

ARTÍCULO ORIGINAL

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE MOSCAS DE LAS FRUTAS EN *Psidium guajava* L.¹

*IDENTIFICATION OF SPECIES OF FRUIT FLIES IN *Psidium guajava* L.¹*

Dorys Carmen Sosa Rivas²

Julia Susana Alfonso³

1 Trabajo presentado por la Facultad de Ciencias Agrarias , filial San Pedro y financiado por el Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción durante el año 2013.

2 Ing. Agr. MSc. en Protección Vegetal. Prof. Adjunta de las cátedras Fitopatología y Microbiología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro.

3 Ing. Agr. MSc. en Elaboración y Evaluación de Proyectos. Prof. Asistente de la Carrera Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial San Pedro.

RESUMEN

El objeto de la presente investigación fue la identificación de especies de moscas de las frutas en Guayabo (*Psidium guajava* L.) en San Pedro de Ycuamandyyú y obtener así un listado de especies que infestan a este cultivo. Se tomaron 10 frutas maduras de 4 plantas al azar, las frutas fueron mantenidas en cajas de cría en forma individual y las identificaciones de los adultos se hicieron por medio de llaves de identificación. Se identificaron: *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus*, *A. striata*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. elegans*, y *A. grandis*. Con 56% de Infestación *A. striata* es una especie constante, es una especie común *A. fraterculus* con 32%, en tanto que son raros *A. obliqua* y *A. grandis* con 4%; *C. capitata* con 2%; *A. serpentina* y *A. elegans* con 1%. El Índice de Intensidad de daño fue del 92%; el Índice de diversidad fue del 2,04.

PALABRAS CLAVE: *Psidium guajava*; *Ceratitis*; *Anastrepha*; Infestación; Daño; Diversidad.

ABSTRACT

The purpose of this research was the identification of species of fruit flies in Guava (*Psidium guajava* L.) in San Pedro de Ycuamandyyú and obtain a list of species that infest this crop. Were taken 10 mature fruits 4 randomly plants, fruits were kept in breeding boxes individually and adults identifications were made using identification keys. Were identified: *Ceratitis capitata*, *Anastrepha*

fraterculus, *A. striata*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. elegans*, and *A. grandis*. With 56% of infestation *A. striata* is a constant species, is a common species *A. fraterculus* with 32%, while they are rare *A. obliqua* and *A. grandis* with 4% *C. capitata* with 2%; *A. serpentina* and *A. elegans* with 1%. The intensity of Injury index was 92%, the diversity index was 2.04.

KEY WORDS: *Psidium guajava*, *Ceratitis*, *Anastrepha*, Infestation, Injury; Diversity.

INTRODUCCIÓN

El árbol de guayaba, es una especie perteneciente a la familia de las Mirtáceas es de corteza lisa y parda, con hojas elípticas y opuestas, con flores blancas y unos frutos carnosos, con forma esférica y pulpa blanca o rosada. El árbol alcanza de 5 a 6 metros de altura como promedio, pero si se maneja adecuadamente con podas, no sobrepasa los 3 m (ZELEDÓN Y WAN FUH, 1994).

La guayaba es un cultivo originario de la América Tropical, actualmente se encuentra muy difundido en todo el mundo. El cultivo de guayaba se adapta a un ambiente cálido; no se desarrolla en climas fríos o templados (SAMARRABIA, 1985).

Es una fruta muy versátil en lo que a su transformación se refiere, pues se consume no solo como fruta fresca, sino también en jugos y una variedad de productos de elaboración casera, semi-industrial e industrial. Con su pulpa se preparan diversos productos

como las tradicionales jaleas y mermeladas. El fruto tiene agradable aroma, textura suave, fibrosa, sabor dulce, agridulce y sabores combinados según sea la variedad; la corteza, raíz y hojas, en infusión, tiene un uso medicinal en el tratamiento tradicional de diabetes, así como calmante y antiespasmódico. De las hojas se preparan insecticidas contra piojos (MATA Y RODRÍGUEZ, 1990).

Este cultivo tiene como principal plaga insectil el complejo de Moscas de la Fruta, las cuales hacen perder totalmente la calidad comercial de la fruta, pudiendo ocasionar pérdidas de más del 80% de la producción en plantaciones comerciales de guayaba. Existen diferentes géneros de moscas de la fruta y son insectos integrantes del orden díptera y de la familia *Tephritidae* (PONCE SAAVEDRA, 2001).

