

**EL CULTIVO DEL MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.) Y LA  
INCIDENCIA DE PLAGAS EN COJEDES, VENEZUELA:  
DIAGNÓSTICO TAXONÓMICO, ETOLOGÍA Y MANEJO DE  
MOSCAS FRUTERAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

**Lic. Tamharaire J. Rojas Calderas<sup>1</sup>; Lic. Yunel Pérez  
Hernández<sup>2</sup>; Dr. C. Sergio L. Rodríguez Jiménez<sup>2</sup>; Dr. C.  
Leonel Marrero Artabe<sup>2</sup>.**

*1. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos “Ezequiel  
Zamora”. República Bolivariana de Venezuela.*

*2. Universidad de Matanzas, Vía Blanca km. 3, Matanzas, Cuba.*

## Resumen

En el presente trabajo se presenta una revisión sobre la producción de frutales y en especial del mango (*Mangifera indica* L.) en Venezuela. Se abordan aspectos como la taxonomía, características botánicas y usos de este cultivo en el mundo, así como las potencialidades y factores que limitan su producción a nivel nacional. Se informan las principales plagas que afectan al cultivo, con énfasis en las moscas fruteras (Diptera: Tephritidae). Se describen aspectos sobre la morfología, el hábitat y el control de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835). Se abordan elementos para un manejo integrado de esta plaga; que abarca tanto el control químico como el biológico, mediante el uso controladores biológicos y de extractos vegetales que contienen sustancias bioactivas que afectan el crecimiento y desarrollo de la mosca. Se confecciona una clave pictórica para el reconocimiento en campo de las larvas y adultos y se brindan resultados preliminares sobre la etología de la plaga en la ciudad de San Carlos, Cojedes. Se discuten las perspectivas del cultivo para la fruticultura venezolana y la nocividad de las moscas fruteras para la producción de mango. Se recomiendan alternativas para el control de *A. obliqua* y se enfatiza en la necesidad de continuar con una actividad dirigida al mercado interno y a la diversificación de su producción para añadirle valor agregado al cultivo.

**Palabras claves:** *Mangifera indica* L., moscas fruteras, *Anastrepha*, manejo agroecológico.

---

## Introducción

La fruticultura venezolana ha sido una actividad tradicional. Los indígenas recolectaban frutas y las mismas eran parte importante de su alimentación diaria o eran utilizadas para la elaboración de bebidas en ocasión de celebraciones. Durante la época precolombina, ya eran consumidos diversos frutales como piña, guanábana, guayaba, etc., los cuales eran recolectados de su estado silvestre o de pequeños huertos (Fuentes y Hernández, 2005).

Entre los diferentes frutales que se cultivan en Venezuela, el mango ocupa el noveno lugar en superficie y es uno de los cultivos tropicales más importantes en el mundo (Severi *et al.*, 2009). Fue introducido al país durante el siglo XVIII, principalmente los tipos poliembriónicos como: “Bocado”, “Hilacha”, “Pico de Loro” y “Rosa”. En 1961, se introdujeron desde Florida, Estados Unidos, los cultivares monoembriónicos, entre los cuales se encontraban: “Haden”, “Tommy Atkins”, “Lippens”, “Smith”, “Keitt”, “Kent” y “Zill” (Leal *et al.*, 1996).

En 2009 se estimó un área plantada con mango de 5 000 ha con una producción de 65 000 t (FAO, 2011). En la mayor parte de esa área, se presenta la alternancia de una temporada lluviosa con otra seca, al final de la cual ocurre la floración. La producción se destina principalmente al mercado de fruta fresca y en menor proporción al procesamiento (Cañizares, 2006). El volumen exportado de esta fruta es relativamente pequeño. En el año 2007 sólo se exportaron 1 852 t (2,4 % del total producido), las cuales fueron destinadas al mercado europeo y a los países del Caribe (FEDEAGRO, 2011).

El cultivo del mango es favorecido por las condiciones climáticas de Venezuela. La temperatura, la longitud del día y la alta radiación, permiten el crecimiento de las plantas todo el año; mientras que el déficit hídrico y de oxígeno en el suelo, aparecen como los factores limitantes principales (Leal y Avilán, 1997; citados por Aular y Cáceres, 2011). Entre los factores biológicos que afectan este cultivo, la mosca frutera *Anastrepha obliqua* (Macquart) constituye la principal plaga que disminuye notablemente las producciones (Gonçalves *et al.*, 2013).

Es objetivo del presente trabajo fue analizar los principales aspectos agroecológicos sobre el cultivo del mango en la República Bolivariana de Venezuela y las principales plagas que lo afectan; en particular la mosca frutera *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae).

## **Desarrollo**

### **Desarrollo de la fruticultura en la República Bolivariana de Venezuela**

La fruticultura en Venezuela tiene antecedentes tradicionales. Durante la conquista la producción de frutas formó parte de las pequeñas unidades de producción agrícola, en forma de cultivos asociados. Más tarde se consolidaron huertos un poco más específicos, con unidades menores de 10 ha. Ambos sistemas aún persisten y se caracterizan por la heterogeneidad de las especies frutícolas, el uso de mano de obra familiar y el bajo nivel tecnológico. Posteriormente aparecieron grandes unidades especializadas en uno o dos frutas y con aplicación de alta tecnología y mano de obra calificada. Del área destinada para la producción agrícola vegetal, la ocupada por los frutales ha oscilado, durante las dos últimas décadas, entre el 10 y 14 %. Las frutas ocupan el cuarto lugar en el subsector agrícola nacional (Urrieta, 2005; Aular y Cáceres, 2011).

Estos autores señalan que en los años 80 y 90, Venezuela participó en el mercado mundial de frutas de manera regular; sin embargo, en los últimos años esa participación se ha reducido de manera considerable. En la actualidad son muy pocas las especies frutícolas exportadas y las principales son el plátano, el mango y la lima “Tahití”. La producción de frutas en Venezuela se caracteriza por ser una actividad esencialmente dirigida al mercado nacional, con algunas excepciones como el caso del mango y la lima “Tahití”. En Venezuela se puede observar una amplia gama de microclimas aptos para la fruticultura. Los estados de Yaracuy y Cojedes constituyen regiones altamente productoras de aguacate (*Persea americana* L.) y mango.

En la década del 70 del siglo pasado, se estableció para la población venezolana un consumo mínimo diario de frutas frescas de 200 g por persona, para suplir una parte importante de los requerimientos diarios de energía, vitaminas, minerales y fibra. Si se tiene en cuenta la superficie cultivada de frutales en el país; en la actualidad, los cítricos, el aguacate y el mango representan los rubros frutícolas con mayor superficie con 40 000, 11 000 y 9 000 ha, respectivamente. Se estima que debían producirse cerca de 3 500 000 t de frutas para satisfacer las exigencias hipotéticas del 75 % de la población del país, pero en la actualidad no son producidas las cantidades necesarias y la tendencia es a seguir incrementándose el déficit, el cual es superior al 30 % de la producción nacional, con el

agravante de que existe un sector importante de la población que casi no consume frutas, ya sea por malos hábitos alimenticios o por el escaso poder adquisitivo.

En el país, los rendimientos obtenidos y expresados en toneladas métricas por hectárea al año son muy bajos, cuando son comparados con los óptimos. Esta diferencia es producto del bajo nivel técnico que impera en la mayoría de las unidades productoras, lo cual origina una alta incidencia de plagas y enfermedades. Las producciones son la mitad o la tercera parte de las óptimas, esta diferencia puede ser considerada como una brecha tecnológica, ya que las condiciones de suelo y de clima en las áreas productoras, no constituyen factores de restricción. La baja productividad está asociada al uso inadecuado de plaguicidas y otras irregularidades fitotécnicas. Otras causas son los escasos vínculos entre los centros de investigación y los productores; así como la limitación de recursos humanos para la extensión agrícola y su inserción en el desarrollo endógeno de las comunidades urbanas y rurales.

### **Clasificación taxonómica y descripción botánica del mango**

El mango (*Mangifera indica* L.) pertenece a la familia Anacardaceae y la clasificación taxonómica de esta especie se presenta a continuación (Cronquist, 1981):

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Subdivisión: Magnoliophytina  
Clase: Rosidae  
Orden: Sapindales  
Familia: Anacardaceae  
Género: *Mangifera*  
Especie: *Mangifera indica* L.

El mango es un árbol erecto, de 10-30 m de alto, con una corona amplia, redondeada, que puede, con la edad, alcanzar entre 30-38 m de ancho. Presenta un sistema radical amplio con una raíz principal que puede alcanzar en los suelos profundos más de 6 m en dependencia de la variedad. Las hojas tienen una longitud entre 10-32 cm de largo, son alternas y de forma lanceolada. Se originan principalmente en forma de rosetas en los extremos de las ramas con numerosas ramificaciones.

Las flores se encuentran en inflorescencia de racimo ramificado, erecto, vistoso y piramidal que puede tener entre 100 y más de 3000 flores masculinas y hermafroditas de color amarillento-rojizo. La proporción entre flores de ambos sexos varía en dependencia de la variedad.

Las flores se producen en las últimas ramas y son de color verde-amarillento de 0,2-0,4 cm de largo y 0,5-0,7 cm de diámetro cuando están extendidas. Los sépalos son libres, caedizos, ovados u ovados-oblongos, un tanto agudos u obtusos y de color verde-amarillento o amarillo claro (Bally, 2006).

