

Efectividad de atrayentes alimenticios para monitoreo de moscas de la fruta en Venezuela

Effectiveness of food attractants for fruit flies monitoring in Venezuela

Pedro Morales^{1*}, Lupe Martínez², Angel Torres³, Humberto Rincón², Eutimio González⁴, Cecilia Yanez³, María Antolinez³, Alex Verenzuela³, Nelson Vivas³, Ligia Carolina Rosales¹.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Maracay, Venezuela. ²Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral (INSAI), San Cristóbal, Venezuela. ³INIA-Táchira. ⁴Universidad Central de Venezuela (Facultad de Agronomía (UCV-FAGRO), Maracay, Venezuela. *Correo electrónico: elcompsus@gmail.com

RESUMEN

Las moscas de la fruta son plagas de numerosos frutales. Para aplicar medidas de control es importante monitorear la presencia de las mismas y su fluctuación a través del tiempo. El uso de trampas con atrayentes es útil a estos propósitos. Se evaluaron los atrayentes alimenticios melaza + urea, melaza, PedGo®, PedGo Plus® y Nulure®, durante 11 meses, para moscas de la fruta de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae). Los ensayos se localizaron en huertos frutales de cinco Municipios del estado Táchira. En cada localidad se utilizó un diseño en bloques al azar, con cuatro bloques y cinco tratamientos. Se colocaron 20 trampas JD EuGo 97 con 300 ml de solución de atrayente respectivo. La colecta y recebado de trampas se realizaron quincenalmente, así como la identificación, sexado y conteo de los insectos colectados. Las mayores poblaciones de adultos de moscas de la fruta fueron colectadas con el atrayente PedGo Plus®, seguidos de PedGo®, Nulure®, Melaza + urea y melaza. El atrayente PedGo Plus® se diferenció estadísticamente de los atrayentes melazas + urea y melaza. En Bramón se detectaron las mayores poblaciones de adultos de moscas de las frutas, diferenciándose estadísticamente del resto. Las mayores poblaciones de moscas colectadas pertenecían a la especie *A. fraterculus*, y se colectaron donde hubo mayor diversidad de hospedantes, independientemente de los factores ambientales y la ubicación geográfica. El atrayente PedGo Plus® se presenta como una alternativa para el monitoreo o control de moscas de la fruta a diferentes altitudes en Táchira.

Palabras clave: *Anastrepha* sp, *Ceratitis capitata*, trampas.

ABSTRACT

Fruit flies are pests of numerous fruit trees. To apply control methods it is important to use traps in order to monitor their presence and population fluctuation over time, for which trap with attractants can be suitable. Urea with molasses, molasses, PedGo®, PedGo Plus® and Nulure® were used as attractants for the detection and control of fruit flies of the genera *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae) in fruit orchards of five municipalities of Tachira state during 11 months. In each locality a random block design with four blocks and five treatments was used. Twenty JD EuGo 97 traps were filled with 300 ml of the attractant solution. Number of males and females captured were collected and identified fortnightly. The largest adult populations of fruit flies were trapped using PedGo Plus® attractant, followed by PedGo®, Nulure®, urea with molasses, and molasses. The PedGo Plus® attractant differed statistically from the attractants urea with molasses, and molasses. The largest adult populations of fruit flies were captured in Bramon, differing statistically from the other municipalities. *Anastrepha fraterculus* was the specie with the most number of flies trapped in a great diversity of hosts, regardless of environmental factors and geographical location. PedGo Plus® can be used as an alternative attractant for monitoring and controlling fruit flies at different altitudes of Tachira State.

Key Words: *Anastrepha* sp, *Ceratitis capitata*, traps.

INTRODUCCIÓN

Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* y la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) son consideradas las principales plagas que afectan la fruticultura mundial (Aluja 1993). Constituyen uno de los factores limitantes en la comercialización de frutas, porque están catalogadas como insecto-plaga de importancia cuarentenaria por las organizaciones internacionales de protección fitosanitaria (Hernández 2016).

