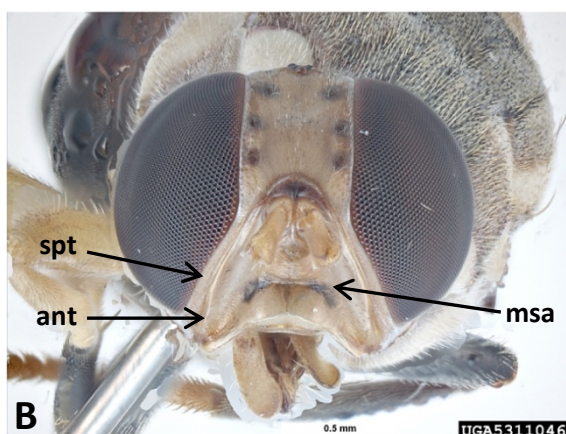
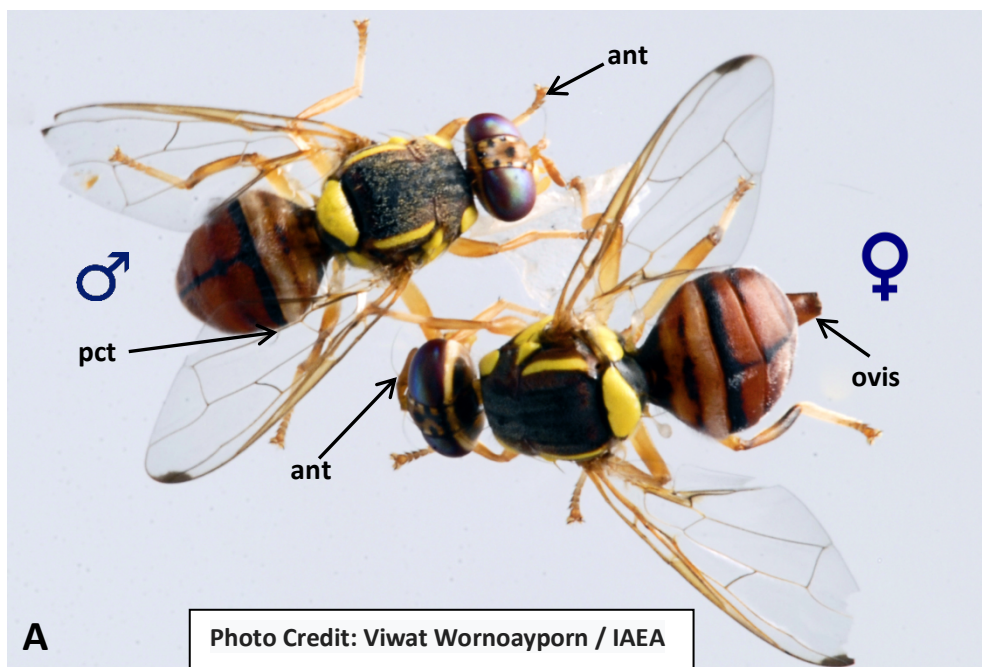
Cabeza.- (Fig. 53 B) Con dos pares de setas frontales y un par de orbitales. Las setas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Setas oclares ausentes o diminutas, como setulas. Setas postocelares presentes lo mismo que las verticales internas y externas. También presente la seta genal. Manchas negras faciales en los surcos antenales que se unen para formar una banda transversal negra, aunque en ocasiones se pueden encontrar separada en la parte media de la unión. Antena considerablemente más larga que la cara. Escapo y pedicelo relativamente cortos,

arista más largo que el flagelo y este considerablemente más largo que ancho y punta redondeada. Probóscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 53 C) Setas presentes; escapular interna y externa de color marrón oscuro claramente visibles en contraste con el resto del cuerpo, postsutural supra-alar, acrósticas, intra-alares, escutelares (únicamente el par apical). Setas ausentes; postpronotal, dorsocentral presutural, presutural dorsocentral, presutural supra-alar, dorsocentral postsutural, intrapost-alares. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo negro con áreas de naranja a rojo marrón, a casi negro con tres franjas oscuras no muy definidas. Lóbulo postpronotal totalmente pálido, blanquecino o amarillento; franjas postsutural laterales de color amarillento que se extienden hasta o más allá de las setas intraalares. Mitad posterior de notopleuron pálido blanquecino o amarillento. Subescutelo uniformemente amarillento a marrón-naranja pálido, o uniformemente marrón, o uniformemente negro. Mediotergito uniformemente marrón, o uniformemente negra, o amarillento a naranja-marrón medialmente, con distintas manchas oscuras lateralmente. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo amarillento pálido con excepción de una línea basal oscura angosta.

Alas.- (Fig. 54 A) Celdas costales ausentes de microtrichia o únicamente presente en el área apical de estas. Patrón alar en su mayor parte hialina, con bandas muy reducidas, de color amarillo-marrón muy débil. Estas bandas son: la costal, que es discontinua ya que corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), y que termina en el ápice de la vena R2+3 y más adelante desaparece (o en ocasiones se torna extremadamente estrecha) hasta finalmente expandirse en una mancha ovalada en el vértice del ala donde termina la vena R 4+5 quedando la mitad de esta mancha en el ápice inferior de la celda R3 y la otra mitad en el ápice superior de la celda R5 y la otra banda presente es la cubital (también llamada anal por algunos autores) la cual tiene un ligero color amarillo que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala.

Abdomen.- (Figs. 54 B-C) Es ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. En vista lateral tiene forma arqueada. Setulas abdominales acuminadas y pálidas. Los terguitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terguitos abdominales con franja oscura medial en T3-T5 y una línea transversal oscura en T3 oscura formando una T; con áreas oscuras ampliamente contiguas en los márgenes laterales de T3-T5, o con áreas oscuras separadas en los márgenes anterolaterales de T3-T5; con bandas transversales de color marrón oscuro que pueden interrumpirse medialmente. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 en el macho. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana; fusionado a la parte principal de aculeus, no movable; no aserrado. En el macho Epandrium en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que epandrio. Lóbulo posterior de surstilo corto o ausente.



Fotografía tomada en Australia. Fotografía de la Biblioteca de Imágenes de Plagas y Enfermedades, Bugwood.org.

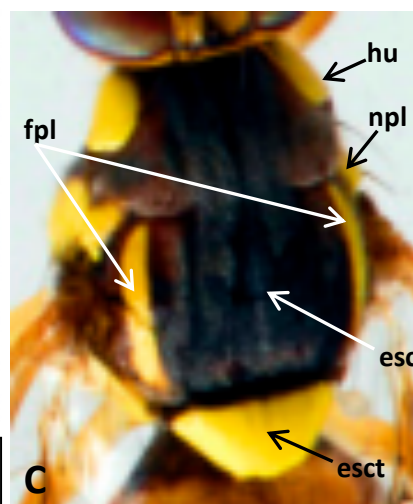


Figura 53 Características taxonómicas de *Bactrocera correcta*: A) Vista de hembra y macho con características generales, ant= antena, ovis= ovíscapo (funda de ovipositor, sintergosternito 7, pct= pecten. Fuente: Copyright: IAEA Imagebank, Photo Credit: Viwat Wornoyaporn / IAEA. .B) Vista frontal de la cabeza, ant = antena, msa= manchas en surcos antenales (alargadas y unidas), sptl= surco ptilinal. Fuente: Fotografía de la Biblioteca de Imágenes de Plagas y Enfermedades, Bugwood.org. C) Tórax vista dorsal, esc= escudo, esct= escutelo, fpl= franjas postsuturales laterales, hum= humeros (lóbulo pospronotales); npl= notopleuron. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

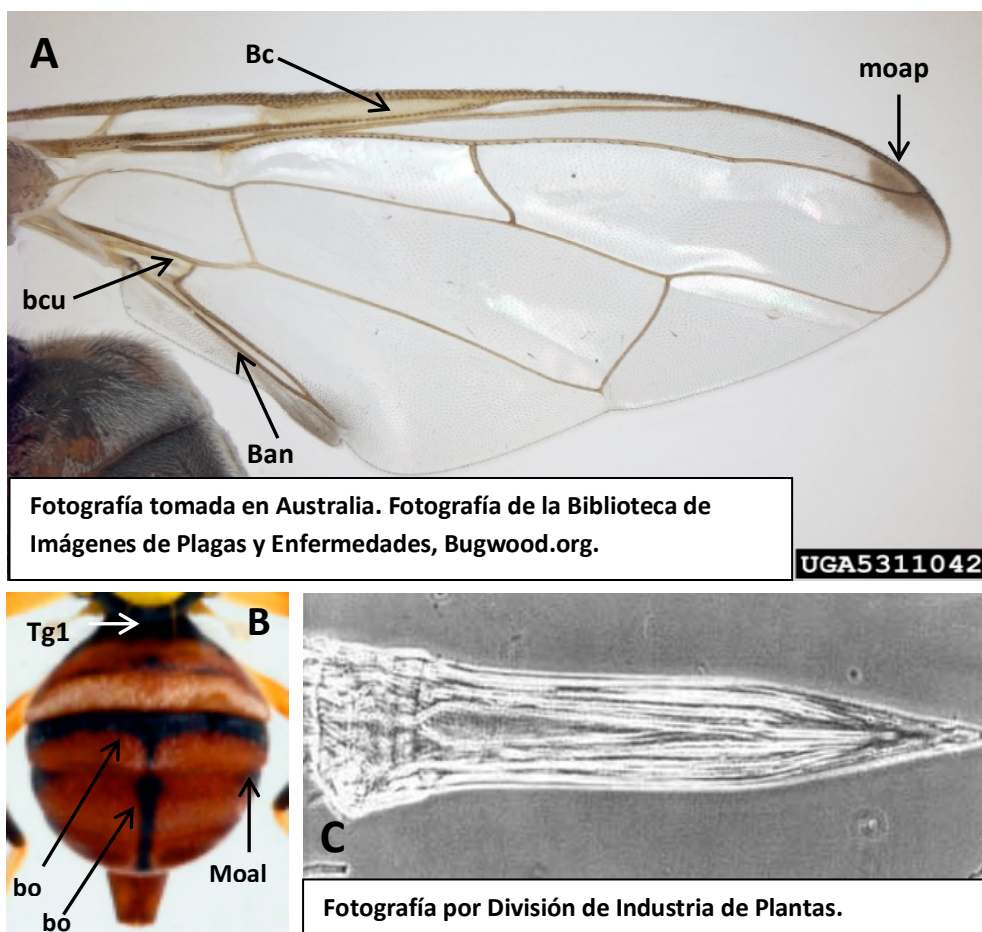


Figura 54. Características taxonómicas de *Bactrocera correcta*: A) Ala derecha, Ban= Banda anal (= cubital), bcu= celda basal cubital, Bc= Banda costal, moap= mancha oscura apical. Fuente: Fotografía de la Biblioteca de Imágenes de Plagas y Enfermedades, Bugwood.org. B) Abdomen vista dorsal, bot= banda oscura transversal (en terguito3), bol= banda oscura [medial] longitudinal (terguitos 3-5), Moal 3-5= mancha oscuras anterolaterales, en terguitos 3-5, Tg 1+2 = terguito 1+2. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. C) Aculeus; Detalle de punta del aculeus (puntiagudo). Fuente: Fotografía por División de Industria de Plantas.

7.3 *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)

También conocida como la mosca del melón es principalmente una especie asiática y sus principales hospedantes son especies de Cucurbitaceae es una de las plagas más importantes con la que los productores de hortalizas deben competir. La mosca del melón está bien distribuida en la mayor parte de la India (de donde se le considera nativa y en la mayor parte del sureste de Asia. Se introdujo en las islas hawaianas de Japón alrededor de 1895. En la actualidad existen registros documentados de su presencia en:

- **África:** Camerún, Costa de Marfil, Egipto, Gambia, Kenia, Mali, Maritius, Reunión, Seychelles, Somalia, Tanzania
- **Asia:** Afganistán, Bangladesh, Brunai, Camboya, China (numerosas provincias), Christmas Island, Timor Oriental, India (numerosos estados), Indonesia (numerosas islas), Irán, Laos, Malasia, Myanmar, Nepal, Omán, Pakistán, Filipinas, Singapur, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia, Emiratos Árabes Unidos, Vietnam
- **América del Norte:** Estados Unidos: establecido en Hawaii, (no establecido en zona continental) pero con intercepciones periódicas en otros estados.
- **Oceanía:** Guam, Kiribati, Nauru, Islas Marianas del Norte, Papua Nueva Guinea, Islas Salomón

Al igual que otras especies en *Bactrocera*, la mosca del melón puede atacar flores, frutos, tallos y raíces. Más de 125 especies de plantas, incluyendo cucurbitáceas, tomates y muchas otras verduras, se han registrado como hospedantes, considerándose los preferidos al: sandía, melón, calabaza, calabaza, frijol chino, tomate, pepino, pepino chino, chiles, berenjena, naranja, papaya, guayaba, mango, melocotón, higo, carambola.

B. cucurbitae es de importancia cuarentenaria para la EPPO (Organización Europea y Mediterránea de Protección de Plantas), APPPC (Comisión de Protección de Plantas de Asia y el Pacífico), COSAV (Comisión de Sanidad Vegetal del Cono Sur), CPPC (Comisión de Protección de Plantas del Caribe) y OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria) países.

Esta especie fue descrita por primera vez por Coquillett en 1899 a partir del material recolectado en las islas hawaianas. No hay sinónimos publicados, pero se ha utilizado en algunas otras combinaciones genéricas, sobre todo como *Dacus cucurbitae*. Es un miembro del subgénero *Zeugodacus* y, por lo tanto, a veces se lo cita como *Bactrocera* (*Zeugodacus*) *cucurbitae*.

Nota taxonómica aclaratoria: Más recientemente Virgilio et al. (2015) elevó *Zeugodacus* al nivel genérico. Entonces ahora se conoce como *Zeugodacus* (*Zeugodacus*) *cucurbitae*. Para una lista completa de especies de *Zeugodacus*, ver Doorenweerd et al. (2018)

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 55 A) Son moscas de tamaño medio, de unos 6 a 8 mm de longitud. Las principales características distintivas del adulto son; el patrón alar, el tercer segmento antenal muy largo, el dorso del tórax de color amarillo castaño,

con marcas amarillas y generalmente sin marcas negras, y la cabeza amarillenta con manchas negras.

Cabeza.- (Fig. 55 B) Pedicelo más flagelo no más largo que la sutura ptilinal. El tercer segmento antenal (flagelo) muy largo. Cara con una mancha oscura en cada surco antenal. Frente con 2-3 pares de setas frontales; 1 par de setas orbitales. Palpos más gruesos en la base que se adelgazan ligeramente hacia el ápice.

Tórax.- (Fig. 55 C) Escudo en su mayoría de color rojo-marrón. Lóbulo postpronotal (= humeral) totalmente pálido (amarillo o naranja) y sin seta. Notopleuron amarillo y con presencia de seta anterior. Escudo con bandas (rayas) postsuturales laterales paralelos (rayas amarillas- blanquecinas) que se extienden por delante de la sutura transversa y posteriormente hasta el nivel de las setas intraalares. Banda (rayas) medial presente; que no se extiende anteriormente a la sutura y es delgada (más angosta que *B. dorsalis*). Escutelo amarillo, excepto por la banda basal angosta. Escudo con o sin setas supra-anales anteriores; con setas acrosticales prescutelares. Escutelo raramente (5%) con pares de setas basales y apicales.

Alas.- (Fig. 56 A) Tienen una longitud aproximada de 4.2-7.1 mm. Patrón alar en su mayor parte hialina con una banda costal completa de color oscuro que corre a lo largo del margen costal pigmentando el apice de las celdas r1 y r2+3 el extremo apical de esta franja se expande formando una mancha redondeada grande sobre el ápice de la vena R4+5. Presenta una banda anal oscura que cubre la celda bcu (también llamada banda cubital). Puede presentar también una fina franja oscura sobre la vena cruzada rm y siempre con una marca transversal negruzca sobre la vena cruzada dm-cu

Abdomen.- (Fig. 55 D, 56 B) Color predominante naranja-marrón. Terguitos no fusionados. Abdomen no peciolado (como avispa). Presenta una franja transversal a través del terguito 3 de color oscuro, que se une con una banda longitudinal de similar color que corre medialmente a lo largo de los terguitos 3 y 5, formando una letra T, aunque esta última banda en ocasiones es bastante difusa. Terguito 4 oscuro en las esquinas anterolaterales. En el macho en el terguito 3 presenta el pecten (peine setal, en forma de pestañas) en cada lado. Surstilo en el macho con un lóbulo posterior largo. Y en la hembra el aculeus es bastante puntiagudo.

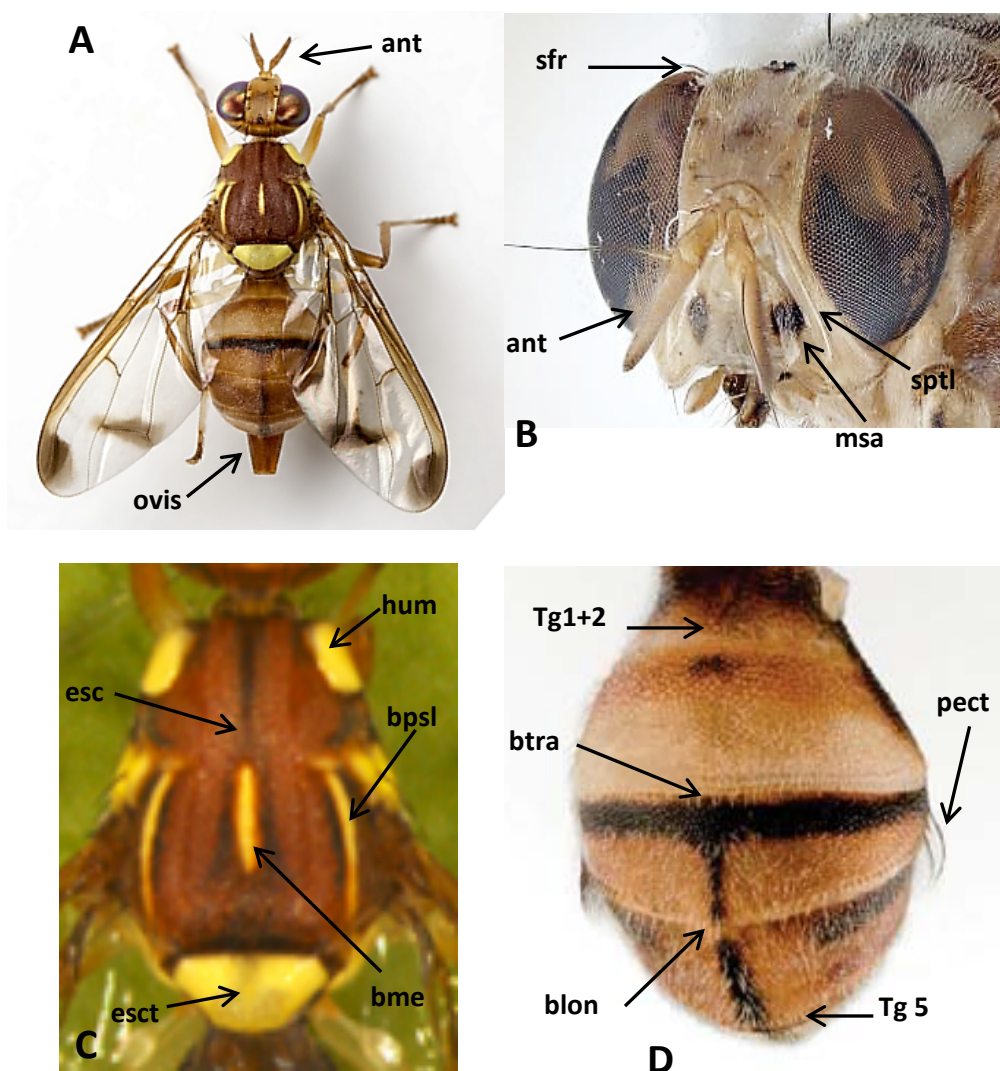
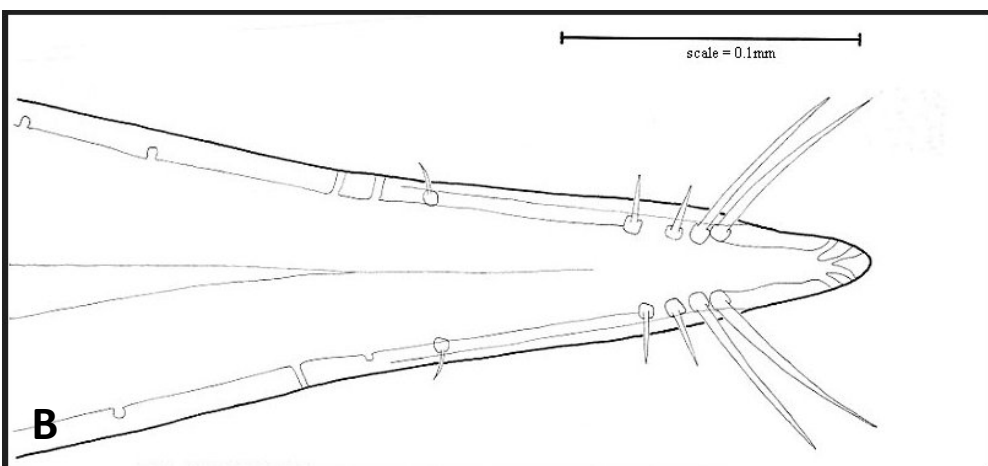
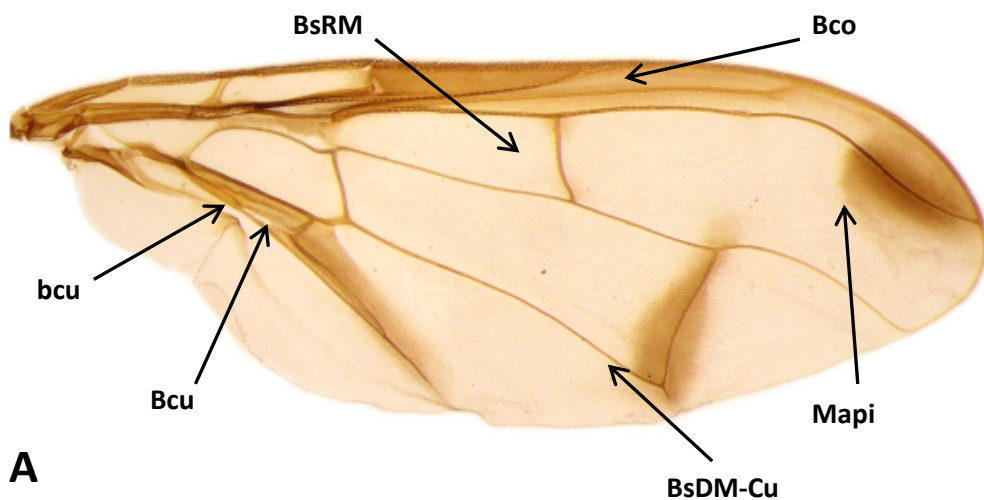


Figura 55. Características taxonómicas de *Bactrocera cucurbitae*: A) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7;. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/ansky/26020656770>. Autor: Arian Suresh. B) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, msa= manchas en surcos antenales, sfr= sedas frontales, sptl= surco ptilinal. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. C) Tórax vista dorsal, bme= banda medial, bpsl= banda postsutural lateral, esc= escudo, escut= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. D) Abdomen vista dorsal, blon= banda longitudinal, btra= banda transversal, pect= pecten, Tg 1+2= terguit 1+2, Tg 5= terguito 5. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.



Bactrocera cucurbitae (female) aculeus apex (drawing of dorsal view)

After White & Elson-Harris (1992) [© CAB INTERNATIONAL 1992, 1994]

Figura 56. Características taxonómicas de *Bactrocera cucurbitae*: A) Ala derecha, Bco= banda costal, Bcu= Banda cubital (banda anal), bcu= celda basal cubital, BsDM-cu= Banda sobre vena Media-Cubital Distal (discal), BsRM= Banda sobre vena Radio-Medial. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. B) Aculeus; Detalle de punta del aculeus. Fuente: <https://www.africamuseum.be/fruitfly/images/cucuacul.jpg>.

7.4 *Bactrocera dorsalis* (Hendel)

También conocida como la mosca oriental de la fruta, esta especie es una plaga de las frutas muy destructiva y altamente invasiva en las zonas donde ocurre. Es originaria de gran parte de Asia tropical y se ha establecido en al menos 65 países, incluidas partes de América y Oceanía y la mayor parte de África continental (países subsaharianos). Debido a su alto potencial reproductivo y biótico, su amplio rango de hospedantes asociado al aumento del turismo y comercio internacional, convierte a la mosca oriental de la fruta en un riesgo constante de invasión en países de América Latina y el Caribe libres de ella. Por otro lado *B. dorsalis* ha demostrado ser altamente competitiva con las moscas de la fruta nativas donde se ha establecido, convirtiéndose rápidamente en la plaga dominante de la moscas de la fruta (Duyck et al., 2004 ; Vargas et al., 2007 ; Vayssières et al., 2015).

Los países con infestaciones establecidas incluyen (CABI 1994, Vargas et al., 2007):

- Asia: Bangladesh, Bhután, Camboya, China (sur), Hong Kong, India (numerosos estados), Indonesia, Japón (Islas Ryukyu), Laos, Malasia, Myanmar, Nepal, Islas Ogasawara, Pakistán, Filipinas, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia, Vietnam
- África: la mayoría de los países del África subsahariana se han infestado desde la aparición de la mosca oriental de la fruta (como *Bactrocera invadens*) en Kenia en 2003 (Goergen et al., 2011)
- Islas del Pacífico: Mariana Islands, Tahiti, Hawaii

En los Estados Unidos, la mosca oriental de la fruta está actualmente presente en todas las principales islas hawaianas después de haber sido introducida accidentalmente allí en 1944 o 1945 (Mau 2007).

En cuanto a los hospedantes de la mosca oriental de la fruta se han reportado más de 478 tipos de frutas y verduras (USDA 2016), que incluyen: albaricoque, aguacate, plátano, cítricos, café, higo, guayaba, níspero, mango, rosala, papaya, maracuyá, melocotón, pera, caqui, piña, surinam cherry y tomate. Sin embargo, el aguacate, el mango y la papaya son los más comúnmente atacados. En Hawaii, se encontraron larvas en más de 125 tipos de hospedantes. Se han registrado infestaciones de 50-80% en pera, durazno, albaricoque, higo y otras frutas en Pakistán Occidental. Es la plaga principal de los mangos en Filipinas. Fue una grave plaga de cítricos y otras frutas subtropicales en Japón, Okinawa y las islas japonesas de Amami, Miyako y Bonin antes de ser erradicada.

Por todo lo anterior esta especie es considerada de gran importancia cuarentenaria para EPPO (Organización Europea de Protección Fitosanitaria), APPPC (Comisión de Protección Vegetal para Asia y el Pacífico), COSAV (Comisión de Sanidad Vegetal del Cono Sur), CPPC (Comisión de Protección Vegetal del Caribe), IAPSC (Inter-African Consejo Fitosanitario) y países del OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria).

Descripción taxonómica

Nota sobre taxonomía y nomenclatura: *Bactrocera dorsalis* es un miembro del complejo de especies de la mosca oriental de la fruta (*B. dorsalis*). Este complejo de especies forma un grupo dentro del subgénero *Bactrocera* y, por lo tanto, el nombre puede citarse como *Bactrocera* (*Bactrocera*) *dorsalis*. *B. dorsalis* fue originalmente tratada como una sola especie, extendida sobre Asia, hasta que se dividió en varias especies, con la descripción de *Bactrocera carambolae*, *B. papayae* y *B. philippinensis* por Drew y Hancock (1994). El rango nativo verdadero de *B. dorsalis* se restringió primordialmente a los países asiáticos continentales. *Bactrocera invadens* fue descrito más tarde por Drew et al. (2005), cuando se detectaron poblaciones establecidas en África oriental (Lux et al., 2003) y en África occidental (Vayssières, 2004). *Bactrocera philippinensis* fue designado sinónimo de *B. papayae* por Drew y Romig (2013). Se llevaron a cabo amplias investigaciones para delimitar los límites de las especies, basadas en datos morfológicos, moleculares, citogenéticos, conductuales y quimioecológicos por equipos multidisciplinarios, en gran parte coordinados por un proyecto de investigación coordinado (CRP) de la FAO / OIEA sobre la resolución de complejos de especies crípticas de plagas de tefrítidos para superar las limitaciones a la aplicación de TIE y el comercio internacional. Esto dio como resultado la sinonimia de *B. invadens* y *B. papayae* bajo *B. dorsalis* y dejando *B. carambolae* como una especie distinta por Schutze et al. (2014), quien resumió la extensa investigación y evidencia que respalda la sinonimia.

Adulto.- (Fig. 58 A) Son más grandes que una mosca doméstica, el cuerpo tiene una longitud de aproximadamente 6-8 mm; el ala mide aproximadamente 7.3 mm de largo y es principalmente hialina. El color de estas moscas es muy variable, pero hay sobresalientes marcas de color amarillo y marrón oscuro a negro en el tórax. Las poblaciones del subcontinente Indio y de África tienen marcas pálidas extensas (Leblanc et al., 2013a), mientras que los especímenes de Asia al este de Myanmar tienen en su mayoría escudo oscuro. Generalmente, el abdomen tiene dos franjas negras horizontales y una franja mediana longitudinal que se extiende desde la base del tercer segmento hasta el vértice del abdomen. Estas marcas pueden formar un patrón en forma de T, pero el patrón varía considerablemente inclusive en algunas esta T es poco visible.

Cabeza.- (Fig. 58 A-B) Cara un tanto negrusca. Pedicelo más flagelo no más largo que la sutura ptilinal. El tercer segmento antenal (flagelo) muy largo al menos tres veces más largo que ancho. Cara con grandes manchas oscuras redondeadas en cada surco antenal. Carece de setas oclares y postocelares. Frente con 2-3 pares de setas frontales; 1 par de setas orbitales.

Torax.- (Figs. 57, 58 C) El escudo es predominantemente oscuro, pero pueden encontrarse tonalidades desde marrón pálido a casi negro pasando por rojizo de diferente forma y tamaño, presentes las bandas (rayas) postsuturales laterales paralelas (rayas amarillas-blanquecinas), que se extienden por delante de la sutura transversa y posteriormente hasta el nivel de las setas intraalares. , banda media postsutural ausente, lóbulo postpronotal y notopleura amarillo; escutelo completamente pálido, excepto por una línea negra angosta a través de la base. Lobulos pospronotales sin setas, algunas veces con setulas o pequeños pelos. En las

patas tibias generalmente de color amarillo, excepto las tibias posteriores que son oscuras.

Alas.- (Fig. 59 A) Con un patrón alar en su mayoría hialina, con una delgada banda costal oscura que corre desde el extremo de la vena Sc a lo largo del margen anterior sin sobrepasar la vena R 2+3 pero al finalizar ésta se ensancha levemente hasta concluir poco más delante de la terminación de la vena R 4+5 sin formar una mancha ovoide en el ápice de la vena R4+5. La otra banda presente es la cubital (también llamada anal por algunos autores) muy delgada con un ligero color café oscuro que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala. Celdas bc y c son incoloras.

Abdomen.- (Figs. 58 A, D y 59 B) Color predominante naranja-marrón, a veces más oscuro. Terguitos no fusionados. Abdomen no peciolado (como avispa). Con un franja transversal a través del terguito 3 de color oscuro a veces más anchas en algunas moscas, que se une con una banda longitudinal de similar color que corre medialmente a lo largo de los terguitos 3 y 5, formando una letra T, aunque esta última banda en ocasiones es bastante difusa y de diferentes grosores. Terguito 4 con manchas oscuras y amplias en las esquinas anterolaterales. En el macho en el terguito 3 presenta el pecten (peine setal, en forma de pestañas) en cada lado. Las hembras tienen un aculeus delgado y puntiagudo generalmente corto pero puede variar el tamaño, lo mismo puede suceder con el edeago en los machos. Lóbulo posterior del surstilo masculino corto.

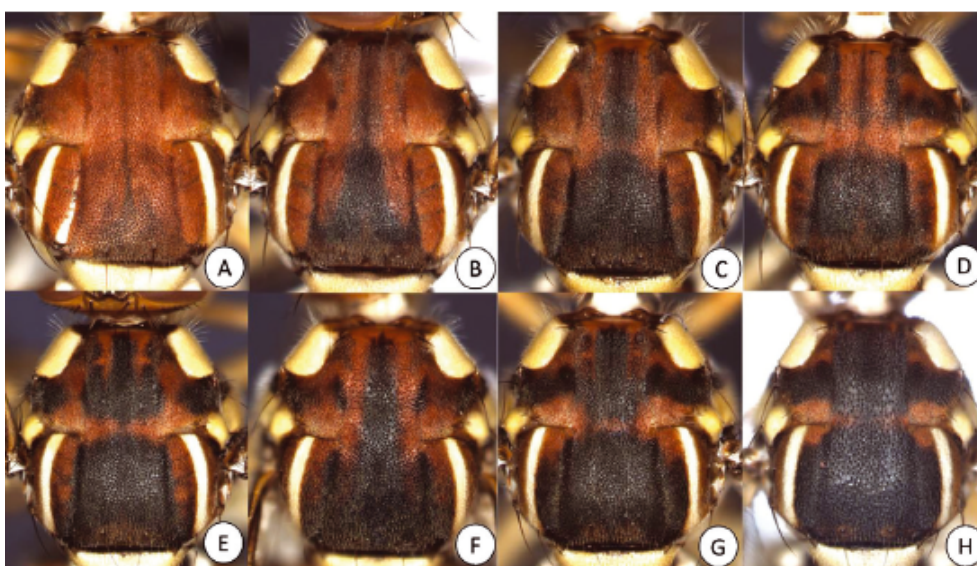


Figura 57. Patrones de variación de color en el escudo de *Bactrocera dorsalis* en Bangladesh. Las letras (A-H) reflejan la oscuridad creciente del scutum de marrón pálido (A) a casi completamente negro (H). Fuente: Modificado de Leblanc *et al.* (2013).

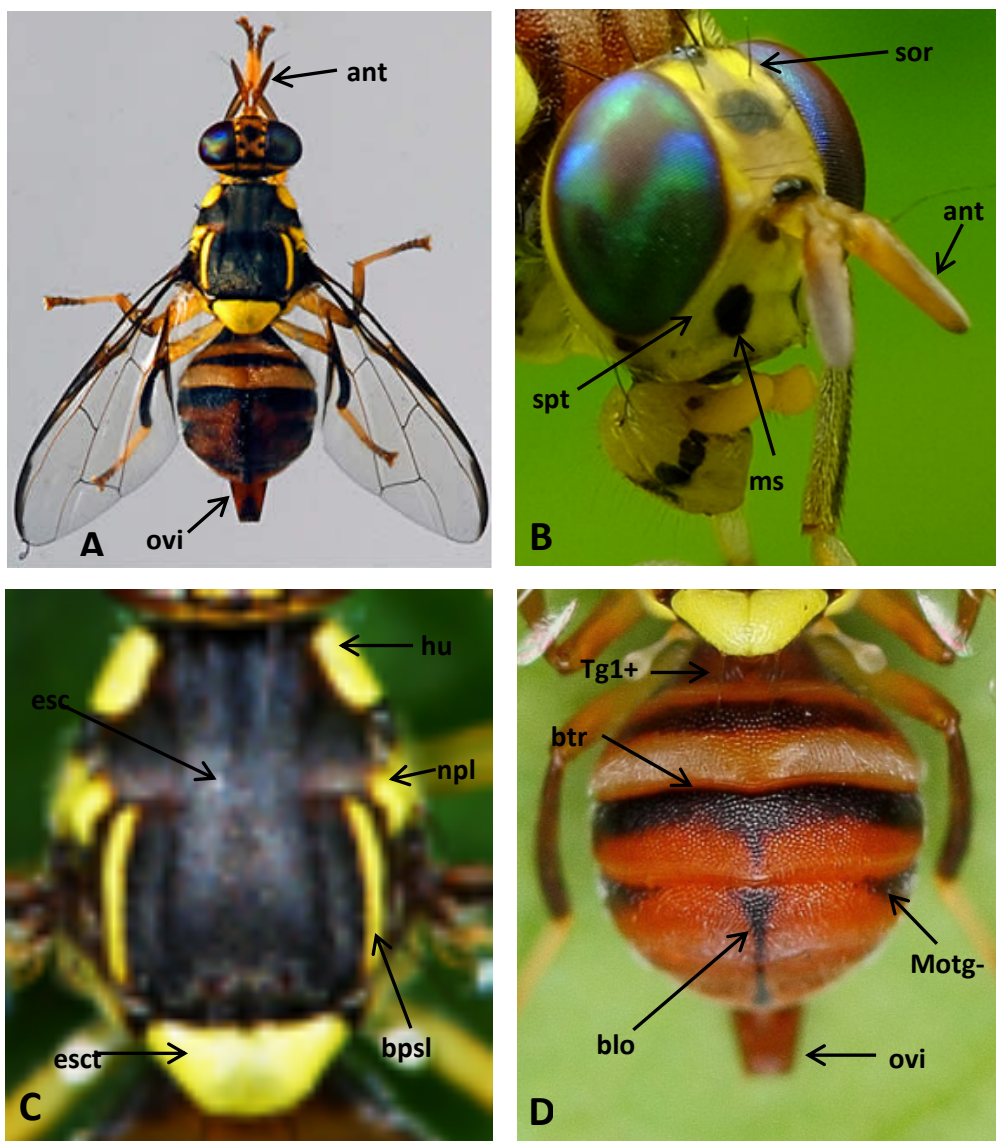


Figura 58. Características taxonómicas de *Bactrocera dorsalis*: A) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: Picture Gallery: *Bactrocera dorsalis*-complex-Photocredit Viwat Wornoyaporn-IAEA. B) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, msa= manchas en surcos antenales, sor= sedas orbitales, sptl= surco ptilinal; C) Tórax vista dorsal, bpsl= banda postsutural lateral; esc= escudo, escr= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), npl= notopleuron; D) Abdomen vista dorsal, blon= banda longitudinal, btra= banda transversal, motg-4= mancha oscura en terguito-4, Tg 1+2 = terguit 1+2. Fuente: B-D ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

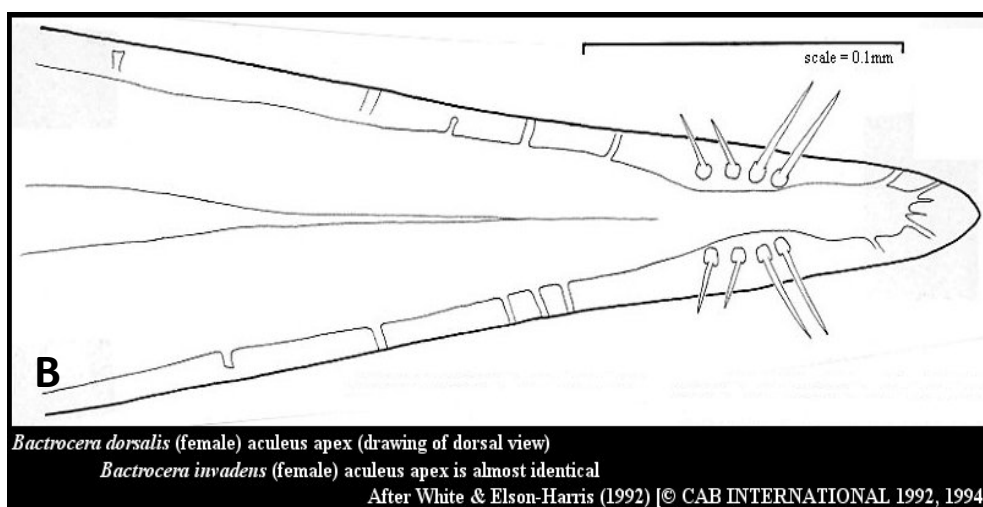
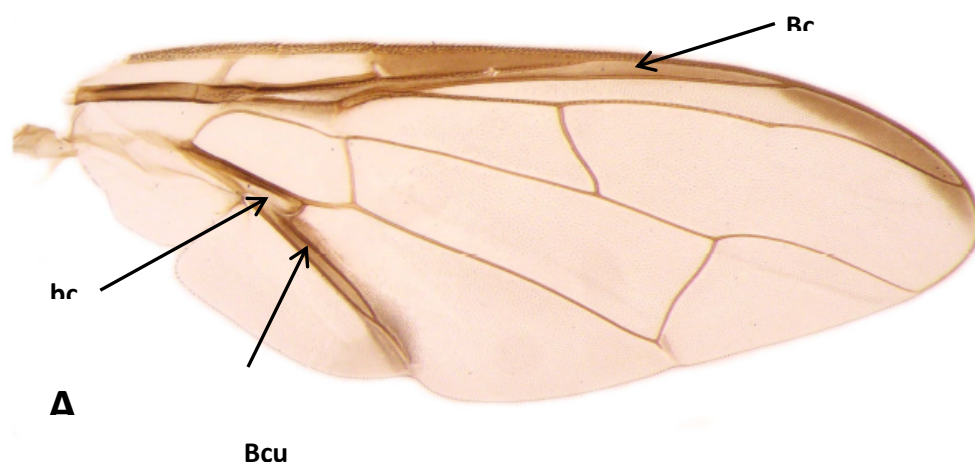


Figura 59. Características taxonómicas de *Bactrocera dorsalis*; A) Ala derecha, Bco = banda costal, Bcu= Banda cubital (banda anal), bcu= celda basal cubital. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.B) Aculeus; Detalle de punta del aculeus. Fuente: <https://www.africamuseum.be/fruitfly/images/invaacul.jpg>.