Los pétalos permanecen libres del disco y son caedizos, ovoides u ovoides-oblongos y se extienden con las puntas curvadas. Son de color blanco-amarillento con venas moradas y

tres o cinco surcos de color ocre que después toman el color anaranjado. Suelen tener de 4 a 5 estambres de longitud desigual, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos. Los estambres perfectos miden de 0,2-0,3 cm de largo, con las anteras ovoide-oblongas, obtusas, lisas. La polinización del mango es entomófila, siendo los principales polinizadores insectos del orden de los dípteros, como la mosca casera. También diversos himenópteros como la abeja común; lepidópteros y heterópteros participan en la polinización del cultivo.

Los frutos son drupas carnosas con una gran variación en cuanto a forma, tamaño, color y calidad. Pueden ser casi redondos, ovalados, ovoide-oblongo, o en forma de riñón. El tamaño varía entre 6,25-25 cm de largo y entre 1,8-2,26 kg. El exocarpo es coreáceo, ceroso, liso, grueso y aromático. La coloración es otro carácter de gran variabilidad, con un rango entre verde claro a oscuro, amarillo claro, amarillo-naranja, amarillo-rojizo, rojo-rosa y en algunos casos de color azul o púrpura. Algunos tienen un olor y sabor algo desagradable, mientras que otros son muy dulces y agradablemente perfumados (Copersa, 2013).

El color del mesocarpo (pulpa) varía desde amarillo claro-oscuro hasta anaranjado. La textura es generalmente blanda y jugosa, provista de fibras en mayor o menor cantidad, con una amplia gama de sabores desde muy dulce hasta ácido e incluso resinoso.

El endocarpo es pétreo, de color amarillento pálido o blanco, algo leñoso, achatado, ovalado o en forma de riñón, a veces alargado y delgado, con uno o los dos bordes provistos de una "barba" de fibras en mayor o menos cantidad y longitud que se anclan en la pulpa y que contiene una semilla (fruto monospermico) . La semilla es almidonosa, monoembriónica o poliembriónica.

### Importancia del mango

El fruto del mango es codiciado en el mercado por su exquisito sabor, pero también por sus propiedades nutricionales. Numerosos estudios han mostrado la riqueza de este fruto en minerales como el calcio, el fósforo, diferentes tipos de vitaminas, así como sustancias antioxidantes (Pitchaon, 2011; Irondi *et al.*, 2014) (Tabla 1).

**Tabla 1. Valor nutritivo por 100 g de parte comestible del mango.**

Elementos	Según Wenkar y Miller (1965)	Según Watt y Merrill (1966)
Humedad (%)	84,1	81,7
Proteína (%)	0,39	0,70
Lípidos (g)	0,02	0,4
Glúcidos (g)	15,0	16,8
Calorías	56	66

Calcio (mg)	8,1	10
Fósforo (mg)	10,4	13
Hierro (mg)	0,16	0,4
Vitamina A (UI)	3,813	4,800
Vitamina B1 (mg)	0,04	0,05
Vitamina B2 (mg)	0,06	0,05
Vitamina B3 (mg)	0,3	1,1

La planta de mango ha sido extensamente utilizada con fines medicinales. Estudios fitoquímicos con extractos de hoja y fruto han revelado la presencia de altos contenidos de compuestos bioactivos que previenen numerosas patologías como las cardiopatías (Palafox-Carlos *et al.*, 2012; DeMarchi *et al.*, 2013), la arterosclerosis y enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer (Padurariu *et al.*, 2013) y la enfermedad de Parkinson (Stefanescu y Ciobica, 2012) y reduce los riesgos frente a diferentes tipos de cáncer (Yahia, 2010; Khairusy *et al.*, 2012). También se ha referido la actividad antiinflamatoria (Garrido *et al.*, 2004), antialérgica, antihelmíntica (García *et al.*, 2003), antiamebica (Tona *et al.*, 1998), antimicrobial y anticancerígena (Mary Helen *et al.*, 2012; Al-Shwyeh *et al.*, 2014) de este cultivo.

Estudios similares han sugerido un papel beneficioso en enfermedades como la diabetes tipo 2. El extracto de semillas de mango provocó un aumento en la inhibición de enzimas como la  $\alpha$ -amilasa y la  $\alpha$ -glucosidasa, lo cual retarda la digestión de carbohidratos y la subsecuente absorción de glucosa, que conlleva a una disminución en los niveles de glucosa postprandial en sangre (Hanhineva *et al.*, 2010; Irondi *et al.*, 2014).

Pintu y Pal (2014) refirieron el papel protector de extractos de hojas jóvenes de mango frente a desórdenes gastrointestinales provocados por bacterias gram negativas. Similares resultados fueron obtenidos por Gomashe *et al.* (2014) enfrentando diferentes extractos de mango a distintas especies de bacterias gram positivas y negativas. Este efecto pudiera estar asociado a la presencia de altas concentraciones de compuestos como taninos que afectan la actividad numerosas enzimas estructurales de bacterias y levaduras y por consiguiente el desarrollo de dichos microorganismos.

Entre los compuestos bioactivos más abundantes encontrados en el mango se encuentran los flavonoides, el ácido ascórbico y los fenoles (Ma *et al.*, 2011, Khairusy *et al.*, 2012; Pintu y Pal, 2014). Dichos compuestos aumentan el poder reductor lo que evita el aumento excesivo de las especies reactivas del oxígeno y el desarrollo de procesos celulares como la peroxidación lipídica y el estrés oxidativo relacionados con numerosas patologías (Bhusari *et al.*, 2012; Irondi *et al.*, 2014).

### **Producciones de mango en la República Bolivariana de Venezuela**

Entre los 12 rubros frutícolas principales que se cultivan en Venezuela en la actualidad se destacan el plátano, el banano, la naranja, la piña y el mango (FAO, 2011).

Los niveles de producción de mango logrados en Venezuela la sitúan en un lugar importante en comparación con otros países. Ocupa el décimo quinto lugar a nivel mundial y la quinta posición en el continente americano. A nivel nacional, el mango se sitúa en la cuarta posición en cuanto a las especies frutícolas de mayor importancia con grandes perspectivas de mejorar la situación actual (Rincón *et al.*, 2008). No obstante a los niveles alcanzados existe un grupo de aspectos negativos que afectan dicha producción, entre las que se encuentran (Aular y Cáceres, 2011):

- No existen programas de mejoramiento genético, ni se ha introducido ningún cultivar en la últimas dos décadas.
- No hay planes para instalar nuevos huertos ni aumentar la superficie existente.
- Los rendimientos por hectárea son bajos.
- Es común la aplicación de prácticas hortícolas sin criterio científico
- Es baja la calidad de la fruta que prevalece en el mercado nacional.
- El manejo poscosecha para el mercado nacional es precario.
- Maduración rápida, de seis a siete días en condiciones tropicales que hacen que su comercialización se vea afectada (Ploetz, 2004; Petit, 2009).

No obstante, los autores citados anteriormente también plantean aspectos positivos como:

- Elevada aceptación del fruto de mango por parte de los consumidores nacionales.
- Posibilidad de recuperar y mejorar huertos existentes.
- Demanda creciente de frutos de mango por parte de la industria procesadora.
- Excelente ubicación geográfica y tradición para exportación de fruta fresca.
- Excelente calidad y adecuado manejo poscosecha para el mango de exportación.

### **Principales plagas que afectan al mango. Las moscas fruteras**

Las moscas fruteras se encuentran ubicadas taxonómicamente dentro de la familia Tephritidae. El género *Anastrepha* es considerado como el de mayor importancia económica por la magnitud del daño que causan sus larvas en frutos de plantas cultivadas en los países tropicales y subtropicales del Continente Americano (Caraballo, 2001).

El género comprende actualmente un poco más de 200 especies descritas (Norrbon *et al.*, 1999), de las cuales aproximadamente 50 han sido registradas para Venezuela. De ellas, cuatro son consideradas como plagas de mayor importancia en frutales: *Anastrepha striata* (Schiner, 1868) en guayaba; *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) en durazno, mango, jobo, y otros frutales; *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) en mango y jobo y *Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830) en níspero, caimito y otras sapotáceas (Caraballo, 2001).

Además de estas cuatro especies, *Anastrepha pickeli* y *Anastrepha manhioti* (Costa Lima, 1934) deben ser consideradas como plagas potenciales en yuca, renglón de gran importancia en nuestra dieta. Otras especies que aún no parecen tener importancia económica, son *Anastrepha grandis* (Macquart, 1846) en auyama y *Anastrepha limae* (Stone, 1942) en parcha.

## **Aspectos bioecológicos de las moscas fruteras**

Las especies de moscas fruteras presentes en ecosistemas de la República Bolivariana de Venezuela son multivoltinas, es decir, presentan varias generaciones al año. La dieta tiene un marcado efecto sobre la longevidad y fecundidad de las moscas de la fruta, así como la temperatura. Algunas de estas moscas, principalmente especies tropicales y subtropicales, tienen varias generaciones al año y no pasan por períodos de diapausa. Así, llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospederos preferidos y cuando las frutas del mango desaparecen migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra generación.

Las moscas de las frutas son insectos de metamorfosis completa, su ciclo transcurre por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo biológico de huevo hasta adulto se cumple en un período variable. La duración de cada una de las etapas del desarrollo del ciclo biológico y el número de generaciones al año dependen de las condiciones ambientales en que se desarrollen, particularmente la temperatura, la humedad y del tipo de planta hospedera.