Uchoa M. (2012) señala que de las especies de moscas de la fruta más importantes en Centro y Sur América *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) y *Ceratitis capitata* son más polífagas, con mayor distribución en Brasil, Argentina, Bolivia, Colombia, Venezuela, y Perú. La influencia de estas tres especies como plagas se debe a tres factores principales: existencia de varias especies hospedadoras, su amplia distribución en el Neotrópico (de México a Argentina), y el daño directo que pueden causar a las frutas y verduras. Aluja *et al.* (2014) señalan que la mosca de la fruta de las Indias Occidentales, *A. obliqua*, representa históricamente la plaga más grave del mango en México, América Central y América del Sur.

En el estado Táchira, Venezuela, estas moscas ocasionan gastos económicos para su control en cultivos de frutales; tanto por el daño que ocasionan, como por su importancia cuarentenaria debido a la ubicación fronteriza con la República de Colombia. De allí, la necesidad del uso de trampas y atrayentes eficaces para la detección oportuna de especies presentes e invasoras de moscas de la fruta provenientes del vecino país.

Existen diversos métodos utilizados en los programas de detección de adultos de moscas del mediterráneo, como el uso de tipos de trampas cebadas con diferentes sustancias. Destacan las trampas Mc Phail cebadas con proteína líquida (Heath *et al.* 1998). Al igual que, para capturas de moscas del género *Anastrepha* se usan trampas con diferentes atrayentes (Barbosa *et al.* 2014, Nunes *et al.* 2013). En Centroamérica, el Nulure® es el atrayente estándar para la captura de hembras de *C. capitata* Wiedemann (Vásquez 2000).

Israely *et al.* (1997) señalaron la utilidad de trampas Steiner dentro de las cuales usan trimedlure con el insecticida Divipan® colocadas en el dispensador para el programa nacional de *C. capitata*; así como, el uso de trampas como las Tephri Trap® (Mediouni *et al.* 2010) y las utilizadas en trapeo masivo como las Flycap®, Ceratrap® and Moskisan® (Boulahia-Kheder *et al.* 2015). Ullah *et al.* 2015 utilizan trampas con Methyl Eugenol y Cue Lure para captura de *Batrocera zonatus* en mango.

Un factor a tener en cuenta en el uso de las trampas y atrayentes es la relación costo beneficio de su implementación (Cohen y Yuval 2000). En Venezuela, se han evaluado trampas y atrayentes de producción nacional para implementarlos dentro de los programas de manejo de las moscas de las frutas. Esto como alternativa a los productos fabricados en el exterior, debido a los costos que representa la importación de las trampas Mc Phail, Steiner y Jackson, así como del atrayente sintético Trimedlure y de los atrayentes alimenticios Torula Yeast Borax® y Nulure®.

Rodríguez *et al.* (2000) evaluaron dos diseños de trampas, una de fabricación nacional (Dedordy T-93), y otra de manufactura foránea (Mc Phail), con el empleo de varios atrayentes. Los autores reportaron que, la levadura torula y la proteína hidrolizada de soya fueron los atrayentes que mostraron alta capacidad de atracción. Por su parte, Lasa y Cruz (2014) buscando sustitutos a la tradicional trampa Mc Phail de vidrio cebada con proteína hidrolizada, utilizaron la trampa CeraTrap®. Con esa trampa capturaron más moscas de *A. obliqua* que con las trampas Mc Phail, cebadas con la proteína de hidrólisis química Captor® o el cebo seco Biolure®. Gómez *et al.* (2015) recomiendan que los productores se organicen para adquirir las trampas a precios menores.

Con los antecedentes señalados se evidencia la necesidad de realizar el monitoreo de especies de moscas de fruta en la región, para detectar oportunamente los adultos en los cultivos frutales del estado Táchira. Para reducir los daños ocasionados por estos insecto-plaga en la zona, y establecer alertas cuarentenarias entre ambos países.

En Venezuela, la mayoría de los atrayentes alimenticios utilizados son importados y sus costos imposibilitan la adquisición rápida y oportuna, incrementando los costos de monitoreo de especies. En este sentido, el objetivo del presente estudio fue determinar la capacidad de captura de productos nacionales económicos, que puedan ser usados por los productores en sus fincas o instituciones oficiales, para el seguimiento y control de estos insectos plaga.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó por un periodo de 11 meses, en seis localidades de cinco municipios (Cuadro 1) del estado Táchira.