7.5 *Bactrocera latifrons* (Hendel)

También conocida como la mosca de la fruta de Malasia, es una plaga de cultivos de las solanáceas. Estudios recientes en Hawái confirmaron que también puede desarrollarse en algunas especies de Cucurbitácea, y otros estudios demostraron que también otras familias pueden ser atacadas, de manera ocasional, por ejemplo, guayaba (*Psidium guajava*), granada (*Punica granatum*) y cítricos (*Citrus aurantifolia*). Su distribución es principalmente asiática, sin embargo, se ha expandido a través de introducciones en Hawái, Japón, Tanzania y Kenia. Actualmente un total de 59 especies de plantas de 14 familias de plantas se identifican como sus hospedantes, por lo que sin duda es de interés cuarentenario a nivel mundial.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 60 A) Es algo más grande que una mosca doméstica, de unos 8 mm de longitud. El adulto tiene dos manchas negras en la cara. El tórax es de color marrón a negro, con franjas amarillas laterales de color amarillo-naranja. Las alas en su mayoría claras tienen una franja oscura a lo largo del borde anterior que se expande en la punta del ala y una franja anal. La hembra tiene un ovipositor delgado y puntiagudo. Esta mosca fue descrita por primera vez desde Taiwán por Hendel en 1912 como *Dacus parvulus*. *B. latifrons* pertenece al subgénero *Bactrocera* y, por lo tanto, puede citarse como *Bactrocera (Bactrocera) latifrons*.

Cabeza.- (Fig. 60 A-B) Con dos pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales posteriores son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares ausentes o diminutas, como setulas. Setas postocelares ausentes. Con cerdas verticales internas y externas. También presente la seta genal. Cabeza más larga que ancha. Con manchas oscuras en los surcos antenales (grandes y ovaladas). Ojo redondo, más o menos lo mismo de largo que ancho. Antena considerablemente más larga que la cara. Escapo y pedicelo relativamente cortos, arista más largo que el flagelo y este considerablemente más largo que ancho y punta redondeada y casi tan largo como la cara. Probóscide corta y capitada.

Torax.- (Figs. 60 C-D) Cerdas presentes; escapulares interna y externas de color oscuro claramente visibles en contraste con el resto del cuerpo, postsutural supra-alar, acrósticas, intra-alares (bien desarrollada), acrosticas, escutelares (únicamente el par apical), anepisternales (una). Cerdas ausentes; postpronotal, dorsocentral presutural, presutural supra-alar, dorsocentral postsutural, intrapost-alares, katepisternales. Escutelo densamente setuloso. Escudo negro. Sin una gran franja medial. Lóbulo postpronotal totalmente pálido, blanquecino o amarillento del mismo color que las bandas postsuturales laterales, mitad posterior de notopleuron pálido blanquecino o amarillento. Banda longitudinal medial en escudo ausente. Franjas postsuturales laterales de color blanquecino a amarillento que se extienden hasta o más allá de las cerdas intraalares. Medioterguito uniformemente marrón, o uniformemente negro. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo amarillento pálido, sin puntos o marcas oscuras aislados, con excepción de una línea basal oscura angosta.

Alas.- (Fig. 61 A) Longitud aproximada entre 4.4-6.1 mm. Celda bc ausente de microtichia. Celda c con microtichia únicamente en el área apical. Patrón alar en su mayor parte hialina, con bandas muy reducidas, de amarillento a marrón. Estas bandas son: la costal, que corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), hasta más allá de R4+5 y el vértice está expandida en forma de mancha redondeada alrededor del final de R4+5, y que no se extiende hasta la vena M. Esta banda costal generalmente no se extiende por debajo de R2+3 ; y la otra banda presente es la cubital (también llamada anal por algunos autores) la cual tiene un débil color amarillo-marrón que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala.

Abdomen.- (Fig. 61 B-C) Abdomen ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. Abdomen en vista lateral arqueado. Color predominante naranja-marrón, a negrusco. Terguitos no fusionados. Abdomen no peciolado (como avispas). Los tergitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terguitos abdominales con franja oscura medial en T3-T5 y una línea transversal oscura en T3, o solo con franja oscura medial, generalmente en T3-T5. También se pueden encontrar variabilidad como; sin franja oscura medial; en forma de T; sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 en el macho. Funda del ovipositor (sintergoesternito 7) es recto más corto que el preabdomen. Punta del aculeus trilobulada; fusionado a la parte principal de aculeus, no movable; no aserrado. En el macho Epandrium en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que epandrio. Lóbulo posterior de surstilo corto o ausente.

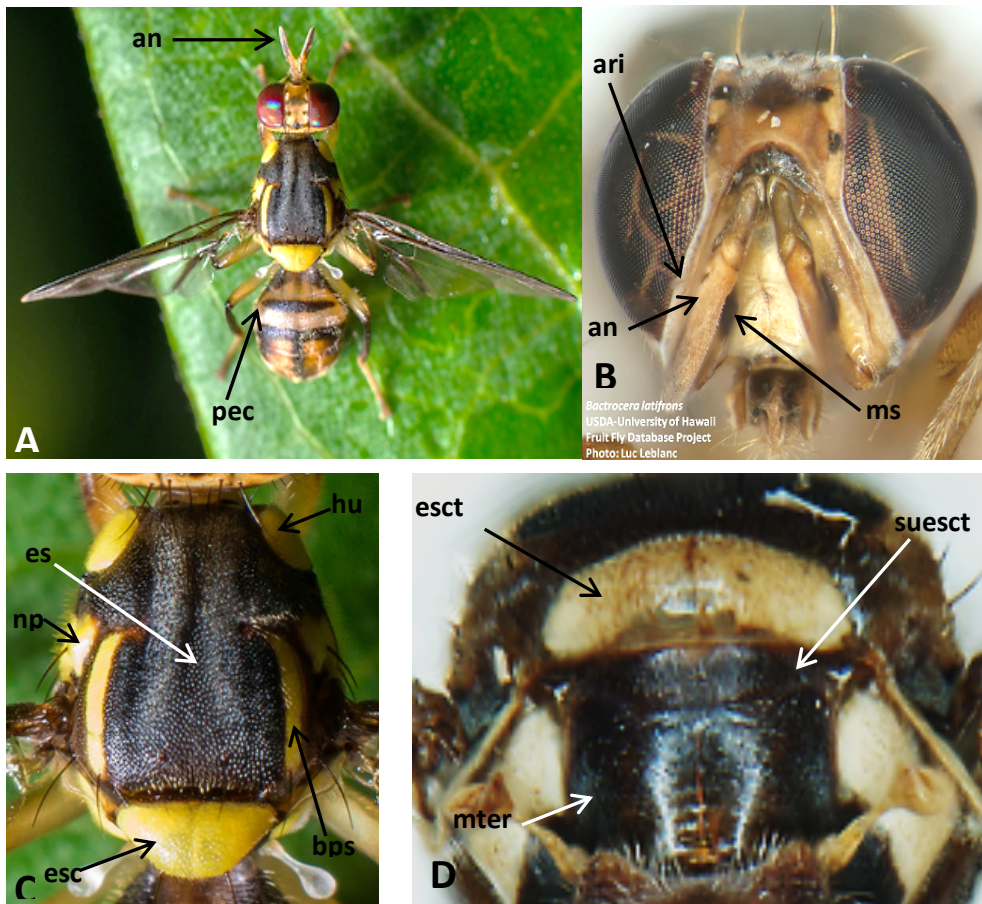


Figura 60. Características taxonómicas de *Bactrocera latifrons*: A) Vista de macho con características generales, ant= antena, pec= pecten. Fuente: <http://picssr.com/tags/bactrocera/page21>. B) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, ari= arista, msa = manchas en surcos antenales (grandes y ovaladas). Fuente: USDA-University of Hawaii. Fruit Fly Database Project. Photo: Luc Leblanc. C) Tórax vista dorsal, bpsl= banda postsutural lateral, esc= escudo, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulo pospronotales), npl= notopleuron. Fuente: <http://picssr.com/tags/bactrocera/page21>. D) Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y mediotergito, esct= escutelo, mter= mediotergito (metanoto), suesct= subescutelo (posescutelo). Fuente: USDA-University of Hawaii. Fruit Fly Database Project. Photo: Luc Leblanc.

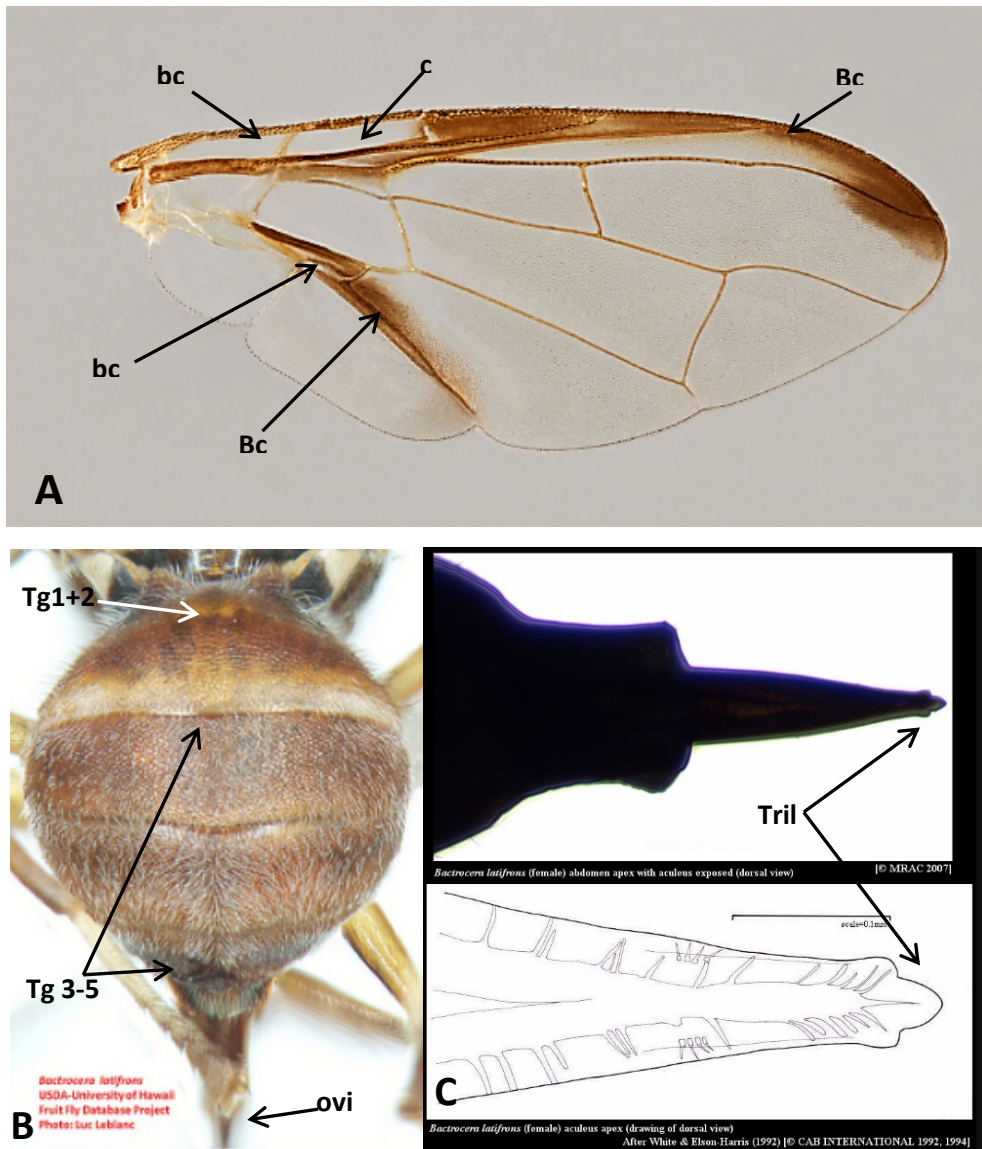


Figura 61. Características taxonómicas de *Bactrocera latifrons*: A) Ala derecha, bc= celda costal basal, Bco= banda costal, Bcu= Banda cubital (banda anal), bcu= celda basal cubital (= cup); c=celda costal. Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-latifrons/>. B) Abdomen vista dorsal; ovi= ovisclapto (funda de ovipositor), Tg 1+2= terguito 1+2, Tg 3-5= Terguitos 3 a 5. Fuente: USDA-University of Hawaii. Fruit Fly Database Project. Photo: Luc Leblanc. C) Detalle de punta de ovipositor, Tril= Trilobulado. Fuente: <https://www.africamuseum.be/fruitfly/images/latiacul.jpg>.

7.6 *Bactrocera minax* (Enderlein)

También conocida como la mosca China de los cítricos, ha sido una plaga seria en cítricos en China, India (Bengala Occidental y Sikkim), y Bhután por más de medio siglo (Drew 1979, Wang y Luo 1995, Dorji et al. 2006). Esta mosca tiene la particularidad de ser una especie univolina (Dorji et al., 2006), es decir, una generación por año. El rango de hospedantes de *B. minax* está restringido a los cítricos y a géneros relacionados con rutáceas. Por lo que se considera una plaga de importancia económica al infestar a cítricos, como la naranja, el pomelo, la mandarina, el limón y los kumquats. Es un insecto grande y poderoso probablemente adaptado a la oviposición a través de la piel gruesa de las naranjas, por ejemplo. Registros de su distribución actual se señalan únicamente en Asia en; Bhután, China (Guangxi, Guizhou, Hubei, Hunan, Jiangsu, Jiangxi, Shaanxi, Sichuan, Yunnan; bajo erradicación en varios condados de Sichuan; Zhang, 1989), India (Sikkim, Bengala Occidental), y otros más que están por confirmarse. Esta especie tiene el potencial de establecerse en áreas citrícolas fuera de Asia. La EPPO (OEPP / EPPO, 1983) y otras agencias fitosanitarias declararon a *B. tsuneonis* estrechamente relacionado como una plaga cuarentenaria A1 en un momento en que los nombres de estas dos especies se confundieron.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 62 A-B) Son moscas de tamaño grande, que pertenecen al subgénero *Tetradacus*. Los miembros de este subgénero son generalmente los miembros más grandes del género, con longitudes de ala de 9 mm o más. Alas parcialmente hialinas o transparentes. Los adultos son predominantemente de color marrón anaranjado con franjas (rayas) amarillos medial y lateral en el escudo, incluida la característica inusual de rayas amarillas laterales anteriores a la sutura transversa (a menudo difíciles de ver).

Cabeza.- (Fig. 62 C) Con dos pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares ausentes o diminutas, como setulas. Cerdas postocelares ausentes, las verticales internas y externas presentes lo mismo que la cerda genal. Manchas negras faciales algo alargados en los surcos antenales, o bicolor. Ojo redondo más o menos lo mismo lo ancho que lo largo. Antena considerablemente más larga que la cara. Escapo y pedicelo relativamente cortos, arista más largo que el flagelo y este considerablemente más largo que ancho y punta redondeada. Probóscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 62 D) Escudo en su mayoría de marrón-anaranjado. Lóbulo postpronotal (= humeral) totalmente pálido blanquecino o amarillento. Notopleuron amarillo (similar al color de las franjas postusuturales laterales). Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Cerdas presentes: Cerdas escapulares externas, postpronotal, intra-alares (bien desarrolladas, similar a la cerdas postalaras), escutelares (únicamente el par apical), notopleurales. Cerdas ausentes: Escapular interna (o débil), Postpronotal, dorsocentral Presutural, supra-alar presutural, supra-alar postsutural, acróstica, dorsocentral postsutural, intrapostalaras, katapisternal. Una característica importante es que carece de cerdas anepisternales.

Inusualmente esta especie con una franja blanquecina o amarillenta pálida que se extiende desde el lóbulo pospronotal hasta la mitad posterior de notopleuron. Escudo con bandas (rayas) postsuturales laterales de color amarillo-blanquecinas que se extienden por delante de la sutura transversa y posteriormente hasta o más allá de las cerdas intraalares. Y una banda (raya) media postsutural; de color pálido amarillo, con forma de lagrima. Escutelo densamente setuloso, de forma plana o ligeramente convexo es de color amarillo pálido excepto por la banda basal angosta de color oscuro. Subescutelo uniformemente marrón. medioterguito uniformemente marrón.

Alas.- (Fig. 63 A) Parcialmente hialina con un patrón dominante de bandas en área costal de color amarillento a marrón. Celda bc con microtichia solo en el área apical y en la celda c la microtichia lo cubre completamente y ambas oscuro-claro. Banda costal completa y uniformemente ancha desde la base del ala hasta más allá de la vena R4 + 5. Esta banda no se extiende por debajo de R4 + 5; de tono más pálido, pero más oscuro en el ápice que da la apariencia de una mancha apical un poco redondeada. Celda R 2+3 completamente oscura. Celda r1 y R 2+3 con manchas evidentes más oscuras dentro del patrón general oscuro de esta banda. Banda anal (=cubital) presente, llegando débilmente casi al margen del ala, recorriendo lo largo de la extensión posteroapical de la celda bcu (basal cubital).

Abdomen.- (Fig. 63 B-C) El abdomen es peciolado formado por el primer y segundo terguitos fusionados. En vista lateral es de forma arqueada. Los terguitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terguitos abdominales con franja oscura medial en T3-T5 y una línea transversal oscura en T3 formando un patrón de T, sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 presentes en el macho.

Terminalia masculino.- Epandrio en vista posterior con surstilo externo moderadamente largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que el epandrio. Lóbulo posterior de surstilo corto o ausente.

Terminalia femenina. Funda del ovipositor (= sintergoesternito 7); más corto que el preabdomen; Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana; fusionado a la parte principal de aculeus, no movable; no aserrado.

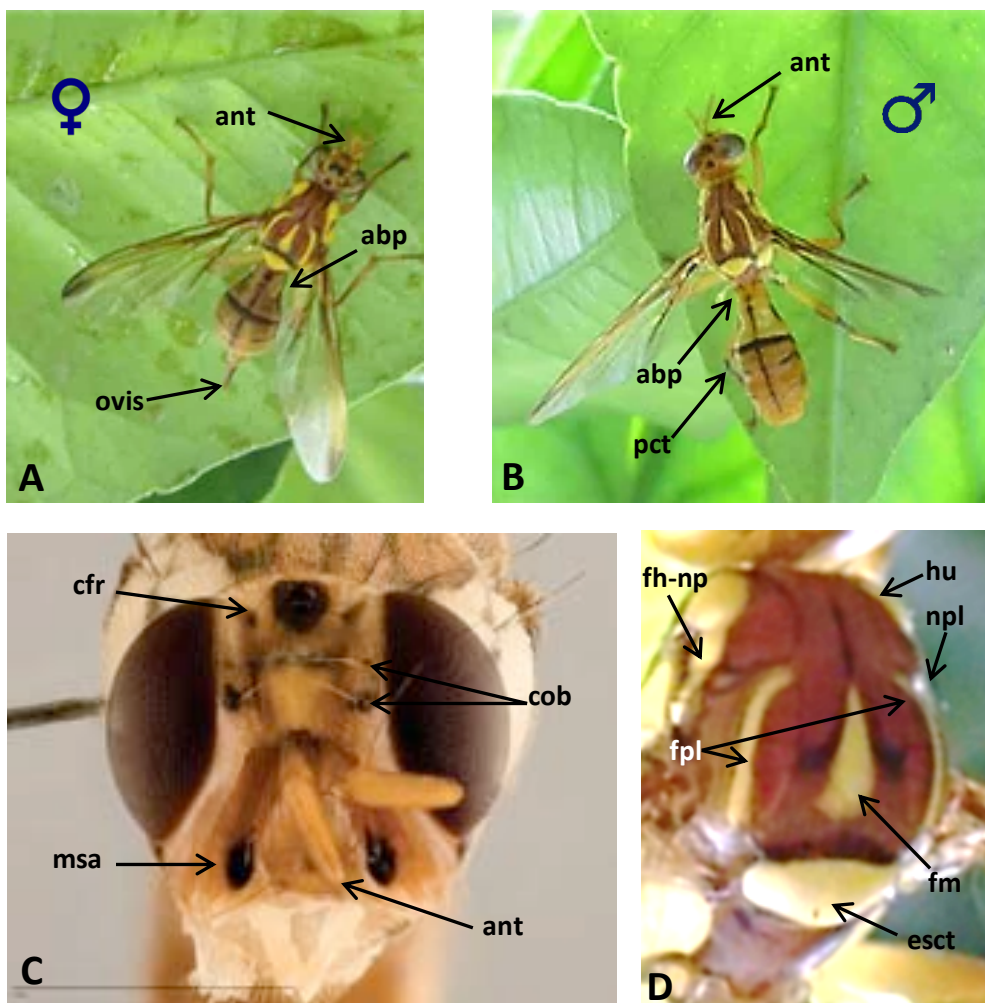


Figura 62. Características taxonómicas de *Bactrocera minax* A) Vista de hembra con características generales, abp= abdomen peciolado, ant= antena, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7). <https://www.en.ecomanbiotech.com/about-the-fruit-fly-species--biology?lightbox=image1v0e>. B) Vista de macho con características generales, abp= abdomen peciolado, ant= antena, pct= pecten. <https://www.en.ecomanbiotech.com/about-the-fruit-fly-species--biology?lightbox=image1v0e>. C) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, cfr= cerdas frontales, cob= cerdas orbitales, msa= manchas en surcos antenales (muy negras). Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-minax/>. D) Tórax vista dorsal, esct= escutelo, fh-no= franja humero-notopleural, fmp= franja media postsutural, fpl= franjas postsuturales laterales, hum= humeros (lóbulo postpronotales), npl= notopleuron. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

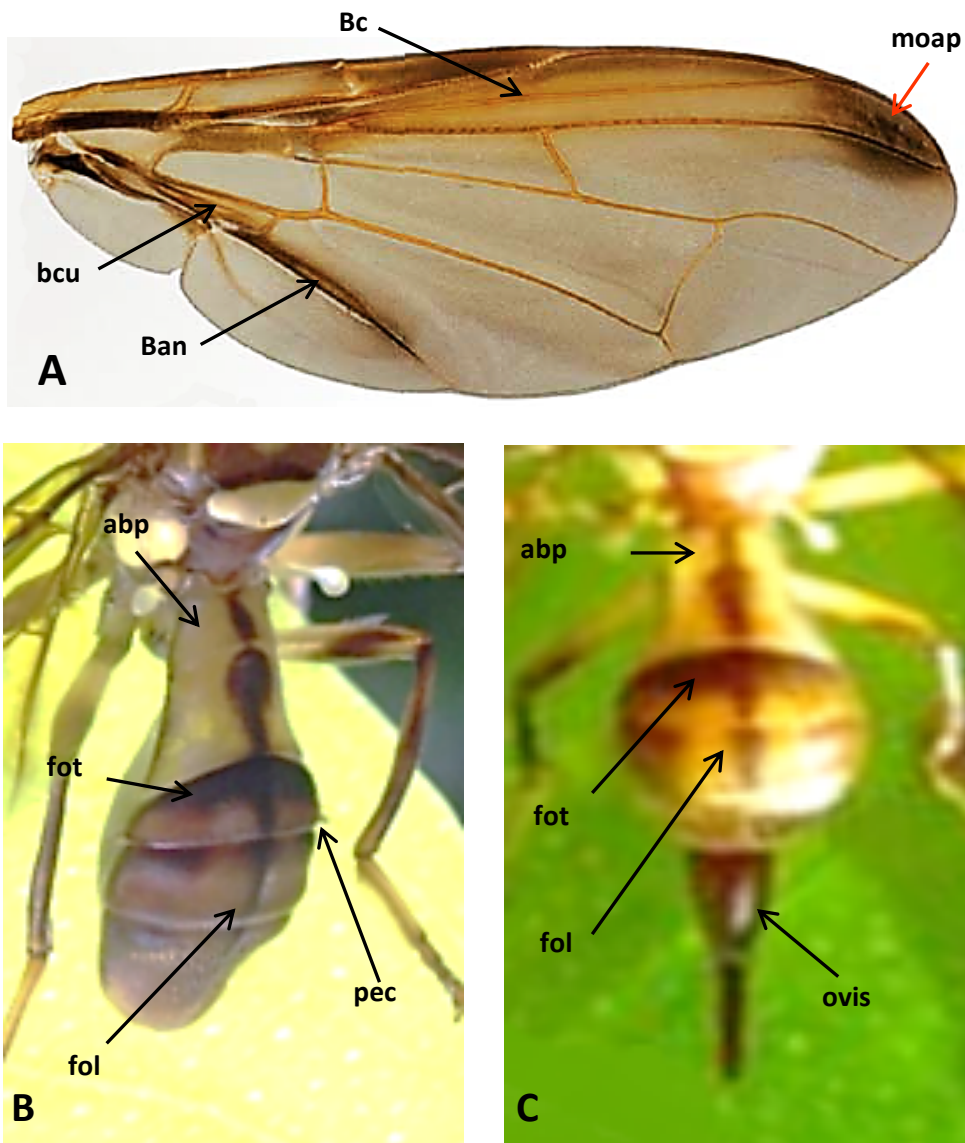


Figura 63. Características taxonómicas de *Bactrocera minax*: A) Ala derecha, Ban= banda anal (= cubital), bcu= celda basal cubital, Bc= Bandacostal, moap= mancha oscura apical. Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-minax/>. B) Abdomen vista dorsal del macho, abd= abdomen peciolado, fol= franja oscura longitudinal [medial], (en terguitos 3-5), fot= franja oscura transversal (en terguito3), pec= pecten. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. C) Abdomen vista dorsal de la hembra, abd= abdomen peciolado, fol= franja oscura longitudinal [medial], (en terguitos 3-5), fot= franja oscura transversal (en terguito3), ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: https://nucleus.iaea.org/sites/naipc/twd/newsletters/ffn24_february2013.pdf

7.7 *Bactrocera musae* (Tryon)

También conocida como la mosca de la fruta del banano, (mosca del plátano). Esta especie ataca a los plátanos (*Musa spp*) y ocasionalmente ha sido criadas en algunas otras plantas. En Papúa Nueva Guinea causa severos daños a plátanos, ha sido criado a partir de plátanos que se cocinan antes de consumirse (*Musa x paradisiaca*) y existen reportes que se criaron en papaya (*Carica papaya*). En Australia, se han registrado 12 especies hospedantes, de 10 géneros y 9 familias, pero la mayoría de los registros provienen de bananos cultivados y silvestres (Hancock et al, 2000).

En Australia su presencia es muy común y generalizada a lo largo de la costa este de Queensland, desde Townsville hacia el norte hasta las islas Torres Strait, y en el territorio continental de Papúa Nueva Guinea, donde es tan común en zonas altas como bajas. También existen reportes de su presencia en Lihir Island (Nueva Irlanda). Algunos especímenes han sido ocasionalmente atrapado en Manus. La literatura también ha registrado su presencia en el Archipiélago Bismark Islas Salomon y Vanuatu pero no atrapados o criados a partir de muestras de banano. Las moscas hembras ponen 7-12 huevos por fruto. A menudo ovipositan en plátanos verdes y jóvenes, y la eclosión de los huevos puede retrasarse hasta por 11 días mientras la fruta del hospedador está madurando. Todo lo anterior hace que esta especie en particular sea de especial preocupación para las zonas bananeras de América Latina y el Caribe y las diferentes agencias fitosanitarias pongan interés en los reportes de su presencia en esta zona.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 64 A) Dentro del género se ubican dentro de las especies de tamaño mediano. El cuerpo es predominantemente anaranjado a marraron. El escudo muy oscurecido pero puede ser parcialmente marrón. Solo con franja laterales. Alas hialinas con banda costal oscura y banda anal estrecha. Abdomen con franjas en T pero también puede ser uniformemente de color marron anaranjado.

Muy similar *B. dorsalis* pero difiere en tener una banda costal más ancha que no se extiende más allá de la R 2+3, banda anal ligeramente más ancha. Franjas laterales ligeramente decreciente (terminando más delgadas) y más cortos que generalmente terminan en las serdas intraalares, y usualmente menos patrones diferentes de abdomen.

Cabeza.- (Fig. 64 B) Con dos pares de serdas frontales y un par de orbitales. Las serdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Serdas ocelares ausentes o diminutas, como setulas. Serdas postocelares presentes lo mismo que las verticales internas y externas. También presente la serda genal. Manchas negras faciales en los surcos antenales ovalados de tamaño pequeño a medio. Antena considerablemente más larga que la cara. Escapo y pedicelo relativamente cortos, arista más largo que el flagelo y este considerablemente más largo que ancho y punta redondeada. Probóscide corta y capitada.

Torax.- (Fig. 64 C) Setas presentes; escapular interna y externa de color marrón oscuro claramente visibles en contraste con el resto del cuerpo, postsutural supra-alar, acrósticas, intra-alares, escutelares (únicamente el par

apical). Setas ausentes; postpronotal, dorsocentral presutural, presutural dorsocentral, presutural supra-alar, dorsocentral postsutural, intrapost-alares. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo negro con áreas de naranja a rojo marrón, a casi negro opaco. Lóbulo postpronotal totalmente pálido, blanquecino o amarillento; franjas postsuturales laterales de color amarillento que se extienden hasta o más allá de las setas intraalares y que terminan de forma más delgada que en su inicio anterior. Mitad posterior de notopleuron pálido blanquecino o amarillento. Banda negra longitudinal mediana ausente. Subescutelo uniformemente negro, o amarillento a naranja-marrón medialmente. Medioterguito uniformemente negro, o amarillento a naranja-marrón medialmente, con distintas manchas oscuras lateralmente. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo amarillento pálido con excepción de una línea basal oscura angosta.

Alas.- (Fig. 65 A) Celdas costales ausentes de microtichia o únicamente presente en el área apical de estas y ambas incoloras. Patrón alar en su mayor parte hialina, con bandas muy reducidas, de color marrón a negruzco. Estas bandas son: la costal, que corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), hasta más allá de R4+5 y el vértice no está expandida en forma de mancha redondeada. Esta banda costal generalmente no se extiende por debajo de R2+3 ; y la otra banda presente es la cubital (también llamada anal por algunos autores) delgada (pero no tanto como *B. dorsalis*, la cual tiene un ligero color amarillo que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala. Vena R2 + 3 generalmente recta.

Abdomen.- (Fig. 64 D) Es ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. En vista lateral tiene forma arqueado. Tergito abdominal 1 más ancho en el ápice que en la base. Setulas abdominales acuminadas y pálidas. Los terguitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terguitos abdominales con franja oscura medial en T3-T5 y una línea transversal oscura en T3 oscura formando una T; sin embargo la franja oscura medial longitudinal se puede limitar únicamente a T-5, o faltar toda la franja longitudinal. Con áreas oscuras separadas en los márgenes anterolaterales de T3-T5 (o solo en T3), o sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5. Incluso terguitos T3-T5 pueden llegar a ser uniformemente naranja-marrón. Toda esta amplia variabilidad es en la práctica difícil de interpretar, pero debe tomarse en cuenta al momento del diagnóstico. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 en el macho. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana; fusionado a la parte principal de aculeus, no movable; no aserrado. En el macho Epandrium en vista posterior con surstilo externo moderadamente largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que epandrio. Lóbulo posterior de surstilo corto o ausente.

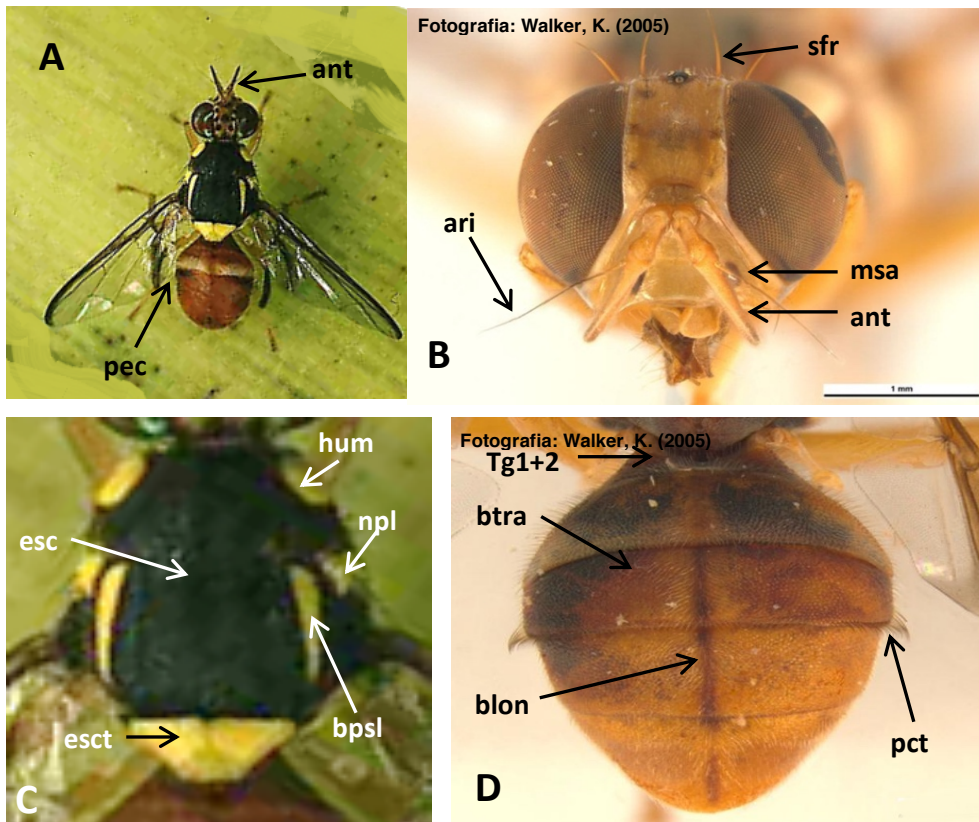


Figura 64. Características taxonómicas de *Bactrocera musae*: A).- Vista de macho con características generales, ant= antena, pect= pecten (en terguito 3) Fuente: http://tephritidcontrol.com/Banana_fly_Bactrocera_musae.html. B) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, ari= arista, msa= manchas en surcos antenales, sfr= serdas frontales Fuente: <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5459479>. (Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org.). C) Tórax vista dorsal, bpsl= banda postsutural lateral, esc= escudo, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), npl= notopleuron. Fuente: http://tephritidcontrol.com/Banana_fly_Bactrocera_musae.html. D) Abdomen vista dorsal, blon= banda longitudinal, btra= banda transversal, pec= pecten, Tg 1+2 = terguito 1+2. Fuente: <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5459483>. (Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org.).

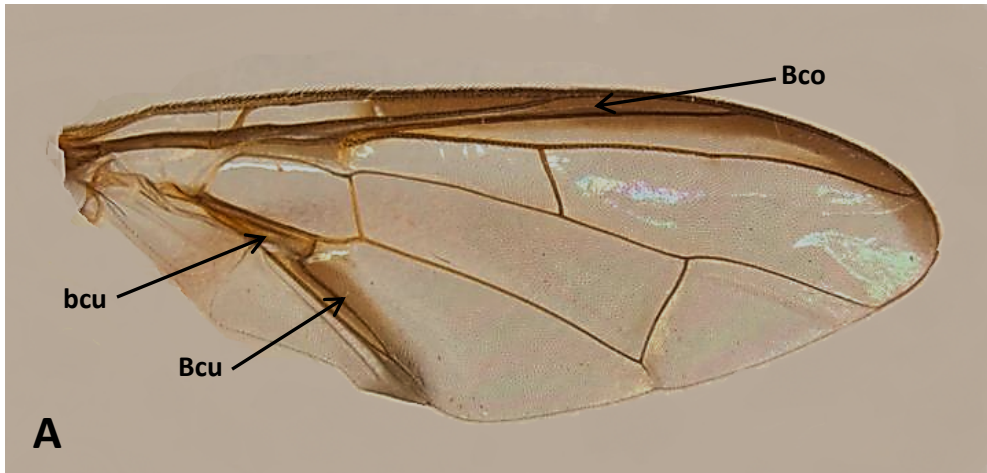


Figura 65. Características taxonómicas de *Bactrocera musae*: A) Ala derecha, Bco= banda costal, Bcu= Banda cubital (banda anal), bcu= celda basal cubital. Fuente: <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5459487>. (Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org.).

7.8 *Bactrocera oleae* (Rossi)

También conocida como la mosca del olivo, algunos autores le llaman también la mosca de las aceitunas es una plaga generalizada y monófaga que se alimenta exclusivamente de aceitunas silvestres y cultivadas (Daane y Johnson 2010). Los estudios genéticos sugieren que esta mosca de la fruta es originaria de África, donde sus plantas hospederas originales fueron precursoras silvestres de la aceituna cultivada (Nardi et al., 2005). *B. oleae* se encuentra en toda la zona olivarera del Mediterráneo. También se encuentra (en aceitunas silvestres) en partes del este y sur de África. La distribución actual de la plaga incluye África Meridional y Central, Pakistán, Europa Mediterránea y Oriente Medio, y se ha introducido recientemente en California, Estados Unidos y noroeste de México (Nardi et al., 2005).

B. oleae no ataca a las frutas fuera del género *Olea* y, como tal, solo puede representar una amenaza para la producción de aceitunas. Como la mayoría de los países productores de aceitunas ya están infestados por esta especie, no representa una amenaza de cuarentena significativa, aunque hay una posibilidad muy remota de que pueda desarrollarse en algunas otras frutas relacionadas (la familia Oleaceae está muy extendida y algunos otros géneros), como lo demuestra el estudio de frutos infestados por *B. oleae* en California, EE. UU., de Athar (2005) donde observó que las aceitunas eran el huésped preferido, pero los árboles de las familias Rosaceae, Rutaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Lytraceae y Malpighiaceae también estaban infestados. Los hospedantes fueron principalmente árboles frutales como; pimentero brasileño (*Schinus terebinthifolia*), algarrobo (*Ceratonia siliqua*), mirto (*Lagerstroemia indica*) y ciruela ornamental (*Prunus domestica*).

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 66 A) La mosca de la aceituna es una de las especies más pequeñas del género. La hembra adulta mide aproximadamente 5 mm de longitud y con las alas extendidas aproximadamente 10 mm. Las alas son mayormente transparentes o hialinas con una mancha oscura de color marrón negro en la punta de cada ala. Abdomen de la mosca adulta generalmente de color marrón oscuro a negro, con marcas amarillo-marrones y pelos cortos y plateados (Weems 1966). El tórax es negro, con una superficie plateada dorsal pubescente generalmente con tres estrechas líneas negras paralelas. La funda del ovipositor es negra, con el ovipositor de color rojizo.

