

Especies, distribución y hospederos del género *Anastrepha* Schiner en el departamento del Tolima, Colombia

Species, distribution and hosts of the genus *Anastrepha* Schiner in the Department of Tolima, Colombia

María del Rosario Castañeda¹, Armando Osorio F.¹, Nelson A. Canal^{1,2} y Pedro Édgar Galeano¹

RESUMEN

Las moscas del género *Anastrepha* constituyen una de las principales plagas de la fruticultura colombiana. El conocimiento de la diversidad de especies presentes en un área es el primer paso en el diseño de estudios tendientes a establecer tecnologías apropiadas de manejo. Además de un listado de las especies de *Anastrepha* identificadas en el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Tolima desde 1988 hasta la fecha a través de diversos estudios realizados en este departamento, el presente trabajo incluye también la distribución y hospederos de dichas especies provenientes de diez municipios del departamento, con alturas entre 300 y 2.500 msnm. Se identificaron 60.688 especímenes pertenecientes a 24 especies de *Anastrepha*. Mediante la recolección de frutos se asociaron 16 especies de hospederos (incluyendo cinco nuevos reportes) a nueve especies de *Anastrepha*. Las especies *A. distincta* Greene, *A. sororcula* Zucchi y *A. striata* Schiner fueron las que presentaron una distribución altitudinal más amplia (300 a 2.200 msnm). Por su parte, *A. obliqua* solo se encontró desde los 300 hasta los 1.550 msnm. Especies de importancia cuarentenaria como *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* Macquart y *A. serpentina* (Wiedemann) se encontraron por arriba de los 1.100, 960 y 900 msnm, respectivamente.

Palabras clave: mosca de la fruta, plantas hospedantes, distribución geográfica.

ABSTRACT

The flies of the genus *Anastrepha* are one of the most important pests affecting Colombian fruit production. Knowing the diversity of species that can be found in a given area is the first step leading to the conduction of the necessary studies to establish adequate management technologies. Besides a list of the *Anastrepha* species that have been identified in the Entomology Laboratory of the University of Tolima, coming from diverse studies conducted in this department since 1988, the current work includes the hosts and distribution of such species. A total of 60,688 specimens belonging to 24 *Anastrepha* species were identified in ten municipalities of the department, ranging from 300 to 2,500 m a.s.l. By means of fruit collection, 16 hosts (including five newly reported ones) were associated to 9 *Anastrepha* species. Wide altitudinal distributions (ranging from 300 to 2,200 m a.s.l.) were found for *A. distincta* Greene, *A. sororcula* Zucchi and *A. striata* Schiner. In turn, *A. obliqua* was found between 300 and 1,550 m a.s.l. Important quarantine species such as *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* (Macquart) and *A. serpentina* (Wiedemann) were found above 1,100, 960 and 900 m a.s.l., respectively.

Key words: fruit fly, host plants, geographical distribution.

Introducción

Las verdaderas moscas de la fruta son insectos del orden Diptera, familia Tephritidae, muchas de las cuales son plagas de importancia económica a nivel mundial, que limitan el comercio interno y externo de frutas. Existen alrededor de 4.000 especies de tefrítidos en 500 géneros (White y Elson-Harris, 1992); de estas aproximadamente 861 especies se encuentran en el continente americano (Hernández-Ortiz y Aluja, 1993). Los géneros de mayor importancia son *Bactrocera* Frabicius, *Ceratitis* MacCleay, *Rhagoletis* Loew, *Anastrepha* Schiner y *Toxotrypana*

Gerstaecker (Aluja, 1996). El género *Anastrepha* es de origen neotropical y se extiende desde el sur de los Estados Unidos de América hasta Argentina (Stone, 1942; Norrbom y Kim, 1988; Norrbom y Foote, 1989). Hasta el momento para este género se han descrito más de 200 especies (Norrbom y Korytkowski, 2007), siete de ellas de importancia cuarentenaria, con cinco especies presentes en Colombia: *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* (Macquart), *A. obliqua* (Macquart), *A. serpentina* (Wiedemann) y *A. striata* Schinner (Hernández-Ortiz y Aluja, 1993; Vélez, 1997; Norrbom *et al.*, 2000). En la actualidad, en Colombia se conocen en total 47 especies de *Anastrepha* (Canal, 2010).