Para cada localidad se utilizó un diseño en bloques al azar, con cuatro repeticiones y cinco tratamientos (atrayerentes): (T1) melaza + urea; (T2) melaza; (T3) PedGo®, (T4) PedGo Plus® y (T5) Nulure® (Testigo comercial). Se utilizaron las trampas plásticas JD EuGo 97, cebadas cada una con 300 mL de solución del atrayente respectivo, para un total de 20 trampas por localidad. Se distribuyeron los tratamientos en bloques al azar dentro de cada localidad. Cada 15 días se realizó la colecta de los contenidos y se recibaban las trampas. Las moscas colectadas en las trampas fueron trasladadas al laboratorio del Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral (INSAI) del estado Táchira para su conteo, sexado, identificación mediante claves taxonómicas y preservación.

Cuadro 1. Condiciones climáticas, coordenadas y cultivos de las localidades de los municipios donde se establecieron los ensayos.

Municipio	Localidad	m.s.n.m.	Coordenadas	T. media (°C)	Precipitación anual (mm)	Cultivos
Junín	Bramón	1105	N 07°39'36" O 72°23'32"	22,7	1474	Cafeto, mango, cítricos, guayaba, guamo
Samuel Darío Maldonado	La Tendida	637	N 08°25'71" O 71°48'26"	25,6	1872	Cítricos, mango, guayaba, passifloras
Rafael Urdaneta	Las Lajas	1950	N 07°32'28" O 72°27'23"	17,8	1175	Durazno
Fernández Feo	Caño de Tigre	224	N 07°30'55" O 71°51'55"	26,9	2560	Parchita, musáceas, pastos
Jáuregui	Pueblo Hondo	2500	N 08°14'98" O 71°54'74"	14,5	856	Pera, ciruela y mora
	Ventorrillo	1876	N 08°18'01" O 71°53'51"	17,1	973	Mora

Los datos correspondientes a los totales de adultos y especies de moscas de la fruta, colectados con los diferentes atrayentes, en cada localidad, se procesaron con el programa estadístico Statistix 8.0. Se realizaron análisis no paramétricos para bloques al azar de Friedman y Kruskal-Wallis, la prueba de medias de mínima diferencia significativa al 0.05%. Análisis de componente principal relacionando las poblaciones colectadas, diversidad de cultivos y las localidades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las localidades en estudio, las mayores poblaciones de adultos de moscas de la fruta se colectaron con el atrayente PedGo Plus®, seguido del PedGo®, Nulure®, melaza + urea y melaza. El total de capturas del atrayente PedGo® plus se diferenció estadísticamente de las atrayentes melazas + urea y melaza (Cuadro 2). Se destaca el hecho de que los atrayentes Pedgo®, Pedgo Plus® y Nulure®, detectaron especies de moscas de la fruta aun en bajas poblaciones.

En Bramón, el atrayente PedGo Plus® capturó el mayor número de adultos de moscas de la fruta, diferenciándose estadísticamente del resto. En la Tendida, este atrayente se diferenció de melaza + urea y de la melaza sola. En el resto de las localidades no se observaron diferencias entre los tratamientos, tal vez debido a las bajas poblaciones y la variabilidad de las capturas a lo largo del año, influenciado por las temperaturas

Cuadro 2. Totales de adultos de moscas de la fruta colectadas por tratamiento en las seis localidades del estado Táchira, desde noviembre 2003 a octubre 2004

Tratamientos	Localidades												Total	
	Bramón		Pueblo Hondo		Ventorrillo		La Tendida		Las Lajas		Caño de Tigre			
	T	X±ESx	T	X±ESx	T	X±ESx	T	X±ESx	T	X±ESx	T	X±ESx		
PedGo Plus®	2534	3.2709 a	8	0.0353 a	4	0.0205 a	286	0.7532 a	37	0.0941 a	74	0.2515 a	2943	0.6867 a
Nulure®	645	1.0130 b	13	0.0704 a	16	0.0793 a	56	0.1394 ab	30	0.0829 a	55	0.3525 a	815	0.2063 ab
PedGo®	653	1.5531 b	10	0.0502 a	0	0.0000 a	127	0.2945 ab	34	0.0948 a	35	0.1374 a	859	0.2824 ab
Melaza + urea	436	0.6909 b	11	0.0590 a	7	0.0267 a	37	0.1160 bc	35	0.0890 a	0	0.0000 a	528	0.1360 b
Melaza	18	0.0476 c	0	0.0000 a	2	0.0104 a	0	0.0000 c	3	0.0179 a	0	0.0000 a	22	0.0091 c

T: total moscas capturadas. *Valores seguidos por la misma letra en la misma columna no difieren al 5% de la Prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS).