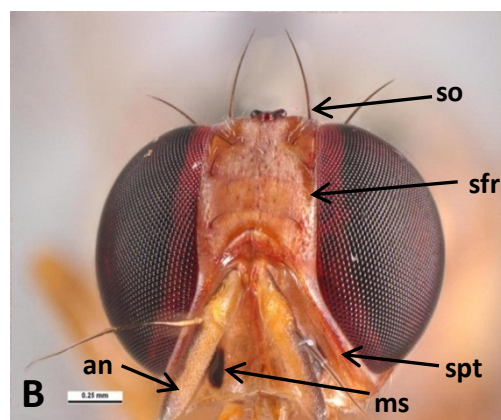
Cabeza.- (Fig. 66 B) Antena considerablemente más larga que la cara. Pedicelo más largo que el flagelo, no más largo que la sutura ptilinal. El tercer segmento antenal (flagelo) muy largo. Cara con una mancha oscura en cada surco antenal que puede ser redonda o alargada y pequeña. Frente con 2-3 pares de setas frontales; 1 par de setas orbitales. Setas ocelares ausentes o diminutas. Setas verticales internas y externas. Proboscide corta.

Tórax.- (Fig. 66 C) Escudo predominantemente de color naranja-marrón a casi negro, con una fina pubescencia plateada usualmente con tres estrechas líneas negras paralelas. Lóbulo postpronotal (= humeral) totalmente pálido (amarillo o

naranja) y sin setas, área arriba y debajo de la base de las alas son amarillentas, bandas (rayas) postsuturales laterales y medial ausentes. Escudo sin setas acrosticales pre-escutelares y sin setas supra-alares anteriores. Escutelo amarillo, excepto por la banda basal angosta y no tiene setas basales. Subescutelo uniformemente marrón, o uniformemente negro. Mediotergito uniformemente marrón, o uniformemente negro, o amarillenta a naranja-marrón medialmente, con distintas manchas oscuras lateralmente. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado.

Alas.- (Fig. 67 A) Tienen una longitud aproximada de 4.3-5.2 mm. Patrón alar en su mayor parte hialina sin una banda costal completa de color oscuro excepto por una pequeña mancha oscura en el ápice de la vena R4+5 y algunas veces ligeramente oscura la celda sc .

Abdomen.- (Figs. 66 D, 67 B) Ovalado de lados paralelos. Abdomen en vista lateral arqueado, como una cúpula, bastante rígido Color predominante naranja-marrón a negro cubierto con una fina pubescencia gris dispersa. Terguitos no fusionados. Abdomen no peciolado (como avispa). Terguitos 2- 4 oscuros lateralmente, sin franja longitudinal medial en T4. Los segmentos basales están marcados con pálido bandas transversales y una barra paralela irregular o mancha de marrón rojizo ocupando el centro de los segmentos apicales. Femures negruscos. El segmento terminal es de color amarillo rojizo. La funda del ovipositor (oviscapto) en hembras es negro, mas corto que el preabdomen. Escamas dorsobasales de membrana eversible casi tan grandes como otras escamas. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana; fusionado a la parte principal de aculeus, no aserrado. En el macho en el terguito 3 presenta el pecten (peine setal, en forma de pestañas) en cada lado. Epandrium en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que epandrium; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que el epandrio. Lóbulo posterior de surstylus corto o ausente. Distifalo presente; sin lóbulo membranoso basolateral.



Modificado de: Pest and Diseases
Image Library, Bugwood.org

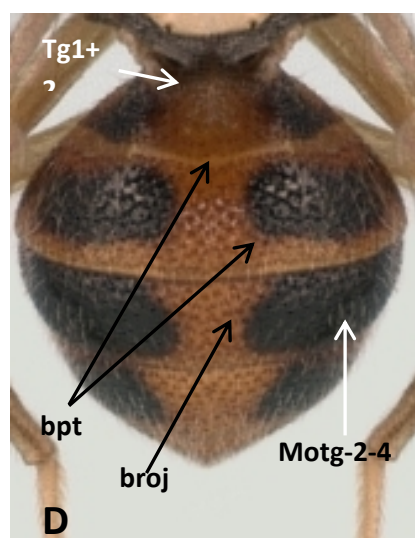
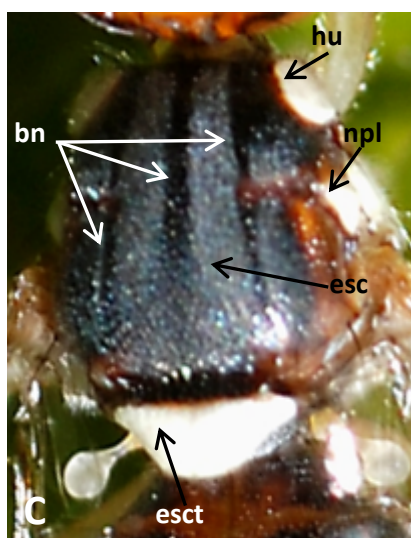


Figura 66. Características taxonómicas de *Bactrocera oleae*: A) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: <https://sedq.es/en/insecto/mosca-del-olivo/>. B) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, msa= manchas en surcos antenales, sfr= setas frontales, sor= setas orbitales; sptl= surco ptilinal. <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5459446>. (Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org.). C) Tórax vista dorsal, bnp= bandas negras paralelas; esc= escudo, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulo pospronotales); npl= notopleuron. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar. D) Abdomen vista dorsal, bpt= bandas palidas transversales, broj= banda rojiza, motg2-4= mancha oscuras en terguitos 2,3 y 4, Tg 1+2 = terguito 1+2. Fuente: Fotografía de Natasha Wright , Departamento de Agricultura y Servicios al Consumidor de Florida.

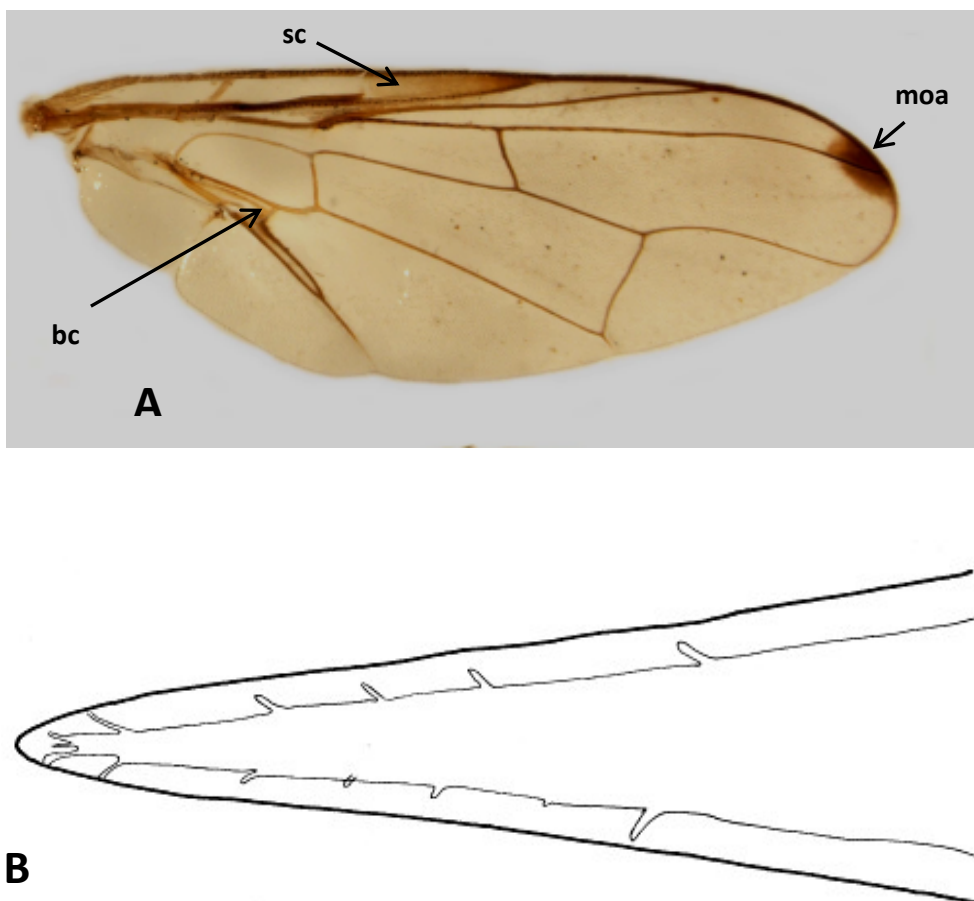


Figura 67. Características taxonómicas de *Bactrocera oleae*: A) Ala derecha, bcu = celda basal cubital, moap = mancha oscura apical; B) Aculeus, Detalle de punta del aculeus (puntiagudo). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

7.9 *Bactrocera tryoni* (Froggatt)

Conocida en español también como la mosca de la fruta de Queensland, se encuentra en zonas que van desde climas templados hasta tropicales. En Australia es una plaga muy importante con la que tienen que lidiar los productores de frutas de hueso y en ocasiones ha sido muy destructiva también en los cítricos. *B. tryoni* puede llegar a ser tan destructiva como *B. dorsalis* y puede llegar a encontrarse en los países donde se registra esta última.

B. tryoni se encuentra en la mitad este de Queensland, el este de Nueva Gales del Sur y el extremo este de Victoria. En 1989 se estableció en el área de Perth en Australia Occidental y fue declarada erradicada en 1991. También ha habido brotes en Australia del Sur y aunque se toman medidas para erradicarlo, los inviernos fríos también pueden explicar su falta de establecimiento. Existe un informe preliminar de una población aislada de *B. tryoni* detectada en un área residencial urbana del centro de Auckland, Nueva Zelanda (IPPC, 2015).

Algunos machos fueron atrapados en Papúa Nueva Guinea, pero es poco probable que se establezca allí (Drew, 1989). También se ha capturado ocasionalmente en la Polinesia Francesa (Islas Australes y de la Sociedad) y Nueva Caledonia y en dos ocasiones en la Isla de Pascua, pero posteriormente el brote fue erradicado (Bateman, 1982).

B. tryoni es la plaga de insectos más grave en los cultivos de frutas y hortalizas en Australia e infesta la mayoría de cultivos frutales comerciales, entre ellos la piña. La mayoría de los datos proporcionados de plantas hospedantes provienen del catálogo de hospedantes de Hancock et al. (2000), muchos de los cuales se derivan de datos recogidos en una encuesta importante en el área de Cairns. Esa lista revisada registró *B. tryoni* en 49 familias de plantas, representadas por 234 especies. Por todo lo anterior y por su extraordinaria elasticidad biológica tiene el potencial de extenderse a muchos lugares del mundo y el área del Caribe y Latinoamérica no es la excepción por lo que diferentes agencias fitosanitaria lo consideran de importancia cuarentenaria.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 68 A-B) En general el cuerpo es predominantemente anaranjado a marrón. La hembra adulta mide aproximadamente 6 mm de largo, con una extensión de alas de 10 a 12 mm. Las alas son parcialmente transparentes con bandas marrón. En el tórax, escudo color rojo marrón, con húmeros (hombros, lóbulos postpronotales) también son de color amarillo pálido lo mismo que el escutelo. El abdomen se contrae en la base, se ensancha en el medio y se redondea ampliamente en la punta.

Cabeza.- (Fig. 69 B) Con dos pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares ausentes o diminutas, como setulas. Setas postocelares presentes lo mismo que las verticales internas y externas. También presente la seta genal. Manchas negras faciales en los surcos antenales (forma de pera que no llega al epistoma). Ojo redondo, más alto que largo o ligeramente más alto. Antena considerablemente más larga que la cara. Escapo y pedicelo relativamente cortos, arista más largo que el flagelo y este

considerablemente más largo que ancho y punta redondeada y casi tan largo como la cara. Probóscide corta y capitada.

Torax.- (Fig. 68 C) Cerdas presentes; escapular interna y externa de color marrón oscuro claramente visibles en contraste con el resto del cuerpo, postsutural supra-alar, acrósticas, intra-alares (bien desarrollada, similar a la cerda postalar), acrosticas, escutelares (únicamente el par apical), anepisternales. Cerdas ausentes; postpronotal, dorsocentral presutural, presutural supra-alar, dorsocentral postsutural, intrapost-alares, katepisternal.

Escutelo densamente setuloso. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo naranja-marrón, o rojo-marrón, o con marcas negruscas. Sin una gran franja medial. Lóbulo postpronotal totalmente pálido, blanquecino o amarillento; del mismo color que las bandas postesurales laterales.; mitad posterior de notopleuron pálido blanquecino o amarillento. Franjas postsuturales laterales de color blanquecino a amarillento que se extienden hasta antes de las serdas intraalares. Subescutelo amarillento a naranja-marrón medialmente, con manchas oscuras lateralmente. Mediotergito amarillento a naranja-marrón medialmente, con manchas oscuras lateralmente. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo amarillento pálido con excepción de una línea basal oscura angosta.

Alas.- (Fig. 69 A) Celda bc ausentes de micotrichia o únicamente presente en el área apical. Celda c con micotrichia en toda la celda, ambas celdas coloreadas marrón tenue. Patrón alar parcialmente hialina, con bandas marrones reducidas. Estas bandas son: la costal, que es completa desde la base del ala hasta más allá de la R4+5. Y el vértice de esta no está expandida (mancha circular), esta banda puede o no extenderse por debajo de la R2+3 (usualmente no lo rebasa). La otra banda presente es la cubital (también llamada anal por algunos autores) la cual es ancha y tiene un ligero color amarillo-café que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala. Esquina posterodistal de la celda dm aproximadamente en ángulo recto. Extensión posteroapical de la celda bcu presente, vena CuA2 abruptamente doblada; más largo que la vena A1 + CuA2; con márgenes paralelos.

Abdomen.- (Fig. 68 D) Es ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. En vista lateral tiene forma arqueada. Setulas abdominales acuminadas y pálidas. Los tergitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Tergitos abdominales sin banda oscura medial de color marrón con marca amarilla medial en forma de T. Con áreas oscuras ampliamente contiguas en los márgenes laterales de T3-T5, o sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 en el macho. Funda del ovipositor es recto más corto que el preabdomen. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana; fusionado a la parte principal de aculeus, no movable; no aserrado. En el macho Epandrium en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que epandrio. Lóbulo posterior de surstilo corto o ausente.

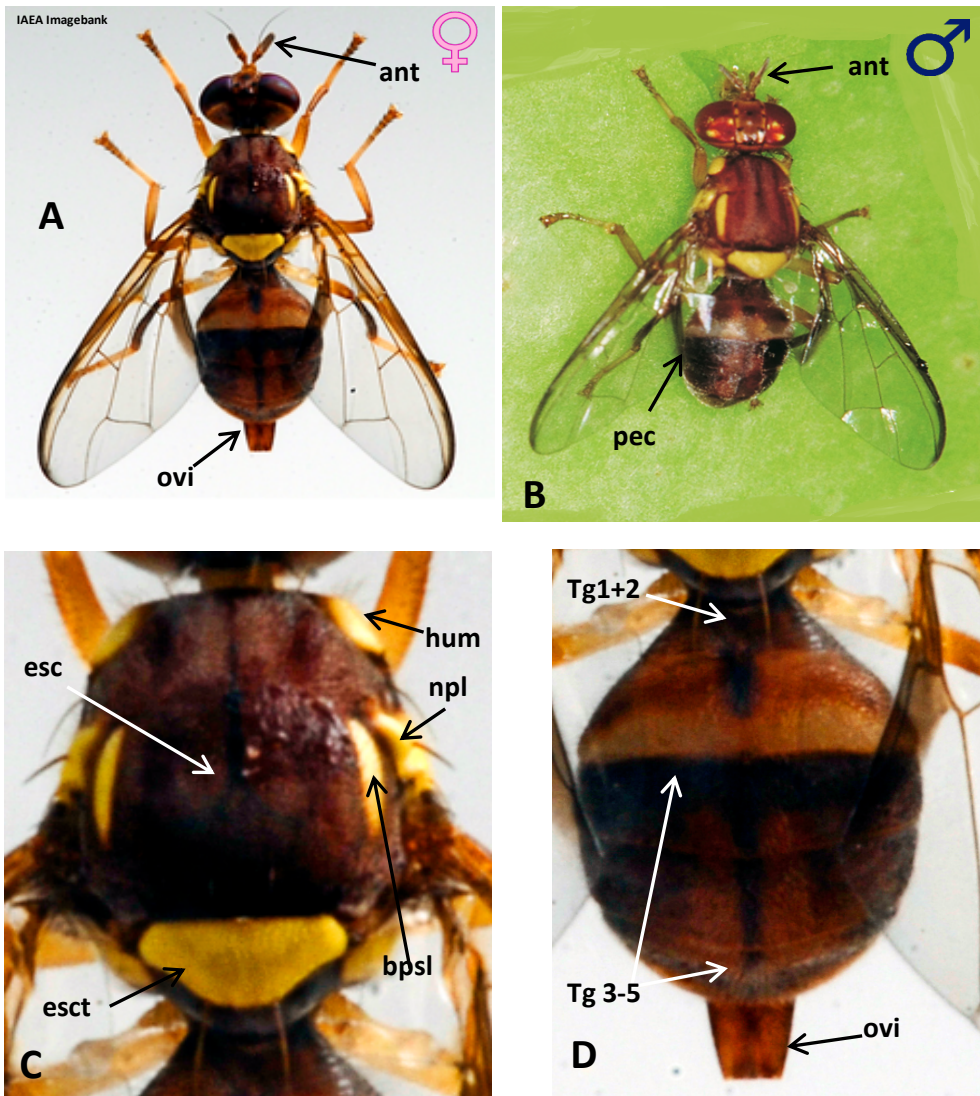


Figura 68. Características taxonómicas de *Bactrocera tryoni*: A) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovi=oviscapto; B) Vista de macho con características generales, ant= antena, pec= pecten (en terguito 3). Fuente: <https://www.agric.wa.gov.au/plant-biosecurity/queensland-fruit-fly>. (©2019 DAFWA). C) Tórax vista dorsal, bpsl= banda postsutural lateral, esc= escudo, escct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), npl= notopleuron; D) Abdomen vista dorsal, ovi= oviscapto (funda de ovipositor), Tg 1+2= terguito 1+2, Tg 3-5= Terguitos 3 a 5. Fuente Figs. A, C y D: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/6776821054. Copyright: IAEA Imagebank. Photo Credit: Viwat Wornoyaporn / IAEA.

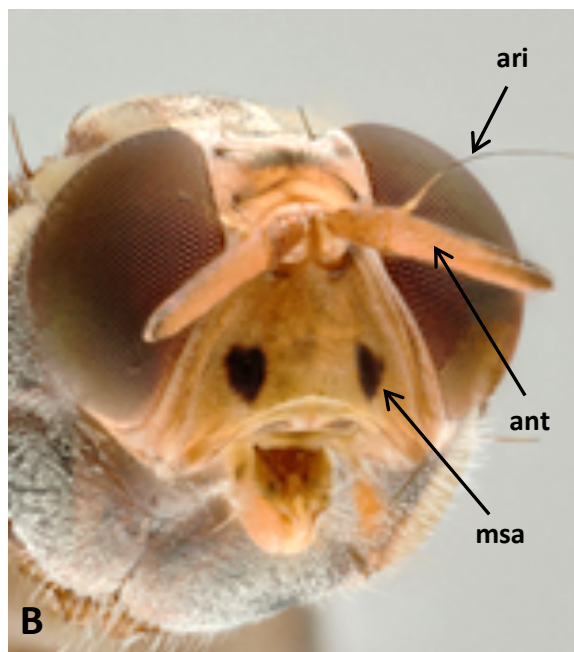
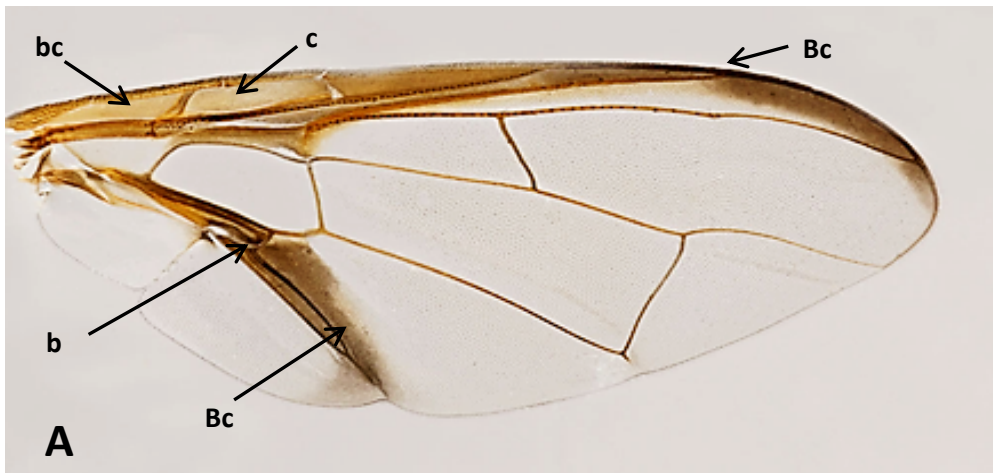


Figura 69. Características taxonómicas de *Bactrocera tryoni*: A) Ala derecha: bc= celda costal basal, Bco= banda costal, Bcu= Banda cubital (banda anal), bcu= celda basal cubital, c= celda costal; B) Vista frontal de la cabeza, ant= antena, ari= arista, msa= manchas en surcos antenales. Fuente: Plant Health Australia (2018). The Australian Handbook for the identification of Fruit Flies. Version 3.0. Plant Health Australia. Canberra, ACT.

7.10 *Bactrocera zonata* (Saunders)

Bactrocera zonata también conocida como la mosca de la fruta del durazno, es altamente polífaga, es decir, ataca a una amplia gama de plantas que pertenecen a muchas familias diferentes. Sus hospedantes incluyen una larga lista, pero los principales son, desde luego el durazno (*Prunus persica*), guayaba (*Psidium guajava*) y mango (*Mangifera indica*). Esta mosca, es originaria del sur y sureste de Asia. *B. zonata* ha sido registrada en la mayoría de los estados de la India. Se espera que esté ampliamente distribuido en India y Pakistán. Actualmente se encuentra en más de 20 países. Ocurre en dos regiones de África. Se informa de algunas de las islas en el Océano Índico (Mauricio y Reunión) y también se encuentra en el norte de África (Egipto y Libia). *B. zonata* está presente en varios países de la Península Arábiga, incluidos Omán, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Yemen. Recientemente se ha informado de la región de Gezira en Sudán, lo que sugiere una propagación hacia el sur y un riesgo potencial de invasión para la región subsahariana (Meyer et al., 2007). El riesgo potencial de su introducción a nuevas áreas se ve facilitado por el aumento del turismo y el comercio internacional, que sumado a su alto poder de adaptabilidad, hacen que pueda propagarse fácilmente ya que es una especie polífaga que tiene un alto potencial reproductivo (hasta 564 huevos en la vida), alto potencial biótico (varias generaciones de progenie en un año) y una rápida capacidad de dispersión. Por todo lo anterior diferentes agencias de protección de plantas en el mundo ubican a esta especie como de gran importancia y recomiendan su estricta regulación como plaga cuarentenaria para los países libres de esta plaga incluyendo desde luego a América Latina y al Caribe.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 70 A-B) Es aproximadamente del tamaño de una mosca domestica (tamaño medio), en general el cuerpo es predominantemente marrón rojizo. Las alas son parcialmente transparentes con delgadas bandas marrón claro. En el tórax, escudo color rojo marrón, -que lo hace diferente a *B. correcta* que aunque tienen alas muy similares el tórax en esta última es notablemente más oscuro-, con húmeros (hombros, lóbulos postpronotales) son de color amarillo pálido lo mismo que el escutelo y con bandas laterales en el tórax del mismo color.

Cabeza.- (Fig. 70 B) Con dos pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales posteriores son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares ausentes o diminutas, como setulas. Setas postocelares ausentes. Con cerdas verticales internas y externas. También presente la seta genal. Cabeza más larga que ancha. Con manchas oscuras en los surcos antenales (pequeños y redondos). Ojo redondo, más o menos lo mismo de largo que ancho. Antena considerablemente más larga que la cara. Escapo y pedicelo relativamente cortos, arista más largo que el flagelo y este considerablemente más largo que ancho y punta redondeada y casi tan largo como la cara. Probóscide corta y capitada.

Torax.- (Fig. 70 C) Cerdas presentes; escapular externa de color oscuro claramente visibles en contraste con el resto del cuerpo, postsutural supra-alar, acrósticas, intra-alares (bien desarrollada, similar a la cerda postalar), acrosticas, escutelares (únicamente el par apical), anepisternales (una). Cerdas ausentes;

escapular interna (o difícil de apreciar), postpronotal, dorsocentral presutural, presutural supra-alar, dorsocentral postsutural, intrapost-alares, katepisternales. Escutelo densamente setuloso. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo naranja-marrón, o marrón-rojizo. Sin una gran franja medial. Lóbulo postpronotal totalmente pálido, blanquecino o amarillento del mismo color que las bandas postsuturales laterales, mitad posterior de notopleuron pálido blanquecino o amarillento. Franjas postsuturales laterales de color blanquecino a amarillento que se extienden hasta o más allá de las cerdas intraalares. Escudo sin franja dorso-central negruzca. Medioterguito uniformemente marrón, o marillento a naranja-marrón medialmente, con manchas oscuras lateralmente. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo amarillento pálido, sin puntos o marcas oscuras aislados, con excepción de una línea basal oscura angosta

Alas.- (Fig. 71 A) Alas parcialmente hialinas. Celda bc microtrichia ausente. Celda c microtrichia ausente, o presente en el área apical. Patrón de ala principalmente amarillento, o principalmente marrón débil. Rayas longitudinales oscuras a través de celdas basales ausentes. Con bandas muy reducidas, de color amarillo-marrón muy débil. Estas bandas son: la costal, que es discontinua ya que corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), y que termina en el ápice de la vena R₂₊₃ y más adelante desaparece (o en ocasiones se torna extremadamente estrecha) hasta finalmente expandirse en una mancha ovalada en el vértice del ala donde termina la vena R₄₊₅ quedando la mitad de esta mancha en el ápice inferior de la celda R₃ y la otra mitad en el ápice superior de la celda R₅. Banda anal (cubital) ausente, (si ocasionalmente se presenta es sumamente delgada, débil y no llega al margen del ala). Esquina posterodistal de la celda dm aproximadamente en forma de ángulo recto. Extensión posteroapical de la celda bcu presente, vena CuA₂ abruptamente doblada; más largo que la vena A₁+CuA₂; con márgenes paralelos.

Abdomen.- (Fig. 71 B-C) Es ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. En vista lateral tiene forma arqueada. Primer terguito abdominal más ancho en el ápice que en la base. Sexto terguito en la hembra normalmente oculto; más corto que el quinto. Setulas abdominales acuminadas y pálidas. Los terguitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terguitos abdominales con franja oscura medial en T₃-T₅, o con franja oscura medial únicamente en T₅, sin formar una marca marilla-marron en forma de T. con áreas oscuras separadas en los márgenes laterales de T₃-T₅, (ó solo T₃) o sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T₃-T₅; sin bandas transversales de color marrón oscuro. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 en el macho.

Funda del ovipositor más corto que el preabdomen. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana; fusionado a la parte principal de aculeus, no movable; no aserrado. En el macho Epandrium en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que el epandrio; vista lateral con surstilo exterior claramente más estrecho que epandrio. Lóbulo posterior de surstilo corto o ausente.

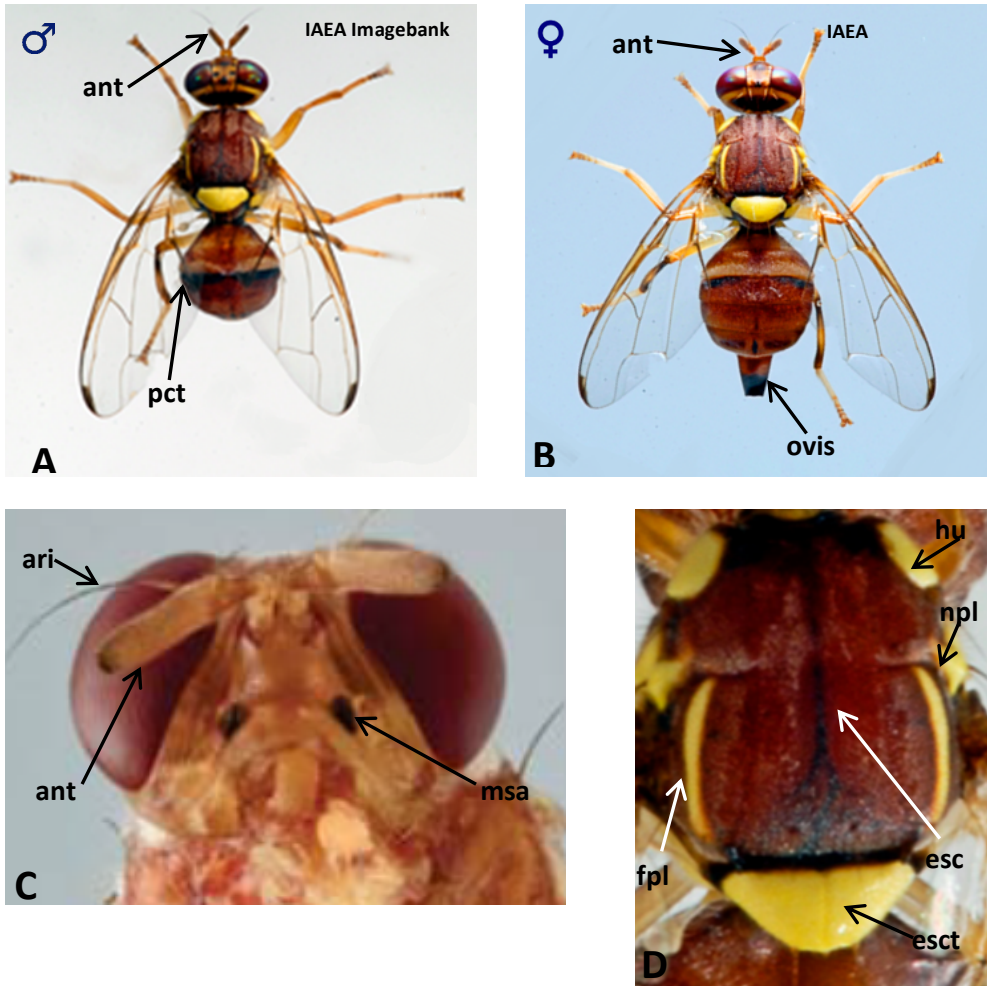


Figura 70. Características taxonómicas de *Bactrocera zonata*; A) Vista de macho con características generales; ant = antena, pct = pecten. Fuente: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/6922931495/in/photostream/. Copyright: IAEA Imagebank. Photo Credit: Viwat Wornoyaporn / IAEA. B) Vista de hembra con características generales; ant = antena, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/6922932505/in/photostream/. Copyright: IAEA Imagebank. Photo Credit: Viwat Wornoyaporn / IAEA. C) Vista frontal de la cabeza; ant = antena, msa = manchas en surcos antenales (pequeños y redondos). <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-zonata/>. D) Tórax vista dorsal; esc= escudo, esct = escutelo, fpl = franjas postsuturales laterales, hum = humeros (lóbulos pospronotales); npl= notopleuron. Fuente: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/6922932505/in/photostream/. Copyright: IAEA Imagebank. Photo Credit: Viwat Wornoyaporn / IAEA.

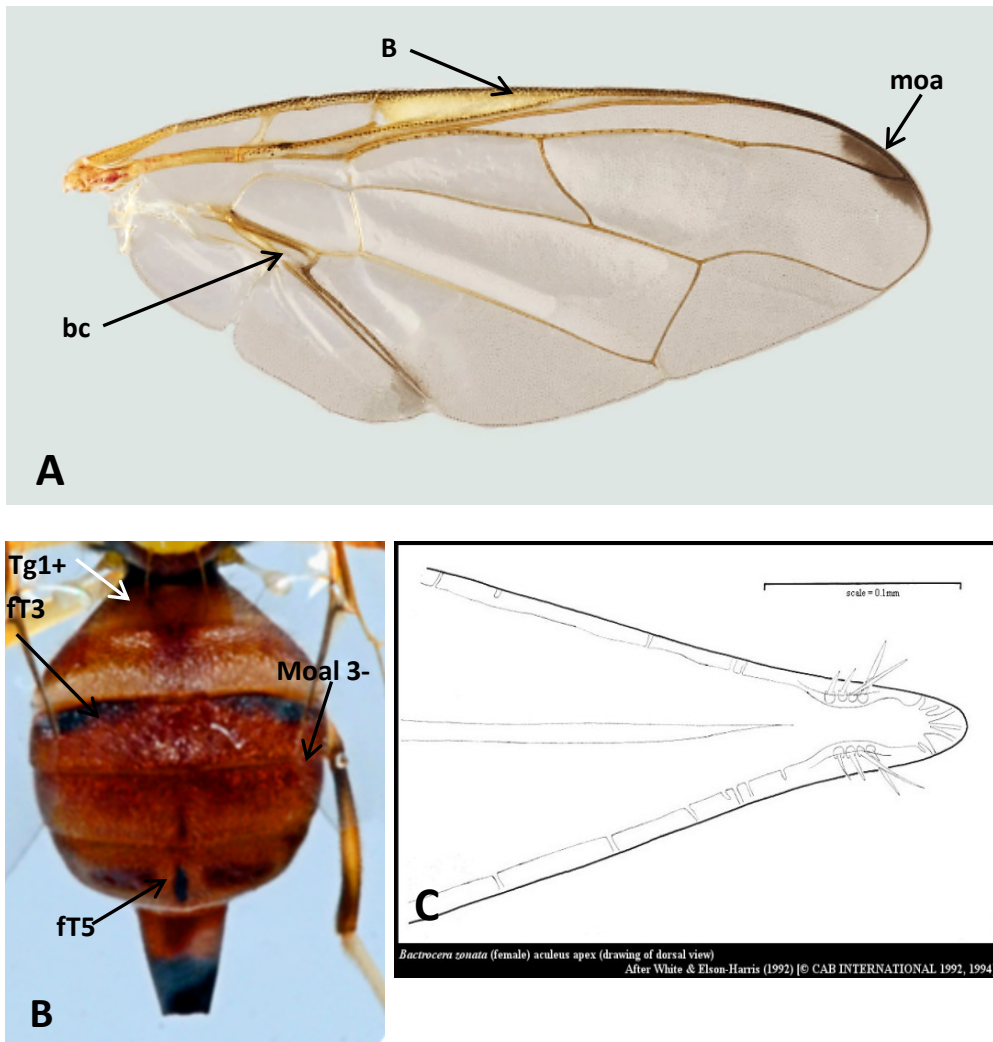


Figura 71.- Características taxonómicas de *Bactrocera zonata*; A) Ala derecha; bcu = celda basal cubital, Bc= Bandacostal, moap = mancha oscura apical. Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/bactrocera-zonata/>. B).- Abdomen vista dorsal; ft3= franjas laterales en terguito3, ft5= Franjas en terguito 5, Moal 3-5= mancha oscuras anterolaterales, en terguitos 3-5, Tg 1+2 = terguito 1+2. Fuente: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/6922932505/in/photostream/. Copyright: IAEA Imagebank. Photo Credit: Viwat Wornoyayporn / IAEA. C) Aculeus; Detalle de punta del aculeus (puntiagudo). Fuente: <https://www.africamuseum.be/fruitfly/images/zonaacul.jpg>.