Fecha de recepción: 15 de mayo de 2009. Aceptado para publicación: 28 de julio de 2010

¹ Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas, Gimfrut, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

² Autor de correspondencia. nacanal@ut.edu.co

El género *Anastrepha* es el más diverso y de mayor distribución en Colombia. El primer trabajo en Colombia relacionado con la diversidad de moscas de las frutas fue hecho por Núñez (1981), quien refirió 13 especies y tres especies sin identificar. Levantamientos sistemáticos se han realizado en los departamentos de Antioquia, donde se encontraron 18 especies en 30 municipios (Yepes y Vélez, 1989; Arévalo *et al.*, 1997); Valle, con 25 especies en 15 municipios (Carrejo y González, 1994); Cundinamarca (Martínez y Serna, 2005), donde hay 18 especies en 22 municipios, y en cafetales de Santander (Núñez *et al.*, 2004) y Nariño (Portilla *et al.*, 1994). Descripciones o reportes individuales han sido elaborados por Steyskal (1977), Carrejo y González (1993), Norrbom (1991, 1997, 2002), Norrbom *et al.* (2005), Martínez (2007) y Canal (2010).

El manejo de moscas de las frutas -considerando la importancia de su daño y las exigencias de los mercados consumidores- debe basarse en el conocimiento profundo de su biología y ecología, para llegar a proponer medidas que tiendan a la erradicación o área libre (exigencia cuarentenaria), con pocos residuos tóxicos en el producto y el ambiente (Aluja, 1999; Aluja y Mangan, 2008). El primer paso para el diseño de estudios de biología y ecología es el adecuado reconocimiento de la biodiversidad del grupo en la región y su relación con hospederos conocidos (Aluja *et al.*, 2003).

En el presente trabajo se presentan las especies de moscas de la fruta en el departamento del Tolima, y se aportan datos bioecológicos respecto a su distribución y relación con frutos hospederos, a partir de material recibido en el Museo de Entomología de la Universidad del Tolima desde el año 1988 hasta el presente.

Materiales y métodos

Se identificaron especímenes de moscas de la fruta depositados en el Museo de Entomología de la Universidad del Tolima, provenientes de diversos estudios, desde 1988 hasta los proyectos que actualmente lidera el Grupo de Investigación en Moscas de las Frutas, Gimfrut; además, algunos especímenes provenientes del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se registra información de material que ocasionalmente llega al laboratorio proveniente de otras fuentes. La mayor parte de especímenes, sin embargo, proviene de estudios liderados por uno de los autores (N.A. Canal).

La mayor parte de los ejemplares fueron colectados en trampas tipo McPhail cebadas con proteína hidrolizada

y bórax 1% u obtenidos a partir de muestreos de frutos. Algunos fueron colectados en trampas caseras o con otro tipo de atrayentes. Las trampas capturaron adultos, los cuales semanalmente se transferían a frascos con alcohol 70% y eran llevados al laboratorio. Los frutos muestreados fueron llevados al laboratorio acondicionados en vermiculita o arena húmeda para la obtención de pupas, las cuales se transfirieron a frascos con el mismo sustrato para la obtención de los adultos.

La revisión taxonómica de las especies fue hecha por uno de los autores de esta publicación (N.A. Canal). Para la identificación se hizo la preparación de las hembras, lo cual consistió en la separación del abdomen para posteriormente extraer el aculeus y exponer las escamas dorsobasales de la membrana eversible. Se utilizaron las claves de Steyskal (1977), Stone (1942), Korytkowsky (2004) y descripciones publicadas. Los especímenes *voucher*, así como información adicional de las colectas se encuentran en el Museo de Entomología de la Universidad del Tolima, en Ibagué, Tolima, Colombia.