Los adultos son más activos durante las primeras horas del día, después de un prolongado reposo durante la noche y, en busca de alimentos pueden explorar todo tipo de vegetación incluyendo cultivos bajos y arbustos, aún en áreas donde no existan los frutos hospederos (Boscan *et al.*, 2001).

El tipo de alimento es muy variado: glándulas secretoras de plantas, néctar y exudado de sabia de plantas cortadas, tallos, hojas o frutas dañadas por la alimentación de otros insectos, por enfermedades o daños mecánicos. Otra fuente de alimento es el rocío meloso de los homópteros, que es considerado como un alimento importante, las secreciones de glándulas extraflorales de plantas son comúnmente utilizadas por algunas especies de moscas. Los adultos pueden ingerir partículas de alimentos sólidos bajo ciertas condiciones y también, hifas de hongos. Además, necesitan todos los días de un poco de agua para su supervivencia. Ellos pueden obtener el líquido de los alimentos, dominados por la necesidad de agua, antes que las proteínas esenciales. Con frecuencia se les observa tomando agua en gotas de lluvia o de rocío.

Las hembras adultas colocan sus huevos en el mesocarpo del fruto donde eclosionan en un plazo de seis a ocho días, dando origen a las larvas cuyo estadio se completa en un intervalo de nueve a 13 días. Terminada esta fase las larvas pasan al suelo a pupar, permaneciendo de 10 a 12 días y algunas veces hasta 20 días cuando emergen las moscas adultas. Las larvas se desarrollan dentro del fruto y las pupas en el interior del suelo, por lo que al emerger, los adultos buscan refugio en las hojas caídas y entre las malezas, hasta endurecer el integumento. Hasta entonces, los adultos aún no han adquirido su coloración característica y su vuelo es corto. Con el integumento ya endurecido, las moscas son capaces de alcanzar la copa de los árboles, donde se alimentan de secreciones melosas de áfidos y escamas o de frutas maduras con heridas, luego, descansan en el envés de las hojas hasta completar la madurez sexual, en un período que varía de cinco a 18 días. Luego de la cópula, la hembra busca frutos próximos a madurar para ovopositar un número variable de huevos, según la especie (Boscan *et al.*, 2001).

Las moscas de la fruta pueden dividirse en dos grandes grupos: especies univoltinas (una generación al año), que habitan regiones de clima templado con una fluctuación estacional marcada, como moscas del género *Rhagoletis* y las especies multivoltinas (varias generaciones al año), comunes en regiones con clima subtropical y tropical como moscas del género *Anastrepha* spp. (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2000).

### **Comportamiento de adultos de moscas fruteras en ecosistemas de mango de Venezuela**

En Venezuela, Boscán y Godoy (1996) demostraron que existen altos niveles de infestación de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* en el mango. Estos autores realizaron una serie de ensayos de atrayentes para la captura de estas moscas en el mango, concluyendo que la urca, aunque no fue el mejor atrayente a nivel estadístico, puede ser utilizada como una alternativa de control debido a su fácil adquisición y bajo costo.

Katsoyannos *et al.* (1999) estudiando diversos atrayentes para capturar moscas del género *Ceratitis*, determinaron que la mezcla o combinación entre atrayentes es más efectiva en la captura, siendo su número significativamente mayor cuando se incluye algún atrayente compuesto por acetato de amonio. Informaron además sobre la captura de mayor cantidad de hembras con los atrayentes utilizados, aunque uno de los compuestos atrajo más machos, pero fue el peor al atraer la menor cantidad de moscas.

La mayor captura de moscas de ambos sexos correspondió al género *Anastrepha* (93,1 %), ratificando lo observado por Gally y Ferreira (1994) quienes contabilizaron un 98 % de captura de moscas de este género y solamente un 2 % de *Ceratitis* utilizando cuatro atrayentes alimenticios, entre ellos el jugo de la caña de azúcar, que al igual que en la presente investigación, resultó ser poco efectivo en la captura de moscas de las frutas.

En plantaciones de mango en Maracay, Boscán *et al.* (2001) hallaron que de 965 ejemplares del género *Anastrepha* capturados, la especie con mayor presencia fue *A. obliqua* (97,2 %), que prácticamente muestra una preferencia especial por el mango en relación con las otras especies capturadas tales como *A. serpentina* (16 %) y *A. striata* (1, 2 %).

En cuanto a la perpetuación de la bacteriosis del mango, se observó que el mayor porcentaje de aparición (28 %) se detectó en la variedad “Haden” y el menor (0 %) se halló en la variedad “Amini”. En relación al tipo de bacteria aislado, se notó que en 19 árboles se recuperó la bacteria blanca *E. carotovora* y en 15 árboles la bacteria amarilla *E. herbicola*.

Por lo tanto, esto corrobora la hipótesis de que ambos organismos se encuentran actuando en forma aislada o en conjunto aumentando la población bacteriana en el huerto y, por ende, causando la pudrición de los frutos afectados, sobre todo a medida que éstos se acercan a la madurez cuando los almidones se transforman en azúcares y el pH se hace menos ácido, siendo más favorable al desarrollo de la bacteria.

Se demostró que las variedades de mango más tolerantes a la bacteriosis son: “Bocado”, “Aceite”, “Trementina”, “Amini”, “Trinidad” y “Julie”, con un porcentaje de frutos sanos superior al 65 %. A excepción de “Bocado”, ellas tienen poco valor comercial. Las variedades “Irwin” y “Sensation” poseen tolerancia a la enfermedad con porcentajes de frutos sanos de 63 y 55 %, respectivamente, tienen sabor agradable y buena aceptación comercial. Las variedades más susceptibles fueron “Haden”, “Tommy Atkins”, “Zill”, “Smith”, “Early Gold” y “Manzano” con porcentajes de frutos enfermos mayor al 80 %, encontrándose en este grupo las más comerciales. Es importante señalar que estas variedades presentan mayor incidencia de lesiones y/o chancros en el tronco.

### **Daños a la fruticultura venezolana por acción de plagas insectiles**

Las plagas y enfermedades, entre otros factores, representan una limitante para la producción frutícola venezolana. Las moscas de las frutas constituyen una plaga clave para los cítricos, frutales y vegetales; sus larvas se alimentan de los frutos de mango, reduciéndolos a una masa no comestible (Figura 1) y su ataque favorece el desarrollo de enfermedades bacterianas y fungosas (IIFT, 2007).



**Figura 1. Detección de larvas de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el interior de frutos de mango Bocado cosechados en la Ciudad de San Carlos, Cojedes.**

Varios autores citan que al analizar larvas de *Anastrepha* spp., se aisló la bacteria *Erwinia* spp. en un 84 % de los insectos examinados. También se obtuvieron en los aislamientos otras bacterias y el hongo *Aspergillus* sp. (USAID, 2014).

En Venezuela las moscas de la fruta de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* son consideradas plagas claves del cultivo del mango. Las hembras de moscas de la fruta desde los primeros días de vida adulta se muestran ávidas por componentes proteicos y carbohidratos, esta fase se conoce como período de preoviposición. La maduración del aparato reproductivo de los insectos se completa con el consumo de carbohidratos y proteínas (Boscan *et al.*, 2001).

Tanto en insectos adultos como en los estados inmaduros, la velocidad del crecimiento, las tasas de alimentación y la supervivencia pueden ser afectadas drásticamente por los cambios de humedad y de temperatura (Perrin, 1977).

Las señales químicas usadas por fitófagos pueden ser alteradas en un sistema agroforestal. Los árboles pueden presentar un perfil químico drásticamente diferente al de las plantas herbáceas anuales intercaladas en el sistema, enmascarando o disminuyendo el impacto de las sustancias químicas producidas por el cultivo anual. Varios estudios han demostrado que la interferencia olfativa es un factor que influye en la disminución de la abundancia de artrópodos (Risch, 1981).

La atracción que especies vegetales ejercen sobre plagas de insectos de otras plantas puede ser aprovechada en las asociaciones agroforestales en la forma de cultivos trampas, que concentre las plagas o vectores de enfermedades en un lugar donde causen menos daños o puedan ser más fácilmente neutralizados (p.ej., mediante insecticidas o captura). Estos cultivos trampas son una opción interesante cuando atraen a plagas del cultivo principal dentro del campo (atracción local) pero no cuando atraen plagas desde las áreas situadas fuera del campo (atracción regional).

Castellanos *et al.* (2006) señalan que las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) son de las plagas más nocivas en todas las regiones frutícolas del mundo. Poseen una alta capacidad de adaptación al medio, siendo las especies más perjudiciales aquellas de los géneros: *Ceratitis*, *Dacus*, *Anastrepha*, *Bratoceras* y *Toxotripa*, todos los cuales están presentes en el continente americano, fundamentalmente, *Ceratitis* y *Anastrepha*, que se han reportado en 20 países y más, en el caso de *Anastrepha*. En trabajos realizados por estos autores se concluye que: el factor determinante en la presencia de esta plaga está dado por la diversidad del hospedante y su abundancia; se obtuvo una relación significativa entre la captura y las precipitaciones solo en el caso de *A. suspensa* y las capturas de *A. obliqua* no mostraron relación con ninguna de las variables climáticas.