Cuadro 3. Valores de altura m.s.n.m., temperaturas media, precipitaciones, diversidad de hospederos y totales de moscas de la fruta colectadas en seis localidades del estado Táchira.

Localidad	Altura m.s.n.m.	Temperatura media (°C)	Precipitación (mm)	Diversidad hospederos	Totales de moscas
Bramón	1105	22,7	1474	5	4288
La Tendida	637	25,6	1872	4	506
Las Lajas	1950	17,8	1175	1	139
Caño de Tigre	224	26,9	2560	3	164
Pueblo Hondo	2500	14,5	856	3	33
Ventorrillo	1876	17,1	973	1	28

y los cultivos existentes en cada sitio (Cuadro 3). El mayor número de moscas atraídas por las trampas ocurrió en la localidad de Bramón.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Requena (2005), quien evaluó seis formulaciones para atracción de moscas de la fruta, en un huerto de níspero en el estado Aragua. En ese trabajo, el Ped-Go Plus® fue el cebo o atrayente que obtuvo las mayores capturas. Por su parte, Luque (2005) evaluó la eficacia de las formulaciones PedGo Plus® 9% y FAGROUCV-10® 5% y detectaron diferencias significativas entre los índices de moscas/trampa/día (MTD) capturadas, correspondientes a las suspensiones atrayentes con relación al testigo.

Martínez et al. (2005b) describieron el uso de trampas artesanales cebadas con la suspensión de PedGo Plus®. Esto permitió disminuir las poblaciones de moscas en una plantación de mandarina. Además, observaron una declinación de las capturas desde 119 adultos de *Anastrepha* spp. y 24 de *C. capitata* por trampa al inicio del trabajo, hasta 4 adultos de *Anastrepha* spp. por trampa, sin detección de *C. capitata*. El nivel de daño ocasionado por los mencionados insectos disminuyó a menos del 10%.

Al realizar el análisis de componentes principales (Figura 1), se obtuvo el gráfico biplot que expresa como las poblaciones colectadas están mayormente relacionadas con la diversidad de cultivos hospedantes. Se observa en la localidad de Bramón el mayor número