Las plantas hospederas de moscas fueron identificadas en el Herbario Toli de la Universidad del Tolima o, a través de este, en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Resultados y discusión

Se identificaron 60.688 individuos de *Anastrepha* Schiner, incluyendo hembras y machos, pertenecientes a 24 especies (Tab. 1), colectados mediante trampas McPhail y recolección de frutos hospederos. En los muestreos de frutos se encontraron hospederos pertenecientes a 16 especies de frutos en 11 familias, de los cuales emergieron y se identificaron 2.913 individuos de *Anastrepha* (Tab. 2). King (2005) refirió diez especies en el departamento del Tolima. Sólo *A. nunezae* Steyskal no fue identificada en este trabajo; sin embargo, Canal (2010) sugiere revisar el estatus de esta especie, que debe corresponder a *A. mucronota* Stone, una especie comúnmente identificada en los levantamientos adelantados recientemente en el Tolima. En el presente trabajo se registra la especie *A. fraterculus* (Wiedemann); según estudios genéticos, citogenéticos y morfológicos, esta parece corresponder a un complejo de varias especies (al menos cuatro) (Selivon y Perontini, 2007). No obstante, las citaciones en el presente trabajo se refieren a la identificación de *A. fraterculus sensu lato*, entendiéndola como el complejo, toda vez que en Colombia no se han adelantado estudios específicos que permitan ubicarla dentro del conocimiento actual de la variabilidad de la especie.

TABLA 1. Especies de *Anastrepha*, su frecuencia y distribución en el departamento del Tolima.

Especies	Municipios del Tolima										TOTAL
	Cajamarca	Chaparral	Coello	El Espinal	Falan	Fresno	Ibagué	Líbano	Mariquita	Rovira	
<i>A. acuminata</i> Canal	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>A. alveata</i> Stone	-	-	171	-	-	-	-	-	1	-	172
<i>A. carreroi</i> Canal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30
<i>A. distincta</i> Greene	14	-	3	-	-	2	259	-	3	-	281
<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann)	404	-	-	-	-	47	2.593	734	-	43	3821
<i>A. grandis</i> (Macquart)	1	-	-	-	1	-	28	-	4	-	34
<i>A. lanceola</i> Stone	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>A. limae</i> Stone	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>A. manihoti</i> Lima	2	-	-	-	-	2	176	-	2	-	182
<i>A. manizalensis</i> Norrbom y Korytkowski	-	-	-	-	-	2	12	-	22	150	186
<i>A. montei</i> Lima	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	14
<i>A. mucronota</i> Stone	1	1	-	-	-	-	58	210	7	11	288
<i>A. obliqua</i> (Macquart)	-	-	338	47.497	1	3	445	-	11	-	48295
<i>A. ornata</i> Aldrich	151	-	-	-	-	-	5	-	-	-	156
<i>A. palae</i> Stone	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>A. pallidipennis</i> Greene	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
<i>A. panamensis</i> Greene	1	-	-	-	-	-	5	-	-	-	6
<i>A. perdita</i> Stone	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8
<i>A. pickeli</i> Lima	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	3
<i>A. rheediae</i> Stone	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	13
<i>A. serpentina</i> (Wiedemann)	2	-	-	-	-	-	1	-	88	-	91
<i>A. sororcula</i> Zucchi	19	-	4	26	4	-	12	-	-	-	65
<i>A. sinuosa</i> Canal	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>A. striata</i> Schiner	305	-	17	842	1	7	1.656	1.052	14	229	4123
Total	900	1	533	48.366	7	72	5.284	1.996	153	463	57775

TABLA 2. Frutos hospederos de *Anastrepha* en el departamento del Tolima (Colombia).

Familia	Hospederos	Nombre común	Especie de mosca de la fruta	Número de individuos
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	Anón	<i>A. carreroi</i>	30
Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> Jacq.	Anón amazónico	<i>A. carreroi</i>	186
Bombacaceae	<i>Matisia cordata</i> H. y B.	Zapote	<i>A. mucronota</i>	221
Clusiaceae	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey	<i>A. serpentina</i>	64
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels.	Cedro negro	<i>A. manizalensis</i>	150
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba común	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. ornata</i>	1.207
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayaba agria	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. striata</i>	74
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Badea	<i>A. pallidipennis</i>	8
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> var. <i>flavicarpa</i> Degener	Maracuyá	<i>A. pallidipennis</i>	30
Passifloraceae	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i> Kunth.	Curuba de castilla	<i>A. fraterculus</i>	76
Rhamnaceae	<i>Condalia</i> cf. <i>hookeri</i>	Madera azul brasileña	<i>A. alveata</i>	90
Rosaceae	<i>Rubus glaucus</i> Benth.	Mora de castilla	<i>A. fraterculus</i>	29
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	<i>A. fraterculus</i> , <i>A. striata</i>	736
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	<i>A. fraterculus</i>	1
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L.	Ají	<i>A. fraterculus</i>	7
Solanaceae	<i>Solanum nudum</i> H. y B.	Cucubo	<i>A. fraterculus</i>	4
Total				2.913