Las moscas atacan al fruto en estado sazón o maduro (OLARTE, 1980), causando un daño directo ya que la ovipostura constituirá un punto de entrada para microorganismos patógenos y estos frutos ovipositados sufren un aceleramiento de su madurez provocando su caída prematura (GÓMEZ et al., 2001).

El daño se observa como pequeños piquetes, donde las hembras ovipositan, dentro del fruto y al eclosionar los huevecillos emergen las larvas que se alimentan de la pulpa de la fruta (CALDERÓN et al., 2000). Una vez que la larva se alimenta de la pulpa, el tejido alrededor se siente “blando” al presionar el fruto. Su ciclo

de vida depende directamente del género y especie y de las condiciones ecológicas de cada región particular; estando estrechamente regulada por factores tales como la temperatura, humedad del ambiente, vegetación nativa, disponibilidad de alimento (Hospederos primarios y secundarios), sustrato de pupación y oviposición (ALUJA, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en los distintos barrios de San Pedro de Ycuamandyyú (9 barrios), durante los meses de abril, mayo y junio de 2013. Las frutas pintonas y maduras (INSUASTY et al., 2007) fueron colectadas en casas particulares, estas fueron transportadas en bolsas de papel debidamente etiquetadas al Laboratorio de Entomología y Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias Filial San Pedro; y se mantuvieron en las cajas de cría hasta el momento de la identificación de los adultos.

Se seleccionaron 4 plantas al azar, por barrio, de las cuales se colectaron 10 frutas maduras, que se trasladaron a las cajas de cría, que consistieron en cajas de madera de 30 cm x 30 cm. con tela metálica. En cada caja se colocó una fruta para determinar la infestación por frutas (MARQUES DA SILVA, 2012). De esta manera se evaluaron 36 plantas en total, en tres evaluaciones (abril, mayo y junio).

En las cajas de cría se ubicaron bandejas con arena esterilizada sobre las que se colocaron las frutas para

el empupado de las larvas, donde se mantuvieron hasta la emergencia de adultos para la identificación de los mismos. Estas identificaciones se hicieron por medio de llaves de identificación (GALLO, 1988).

Las determinaciones realizadas fueron: géneros y especies más importantes, porcentaje de infestación, índice de intensidad de daño, por la Fórmula de Walker; Índice de constancia (SAMPAIO et al. citado por NOLASCO Y IANNAcone 2008); Índice de diversidad (MORENO, 2001).

Índice de Intensidad de Daño:

$$IDi = \frac{N1 + 2N2 + 3N3 + nNn}{n.N} \cdot 100 \quad (1)$$

Donde:
IDi = Índice de Intensidad de daño.
n = número total de frutas evaluadas.
N = nivel de daño (cantidad de adultos por fruta).

Índice de constancia: se considerarán insectos: **constantes** en más del 50%

En la Tabla 1 se observan los géneros y especies de moscas de las frutas

de las frutas evaluadas; **comunes** entre 10 y 50%; **raros** hasta 10%.

Índice de diversidad

$$ID = \frac{S-1}{\ln N} \quad (2)$$

Donde:
ID = Índice de diversidad.
S = número de especies.
N = total de individuos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Géneros y especies identificados

Se identificaron dos géneros de Moscas de las frutas *Ceratitis* y *Anastrepha*. Estos dos géneros son insectos con un potencial biótico relativamente alto y una gran capacidad para infestar diferentes especies de frutos nativos y exóticos (MARQUES DA SILVA, 2012).

Para SENAve (2010) son géneros cuarentenarios de moscas de las frutas

identificados en *Psidium guajava* en San Pedro de Ycuamandyyú.

Tabla 1 Géneros y especies de moscas de las frutas identificadas. San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, 2013.

	Géneros	Especies
Guayabo	<i>Ceratitis</i> <i>Anastrepha</i>	<i>Capitata</i>
		<i>Fraterculus</i>
		<i>Striata</i>
		<i>Obliqua</i>
		<i>Grandis</i>
		<i>Serpentina</i>
		<i>Elegans</i>

para Paraguay, *Dacus*, *Bactrocera*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana*, géneros estos no colectados en los muestreos de la presente investigación. Así mismo LOBOS AGUIRRE (1997) menciona que no existen especies de los géneros *Bactrocera*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana* en Paraguay.