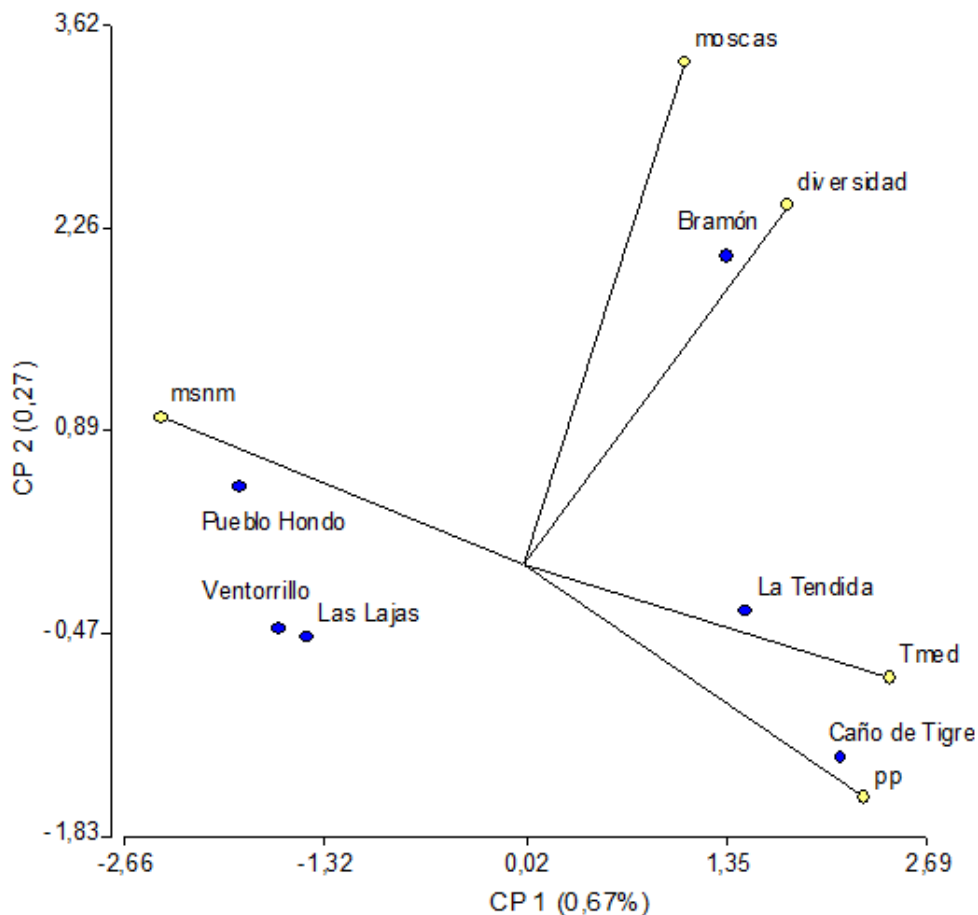


Figura 1. Relación de los factores ambientales y la diversidad de hospedantes con la densidad de moscas de las frutas capturadas en las localidades en estudio.

de hospedantes y las mayores poblaciones de moscas de la fruta. Pueblo Hondo, Ventorrillo y Las lajas presentaron las menores densidades poblacionales, asociadas a una mayor altura sobre el nivel del mar. En La Tendida y Caño de Tigre, localidades con temperaturas más altas y mayores precipitaciones, se colectó un gran número de moscas sin alcanzar la densidad colectada en Bramón. Estos resultados, en los cuales donde exista mayor diversidad de hospedantes se colectará la mayor cantidad de individuos, concuerdan con lo señalado por Celedonio *et al.* (1995) y Aluja *et al.* (1996). Los referidos autores afirman que, el componente más importante que afecta las poblaciones de moscas de las frutas en los trópicos es la disponibilidad del hospedero apropiado.

Segura *et al.* (2004) señalaron que el único factor climático que parece tener un efecto sobre las poblaciones de *C. capitata* es la temperatura. Bateman (1972) indicó que el clima, particularmente la temperatura en zonas templadas y la precipitación en ambientes tropicales, determina la abundancia de adultos de moscas de las frutas. Fehn (1982) encontró una correlación negativa entre la precipitación y el número de *Anastrepha* spp. capturadas en cultivos de durazno en Brasil, pero ninguna correlación entre el número de moscas capturadas y la temperatura, el viento, o la humedad relativa. En contraposición, Malo *et al.* (1987), Hennessey (1994) y Celedonio *et al.* (1995), no encontraron ningún efecto de los factores climáticos sobre las poblaciones de *Anastrepha* spp.

Fehn (1982) y Hennessey (1994), concluyeron que las capturas en trampas de *Anastrepha* son el resultado de la interacción de condiciones climáticas y disponibilidad de frutos hospedantes. Boscán y Godoy (1986) y Zahler (1991), en Venezuela y Brasil, respectivamente, señalaron que la temperatura, la humedad relativa y la precipitación, no influyeron sobre la población de dicha especie en los huertos donde se realizaron los respectivos estudios.

En el cuadro 4 se observa que la especie *A. fraterculus* (Wiedemann) presentó el mayor número de ejemplares. El tratamiento PedGo Plus® obtuvo la mayor captura de *A. fraterculus*, distinguiéndose estadísticamente de los tratamientos Melaza + urea y Melaza. Para las especies *A. striata* Schiner y *A. obliqua*, el comportamiento de los atrayentes fue similar, con las mayores capturas para PedGo Plus®, diferenciándose de melaza. *C. capitata* presentó bajas poblaciones en general, y no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos.

A. fraterculus en Venezuela es dominante o tiene preferencias en zonas elevadas, concordando con una mayor abundancia poblacional en diversas plantas de la familia Myrtaceae, en altitudes entre 1250 y 1750 m.s.n.m., en comparación con otras especies (Katiyar *et al.* 2000). La cantidad de las especies en el país está determinada por los cultivos y plantas hospedantes en la zona y es variable según la localidad. Morales y González (2007), señalaron que *A. fraterculus* es abundante en la región andina, al contrario de la región central o el oriente del país. Hernandez-Ortiz *et al.*

Cuadro 4. Especies de moscas de la fruta colectados por tratamiento en las seis localidades del estado Táchira.