En Colombia se han reportado 47 especies de *Anastrepha* (Canal, 2010); en el Tolima están representadas 49% del total de especies en Colombia y casi el 12% del total de las especies del género. Los especímenes de *Anastrepha* identificados provinieron de diez de los 47 municipios que conforman el departamento. El municipio de Ibagué fue el que presentó el mayor número de especies (20), seguido de los municipios de Cajamarca (10), Mariquita (10) y Fresno (8) (Tab. 1). Se debe tener en cuenta que los especímenes provienen de varios estudios y, por tanto, los esfuerzos de muestreo son diferentes para los municipios. Los muestreos en Espinal, Coello, Chaparral y Mariquita se hicieron en áreas de baja altitud (entre 300-800 m); en Rovira, Cajamarca, Fresno y Líbano, se hicieron en áreas altas, generalmente por encima de 1.500 m; en Ibagué, los muestreos abarcan zonas desde los 800 hasta cerca de los 1.800 m, es decir, se tiene un espectro altitudinal de mayor diversidad faunística. En el municipio de El Espinal se han adelantado diversos estudios sobre biología, ecología y manejo dirigidos a la especie *A. obliqua* en cultivos de mango; de allí el gran número de ejemplares identificados. El hecho de ser encontrada una mayor diversidad de especies en Ibagué, la única localidad con levantamientos sistemáticos en altitudes medias (1.000-1.500 m), y que concuerda con lo referido por Arévalo *et al.* (1997), sugiere que es la zona ecológica más adecuada en Colombia para el establecimiento de especies de este género.

En el departamento del Tolima se identificó un mayor número de especies que en Cundinamarca (Martínez y Serna, 2005) y Antioquia (Yepes y Vélez, 1989; Arévalo *et al.*, 1997), a pesar de incluir un menor número de municipios, pero apenas una especie menos que en el Valle del Cauca (Carrejo y González, 1994), aunque en este último departamento se muestrearon mayor número de municipios. Siete especies son comunes a los levantamientos sistemáticos realizados en los cuatro departamentos: *A. distincta* Greene, *A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. manihoti* Lima, *A. obliqua*, *A. pallidipennis* Greene y *A. serpentina*, y siete especies aparecen referidas sólo en el Tolima: *A. acuminata* Canal, *A. carreroi* Canal, *A. lanceola* Stone, *A. montei* Lima, *A. panamensis* Green, *A. perdita* Stone y *A. sinuosa* Canal.

Las especies predominantes en el departamento fueron *A. striata*, *A. fraterculus* y *A. obliqua*. King (2005) y Giraldo *et al.* (2008) encontraron que estas mismas especies fueron las más abundantes en el Tolima y en el Valle del Cauca. Estas especies son conocidas dentro del género por su polifagia y gran capacidad de adaptación (Aluja *et al.*, 2003), por lo cual no sorprende su distribución y abundancia en

los levantamientos colombianos. La especie más común en el Tolima es *A. striata*, pues se encuentra en la mayoría de los municipios, a excepción del municipio de Chaparral, lo cual puede deberse a diferencias en el esfuerzo de muestreo. *A. fraterculus* se capturó en los municipios de Cajamarca, Fresno, Ibagué, Líbano y Rovira; *A. obliqua* se colectó en Coello, Espinal, Falan, Fresno, Ibagué y Mariquita; *A. grandis* se encontró en los municipios de Falan, Ibagué y Mariquita, y *A. serpentina* se detectó en los municipios de Cajamarca, Ibagué y Mariquita (Tab. 1). De acuerdo con lo reportado por Hernández-Ortiz y Aluja (1993), Vélez (1997) y Norrbom *et al.* (2000), en Colombia se hallan cinco de las siete especies consideradas de importancia económica en el continente americano (*A. fraterculus*, *A. grandis*, *A. obliqua*, *A. serpentina* y *A. striata*), todas ellas presentes en el departamento del Tolima.