Ceratitis capitata es una especie registrada en las evaluaciones de este trabajo, la misma especie también fue catalogada en guayaba por GONZÁLEZ et al., (2011a); VITALUÑA et al. (2010); TIGRERO (2009) Y MORERA-MONTOYA Y BLANCO-METZLER (2009).

De todas las especies de *Anastrepha* identificadas en esta investigación, la única que no fue citada por ARIAS et al. (2011) es *A. obliqua*.

Todas las especies registradas en este trabajo fueron citadas en guayaba por VITALUÑA et al. (2010) y TIGRERO (2009); a excepción de *A. elegans* y *A. grandis*. Estas dos últimas especies son citadas por LOBOS AGUIRRE (1997) como presentes en Paraguay sin especificar el hospedero. *A. striata* es considerada por PIEDRA y ZUÑIGA (1993) como una especie con alta afinidad con las Myrtaceae, además *A. fraterculus* y *A. suspensa* ocurren en la misma familia.

Porcentaje de infestación e Índice de constancia de moscas identificadas.

En la Tabla 2 se establecen los porcentajes de infestación e índices de constancia de los géneros y especies de moscas de las frutas identificadas en las capturas en San Pedro de Ycuamandyyú.

Tabla 2 Porcentaje de infestación por especies e Índice de constancia de moscas de las fruta identificadas en guayaba. San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, 2013.

	%Infestación	Indice de Constancia
<i>Ceratitis capitata</i>	2%	Rara
<i>A. fraterculus</i>	32%	Común
<i>A. striata</i>	56%	Constante
<i>A. oblique</i>	4%	Rara
<i>A. grandis</i>	4%	Rara
<i>A. serpentina</i>	1%	Rara
<i>A. elegans</i>	1%	Rara

Anastrepha striata es reconocida como la mosca de la Guayaba (BOS-CÁN DE MARTÍNEZ Y GODOY, 1987; ERAZO et al. 2005), encontrándose en este trabajo como la especie más constante. TORRES et

al.,(2005) en un trabajo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta en Venezuela encontraron que la especie más abundante fue *A. fraterculus* con 81,1%, seguida de *A. striata* con 10,89%, *A. obliqua* 5,64% y *C. capi*

tata con 1,30%; se observa que hay una diferencia de estatus de *A. striata* y *A. fraterculus*, comparando con la presente evaluación. Evaluando la fluctuación poblacional de *Ceratititis capitata*, en diferentes especies frutales hospederas, SEGURA et al., (2004) encontraron porcentajes de infestación que van del 20% en manzana, 80% en falsa guayaba y del 100% en durazno, en la evaluación de este trabajo la infestación de *C. capitata* fue de tan solo 2%, lo que ubica a la plaga como una especie rara.

Las fluctuaciones observadas en los niveles de infestación pueden responder principalmente a las condiciones climáticas y las características de los hospederos.

En una comparación de variedades de durazno, y analizando el comportamiento de *A. fraterculus* y *C. capitata*, GARCÍA Y CORSEUIL (1998) determinaron que las plagas presentan diferentes índices de constancia según las variedades y las épocas del año, es así que *A. fraterculus* puede comportarse como una especie **rara** en unos meses (enero, febrero, marzo, abril, junio, julio, agosto), como **común** (setiembre) y como muy **abundante** en los otros meses. En esta investigación *A. fraterculus* se comporta como una especie común.

Se han identificado seis especies de *Anastrepha* y una de *Ceratititis*, mientras que en la mayoría de los estudios sobre la fluctuación de la población, se observa que la presencia de moscas se asocia a factores climáticos (temperatura, humedad y precipitaciones) y por lo general más de diez especies se capturan, pero sólo uno o dos son predominantes (GONZÁLEZ, 2011b).

Para OLARTE (1980) *A. striata* y *C. capitata* pueden causar daños del 75% al 100% en frutos de guayaba, en tanto en esta investigación se alcanzó un 92%.

El valor obtenido del Índice de Diversidad es de 2,04 considerado bajo, donde este valor indica la predominancia de un grupo taxonómico, es decir pocas especies con muchos individuos. Este índice expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos de cada especie (AGUIAR-MENEZES et al. 2008).