8. Clave simplificada para especies del género *Bactrocera* que pudieran ser de importancia económica y cuarentenaria para América Latina y el Caribe (incluyendo una especie del género *Dacus*)

1. Abdomen oval o alargado, sin terguitos fusionados en una sola placa2..... **(Genero *Bactrocera*)**
- 1' Abdomen peciolado y alargado, con todos los terguitos fusionados en una sola placa. Escudo preponderantemente color naranja-marrón. Sin franja o rayas laterales y medial. La banda costal se extiende desde la celda sc hasta más allá de la vena R4+5 y se expande apicalmente la tonalidad de esta banda es de color oscuro, y no se extiende por debajo de la vena R2+3. La bcu cubierta por la banda anal color café oscuro que llega hasta el margen alar posterior (llamada por algunos autores como banda cubital) **(Género *Dacus*)**.....
***Dacus (Didacus) ciliatus* Loew**
- 2 Escudo sin franjas amarillas laterales postsuturales, sin franja amarilla medial postsutural. Escudo de color marrón-oscuro a negro. Con tres estrechas franjas más oscuras y paralelas. Sin una banda costal completa de color oscuro excepto por una pequeña mancha oscura en el ápice de la vena R4+5 y algunas veces ligeramente oscura la celda sc. Moscas pequeñas, usualmente con el medioterguito uniformemente marrón, o uniformemente negro ***Bactrocera oleae* (Rossi)**
- 2' Escudo con franjas amarillas laterales postsuturales únicamente (2 franjas) o además con franja amarilla postsutural medial (3 franjas). Alas con banda costal completa o banda costal incompleta y en algunas especies con mancha apical redondeada. Franja anal presente o ausente. Puede presentar o no marca transversal negruzca sobre la vena cruzada dm-cu. 3
- 3 Escudo con franjas amarillas laterales postsuturales y franja amarilla postsutural medial (3 franjas). Alas con banda costal completa con mancha apical redondeada. Franja anal presente. Escudo en su mayoría de color rojo-marrón. Moscas de tamaño mediano a grande 4
- 3' Escudo con franjas amarillas laterales postsuturales (2 franjas), franja amarilla postsutural medial ausente. Alas con banda costal completa o con banda costal incompleta. Franja anal presente o muy con tinte muy debil. Escudo en su mayoría de color rojo-marrón o escudo en su mayoría marrón-oscuro casi negro. Moscas de tamaño mediano a grande 5
- 4 Escudo con franjas amarillas laterales postsuturales y franja amarilla postsutural medial (3 franjas). Alas con banda costal de color oscuro completa con mancha apical redondeada sobre el ápice de la vena R4+5. Franja anal presente. Escudo en su mayoría de color rojo-marrón. Con marca negruzca sobre la vena cruzada dm-cu. En ocasiones con marca negruzca muy delgada sobre vena rm. En abdomen franja transversal oscura en terguito 3 y franja longitudinal medial

- en terguitos 3 a 5, que forman una T. Moscas de tamaño mediano a grande ***Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)**
- 4' Escudo con franjas amarillas laterales postsuturales y franja amarilla postsutural medial (3 franjas). Celda bc con microtichia solo en el área apical y en la celda c la microtichia lo cubre completamente y ambas oscuro-claro. Banda costal completa y uniformemente ancha desde la base del ala hasta más allá de la vena R4 + 5. Esta banda no se extiende por debajo de R4 + 5, pero más oscuro en el ápice que da la apariencia de una mancha apical un poco redondeada. Franja anal presente llegando débilmente casi al margen del ala. Escudo en su mayoría de color rojo-marrón. Sin marca negruzca sobre la vena cruzada dm-cu. Abdomen peciolado abdomen franja transversal oscura en terguito 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T..... ***Bactrocera minax* (Enderlein)**
- 5 Alas con banda costal incompleta muy delgadas de color amarillo-marrón débil y en ocasiones reducida a una pequeña mancha oval en la parte apical del ala (punta de la vena R4+5). Celdas bc (costalbasal) y c (costal) ausentes de microtichia (no entintadas). Banda anal (cubital) ausente, o si ocasionalmente se presenta es sumamente delgada, débil y no llega al margen del ala. Escudo oscuro (casi negro) o mayormente marrón-rojizo. Abdomen ovalado o de lados paralelos. Franja transversal oscura en terguito 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T (en ocasiones difuso). 6
- 5' Alas con banda costal completa de color amarillo-marrón que puede tener o no un área expandida en la parte apical del ala (punta de la vena R4+5). Celdas bc (costal basal) y c (costal) con o sin microtichia (entintadas). Banda anal presente delgada o ancha que puede o no llegar al margen posterior del ala. Escudo oscuro (casi negro) o mayormente marrón-rojizo. Abdomen ovalado o de lados paralelos. Franja transversal oscura en terguito 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T (en ocasiones difuso). 7
- 6 Alas con banda costal incompleta, corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), termina en el ápice de la vena R2+3 y más adelante desaparece (o estrecha) al final se expande en una mancha ovalada en el vértice del ala al final de la vena R 4+5. Celdas bc (costal basal) y c (costal) sin microtichia o solo en el área apical de estas (no entintadas). Banda anal (cubital) presente, que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala. Manchas negras faciales en los surcos antenales que se unen para formar una banda transversal negra, aunque en ocasiones se pueden encontrar separada en la parte media de la unión. Escudo oscuro (casi negro) con áreas marrón-rojizo o negro. Abdomen ovalado o de lados paralelos. Franja transversal oscura en terguito 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T..... ***Bactrocera correcta* (Bezzi)**
- 6' Alas con banda costal incompleta, corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), termina en el ápice de la vena R2+3 y más adelante desaparece (o se estrecha) al final se expande en una mancha ovalada en el vértice del ala al final de la vena R 4+5. Celdas bc (costal basal) y c (costal) sin

- microtichia o solo en el área apical de estas (no entintadas). Banda anal (cubital) ausente, (si se presenta es delgada, débil y no llega al margen del ala). Escudo marrón-rojizo. Abdomen con franja oscura medial en T3-T5, o con franja oscura medial únicamente en T5, sin formar una marca marilla-marron en forma de T demanera definida, con áreas oscuras separadas en los márgenes laterales de T3-T5, (ó solo T3) o sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5; sin bandas transversales de color marrón oscuro.....
- ***Bactrocera zonata (Saunders)***
- 7 Alas con banda costal completa de color amarillo-marrón que puede tener o no un área expandida en la parte apical del ala (punta dela vena R4+5). Celdas bc (costal basal) y c sin microtichia (no coloreadas). Banda anal presente delgada que generalmente llega al margen posterior del ala. Escudo oscuro (casi negro) o marrón-rojizo. Abdomen ovalado o de lados paralelos. Franja transversal oscura en terguitos 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T, o sin formar una T, o abdomen con terguitos en su mayoría naranja-marrón. 8
- 7' Alas con banda costal completa de color amarillo-marrón que se extiende desde la base del ala hasta más allá de la R4+5. Y el vértice de esta no está expandida (mancha circular), esta banda puede o no extenderse por debajo de la R2+3. Celda c con microtichia en toda la celda, ambas celdas coloreadas marrón tenue. Banda anal presente, que es muy ancha y tiene un ligero color amarillo-café que llena la celda basal cubital (bcu) y recorre la estrecha extensión posteroapical de la celda llegando casi al margen posterior del ala. Escudo marrón-rojizo. Terguitos abdominales sin banda oscura medial de color marrón con marca amarilla medial en forma de T. Con áreas oscuras ampliamente contiguas en los márgenes laterales de T3-T5, o sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5. ***Bactrocera tryoni (Froggatt)***
- 8 Alas con banda costal completa de color amarillo-marrón con un área expandida en la parte apical del ala (punta dela vena R4+5). Celda bc ausente de microtichia. Celda c con microtichia únicamente en el área apical ambas celdas no coloreadas. Banda anal presente delgada que generalmente llega al margen posterior del ala. Escudo usualmente negro. Franja transversal oscura en terguitos 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T, o abdomen con terguitos en su mayoría naranja-marrón. 9
- 8' Alas con banda costal completa de color amarillo-marrón sin un área expandida en la parte apical del ala (punta de la vena R4+5). Celda bc ausente de microtichia (o solo en área apical). Celda c con microtichia únicamente en el área apical. Banda anal presente delgada o muy ancha que generalmente llega al margen posterior del ala. Escudo negruzco a marrón-rojizo. Franja transversal oscura en terguitos 3 y franja longitudinal medial en terguitos 3 a 5, que forman una T, o sin formar claramente una T..... 10
- 9 Alas con banda costal completa de color oscuro que corre a lo largo del margen costal pigmentando el apice de las celdas r1 y r2+3 (empalmándose ligeramente con la vena R2+3) el extremo apical de esta franja se expande ligeramente

- formando una mancha oscura sobre el ápice de la vena R4+5). Celda bc ausente de microtichia. Celda c con microtichia únicamente en el área apical ambas celdas no coloreadas. Banda anal presente delgada color café oscuro que generalmente llega al margen posterior del ala. .- Escudo usualmente oscuro, o con tonalidades desde marrón pálido a casi negro pasando por rojizo. Abdomen color naranja-marrón. Con franja transversal en terguito 3 oscura que se expanden en los lados, y que se une con una banda longitudinal que corre medialmente a lo largo de los terguitos 3 y 5, formando una T, que puede ser de diferentes grosores. Terguito 4 con manchas oscuras y amplias en las esquinas anterolaterales en forma de rectángulo. Ángulos anterolaterales de terguito 5 oscuros. ***Bactrocera carambolae* (Coquillett)**
- 9' Alas con banda costal completa de color oscuro que corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), hasta más allá de R4+5 y el vértice está expandida en forma de mancha redondeada alrededor del final de R4+5, y no se extiende hasta la vena M. Celda bc ausente de microtichia. Celda c con microtichia únicamente en el área apical ambas celdas no coloreadas. Banda anal presente delgada color amarillo-marrón que generalmente llega casi al margen posterior del ala. Escudo usualmente negro. Franjas postsuturales laterales de color blanquecino a amarillento que se extienden hasta o más allá de las cerdas intraalares. Abdomen color naranja-marrón a casi negruzco. Terguitos abdominales naranja-marrón con franja oscura medial en T3-T5 y una línea transversal oscura en T3, o solo con franja oscura medial, generalmente en T3-T5. También se pueden encontrar variabilidad como; sin franja oscura medial; en forma de T; sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5 En las hembras punta del aculeus trilobulado. ***Bactrocera latifrons* (Hendel)**
- 10 Alas con banda costal completa de color amarillo-marrón que corre desde el extremo de la vena Sc a lo largo del margen anterior sin sobrepasar la vena R 2+3 pero al finalizar ésta se ensancha levemente hasta concluir poco más delante de la terminación de la vena R4+5 sin formar una mancha ovoide en el ápice de la vena R4+5. Celda bc y c incolores. Banda anal presente, delgada color café oscuro débil que llena la celda bcu y recorre la extensión posteroapical de esta llegando casi al margen posterior del ala. Escudo usualmente negruzco-oscuro, pueden encontrarse tonalidades desde marrón pálido a casi negro pasando por rojizo de diferente forma y tamaño (gran variabilidad). Bandas postsuturales laterales llegan hasta el nivel de las setas intraalares. Abdomen predominante naranja-marrón, a veces más oscuro. Con un franja transversal a través del terguito 3 de color oscuro a veces más anchas en algunas moscas, que se une con una banda longitudinal de similar color que corre medialmente a lo largo de los terguitos 3 y 5, formando una letra T (usualmente bien definida), aunque esta última banda en ocasiones es bastante difusa y de diferentes grosores. Terguito 4 con manchas oscuras y amplias en las esquinas anterolaterales. ***Bactrocera dorsalis* (Hendel)**
- 10' Alas con banda costal completa de color marrón-negruzco que corre en la parte marginal anterior del ala y cubre la celda subcostal (sc), hasta más allá de R4+5 y el vértice no está expandida en forma de mancha redondeada. Celdas bc y c

ausentes de micotrichia o únicamente presente en el área apical de estas y ambas incoloras. Banda anal presente, delgada pero no tanto como *B. dorsalis* color café oscuro débil que llena la celda bcu y recorre la extensión posteroapical de esta llegando casi al margen posterior del ala. Escudo negro con áreas de naranja a rojo marrón, a casi negro opaco usualmente. franjas postsuturales laterales de color amarillento que se extienden hasta o más allá de las setas intraalares y que terminan de forma más delgada que en su inicio anterior. Los terguitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terguitos abdominales con franja oscura medial en T3-T5 y una línea transversal oscura en T3 oscura formando una T; sin embargo la franja oscura medial longitudinal se puede limitar únicamente a T-5, o faltar toda la franja longitudinal. Áreas oscuras separadas en los márgenes anterolaterales de T3-T5, o sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5. Incluso terguitos T3-T5 pueden llegar a ser uniformemente naranja-marrón. Esta amplia variabilidad es en la práctica difícil de interpretar y debe tomarse en cuenta en el diagnóstico. ***Bactrocera musae* (Tryon)**

9. Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género *Ceratitis* MacLeay que pudieran ser de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

9.1 *Ceratitis capitata* (Wiedeman)

También conocida comúnmente como la mosca del Mediterráneo y también como Moscamed, está en la actualidad catalogada como una de las especies de la familia Tephritidae más polífagas, existen numerosos registros donde se han reportado más de 350 hospedantes reales y potenciales, dado que estas listas se han empleado diversos criterios para su elaboración como, reportes previos, capturas en trampas, infestación de frutos en campo o en laboratorios algunos de estos hospedante deberán ser confirmados; con todo y lo anterior el aproximado de hospedantes reales sigue siendo considerable sobre todo si se toma en cuenta la gran cantidad de cultivos comerciales que se encuentran en dicha lista. A lo anterior hay que agregar que esta especie es altamente invasiva con una alta capacidad de dispersión y adaptación a diferentes hábitats en un rango de temperaturas considerablemente amplio.

Lo anterior ha permitido su establecimiento con éxito en muchos ambientes tropicales y subtropicales del mundo, con el consecuente impacto económico, afectando la producción de importantes cultivos comerciales, aumentando los costos de control y el acceso al mercado internacional. Es por eso que en regiones y países libres de esta plaga los gobiernos a través de sus organismos fitosanitarios, invierten cuantiosas cantidades de dinero para evitar su introducción y dispersión.

Distribución Geográfica:- De acuerdo a White y Elson-Harris (1992) *Ceratitis capitata* ha sido reportada en los siguientes países:

- **África.** Como especie nativa en Argelia, Angola, Benin, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Congo, Egipto, Etiopía, Gabón, Ghana, Guinea, Costa de Marfil, Kenia, Liberia, Libia, Malawi, Mali, Marruecos, Mozambique, Níger, Nigeria, Senegal, Sudáfrica, Sudan, Tanzania, Togo, Tunisia, Uganda, y Zaire.
- **Asia.** En la India, como especie no nativa y no plenamente establecida (adventiva).
- **Medio Este.** Como adventiva en Israel, Jordania, Líbano Arabia Saudita, Siria, Turquía.
- **Océano Índico.** Como especie adventiva en Australia y las islas Madagascar, Mauritius, Reunión, y Seychelles.
- **Indias Orientales.** Ha sido reportada como adventiva en Jamaica y Bermuda.
- **Europa.** Como adventiva o interceptada en Albania, Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Croacia, España, Francia, Grecia, Hungría, Italia, Malta, Portugal, Sur de Ucrania y Suiza.

- **En islas del Atlántico.** Como adventiva en las Azores, Islas Canarias, Cabo Verde, Madeira, Santa Helena y Sto.Tomás.
- **Norteamérica.** Reportada y erradicada en California, Florida, Texas y México (Enkerlin et al. 2015).
- **En América Central.** Se ha reportado como adventiva en Costa Rica, El Salvador, Guatemala (erradicada del norte de Guatemala), Nicaragua, y Panamá.
- **En Sudamérica.-** Como adventiva en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.
- **Islas del Océano Pacífico.-** Como adventiva en Hawái e Islas Marianas.

Para información actualizada se sugiere consultar; EPPO (2017) PQR - Base de datos EPPO sobre plagas cuarentenarias (disponible en línea). <http://www.eppo.int>

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 72 A-B) De tamaño un poco menor que una mosca casera, con una longitud aproximada de 4-5 mm, con el cuerpo de forma regordeta. Con colores café amarillento a casi negro con marcas marfil amarillo con negro brillante en la parte dorsal del tórax. Por estas características en general hace que confundirlo con otros tephritidos de importancia económica en la región se difícil.

Cabeza.- (Fig. 72 C-D) Es oscura, con la cara blanco grisáceo, ojos compuestos redondos, color iridiscente, con dos pares de setas frontales y dos orbitales (una en algunos machos). La seta orbital anterior en el macho esta modificada es larga y apicalmente ensanchada con forma espatulada (diamantada) de color oscuro con finas estrías longitudinales. En tanto que en las hembras esta seda es un poco más desarrollada que las otras, pero no modificada como en el macho. Presenta sedas ocelares que son casi tan largas como las frontales. Presenta también seda genal. La cara es enteramente amarilla o blanquecina, la frente generalmente de color pálido con decoloraciones oscuras en los lados de la parte inferior. Antena considerablemente más corta que la cara. Escapo, pedicelo y flagelo son relativamente cortos. Flagelo más corto que la cara; redondeado apicalmente. Probóscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 73 A) El mesonoto de color negro brillante a café oscuro, con excepción del margen posterior en los márgenes de la sutura escuto-escutelar de color blanco-amarillento que se extiende a lo largo de cada lado de forma ondulada. Los húmeros (lobulos postpronotales) tienen color amarillo o blanquecino, con una mancha negra brillante en la porción superior, rodeando la base de la cerda humeral. El escutelo es abultado globoso, también negro brillante con excepción de una línea angosta de color pálido amarillento con tres ondulaciones a través de su base. El mesonoto tiene un área grande pilosa de color gris oscuro y blanco amarillento sobre la porción media. Las áreas claras tienen sedas blancas muy finas. El aérea posthumeral y los lados del mesonoto, con excepción de las notopleuras se puede apreciar un par de manchas moderadamente grandes de color negro brillante. Detrás de estas, entre las cerdas dorsocentrales y las preescutelares, hay un par de manchas grandes cuneiformes separadas de los callos posteriores y de las áreas interalares por una línea delgada pilosa a cada lado. Las pleuras son de un color amarillento a blanco, con una línea

de cerdas negras a lo largo del margen posterior de las mesopleuras y abundantes pelos negros sobre las tres cuartas partes inferiores de estos escleritos. Las esternopleuras y pteropleuras cada una tiene una cerda fuerte y negra cerca de los márgenes superiores. Sutura transversal con las ramas muy separadas. Par de sedas dorsocentrales, uno de acrosticales, y dos pares de escutelares presentes. El metanoto, es de color negro brillante en la parte superior, siendo gris opaco en la parte inferior, con excepción de un ápice angosto y pardusco.

Alas.- (Fig. 73 C) Cortas y anchas, con patrón de manchas (bandas) muy características de color principalmente amarillento a café-amarillento. La mayoría de las celdas basales presenta en su interior numerosos puntos ovalados y alargados de color café oscuro y negruzco. En la parte media del ala hay una banda transversal ancha (banda discal) que nace desde el margen costal en la celda Sc y termina muy cerca del ápice de la vena anal, aunque extinguiéndose gradualmente desde su tercio inferior. Esta banda es principalmente de color café amarillento; pero la parte superior principalmente en la celda subcostal es café oscuro estando el resto de esta banda rodeado de café oscuro. Otra banda (banda costal) de coloración café amarillenta recorre de manera longitudinal la parte media costal después del final de la vena R1, a lo largo de las celdas R1 y R3 y se extiende hasta el ápice del ala donde esta banda presenta una tonalidad más oscura que su resto, y finalmente otra banda transversal de color café dispuesta de forma oblicua (banda subapical) al margen costal del ala que cubre la vena transversal dm-cu, pero que no cruza la celda r4+5 y en su parte inferior alcanza el margen posterior del ala. No existen conexiones evidentes entre las bandas ya que los separan un área hialina. Celda bcu con una extensión postero-apical corta que se estrecha justo en su base, en forma de "gota". Vena M no recurvada anteriormente en el ápice, encontrando la vena costal en un ángulo perpendicular evidente.

Abdomen.- (Fig. 73 B, D) Es de forma oval o de lados paralelos, color amarillento a grisáceo, cubierto con finas setulas combinadas entre negras y claras tipo acuminadas con un anillo de setulas más largas en ápice. Primer terguito abdominal más ancho en el ápice que en la base. Los terguitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado, con dos bandas angostas blancas grisáceas transversales en la mitad basal. Pecten de cerdas oscuras en tercer terguito en el macho está ausente. En las hembras la funda del ovipositor (sintergosternito 7) más corto que el preabdomen. Punta del aculeus gradualmente adelgazándose, parecida a una aguja, con sección transversal plana sin serraciones. En los machos, el epandrio en vista posterior con surstilo externo moderadamente largo, casi la mitad del largo del epandrio; vista lateral del surstilo externo claramente más estrecho que el epandrio. Distifalo presente, sin lóbulo membranoso basolateral, con esclerotización media.

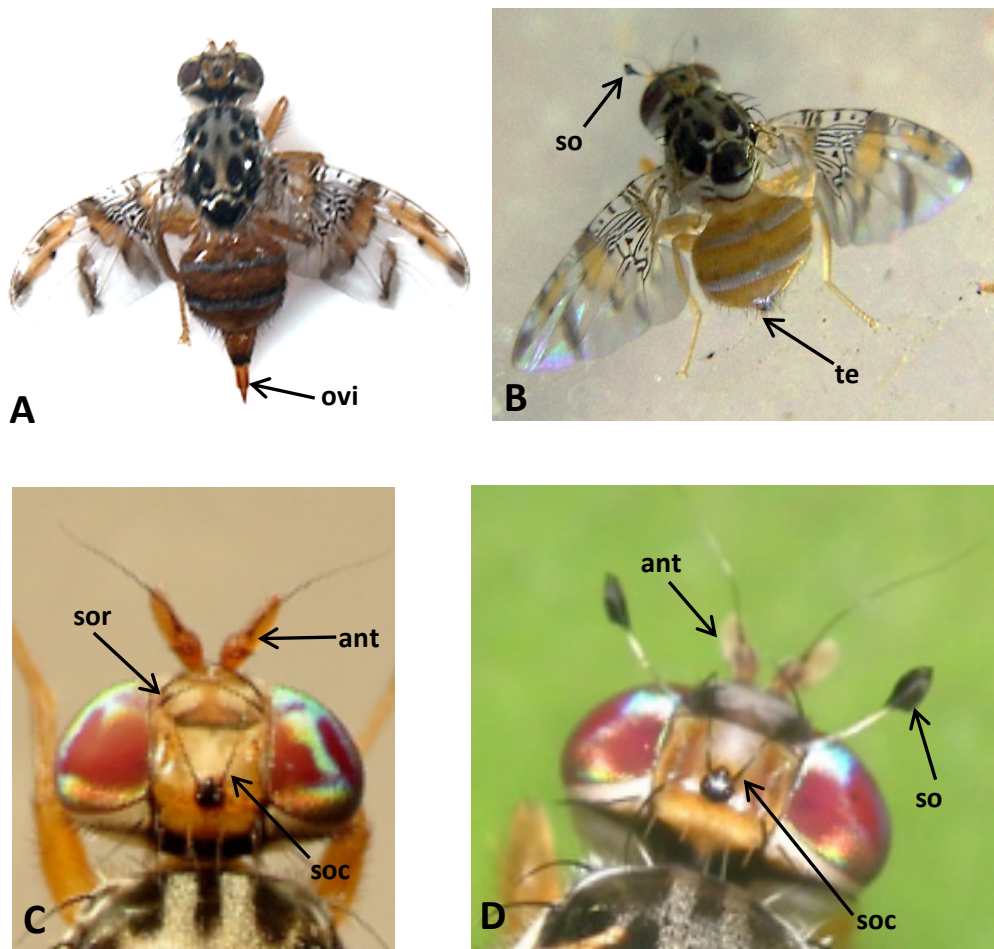


Figura 72. Características taxonómicas de *Ceratitidis capitata*: A) Vista de hembra con características generales, ovi= oviscapto (segmento 7, funda de ovipositor, sintergosternito 7); B) Vista de macho con características generales, som= seta orbital modificada, tem= terminalia del macho; C) Cabeza de hembra vista frontal, ant= antena, soc= sedas oclares, sor= sedas orbitales; D) Cabeza de macho vista frontal; ant= antena, soc= sedas oclares, som= seda orbital modificada. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

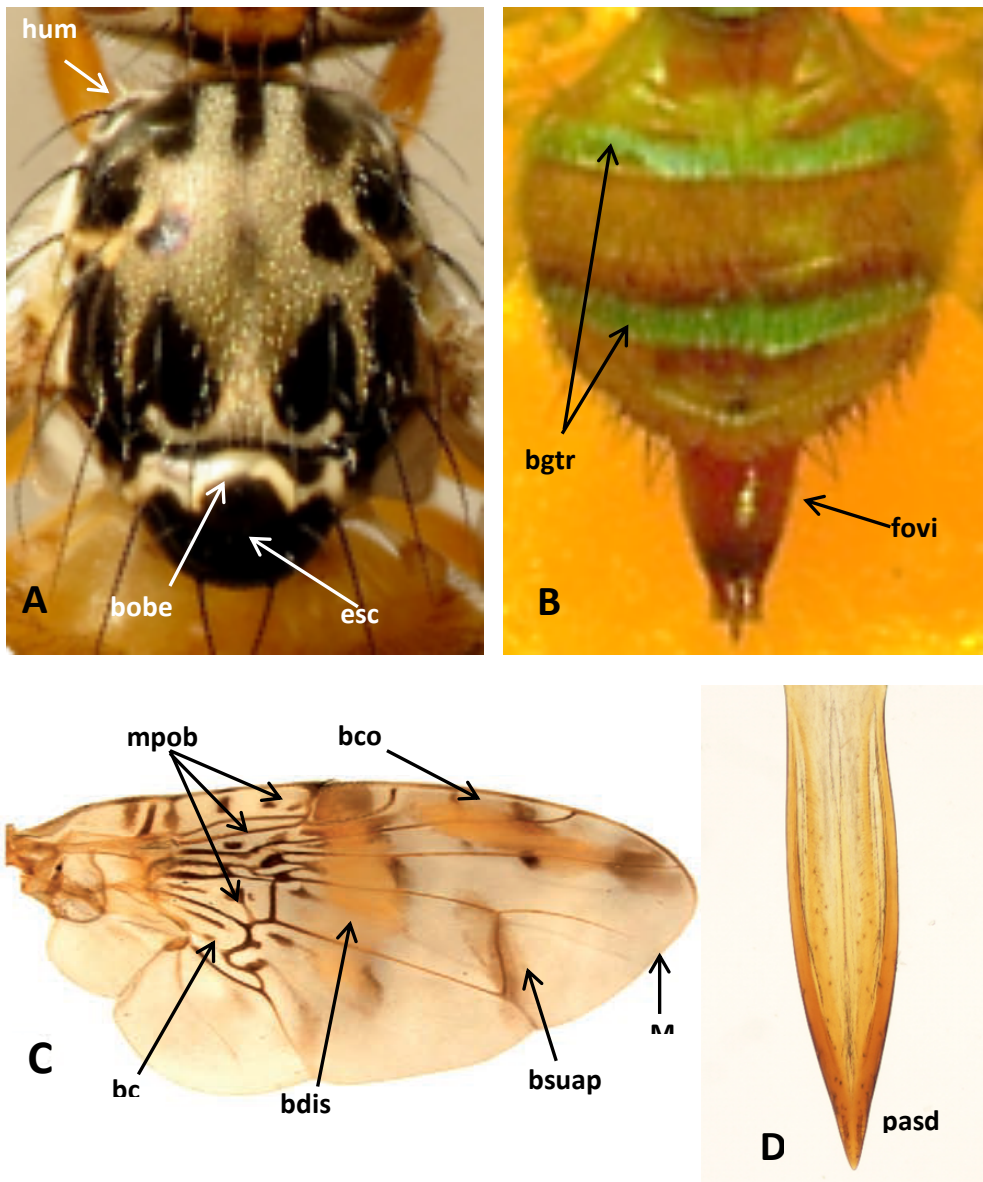


Figura 73. Características taxonómicas de *Ceratitidis capitata*: A) Tórax vista dorsal, bobe= bandas onduladas base del escutelo, esc= escutelo, hum= humeros; B) Vista dorsal del abdomen; bgtr= bandas grisáceas transversales, fovi= funda del ovipositor; C) Ala derecha; bc = banda costal, bcu= celda basal cubital, bdis= banda discal, bsuap= banda subapical, M= vena media, mpob= manchas y puntos oscuros en base del ala; D) Punta del ovipositor (40X) pasd= punta del aculeus sin dientesillos. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

9.2 *Ceratitis cosyra* (Walker)

La mosca de la fruta del mango, *Ceratitis cosyra* (Walker), también conocida comúnmente como la mosca de la fruta de marula, debido a su preferencia por estas plantas hospedantes. Marula es una fruta nativa de África relacionada con el mango y, a veces conocida localmente como ciruela silvestre. Esta mosca es una plaga seria en el mango pequeño y comercial en el África subsahariana, donde es más destructiva que la mosca *Ceratitis capitata* (Wiedemann) o la mosca de la fruta de Natal (*Ceratitis rosa* Karsch) (Malio 1979, Labuschagne y otros, 1996, Javaid 1979, De Lima 1979, Rendell y otros 1995, Lux y otros, 1998).

El impacto de esta mosca se ha incrementado conjuntamente con la comercialización más generalizada de mango. Las variedades de mango de maduración tardía son las que más sufren en Zambia (Javaid 1986). En Costa de Marfil, *Ceratitis cosyra* y *Ceratitis anonae* Graham son las principales plagas en la guayaba (N'Guetta 1993). Esta especie está muy extendida en el África subsahariana, y se encuentra en al menos 22 países, incluyendo Costa de Marfil, Kenia, Madagascar, Sudáfrica, Tanzania, Uganda, Zambia y Zimbabwe (CABI / EPPO 1999).

Las moscas de la fruta conocidas como *Ceratitis giffardi* Bezzi y *Ceratitis sarcocephali* (Bezzi) pueden ser las mismas que *Ceratitis cosyra*, pero la taxonomía sigue siendo ambigua (De Meyer 1998).

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 74 A) Cuerpo regordete; de color dominante amarillo o naranja a marrón, las partes laterales y posterior del tórax rodeados con manchas negras, el dorso es amarillento con excepción de dos pequeños puntos negros en la parte central y dos manchas negras cerca del escutelo; escutelo con tres bandas semiredondas separadas por franjas amarillas delgadas. Los adultos son similares en tamaño, coloración y marcas en las alas a *C. capitata*. Sin embargo, el tórax de la mosca tiene mucho más tonalidades oscuras, y el ápice de su escutelo es negro sólido; por otro lado la banda costal y la banda cruzada discal del ala en mosca no están unidas. Esta especie también es fácilmente distinguible con *C. rosa* (mosca de Natal) ya que esta última es más grande y no presenta las manchas negras en los lóbulos pospronotales (humero), y la banda costal y discal no se unen. Por otro lado los machos de *Ceratitis cosyra* no tienen la seda orbital modificadas (espatulada) como las que presentan los machos de *C. capitata* y carecen del plumaje en la tibia de la pata media. Para quienes se interesen en claves taxonómicas más detalladas para diferenciar más especies del género *Ceratitis* se recomienda consultar a White y Elson-Harris (1992). De Meyer (1998).

Cabeza.- (Fig. 74 A) Cabeza más larga que alta. Usualmente con dos pares de sedas frontales, pero pueden encontrarse con tres. Dos pares de sedas orbitales sin modificaciones (espatuladas o capitadas) como en *C. capitata*. Las sedas orbitales posteriores reclinadas y puntiagudas. Las sedas ocelares casi tan largas como las sedas frontales. Seda genal presente. La antena es de color amarillo considerablemente más corta que la cara, escapo, pedicelo y flagelo (primer flagelomero) relativamente cortos este último más corto que la cara y redondeado

apicalmente y el arista más larga que el mismo flagelo la cual es pubescente con pelos casi tan largos como el ancho del arista. La probóscide es corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 74 B) Presentes las siguientes sedas; escapular interna, distinguible fácilmente, escapulares, pospronotales, supra-alares, supra-alar postsutural, acrósticas, dorsocentrales, intra-alares bien desarrollada, similar a la cerda postalar, dos pares de sedas escutelares, seda katepisternal presente. Ausentes las sedas intrapostalares y dorsocentrales. Escutelo escasamente setuloso. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escuto color naranja-amarillento con dos manchas negras cerca del escutelo. Lóbulo postpronotal (humeros) completamente blanquecino o amarillento con una gran mancha central oscura. Discretas manchas negras brillantes en escuto. Manchas negras zona laterales inferiores del escuto. Con dos franjas blanquecino amarillentas postsuturales (sublaterales). Área que rodea la sutura escuto-escutelar sin mancha marrón oscura medialmente. Discreta banda pálida horizontal a lo largo del anepisternum superior que va desde el humero hasta la base del ala. Sutura transversal con banda transversal pálida. Escutelo con un patrón blanco amarillento pero con tres manchas oscuras separadas por pequeñas franjas claras. Subescutelo oscuro medialmente y lateralmente intercaladas entre ellas manchas de color amarillento a naranja, medioterguito uniformemente amarillento a naranja-marrón. Dorso de escutelo convexo e hinchado.

Los machos no presentan el en la parte media de la tibia de la pata media la ornamentación en forma de “plumaje”.

Ala.- (Fig. 74 C) Patrón alar similar al descrito para *C. capitata*. Sin embargo, pueden encontrarse algunos especímenes con la banda apical anterior o banda costal no tan extendida a la vena M, y las tonalidades amarillo-marrón pueden ser ligeramente más pardas. Pero la principal diferencia es que en esta especie la banda costal y cruzada discal si están unidas en la vena R4+5.

Abdomen.- (Fig. 74 A) También similar al descrito para *C. capitata*, con la diferencia que la terminalia de la hembra la funda del ovipositor aunque es más corto que el preabdomen es ligeramente mayor que el de *C. capitata*, y la punta del aculeus gradualmente se va adelgazando hacia el ápice parecida a una aguja, con la sección transversal plana, fusionado a la parte principal del aculeus, y también sin serraciones. Epandrium masculino en vista posterior con surstilo externo moderadamente largo, más o menos la mitad del largo del epandrio, en vista lateral el surstilo externo es más estrecho que el epandrium.

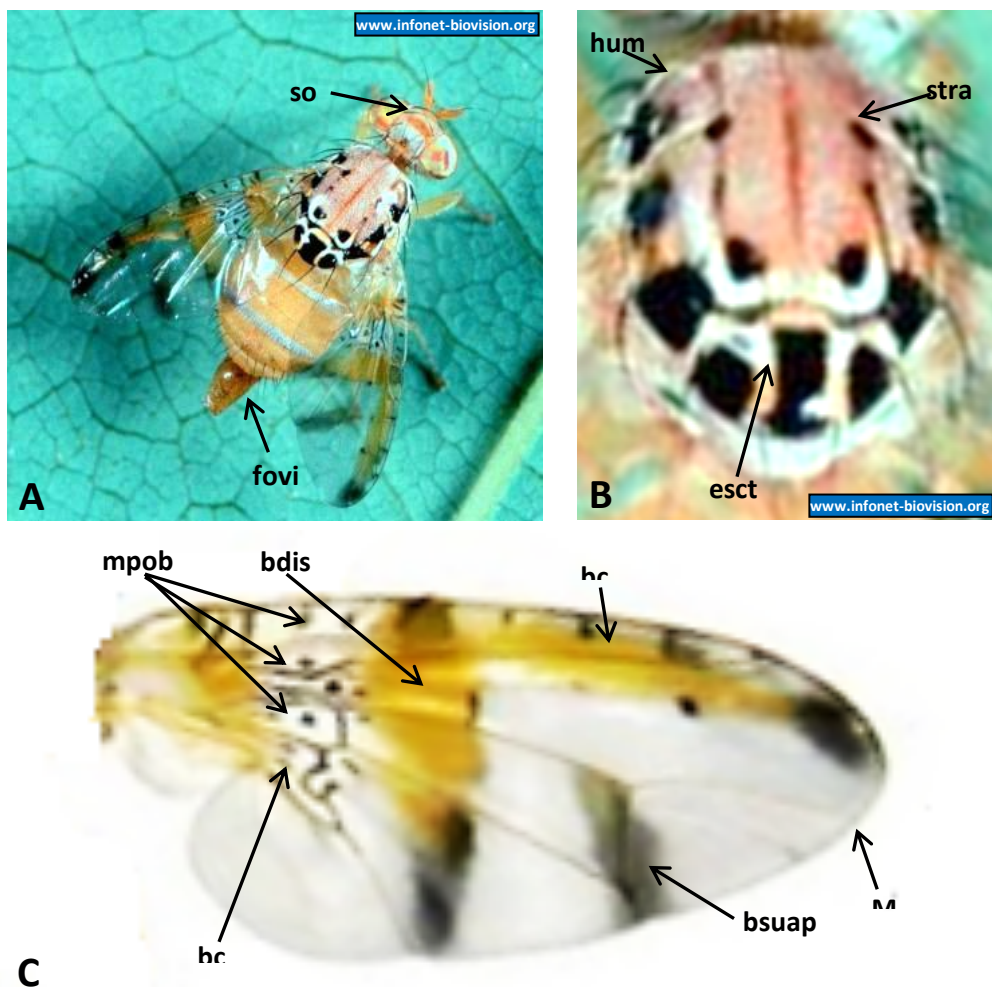


Foto modificada de: International Institute of

Figura 74. Características taxonómicas de *Ceratitidis cosyra*: A) Vista de hembra con características generales, sor= sedas orbitales, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: <https://alevinefesleri.com/fruit-flies-infonet-biovision-home/17083864961256555367>. B) Tórax vista dorsal vista, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), stra= sutura transversal. Fuente: <https://alevinefesleri.com/fruit-flies-infonet-biovision-home/17083864961256555367>. C) Ala derecha, bco= banda costal, bcu= celda basal cubital, bdis= banda discal, bsuap= banda subapical, M= vena media, mpob= manchas y puntos oscuros en base del ala. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/iita-media-library/4720582939>.

9.3 *Ceratitis rosa* (Karsch)

Es también comúnmente conocida como la mosca de Natal. Es una especie de origen africano de hábitos polívoros. Actualmente su distribución conocida es principalmente en varios países del sur y este de África, entre ellos; Sudáfrica, Angola, Etiopía, Kenia, Malawi, Mali, Mauricio, Mozambique, Nigeria, Uganda, La Reunión, Ruanda, Suazilandia, Tanzania, Zaire, Zambia, Zimbabue. Se considera una de las principales plagas de varias frutas comerciales, incluidas las frutas que se cultivan en ambientes subtropicales o más templados. Tiene requisitos medioambientales similares a los de *Ceratitis capitata* para su desarrollo, excepto que puede soportar menos condiciones de sequedad, pero es más adecuado para condiciones más húmedas y / o más frías. Se considera como una especie potencialmente invasiva en otras partes de África, fuera de su rango actual, y en otras partes del mundo. La vía más probable de dispersión e introducción es como larvas en frutas infestadas con envíos comerciales o en el equipaje de los viajeros. *C. rosa* es de importancia cuarentenaria para EPPO, JUNAC y OIRSA.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 75 A-B) Cuerpo regordete; predominantemente de naranja a marrón, longitud del cuerpo, 4.96 (4.25-5.30) mm; longitud del ala: 5.34 (4.50-5.75) mm. el ala tiene bandas anchas color marrón amarillento, y un escutelo abultado que está marcado de amarillo y negro. El patrón de puntos y rayas oscuras en celdas basales distingue *Ceratitis* spp. de la mayoría de otros géneros de tefrítidos. *C. rosa* pertenece a un complejo de especies (Barr et al., 2006), que comprende *Ceratitis fasciventris*, *Ceratitis anonae* y *C. rosa*. Los especímenes machos se pueden diferenciar fácilmente por caracteres sexuales secundarios en las patas (De Meyer y Freidberg, 2006), pero las hembras son difíciles de diferenciar.

Cabeza.- (Fig. 75 C) Con dos pares de sedas frontales y dos pares de orbitales, la cerda orbital anterior no modificada (espatulada) como en los machos de *C. capitata*. Cara blanco amarillenta. Las sedas orbitales posteriores son reclinadas y puntiagudas. Las sedas ocelares casi tan largas como las sedas frontales. Seda genal presente y bien desarrollada, cabeza más alta que larga. La antena es de color amarillo considerablemente más corta que la cara, escapo, pedicelo y flagelo (primer flagelomero) relativamente cortos este último más corto que la cara pero de dos a tres veces más largo que el pedicelo y redondeado apicalmente y el arista más larga que el mismo flagelo la cual es pubescente con pelos casi tan largos como el ancho del arista. La probóscide es corta y capitada.

Tórax.- (Figs. 75 D, 76 B) Presentes las siguientes sedas; escapular interna, distinguible fácilmente, escapulares, pospronotales, supra-alares, supra-alar postsutural, acrósticas, dorsocentrales, intra-alares bien desarrollada, similar a la cerda postalar, dos pares de sedas escutelares, seda katepisternal presente. Ausentes las sedas intrapostales y dorsocentrales. Escutelo escasamente setuloso. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escuto color naranja-marrón sin una franja central oscura que se ensancha basalmente. Lóbulo postpronotal (humeros) completamente blanquecino o amarillento aunque a veces amarillo más oscuro alrededor del seta postpronotal.

Área que rodea la sutura escuto-escutelar sin mancha marrón oscura medialmente. Sutura transversal sin franja o mancha distinta. Escudo color naranja-marrón; sin una gran franja central oscura que se ensanche basalmente. Escutelo con un patrón blanco amarillento; con tres manchas oscuras separadas por pequeñas franjas claras. Subscutellum y mediotergito uniformemente marrón. Dorso de escutelo convexo e hinchado, las características de coloración anterior marcan clara diferencia entre *C. capitata*.

En la pata media los machos presentan una ornamentación muy característica en la parte media de la tibia que consiste en una hilera de setas largas y aplastadas y oscuras denominadas “plumaje”, en estos machos la parte media de la tibia se ensancha moderadamente, en sentido anterior es de color negro con un reflejo plateado conspicuo visto cuando se mantiene bajo un cierto ángulo y un plumaje negro dorsalmente, el plumaje ventral en el fémur medio está ausente (a lo sumo hay unos pocos setulas delgadas y dispersas ventralmente). Esta característica no se presenta en las hembras.

Ala.- (Fig. 76 A) Patrón alar similar al descrito para *C. capitata*. Sin embargo, Pueden encontrarse algunos especímenes con la banda apical anterior o banda costal no tan extendida a la vena M, y las tonalidades amarillo-marrón pueden ser ligeramente más resaltadas.

Abdomen.- (Fig. 75 A, 76 C) También similar al descrito para *C. capitata*, con la diferencia que en la terminalia femenina la punta del aculeus es ligeramente bilobulada y también sin serraciones. Epandrium masculino en vista lateral con lóbulo posterior de surstilo lateral corto y recto, lóbulo anterior bien pronunciado.