Tratamiento	Especies de moscas de la fruta							
	<i>A. fraterculus</i>		<i>A. obliqua</i>		<i>A. striata</i>		<i>C. capitata</i>	
	Total	X±ESx	Total	X±ESx	Total	X±ESx	Total	X±ESx
PedGo Plus®	2490	0.6234 a	186	0.0585 a	206	0.0632 a	41	0.0507a
PedGo®	729	0.2567 ab	50	0.0317 ab	51	0.0221 ab	14	0.0098a
Nulure®	548	0.1427 ab	29	0.0143 ab	212	0.1014 ab	10	0.0059a
Melaza + urea	396	0.1109 b	26	0.0114 ab	93	0.0613 ab	1	0.0017a
Melaza	21	0.0089 c	0	0.0000 b	0	0.0000 b	1	0.0017a

*Valores seguidos por la misma letra en la misma columna no difieren al 5% de la Prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS).

(2012) señaló que para Venezuela existen dos morfotipos de esta especie, el “Andino” que está distribuido en las tierras altas de Venezuela y Colombia y el venezolano”, representado por una sola población de las tierras bajas del Caribe.

Se pudo observar la baja incidencia de la especie *C. capitata*, comparada con las poblaciones del género *Anastrepha*. Morales et al. (2004) señalaron que en Venezuela no existen evidencias documentadas de que *C. capitata* constituya una plaga de impacto económico en otros cultivos de importancia; con excepción de plantaciones de durazno (*Prunus persica* [L.] Stokes) ubicadas en localidades del municipio Tovar, estado Aragua y en el municipio Guicaipuro del estado Miranda (Arnal et al. 2002).

Katiyar et al. (2000) reportaron que *C. capitata* fue detectada por casualidad en un estudio al disectar frutos procedentes de plantas de la familia *Myrtaceae* en los estados Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia, donde la mayoría de los registros referidos se corresponden con especies del género *Anastrepha*.

Estudios realizados por Boscán y Romero (1997) en mango (*Mangifera indica* L.) presentaron resultados similares en cuanto a la baja incidencia de *C. capitata* en comparación con *Anastrepha* sp.

Las trampas plásticas artesanales JD EuGo 97, cebadas cada una con 300 mL de solución del atrayente PedGo Plus®, son una alternativa de uso con respecto a las trampas Mc Phail, de origen importado. Esto para la captura o detección de especies del género *Anastrepha* en la región, como un atrayente de bajo costo y de producción nacional. Lasa et al. (2013) señalan que, la captura masiva puede ser una buena opción para el control de la mosca de la fruta cuando se integra con otros métodos. Sin embargo, para que esta estrategia sea atractiva para los agricultores, la técnica debe ser fácil de implementar y económicamente competitiva con otros métodos de control.

Autores como Barba et al. (2014) y Mertilus (2015) indican la importancia de búsqueda de alternativas artesanales de trampas y de atrayentes de producción nacionales más económicas. Principalmente, por ser inofensivas

para el medio ambiente y no suponer ningún peligro para la salud del agricultor, en comparación con el uso de insecticidas químicos. Además recomiendan que la investigación en el corto plazo, debe centrarse en desarrollar y probar modelos de trampas artesanales para determinar diferentes densidades de trampeo. Esto es igualmente recomendable para Venezuela, ya que permitiría abaratar los costos de producción

CONCLUSIONES

El atrayente PedGo Plus® presentó los mayores valores de captura en las localidades con poblaciones elevadas de moscas de la fruta; mientras que, en las localidades con bajas poblaciones de moscas, no se detectaron diferencias en las capturas entre los diferentes atrayentes evaluados.

El atrayente PedGo Plus® es la alternativa para los productores frutícolas. De uso como cebo atrayente en trampas artesanales, para la detección o captura de moscas de la fruta en la zona, en combinación con prácticas de manejo adecuado de los cultivos.

En las localidades donde se encontró mayor diversidad de hospedantes se colectó la mayor cantidad de individuos.

La especie dominante en las diferentes localidades evaluadas fue *A. fraterculus*, seguida de *A. obliqua* y *A. striata*. La especie *C. capitata* presentó capturas muy bajas durante el ensayo.