### **La mosca del mango *Anastrepha obliqua* (Macquart): morfología, daños, control**

*Anastrepha obliqua* (Macquart), es considerada una de las plagas más importantes del mango y las ciruelas (*Spondias* spp.) en América Latina (López-Guillén *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2013)

Esta especie fue descubierta por primera vez en el año 1930 en los Estados Unidos en el estado de la Florida. La mosca del oeste de la India o mosca de Las Antillas como se le conoce, es una plaga de gran importancia tanto a nivel nacional como a nivel mundial. En América se encuentra distribuida en numerosos países del continente americano incluyendo Venezuela (Weems *et al.*, 2001).

Las larvas son vermiformes, apodas y presentan una envergadura entre 9-10 mm, generalmente tienen el cuerpo de color blanco amarillento (Figura 2 a). Presentan espiráculos anteriores asimétricos con 12-15 dígitos espiraculares (Figura 2 b) y un gancho bucal fuerte, de color negro con nueve carinas bucales anteriores (Figura 2 c)



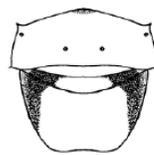
**Figura 2 Caracteres de reconocimiento de larvas de *Anastrepha obliqua* Mac. (Diptera: Tephritidae): 1 a) morfología general de las larvas; b) corte cefalofaríngeo con espiráculos anteriores; c) carinas bucales anteriores**

Para facilitar el reconocimiento y asegurar la correcta identificación de las especies-plagas antes mencionadas, Caraballo (2001) diseñó una clave pictórica, con los caracteres morfológicos diagnósticos que permiten la separación de los adultos de dichas especies.

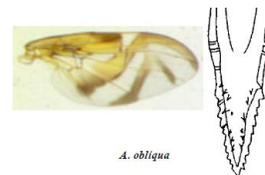
El adulto se reconoce por la combinación de los caracteres siguientes: diseño alar con bandas castañas amarillentas, bandas Costal y S tocándose sobre R4+5, banda V completa y generalmente unida a la banda S, puede estar separada (Figura 3 a), diseño torácico con el mesonoto amarillo castaño con áreas amarillas pálidas (húmero, estrías media y laterales definidas y escutelo), pilosidad mesonotal castaña oscura excepto sobre la estría media que es amarilla pálida y con el metanoto amarillo naranja, algo oscurecido lateralmente (Figura 3 b) y por la forma del ápice del aculeus con sierra de dientes irregulares y agudos sobre más de la mitad apical y leve constricción basal (Figura 3 c).



Diseño alar con la banda V completa.



Mesonoto sin manchas ni bandas oscuras. Metanoto y a veces el postescutelo poco o frecuentemente oscurecido lateralmente.



Pilosidad del mesonoto amarilla pálida en la estría media y castaña oscura en los lados; ápice del aculeus con sierra de dientes irregulares y agudos ocupando más de la mitad apical.

**Figura 3. Caracteres de importancia taxonómica para la identificación de *A. obliqua*: a) diseño alar, b) meso -metanotum y c) aculeus**

*Anastrepha* spp. provocan daños en el fruto de mango, el cual ocurre cuando las hembras perforan la cáscara de los frutos con su ovopositor para depositar sus huevos. Una vez que se desarrolla la larva, ésta crece y se alimenta de la pulpa del fruto, lo que provoca la caída, pudrición y pérdida de calidad (Landaverde, 2002).

En Venezuela, Ballou (1945) cita como plantas hospederas los frutos de semeruco (*Malpighia glabra*), mango (*Mangifera indica* L), jobo (*Spondias mombin*) y ciruela de hueso (*Spondias purpurea*). Fernández (1953) cita además, taque (*Geoffroya superba*). Guagliumi (1966) cita mango, semeruco, jobo, ciruela de hueso, cacho de cabro (*Godmania macrocarpa*), yuca amarga (*Manihot esculenta*) guayaba (*Psidium guajava*), ciruela (*Prunus salicina*) y pomarosa (*Syzygium jambos*); sin indicar ejemplares referenciales ni procedencia de su información. Angeles (1966) y Briceño (1977) citan mango. Según los datos del Registro de Fauna Entomológica de Venezuela se confirman las siguientes hospederas: semeruco, mango, jobo, guayaba, pomarosa, pomagás (*Syzygium malaccense*) (Castillo *et al.*, 2006).

Sánchez *et al.* (2004) en estudios realizados con los cultivares Haden, Tommy Atkins, Edwards, y Springfield, encontraron que el cultivar Tommy Atkins presentó el mayor número de larvas de *A. obliqua*, diferenciándose estadísticamente de los cultivares Haden y Edwards. No se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos de poda en relación a poblaciones de larvas y cultivares. Estos resultados indican que la atracción de las moscas para oviponer está más relacionado con la atracción hacia los frutos de los cultivares presentes que a la práctica de manejo agronómico empleado.

## **Control químico y biológico de las moscas fruteras**

### **Control químico**

En la actualidad se emplea el malatión para el control de las moscas fruteras (Segura *et al.*, 2006; Vera *et al.*, 2006). Este biocida es un insecticida órgano-fosforado que actúa como inhibidor de la acetilcolinesterasa y está clasificado como de Categoría III (toxicidad moderada), con base en pruebas de exposiciones orales, dermales y respiratorias. La dosis letal (DL<sub>50</sub>) para animales de sangre caliente es de 1,375 mg para ratas y de 1,485 mg para patos silvestres, por lo que el malatión ofrece garantías de un buen control de las moscas y de pocos efectos negativos para los humanos y la fauna, siempre que se utilice siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las épocas de aplicación dependen de la situación específica del lugar y estarán señaladas por los índices de moscas capturadas en las trampas, cuando sea igual o mayor a 0,5 moscas por trampa por día.

### **Las mezclas recomendadas son:**

Para las aplicaciones terrestres: 0,5 partes de malatión 57 % CE más cuatro partes de proteína hidrolizable más 95 partes de agua más emulsificante. En las aplicaciones de cebo de malatión por tierra se usan equipos terrestres como las bombas de mochilas que se cargan en la espalda o bombas motorizadas. El cebo aplicado en tierra es para reducir las poblaciones de las moscas en áreas reducidas, en zonas aisladas de plantas hospederas, ubicadas en localidades sensibles como cuerpos de agua.

Otros insecticidas que se recomiendan para el control de moscas de la fruta son Lebaycid, Dipterex y Bravik, pero su toxicidad varía desde mediana, para el primero, hasta altamente tóxico en los dos últimos (Castillo *et al.*, 2006).

### **Control biológico y manejo integrado de *Anastrepha obliqua* Macquart)**

El uso continuo de insecticidas químicos convencionales para la protección de los cultivos representa un serio problema tanto para la salud humana como para el medio ambiente, resultando dañinos sobre enemigos naturales como a otros insectos (Flores-Estévez *et al.*, 2013), además del aumento de la resistencia de las plagas a insecticidas (Zehnder *et al.*, 2007). Sin embargo, a pesar del efecto negativo general sobre diferentes insectos, la aplicación de plaguicidas sintéticos sobre los cultivos constituye una de las mejores vías para reducir las poblaciones de plagas (Flores-Estévez *et al.*, 2013).

En California el uso de plaguicidas aumentó de 161 a 212 millones de libras de ingrediente activo, a pesar de que se mantuvo constante el área de cultivo y que la investigación en Manejo Integrado de Plagas (MIP) está bastante avanzada (Liebman, 1997). Éstos son claros signos de que la estrategia del control de plagas y de enfermedades basado en la utilización de pesticidas ha llegado a su límite. Es necesaria una estrategia alternativa basada en el uso de los principios ecológicos para aprovechar al máximo los beneficios de la biodiversidad en la agricultura y fomentar otras alternativas de manejo de plagas.

El control biológico consta de la liberación y establecimiento de enemigos naturales de las moscas de la fruta para controlar las poblaciones de la misma. Es una forma equilibrada y barata de mantener la biodiversidad de las especies dentro de la plantación. Los organismos utilizados para controlar una plaga deben de ser específicos y efectivos en condiciones de campo (permanecer viables en condiciones adversas). Las liberaciones se recomiendan cuando los niveles de infestación en la plantación son bajos o regulares (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991).

Tradicionalmente se han utilizado parasitoides de la familia Braconidae del orden Hymenoptera. Desde 1960, OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria) estableció en el país un programa de reproducción y liberación de parasitoides, para *Anastrepha obliqua* Mac se reportan: *Sppalangia philippinensis*, *Sppalangia endius*, *Doryctobracon areolatus*, *Doryctobracon crawfordi*, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Uteres anastrephae*, *Biosteres tryoni*, *Coptera haywardi*, *Opius bellus*, *Asobara anastrephae*, *Opius* spp. y *Doryctobracon* spp. (Sivinski *et al.*, 2000; García y Montilla, 2001; Stibick, 2003; Núñez *et al.*, 2003).

Herrera (2005) en trabajos realizados para evaluar la patogenicidad de cuatro géneros de hongos entomopatógenos (*Beauveria* spp., *Metarhizium* spp., *Paecilomyces* spp. y *Lecanicillium* spp.) encontraron que los aislados evaluados causaron la muerte de adultos de *Anastrepha obliqua* con porcentajes de mortalidad acumulada de 18,3 % a 81,7 % a los cuatro días de la inoculación y tiempos letales medios de 1,50 a 7,15 días. En los conteos de esporas por individuo se determinó que el rango en la cantidad de esporas absorbidas fue de:  $2,1 \times 10^6$ , cantidades que sirven como parámetro a la hora de realizar formulaciones a partir de los hongos entomopatógenos evaluados.