En los muestreos de frutos se obtuvieron nueve de las 24 especies colectadas, *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. manizaliensis* Norrbom & Korytkowski, *A. ornata* Aldrich, *A. mucronota*, *A. carreroi*, *A. pallidipennisi*, *A. serpentina* y *A. alveata* Stone (Tab. 2). Los únicos hospederos que albergaron a más de una especie de mosca fueron café (*Coffea arabica* L.) y las especies de guayaba *Psidium guajava* (L.) y *Psidium guineense* Sw. La especie más polífaga fue *A. fraterculus*, que se encontró atacando café, cucubo (*Solanum nudum* H&B), ají (*Capsicum annuum* L.), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), mora (*Rubus glaucus* Benth), curuba (*Passiflora tripartita* B. var. *mollissima* Kunth) y las dos especies de guayaba colectadas. Todos los hospederos referidos corresponden a colectas en campo; sin embargo, algunos de ellos se pueden considerar ocasionales, como son el caso del cucubo y del ají. La mosca suramericana, *A. fraterculus*, comparte con *A. ornata* el hospedero *Psidium guajava*, mientras con *A. striata* comparte las dos especies de guayaba y el café; por otro lado, las especies *A. mucronota* y *A. manizaliensis* se vieron asociadas a un solo hospedero; además, *A. carreroi* se halló asociada a dos especies de Anonáceas: *Annona squamosa* L. y *Rollinia mucosa* Jacq. (Tab. 2). Otros estudios (Aluja *et al.*, 2003), han mostrado resultados similares; las especies más polípagas están asociadas a más de un hospedero y están en capacidad de compartirlos, en tanto que las especies monófagas no comparten sus plantas asociadas, quizás por poseer mayor capacidad para competir por el uso del recurso. Las especies polípagas –las cuales son, además, las de mayor importancia económica– usan diferentes hospederos, algunos incluso compartidos con otras especies polípagas, como estrategia ecológica para mantener poblaciones significativas en épocas de poca presencia de frutos, por ejemplo en los meses en los cuales los hospederos comerciales no se encuentran en

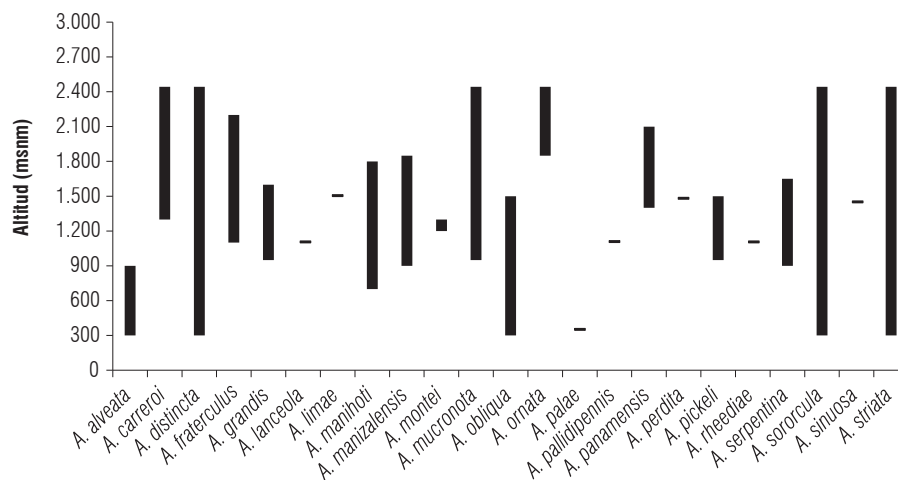


FIGURA 1. Distribución altitudinal de las especies de *Anastrepha* en el departamento del Tolima (Colombia).

cosecha. Las especies a las cuales no se los conoce hospedero posiblemente presentan tendencias a la monofagia y están asociadas con hospederos poco convencionales y no son colectadas en los muestreos de rutina; la mayor parte de estas especies se encuentran en las áreas de mediana altitud.