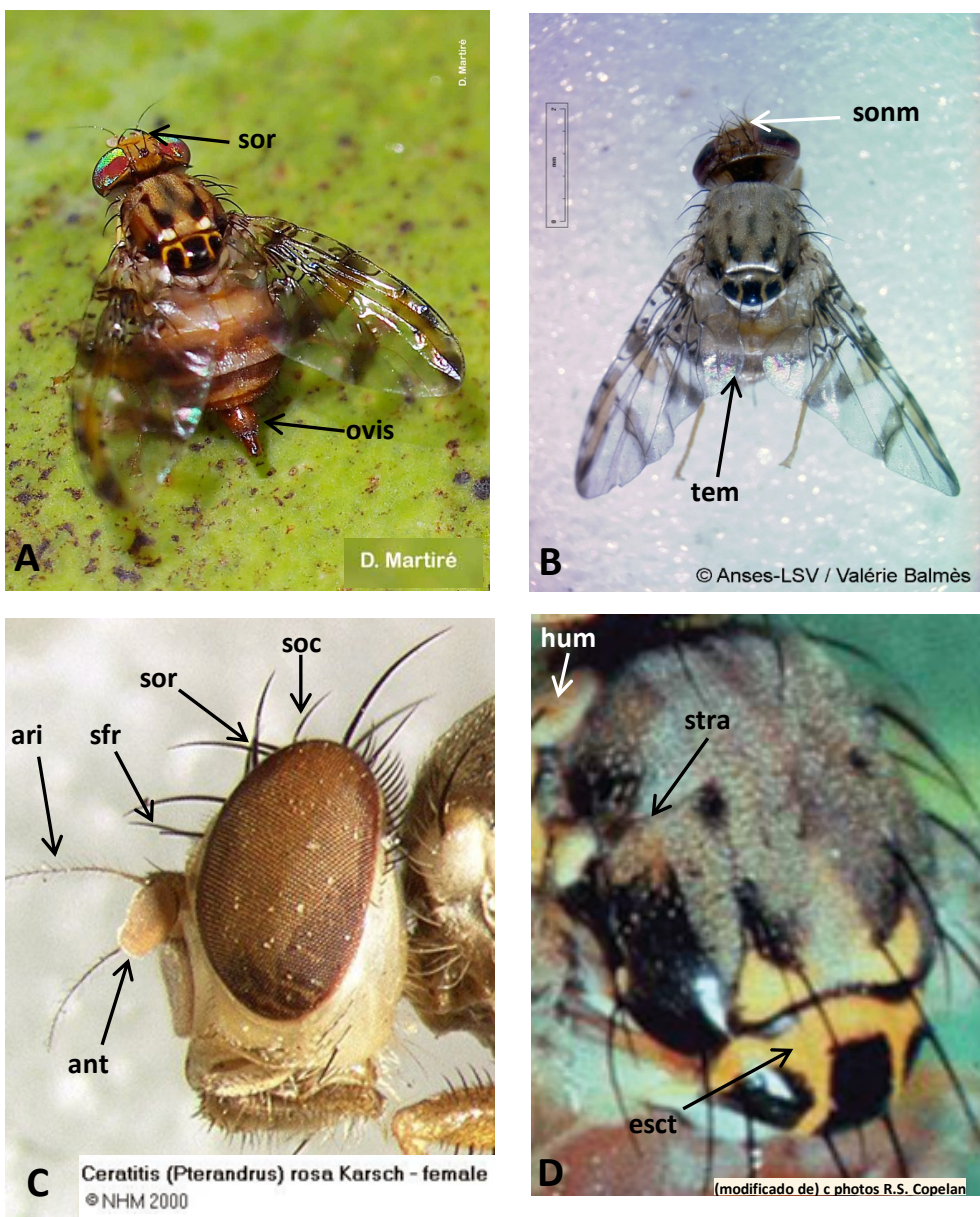


Figura 75. Características taxonómicas de *Ceratitis rosa*: A) Vista de hembra con características generales, sor= sedas orbitales, ovis= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/653208?lg=en Author : D. Martiré. B) Vista de macho con características generales, sonm= seta orbital no modificada, tem= terminalia del macho. Fuente: <http://biofisdb.supagro.inra.fr/BioloMICS.aspx?TargetKey=5043406000000446&Rec=768>. C) vista lateral de cabeza de hembra, ant= antena, ari= arista, sfr= sedas frontales, soc= sedas oclares, sor= sedas orbitales. Fuente: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1563>. (Copyright: NHM and RMCA. Source: De Meyer et al., 2016) D) Tórax vista dorsal vista, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), stra= sutura transversal. <https://zookeys.pensoft.net/articles.php?id=6059>. Photo R.S. Copeland.

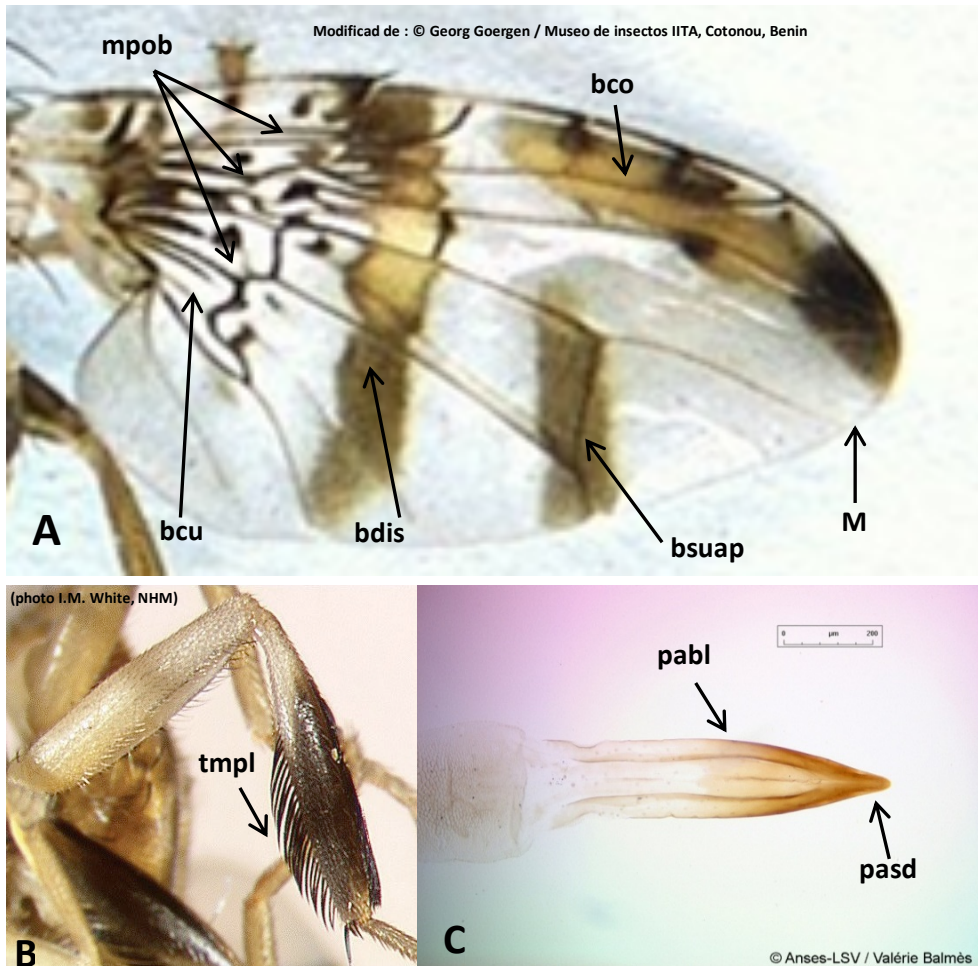


Figura 76. Características taxonómicas de *Ceratitidis rosa* A) Ala derecha, bco= banda costal, bcu= celda basal cubital, bdis= banda discal, bsuap= banda subapical, M = vena media, mpob= manchas y puntos oscuros en base del ala. Fuente: [http://oer2go.org/mods/en-infonet/export/default\\$images\\$93\\$pests.html](http://oer2go.org/mods/en-infonet/export/default$images$93$pests.html). © Courtesy EcoPort (<http://www.ecoport.org>): Georg Goergen. B) Pata media del macho, vista anterior, tmpl= tibia media plumosa. <https://doi.org/10.3897/zookeys.540.10046>. Photo I.M. White, NHM. C) Punta del ovipositor (40X), pasd= punta del aculeus sin dientecillos, pabl= punta aculeus ligeramente bilobulada. Fuente: http://biofisdb.supagro.inra.fr/TempFiles/20190313/TempF770_ceratitidis_rosa_0800049_01.jpg. ©Anses-LSV/ Valerie Balmès.

10. *Dacus ciliatus* (Loew, 1862)

También conocida como la mosca de la fruta de Etiopía *Dacus ciliatus* es una mosca polífaga que se encuentra en una amplia variedad de cucurbitáceas. Con respecto al rango de hospedantes, *D. ciliatus* parece menos dispuesta a explotar nuevos hospedantes en comparación con *Bactrocera cucurbitae* (Vayssières et al., 2002). Es una plaga importante de las cucurbitáceas en toda África, excepto en el Magreb, que se distribuye desde Egipto hasta Sudáfrica (Hancock, 1989). La mosca también es una plaga en el Océano Índico (Reunión y Mauricio) y Asia Oriental (Pakistán e India). También ha sido reportado en Medio Oriente (Irán, Arabia Saudita, Yemen, entre otros). Recientemente, *D. ciliatus* se ha extendido a Israel (Norrbon et al., 1999) y a Omán (Azam et al., 2004). Se encuentra en un área pequeña del desierto de Arava y todavía es un insecto de cuarentena en Israel (Maklakov et al., 2001). Como sugiere el nombre común, mosca de la fruta de Etiopía, *D. ciliatus* es nativa de África oriental (Vayssières et al., 2008).

El transporte de frutas infestadas y el desplazamiento de los adultos mediante el vuelo son los principales medios de dispersión. Puede causar un impacto económico indirecto en las exportaciones y podría convertirse en una plaga grave si se introduce en los países libre de ella. Es una plaga cuarentenaria para EPPO A1 dentro de la categoría "Trypetidae no europeo" y también es de importancia cuarentenaria para CPPC (Caribbean Plant Protection Commission).

Descripción taxonómica

Adultos.- (Fig. 77 A) De tamaño medio con la mayor parte del ala transparentes, el cuerpo mayormente amarillo marrón, en la base del ala las especies de *Bactrocera* y *Dacus* tienen la celda bm muy profunda y una extensión puntiaguda muy larga de la celda bcu. El género *Dacus*, está separado de *Bactrocera*, por que la terguitos (escleritos dorsal del abdomen) se fusionan en una sola placa esclerotizada. *D. ciliatus* pertenece al subgénero *Didacus* y, por lo tanto, su nombre puede citarse como *Dacus* (*Didacus*) *ciliatus* Loew. Puede ser separada de otras especies de plagas dentro del subgénero por su falta de franjas amarillas en el escudo, y por la mancha amarilla en cada base de los halterios, seda supra-alar anterior ausente; macho con un pecten (peine de setas a lo largo de cada borde posterolateral del tercer terguito abdominal). Para tener herramientas más detalladas en la identificación de esta especie se recomienda utilizar las claves de Munro (1984) y Drew et al. (1998), pero debe tenerse en cuenta que estas claves son difíciles de usar.

Cabeza.- (Fig. 77 B) Sin setas ocelares y postocelares. Flagelo al menos tres veces más largo que ancho, generalmente alcanzando el margen inferior de la cara. Pedicelo y flagelo juntos igual o menor que la altura de la cara. Cara con una mancha oscura en cada surco antenal. Sedas frontales 0-2, sedas orbitales 0-1.

Tórax.- (Fig. 77 A, C) El escudo preponderantemente color naranja-marrón. Sin franja o rayas laterales y media. Lobulos pospronotales y escutelo de color amarillo-naranja, anaterguito ya veces el notopleuron del mismo color que el escudo. Patas predominantemente amarillas. Sin setas dorsocentrales y katepisternales, lobulos pospronotales sin setas (algunas veces con pelos

pequeños), seta supralar ausente, katerguito amarillento y claramente más pálido que el color general del cuerpo, anaterguito del mismo color que el escudo. Escutelo con solo dos setas marginales (el par apical).

Alas.- (Fig. 78 A) Alas mayormente hialinas con un patrón alar limitado a bandas costales y cubitales solamente. La banda costal se extiende desde la celda sc hasta más allá de la vena R4+5 y se expande apicalmente la tonalidad de esta banda es de color oscuro, y no se extiende por debajo de la vena R2+3. Por otro lado como todos los tefritidos ya descritos en este documento; la vena Sc se dobla abruptamente hacia adelante en un ángulo de casi **90°** y después de esta curva se debilita y termina en una ruptura subcostal; vena R1 es setulosa dorsalmente. La extensión postero-apical de la celda basal cubital (bcu) extremadamente larga, igual o más larga que la misma celda. La bcu cubierta por una banda café oscuro que llega hasta el margen alar posterior (llamada por algunos autores como banda cubital). Longitud del ala de 4 a 6 mm.

Abdomen: (Figs. 77 D, 78 B) Ligeramente alargado y peciolado. De color predominantemente café-rojizo, con todos los terguitos fusionados en una sola placa, a lo sumo con líneas transversales lisas que marcan los límites de cada segmento, los terguitos 1+2 más anchos que largos, macho con una fila de setas (pecten) a cada lado del terguito 3. El terguito 5 con un par de áreas ligeramente deprimidas. Aculeus en la hembra puntiagudo, no arqueado, con una longitud de aproximadamente de 1.5-a.6 mm.

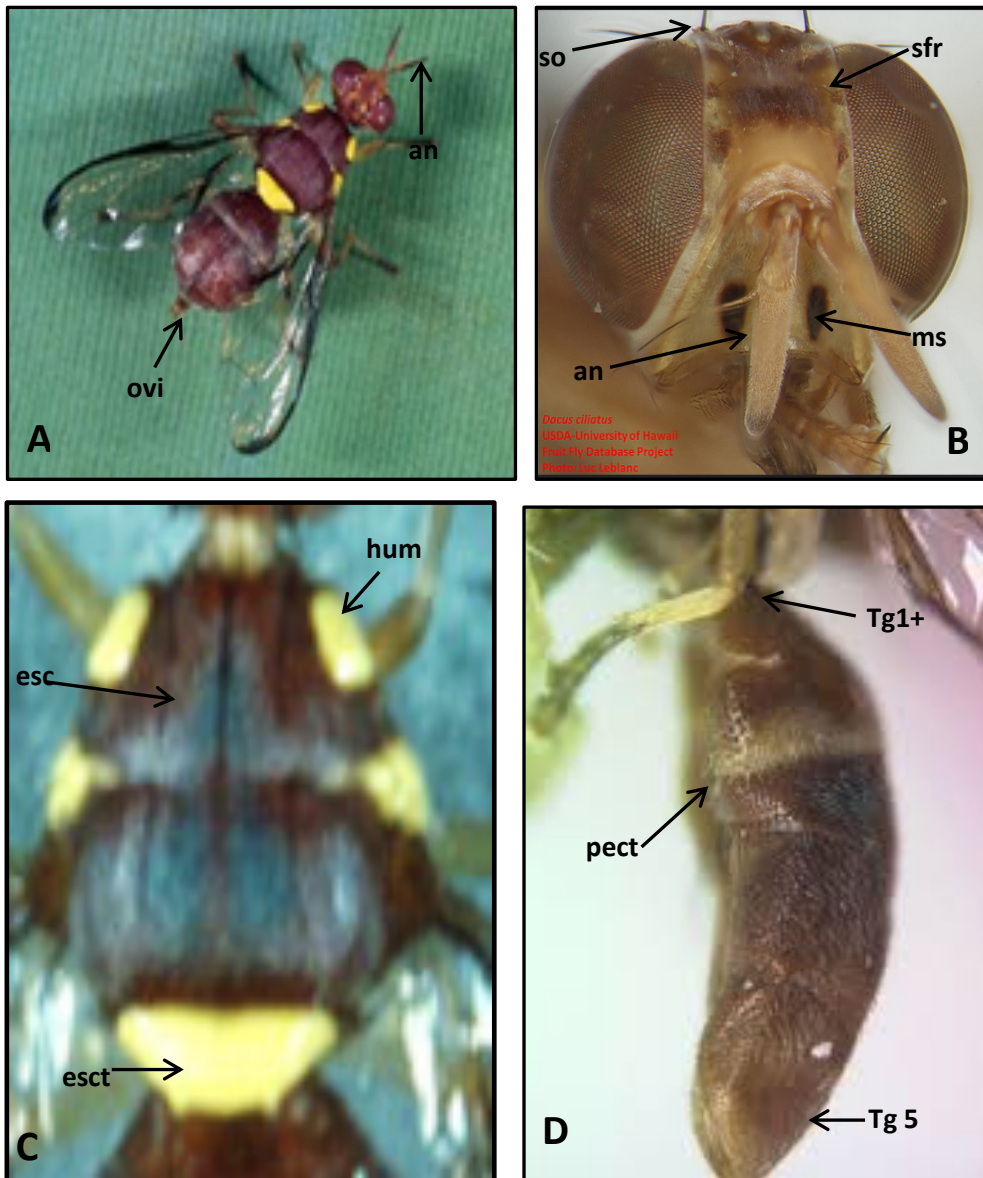


Figura 77. Características taxonómicas de *Dacus ciliatus*: A).- Vista de hembra con características generales, ant = antena, ovis= ovisclapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7. Fuente: Figs. A y C <https://passion-entomologie.fr/wp-content/uploads/2014/02/D.ciliatus-femelle-A.FRANCK-CIRAD.jpg>. B) Vista frontal de cabeza de hembra, ant= antena, msa= manchas en surcos antenales, sfr= sedas frontales, sor= sedas orbitales. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/uhmuseum/7007705724/in/photostream/>. *Dacus ciliatus* USDA.University of Hawaii Fruit Fly Database Project. Photo: Luc Leeblanc. C) Tórax vista dorsal, esc= escudo, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales); D) Abdomen vista dorsal, pect= pecten, Tg 1+2= terguit 1+2, Tg= terguito 5. Fuente: <https://gd.eppo.int/download/standard/742/pm7-134-1-en.pdf>.

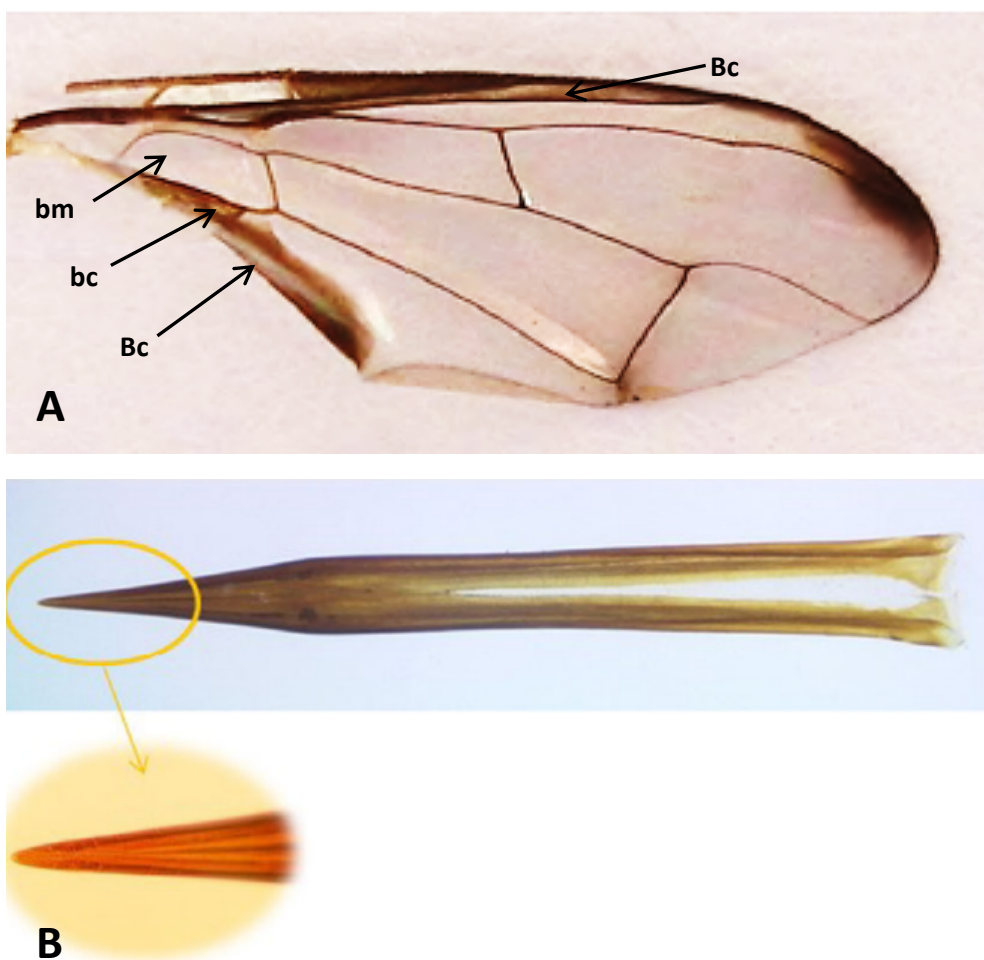


Figura 78. Características taxonómicas de *Dacus ciliatus*: A) Ala derecha, Bco= banda costal, Bcu= Banda cubital, bcu= celda basal cubital, bm= celda media basal. Fuente: https://www.researchgate.net/publication/267243660_Pictorial_keys_for_predominant_Bactrocera_and_Dacus_fruit_flies_Diptera_Tephritidae_of_north_western_Himalaya. B) Aculeus; Detalle de aculeus y punta del aculeus. Fuente: <https://gd.eppo.int/download/standard/742/pm7-134-1-en.pdf>.

11. *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931)

También conocida como la drosófila de alas manchadas y/o mosca del vinagre de la cereza. Es polífaga y se encuentra principalmente en climas frescos y húmedos, pero ha mostrado gran capacidad de adaptación a un amplio rango de condiciones climáticas y que ataca a una amplia gama de frutales cultivados, así como a un número creciente de frutas silvestres. Se ha observado como problema serio en arándanos, zarzamoras y fresas, pero también se presenta en cerezas, uvas y otros frutos de pulpa blanda.

Esta especie es una plaga económicamente dañina porque a diferencia de la mayoría de las especies de su género, comúnmente llamadas “moscas del vinagre” infestan fruta muy madura, ya caída o en estado de descomposición. Las hembras de esta especie son capaces de ovipositar e infestar frutas sanas que se encuentran en estado de maduración y que preferentemente poseen epidermis suave y delgada. A diferencia de las otras especies de *Drosophila*, esta posee una estructura denominada oviscapto aserrado que le confiere capacidad de dañar a frutos aun en su pleno desarrollo, cortando una ranura donde depositan sus huevecillos. Posteriormente, sus larvas se desarrollan y se alimentan de la pulpa de la fruta, generando que ésta se vuelva no comercializable. Esta especie es endémica de Asia. Primero fue registrado como invasivo en Hawaii en 1980 y luego simultáneamente en California y en Europa en 2008. Desde 2008 se ha extendido rápidamente a través de las regiones templadas de América del Norte y Europa, debido al comercio global y la falta inicial de regulación sobre la propagación de cualquier *Drosophila*. En México ingreso en 2011 y se tienen registros de su presencia en otros países de América Central y Sudamérica. Por todo lo anterior la (EPPO) Organización Europea y Mediterránea de Protección de Plantas y otras agencias de protección fitosanitaria en el mundo lo tienen en su lista de plagas de importancia cuarentenaria.

Aunque esta mosca es un díptero que pertenece a la familia *Drosophilidae* y al género *Drosophila*, y se sale de los patrones taxonómicos tratados ampliamente para los tefritidos, se incluye en esta guía, en este apartado especial por considerarse de trascendental importancia para los países de América Latina y el Caribe que se encuentran actualmente libres de ella y que por sus condiciones climáticas y disponibilidad de hospedantes son adecuadas para su establecimiento y dispersión.

Descripción taxonómica

Adultos.- (Fig. 79 A-B) Como la mayoría de las especies de *Drosophilidae* son insectos más bien pequeños de un largo entre 2 y 3 mm, las hembras son ligeramente de mayor tamaño que el macho, el cuerpo generalmente de color marrón (café) claro o marrón oscuro.

Cabeza.- (Fig. 80 A) Los ojos usualmente de color rojo brillante, pero también pueden ser marrones. Antenas son cortas, gruesas y redondeadas con arista tipo plumosa.

Tórax.- (Fig. 79 A-B) De color marrón pálido o marrón amarillento.

Patas.- (Fig. 80 C-D) En las patas delanteras de los machos, los tarsos anteriores de cada pata presentan dos peines sexuales con seis setas cada una que corren paralelas a lo largo de la pata y que permite diferenciar de otras drosophilas. Esta es una característica taxonómica exclusiva o “carácter diagnóstico” de machos de *Drosophila suzukii*. Las hembras no presentan estos peines en las patas anteriores.

Alas.- (Fig. C-D) La mayor parte del ala hialina (color ahumado). En los ejemplares macho de *Drosophila suzukii* se observa la presencia de una mancha redondeada oscura en el ápice o punta de cada ala. Localizada entre la primera vena longitudinal y muy cerca de la segunda sin llegar a tocarla, cerca del margen anterior del ala, mientras que en las hembras esta mancha está ausente.

Abdomen.- (Figs. 79 A-B, 80 B) De color amarillo pálido, con franjas transversales continuas de lado a lado de color más oscuro. Las hembras presentan un inusual ovipositor alargado y aserrado, con dientes continuos, altamente melanizados y esclerotizados de color más oscuro que el resto del ovipositor, con el cual realiza las incisiones en los frutos para realizar la oviposición de sus huevos (Kanzawa, 1936).

Nota Taxonómica.- (Fig. 81) Como una herramienta más de esta guía, se presenta de manera pictórica un cuadro comparativo entre *D. suzukii* y *D. melanogaster* otra especie muy común de este género que se detectan frecuentemente en las trampas utilizadas para la captura de *D. suzukii*.

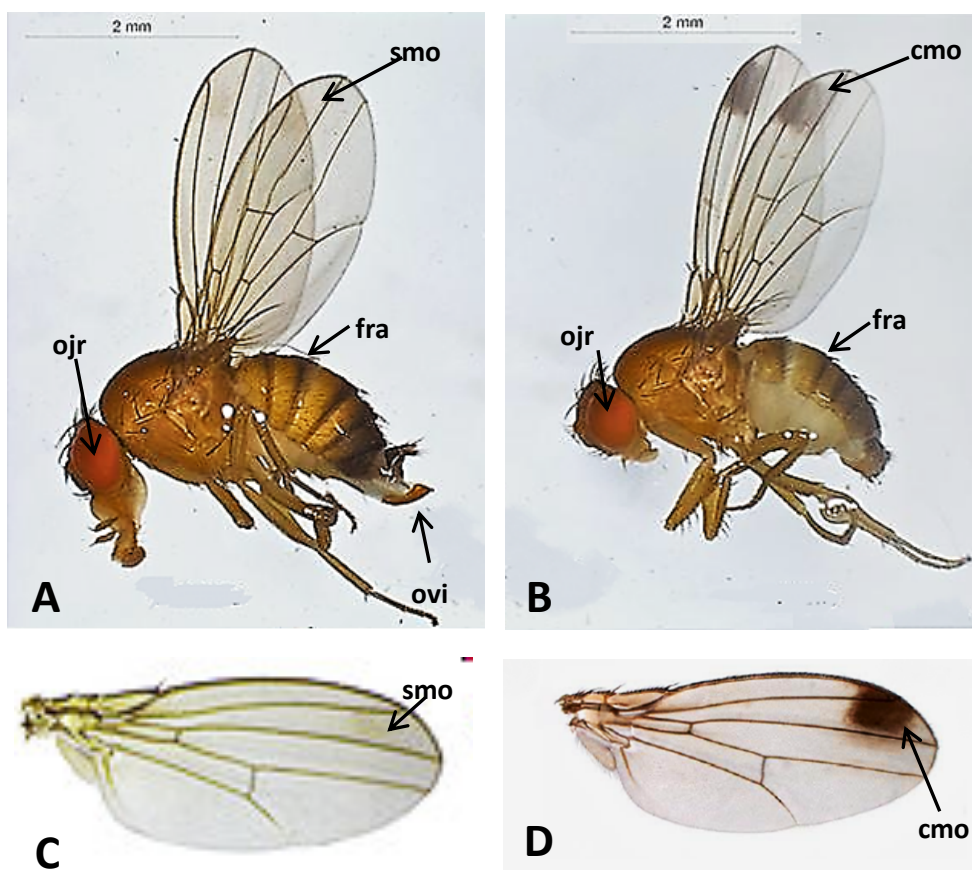


Figura 79. Características taxonómicas de *Drosophila sukukii*: A) Vista lateral de hembra con características generales, fra= franjas abdominales oscuras, ojr= ojos rojos brillantes, ovi= oviscapto (ovipositor), smo= sin mancha oscura apical; B) Vista lateral del macho, fra= franjas abdominales oscuras, ojr= ojos rojos brillantes, cmo= con mancha oscura apical; C) Ala derecha de hembra, smo= sin mancha oscura apical; D) Ala derecha de macho, cmo = con mancha oscura apical. Fuente: Imágenes de la presentación del Dr. Carlos García Salazar. Michigan State University. En el CURSO INTERNACIONAL SOBRE ESPECIES EXÓTICAS DE IMPORTANCIA CUARENTENARIA PARA MÉXICO” (MOSCA DEL VINAGRE, *Drosophila sukukii*; PALOMILLA MARRÓN DEL MANZANO, *Epiphyas postvittana*; PALOMILLA EUROPEA DE LA VID, *Lobesia botrana* Y CHINCHÉ MARMOLADA APESTOSA *Halyomorpha halys*)”. Ciudad de México del 4 al 8 de Julio de 2011. SAGARPA-SENASICA.

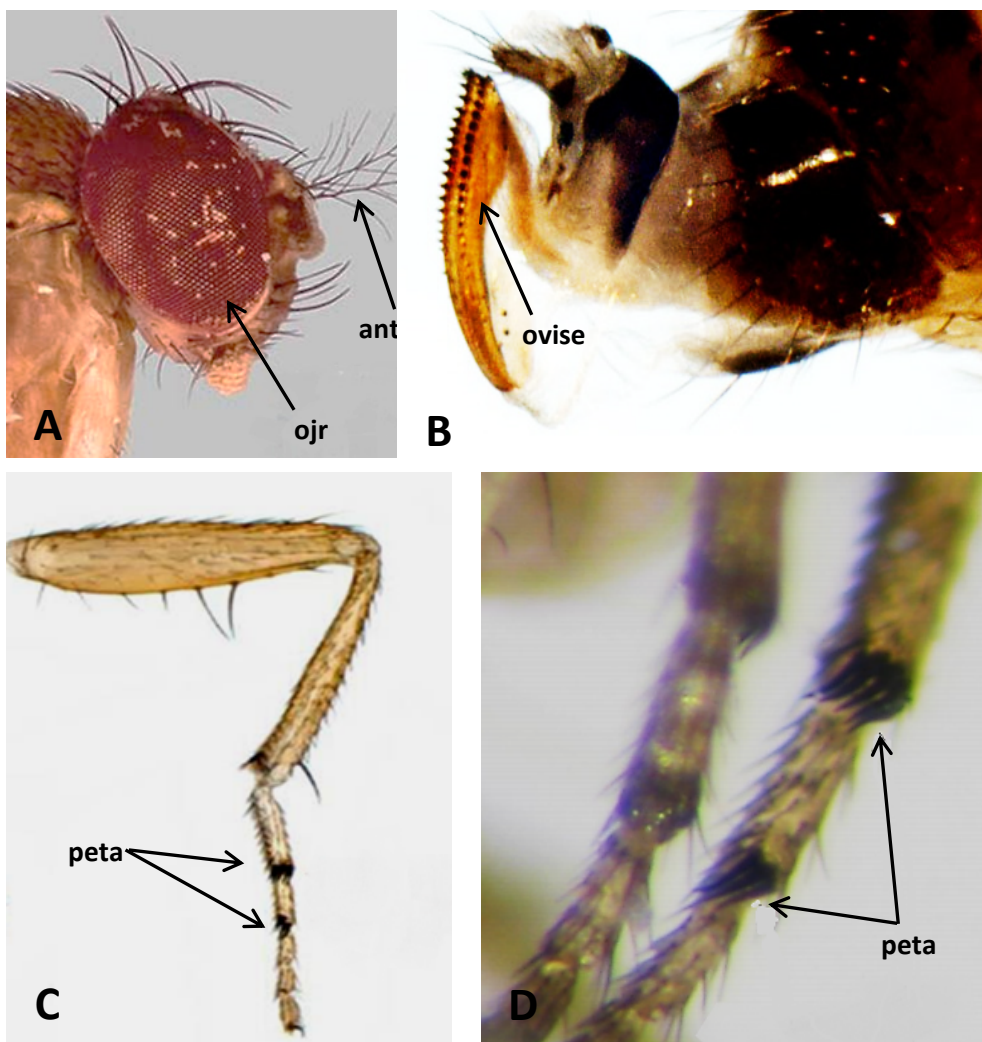


Figura 80. Características taxonómicas de *Drosophila suzukii*: A) Vista lateral de cabeza, ojr= ojos rojos brillantes, antp= antena plumosa; B) Vista lateral de terminalia de hembra, ovise= ovipositor serrado C) Pata delantera, peta= peines en tarsos; D) Detalle aumentado de tarsos, peta= peines en tarsos (aumentados, corren en forma paralelos a lo largo de las patas). Fuente: Imágenes de la presentación del Dr. Carlos García Salazar. Michigan State University. En el CURSO INTERNACIONAL SOBRE ESPECIES EXÓTICAS DE IMPORTANCIA CUARENTENARIA PARA MÉXICO" (MOSCA DEL VINAGRE, *Drosophila suzukii*; PALOMILLA MARRÓN DEL MANZANO, *Epiphyas postvittana*; PALOMILLA EUROPEA DE LA VID, *Lobesia botrana* Y CHINCHE MARMOLADA APESTOSA *Halyomorpha halys*)". Ciudad de México del 4 al 8 de Julio de 2011. SAGARPA-SENASICA.

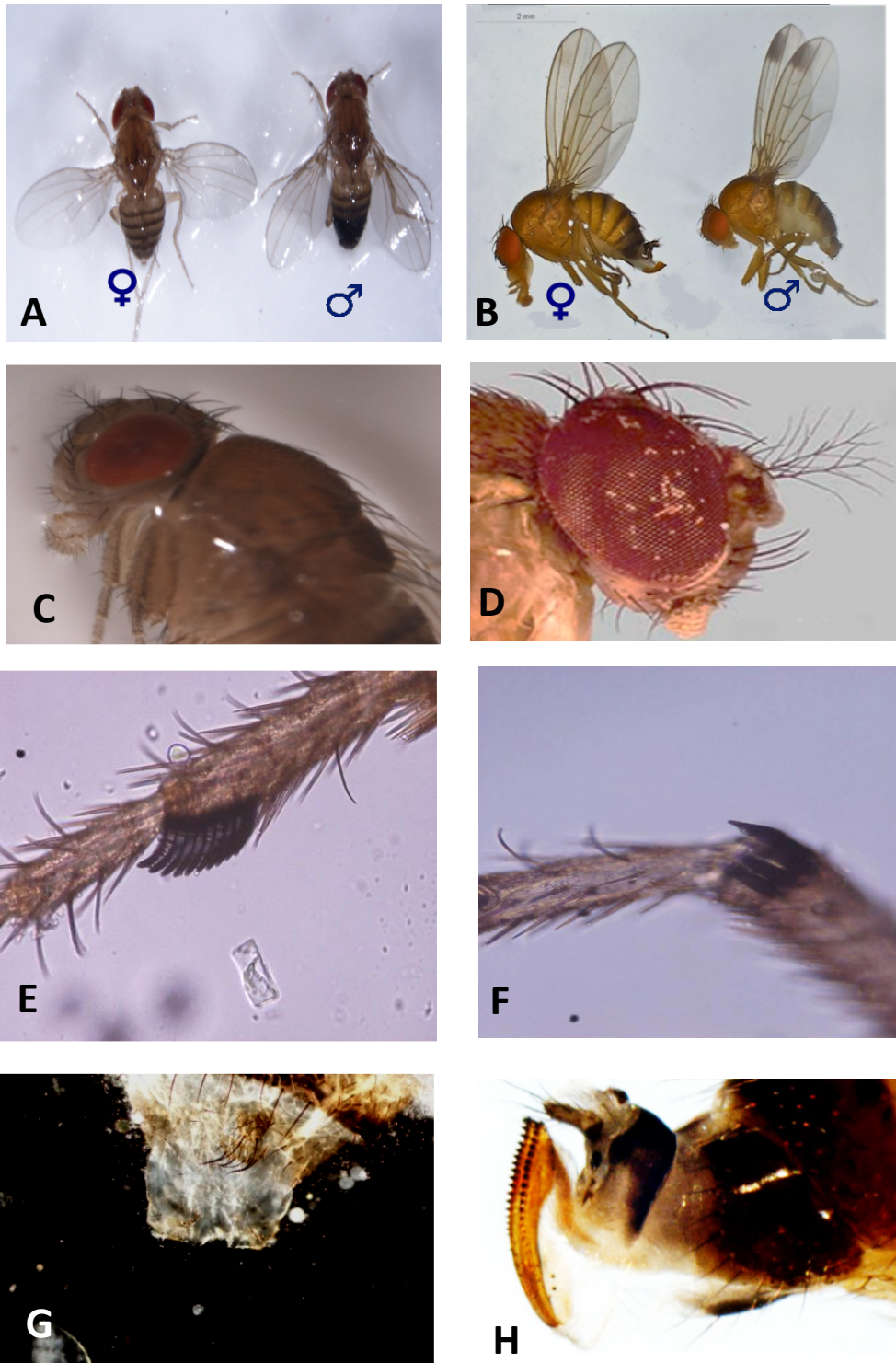


Figura 81. Cuadro comparativo de *Drosophila melanogaster* (columna izquierda; A,C,E,G) y *Drosophila suzukii* (columna derecha; B,D,F,H): A) Características generales de adultos de *D. melanogaster*; [Cuerpo más oscuro que *D. suzukii* en ambos sexos las alas son hialinas sin la presencia de una mancha redondeada oscura en el ápice o punta de cada ala]; B) Características generales de adultos de *D. suzukii*; [Cuerpo naranja marrón, en los machos las alas presentan una mancha redondeada oscura en el ápice o punta de cada ala, en tanto que las hembras carecen de esta];

C-D) Ambas especies presentan antenas tipo plumosas; E).- Los machos de *D. melanogaster*, poseen peines sexuales, un cepillo de aproximadamente 10 fuertes setas negras en la articulación basal del tarso del 1er par de patas; F) En los machos de *D. sukii*, las patas anteriores tienen 2 peines sexuales en cada una. Los peines tienen 6 setas cada uno; G) Hembra *D. melanogaster* ovipositor pequeño y blando, algunas veces aserrado con dientes blandos; H) Hembra *D. sukii* ovipositor esclerotizado, largo y aserrado con dientes fuertes, color brillante oscuro con apariencia de sierra. Fuente: Imágenes de la presentación del Dr. Carlos García Salazar. Michigan State University. En el CURSO INTERNACIONAL SOBRE ESPECIES EXÓTICAS DE IMPORTANCIA CUARENTENARIA PARA MÉXICO” (MOSCA DEL VINAGRE, *Drosophila sukii*; PALOMILLA MARRÓN DEL MANZANO, *Epiphyas postvittana*; PALOMILLA EUROPEA DE LA VID, *Lobesia botrana* Y CHINCHE MARMOLADA APESTOSA *Halyomorpha halys*)”. Ciudad de México del 4 al 8 de Julio de 2011. SAGARPA-SENASICA.

12. Principales características morfológicas y taxonómicas de adultos de especies del Género *Rhagoletis* Loew que pudieran ser de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe.

12.1 *Rhagoletis cerasi* (Linnaeus)

La mosca europea de la cereza, *Rhagoletis cerasi* (L.) (Diptera: Tephritidae), es una plaga altamente destructiva. La baja tolerancia a la fruta dañada requiere tratamientos insecticidas preventivos para un cultivo comercializable. Es la plaga más importante de las cerezas dulces en Europa. Sin tratamiento con insecticidas, se puede infestar hasta el 100% de las frutas. *R. cerasi* plantea un serio desafío para los productores de cerezas porque el nivel de tolerancia del mercado para frutas dañadas es relativamente bajo, con un máximo del 2% de frutas infestadas, lo que ocasiona serias pérdidas financieras.