Osorio-Fajardo y Canal (2014) evaluaron 15 cepas de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* Bals. y *Metarhizium anisopliae* Met sobre adultos de un día de edad de la mosca de la fruta *Anastrepha obliqua*, concluyendo que los hongos entomopatógenos pueden ser utilizados fácilmente para el control biológico de *A. obliqua* aplicándolos de manera dirigida a los adultos jóvenes bajo la copa de los árboles, en programas de manejo integrado de plagas.

Cañet *et al.* (2014) demostraron que en condiciones de producción del cultivo del mango, el tratamiento por inmersión en agua a 46,2 ° C durante una hora, fue efectivo para eliminar los estadios inmaduros de la mosca frutera (*Anastrepha obliqua* Macquart), una vez detectada la presencia de este insecto, sin afectar la evolución de la maduración y su calidad organoléptica.

Además del control biológico mediante parasitoides, existen otras estrategias para el control de las moscas fruteras que no contribuyen a la contaminación del ambiente. Así, la bioprospección para la búsqueda de nuevos compuestos naturales con efecto insecticida y de origen vegetal, constituye una vía para reducir la toxicidad sobre los animales y los mismos son menos persistentes sobre el ambiente (Isman, 2006).

Las plantas constituyen fuentes naturales para la obtención de insecticidas, ya que la constante interacción de las plantas con los insectos herbívoros promueven el desarrollo de estrategias defensivas, como la síntesis de un numeroso grupo de metabolitos secundarios con propiedades insecticidas (Flores-Estévez *et al.*, 2013).

Los insecticidas botánicos representan uno de los extensivos grupos de agentes controladores de plagas que son generalmente más biodegradables, menos tóxicos a los animales de sangre caliente y también menos antagonistas a los enemigos naturales de las plagas (Dimetry, 2012).

Algunas plantas son especialmente atractivas para el estudio de las propiedades químicas debido a que son ricas en metabolitos secundarios. Por ejemplo, los extractos etanólicos de *Armoracia rusticana* y *Allium sativum* muestran una elevada actividad insecticida contra larvas de *Aedes albopictus* (Skuse) (Tedeschi *et al.*, 2011). Ciertas especies de *Magnolia* tales como *M. officinalis*, *M. salicifolia*, *M. virginiana* y *M. ovovata* han mostrado un efecto bactericida y contra los mosquitos (Ho *et al.*, 2001). Los estudios fitoquímicos revelaron la presencia de dos compuestos (magnolol y bifenil éter) en la especie *M. virginiana*, que tienen un efecto tóxico sobre insecto herbívoros generalistas (Johnson, 1999). Estudios similares con extractos etanólicos de *Magnolia dealbata* (Zucc.) mostraron un efecto insecticida sobre *Anastrepha ludens* (Loew) (Flores-Estévez *et al.*, 2013).

Trabajos realizados por Ruiz *et al.* (2014) evidenciaron un efecto insecticida en extractos de limón (*Citrus limón* L.) y toronja (*Citrus paradisiaca* Macfadyen) sobre *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) en diferentes estadios del desarrollo.

### **Control biológico mediante el monitoreo**

Es el procedimiento oficial efectuado en un período de tiempo dado para determinar las características de una población de plagas, o para determinar las especies presentes dentro de un área (FAO-IAEA, 2005). El monitoreo se realiza mediante la utilización de trampas (trampeo) y muestreo de frutos.

## **Trampeo**

Consiste en la utilización de trampas para la captura de los adultos. Aluja (1993), la define como una actividad fundamental, que permite detectar la presencia de una plaga, monitorear su población, y proveer información para diseñar las estrategias de control, ya que cualquier acción de control debe estar basada en la presencia real de la plaga. Se utiliza ampliamente la Trampa McPhail de cristal (McPhail, 1939).

## **Sistema de trampeo: una estrategia de manejo ecológico de plagas**

Debido al comportamiento de los insectos, el control de las moscas de las frutas se basa en trampas cebadas con diferentes sustancias alimenticias que las atraen, siendo más eficientes los componentes de proteínas hidrolizadas como las de soya, maíz algodón y otras, las cuales son elaboradas comercialmente fuera de nuestras fronteras, lo que ocasiona dificultad en su consecución y una salida de divisas (Boscán *et al.*, 2001).

Desde hace años se han desarrollado diferentes tipos de trampas y cebos (atrayentes) para el monitoreo de las moscas de las frutas. El primer atrayente utilizado para el macho de la mosca de la fruta fue el metileugenol (ME) para el género *Bactrocera*, utilizándose luego el queroseno, para la mosca del mediterráneo, *Ceratitidis capitata*. Otros atrayentes utilizados fueron el aceite de semilla de angélica, el trimedlure (TML) y el cuelure (FAO-OIEA, 2005).

El empleo de trampas para detectar adultos de mosca de frutas es fundamental en programas de manejo que tengan por objetivo certificar la ausencia o baja prevalencia de la plaga en áreas definidas. USAID (2014) recomienda utilizar trampas McPhail plásticas (tipo Multilure) . Las trampas utilizadas para las moscas de las frutas dependen de la naturaleza del atrayente. Las más usadas contienen cebos a base de paraferomonas o feromonas específicas para machos.

La metodología del trampeo como herramienta efectiva de captura fue demostrada por Haniotakis *et al.* (1991), siendo en la actualidad el método más utilizado en todo el mundo para el control de la mosca de la fruta y según Torres *et al.* (2006) el trampeo de la plaga tiene tres objetivos básicos, que son:

- La detección: Determinar si las especies están presentes en un área.
- La delimitación: Determinar el área considerada como infestada o libre de la plaga.
- El monitoreo: Verificar de manera continua las características de una población plaga, incluidas la fluctuación estacional de la población, la abundancia relativa, la secuencia de huéspedes y otras características.

## **Aplicaciones del trampeo**

- **Supresión:** en un área infestada el trampeo se aplica para reducir la población de moscas de la fruta y por lo tanto limitar los daños y la dispersión. La supresión es un proceso que tiene por objeto obtener un área de baja prevalencia de la mosca de la fruta.
- **Prevención:** para determinar la presencia de las especies objeto de las medidas de exclusión, y confirmar o rechazar la condición de área libre de la plaga. La prevención es un proceso que tiene por objeto minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plaga en un área libre.

## **Densidad de trampas de captura a instalar en ecosistemas frutícolas**

La densidad de trampas depende de varios factores como son, objetivos del monitoreo, recursos económicos, disponibilidad de personal, topografía del terreno, presencia de hospederos, clima y otros. En Brasil las densidades utilizadas son de una trampa/ha para superficies de más de 20 ha y cuatro trampas hasta dos hectáreas.

## **Selección del lugar, colocación y manejo de trampas de captura**

Para seleccionar el lugar donde será colocada la trampa es de gran importancia conocer la preferencia de hospederos de la mosca de la fruta (hospederos primarios, secundarios y alternativos) y la disponibilidad de éstos en la zona de trampeo.

Las trampas se pueden colocar en huéspedes primarios como son mango, jobos y ciruelas para *Anastrepha obliqua*, preferiblemente en árboles frondosos y con mayor cantidad de frutas maduras. Cuando no haya frutas disponibles se deben rotar las trampas a hospederos secundarios o alternativos, como son jobos y ciruelas, guayaba o carambola. Las trampas se deben colocar a tres cuartos de la altura del árbol, o a una altura que pueda ser manejada con un barra extensora de 2,5 a 3,5 metros desde el suelo y de la mitad a 2/3 desde el tronco de la planta hacia afuera del follaje, en una rama fuerte. Las trampas serán revisadas cada siete días, de acuerdo al plan de trabajo que se haya determinado.

## **Atrayentes para captura de moscas fruteras**

Los atrayentes alimenticios utilizados para las moscas de la fruta no parecen ser muy específicos con respecto a las especies más comunes del género *Anastrepha*, familia Tephritidae. La proteína hidrolizada de soya mezclada con bórax atrae significativamente más adultos de moscas de la fruta que cualquiera de los tipos de levadura torula (B y S), también se usan boratadas y en solución acuosa. Uno de los atrayentes más utilizados actualmente es la torula, que es fácil de manejar y se encuentra disponible en el mercado (Torres *et al.*, 2006).

Los atrayentes a usar serán cebos proteicos como son tabletas de torula y/o proteína hidrolizada, NuLure, Tri-medlure o cualquier otro atrayente recomendado y disponible. La dosis de torula recomendada es de tres a cinco tabletas por trampa.

Investigaciones desarrolladas por el Instituto de Investigaciones de Fruticultura en Cuba demostraron que el atrayente alimenticio levadura torula actúa eficazmente sobre los adultos de las moscas *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata*. En un sistema de trampas casa moscas de tipo McPhail instaladas en la Empresa Citrícola “Victoria de Girón”, Matanzas, Cuba, se utilizó como atrayente alimenticio levadura torula a razón de 46 g por trampas. Se constató también que la colocación de trampas con torula a dosis de 15 g son altamente eficaces para la captura de moscas fruteras y que estos dispositivos mostraron comportamientos semejantes en la efectividad de las capturas de adultos en trampas McPhail al estándar de 46 g de torula/trampa.