Estudios en búsqueda de hospederos de moscas de las frutas, según Martínez y Serna (2005) y Aluja *et al.* (2003), son una herramienta fundamental para entender las razones evolutivas dentro de este grupo taxonómico. Investigaciones de hospederos de moscas de la fruta en Colombia las han realizado Olarte (1980), Núñez (1981), Yepes y Vélez (1989) y Carrejo y González (1994), en las cuales también se han buscado hospederos silvestres. En el departamento del Tolima, tan solo existían hasta el momento las referencias de frutos posibles hospederos de mosca dados por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. La gran mayoría de frutos hospederos de moscas referidos en este trabajo ya han sido reportados (Carrejo y González, 1994; King, 2005; Martínez y Serna, 2005; Norrbom, 2004). Los registros de cucubo (*Solanum nudum*), ají (*Capsicum annuum*) y curuba (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*) son las primeras referencias de hospederos para *A. fraterculus*, mientras *Annona squamosa* lo es para *A. carreroi* y *Condalia* cf. *hookeri* M.C. Jhonston para *A. alveata*.

No se han identificado especies de *Anastrepha* en trampas McPhail por encima de los 2.444 msnm, pese a haberse realizado muestreos hasta los 3.300 msnm. Las especies *A. distincta*, *A. sororcula* y *A. striata* son las de mayor distribución altitudinal (300-2.444 msnm) (Fig. 1). Martínez y Serna (2005) encontraron registros de *A. fraterculus*, *A. obliqua* y *A. striata* a los 2.600 msnm, atribuyéndolo a la presencia de hospederos en la zona; igualmente, en

el trabajo de Arévalo *et al.* (1999) *A. obliqua* y *A. striata* fueron capturadas desde los 0 hasta los 2.500 m de altitud, mientras *A. fraterculus* lo fue desde los 1.000 hasta los 2.500 msnm. En el Tolima se encontró *A. fraterculus* sólo por encima de los 1.100 msnm hasta cerca de los 2.200 msnm, mientras que *A. obliqua* se capturó hasta los 1.550 msnm (Fig. 1). Korytkowski (2001) argumenta que los reportes para *A. obliqua* por encima de los 1.200 msnm deben ser considerados como de baja ocurrencia. *Anastrepha grandis*, otra de las especies de importancia cuarentenaria, presenta una distribución altitudinal entre los 950 y los 1.600 m, lo cual es relevante porque la zona productora de melón en el Tolima se localiza en altitudes menores a los 500 m.

El primer factor que debe incidir sobre la distribución altitudinal de las especies de *Anastrepha* es la presencia de su hospedero. *A. distincta* y *A. sororcula* son especies de poca importancia económica, la primera de ellas asociada exclusivamente a plantas del género *Inga*, ampliamente distribuido en Colombia; a la segunda especie no se le conocen hospederos en Colombia, pero ha sido reportada asociada principalmente a frutos de la familia Myrtaceae y ocasionalmente a otras cuatro familias de plantas (Zucchi, 2000). *A. striata*, la tercera especie con amplia distribución altitudinal, está asociada principalmente con guayaba y se distribuye siguiendo la distribución de su planta hospedera. La especie predominante en las zonas bajas es *A. obliqua*, la cual se asocia principalmente con mango y especies del género *Spondias*; su distribución en el Tolima también está asociada con la presencia ocasional de estos hospederos en zonas de altitud media, aunque probablemente esté asociada a otros frutales además de los indicados. Además del Tolima, *A. fraterculus* ha sido reportada en cafetales de Nariño, Santander, Valle del Cauca, Cundinamarca

y Antioquia (todos en la región andina). La distribución altitudinal de *A. fraterculus* en el Tolima coincide con los resultados encontrada por Arévalo *et al.* (1997) y Martínez y Serna (2005), pero llama la atención que a pesar de su polifagia y amplia distribución en el continente, en la región andina colombiana no se encuentra en zonas bajas. La verdad es que las especies polífagas pueden tener un comportamiento oligófago en determinada región (Aluja *et al.*, 2003). Considerando la importancia cuarentenaria de esta especie y de *A. grandis*, la restricción en su localización altitudinal es fundamental para la declaración o mantenimiento de áreas libres o de baja prevalencia de la especie; sin embargo, sería conveniente adelantar estudios bioecológicos para conocer los mecanismos por los cuales se activa esta restricción ecológica.