Índice de Intensidad de Daño e Índice de diversidad de moscas de las frutas

En la Tabla 3 se establecen los índices de intensidad de daño e índice de diversidad de los géneros y especies de moscas de las frutas identificadas en las capturas en San Pedro de Ycuamandyyú.

Tabla 3 Índice de Intensidad de Daño (IID) e Índice de diversidad (ID) de moscas de las frutas identificadas. San Pedro de Ycuamandyyú, Paraguay, 2013.

IID	ID
92%	2,94

El valor del IID alcanza 92%, mientras que INSUASTY et al. (2008) hablan de 83,23% de daños, también en frutas de guayaba; en tanto ALONSO Y GARCÍA (2009) registran daños por moscas de las frutas del 65% para el 2007 y 28% para el 2008, en frutas de naranjo.

El Índice de Diversidad puede variar de una estación del año a otra, según NOLASCO E IANNAcone (2008).

CONCLUSIONES

Las especies de moscas de las frutas presentes en guayaba (*Psidium guajava* L.) en San Pedro de Ycuamandyyú son *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus*, *A. striata*, *A. obliqua*, *A. grandis*, *A. serpentina* y *A. elegans*.

El porcentaje de infestación y el Índice de constancia fue determinada de la siguiente manera: *A. striata*, con 56% es la especie predominante o constante, *A. fraterculus* con 32% es una plaga común, *A. obliqua* y *A. grandis* con 4%, *C. capitata* con 2%, *A. serpentina* y *A. elegans* con 1% de infestación son plagas raras

El Índice de Intensidad de daño fue de 92% y el Índice de Diversidad del 2,04.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de la cátedra de Protección Vegetal 2013, de la FCA de San Pedro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR-MENEZES, E.; SOUZA, S.; LIMA-FILHO, M.; et al. 2008.** Análise faunística de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nas Regioes Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. *Neotropical Entomology* 37(1):008-014.
- ALONSO, A.; GARCIA, F. 2009.** Daños causados por *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en parcelas de cítricos: comparación del ataque a frutos del árbol y a frutos del suelo. *Bol. Sanidad Veg. Plagas* 35:543-557.
- ALUJA, M.; DIAZ-FLEISCHER, F.; BOLLER, E.F.; et al. 2009.** La Aplicación de Extractos de las heces y análogos sintéticos de la Feromona de *Anastrepha ludens* reduce significativamente la infestación por *A. obliqua* en Huertos de ciruela y mango. *Journal of Economic Entomology* 102(6):2268-2278. <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/029.102.0632>. 06 de mayo de 2013.
- ARIAS, O.R.; BENITEZ DIAZ, E.; SOSA, R.; et al. 2011.** Características identificatorias de especies de moscas de las frutas del género *Anastrepha* encontradas en Paraguay. *SENAVE-FCA, PY*.
- BOSCAN DE MARTINEZ, N.; GODOY, F. 1987.** Fluctuación poblacional de *Anastrepha striata* Schiner la mosca de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en Cagua, Venezuela. *Agronomía Tropical* 37(4-6):117-121.
- CALDERON, B.; DANILO, D.; YIN, M.; et al. 2000.** Cultivo de la guayaba tailandesa (*Psidium guajava* L.). Guatemala. 20 p.
- ERAZO, J.; LANDAVERDE, J.; MENDEZ, L. 2005.** Evaluación de diferentes tipos de bolsas de protección contra plagas del fruto de guay-