La mayoría de las especies de *Rhagoletis* son oligófagas, atacando solo unas pocas plantas hospedantes estrechamente relacionadas. Además de *R. cerasi*, la especie de mosca de la cereza americana *R. cingulata*, *R. indifferens* y *R. fausta*, así como la mosca de la manzana *R. pomonella*, la mosca del arándano *R. mendax* y la especie infestante de la nuez *R. completa* y *R. suavis* son plagas de importancia económica. Las plantas hospedantes de *R. cerasi* incluyen varias especies diferentes de *Prunus* sp. (Rosaceae; *P. cerasus*, *P. avium*, *P. serotina*, *P. mahaleb*), así como *Lonicera* sp. (Caprifoliaceae, *L. xylosteum* y *L. tatarica*). *R. cerasi* se distribuye por toda Europa y las regiones templadas de Asia. Boller *et al.* (1972) sugieren que hay dos razas, a las que llaman raza norte y sur. La raza del sur se encuentra en Italia, Suiza y el sur de Alemania, mientras que la raza del norte va desde el Océano Atlántico hasta el Mar Negro.

En vista de que esta especie fue detectada en el 2016 en Ontario, Canadá y en el 2017 en el estado de Nueva York, EUA y que estas detecciones han causado preocupación por el efecto económico que pueda tener su establecimiento en las regiones productoras de cereza de los EUA, al incrementar costos de producción y restringir el acceso a los mercados de exportación, investigadores del USDA utilizaron el modelo CLIMEX para determinar el riesgo de establecimiento de *R. cerasi* en los E.U.A. y a nivel mundial. Bajo un escenario de no irrigación, *R. cerasi* puede establecerse en la costa este y oeste; sin embargo, bajo un escenario de irrigación se puede distribuir en las principales regiones productoras de Washington y California. A nivel mundial, los resultados mostraron que de llegar a introducirse, se puede establecer en el este de China, Japón, Corea del sur y del norte, Australia, Nueva Zelanda, América del sur, Sudáfrica, Canadá y México. La presencia de las plantas hospedantes *Prunus* spp. y *Lonicera* spp. (Caprifoliaceae), aunque no se incluyeron en el modelo, pueden incidir en su establecimiento. Por todo lo anterior, es evidente la importancia de la vigilancia para prevenir la dispersión y establecimiento de *R. cerasi* hacia el interior de los EUA, así como en otros países de América Latina.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 82 A) El adulto es de cuerpo robusto y mide aproximadamente 3-5 mm de largo, es un poco más pequeño que la mosca doméstica, y generalmente son negras con márgenes amarillos en el tórax. Cabeza color marrón amarillenta. El escutelo es amarillento, con la base oscura. En las patas los fémures son oscuros. Con cuatro bandas oscuras fácilmente reconocibles y el abdomen en su mayoría oscuro negruzco.

Cabeza.- (Fig. 82 B) Con tres pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares, casi tan largas como las cerdas frontales. Cerdas postocelares presentes, las verticales internas y externas presentes lo mismo que la cerda genal. Cerdas verticales, postverticales y postocelares todas acuminadas. Cerdas postoculares acuminadas y normales. Cabeza más larga que ancha. Manchas negras faciales en los surcos antenales ausentes. Ojo redondo, más o menos el mismo alto que largo. Antena considerablemente más corta que la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. Flagelo más corto que la cara; apuntado dorsoapicalmente. Arista más larga que el primer flagelo; pubescente, con pelos casi tan largos como el ancho de la arista; pelos tanto dorsal como ventral. Probóscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 82 C) Cerdas presentes: escapulares interna y externas, postpronotales, supralar postsutural, acrósticas, dorsocentrales, intralares (bien desarrolladas, similar a la cerda postalar), escutelares dos pares (las apicales tan largas como las basales o más largas), notopleurales anteriores y posteriores, anepisternales (color marrón a negro) y katepisternales. Dos pares de escutelares. Cerdas ausentes: Dorsocentrales presuturales, intrapostalares. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo negro. Lóbulo postpronotal completamente pálido blanquecino o amarillento. Número de franjas postsuturales blanquecinas a amarillas pálidas cero. Área que bordea la sutura escutoescutelar medialmente sin mancha café oscura, marrón. Subescutelo uniformemente negro. Medioterguito uniformemente negro. Escudo con bandas de microtrichia formando bandas discretas de tono más claro grisáceo que el resto del escudo (par laterales y par centrales). Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo con un patrón blanco amarillento; sin puntos oscuros aislados; con marcas negras laterales que se extienden apicalmente, dejando el área apical amarillo-pálida (en el tercio basal); sin marca.

Alas.- (Fig. 83 A) Alas parcialmente hialinas. Celdas bc, c y dm cubiertas completamente con microtrichia. Patrón de ala dominante cruzado (con bandas transversales) de color principalmente marrón-oscuro. Vena cruzada r-m cubierta por una gran banda cruzada igual que la vena cruzada dm-cu y que alcanza el margen posterior del ala, pero no cubiertas por una misma banda cruzada (transversal). Celda r2 + 3 apical a r-m con gran área hialina. Banda costal accesoria presente que puede estar o no unida a la banda apical anterior (generalmente, no). Banda subbasal presente. Bandas cruzadas subbasal y discal no unidas. Área hialina marginal en la celda r1 claramente presente. Banda apical anterior corre pegada a la vena costa en toda su longitud, sin banda hialina marginal entre ellas. Y esta banda se extiende hasta la vena M. Banda cruzada apical posterior ausente. Bandas

cruzadas apical y discal no unidas directamente. Bandas cruzadas discal y subapical no unidas. Bandas discal y subapical no conectadas a lo largo de la vena R4 + 5. Bandas apical anterior apical y subapical unidas. Vena R2 + 3 generalmente recta. Vena M distalmente recta.

Abdomen.- (Fig. 83 A) Abdomen ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. Terguito abdominal 1 más ancho en el ápice que en la base; sin una joroba prominente lateralmente. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 de machos ausente. Los terguitos abdominales 3-5 son predominantemente negros. Terguitos abdominales sin banda oscura medial; no marrón con marca amarilla medial en forma de T; sin áreas oscuras aisladas en los márgenes laterales de T3-T5; sin bandas transversales de color marrón oscuro. Terminalia femenina: sintergosternito 7 (funda del ovipositor) más corto que el preabdomen. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana y fusionado a la parte principal de aculeus, no movable, no serrado. Terminalia masculina: epandrio en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que epandrio; vista lateral con surstilo externo claramente más estrecho que epandrio. Distifalo presente.

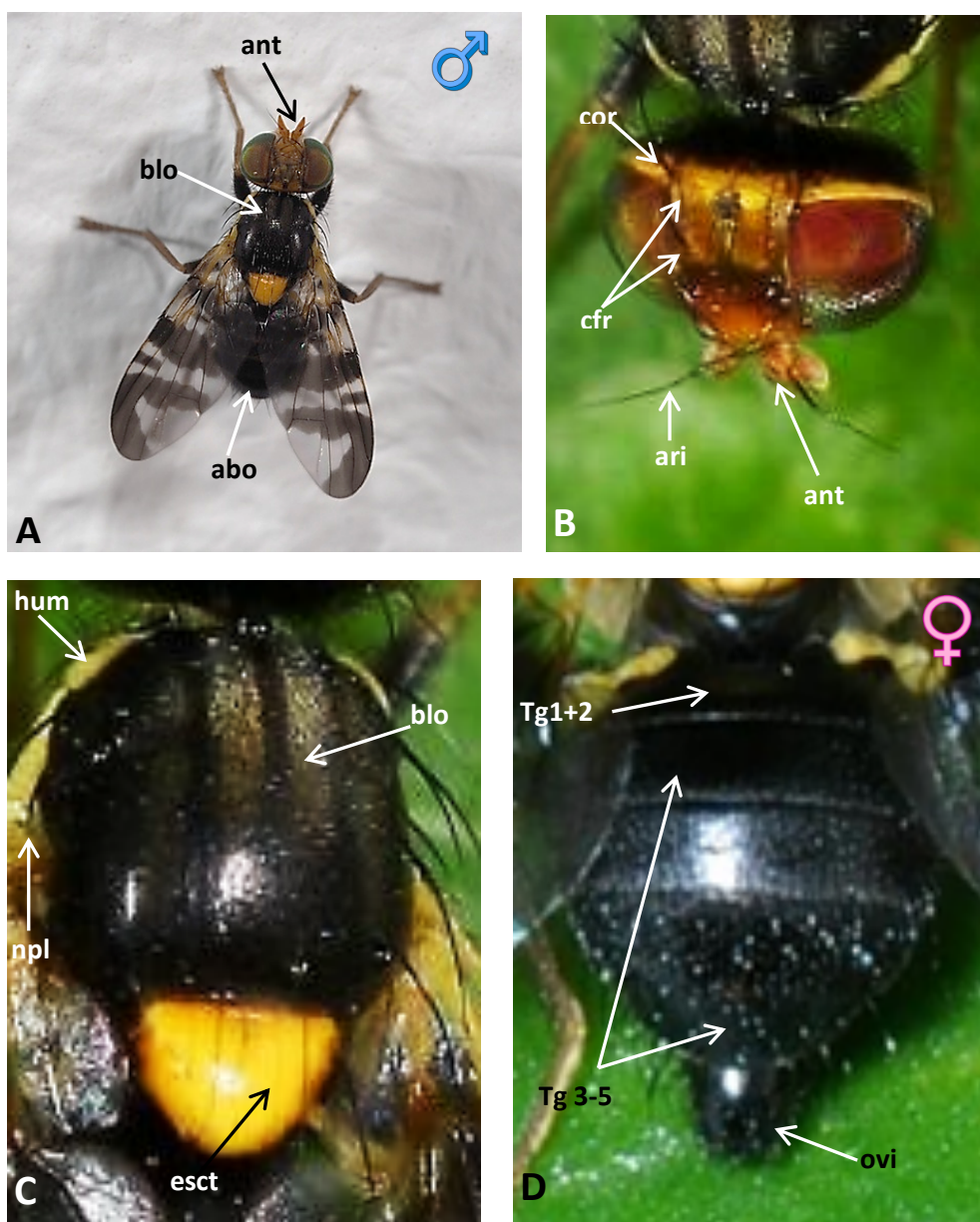


Figura 82. Características taxonómicas de *Rhagoletis cerasi*: A) Vista del macho con características generales, abo= abdomen oscuro, ant= antena, blo= barras longitudinales. Fuente: <https://www.naturalista.mx/taxa/471474-Rhagoletis-cerasi>. Phot. Jakob Fahr, Algunos derechos reservados (CC BY-NC). B) Cabeza vista frontal, ant= antena, ari= arista, cfr= cerdas frontales, cor= cerdas orbitales. Fuente Figs. B y C: <https://www.biolib.cz/en/image/id65753/>. Author: Tomáš Šimek. C) Tórax vista dorsal, blo= barras longitudinales grisáceas, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), npl= notopleuron. D) Abdomen vista dorsal (hembra), ovi= ovisclapto (sintergosternito 7), Tg1+2= Tergitos 1+2, Tg 3-5= Tergitos 3 a 5 (totalmente negros). Fuente: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/24651?lg=en. Author: C. Quintin.

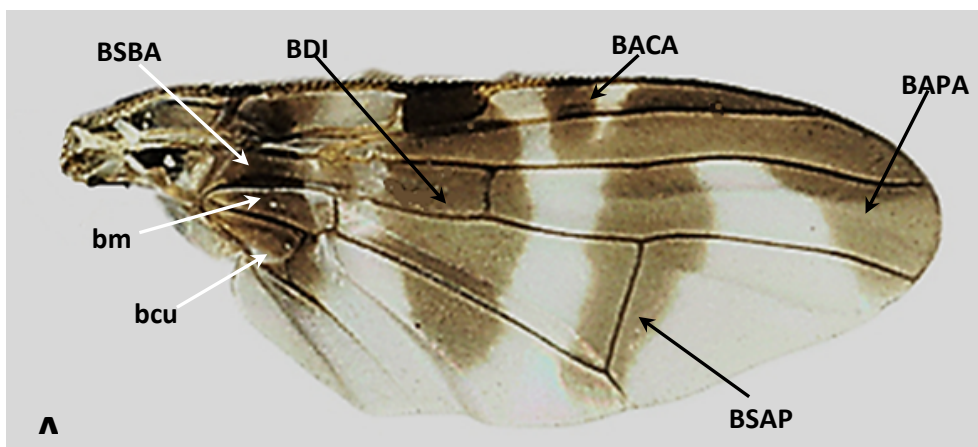


Figura 83. Principales características taxonómicas de *Rhagoletis cerasi*: A) Ala derecha, BACA= banda costal accesoria, BAPA= banda apical anterior, BSAP= banda subapical, BDIS= banda discal, BSBA= banda subbasal, bcu= celda basal cubital, bm= celda media. ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

12.2 *Rhagoletis cingulata* (Loew)

También conocida como “la mosca de la fruta de la cereza”, debido a la preferencia que tiene por este hospedante donde causa severos daños en Norteamérica. *Rhagoletis cingulata* pertenece al grupo de especies *cingulata*. Otros miembros del grupo son, *R. turpiniae* y *R. indifferens* Curran, *R. osmanthi* Bush, *R. chionanthi* Bush (Bush 1966) Hernández-Ortiz, una especie endémica del este de México (Hernández-Ortiz 1993). Los hospedantes nativos de *R. cingulata* son la cereza negra o capulín, *Prunus serotina* Ehrhart, cereza pin, *Prunus pennsylvanica* Carolus Linnaeus el Joveny (pocas veces) cerezo de Virginia, *Prunus virginiana* L. Los hospedantes nacionales (EUA) son cereza dulce, *Prunus avium* (L.) L., y cereza ácida, *Prunus cerasus* L. (Bush 1966 y referencias allí). En México, los hospedantes son *Prunus serotina* Ehrhart var. *capuli* (Cavanilles) McVaugh y *Prunus serotina* Ehrhart var. *virens* (Wootton y Standley) McVaugh (Rull et al. 2011). *R. cingulata* se notificó por primera vez como plaga de cerezas cultivadas por los años 1900 (Bush 1966). Un muestreo limitado en El Carmen, Puebla (Rull et al. 2011) no detectó a *R. cingulata* en este hospedante. Distribución actual; se encuentra en los tres países de Norteamérica (México, EEUU y Canadá). El rango nativo de esta especie es el este de EE. UU. y el sudeste de Canadá (Bush 1996). Esta especie se ha encontrado recientemente en varios países europeos, Suiza (1983) y el norte de Italia (1998), Alemania (1993) y los Países Bajos (2001) (por ejemplo, Lampe et al. 2005, Baugnée 2006), lo cual indica el potencial de *Rhagoletis* para introducirse a regiones nuevas a través del comercio mundial y la movilización causada por los seres humanos.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 84 A) El adulto es de cuerpo robusto y mide aproximadamente 4-5 mm de largo, es un poco más pequeño que la mosca doméstica, y generalmente son negras con márgenes amarillos en el tórax. El escutelo es blanco, las tibias y los tarsos son amarillentos, tiene marcas negruzcas transversales y oblicuas en las alas. Base del escutelo negro. Banda apical de ala bifurcada, dejando aislado mancha oscura en la punta del ala. Con cuatro bandas cruzadas blancas en el abdomen. La mosca de la fruta de la cereza occidental, *Rhagoletis indifferens* Curran, una vez considerado una subespecie de *Rhagoletis cingulata*, se produce en el oeste de los Estados Unidos de Idaho y Washington hacia el sur en California.

Cabeza.- (Figs. 84 A-B) Con tres pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares, casi tan largas como las cerdas frontales. Cerdas postocelares presentes, las verticales internas y externas presentes lo mismo que la cerda genal. Cerdas verticales, postverticales y postocelares todas acuminadas. Cerdas postoculares acuminadas y normales. Cabeza más larga que ancha (ancho 1.1-1.2x longitud). Manchas negras faciales en los surcos antenales ausentes. Ojo redondo, más o menos el mismo alto que largo. Antena considerablemente más corta que la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. Flagelo más corto que la cara; apuntado dorsoapicalmente. Arista más larga que el primer flagelo; pubescente, con pelos casi tan largos como el ancho de la arista; pelos tanto dorsal como ventral. Probóscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 84 C) Cerdas presentes: escapulares interna y externas, postpronotales, supralar postsutural, acrósticas, dorsocentrales, intralares (bien desarrolladas, similar a la cerda postalar), escutelares dos pares (las apicales tan largas como las basales o más largas), notopleurales anteriores y posteriores, anepisternales (color marrón a negro) y katepisternales. Dos pares de escutelares. Cerdas ausentes: Dorsocentrales presuturales, intrapostalares, dos pares de escutelares. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo negro con patrón de 4 barras longitudinales (cubiertos de blanco-grisáceo), 2 en cada lado unido entre si anterior a la sutura transversal. Las franjas oscuras entre barras muy delgadas y la del centro casi desaparecen en el margen anterior del escudo. Lóbulo postpronotal completamente pálido blanquecino o amarillento. Número de franjas postsuturales blanquecinas a amarillas pálidas cero. Área que bordea la sutura escutoescutelar medialmente sin mancha café oscura, marrón. Subescutelo uniformemente negro. Medioterguito uniformemente marrón o uniformemente negro. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo con un patrón blanco amarillento; sin puntos oscuros aislados; con marcas negras laterales que se extienden apicalmente, dejando el área apical amarillo-pálida; sin marca. Halterios de un solo color ya sea blanco o amarillentos.

Alas.- (Fig. 85 A) Alas parcialmente hialinas. Celdas bc, c y dm cubiertas completamente con microtrichia. Patrón de ala dominante cruzado (con bandas transversales) de color principalmente marrón-oscuro. Vena cruzada r-m cubierta por una gran banda cruzada igual que la vena cruzada dm-cu y que alcanza el margen posterior del ala, pero no cubiertas por una misma banda cruzada (transversal). Banda anal ausente, o no llegando casi al margen del ala. Banda subbasal presente. Bandas cruzadas subbasal y discal no unidas. Área hialina marginal en la celda r1 claramente presente. Banda cruzada apical anterior parcialmente a completamente separada de la costa por bandas o bandas hialinas marginales que forman una mancha irregular oscura en el vértice de la vena R4 + 5. Banda apical anterior o banda costal no extendida a la vena M. Banda cruzada apical posterior presente; fusionada a la banda apical anterior. Ancha banda discal transversal, que va del margen alar anterior al posterior más o menos en el centro del ala. Bandas cruzadas apical y discal no unidas directamente. Bandas cruzadas apicales anteriores y subapicales unidas. Vena R2 + 3 generalmente recta. Vena M distalmente recta. Extensión posteroapical de la celda bcu (basal cubital) también llamado cup, presente y larga pero no tan larga como en género *Bactrocera* y no forma de gota como *Ceratitis*.

Abdomen.- (Figs. 84 D) Abdomen ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. Terguito abdominal 1 más ancho en el ápice que en la base; sin una joroba prominente lateralmente. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 de machos ausente. Los terguitos abdominales 3-5 son predominantemente negros. Pero terguitos abdominales 2-4 en machos y 2-5 en hembras con bandas transversales anchas de color blanquecino (3 en machos 4 en hembras). Terguito 5 en machos y 6 en hembras son oscuros o con bordes delgados posteriores color amarillo. Terminalia femenina: sintergosternito 7 (funda del ovipositor) derecho y más corto que el preabdomen La longitud de aculeus 0.79-0.93 mm. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana y fusionado a la parte principal de aculeus, no movable,

no serrado. Terminalia masculina: epandrio en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que epandrio; vista lateral con surstilo externo claramente más estrecho que epandrio. Distifalo presente.

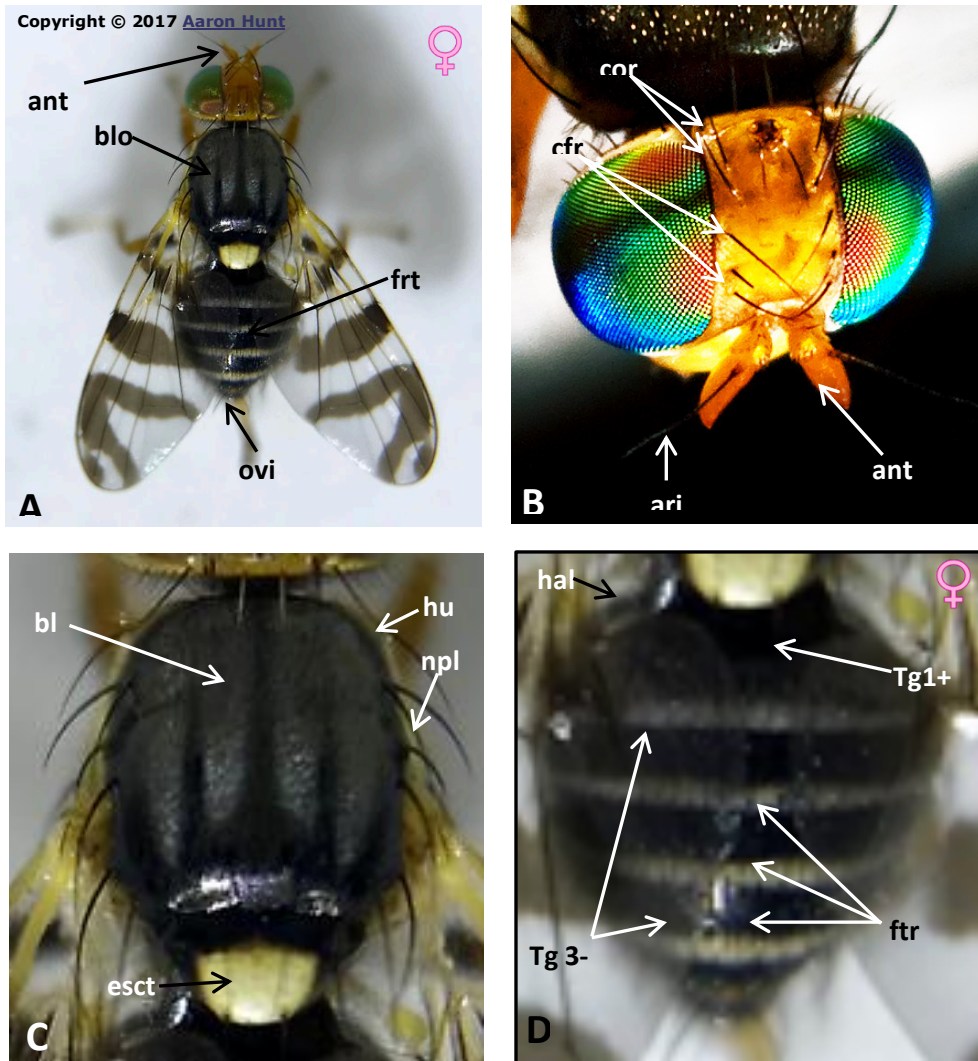


Figura 84. Características taxonómicas de *Rhagoletis cingulata*: A) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovi=oviscapto. Fuente: Figs. A, C y D. <https://bugguide.net/node/view/1410943>. Copyright © 2017 Aaron Hunt. B) Cabeza vista frontal; ant= antena, ari= arista, cfr= cerdas frontales, cor= cerdas orbitales. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/60382879@N06/5559479749>. Autor. David Reed. C) Tórax vista dorsal, blo= barras longitudinales grisáceas, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulos pospronotales), npl= notopleuron; D) Abdomen vista dorsal (hembra), ftr= franjas transversales (blanco-grisáceas), hal = halterios, Tg1+2= Tergitos 1+2, Tg 3-5= Tergitos 3 a 5.

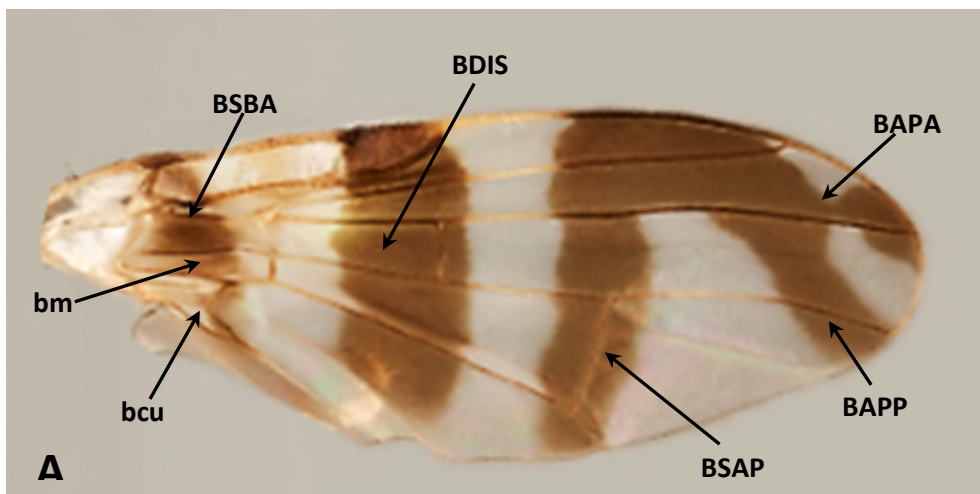


Figura 85. Principales características taxonómicas de *Rhagoletis cingulata*: A) Ala derecha, BAPA= banda apical anterior, BACO= banda accesoria costal, BAPP= banda apical posterior, BSAP= banda subapical, BDIS= banda discal, BSAP= banda subapical, BSBA= banda subbasal, bcu= celda basal cubital, bm= celda media Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/rhagoletis-cingulata/>.

12.3 *Rhagoletis completa* (Cresson)

La mosca de la cascara de nuez, *Rhagoletis completa*, nativa de América del Norte, es una plaga de nueces (*Juglans* spp.). En la década de 1990, la presencia de esta plaga se informó por primera vez en Europa en Suiza e Italia (Duso & Dal Lago, 2006), donde ha causado severos daños en la región oeste de Europa y si no se controla puede ocasionar pérdidas hasta del 80% en la producción de nuez. Desde entonces esta plaga se ha extendido a otros países de la región de la EPPO. *Juglans regia* es la única planta huésped registrada en Europa. *Prunus persica* fue reportado como un hospedante en los Estados Unidos (Bush, 1966) aunque esto no se ha confirmado, y Yee & Goughnour (2008) informaron del espinoso inglés *Crataegus laevigata* como nuevo hospedante en los Estados Unidos. Actualmente se tienen registros de su presencia en Canadá, Estados Unidos y México y varios países Europeos.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Fig. 86 A) El adulto es de cuerpo robusto y tanto machos como hembras miden aproximadamente 4.0-6.5 mm de largo (tamaño muy variable), con el tórax y abdomen predominantemente de color naranja a marrón. Alas con cuatro bandas oscuras fácilmente diferenciables y separadas por áreas hialinas. *R. completa* se describió originalmente como una subespecie de *R. suavis*, pero se han reconocido como especies separadas desde la década de 1930.

Cabeza.- (Fig. 86 B) Con tres pares de cerdas frontales y dos pares de orbitales. Las cerdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Cerdas ocelares, casi tan largas y fuertes como las cerdas frontales. Cerdas postocelares presentes, las verticales internas y externas presentes lo mismo que la cerda genal. Cerdas verticales, postverticales y postocelares todas acuminadas. Cerdas postoculares acuminadas y normales. Cabeza más larga que ancha (ancho 1.1 y 1.2 de longitud). Manchas negras faciales en los surcos antenales ausentes. Ojo redondo, más o menos el mismo ancho que largo. Antena considerablemente más corta que la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. Flagelo más corto que la cara; apuntado dorsoapicalmente. Arista más larga que el flagelo; pubescente, con pelos casi tan largos como el ancho de la arista; pelos tanto dorsal como ventral. Proboscide corta y capitada.

Tórax.- (Fig. 86 C) Cerdas presentes: escapulares interna y externas, postpronotales, supralar postsutural, acrósticas, dorsocentrales postsuturales (cerdas alineadas con cerdas supra-aurales posturales o ligeramente detrás), intralares (bien desarrolladas, similar a la cerda postalar), escutelares dos pares (las apicales tan largas como las basales o más largas), notopleurales anteriores y posteriores, anepisternales (sobresalientes 2) y katepisternales. Cerdas ausentes: Dorsocentrales presuturales, intrapostulares. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo naranja-marrón (algunos amarillo-dorado). Lóbulo postpronotal completamente pálido blanquecino o amarillento. Banda negra longitudinal mediana en scutum ausente. Número de franjas postsuturales blanquecinas a amarillas pálidas cero. Área que bordea la sutura escutoescutelar medialmente con una mancha marrón oscura, o sin mancha marrón oscura. Subescutelo amarillento naranja-marrón medialmente, con manchas oscuras

laterales. Medioterguito uniformemente amarillento a naranja-marrón, o uniformemente marrón, o amarillento a naranja-marrón medialmente, con manchas oscuras laterales. Escudo completamente microtichoso. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo con un patrón oscuro pálido; sin puntos oscuros aislados; con marcas negras laterales que se extienden apicalmente, dejando el área apical amarillo-dorado; sin marca. Halterios de color amarillo dorado.

Alas.- (Fig. 87 A) Alas parcialmente hialinas. Celdas bc, c y dm cubiertas completamente con microtrichia. Patrón de ala dominante cruzado (con bandas transversales) de color principalmente marrón. Vena cruzada r-m cubierta por una gran banda cruzada igual que la vena cruzada dm-cu y que alcanza el margen posterior del ala, pero no cubiertas por una misma banda cruzada (transversal). Celda r2 + 3 apical a r-m con gran área hialina. Banda costal accesoria ausente. Banda subbasal presente. Bandas cruzadas subbasal y discal no unidas. Área hialina marginal en la celda r1 claramente visible. Banda apical anterior pegada a la vena costa sobre toda su longitud, sin banda hialina marginal o manchas apicales en las células r1 y r2 + 3. Banda apical anterior o banda costal extendida a la vena M. Banda cruzada apical posterior ausente. Ancha banda discal transversal, que va del margen alar anterior al posterior más o menos en el centro del ala. Bandas cruzadas apical y discal no unidas directamente. Bandas cruzadas discal y subapical unidas a lo largo del margen del ala posterior (anormal), o no unidas. Bandas discal y subapical no conectadas a lo largo de la vena R4 + 5. Bandas anterior apical y subapicales unidas. Vena R2 + 3 generalmente recta. Vena M distalmente recta o pequeña curvatura posterior. Extensión posteroapical de la celda bcu (basal cubital) también llamada cup, presente y larga pero no tan larga como en género *Bactrocera* y no forma de gota como *Ceratitis*.

Abdomen.- (Fig. 86 D, 87 B) Abdomen ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. Terguito abdominal 1 más ancho en el ápice que en la base; sin una joroba prominente lateralmente. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 de machos ausente. En el macho normalmente los terguitos 1 y 2 son de color amarillo dorado con un sombreado negro pardusco a cada lado de la línea media. Terguitos 3-5, generalmente de color amarillo dorado, pero progresivamente más marcados con negro pardusco; terguito 5 por lo general casi negro pardusco. Terguitos 2-4 con banda de color crema polinizado a lo largo del margen posterior. En las hembras es similar a machos pero todos los segmentos son más dorados, y los terguitos 3-5 suelen estar marcados con un sombreado oscuro a cada lado de la línea media y con una banda de polinización de color crema a lo largo del margen posterior de los terguitos 3-5. Terminalia femenina: sintergosternito 7 (funda del ovipositor) derecho y más corto que el preabdomen. Longitud de aculeus 0.85-1.05 mm. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana y fusionado a la parte principal de aculeus, no movable, no serrado. Terminalia masculina: epandrio en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que epandrio; vista lateral con surstilo externo claramente más estrecho que epandrio. Distifalo presente.

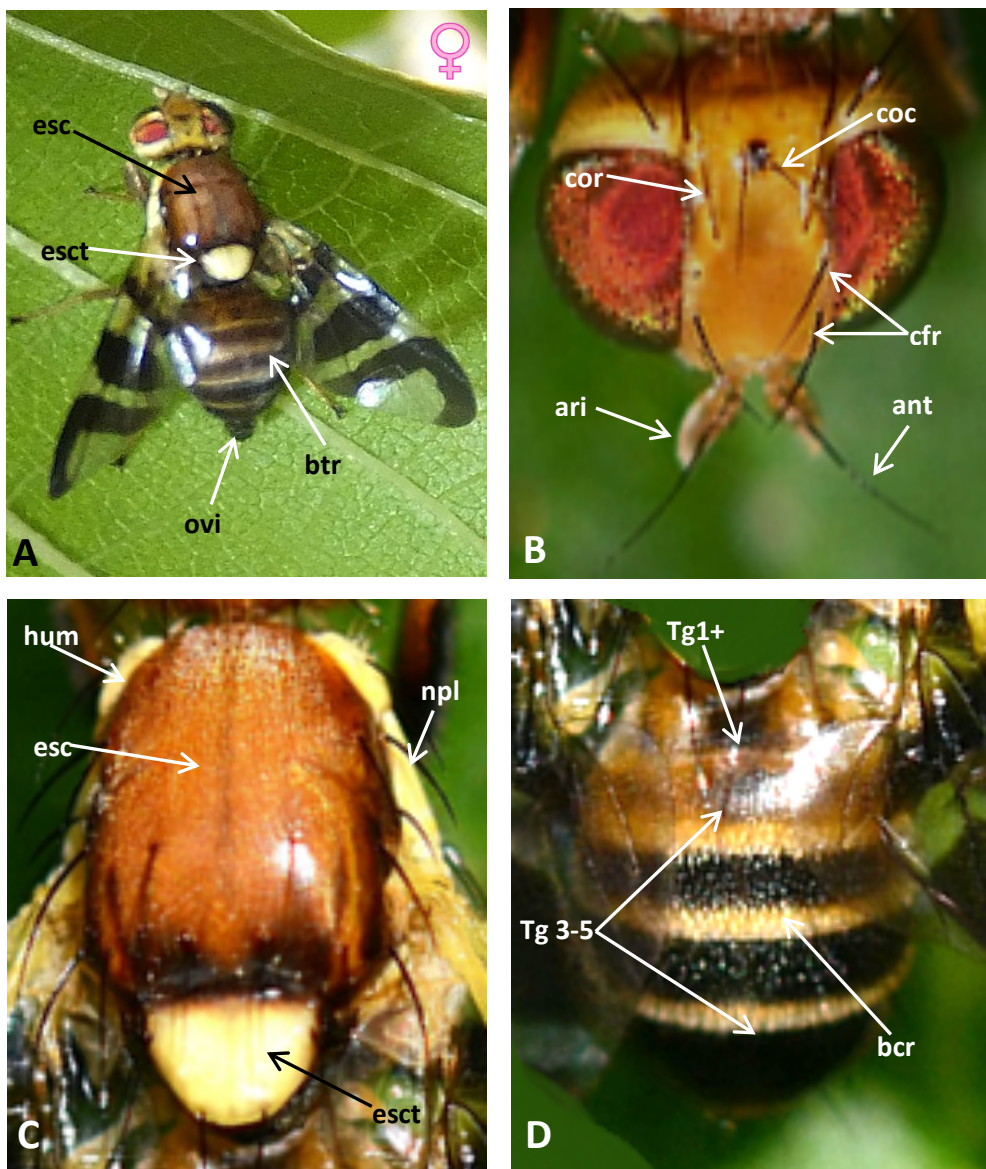


Figura 86. Características taxonómicas de *Rhagoletis completa*: A) Vista de hembra con características generales, btr= bandas transversales, esc= escudo, esct= escutelo, ovi= oviscapto (funda de ovipositor).

Fuente https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Rhagoletis_completa_Piazzo.jpg. B) Cabeza vista frontal, ant= antena, ari= arista, cfr= cerdas frontales, coc= cerdas oclares, cor= cerdas orbitales; C) Tórax vista dorsal, esc= escudo (color amarillo-dorado), esct= escutelo, hum= humeros (lóbulo pospronotales), npl= notopleuron, D) Abdomen vista dorsal, bcr= bandas cremas (transversales), Tg1+2= Tergitos 1+2, Tg 3-5= Tergitos 3 a 5. Fuente: Figs. B, C y D. https://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=264604.

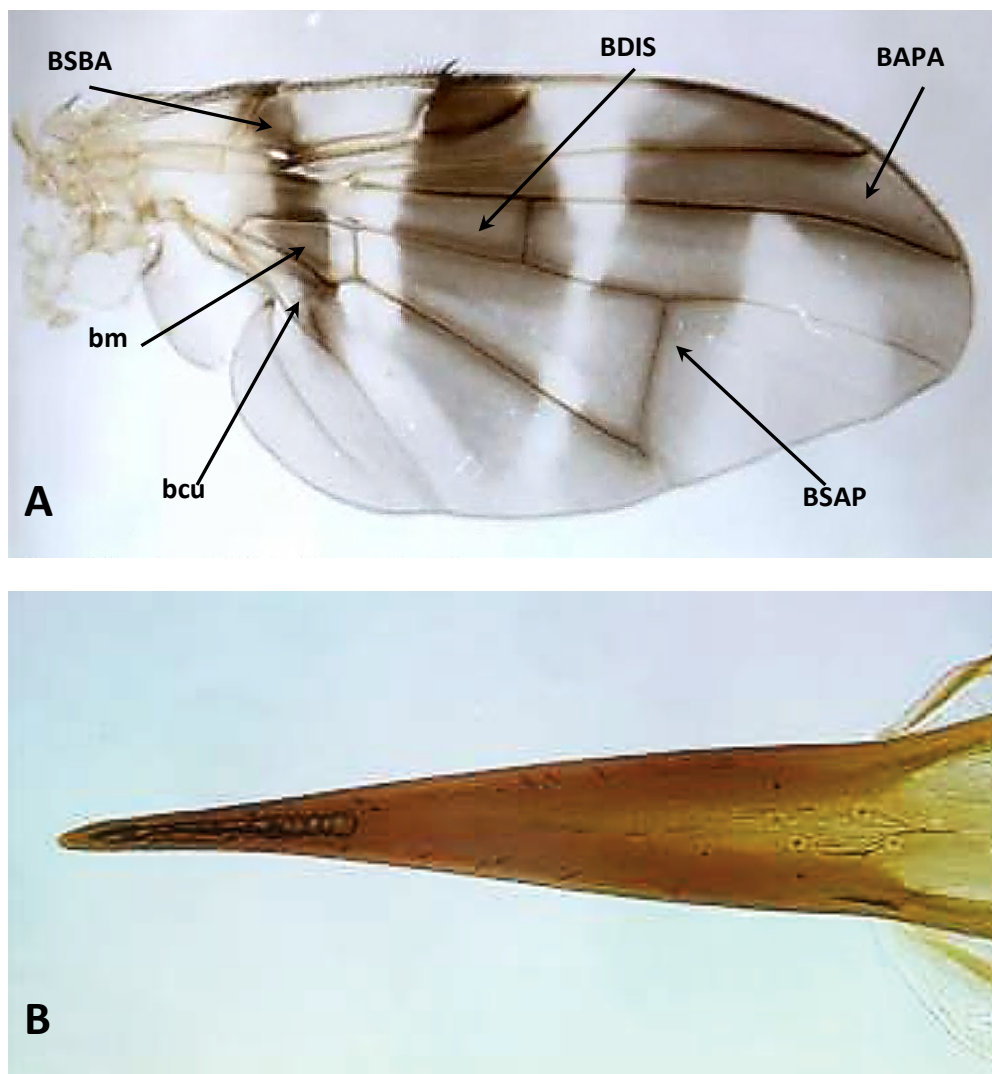


Figura 87. Principales características taxonómicas de *Rhagoletis completa*: A) Ala derecha, BAPA= banda apical anterior, BSAP= banda subapical, BDIS= banda discal, BSBA= banda subbasal, bcu= celda basal cubital, bm= celda media; B) Detalle de punta de aculeus (recta, puntiaguda y sección transversal plana). Fuente: <https://gd.eppo.int/download/standard/231/pm7-107-1-en.pdf>. © 2011 OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 41, 357–362.