A. alveata fue encontrada solamente a altitudes bajas entre los 300 y los 900 m. Siete especies se encontraron a una sola altitud: *A. palae* (350 msnm), *A. acuminata*, *A. pallidipennis*, *A. rheediae* Stone (1.107 msnm), *A. sinuosa* (1.448 msnm), *A. perdita* (1.480 msnm) y *A. limae* Stone (1.500 msnm). Además, *A. mucronota* y *A. ornata* alcanzan a encontrarse a altitudes elevadas (2.444 msnm) con respecto a las demás especies (Fig. 1). La presencia de ciertas especies en un determinado rango puede deberse a la disponibilidad de la planta huésped; es por ello que para el estudio de moscas de las frutas se requiere la búsqueda de los hospederos alternativos, con el fin de conocer la relación planta - hospedero, y determinar la secuencia temporal de la presencia de la plaga, al igual que para tener una idea real de la diversidad de especies en la región.

Agradecimientos

A todas las personas que nos han ofrecido sus muestras de moscas de las frutas para identificación, particularmente a los I.A. Jesús Perdomo y Vicente López y al Sr. Manuel Ignacio Suárez del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA; al I.A. Juan Carlos Cristancho; a los estudiantes Bladimir Rodríguez, José Hember Ramírez y Sara Gimena Gómez. El material examinado durante este trabajo fue colectado en proyectos financiados por el Comité Central de Investigaciones de la Universidad del Tolima, Pronatta, la Agencia Internacional de Energía Atómica y el Comité Departamental de Cafeteros del Tolima.

Literatura citada

- Aluja, M. 1996. Future trends in fruit fly. Management. pp. 309-320. En: McPherson, B.A. y G.J. Steck (eds.). Fruit fly pests. A world assessment of their biology and management. Delray St. Lucie Press, Beach, FL.
- Aluja, M. 1999. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: Myths, realities and dreams. An. Soc. Entomol. Bras. 28, 565-594.
- Aluja, M. y R. Mangan. 2008. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. Annu. Rev. Entomol. 53, 473-502.
- Aluja, M., J. Rull, J. Sivinski, A. Norrbom, R.A. Wharton, R. Macías-Ordóñez, F. Díaz-Fleischer y M. López. 2003. Fruit flies of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) and associated native parasitoids (Hymenoptera) in the tropical rainforest biosphere reserve of Montes Azules, Chiapas, Mexico. Environ. Entomol. 32, 1377-1385.
- Arévalo, P.E., A.A. Restrepo y G.M.A. Aleiza. 1997. Las moscas de las frutas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en el departamento de Antioquia-Colombia. pp. 271-282. En: Memorias Aconteceres Entomológicos para Comprender los Insectos y Estudiarlos. Medellín, Colombia.
- Canal, N.A. 2010. New species and records of *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) from Colombia. Zootaxa 2425, 31-44.
- Carrejo, N.S. y O.R.R. González. 1993. Una nueva especie de *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Colombia. Boletín del Museo Entomológico de la Universidad del Valle 1(2), 47-53.
- Carrejo, N.S. y R. González. 1994. Lista preliminar de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en el departamento del Valle del Cauca, Cali, Colombia. Boletín del Museo Entomológico de la Universidad del Valle 1(2-1), 85-93.
- Giraldo, M.J., M. Herberth y R.A. Zucchi. 2008. Monitoreo de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en nueve municipios, Valle del Cauca. p. 89. En: Resúmenes XXXV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Socolen, Cali, Colombia.
- Hernández-Ortiz, V. y M. Aluja. 1993. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. Fol. Entomol. Mex. 88, 89-101.
- King, W. 2005. Detección y determinación taxonómica de moscas de la fruta en el departamento del Tolima. p. 106. En: Resúmenes XXXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Socolen, Bogotá.
- Korytkowski, G.C. 2001. Situación actual del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) en el Perú. Rev. Per. Ent. 42, 97-158.
- Korytkowski G., C. 2004. Manual de identificación de mosca de la fruta. Parte II. Género *Anastrepha* Schiner, 1868. Universidad de Panamá. Panamá.
- Martínez A., J.O. y J.S. Serna. 2005. Identificación y localización geográfica de especies *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en Cundinamarca (Colombia). Agron. Colomb. 23(1), 102-111.
- Martínez A., J. 2007. Nuevos registros del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) para Colombia. Rev. Colomb. Entomol. 33(1), 36-42.
- Norrbom, A.L. 1991. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with *A. grandis*-type wing pattern. Proc. Entomol. Soc. Washington 93(1), 101-124.