Los atrayentes para captura de hembras se basan en alimentos o en olores del huésped y los cebos de proteínas líquidas se han usado para capturar tanto machos como hembras, con preferencia hembras, de una gama de especies de mosca de la fruta. Sin embargo, tienen la desventaja de que en poblaciones bajas no son muy efectivas. Uno de los atrayentes más utilizados actualmente es la torula, que es fácil de manejar y se encuentra disponible en el mercado. Se ha demostrado que si se adiciona un 2 % en peso de acetato amónico a la solución estándar de proteína hidrolizada y bórax se puede conseguir un 41 % más de captura y de ellas el 75 % de los individuos fueron hembras encontró que del total de capturas de *Anastrepha* spp., el 90,78 % fueron hembras (Ponce, 2010).

En Venezuela, Boscan *et al.* (2001) hallaron que el acetato de amonio permitió la captura de 527 moscas fruteras (56,87 % del total), que los demás atrayentes. La utilización de atrayentes basados en el amonio, como una manera de controlar las moscas de la fruta, ha sido estudiada por diversos investigadores, la totalidad de los cuales ratifican la importancia de compuestos amoniacaes en la captura de moscas de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitis*.

Liquido *et al.* (1993) obtuvieron una mayor eficiencia de captura adicionando amonio al compuesto tradicionalmente utilizado para la atracción de machos de la mosca del Mediterráneo. Prácticamente conclusiones iguales emitieron Epsky *et al.* (1999), al comparar el poder de atracción de dos sustancias amoniacaes, señalando que el número de moscas del género *Anastrepha* capturadas estuvo en relación directa con la liberación de amonio.

### **Experiencias del monitoreo de insectos plagas del mango en el Estado de Cojedes, Venezuela**

En prospecciones en patios familiares del Estado Cojedes, Venezuela y colectas de frutos de mango infestados por larvas, la autora del presente trabajo a partir de materiales de bajo costo confeccionó artesanalmente trampas de captura con el uso de atrayentes (melaza) locales (Figura 4).



**Figura 4. Trampa artesanal para la captura de adultos de moscas fruteras: nótese abertura central y deposición de atrayente (melaza)**

Estos dispositivos caseros se construyeron a partir de materiales desechables, se utilizaron botellas plásticas de refresco de 2 litros de capacidad, a las cuales se le diseñaron lateralmente dos ventanas cuadradas de 3 cm de lados, que sirvieron para propiciar el ingreso de las moscas fruteras.

La ubicación de las trampas en los árboles de mango fue en las ramas del tercio superior, donde se propiciara cierta sombra. Las sustancias utilizadas como atrayentes fueron: jugo de caña de azúcar puro o melaza, urea el 16 %; querosene. Las observaciones de captura se realizaron cada 24 h según Boscán (2001).

Se realizó un muestreo de frutos como complemento al trampeo, ya que en ocasiones resulta más importante que esta última táctica de monitoreo. Se analizaron frutos enfermos de diferentes localidades, colectando al azar 5 frutos que presentaron en su superficie orificios de posturas de mosca. Se tuvo en consideración muestras tanto de epicarpo amarillo como rojo.

Como resultados de las prospecciones realizadas durante el mes de mayo del 2014 en plantaciones de mango de la Ciudad de San Carlos, incluyendo las arboledas de la Plaza Bolívar, además de larvas en los frutos caídos que mostraron poblaciones hasta de 12 larvas/fruto (Figura 1 c), se detectaron adultos de *A. oblicua* (Figura 5). en las trampas colocadas en los árboles. Ello evidencia que en esta eco región, el insecto encuentra condiciones abióticas favorables para su reproducción e incrementar sus poblaciones hasta alcanzar el status de plaga agrícola, esta situación es de interés socio ecológico para la Ciudad de San Carlos, donde el cultivo del mango deviene tradición e importante símbolo socio-cultural para todos los ciudadanos.



**Figura 5 (4 x) Vista dorsal de adulto de la mosca frutera del mango *Anastrepha obliqua* Mac. (Diptera: Tephritidae) capturado en trampas de melaza.**

En monitoreos obtenidos en frutales del Occidente de Venezuela, se señala que *A. striata* resultó ser la mosca más común en guayaba; la infestación relativa de *A. obliqua* y *A. fraterculus* en guayaba varía con la altitud. En tierras bajas (0-1 200 msnm), *A. obliqua* se encontró como la especie predominante sobre *A. fraterculus*. En cambio, en tierras altas (1 201-2 000 m), *A. fraterculus* fue la especie predominante sobre *A. obliqua*. Ello describe que para el país la distribución geográfica y altitudinal de las especies de moscas fruteras muestra marcadas variaciones.

Otro resultado del presente estudio, fue la observación de dos depredadores nativos asociados a las larvas de moscas fruteras. En los muestreos de los frutos caídos al suelo con larvas de *Anastrepha* se encontró la presencia de un entomofago nativo, cuyos caracteres aunque no se describieron a nivel específico, se corresponden con la familia Formicidae, representada por varias especies de hormigas depredadoras (Figura 6 a). Es de destacar que durante los muestreos de campo en las arboledas de mango de la Avenida Universidad, también se hallaron abundantes huevos de crisopidos (Neuroptera: Chrysopidae) (Figura 6 b).



Figura 6 a) Depredador (Hymenoptera: Formicidae) asociado a larvas de moscas fruteras ; b) Huevos de crisopido (Neuroptera: Chrysopidae) encontrados en plantaciones de mango de la Ciudad de San Carlos

Estos hallazgos presenta una gran importancia, ya que existe la posibilidad de un trabajo sobre el control biológico de esta plaga mediante el uso de estos organismos.

Al respecto se coincide en expresar que numerosos insectos depredadores devoran fácilmente las larvas inermes de *Anastrepha obliqua*. Entre los entomófagos observados capturando y devorando larvas están: hormigas (Formicidae), avispas, dípteros asílidos, coleópteros y carábidos. Sin embargo, aun no existe una lista ordenada de organismos depredadores del género *Anastrepha* (Soto *et al.*, 1997).

*Tetramorium* sp. (Hymenoptera: Formicidae), es también notificado como depredador de moscas fruteras.

Celaya (2004) cita la depredación de larvas de *Anastrepha obliqua* por Crysopidos ; en varios predios campesinos del Sector El Pernal también se informa por Coromoto (2013) la ocurrencia de este grupo de depredadores, que devienen un potencial agente biorregulador de plagas. Es de destacar que durante nuestro estudio, no se observaron parasitoides de la familia Braconidae ( Hymenoptera), tradicionalmente empleado en los programas de control de moscas fruteras.

Sin embargo, OIRSA (1960) estableció en el país un programa de reproducción y liberación de parasitoides para *Anastrepha obliqua* y se reportan: *Sppalangia philippinensis*, *Sppalangia endius*, *Doryctabracon areolatus*, *Doryctabracon crawfordi*, *Diachasmimorpha*

*longicaudata*, *Uteres anastrephae*, *Biosteres tryoni*, *Coptera haywardi*, *Opius bellus*, *Asobara anastrephae*, *Opius* spp. y *Doryctobracon* spp. (Núñez *et al.*, 2003).

## Conclusiones

El mango constituye uno de los frutales más importantes en la República Bolivariana de Venezuela. A pesar del clima favorable de esta nación para el cultivo de este frutal, las plagas insectiles afectan notablemente sus producciones, entre ellos la mosca frutera *Anastrepha obliqua*. El uso de la clave pictórica confeccionada permite el reconocimiento por productores de los estados de vida de la plaga.

El empleo de trampas artesanales de melaza devienen alternativa eficaz de control etológico de la plaga. Tradicionalmente se ha empleado insecticidas químicos como el malatión para el control de esta plaga; sin embargo, el uso de estas sustancias sintéticas constituye agentes potenciales contaminadores del medio ambiente. Por lo cual, el manejo integrado de plagas representa una vía eficaz y menos agresiva al ambiente para el control de este insecto. Entre las principales herramientas para el control biológico de esta plaga se encuentra el uso de entomofagos como los formicidos y crisopidos, por ello resulta importante el cuidado de sus nichos y establecer estrategias de conservación.

## Bibliografía

ACOSTA, C. 2013. Revalorización de los sistemas tradicionales de producción con enfoque agroecológico. Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Diversidad Biológica. Estado Falcón. Venezuela. p117.

AL-SHWYEH, H.A.; ABDULKARIM, S.M.; RASEDEE, A.; SAEED, M.; MIRGHANI, E.; AL-QUBAISI, M. 2014. Cytotoxic effects of *Mangifera indica* L. kernel extract on human breast cancer (MCF-7 and MDA-MB-231 cell lines) and bioactive constituents in the crude extract. *BMC Complementary and Alternative Medicine*; (14):199.

Aluja, M. 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial Trillas, México: 251 p.

ANGELES, N de J. 1966. Daños por *Anastrepha mombinpraeoptans* Sein (Trypetidae, Diptera) en mangos. *Agron Trop* 16(4): 299-302. desarrollo de proyectos socioproductivos en comunidades interurbanas (La Victoria) para la conservación de la diversidad biológica en la gestión comunitaria. Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Diversidad Biológica. Estado Falcón. Venezuela, p118.

AULAR, J.; CÁCERES, M. 2011. Consideraciones sobre la producción de frutas en Venezuela. *Rev. Brasileña de Fruticultura. Jaboticabal. Volumen especial*. p187-198.

BALLOU, CH. 1945. Notas sobre Insectos Dañinos Observados en Venezuela 1938-1943. Datos tomados en la época en que causaron daños de consideración. 3ra. Conferencia Interamericana de Agricultura. Editorial Crisol. Caracas. 151 p.