LITERATURA CITADA

- Aluja M, J. Arredondo, F. Diaz-Fleischer, A. Birke, J. Rull, J. Niogret, N. Epsky. 2014. Susceptibility of 15 Mango (Sapindales: Anacardiaceae) Cultivars to the Attack by *Anastrepha ludens* and *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) and the Role of Underdeveloped Fruit as Pest Reservoirs: Management Implications. Journal of Economic Entomologist 107(1):375 – 388.
- Aluja, M; Celedonio, H; Liedo, P; Cabrera, M; Castillo, F; Guillén, J; Ríos, P. 1996. Seasonal populations fluctuations and ecological implication for management of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae)

- in commercial mango orchards in southern Mexico. *Journal of Economical Entomology* 89(3):654-667.
- Arnal, E; Rondón, A; Aponte, A; Suárez, Z; Guevara, Y; Maselli, A; Rosales, LC. 2002. Aspectos fitosanitarios del duraznero En: El duraznero en Venezuela. Serie B, Número 4. p. 71-111.
- Barba, R Jr; Tablizo, R. 2014. Organic-Based Attractant for The Control of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) Infesting Ampalaya (*Momordica charantia* L.) *International Journal Of Scientific & Technology Research* 3(3):348-355.
- Barbosa Q, R; Braga, J; Novais, G; Diniz, C; Zucchi, RA. 2014. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Community in guava orchards and adjacent fragments of native vegetation in Brazil. *Florida Entomologist* 97(2): 778 – 786.
- Bateman, M. 1972. The ecology of fruit flies. *Annual Review of Entomology* 17: 493-518.
- Boscán, N; Godoy, F. 1986. Influencia de los factores meteorológicos sobre la fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* Mcquart (Diptera: Tephritidae) en mango. *Agronomía Tropical* 36(1-3):55-65.
- Boscán, N; Romero, R. 1997. Efecto de la ubicación de trampas Mcphail en la captura de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en huertos de mango. *Agronomía Tropical* 47(3):375-379.
- Boulahia-Kheder, S; Chaaabane-Boujnah, H; Bouratbine, M; Rezgui, S. 2015. IPM based on mass trapping systems: a control solution for *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) in organic citrus orchard of Tunisia. *Research Journal of Agriculture and Environmental Management*. 4(10):459-469.
- Celedonio, H; Aluja, M; Liedo, P. 1995. Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico. *Environmental Entomology* 24(4):861-869.
- Cohen, H; Yuval, B. 2000. Perimeter trapping strategy to reduce Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) Damage and different host species in Israel. *Journal of Economic Entomology* 93(3):721 - 725.
- Fehn, L. 1982. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 17: 533-544.
- Gómez Ruíz, C; Cardoso, Jiménez D. 2015. Efecto de atrayentes para prevención de mosca de la fruta en guayaba en Temascaltepec, México. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. 4(7):234 – 245.
- Heath R, Epsky N; Castro O; Guzmán A; Rizzo J; Jerónimo F. 1998. Evaluación de trampas para *Ceratitidis capitata*. En: Memorias del XII Curso Internacional sobre moscas de la fruta. pp 167 – 186. Centro Internacional de Capacitación en Moscas de la fruta. Complejo Bioindustrial MOSCAMED – MOSCAFRUT SAGAR – CONASAG – DGSV. Metapa de Domínguez, Chiapas, México.
- Hennessey, M. 1994. Analysis of Caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) trapping data, Dade County, Florida, 1987-1991. *Florida Entomologist* 77: 126-135.
- Hernández C, Feliz A. 2016. Etapas de la erradicación y manejo integrado de la mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata* Wied) en la región ICA” Trabajo para Optar el Título de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Agronomía Lima-Perú. 51 p. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1783>
- Hernandez-Ortiz V, Bartolucci A, Morales-Valles P, Frias D, Selivon D. 2012. Cryptic Species of the *Anastrepha fraterculus* Complex (Diptera: Tephritidae): A Multivariate Approach for the Recognition of South American Morphotypes. *Annals Entomology Society American* 105(2):305 – 318.
- Israely, N; Yuval, B; Kitron, Y; Nestel, D. 1997. Population fluctuations of Adult mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a Mediterranean Heterogeneous Agricultural Regions.

- Environmental Entomology 26(6):1263-1269.
- Katiyar, K; Camacho, J; Matheus, R. 2000. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting fruits of the Genus *Psidium* (Myrtaceae) and their altitudinal distribution in Western Venezuela. Florida Entomologist 83(4):480-483.
- Luque, L; González, E; Cásares, R; Castillo, A; Meneses, H. 2007. Evaluación de formulaciones atrayentes para *Anastrepha obliqua* (Macquart) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) en un huerto de mango y efecto de la fenología del cultivo en las capturas de las moscas (en línea). Entomotrópica. Consultado 23 Nov. 2015. Disponible en http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_entom/article/view/7458/7355.
- Malo, E; Baker, P; Valenzuela, J. 1987. The abundance of species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, southern Mexico. Folia Entomológica Mexicana 73:125-140.
- Martínez, L; Rincón, H; Morales, P. 2005. Manejo integrado de moscas de la fruta *Anastrepha sp.* y *Ceratitis sp.* (Diptera: Tephritidae) en mandarina en los estados Táchira y Mérida. Entomotropica 20(2):183-184.
- Mediouni, J; Jemâa, B; Bachrouch, O; Allimi, E; Dhouibi, MH. 2010. Field evaluation of Mediterranean fruit fly mass trapping with Tripack® as alternative to malathion bait-spraying in citrus orchards. Spanish Journal of Agricultural Research 8(2):400-408.
- Mertilus, F. 2015. Effectiveness of an Artisanal McPhail Trap for Mass Trapping Tephritid Fruit Flies in Haiti. LSU Master's Theses. 3208. https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_theses/3208
- Morales, P; Cermeli, M; Godoy F; Salas B. 2004. Lista de Hospederos de la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) basada en registros del Museo de Insectos de Interés Agrícola del INIA – CENIAP. Entomotrópica 19(1):51-54.
- Morales, P; González, E. 2007. El Género *Anastrepha* Schiner y su importancia económica en frutales de Venezuela. En: V. Hernández-Ortiz (Ed.), Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biología y manejo. S y G editores, Distrito Federal, México. Pp: 27 – 52
- Nunes, M; Régis, S; Santos, S; Boff, M; Rosa, J. 2013. Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. Revista de la Facultad de Agronomía La Plata 112(2):91-96.
- Rodrigo, L; Cruz, A. 2014. Efficacy of new commercial traps and the lure Ceratrap® Against *Anastrepha Obliqua* (Diptera: Tephritidae). Florida Entomologist 97(4):1369-1377.
- Rodrigo, L; Ortega, R; Rull, J. 2013. Towards development of a mass trapping device for mexican fruit fly *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) control. Florida Entomologist 96(3):1135 – 1142.
- Rodríguez, G; Mark, D; Silva-Acuña R; González E; Milano E. 2000. Evaluación de trampas y formulaciones atrayentes para la captura de la mosca de la guayaba, *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Santa Bárbara, Monagas, Venezuela. Boletín de Entomología Venezolana 15(1):49-60.
- Segura, D; Vera, MT; Cladera, J. 2004. Fluctuación estacional en la infestación de diversos hospedadores por la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), en la provincia de Buenos Aires. Ecología Austral 14:3-17.
- Uchôa MA. (2012). Fruit Flies (Diptera: Tephritoidea): Biology, Host Plants, Natural Enemies, and the Implications to Their Natural Control, Integrated Pest Management and Pest Control - Current and Future Tactics, Dr. Sonia Soloneski (Ed.), ISBN: 978-953-51-0050-8, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/integrated-pest-management-and-pest-control-current-and-future-tactics/>

fruit-flies-diptera-tephritoidea-biology-host-plants-natural-enemies-and-the-implications-to-their-n

- Ullah, F; Wardak, H; Badshah, H; Ahmad, A; Kakar, M. 2015. Response of male fruit fly (Diptera: Tephritidae) to various food essences in Methyl Eugenol and Cue-Lure baited traps. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 3(5):239-245.
- Vásquez, L. 2000. Comparación de tipos de trampas y atrayentes para la captura de hembras de *Ceratitis capitata*. *Manejo Integrado de Plagas* 56:31-37.
- Zahler, P. 1991. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em dois pomares de manga (*Mangifera indica*) do Distrito Federal: Levantamento de especies e flutuação populacional. *Ceres* 38(217):206-216.