- Norrbom, A.L. 1997. Revision of the *Anastrepha benjamini* species group and the *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). *Insecta Mundi* 11(2), 141-157.
- Norrbom, A.L. 2002. A revision of the *Anastrepha serpentina* species group (Diptera: Tephritidae). *Proc. Entomol. Soc. Washington* 104(2), 390-436.
- Norrbom, A.L. 2004. Host plant database for *Anastrepha* and *Toxotrypana* Diptera: Tephritidae: Toxotrypanini. En: *Diptera Data Dissemination Disk 2*, <http://www.sel.barc.usda.gov:591/diptera/Tephritidae/TephIntro.html>; consulta: julio de 2010.
- Norrbom, A.L. y C.K. Kim. 1988. A list of reported host plants of the species of *Anastrepha* (DIP: Tephritidae). *Aphis PPQ*, Hyattsville, MD.
- Norrbom, A.L. y R.H. Foote. 1989. The taxonomy of the genus *Anastrepha* (Dip: Tephritidae). pp. 15-25. En: Robinson, A.S. y G. Hooper (eds.). *Fruit flies their biology, natural enemies and control*. Vol. 3. Elsevier Science Publ., Amsterdam.
- Norrbom, A.L., R.A. Zucchi y V. Hernández-Ortiz. 2000. Phylogeny of de genus *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based of morphology. pp. 299-342. En: Aluja, M. y A.L. Norrbom (eds.). *Fruit flies (Tephritidae) phylogeny an evolution of behavior*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Norrbom, A.L., CH.A. Korytkowski, F. Gonzales y B. Orduz. 2005. A new species of *Anastrepha* from Colombia related to Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae). *Rev. Colomb. Entomol.* 31(1), 67-70.
- Norrbom, A.L. y CH.A. Korytkowski. 2007. A new species, new synonymy, and taxonomic notes in the *Anastrepha schausi* group (Diptera: Tephritidae). *Zootaxa* 1497, 47-55.
- Núñez, L. 1981. Contribución al reconocimiento de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae). *Rev. Inst. Colomb. Agr.* 16(4), 173-179.
- Núñez, L.B., R.G. Santos, G. Guarín y G. León. 2004. Moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L. en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander, Colombia). Parte 2: Identificación y evaluación de parasitoides del Orden Hymenoptera. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.* 5(1), 13-21.
- Olarte, E.W. 1980. Dinámica poblacional del complejo constituido por las moscas de las frutas *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha fraterculus* Wiedemann en el medio ecológico del sur de Santander. División de Investigaciones, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Portilla, M., G. Gonzáles y L. Núñez. 1994. Infestación, reconocimiento e identificación de moscas de las frutas y sus enemigos naturales en café. *Rev. Colomb. Entomol.* 20(4), 261-266.
- Selivon, D. y A.L.P. Perondini. 2007. Especies crípticas del complejo *Anastrepha fraterculus* en Brasil. pp. 101-117. En: Hernández-Ortiz, V. (ed.). *Moscas de las frutas en Latinoamérica* (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo. S y G Editores, México DF.
- Steyskal, G.C. 1977. Pictorial Key to species of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *Entomol. Soc. Washington*, Washington DC.
- Stone, A. 1942. The fruit flies of the genus *Anastrepha*. p. 112. En: *USDA Miscellaneous Publications* 493. Washington, DC.
- Vélez A., R. 1997. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *A. striata* Schiner y *A. spp.* (Diptera: Tephritidae). pp. 418-430. En: Vélez Á., R. (ed.). *Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: Bionomía y manejo integrado*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- White, I.M. y M.M. Elson-Harris. 1992. *Fruit flies of economic significance: their identifications and bionomics*. CAB International, Wallingford, UK.
- Yepes R., F. y R. Vélez A. 1989. Contribución al conocimiento de las moscas de las frutas (Tephritidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín* 42(2), 73-98.
- Zucchi, R.A. 2000. Espécies de *Anastrepha*, sinonímias, plantas hospedeiras e parasitóides. pp. 41- 48. En: Malavasi, A. y R.A. Zucchi (eds.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*. Ribeirao Preto, Holos, Brasil.