BALLY, I.S.E. 2006. *Mangifera indica*. Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Disponible en: <http://www.agroforestry.net/images/pdfs/Mangifera-mango.pdf>. Consultado en octubre de 2014.

BHUSARI, S.; PATIL, A.; KANDANGIRE, K.; GITE, S.; SHINDE, D.; WAKTE, P. 2012. Activity guided isolation of antioxidant compound from leaves of *Mangifera indica*. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences; 4, (4): 112-116.

BOSCÁN, N.; VALLE, A.; GODOY, F. 2001. Atrayentes de moscas de la fruta en plantaciones de mango en Maracay, Venezuela. Agronomía Tropical 51(2) : 259-267.

BOSCÁN, N.; GODOY, F. 1996. Uso de la urea como atrayente de moscas de las frutas del género *Anastrepha* en Venezuela. Fondo Nacional de investigaciones Agropecuarias Venezuela. Agronomía Tropical, 46 (3): 335-340.

BRICEÑO, A. 1977. Distribución y hospederas de las moscas de las frutas (*Anastrepha* spp., Diptera: Tephritidae) en los Andes Venezolanos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Forestales, (ULA) 14 p.

CAÑET, F.M.; GORDILLO, M.; PULIDO, G.; RODRÍGUEZ, E.; VEGA, M.; GONZÁLEZ, R. 2014. Aplicación de la tecnología de tratamiento cuarentenario en el fruto del mango para el control de la mosca frutera *Anastrepha obliqua*. Disponible en: [http://www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia\\_05\\_2008/agrot2007-3/Fisiologia%20y%20Postcosecha/FPostcosecha4.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia_05_2008/agrot2007-3/Fisiologia%20y%20Postcosecha/FPostcosecha4.pdf) [Consulta: 27 de octubre 2014].

CAÑIZARES, A. 2006. Manejo poscosecha del cultivo del mango en el oriente de Venezuela. In: Aular, J. Memoria del IX Congreso Venezolano de Fruticultura, Barquisimeto, UCLA-Postgrado de Horticultura. p 62-69.

CARABALLO, J. 2001. Diagnósis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. Entomotrópica Vol. 16 (3) : 157-164.

CASTELLANOS, J.C.; SAMANIEGO, L.M.; TORRENT, J.J.; LIRIANO, R. 2006. Influencia del agroecosistema en el establecimiento y desarrollo de poblaciones de moscas fruteras. Centro Agrícola. 33 (4) :55-60.

CASTILLO, M.; LÓPEZ, L., GUZMÁN, R. 2006. Informe Final Proyecto Prospección de moscas de Frutas en la República Dominicana.

CNSV, 2014. Programa de detección y manejo de las moscas de la fruta. 1994. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Subdirección de Cuarentena. Ministerio de la Agricultura. República de Cuba. p. 6-25.

Copersa, 2013. Mango. *Mangifera indica*. Anacardeaceae. Disponible en: <http://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Mango.html>. Consultado en octubre de 2014.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York. 1262 p.

DEMARCHI, E.; BALDASSARI, F.; BONONI, A.; MARIUSZ, R.; PINTON, P. 2013. Oxidative Stress in Cardiovascular Diseases and Obesity: Role of p66Shc and Protein Kinase C. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*; (3): 1-11.

DIMETRY, N.Z. 2012. Prospects of botanical pesticides for the future in integrated pest management programme (IPM) with special reference to neem uses in Egypt. *Arch. Phytopathol. Plant Protect.* 45, 1138–1161.

EPSKY, N. D.; HENDRICHS, B.; KATSOYANOS, L.A.; VÁSQUES, J.P.; ROS, A.; ZÜRNROGLU, R.; PEREIRA, A.; BAKRI, S.; SEEWORUTHUN, L.; HEATH, R. 1999. Field evaluation of female targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *J. Econ. Entomol.*, 92 : 156 164.

FAO. 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Production. Disponible en: <<http://FAO.fao.org/site/339/default.aspx>>. [Consulta: 27 de abril 2011].

FAO/IAEA. 2005. Guía para el Trampeo en Programas de Control de la Mosca de la Fruta en Áreas Amplias. Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena. 47 p.

FEDEAGRO. 2011. Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios. Estadísticas Agrícolas. Disponible en: <<http://www.fedeagro.org/produccion/default.asp>>. [Consulta: 27 de abril de 2011].

FERNÁNDEZ, Y.F. 1953. Contribución al estudio de las moscas de las frutas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Trypetidae) de Venezuela. II Congr Cienc Nat y afines (Caracas). Cuad 7. 42 p.

FLORES-ESTÉVEZ, N.; SURIA, N.; VASQUEZ-MORALES, G.; CANO-MEDINA, SÁNCHEZ-VELÁQUEZ, L.R.; NOA-CARRAZANA, J.C.; DÍAZ-FLEISCHER, F. 2013. Insecticidal activity of raw ethanolic extracts from *Magnolia dealbata* Zucc on a tephritid pest. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 48: 585–589.

FUENTES, C.; HERNÁNDEZ, D. 2005. Frutales menores de la tradición venezolana. Fundación Bigott. Cuadernos de Cultura Popular. Caracas. Fundación Bigott. 60 p.

GALLI, J.; FERREIRA, M. 1994. Efeito de quatro atrativos alimentares na coleta de moscas das-frutas e de Crisopideos em Pomar de Goiaba. *Revista de Agricultura (Brasil)* 69 (3):333-344.

GARCÍA, J.; MONTILLA, R. 2001. *Coptera haywardi* Loíacono (Hymenoptera: Diapriidae) parasitoide de pupas de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Venezuela. *Entomotropica Boletín de Entomología Venezolana*. 16(3) : 191-195.

GARRIDO, G.; GONZALEZ, D.; LEMUS, Y.; GARCIA, D.; LODEIRO, L.; QUINTERO, G.; DELPORTE, C.; NUNEZ SELLES, A.J.; DELGADO, R. 2004. In vivo and in vitro anti-inflammatory activity of *Mangifera indica* L. extract (Vimang). *Pharmacol Res*; 50: 143-149.

GOMASHE, A.V.; BALGE, P.S.; GULHANE, P.A. 2014. Evaluation of Antibacterial and Phytochemical Analysis of *Mangifera indica* Bark Extracts. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 3(5): 567-580.

GONÇALVES, G.B.; SILVA, C.E.; MENDONÇA, A.; VANÍČKOVÁ, L.; TOMČALA, A.; DO NASCIMENTO, R.R. 2013. Pheromone Communication in *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae): A Comparison of the Volatiles and Salivary Gland Extracts of Two Wild Populations. *Florida Entomologist*, 96 (4): 1365-1374.

GUAGLIUMI, P. 1966. Insetti e Aracnidi delle Piante comuni del Venezuela segnalati nel periodo 1938-1963. Firenze. Istituto Agronomico Per L'Oltremare, N.S. N°86. Relazioni e Monografie agrarie subtropicali e tropicali. 391 p.

HANHINEVA, K.; TÖRRÖNEN, R.; BONDIA-PONS, I.; PEKKINEN, J.; KOLEHMAINEN, M.; MYKKÄNEN, H. 2010. Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. *Int J Mol Sci*, 11: 1365-1402.

HANIOTAKIS, G.; KOZYRAKIS, M.; FITSAKIS, T., ANTONIDAKI, A. 1991. An effective mass trapping method for the control of *Dacus dorsalis* (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.*, 84 : 564-569.

HERRERA, J.R. 2005. Evaluación de la patogenicidad de diferentes hongos entomopatógenos para el control de dos especies de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha obliqua*) bajo condiciones de laboratorio. Trabajo final de graduación de la carrera de ingeniería en biotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

HO, K.Y.; TSAI, C.C.; CHEN, C.P.; HUANG, J.S.; LIN, C.C. 2001. Antimicrobial activity of honokiol and magnolol isolated from *Magnolia officinalis*. *Phototherapy Res*. 15: 139–141.

IIFT, 2007. Las moscas de la fruta y su manejo en la fruticultura cubana. Grupo de Ecología y Manejo de Plagas. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.

IRONDI, E.A.; OBOH, G.; AKINDAHUNSI, A.A.; BOLIGON, A.A.; MARGARETH LINDE ATHAYDE, M.L. 2014. Phenolic composition and inhibitory activity of *Mangifera indica* and *Mucuna urens* seeds extracts against key enzymes linked to the pathology and complications of type 2 diabetes. *Asian Pac J Trop Biomed*; 4 (11) : 903-910.

ISMAN, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annu.Rev. Entomol.* 51: 45–66.

JOHNSON, K.S. 1999. Comparative detoxification of plant (*Magnolia virginiana*) allelochemicals by generalist and specialist saturniid silkmths. *J. Chem. Ecol.* 25: 253–269.

KATSOYANNOS, B.I.; HEATH, R.R.; PAPADOPOULUS, N.T.; EPSHY, N.D.; HENDRICH, J. 1999. Field evaluation of Mediterranean fruit fly (*Diptera: Tephritidae*) female selective attractants for use in monitoring programmes. *Journal of Economic Entomology*, 92: 583-589.

KHAIRUSY, S.Z.; ABDULLAH, N.; ABDULLAH, A.; AZIMAN, N.; WAN SAIDATUL, S.W.K. 2012. Phytochemical screening and activities of hydrophilic and lipophilic antioxidant of some fruit peels. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*; 16 (3): 309 – 317.