12.4 *Rhagoletis pomonella* (Walsh)

También conocida como mosca de la manzana es nativa de América del Norte. Originalmente, se alimentaba del fruto del espino silvestre (*Crataegus* spp.), pero luego se convirtió en la principal plaga de las manzanas cultivadas, especialmente en el noreste de los Estados Unidos y el sureste de Canadá. Es una plaga importante en la producción de manzanas y su invasión en nuevas áreas de producción de manzanas tendría grandes impactos económicos y ambientales, tanto debido a los esfuerzos de control como a las posibles restricciones a la exportación. Es una amenaza importante para las áreas de producción de manzanas en las zonas templadas de Europa, el este de Asia y Nueva Zelanda, que carecen de plagas de tefrítidos que infestan las manzanas. Su especial preferencia por la manzana lo hacen una especie relativamente fácil de controlar a diferencia de las polífagas, pero su hospedante natural, el espino blanco o también conocida como tejocote o manzanita silvestre [*Crataegus monogyna*] está muy extendido en muchos ambientes templados como especies nativas y ornamentales, que implica situaciones difíciles de monitorear.

Para ser una especie de *Rhagoletis*, *R. pomonella* tiene un rango de hospedantes relativamente amplio dentro de la familia Rosaceae (Smith y Bush 2000). La literatura sobre sus hospedantes es confusa debido a los cambios de nomenclatura de las plantas que se han sometido a revisión, y por la incertidumbre de la exactitud de registros publicados y también debido a la presencia de razas de hospedantes de la mosca. A pesar de esto, se puede generalizar que *R. pomonella* infesta con mayor frecuencia a *Crataegus* (los hospedantes nativos de la mosca) y *Malus* spp. Smith y Bush (2000) recopilaron la lista más reciente de plantas hospedantes de *R. pomonella*, en la que abarcan a los tres países de Norteamérica (México, EEUU y Canadá). A esta lista se puede agregar más plantas hospedantes identificadas en los últimos años en el estado de Washington en Estados Unidos. (Yee y Goughnour 2005, 2008) y en México (Rull et al. 2006). Entre sus principales hospedantes se encuentran la manzana y manzana de cangrejo, *Malus* spp., cereza y ciruela, *Prunus* spp., Ciruela de Chickasaw, *Prunus angustifolia*, Chokeberry, *Aronia arbutifolia*, arándano, *Vaccinium macrocarpum*, cornejo, *Cornus florida*, espino, *Crataegus* spp. melocotón, *Prunus pérsica*. Los registros de distribución plenamente confirmados indican su presencia en diferentes regiones de Canadá, Estados Unidos y México (Carroll et al. 2002).

Descripción taxonómica

Adulto.- (Figs. 88 A y B) El adulto es de cuerpo robusto y mide aproximadamente 4-5 mm de largo, es un poco más pequeño que la mosca doméstica, fácilmente reconocible por cuatro bandas negras irregulares o en zigzag en las alas con las tres bandas distales formando una forma de F. El cuerpo es generalmente negro con una cabeza y piernas amarillentas y ojos verdosos. El macho tiene tres bandas blancas en el abdomen y la hembra tiene cuatro bandas blancas similares y es considerablemente más grande. Estas características también describen otras especies de *Rhagoletis* estrechamente relacionadas como es el caso de *R. mendax*, *R. zephria* y *R. cornivora* pues pertenecen a un complejo de especies crípticas y los adultos no pueden distinguirse diagnósticamente de estos

taxones solo por caracteres morfológicos, por lo que tiene que recurrirse a estudios moleculares para separar esta especie. Sin embargo la ausencia de la banda subapical distingue a las especies del grupo *pomonella* de todas las demás especies de *Rhagoletis* y otro dato importante es que; especímenes mexicanos de *R. pomonella* se asemejan a los que se encuentran en los Estados Unidos y Canadá, pero en general son más grandes y poseen una mancha clara cerca de la base de la banda del ala apical (Foote, Blanc y Norrbom 1993).

Cabeza.- (Fig. 88 C) Con tres pares de cerdas frontales y un par de orbitales. Las cerdas orbitales son reclinadas y puntiagudas. Cerdas oclares, casi tan largas como las cerdas frontales. Cerdas postocelares presentes, las verticales internas y externas presentes lo mismo que la cerda genal. Cerdas verticales, postverticales y postocelares todas acuminadas. Cerdas postoculares acuminadas y normales. Cabeza más larga que ancha (ancho 1.1-1.2x longitud). Manchas negras faciales en los surcos antenales ausentes. Ojo alargado, considerablemente más alto que largo. Antena considerablemente más corta que la cara. Escapo, pedicelo y flagelo relativamente cortos. Flagelo más corto que la cara; apuntado dorsoapicalmente. Arista más largo que el primer flagelo; pubescente, con pelos casi tan largos como el ancho del arista; pelos tanto dorsal como ventral. Probóscide corta y capitada.

Tórax.-(Fig. 88 D) Cerdas presentes: escapulares interna y externas, postpronotales, suprales, supralar postsutural, acrósticas, dorsocentrales, intralares (bien desarrolladas, similar a la cerda postalar), escutelares dos pares (las apicales tan largas como las basales o más largas), notopleurales anteriores y posteriores, anepisternales (color marrón a negro) y katepisternales. Cerdas ausentes: Dorsocentrales presuturales, intrapostulares, dos pares de escutelares. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Escudo negro con patrón de barras longitudinales (blanco-grisáceas), 2 en cada lado unido anterior a la sutura transversal. Lóbulo postpronotal completamente pálido blanquecino o amarillento. Número de franjas postsuturales blanquecinas a amarillas pálidas cero. Área que bordea la sutura escutoescutelar medialmente sin mancha café oscura, marrón. Sutura transversal sin franja o mancha distinta. Subescutelo uniformemente negro. Medioterguito uniformemente marrón. Scutum microtrichia en patrón discreto debido a las diferencias de densidad. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo con un patrón blanco amarillento; sin puntos oscuros aislados; con marcas negras laterales que se extienden apicalmente, dejando el área apical amarillo-pálida; sin marca. Halterios color oscuro en la parte capitada y blanco amarillentos en su base. Presencia, en la mayoría de los especímenes, de sombreado negro en la superficie posterior del fémur delantero.

Alas.- (Fig. 89 A) Ala con microtrichia cubriendo todo el ala. Celdas bc, c y dm cubiertas completamente con microtrichia. Patrón de ala dominante cruzado (con bandas transversales) de color principalmente marrón-oscuro. Vena cruzada r-m cubierta por una gran banda cruzada igual que la vena cruzada dm-cu y que alcanza el margen posterior del ala. Banda anal ausente, o no llegando casi al margen del ala. Banda subbasal presente. Bandas cruzadas subbasal y discal unidas. Banda cruzada apical anterior separada de la costa por bandas o áreas hialinas marginales en la mayor parte de su longitud. Banda apical anterior o banda costal extendida hasta o más allá de vena M. Banda subapical ausente. Banda discal

transversal, u oblicua presente. Discal y apical anterior directamente unidas. Banda apical posteriorl y discal unidas a lo largo del margen anterior del ala o a lo largo de la vena R4 + 5. Formando estas uniones de bandas la característica forma de letra F. Bandas cruzada apical anterior y posterior no unida. Vena R2 + 3 generalmente recta. Vena M distalmente recta. Extensión posteroapical de la celda bcu (basal cubital) también llamad cup, presente y larga pero no tan larga como en genero *Bactrocera* y no forma de gota como *Ceratitis*.

Abdomen.- (Fig. 89 B) Abdomen ovalado o de lados paralelos. Terguitos abdominales separados. Terguito abdominal 1 más ancho en el ápice que en la base; sin una joroba prominente lateralmente. Pecten de cerdas oscuras en terguito 3 de machos ausente. Los terguitos abdominales 3-5 son predominantemente negros. Pero terguitos abdominales 2-4 en machos y 2-5 en hembras con bandas transversales anchas de color blanquecino (3 en machos 4 en hembras). Terminalia femenina: sintergosternito 7 (funda del ovipositor) derecho y más corto que el preabdomen. Escamas dorsobasales de membrana eversible casi tan grandes como otras escamas. La longitud de aculeus 0.98-1.49 mm. Punta del aculeus gradualmente adelgazada, parecida a una aguja, con sección transversal plana y fusionado a la parte principal de aculeus, no movable, no serrado. Terminalia masculina: epandrio en vista posterior con surstilo externo largo, más de la mitad de largo que epandrio; vista lateral con surstilo externo claramente más estrecho que epandrio. Distifalo presente.

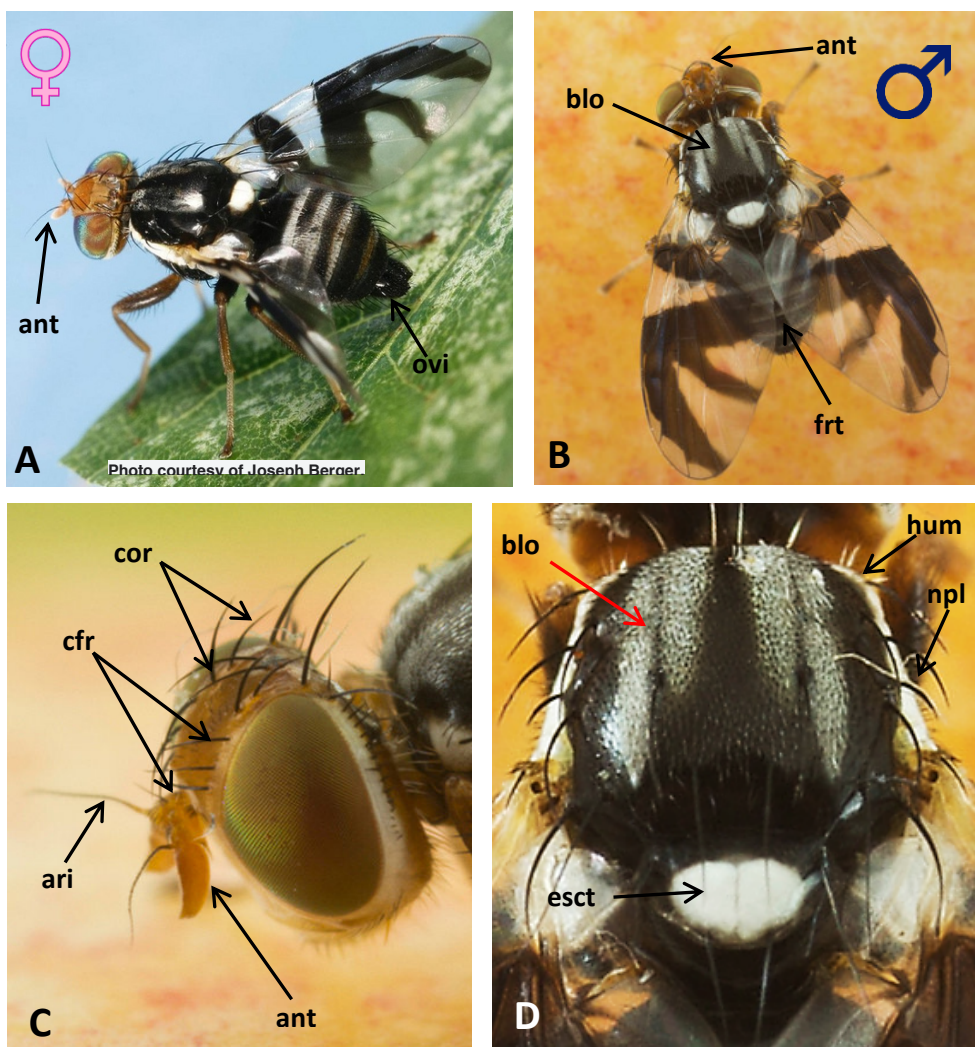


Figura 88. Características taxonómicas de *Rhagoletis pomonella*: A) Vista de hembra con características generales, ant= antena, ovi= ovíscapo. Fuente: <https://operationfruitrescue.org/tag/rhagoletis-pomonella/>. B) Vista de macho con características generales, blo= barras longitudinales (en escudo), frt= franjas transversales (blanco-grisáceas); C) Cabeza vista lateral, ant= antena, ari= arista, cfr= cerdas frontales, sor= cerdas orbitales. Fuente: https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Images/IRIIS_Images/selections/image_4242.jpg. D) Tórax vista dorsal; blo= barras longitudinales grisáceas, esct= escutelo, hum= humeros (lóbulo pospronotales), npl= notopleuron. Fuente: Figs. B y D. https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Images/IRIIS_Images/selections/image_4241.jpg.

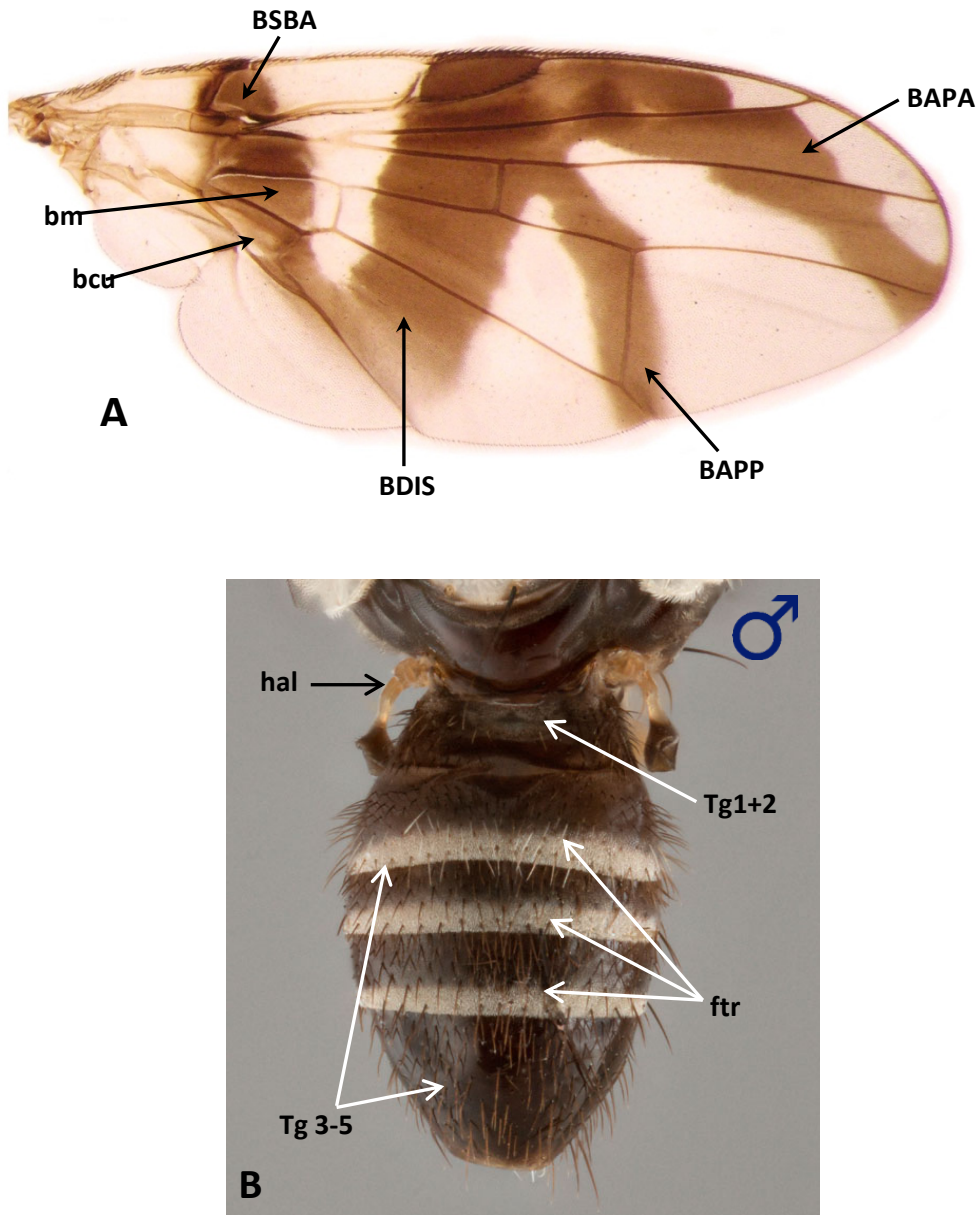


Figura 89. Principales características taxonómicas de *Rhagoletis pomonella*: A) Ala derecha, BAPA= banda apical anterior, BACO= banda accesoria costal, BAPP= banda apical posterior, BSAP= banda subapical, BDIS= banda discal, BSBA= banda subbasal, bcu= celda basal cubital, bm= celda media. Fuente: http://www.programamoscamed.mx/EIS/biblioteca/libros/articulos/HernandezOrtiz_etal_2010_2%20.pdf. Autor B) Abdomen vista dorsal (macho), ftr= franjas transversales (blanco-grisáceas), hal= halterios, Tg1+2= Terguitos 1+2, Tg 3-5= Terguitos 3 a 5. Fuente: <http://fruitflyidentification.org.au/species/rhagoletis-pomonella/>.

13. *Toxotrypana curvicauda* (Gerstaecker)

Comúnmente conocida como la mosca de la fruta de la papaya, es, conjuntamente con las enfermedades virales, uno de los factores limitantes más importantes para la producción de papaya en América Latina el Caribe y los EUA (Aluja, 1993). Aunque originalmente se consideró que esta especie era monofágica, infestando solo papayas silvestres y cultivadas, también se ha informado de daños provocados por esta especie en mango y el algodoncillo en Florida y otras especies de plantas en México. La mosca de la papaya se distribuye por todo el Caribe, particularmente en Puerto Rico, la República Dominicana, Trinidad, Cuba y las Bahamas. También se encuentra en América Central (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Panamá) y América del Sur (Colombia, Venezuela y otros países por confirmar). En los Estados Unidos, la mosca se encuentra en el sur de Texas y el sur de Florida.

Nota taxonómica.- Al cierre de la edición de esta guía y basados en recientes análisis filogenéticos, donde *Toxotrypana* Gerstaecker (1860) se coloca en sinonimia con *Anastrepha* Schiner (1868). Taxonomicamente se reconoce a *Anastrepha* como válido debido a la mayor importancia económica de sus especies. Cambiando los nombres de muchas especies plagas de *Anastrepha* causaría mayor inestabilidad nomenclatural y confusión en la literatura aplicada, por lo tanto, una propuesta a la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica ha sido enviado para validar este uso. Se proponen los siguientes cambios nomenclaturales: *Anastrepha australis* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha curvicauda* (Gerstaecker 1860), nueva combinación, *Anastrepha littoralis* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha nigra* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha picciola* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha proserpi* (Blanchard 1960), nueva combinación, *Anastrepha recurcauda* (Tigrero 1992), nueva combinación (todos transferidos de *Toxotrypana*) y *Anastrepha nigrina* Norrbom, nuevo nombre para *Anastrepha nigra* Norrbom y Korytkowski (2009). Algunos cambios en el grupo de especies clasificadas dentro de *Anastrepha* también se discuten.

Esta información deberá tomarse en cuenta para la nomenclatura del género *Toxotrypana* y de *T. curvicauda* descrita en esta guía en tanto es validada su uso. Para mayor información se recomienda la consulta detallada del siguiente artículo completo:

Norrbom, Allen & B. Barr, Norman & Kerr, Peter & Mengual, Ximo & Nolzco, Norma & Rodriguez, Erick & Steck, Gary & D. Sutton, Bruce & Uramoto, Keiko & Zucchi, Roberto. (2018). Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington. 120. 834-841. 10.4289/0013-8797.120.4.834.

Descripción taxonómica

Adulto.- (Figs. 90 A y B) Por su forma, color y tamaño se pueden confundir con avispa (véspidos). Dentro de los tefritidos están dentro de las más grandes y cuerpos esbeltos. Su cuerpo es alargado, amarillo con manchas y dibujos de color marrón oscuro. La hembra tiene un abdomen muy largo y delgado con un ovíscapo curvo muy alargado y delgado que excede la longitud de su cuerpo (longitud del

cuerpo: 8.5-12.5 mm, longitud del ovopositor: 9-14 mm). El macho es parecido a la hembra con un abdomen peludo, pero menos marcadamente anillado y evidentemente sin el oviscapto y el cuerpo del macho ligeramente más grande que el de la hembra, de 11 a 13 mm.

Cabeza.- (Fig. 90 C) Presencia de tres pares de sedas frontales y de únicamente un par de sedas orbitales aunque claramente débiles o delgadas. Sedas orbitales anterior normal es decir no espatuladas como en *Ceratitis capitata*. Sedas postoculares acuminadas y escasas. Presencia de seda genal. Cabeza más alta que larga. Machos y hembras con el ancho de cabeza similares. Mancha parafacial ausente. Ojo alargado, considerablemente más alto que largo. Antena casi tan larga como la cara. Escapo, pedicelo y flagelo son relativamente cortos. Flagelo más corto que la cara y redondeado en la punta, arista más larga que el primer flagelo y es pubescente, con pelos casi tan largos como el ancho de la arista.

Tórax.- (Fig. 90 D) Mayormente amarillento con manchas negras. Muchas sedas del tórax muy reducidas o ausentes. Sedas presentes; escapulares externas o muy débiles casi imperceptibles, supra-alar (débil o ausente), supra-alar postsutural, intralares bien desarrolladas, un par de sedas escutelares apicales, anepisternales de color marrón a negro. Sedas ausentes; escapular interna o indistinguible, pospronotal, acrósticas, intrapostales, katepisternal. Escutelo escasamente setuloso. Sutura transversal con las ramas laterales muy separadas. Scutum amarillento, o negro; sin una gran franja central oscura que se ensancha basalmente. Lóbulo postpronotal totalmente pálido, blanquecino o amarillento. La mitad posterior de notopleuron es igual al color de fondo. Escuto dorsal de notopleuron con una raya pálida blanquecina o amarillenta que se extiende desde el lóbulo pospronotal hasta la mitad posterior de notopleuron, o con una raya pálida que se extiende desde el dorso del lóbulo pospronotal de la notopleuron anterior, sin llegar a la mitad posterior de la notopleuron. Escuto con franja dorsocentral negruzca. Área que bordea la sutura escutoecutelar con mancha marrón oscura en la parte media. Sutura transversal con una pequeña mancha pálida anterior a la sutura. Subescutelo uniformemente marrón, o uniformemente negro. Medioterguito oscuro medialmente y lateralmente, con manchas de color marrón amarillento a naranja sublateralmente. Dorso del escutelo plano o ligeramente convexo, no hinchado. Escutelo normal; sin un patrón oscuro y pálido (como máximo, una línea basal oscura angosta; sin puntos oscuros aislados; con marcas negras laterales que se extienden apicalmente, dejando el área apical pálida; marcado con un triángulo naranja-marrón, o naranja-marrón excepto márgenes laterales.

Alas.- (Figs. 91 A y B) Con las alas más grandes y alargadas de los tefritidos de importancia económica tratadas en esta guía. Con un patrón ampliamente hialino. Con una banda ancha de coloración predominantemente marrón y tonos ahumados que recorre el largo del margen costal, naciendo desde la base del ala hasta más allá de la vena R 4+5 que puede o no extenderse hasta la parte terminal de la vena M. Parte terminal de la vena M que por cierto presenta una ligera curvatura en su parte terminal. Presente además la banda anal que cúbre la celda bcu y lo largo de la vena Cu1 desvaneciéndose casi al llegar al margen alar inferior. Vena R2+3 fuertemente sinuosa con tres fuertes curvaturas usualmente con venas

accesorias transversas, celda bm menos de 1.5 veces más ancha que la celda bcu. Extensión postero-apical de la celda *bcu* muy alargada y con márgenes paralelos.

Abdomen.- (Fig. 90 E) De color café amarillento. Primer segmento abdominal alargado y peciolado, parte basal notablemente más angosta que el resto del abdomen. El segundo segmento abdominal también es usualmente alargado y ambos segmentos presenta una fina banda negrusca en su parte posterior, lo que le da al abdomen un aspecto anillado amarillo-cafesusco y bandas oscuras marrones. El abdomen en vista lateral se observa casi plano. Los machos no presentan pecten de sedas oscuras en terguito 3. Sedas abdominales acuminadas y pálidas. Los tergitos abdominales 3-5 predominantemente de color amarillo a marrón anaranjado. Terminalia de la hembra con el sintergoesternito 7 (funda del ovipositor) fuertemente curvado más largo que el resto del cuerpo; 11-20 mm. Ganchos esclerosados dorsobasales de la membrana eversible numerosas, grandes y en forma de gancho con patrón triangular. Aculeus con una longitud de 11-20 mm, eje con lados paralelos excepto en la base. Terminalia masculina; epandrio en vista posterior es redondeado u oval, incluyendo el surstilo que es claramente corto, que es como una continuación del epandrium. Distifalo presente.

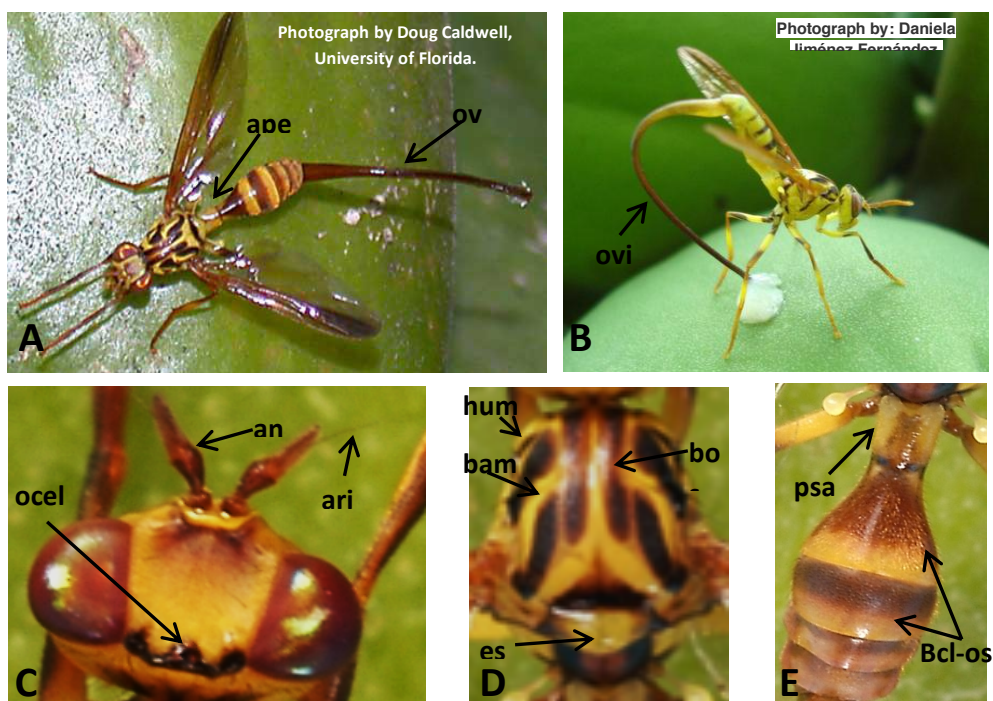


Figura 90. Características taxonómicas de *Toxotrypana curvicauda*: A) Vista dorsal de hembra con características generales, ovi= oviscapto (funda de ovipositor, sintergosternito 7, ape= abdomen peciolado. Fuente: http://entnemdept.ufl.edu/Creatures/fruit/tropical/papaya_fruit_fly.htm. Fotografía: Doug Caldwell, Universidad de Florida. B) Vista lateral de hembra ovipositando, ovi= oviscapto (muy largo y curvo). Fuente: <https://plantix.net/plant-disease/es/600124/papaya-fruit-fly>. Fotografía: Daniela Jiménez Fernández, Bug Wood.org. C) cabeza vista posterofrontal, ant= antena, ari= arista, ocel= ocelos; D) Tórax vista dorsal, bam= bandas amarillentas, bos= bandas oscuras, esc= escutelo, hum= humeros; E) Bcl-os= bandas claro-oscuras (forma anillado), psap= primer segmento abdominal peciolado. Fuente: Figs. C-D. <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5193093>. Fotografía: Jeffrey W. Lotz, Departamento de Agricultura y Servicios al Consumidor de Florida, Bugwood.org.

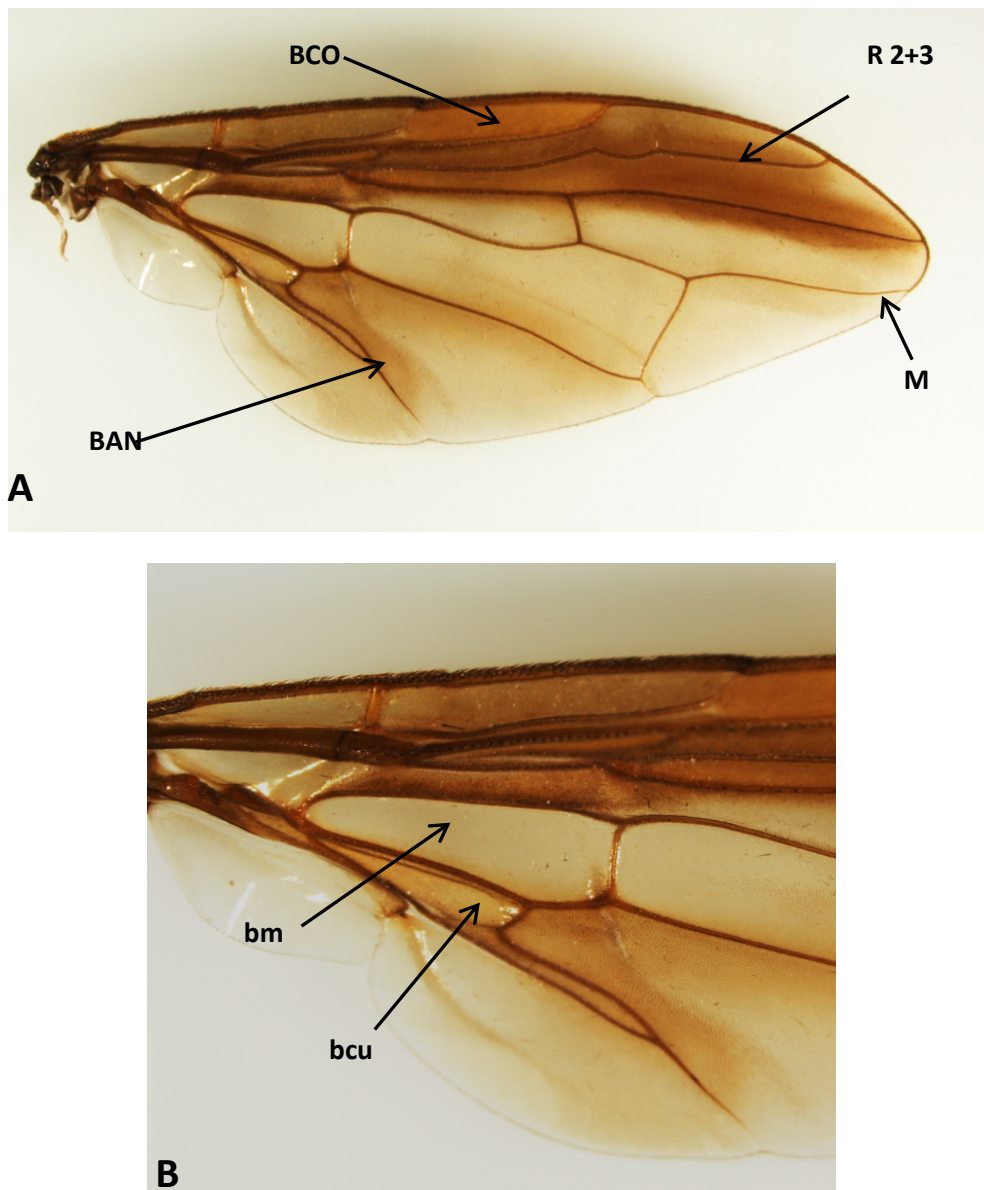


Figura 91. Principales características taxonómicas de *Toxotrypana curvicauda*: A) Ala completa, BCO= banda costal, (banda amarilla oscura a lo largo del margen costa cubre casi la mitad anterior del ala), BAN= banda anal (cubre la celda *bcu* y lo largo de la vena *Cu1*), R_{2+3} = Vena R_{2+3} (con 3 curvas abruptas); B) Ala parte basal, *bcu*= celda basal cubital (extensión postero-apical alargada), *bm*= celda media basal (menos de 1.5 veces más ancha que la celda *bcu*). ©FAO Jorge C. Guillén Aguilar.

14. Manejo y preparación de adultos para su identificación

Los métodos y procedimientos utilizados en esta guía de identificación están basados en taxonomía clásica, donde las características morfológicas y en algunos casos morfométricas juegan un papel fundamental. Actualmente las claves para inmaduros particularmente de larvas de muchas especies aun presentan muchas inconsistencias por lo que en estos casos el método de identificación más fiable es criar las larvas hasta la emergencia de los adultos.

14.1 Cría de larvas para obtener adultos

Las frutas infestadas se colocan en jaulas cubiertas con tela o con una malla fina y con un medio de pupación estéril (p. ej., vermiculita, arena o aserrín húmedos) en el fondo. Una vez que las larvas emerjan de las frutas, se trasladarán al sustrato para la pupación. Se recomienda incubar cada especie frutal por separado (proporcionando las condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de las larvas). Se debe observar cada muestra y las pupas se deben recoger diariamente. Las pupas se colocan en recipientes con el medio de pupación y se cubren con una tapa firme que permita una ventilación adecuada. Cuando emergen los adultos, se deben mantener con vida durante un mínimo de 48-72 h para permitir que el tegumento y las alas adquieran rigidez y la coloración característica de cada especie. A continuación, los adultos se introducen en etanol al 70 % (etanol al 96 % para los estudios moleculares del ADN), que los mata y conserva, o bien se les mata con acetato de etilo y se montan en alfileres. En el caso de las hembras de mosca, inmediatamente después de matarlas (antes de que se endurezcan) es útil presionar suavemente la parte apical del preabdomen con unas pinzas y luego presionar la base y el ápice del ovíscapo para exponer la punta del acúleo (para que no sea necesario diseccionarla posteriormente).

14.2 Acondicionamiento de los adultos para su identificación al microscópico

Para el reconocimiento de los estadios adultos de las especies se deberá conservar el espécimen completo, ya sea en seco (fijado con un alfiler) o en viales (frascos) con etanol al 70 %, (se debe tener en cuenta que con etanol los especímenes tienden a decolorarse si se almacenan por mucho tiempo bajo este método). El examen de las alas, acúleo y/o terminalia del macho en muchas de las especies es especialmente importante. El examen preliminar se debe realizar con un aumento de aproximadamente 400X en un microscopio estereoscópico para las alas y en el caso de montajes de terminalia de ambos sexos, se recomienda utilizar un microscopio compuesto utilizando diferentes magnificaciones según detalle a observar.

14.2.1 Montajes de terminalia de macho y hembra

La disección y el montaje solamente deberá realizarlos una persona calificada, ya que la disección de la terminalia de hembras y/o machos es difícil y las

estructuras importantes pueden dañarse con facilidad, dificultando su estudio. Para diseccionar el oviscapto (sintergosternito 7), la membrana eversible y el acúleo de una hembra es preferible cortar el abdomen completo. En el caso de los especímenes conservados en seco (fijados con un alfiler) para retirar el abdomen se recomienda utilizar unas tijeras de disección finas o pinzas de disección de punta extrafina. Es necesario limpiar el abdomen, para lo cual se puede colocar en una solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 10 % o de hidróxido de potasio (KOH) al 10 % y sumergir el abdomen en un baño de agua en ebullición de esta solución durante 10-15 min, lavar la estructura con agua destilada y luego retirar las estructuras abdominales internas con ayuda de un microscopio estereoscópico binocular y unas pinzas de disección. El acúleo y la membrana eversible deberán quedar expuestos. En este paso es posible examinar el acúleo al microscopio directamente en una o dos gotas de glicerina. Posteriormente, la estructura se puede transferir a un microvial con glicerina y fijarse con un alfiler bajo el espécimen montado en seco. Para las preparaciones permanentes, las estructuras ya limpias y seleccionadas se colocan en el portaobjetos en la posición seleccionada, cubriéndolo con un medio de montaje en buen estado (no caducado), este medio de montaje puede ser bálsamo de Canada, Euparal o en la actualidad se consiguen en el mercado nuevas resinas sintéticas como el entellan, las cuales fijan muy bien las estructuras y tienen amplia duración. Si el acúleo se monta de forma permanente en posición ventral, se impide la observación de algunos caracteres que se aprecian mejor en la vista lateral, por lo cual en algunos casos es preferible la conservación en un microvial con glicerina.

En cuanto a la terminalia de los machos el procedimiento tanto de observación rápida con glicerina como de montaje permanente es el mismo; debe separarse del resto del abdomen y limpiar de residuos alimenticios y grasa; el epandrio para exponer de manera frontal las prensisemas y los surstilos mediales y laterales, en un trabajo más especializado se podrá realizar montajes del falo incluyendo el glande y/o el apodema eyaculatorio por separado pero en el mismo montaje, esto dependerá de las características a estudiar y de la habilidad del taxónomo.

14.2.2 Alas

Las características taxonómicas de las alas usualmente se pueden observar sin montarlas, por lo que se recomienda no hacerlo como práctica general. Puede ser necesario para realizar estudios morfométricos, pero no lo es para la observación de las características taxonómicas utilizados en esta guía. Sin embargo, si se realizan preparaciones permanentes, se recomienda diseccionar una de las alas desde la base, se sugiere el ala derecha porque facilita la comparación con las imágenes descritas en las publicaciones científicas y en esta guía. El montaje permanente de estas estructuras también sigue los mismos pasos que para el aculeus y terminalia del macho. Por otro lado el ala y el acúleo o en su caso la terminalia del macho de cada espécimen se pueden montar en un mismo portaobjetos utilizando dos cubreobjetos independientes.

15. Procedimientos para una comunicación efectiva al detectarse una especie no nativa de importancia cuarentenaria

De acuerdo a las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias; NIMF 13. 2001. Sobre las “Directrices para la notificación del incumplimiento y acción de emergencia”; producido por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (Adoptado en 2001; publicado en 2016), en relación a los protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas, en su capítulo 8 señala que:

La identificación de organismos detectados en los envíos importados es necesaria para determinar si son plagas reglamentadas o si deberían ser y de ese modo justificar las acciones fitosanitarias o de emergencia. La identificación apropiada no podrá ser posible cuando:

- 1) El espécimen o especímenes se encuentran en un estado de desarrollo o condición que dificulta su identificación.
- 2) Los conocimientos taxonómicos apropiados no están a la disposición.

Cuando no es posible realizar las identificaciones, se deberán especificar las razones en la notificación.

Al identificar las plagas los países importadores deberán:

- 1) Poder describir, si así se les solicita, los procedimientos utilizados para el diagnóstico y muestreo, con inclusión de la identidad de la persona que efectúa el diagnóstico y/o el laboratorio, y deberán mantener durante un período apropiado (un año a partir de la notificación o hasta que se haya realizado la investigación necesaria) evidencias como especímenes o material apropiados, a fin de permitir la validación de las determinaciones posiblemente controvertidas.
- 2) Indicar el estado de desarrollo de la plaga y su viabilidad cuando sea apropiado.
- 3) Proporcionar la identificación hasta el nivel de la especie, cuando sea posible, o hasta un nivel taxonómico que justifique las medidas oficiales adoptadas.