- aba (*Psidium guajava*) variedad taiwanesa 1. Univ. de El Salvador, Tesis Ing. Agr. 80 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, R.; et al. 1988.** Manual de entomología agrícola. 2 ed. Ceres Ltda., São Paulo. 649 p.
- GARCIA, F.; CORSEUIL, E. 1998.** Análise faunística de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Revista brasileira de Zool. 15(4):1111-1117.
- GOMEZ, S.; CUADROS, M.; GALEANO, P.; et al. 2001.** Distribución espacial de larvas de *A. striata* y *A. obliqua* (Díptera: Tephritidae) en árboles de guayaba y ciruela. www.ciat.cgiar.org. 13 de mayo 2013.
- GONZALEZ, J.; LOBOS, C.; GONZALEZ, R. 2011a.** Fichas de reconocimiento de moscas de la fruta de importancia cuarentenaria para Chile. Chile, SAG. 40 p.
- GONZALES, M.; LOZA-MURGUÍA, M.; HUGH, S.; et al. 2011b.** Dinámica poblacional de adultos de la mosca boliviana de la fruta *Anastrepha* sp. (Díptera: Tephritidae) en el Municipio de Coroico, Departamento de la Paz, Bolivia. Journal of the Selva Andina Res. Soc. 2(2):2-12.
- INSUASTY, O.; MARTINEZ, J.; MONROY, R.; BAUTISTA, J. 2007.** Manejo integrado de moscas de la fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.). Colombia, Corpoica/COL-CIENCIAS. 26 p.
- INSUASTY, O.; MONROY, R.; DIAZ, A.; BAUTISTA, J. 2008.** Manejo fitosanitario del cultivo de la Guayaba (*Psidium guajava* L.) en Santander. Colombia, Corpoica/ICA. 15 p.
- LOBOS AGUIRRE, C. 1997.** Distribución y registros de las principales especies de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en los países suramericanos. Lima, Perú, IICA. 62 p.
- MARQUES DA SILVA, N. 2012.** Muestreo, preservación e identificación de moscas de la fruta. In: MOREIRA, F.; HUISING, J.; BIGNELL, D. ed. Manual de Biología de Suelos Tropicales. México, Instituto Nacional de Ecología. Cap. 9, p. 281-286.
- MATA, B.; RODRIGUEZ, M. 1990.** Cultivo y producción del guayabo. Editorial trillas, 2ª edición. México D. F. 132 p.
- MORENO, C. E. 2001.** Métodos para medir la biodiversidad. M&T—Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 p.
- MORERA-MONTOYA, R.; BLANCO-METZLER, H. 2009.** Microorganismos asociados a frutos embolsados de guayaba taiwanesa variedad Tai Kuo. Agronomía Mesoamericana 20(2):339-349.
- NOLASCO, N.; IANNACONE, J. 2008.** Fluctuación estacional de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en trampas McPhail en Piura y en Ica, Perú. Acta Zoológica Mexicana 24(3):33-44.

- OLARTE, E. W. 1980.** Dinámica Poblacional del complejo constituido por las Moscas de las Frutas *Anastrepha striata*, *Anastrepha fraterculus* en el medio ecológico del Sur de Santander. UIS. Departamento de Biología. Bucaramanga S. 70 p.
- PIEDRA, R.; ZUÑIGA, A. 1993.** “Ecología de Moscas de la Fruta del Género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) en Llano Grande y Monte Blanco, Veracruz”. Universidad Veracruzana, Campus Xalapa.
- PONCE SAAVEDRA, S. 2001.** Especies de moscas de la fruta poco conocidas en el valle de Apatzingán. México. Rev. Mex. Biodiv. 80(3):1870-3453.
- SAMARRABIA, E. 1985.** Árboles de guayaba (*Psidium guajava*) en pastizales. Producción de fruta y potencial de dispersión de semillas. Sobreiro Turrialba 35(3): 289-295.
- SEGURA, D.; VERA, M.; CLADERA, J. 2004.** Fluctuacional estacional de diversos hospedadores por la mosca del Mediterráneo, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae), en la provincia de Buenos Aires. Ecología Austral (AR) 14:3-17.
- SENAVE (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas). 2010.** Lista de plagas cuarentenarias para Paraguay. www.senave.gov.py. 23 de noviembre de 2012.
- TIGRERO, J.O. 2009.** Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador. Bol. Téc. 8 Serie Zoológica 4-5:107-116.
- TORRES, A.; MARTINEZ, L.; MORALES, P. et al. 2005.** Fluctuación poblacional de moscas de la fruta en el estado Táchira, Venezuela, periodo 2003-2004. In: Congreso Venezolano de Entomología, XIX, San Felipe de Yaracuy, 2005. Resúmenes. SVE. p. 2-3.
- VITALUÑA, J.; SANDOVAL, D.; TIGRERO, J. 2010.** Manejo y control de moscas de la fruta. Quito, Ecuador, MAGAP/AEACA. p. 34-44.
- ZELEDON, R.; WAN FUH, J. 1994.** El cultivo de la guayaba. Cañas Guanacaste, Costa Rica. 23 p.