LANDAVERDE, R. 2002. La mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y sus principales plantas hospedantes en centro américa. Disponible en: <http://www.oirsa.org/DTSV/Manuales/Manual08/Mosca-Mediterranea-de-la-Fruta.htm>. Consulta 27 de octubre de 2014.

LEAL, F.; AVILÁN, L. 1997. Situación de la fruticultura en Venezuela: un análisis. *Rev. Fac. Agron. UCV (Venezuela)*, 23 (1) :1-30.

LIEBMAN, J. 1997. Rising toxic tide: pesticide use in California, 1991-1995. Pesticide Action Network, San Francisco.

LIQUIDO, N.; TESANISHI, R.; SAIMA, K. 1993. Increasing the efficiency of catching Mediterranean fruit fly (*Diptera: Tephritidae*) males in trimelure baited with ammonia. *J. Economic Entomology* 86(6):1 700-1 705.

LÓPEZ-GUILLÉN, G.; CRUZ, L.; MALO, E.A.; ROJAS, J.C. 2011. Olfactory Responses of *Anastrepha obliqua* (*Diptera: Tephritidae*) to Volatiles Emitted by Calling Males. *Florida Entomologist*, 94 (4) : 115-121.

MA, X.; WU, H.; LIU, L.; YAO, Q.; WANG, S.; ZHAN, R.; XING, S.; ZHOU, Y. 2011. Polyphenolic compounds and antioxidant properties in mango fruits. *Sci. Hortic.* 129, 102–107.

MALAVASI, A. 2000. Aspectos cuarentenarios en moscas de la fruta. Universidad e São Paulo, Brasil. Biofábrica Moscamed Brasil. Dirección de moscas de la fruta. PROSAIA-USAID. p 5-10.

MARY HELEN, P.A.; ASWATHY, M.R.; DEEPTHI, K.R.; MOL, R.; RATHI, J.; JOSEPH, J.; JAYA, J.S. 2013. Phytochemical analysis and anticancer activity of leaf extract of *Mangifera indica* (*Kottukonam varika*). *International Journal of Pharmaceutical Science Research*, 4(2): 819-824. 12.

MCPHAIL. 1939. Protein lures for fruit flies. *Journal of Economic Entomology* 32 (6) : 758-761.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1991. Aspectos Técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica.

NORRBOM, A.L.; ZUCCHI, R.A.; HERNÁNDEZ-ORTIZ, V. 1999. Chapter 12 Phylogeny of the genus *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. pp. 299-342. En: Aluja, M.; Norrbom, A. L. (eds.). *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*. CRC Press, Boca Raton. Florida. 944 p.

NÚÑEZ, L.; GÓMEZ, R.; GUEÍN, G.; LEÓN, G.; 2003. Moscas de la fruta y parasitoides en Guayaba (*Psidium guajava*) en la provincia de Vélez. Barbosa, Santander.

OSORIO-FAJARDO, A., CANAL, N.A. 2014. Selección de Cepas de Hongos Entomopatógenos para el Manejo de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (Diptera: Tephritidae) en Colombia. *Open Journal Systems*. 67(2). Resumen.

PADURARIU, M.; CIOBICA, A.; LEFTER, R.; SERBAN, I.L.; STEFANESCU, C.; CHIRITA, R. 2013. The oxidative stress hypothesis in Alzheimer's disease. *Psychiatria Danubina*, 2013; 25, (4) : 401-409.

PALAFIX-CARLOS, H.; YAHIA, E.; ISLAS-OSUNA, M.A.; GUTIERREZ-MARTINEZ, P.; ROBLES-SÁNCHEZ, M.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A. 2012. Effect of ripeness stage of mango fruit (*Mangifera indica* L., cv. Ataulfo) on physiological parameters and antioxidant activity. *Scientia Horticulturae* 135 : 7-13.

PERRIN, R. M. 1977. Pest management in multiple cropping systems. *Agroecosystems* 3: 93-118.

PINTU, K. DE.; PAL, A. 2014. Effects of aqueous young leaves extract of *Mangifera indica* on gm (-) microorganisms causing gastro-intestinal disorders. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 4(1):23-27.

PITCHAON, M. 2011. Antioxidant capacity of extracts and fractions from mango (*Mangifera indica* Linn.) seed kernels. *International Food Research Journal* 18: 523-528.

PONCE DE LEÓN, N. 2010. Evaluación de atrayente alimenticio en la captura de moscas de la fruta (*Anastrepha obliqua* Mcquart y *Anastrepha suspensa* Loew). Sede universitaria municipal Jagüey Grande. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Monografías. (CD).

RINCÓN, A., MONTILLA, E.; VALVERDE, L. 2008. Evaluación de dieciséis (16) cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) en los llanos venezolanos. *Agricultura Andina*, 15: 3-14.

RISCH, S. J. 1981. Insect herbivore abundance in tropical monocultures and polycultures: an experimental test of two hypotheses. *Ecology* 62: 1325-1340.

RUIZ, M.J.; JUÁREZ, M.Ñ.; ALZOGARAY, R.A.; ARRIGHI, F.; ARROYO, L.; GASTAMINZA, G.; WILLINK, J. E.; BARDÓN, A.V.; VERA, T. 2014. Toxic Effect of Citrus Peel Constituents on *Anastrepha fraterculus* Wiedemann and *Ceratitis capitata* Wiedemann Immature Stages *Agric. Food Chem.*, 62 (41) : 10084–10091.

SÁNCHEZ, J.; HERNÁNDEZ, V.; MORALES, P. 2004. Poblaciones de larvas de *Anastrepha obliqua* (Mac Quart) (Diptera: Tephritidae) en cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) a alta densidad y bajo poda variable en Maracay, estado Aragua, Venezuela. Postgrado de entomología. UCV. Maracay. Aragua.

SEGURA, D.F., VERA, M.T., CAGNOTTI, C.L., VACCARO, N., DECOLL, O.R., OVRUSKI, S.M., CLADERA, J.L. 2006. Relative abundance of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) in diverse host species and localities of Argentina. *Ann. Entomol. Soc. Am.* , 99: 70-83.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA. 2000. Manual de identificación taxonómica. Especies de *Anastrepha* frecuentes en trampas McPhail.

SEVERI, J.A.; LIMA, Z.P.; KUSHIMA, H.; BRITO, ARMS, DOS SANTOS, L.C.; VILEGAS, W.; HIRUMA-LIMA, C.A. 2009. Polyphenols with antiulcerogenic action from aqueous decoction of mango leaves (*Mangifera indica* L.). *Molecules*, 14: 1098-1110.

SIVINSKI, J.; JERONIMO, F.; HOLLER, T. 2000. Development of Aerial Releases of *Diachasmimorpha tryoni* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid that Attacks the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Weidemann) (Diptera: Tephritidae), in the Guatemalan Highlands. *Biocontrol Science and Technology* 10 : 15 – 25.

STEFANESCU, C.; CIOBICA, A. 2012. The relevance of oxidative stress status in first episode and recurrent depression. *J Affect Disord* 143:34-8.

STIBICK, J. 2003. Natural Enemies of true fruit flies (Tephritidae). United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service Plant Protection and Quarantine.

TEDESCHI, P.; LEIS, M.; PEZZI, M.; CIVOLANI, S.; MAIETTI, A.; BRANDOLINI, V. 2011. Insecticidal activity and fungitoxicity of plant extracts and components of horseradish (*Armoracia rusticana*) and garlic (*Allium sativum*). *J. Environ. Sci. Health, Part B*. 46, 486–490.

TONA, L.; KAMBU, K.; NGIMBI, N.; CIMANGA, K.; VLIETINCK, A.J. 1998. Antiamoebic and phytochemical screening of some Congolese medicinal plants. *J Ethnopharmacol*; 61: 57-65.

TORRES, D.A.; CASTILLO, M.; PÉREZ, Q. 2006. Guía para el Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas. 25 p.

URRIETA, J.E. 2005. II Curso de Actualización de Conocimientos en Fruticultura. Posgrado de Horticultura. UCLA, 15 - 23 de Septiembre.

VERA, M.T.; CÁCERES, C.; WORNOAYPORN, V.; ISLAM, A.; ROBINSON, A.S.; DE LA VEJA, M.H.; HENDRICHS, J.; CAYOL, J.P. 2006. Mating incompatibility among populations of the South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 99: 387-397.

WATT, B.; MERRILL, A. 1966. *Composition of foods*. Washington D.C. U.S.D.A. *Agricultura Handbook*, 8.

WENKAR, N.; MILLER, C. 1965. *Composition of some Hawaii fruits*. Hawaii Agricultural Experiment Station. *Bulletin 135*, 87 pp.

WEENS, H.U.JR.; HEPPNER, J.B.; STECK, G.J.; FASULO, T.R. 2001. West Indian fruit fly, *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Insecta: Diptera: Tephritidae). Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/IN355>. Consultado en octubre de 2012.

YAHIA, E. 2010. The contribution of fruit and vegetable consumption to human health. In: De La Rosa, L.A., Alvarez-Parrilla, E., Gonzalez-Aguilar, G.A. (Eds.), *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry, Nutritional Value and Stability*. Wiley-Blackwell, USA, pp. 3–51.

ZEHNDER, G.; GURR, G.M.; KUHNE, S.; WADE, M.R.; WRATTEN, S.D.; WYSS, E. 2007. *Arthropod Pest Management in Organic Crops*. *Annu. Rev. Entomol.* 52: 57–80.