15.1 Laboratorios de identificación y contactos en los países

En este apartado se proporcionan, las direcciones y los contactos de laboratorios especializados en la identificación de referencia, tanto de adultos como inmaduros de moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria, donde se pueden establecer contacto o enviar el material biológico, esto en el caso que se traten de especímenes que por su condición dificulten su identificación o que en el país solicitante carezca de expertos en la materia:

1. Systematic Entomology Laboratory: Beltsville Usda-Ars

Contacto: Allen L Norrbom

Research Entomologist

allen.norrbom@ars.usda.gov

Phone: (202) 633-4564; Fax: (202) 786-9422
MRC-168, P.O. BOX 37012, NMNH
Washington, DC 200137012

2. The Natural History Museum, London (NHM)

Contactos: Massimiliano Virgilio
Royal Museum for Central Africa, Tervuren, Belgium
massimiliano.virgilio@africamuseum.be
Marc De Meyer
Royal Museum for Central Africa, Tervuren, Belgium
marc.de.meyer@africamuseum.be
Ian M. White
The Natural History Museum, London (NHM)
current address: Buxton, Sheffield, UK

3. Instituto De Ecología, A.C. - INECOL ® 1975-2018.

Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070,
Veracruz, México. Tel.(228) 842 18 00
Contacto:
Dr. Vicente Hernández Ortíz
Investigador Titular “B” (*coordinador de red*)
Investigador Nacional, SNI I (vigencia 2016 – 2020, miembro desde 2000)
Doctor en Ciencias (Biología), UNAM
tel: (228) 842-1800 Ext. 3303
Edificio “F”
vicente.hernandez@inecol.mx

4. Centro Internacional de Capacitacion en Moscas de la Fruta (CICMF)

Programa Moscamed SAGARPA-IICA
Carretera Tapachula-Cd. Hidalgo km. 19.5, Metapa de Domínguez,
Chiapas, México.
Contactos:
Ing. Eric F. López Villalobos
Jefe del Laboratorio de Taxonomía de Moscas de la Fruta
Tels: (01) 55-5905-1000 ext. 53711
eric.lopez@programamoscamed.mx
Ing. Jorge C. Guillén Aguilar
Consultor de AIEA-FAO en Taxonomía de Moscas de la Fruta.
6ª Av. Poniente Sur No. 14, Barrio de Nicalcok, C.P. 30068
Comitan de Dominguez, Chiapas, Mexico.
ingjguillen@gmail.com

16.Procedimiento para la preparación, codificación y preservación, de una colección de referencia de adultos de moscas de la fruta.

Las colecciones de referencia de adultos de las moscas de la fruta de importancia económica y nativas de una región o país, son de especial importancia ya que son fuentes de información de referencia entomológica, que sirven para verificar entre otros aspectos, la identidad de especies estudiadas o determinadas por expertos locales, o como apoyo a trabajos científicos que se desarrollen de manera local o regional, de echo estas colecciones cumplen la función de una biblioteca, por lo tanto éstas deben ser organizadas y con especímenes correctamente identificados. Por esto se considera una herramienta que no debe faltar en los laboratorios de identificación que son responsables de estas actividades en las Instituciones de Protección Fitosanitaria. Este tipo de colecciones constantemente se ven incrementadas tanto en su cantidad como en calidad de especímenes y montajes que se adicionan al acervo científico de estas colecciones, por lo mismo necesitan de procedimientos apropiados de preparación, codificación y preservación con el fin de aprovechar al máximo este material.

16.1 Ingreso y Registro

Es muy importante considerar las condiciones de ingreso de los ejemplares a la colección, esto con el objetivo de garantizar la calidad de éstos y la información que los acompaña, se deben considerar en forma general las siguientes condiciones: Los especímenes que ingresan a la colección de referencia deben tener características que permitan su determinación taxonómica, además de todos los datos correspondientes a la colecta (abajo descritos) para realizar el respectivo registro en la colección.

Los ejemplares deben someterse a una revisión previa y a un proceso de desinfección y limpieza con el propósito de controlar el desarrollo o proliferación de agentes dañinos en la colección, como hongos, ácaros, bacterias y otros agentes biodegradables. Se pueden asignar códigos provisionales con los datos asociados a los ejemplares en el momento de ingreso, que se pueden mejorar y modificarse más adelante.

16.2 Curaduría

La manera de tratar los diferentes ejemplares depende en primera instancia del tipo de conservación en el que se encontraban los individuos, ya sea en líquido o seco. Para que las moscas de la colección tengan una adecuada preservación la curaduría debe realizarse de manera periódica a cada uno de los individuos.

Se debe efectuar un diagnóstico rápido del estado de preservación de cada ejemplar, estado de las etiquetas, haciendo una revisión de la caja de almacenamiento o el lugar de conservación, buscando agentes externos que puedan perjudicar el ejemplar o el material y determinando que la humedad del

lugar sea la adecuada. Cuando se detecten agentes que están deteriorando a nuestras moscas, se tomaran las medidas necesarias para tratarlos y detener el proceso o daño.

16.2.1 Limpieza de individuos preservados en seco

- Aplicación de Timol: El timol, 5-metil-2-(1-metiletil) fenol, es un antioxidante fenólico de origen vegetal que posee actividad insecticida, antifúngica y antibacteriana (García & García, 2008). Para la limpieza con timol se debe utilizar un pincel suave y de punta fina, tratando cada individuo y cada parte del individuo de manera detallada. (Este reactivo es corrosivo y caustico, por lo que deben tomarse las medidas de seguridad de manejo en el laboratorio correspondientes).
- Aplicación de Alcohol-naftaleno: El naftaleno es indicado por su acción repelente a las polillas, previniendo la acción dañina de las mismas. Cada individuo que lo necesite se debe limpiar con una solución de alcohol-naftaleno a una proporción de 100 a 1 (1000ml X10 gr), utilizando un pincel suave, limpiando con especial cuidado partes delicadas como antenas, alas y patas.
- Aplicación Alcohol 70%: El alcohol funciona como sustancia bactericida por su acción en la desnaturalización de las proteínas de los microorganismos, esta acción se cumple en presencia de agua siendo el alcohol al 70% más efectivo que uno de mayor concentración. (Negrini, 2009). Se debe limpiar cada individuo con pincel suave, humedeciendo todas sus partes. En los casos en que se detecten alfileres oxidados, se debe realizar el tratamiento indicado y substituir el alfiler. Posterior a este proceso de limpieza, los individuos se ubicaron en cajas entomológicas tipo Cornell previamente tratadas con la solución de alcohol y naftaleno a una proporción de 100 a 1 (1000ml X10 gr). Individuos y/o material muy deteriorado, ó que no cuente con los datos mínimos y claros deben removerse de la colección para evitar confusiones.

16.2.2. Cuarentena

Está es un proceso de aislamiento preventivo de los ejemplares que ingresarán a la colección definitiva, a este proceso se deben someter todos los ejemplares tanto que ingresarán, como aquellos que fueron dados en calidad de préstamo o consulta. Este proceso consiste en que pasadas las 72 horas de la primera limpieza se deberá realizar una nueva y exhaustiva revisión para verificar si hubo proliferación de cualquier agente dañino, de presentarse esta situación se deberá realizar nueva limpieza. De persistir el problema deberá repetirse este procedimiento cuarentenario cuantas veces sea necesario hasta eliminar el problema, generalmente se elimina después del segundo o tercer tratamiento.

16.2.3. Montaje de moscas en seco

Después de la limpieza de cada individuo, se prepara para su montaje, moviendo cada articulación teniendo especial cuidado con las alas y patas que son frágiles y quebradizas. Las alas se deben extender dando la impresión de estar en vuelo, esto facilita la observación a mediana distancia para realizar separaciones preliminares y tratar que la cabeza quede de frente, no inclinada hacia atrás.

Con un alfiler entomológico adecuado al tamaño del individuo con el cual se trabaja (no tan delgado para que se doble ni tan grueso para dañar demasiado al espécimen), realizamos una inserción total y permanente en el (atravesando todo el tórax), se realiza en el escudo generalmente, en la parte central hacia el lado derecho en área postsutural cercano a la sutura transversal. En este alfiler más adelante colocaremos las diferentes etiquetas que identifican al individuo. Dejamos un par de días en el lugar de cuarentena mientras se esclerotiza el cuerpo y conserva la posición que le dimos al individuo al terminar el procedimiento colocamos las etiquetas de identificación, se puede colocar en una caja de guarda que a su vez ira en una caja entomológica tipo Cornell o colocarlo directamente a la caja entomológica.

16.2.4. Limpieza de individuos preservados en líquido

En primera instancia se debe tener especial cuidado al seleccionar los viales o frascos que se utilizaran, en el mercado es posible encontrar de diferentes tamaños, formas y materiales. Para el caso de dípteros y en especial de las moscas que seleccionemos para la colección se recomienda utilizar según tamaño de los especímenes, generalmente los más grandes 20-25 ml. se podrán utilizar para el género *Toxotrypana* donde se encuentran ejemplares de gran envergadura por las grandes alas y largo oviscapto, esto con la finalidad de evitar daños en estas estructuras.

Se deben preferir frascos o viales de vidrio transparente, de boca ancha con tapón de rosca y de plástico o caucho (los de metal originan tarde o temprano procesos de oxidación), se deberá tener cuidado que el empaque (en el interior del tapón de corcho o hule) este en buen estado y cumpla satisfactoriamente su función, que es proporcionar un cierre hermético. El o los individuos deben depositarse cuidadosamente en el interior de los viales de tal forma que queden totalmente cubiertos o sumergidos, el alcohol utilizado (etílico o isopropílico) y que cumple bien sus funciones de preservar es al 70% y alcohol al 95% cuando se prevea que el material se utilizara para futuros estudios moleculares.

Frascos que no cierran herméticamente por fallas de fábrica en la rosca o tapones quebrados o con fisuras, deben ser substituidos por nuevos. Este tipo de preservación no requiere de procedimientos cuarentenarios. El mantenimiento periódico consiste en vigilar que la cantidad de alcohol sea el suficiente para mantener inmersos a nuestras

moscas y la revisión del tapón arriba mencionada, por otro lado se debe además vigilar el buen estado de las etiquetas en el interior de las viales.

16.2.5 Etiquetado de las colecciones

Las etiquetas deben contener la suficiente información que determine el lugar de procedencia de los individuos, ubicación taxonómica, así como el código único de referencia que permite ubicarlo en la colección. (García A. G., 2015).

Se sugieren que las etiquetas tengan las siguientes características, papel opalina de 15 mm X 20 mm, letra Arial –Tamaño 4, numeración (tipo de letra Arial negrilla), impresión en laser. Se deben insertar en el alfiler inmediatamente abajo del espécimen y en el siguiente orden, de arriba hacia abajo:

-Etiqueta con datos de Colecta: Debe especificar: País, departamento, ciudad o municipio, localidad o vereda, barrio y otros como finca o sector; datos de georeferencia, coordenadas y altitud con respecto al mar (msnm); Fecha de la colecta, día, mes y año; inicial del nombre del colector y apellido completo. Tomado de (García A. G., 2015).

Etiqueta con información taxonómica: Se debe determinar la información taxonómica y datos de quien realizo la determinación y la fecha.

Etiqueta de codificación: Esta etiqueta debe especificar el número único consecutivo del individuo dentro de la colección; se sugiere, que este precedido de las tres primeras letras del género.

En resumen cada individuo preservado en seco, y montado en alfiler entomológico deberá tener las tres etiquetas de referencia: datos de colecta, información taxonómica y código.

Para los individuos preservados en líquido las etiquetas se deben introducir en cada frasco vial y la información de preferencia se debe registrar a lápiz, para evitar la decoloración de la información por el alcohol.

Para el caso de la información en los montajes de portaobjetos de vidrio, la información es similar, pero se registran en etiquetas auto-adheribles, que se deben pegar en los extremos del portaobjetos, en seguida almacenarlos en cajas para guardar portaobjetos de preferencia de plástico duro para mayor seguridad cuando se transportan fuera del laboratorio, antes del almacenaje se sugiere sellar los montajes con pegamento especial o se puede utilizar laca transparente de pintado de uñas, en todo alrededor del cubreobjetos.

16.2.6 Sistematización de datos

Una colección tiene valor si está bien archivada y ordenada, esto es, si en cualquier momento un investigador puede acceder a un determinado grupo de insectos para su estudio. Los datos de cada individuo o grupo de individuos se deben registrar en una base de Excel diseñada para consignar la información más importante y valiosa de los especímenes que se depositaron en la colección, como lo son: Código dentro de la

colección, datos taxonómicos, datos del lugar y fecha de colecta, nombre de quien colecto.

16.2.7 Procedimientos para envío de especímenes adultos

Cuando por necesidades técnicas o logística sea necesario enviar o transportar especímenes adultos. Debemos tener en cuenta que nunca estará de más exagerar las medidas de seguridad necesarias para evitar el deterioro del material biológico ya sea en seco o en viales. En el caso de moscas en los frascos se puede agregar en el interior del frasco pequeños pedazos de algodón para evitar mucha movilidad en el interior de los frascos evitando así el daño de los mismos. Después de asegurarse que en su interior lleva la información correspondiente (etiquetas), se recomienda adjuntar una hoja informativa repitiendo la información de las etiquetas como medida de prevención y de seguridad ante algún eventual mal manejo que ocasione la rotura del frasco, esta hoja informativa debe ir en el interior de una bolsa plástica. Para proporcionar alta seguridad en el envío, frasco y etiqueta deben depositarse en una caja para su transporte cubierta de plástico y embalada perfectamente de ser posible con un material altamente protector conocido en el mercado como plástico burbuja, que sirve precisamente para proteger artículos delicados contra golpes, vibraciones o manejo rudo. Para aumentar aún más la protección esta caja puede enviarse aun en el interior otra caja. El sistema para enviar adultos en seco es similar, se debe rodear de algodón el espécimen, cuidando que el alfiler este bien insertado y este bien fijado a la base de la caja (corcho o unicel). Finalmente se deben colocar etiquetas informativas, que estén a la vista señalando que se transporta material frágil y delicado.

17. Bibliografía

- Aczel, M. 1956. Revisión parcial de las Pyrgotidae Neotropicales y Antárticas, con sinopsis de los géneros y especies (Diptera, Acalyptratae). *Revista Brasileira de Entomología* 4: 161-184.
- Aluja, M., Piñero, J., Jácome, I., Díaz-Fleischer, F. y Sivinski, J. 1999. Behavior of flies in the genus *Anastrepha* (Trypetinae: Toxotrypanini). En: Aluja, M. y Norrbom, A.L., eds. *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*, págs. 375-406. Boca Ratón, Florida (Estados Unidos), CRC Press.
- Basso, A.L. 2003. *Caracterización genética de los componentes del "complejo Anastrepha fraterculus" (Anastrepha spp. Diptera: Tephritidae, Trypetinae) (Wiedemann) mediante análisis de la variabilidad cromosómica*. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires (Argentina). (Tesis doctoral).
- Berg, G.H. 1979. *Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia Tephritidae*. El Salvador, Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. 36 págs.
- Blanchard, E.E. 1960. El género *Toxotrypana* en la República Argentina (Diptera, Trypetidae). *Acta Zoológica Lilloana* (1959) 17: 33-44.
- Bush, G.L. 1966. The taxonomy, cytology and evolution of the genus *Rhagoletis* in North America. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 134: 431-562.
- Cáceres, C., Segura, D.F., Vera, M.T., Wornoayporn, V., Cladera, J.L., Teal, P., Sapountzis, P., Bourtzis, P., Zacharopoulou, A. y Robinson, A.S. 2009. *Incipient speciation revealed in Anastrepha fraterculus (Diptera; Tephritidae) by studies on mating compatibility, sex pheromones, hybridization, and cytology. Biological Journal of the Linnean Society*, 97, págs. 152-165.
- Carroll, L.E., I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002. Pest fruit flies of the world. <http://deltaintkey.com/ffa/>.
- Cogan, B.H. 1980. Family Tachiniscidae. En Crosskey, R.W., B.H. Cogan, P. Freeman, A.C. Pont, K.G. Smith & H. Oldroyd (eds.), *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical region. British Museum of Natural History*. Publ. 821, 556 p.
- Condon, M. & 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.
- Drew, R.A.I. 1989. The taxonomy and distribution of tropical and subtropical Dacinae (Diptera: Tephritidae), pp. 9-14. En Robinson A.S. & G. Hooper (eds.), *Fruit Flies, Their Biology, Natural Enemies and Control Vol. 3A*. Elsevier, Amsterdam.
- Enkerlin, D., L. Garcia & F. Lopez. 1989. Mexico, Central and South America, pp. 83-90. En Robinson A.S. & G. Hooper (eds.), *Fruit Flies, their Biology, Natural Enemies and Control Vol. 3A*. Elsevier, Amsterdam.
- Enkerlin W. 2000. Plant Quarantine and Hass Avocados: Role of Science in Solving Pest Quarantine Problems: Hass Avocado Case Study. pp. 217-218. In *Proceedings of a Conference on Incorporating Science, Economics, and Sociology in Developing Sanitary and Phytosanitary Standards in*

- International Trade. National Research Council. National Academy Press, 2101 Constitution Avenue, NW Washington D.C. 20418. Copyright 2000 by National Academy of Sciences.
- Enkerlin W., J. M. Gutiérrez-Ruelas, A. Villaseñor Cortes, E. Cotoc Roldan, D. Midgarden, E. Lira, J. L. Zavala López, J. Hendrichs, P. Liedo and F. J. Trujillo Arriaga (2015). Area Freedom in Mexico from Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae): A Review of Over 30 Years of a Successful Containment Program Using an Integrated Area-Wide SIT Approach. *Florida Entomologist*, 98(2):665-681.
- Foote, R.H. 1979. A review of the Neotropical genus *Neotaracia* Foote (Diptera: Tephritidae). *Journal of the Washington Academy of Science* 69: 174-179.
- Foote, R. H. 1980. Fruit fly genera south of the United States (Diptera:Tephritidae). United States Department of Agriculture Technical Bulletin 1600: iv + 79 p.
- Foote, R.H. 1981. *The genus Rhagoletis Loew south of the United States (Diptera: Tephritidae)*. USDA Technical Bulletin 1607: 1-75.
- Foote, R.H., Blanc, F.L. y Norrbom, A.L. 1993. *Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America North of Mexico*. Ithaca, Nueva York (Estados Unidos), Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. 571 págs.
- Frias D. 1992. Genetica, ecologia y evolucion de las especies chilenas del genero *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae). *Acta Entomológica Chilena* 17: 211-223.
- Freidberg, A. and A. L. Norrbom. 1999. A generic reclassification and phylogeny of the tribe Myopitini (Tephritinae), p. 581-627. In M. Aluja and A. L. Norrbom, eds., *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*. CRC Press, Boca Raton. [16] + 944 p.
- Frias, D. & H. Martinez. 1991. Estudio taxonomico de *Rhagoletis tomatis* Foote (Diptera: Tephritidae). *Acta Entomológica Chilena* 16: 247-254.
- Hancock, D.L. 1986. Classification of the Trypetinae (Diptera: Tephritidae) with a discussion of Afrotropical fauna. *Journal of the Entomological Society of South Africa* 49: 275-305.
- Hernandez-Ortiz, V. 1992. *El género Anastrepha Schiner en México (Diptera: Tephritidae)*. *Taxonomía, Distribución y sus plantas huéspedes*. Instituto de Ecología Publ. 33. 162 p.
- Hernández-Ortiz, V. y Aluja, M. 1993. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. *Folia Entomológica Mexicana*, 88, págs. 89-105.
- Hernández-Ortiz, V. and D. Frías. 2000. A revision of the *striatella* species group of the genus *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae). *Insecta Mundi* (1999) 13: 11-20.
- Hernandez-Ortiz V. 2006. Morphology and phylogenetic relationships of the species groups of the genus *Hexachaeta* Loew (Diptera: Tephritidae: Trypetinae). *En Biotaxonomy of Tephritoidea* (A. Freidberg Ed.). *Israel Journal of Entomology* 35-36: 9-34.
- Hernandez-Ortiz, V. 2007. Distribución y biogeografía del genero *Anastrepha* en Mexico, pp. 53-76. *En Hernandez-Ortiz, V. (ed.), Moscas de la fruta en Latinoamérica, Diversidad, Biología y Manejo*, S y G Editores, Distrito Federal, Mexico.

- Hernandez-Ortiz, V. y M. Aluja, 1993. Listado de especies del genero neotropical *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. *Folia Entomológica Mexicana* 88:89-105.
- Hernandez-Ortiz, V. & D. Frias. 1999. A revision of the *striatella* species group of the genus *Rhagoletis* (Diptera: Tephritidae). *Insecta Mundi* 13: 11-20.
- Hernandez-Ortiz, V., J.A. Gomez-Anaya, A. Sanchez, B.A. McPheron & M. Aluja. 2004. Morphometric analysis of Mexican and South American populations of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera:Tephritidae) and recognition of a distinct Mexican morphotype. *Bulletin of Entomological Research* 94: 487-499.
- Hernández-Ortiz, V., Gómez-Anaya, J.A., Sánchez, A., McPheron, B.A. y Aluja, M. 2004. Morphometric analysis of Mexican and South American populations of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae) and recognition of a distinct Mexican morphotype. *Bulletin of Entomological Research*, 94, págs. 487-499.
- Hernández-Ortiz, V., Guillén-Aguilar, J. y López, L. 2010. Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia Económica en América. En *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo* (Montoya, P., Toledo, J. y Hernández, E., eds.), págs. 49-80. México, D.F. (México), S y G Editores.
- Hernández-Ortiz, V., Bartolucci A.F., Morales-Valles, P., Frías, D. y Selivon, D. 2012. Cryptic species of the *Anastrepha fraterculus* complex: A multivariate approach for the recognition of South American morphotypes. *Annals of the Entomological Society of America*, 105(2), págs. 305-318.
- Kameneva, E.P. & V.A. Korneyev, 1994. Holarctic genus *Pseudoseioptera* Stackelberg (Diptera: Ulidiidae (=Otitidae)). Part 1. Phylogenetic relationships and taxonomic position. *Journal of the Ukrainian Entomological Society* 1: 65-72.
- Korneyev, V.A. 1999a. Phylogenetic relationships among higher groups of Tephritidae, p. 73-113. In M. Aluja and A. L. Norrbom, eds., *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*. CRC Press, Boca Raton. [16] + 944 p.
- Korneyev, V.A. 1999b. Phylogeny of the subfamily Tephritinae: Relationships of the tribes and subtribes, p. 549-580. In M. Aluja and A. L. Norrbom, eds., *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*. CRC Press, Boca Raton. [16] + 944 p.
- Korneyev, V.A. and A. L. Norrbom. Genera of the Subfamily Tachiniscinae (Diptera: Tephritidae), with discussion of the position of *Descoleia* Aczél (Tephritoidea incertae sedis). *InstrumentasBiodiversitatis* (in press).
- Korytkowski G., C. A. 1971. A new cecidogenous species of the genus *Polymorphyia* Snow (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 73: 446-448.
- Korytkowski G., C. A. 1976. El genero *Gerrhoceras* Hering, y descripcion de una nueva especie de habitos cecidogenos. *Revista Brasileira de Biologia* 36: 411-417.
- Lima, A. M. da Costa. 1953. Moscas de frutas do U.S. National Museum (Smithsonian Institution) (III) (Diptera, Trypetidae). *Anais de Academia Brasileira de Ciências* 25: 557-566.

- Korytkowski G., C. 2004. Manual de identificación de mosca de la fruta. Parte II. Género *Anastrepha* Schiner, 1868. Universidad de Panamá Vice-rectoría de Investigación y Post-Grado Programa de Maestría en Entomología. Panamá. 139 p. (manuscrito inédito).
- Lopes, G.N., Arias, O.R., Cônsoli, F.L. y Zucchi, R.A. 2013. The identity of specimens of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera, Tephritidae) with atypical aculeus tip. *Neotropical Entomology*, 42(6), págs. 618-627.
- L.E. Carroll, I.M. White, A. Freidberg, A.L. Norrbom, M.J. Dallwitz, and F.C. Thompson. 2002 onwards. Pest fruit flies of the world. Version: 13th September 2018. Delta-intkey.com.
- López, M. L., López, B. J. A., Hernández, E., Santiago, M. G., Gutiérrez, R. J. M. y Hernández L. R. A. 2010. Guía de campo para el reconocimiento de moscas de la fruta del género *Anastrepha*. SAGARPA-SENASICA. México, D. F. 28 p.
- Malavasi, A., Morgante, J.S. y Prokopy, R.J. 1983. Distribution and activities of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) flies on host and non-host trees. *Annals of the Entomological Society of America*, 76, págs. 286-292.
- McAlpine, D.K. 1972. The Australian Platystomatidae (Diptera: Schizophora) with a revision of five genera. *Australian Museum Memories* 15: 1-256.
- McAlpine, J.F. 1977. A revised classification of the Piophilidae including “Neottiophilidae” and “Thyreophoridae” (Diptera: Schizophora). *Memories of the Canadian Entomologist* 103: 1-66.
- McAlpine, J.F. 1987a. Lonchaeidae 62. In: Manual of Nearctic Diptera Vol. 2 (McAlpine J.F. Ed.). *Research Branch Agriculture Canada Monographs* 28: 839-843.
- McAlpine, J.F. 1987b. Pallopteridae 68. In: Manual of Nearctic Diptera Vol. 2 (McAlpine J.F. Ed.). *Research Branch Agriculture Canada Monographs* 28: 791-797.
- McAlpine, J.F. 1989. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. In: Manual of Nearctic Diptera Vol. 3 (McAlpine J.F. & D.M. Wood, Eds.). *Research Branch Agriculture Canada Monographs* 32: 1397-1518.
- McAlpine, J.F. & G.C. Steyskal. 1982. A revision of *Neosilba* McAlpine with a key to the World genera of Lonchaeidae (Diptera). *Canadian Entomologist* 114: 105-137.
- Merz, B. 1991. *Rhagoletis completa* Cresson und *Rhagoletis indifferens* Curran zwei wirtschaftlich bedeutende nordamerikanische Fruchtfiegen, neu für Europa (Diptera: Tephritidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 64: 55-57.
- Norrbom, A. L. 1998. A revision of the *Anastrepha daciformis* species group (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 100: 160-192.
- Norrbom, A.L. 1991. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a *grandis*-type wing pattern. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 93: 101-124.
- Norrbom, A.L. 2002. A revision of the *Anastrepha serpentina* species group (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 104: 390-436.

- Norrbom, A.L. 2004a. Host plant database for *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Diptera: Tephritidae: Toxotrypanini). *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) 2.
- Norrbom, A.L. 2004b. Updates to biosystematic database of world Diptera for Tephritidae through 1999. *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) 2.
- Norrbom, A.L. 2010. *Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Taxonomy Pages*. Beltsville, Maryland (Estados Unidos), Laboratorio de Entomología Sistemática, Servicio de Investigación agrícola (ARS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). (Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/tephriti.htm>, consultado el 18 de octubre de 2010).
- Norrbom, A.L., L.E. Carroll, F.C. Thompson, I.M. White & A. Freidberg. 1998. Systematic data base of names, pp: 65-299. En Thompson, F.C. (ed.), *Fruit fly Expert Identification System and Systematic Information Database*. Backhuys Publ., Leiden, Netherlands.
- Norrbom, A.L., Carroll, L.E. y Freidberg, A. 1999a. Status of knowledge. En *Fruit fly expert identification system and systematic information database* (Thompson, F.C., ed.), págs. 9-47. *Myia* (1998) 9, vii + 524 págs. y *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) (1998) 1.
- Norrbom, A.L., Carroll, L.E., Thompson, F.C., White, I.M. y Freidberg, A. 1999b. Systematic database of names. En *Fruit fly expert identification system and systematic information database* (Thompson, F.C., ed.), págs. 65-251. *Myia* (1998) 9, vii + 524 págs. y *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) (1998) 1.
- Norrbom, A.L. y Kim, K.C. 1988. *A list of the reported host plants of the species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae)*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, APHIS 81-52. 114 págs.
- Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J. y Dallwitz, M.J. 2012. *Anastrepha and Toxotrypana: Descriptions, illustrations, and interactive keys*. Versión: 31 de agosto de 2012. (Disponible en <http://delta-intkey.com>, consultado el 18 de marzo de 2015).
- Norrbom, A.L. & C.A. Korytkowski. 2009. A revision of the *Anastrepha robusta* species group (Diptera:Tephritidae). *Zootaxa* 2182: 1-91.
- Norrbom, A.L., Zucchi, R.A. y Hernández-Ortiz, V. 1999c. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. En: Aluja, M. y Norrbom, A.L., eds. *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*, págs. 299-342. Boca Ratón, Florida (Estados Unidos), CRC Press.
- Norrbom, Allen & B. Barr, Norman & Kerr, Peter & Mengual, Ximo & Nolzco, Norma & Rodriguez, Erick & Steck, Gary & D. Sutton, Bruce & Uramoto, Keiko & Zucchi, Roberto. (2018). Synonymy of *Toxotrypana* Gerstaecker with *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 120. 834-841. 10.4289/0013-8797.120.4.834.
- Sauers-Muller, A. 1991. An overview of the carambola fruit fly *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) found recently in Suriname. *Florida Entomologist* 74: 432-440.

- Sauers-Muller, A. 2005. Host plants of the carambola fruit fly, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae), in Suriname, South America. *Neotropical Entomology* 34: 203-214.
- Selivon, D., C. Vretos, L. Fontes & A.L. Perondini. 2004. New variant forms in the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae), pp. 255-258. *En Barnes, B.N. (ed.), Proceedings of 6th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 6-10 May 2002, Heriat Dale, Johannesburg, South Africa.*
- Selivon, D., A.L. Perondini & J.S. Morgante. 2005. A genetic-morphological characterization of two cryptic species of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America* 98: 367-381.
- Skevington, J.H. & P.T. Dang. 2002. Exploring the diversity of flies (Diptera). *Biodiversity* 3: 1-27.
- Smith, J.J. & G.L. Bush. 1999. Phylogeny of the subtribe Carpomyina (Trypetinae), emphasizing relationships of the genus *Rhagoletis*, pp. 187-217. *En Aluja, M. & A.L. Norrbom (eds.), Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behavior.* CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Steyskal, G.C. 1967. Family Pyrgotidae. In: A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States (Vanzolini P.E. & N. Papavero, Eds.). Departamento de Zoologia, *Secretaria de Agricultura Sao Paulo* 56: 1-8.
- Steyskal, G.C. 1968a. Family Otitidae. In: A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States (Vanzolini P.E. & N. Papavero, Eds.). Departamento de Zoologia, *Secretaria de Agricultura Sao Paulo* 54: 1-31.
- Steyskal, G.C. 1968b. Richardiidae. *En Vanzolini P.E. & N. Papavero (eds.), A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States.* Departamento de Zoologia, *Secretaria de Agricultura Sao Paulo* 53: 1-26.
- Steyskal, G. C. 1972a. A preliminary key to the species of *Neotephritis* Hendel (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 74: 414-416.
- Steyskal, G. C. 1972b. A preliminary key to the species of the neotropical genus *Tetreuaresta* Hendel (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 74: 403-405.
- Steyskal, G. C. 1977. Pictorial key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *Entomological Society of Washington, Washington, D.C.* 35 p.
- Steyskal, G.C. 1978. Synopsis of the north american Pyrgotidae (Diptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 80: 149-155.
- Steyskal, G.C. 1987a. Otitidae 63. *En McAlpine J.F. (ed.) Manual of Nearctic Diptera Vol. 2. Research Branch Agriculture Canada Monographs* 28: 799-808.
- Steyskal, G.C. 1987b. Pyrgotidae. *En Manual of Nearctic Diptera Vol. 2 (McAlpine J.F. Ed.). Research Branch Agriculture Canada Monographs* 28: 813-816.
- Steyskal, G.C. 1987c. Richardiidae 67. *En Manual of Neartic Diptera Vol. 2 (McAlpine J.F. Ed.). Research Branch Agriculture Canada Monographs* 28: 833-837.
- Steyskal, G.C., 1987d. Pallopteridae 68. In: *Manual of Nearctic Diptera Vol. 2 (McAlpine J.F. Ed.). Research Branch Agriculture Canada Monographs* 28: 839-843.

- Stone, A. 1942. *The fruit flies of the genus Anastrepha*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) Miscellaneous Publication 439. Washington, D.C. (Estados Unidos), USDA, págs. 1-112, 2012. (Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/tephriti.htm>).
- Tigrero, J.O. 1992. Descripción de dos nuevas especies de Tephritidae: Toxotrypaninae, presentes en el Ecuador. *Revista Rumipamba* 9: 102-112.
- Vera, T., C. Caceres, V. Wornoayporn, A. Islam, A.S. Robinson, M.H. De La Vega, J. Hendrichs & J.P. Cayol. 2006. Mating incompatibility among populations of the South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America* 99: 387-397.
- Wasbauer, M. S. 1972. An annotated host catalog of the fruit flies of America north of Mexico (Diptera: Tephritidae). Occasional Papers, California Department of Agriculture, Bureau of Entomology 19:[i] + 172 p.
- White, I.M. y Elson-Harris, M.M. 1992. *Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics*. Wallingford (Reino Unido), CABI. 601 págs.
- White, I.M. Wang XJ, 1992. Taxonomic notes on some dacine (Diptera: Tephritidae) fruit flies associated with citrus, olives and cucurbits. *Bulletin of Entomological Research*, 82(2):275-279
- Zucchi, R.A. 2000. Taxonomia. En Malavasi, A. y Zucchi, R.A., eds. *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*, págs. 13-24. Riberão Preto (Brasil), Holos Editora.

Apéndice

Materiales y equipo de laboratorio para identificación de adultos.

*Las cantidades dependerán de la fuerza de trabajo de cada laboratorio, se indican las cantidades mínimas operativas.

Microscopios y equipo de óptica

- Microscopio compuesto/biológico tipo vertical de buena resolución con todos sus accesorios. (Lentes objetivos de 4, 10, 40 y 100 X). Equipado con cámara digital de alta resolución y con software compatible con sistemas operativos de última generación con estación de análisis (lap-top o PC con monitor de alta definición), (1 Pza.).
- Microscopio Estereoscópicos de buena resolución y con zoom potente con juego de lentes oculares intercambiables (lentes 15X y 20X). Para disección de adultos e identificación de larvas. Con lámpara de fibra óptica. Equipado con cámara digital de alta resolución y con software compatible con sistemas operativos de última generación con estación de análisis (lap-top o PC con monitor de alta definición), (Pza.).
- Lupa con Lámpara Led (7" de diámetro) con Caimanes, (para manejo y limpieza de insectos) (2 Pzas.).
- Lámparas de luz de fibra óptica bifurcada (2 Pzas.)

Reactivos Químicos

1. Alcohol etílico al 70%.
2. Alcohol etílico al 95%.
3. Bálsamo de Canadá. (Fco. de 500 ml.)
4. Aceite de inmersión. (100 ml.)
5. Pegamento especial para sellar montajes (2 frascos de 100 ml.)
6. (Puede substituirse por laca de pintura de uñas transparente).
7. Entellan Medio de Montaje (Fco. de 200ml.)
8. Frasco de Naftaleno de 500 mg.
9. Timol. 5-Metil-2-(1-metiletil)-fenol. Frasco en polvo 100 gr. (3 frascos).
10. Hidróxido de sodio (NaOH) en Lentejas (Fco. de 500g). (1 Fco.).
11. Hidróxido de potasio (KOH) en Lentejas (Fco. de 500g). (1 Fco.).

Cristalería de Laboratorio

1. Portaobjetos de 75X25 mm de 1 mm de espesor (10 cajas con 50 Pzas. c/u).
2. Cubreobjetos de 12 X12 mm (10 cajas con 100 Pzas. c/u)
3. Portaobjetos cóncavos de 75X25 mm (2 cajas de 50 Pzas.)
4. Cajas Petri de vidrio 15 mm de altura por 100 mm de diámetro (10 Pzas.)
5. Vasos de precipitados de 250 ml. (10 Pzas.)
6. Frascos entomológicos de rosca y tapón de plástico de 10 ml. (500 Pzas.)
7. Frascos entomológicos de rosca y tapón de plástico de 20 ml.(500 Pzas.).
8. Frascos entomológicos de rosca y tapón de plástico de 30 ml.(500 Pzas.).

9. Microviales tipo Eppendorf en polipropileno con tapa unida (tapón plano), volumen 0,2 ml. (500 Pzas.) Aptos para guardar genitales.
10. Matraz Erlen Meyer de 250 ml. (5 Pzas.).
11. Probeta graduada de 100 ml. (5 Pzas.).
12. Embudo de cristal de pata larga tamaño mediano (3 Pzas.).
13. Lámpara de alcohol (2 Pzas.).
14. Frascos ámbar con gotero de 20 ml. (10 Pzas.).
15. Portaobjeto-micrómetro (3 Pzas.).
16. Caja de madera y/o plástico para almacenar 100 preparaciones microscópicas. (5 Pzas.).

Otros accesorios para laboratorio

1. Kit básico de disección entomológico. (2 kits).
2. Guantes para cirujano diferentes tallas (100 Pzas.)
3. Pinzas de disección entomológicas de punta extrafina No. 5 (4 Pzas.)
4. Pinzas de disección entomológicas de punta extrafina No. 4 (4 Pzas.)
5. Lupas manuales tamaño mediano con mango de 5cm. (5 Pzas.)
6. Cuadernillo de papel cebolla para limpieza de lentes (4 cuadernillos).
7. Alfileres entomológicos 0 (500 Pzas.).
8. Alfileres entomológicos 00 (500 Pzas.).
9. Alfileres entomológicos 1 (500 Pzas.).
10. Alfileres entomológicos 2 (500 Pzas.).
11. Lentes protectores oculares, de seguridad para manipular sustancias químicas.
12. Etiquetas autoadheribles (diferentes tamaños), (5 Cajas).
13. Cajas entomológicas tipo Cornell, de tapa de vidrio de cierre hermético, de madera con fondo fijado con espuma de polietileno de 5/16", cerraduras de tapa de latón, con tiradores para abrir el cajón y porta tarjetas. (12 Pzas.).
14. Mueble Estante para 12 Gavetas de Colección. Sirve para almacenar doce gavetas (cajas tipo Cornell), que cierre perfectamente garantizando condiciones de oscuridad y asepsia al interior. (1 Pza.)

REPRESENTACIONES OIRSA

MÉXICO

oirsa.mx@oirsa.org

Calle Comte No. 44, Colonia Anzures, Municipio Miguel Hidalgo, Distrito Federal
C. P. 11590, México. Tel.: + (525) 55-64-69-05 y
+ (525) 52-64-74-61

BELIZE

fblanco@oirsa.org

Agricultural Showgrounds, City of Belmopan, Cayo District Belize. P.O. Box 426
Tel.: + (501) 822-0521/0658

GUATEMALA

oirsa.gt@oirsa.org

21 Avenida 3-12, Zona 15, Vista Hermosa 1 Guatemala, Guatemala.
Tel.: + (502) 2294-0404

EL SALVADOR

oirsa.sv@oirsa.org

Final 1ª. Av. Norte y 13 Calle Oriente, Av. Manuel Gallardo, Santa Tecla, La Libertad.
PBX: + (503) 2510-3500 / + (503) 2228-7841

HONDURAS

oirsa.hn@oirsa.org

Colonia Lomas del Guijarro, Calle Alfonso XIII #3735. Tegucigalpa, Honduras.
Tel.: + (504) 2276-8370

NICARAGUA

oirsa.ni@oirsa.org

Residencial Las Colinas, Casa No. 318, 2da. Entrada Av. Paseo del Club frente a
entrada principal estación de Bomberos, Managua, Nicaragua.
Tel.: + (505) 2276-0649 / 2276-2653 / 2276-0090

COSTA RICA

gzuniga@oirsa.org

Rohrmoser, Pavas, de Plaza Mayor, 100 mts. Este y 100 mts. Norte Casa Verde,
San José, Costa Rica.
Tel.: + (506) 2232-9943 + (506) 2296-8280

PANAMÁ

oirsa.pa@oirsa.org

Área Social de Clayton, Calle Hocker, Casa 1012 A-B, Ciudad de Panamá, Panamá.
Tel.: + (507) 317-0900 / 01 / 02

REPÚBLICA DOMINICANA

oirsa.do@oirsa.org

Urbanización Fernández, Calle 13, Esquina Calle Espiral, Casa 4A,
Santo Domingo, República Dominicana. Tel.: + (001-809) 533-7900

Guía armonizada de taxonomía e identificación de tefrítidos que pudieran ser considerados de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe

