

**PROGRAMA PARA LA PREVENCIÓN, DETECCIÓN, MANEJO Y
CONTROL DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA
(DIPTERA: TEPHRITIDAE) PARA LA REPÚBLICA BOLIVARIANA
DE VENEZUELA.**

**DIRECCIÓN DE SALUD VEGETAL INTEGRAL
DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD AGRÍCOLA INTEGRAL (INSAI)**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS	7
2. PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN	
2.1. Descripción	8
2.1.1. Biología	9
2.1.2. Ciclo Biológico	9
2.2. Ecología	11
2.2.1. Distribución	17
2.3. Mecanismos de dispersión	20
2.4. Hospedantes	20
3. ESTRATEGIA DE MONITOREO, TRAMPEOS Y MUESTREOS	
3.1. Monitoreo en campo	23
3.2. Trampeo.	23
3.2.1. Tipos de trampas y atrayentes	24
3.2.2. Revisión de las trampas	33
3.3. Muestreo	33
3.4. Características morfológicas de larvas de Moscas de la Fruta	34
3.5. Tratamiento Hidrotérmico	41
3.6. Diagnóstico Preliminar	44
3.6.1. Daños ocasionado por Mosca de la Fruta	44
3.7. Detección de las Moscas de la Fruta	45
3.8. Confirmación de diagnóstico de la Mosca de la Fruta	45
4. MEDIDAS CUARENTENARIAS DE PREVENCIÓN, MANEJO Y CONTROL	
4.1. Principales medidas preventivas en el caso de Mosca de la Fruta	47
4.2. Procedimiento a seguir en las áreas donde se detecten focos	49
4.3. Casos en que no es factible la delimitación de focos	50

4.4.	Medidas de manejo ante la presencia de la Moscas de la Fruta	50
4.5.	Acciones en las áreas colindantes con las infectadas	51
4.6.	Disposiciones generales	52
5.	PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS	52
6.	FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA	53
7.	ORGANIZACIÓN A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	55
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	58
	ANEXOS	68

INDICE DE CUADROS

		Pág
Cuadro 1.	Biología y Ecología de Moscas de la Fruta (Dipteras: Tephritidae)	13
Cuadro 2.	Especies de parasitoides (Hymenoptera) asociadas con el género <i>Anastrepha</i> spp, y las plantas hospederas en donde han sido encontradas.	15
Cuadro 3.	Especies del género <i>Anastrepha</i> Schiner (Diptera: Tephritidae) de Venezuela depositadas en el Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA) "Francisco Fernández Yépez de la UCV y áreas de distribución en el país.	18
Cuadro 4.	Especies priorizadas de "Moscas de la Fruta" (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela.	22
Cuadro 5.	Análisis comparativo de los caracteres de larvas maduras (tercer instar) de algunas especies de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela.	36
Cuadro 6.	Descripción anatómica comparada de la fase larval de tres especies de Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae)	37
Cuadro 7.	Estimación del Riesgo	40
Cuadro 8.	Criterios de Intervención	41
Cuadro 9.	Valores de susceptibilidad térmica deducidos para la fase larval de <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> y <i>A. striata</i> al ser sometidas a la inmersión hidrotérmica.	44

INDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Ilustración del ciclo biológico de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae)	11
Figura 2. Trampa McPthail vidrio y plástico	25
Figura 3. Trampa JACKSON	26
Figura 4. Ubicación de la trampa en el árbol	28
Figura 5. Trampa Análoga MacPhil de Plástico	32
Figura 6. Trampa Nancy-2002	32
Figura 7. Trampa JD-EUGO	33
Figura 8. Larva del tercer instar de la Familia Tephritidae	34
Figura 9. Muestreo. Número de UMP por ECC.	39
Figura 10. Representación grafica de valores de MTD para <i>A. obliqua</i> y <i>A. striata</i> utilizando trampas JD-EUGO-97	42
Figura 11. Representación grafica de valores promedio de MDT para <i>A. obliqua</i> , <i>A. striata</i> , <i>C. capitata</i> y <i>A. bezzii</i> utilizando trampas JD-EUGO-97	42

INDICE DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Ficha descriptiva de Moscas de la Fruta	68
Anexo 2. Métodos de Control de Moscas de la Fruta	84
Anexo 3. Trampa Nancy 2002 Colgada en una Rama de un árbol de mango	85
Anexo 4. Trampa Lamofru2012.	86
Anexo 5. Planilla Registro de Capturas de Moscas de la Fruta	87
Anexo 6. Codificación de Trampas en un huerto frutal	88
Anexo 7. Planilla Registro para estimar la infestación larval	89
Anexo 8. Planilla Fenología de Hospederos	90
Anexo 9. Ped-Go [®] Formulación Atrayente para Mosca de a Fruta	91
Anexo 10. Ped-Go Plus [®] Formulación Atrayente para Mosca de la Fruta	92
Anexo 11. Mosca-Fru Formulación para preparar suspensiones acuosas contentivas de proteínas y otros compuestos apetecibles por las Moscas de la Fruta	93
Glosario	94

INTRODUCCIÓN

El cultivo de frutales es un rubro importante dentro del sector agrícola de nuestro país. Moscas de la Fruta es la denominación dada a un grupo de insectos dípteros pertenecientes a la familia Tephritidae, la misma comprende más de 4.000 especies descritas a nivel mundial. En la mencionada familia el género *Anastrepha* constituye el grupo más diverso en América con más de 250 especies descritas (Norrbom *et al.* 1999).

En Venezuela, los primeros estudios taxonómicos sobre *Anastrepha* se realizaron por Fernández (1953); quién reconoció 23 especies en el país. La problemática con estas plagas, prácticamente se inició a finales de la década de los años 60, época que coincide con el inicio de un cultivo frutícola moderno (a excepción del cultivo del plátano que se cultivaba con mayor intensidad), ya que los productores tradicionales incrementan el área cultivada de sus parcelas y se comienzan a sembrar frutales poco conocidos, como la vid y se mejora el manejo hortícola de las plantas (uso de plantas injertadas, mejora de los sistemas de riego, aplicación adecuada de fertilizantes, densidad de plantas por unidad de superficie, entre otros) (Güerere, 2009).

El estado Zulia se convirtió en uno de los mayores productores de frutales en Venezuela, tanto en especies y volumen (manteniéndose hasta la actualidad); para el año 1971 el Ministerio de Agricultura y Cría detecta la presencia de altas poblaciones de Moscas de la Fruta, afectando las plantaciones de nísperos en la zona norte de este estado, la cual la sección de entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia (LUZ), determina que dicha infestación se debe mayormente a la presencia de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), la cual es una de las plagas de mayor impacto económico en diversos cultivos agrícolas a nivel mundial. En este mismo año Parra (1971), en un trabajo especial de grado refiere a las especies *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) y *C. capitata*, como insectos plaga en el cultivo de vid (*Vitis vinifera* L.) (Labrador *et al.* 1982).

A partir de 1973 inicia sus actividades la Unidad Técnica Fitosanitaria (UTF) como órgano ejecutor del proyecto Mosca de la Fruta (Moscafru), con presupuesto del Fondo de Desarrollo Frutícola (**Fondefru**) principalmente,

y en Junio de ese año, se iniciaron los estudios de crías masivas en laboratorio de la mosca del Mediterráneo; ello determinó luego a través de varios años de estudio se logró desarrollar una buena técnica de cría semi-masiva de *C. capitata*. Estudios llevados a cabo en los años 1974 y 1975 sobre la dispersión de machos estériles de mosca del Mediterráneo arrojaron resultados poco satisfactorios. Luego a partir del período de 1973 hasta 2006 se condujeron estudios subsecuentes por varios investigadores y han incrementado el número de registro de especies de *Anastrepha* y hospederos, detectando también parasitoides contra esta plaga, lo cual conforma el actual conocimiento de la distribución y hábitos alimenticios de estas especies en Venezuela (Labrador *et al.* 1982).

Entre los años 2005 y 2006 se realizó el proyecto fitosanitario: Prevención y Control de las Moscas de la Fruta en Venezuela, por el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) con colaboración del laboratorio del CENIAP-INIA y tuvo como objetivo detectar la presencia de *Anastrepha* spp. y *C. capitata* en predios frutícolas localizados en 14 estados del país.

Actualmente, el número especies del género *Anastrepha* registradas para el país es de 56 con localización en 21 estados del país y asociadas a 38 plantas hospederas, que incluyen especies botánicas de importancia económica para la producción de frutales de consumo fresco, o para la elaboración de pulpa refinada u otros insumos del mismo origen requeridos para la industria procesadora de alimentos. En Venezuela, los productores de frutales no tienen la rutina generalizada del monitoreo permanente de especies de *Anastrepha* o de la mosca del Mediterráneo, y sólo se realiza esta actividad cuando existe algún protocolo que requiera garantizar la comercialización de frutos con países que así lo exigen. Debido a esta situación, se ha puesto a disponibilidad de las Moscas de la Fruta nuevas áreas de cultivo y mayor cantidad de alimento, rompiendo los mecanismos naturales de regulación de poblaciones, ocasionando un incremento de estas plagas (Morales y González 2007).

Los daños directos de las Moscas de la Fruta son destrucción de la pulpa, disminución de su valor, facilidad al ataque de patógenos y disminución de la producción de fruta. De manera indirecta ocasionan incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control, gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control, afectan el comercio nacional y restringen el ingreso a mercados internacionales, ya

que varias especies son de interés cuarentenario para países importadores de frutos frescos. En algunos casos estas plagas destruyen la cosecha de frutas, lo que preocupa sobre manera a fruticultores, investigadores y profesionales agrícolas (Vilatuña *et al.* 2010).

El propósito de este programa es colocar a disposición de agricultores (as) y técnicos (as) la información actualizada sobre diferentes estrategias y establecer las medidas fitosanitarias y de diagnóstico, prevención y control de las Moscas de la Fruta, utilizadas en conjunto bajo un esquema de manejo del cultivo, con énfasis a una agricultura sustentable la cual ofrecen la mejor opción del éxito y de forma efectiva.

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Disponer de un programa que contemple las medidas fitosanitarias de prevención y control de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae), para los estados productores de frutales y establecer medidas cuarentenarias para los estados donde se ha detectado su presencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Ejecutar planes de vigilancia epidemiológica para la detección de la Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) en el territorio nacional.
- Implementar un plan de manejo y control fitosanitario para la Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) en los estados donde se ha detectado su presencia.
- Implementar programas de formación, sensibilización y difusión del programa dirigidos a los productores y técnicos.
- Establecer medidas cuarentenarias para evitar la diseminación de las plagas reglamentadas e introducción de plagas cuarentenarias.

2. PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN

En el orden Diptera, la superfamilia Tephritoidea se encuentra agrupada dentro del infraorden Muscomorpha (Cyclorrhapha), de la sección Schizophora (sensu McAlpine, 1989), la cual comprende nueve familias relacionadas en tres clados: el primero contiene solamente a los Lonchaeidae; el segundo que incluye a los Richardiidae, Pallopteridae y Piophilidae. El tercer clado relaciona a los Ulidiidae (=Otitidae), Platystomatidae, Tephritidae, Pyrgotidae y Tachiniscidae. Esta familia constituye el grupo más diversificado de todas las familias de Tephritoidea, representada por 471 géneros y 4257 especies. El género *Anastrepha* constituye el grupo más diverso de todos los Tefrítidos nativos de América, con 197 especies descritas a la fecha. Según Norrbom (2003), existen 202 especies descritas. Existen en el mundo alrededor de 400 especies de Moscas de la Fruta, destacando por su importancia económica y cuarentenaria los géneros *Anastrepha*, *Rhagoletis*, *Dacus*, *Toxotrypana* y *Ceratitis* (Matheus, 2005).

2.1 Descripción

Es una mosca de tamaño algo menor que la doméstica (4-5 mm de longitud). Su cabeza, bastante gruesa, es amarilla con ojos de color verde. El tórax es gris plateado con largos pelos y manchas negras por encima y blanco amarillento por los lados. Las alas están desarrolladas presentando tres líneas anaranjadas, una longitudinal y dos transversales con trazos oscuros. Su abdomen es muy alargado, amarillento parduzco con líneas transversales grises. La hembra está provista de un oviscapto muy puntiagudo que le sirve para hacer la puesta de huevos. El macho lleva sobre la cabeza dos pelos terminados en una expansión laminar en forma de rombo que es muy característico. Los huevos son blancos, alargados y ligeramente curvados, que amarillean poco después de su puesta. Su tamaño medio es de 1mm x 0,2 mm. Los estados inmaduro móviles que se encuentran en los frutos son las larvas de las moscas, de una longitud de 9 mm en su mayor desarrollo y de color blanco. La pupa de la que sale la mosca adulta o voladora tiene forma de barrilito y es de color pardo amarillento.

2.1.1 Biología

Las Moscas de la Fruta son insectos frugívoros que durante su desarrollo presentan cuatro fases: huevo, larva, pupa y adulto (holometábolos). Los adultos son pequeños (5 mm) y predominantemente amarillos (*Ceratitis*) o medianos (8-10 mm) a grandes (12-14 mm) de marrón amarillentos a negro (*Anastrepha*). Al poco tiempo de emerger, se activan y vuelan en busca de agua y alimento, el cual pueden encontrar en frutos maduros o fermentados, secreciones de troncos u hojas, excrementos de los pájaros silvestres y secreciones de áfidos u otros insectos chupadores. Esta actividad (alimentación) es fundamental para sobrevivir y lograr la madurez sexual (Matheus, 2005).

Se ha demostrado que el adulto necesita de ciertos elementos proteicos esenciales (aminoácidos), para poder alcanzar su madurez sexual. Estos elementos lo consigue el insecto cuando se alimenta de las secreciones de los áfidos, excrementos de pájaros y otras fuentes no determinadas. Este comportamiento es de gran importancia en el control de las Moscas de la Fruta, ya que son atraídas por proteína hidrolizada y otros compuestos proteicos que al ser mezclado con un biocontrolador causan la muerte o pueden usarse en trampas para ser capturados (Vilatuña *et al.* 2010 y Torres *et al.* 2006).

Una característica de los adultos es su alta capacidad de vuelo y adaptación a diferentes medios. Pueden movilizarse por más de 200 Km ayudados por el viento. Por vuelo propio recorren menores distancias y si dispone de suficientes hospederas, alimento y sitios de refugios, permanecen en la misma área.

2.1.2 Ciclo Biológico

Como las Moscas de la Fruta son insectos de metamorfosis completa, cumplen las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida (Figura 1) se inicia cuando la hembra deposita sus huevos dentro del fruto, emergiendo a los pocos días las larvas, las cuales se alimentan de la pulpa del fruto y una vez cumplido su desarrollo, salen y pupan en el interior del suelo. Luego de un tiempo, emerge el adulto y se inicia un nuevo ciclo.

La mosca hembra una vez fecundada coloca sus huevos debajo del pericarpio de los frutos en grupos de 10 a 12 los cuales se desarrollarán en

un período de 2 a 7 días para luego, emerger como larvas. La larva tiene forma alargada y mide 10 mm de longitud. Es de color blanco o blanco amarillento y tiene un periodo de duración de 6 a 11 días para pupar. Las larvas de Moscas de la Fruta se alimentan de la pulpa de la fruta causando su pudrición. La pupa es una cápsula cilíndrica y puede durar entre 9 a 15 días si las condiciones son adecuadas (temperatura y humedad) o prolongarse por más tiempo si estas condiciones no son las óptimas.

Los adultos de Mosca de la Fruta salen de la pupa en busca de agua y alimentos, ya que para poder alcanzar la madurez sexual de 4 a 5 días después de emerger necesitan una dieta rica en aminoácidos o materias azucaradas siendo la fuente principal de estas sustancias los frutos, aprovechando también los nectarios y exudaciones de las plantas, o incluso exudaciones producidas por otros insectos, tales como pulgones, cochinillas y secreciones melosas de áfidos y escamas. Al emerger, los adultos buscan refugio en las hojas caídas y entre las malezas o hierbas espontáneas, 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. Luego, descansan en el envés de las hojas hasta completar la madurez sexual, en un periodo que varía de 5 a 18 días.

Una vez que alcanza la madurez sexual (5 a 20 días), se inicia la cópula, la cual es característica para cada especie, pero en general el mecanismo consiste en que el macho secreta una feromona sexual para atraer a la hembra (en algunos casos los machos forman grupos o "leks"), los machos se agrupan para atraer a las hembras. Para ello, requieren árboles con sombra y hojas anchas. La hembra observa al grupo de machos y escoge a uno, con quien realizará el apareamiento, copulan y la hembra se dedica a la búsqueda de un sustrato adecuado para la oviposición. Generalmente deposita sus huevos en un fruto próximo a madurar y luego de oviponer, recorre el fruto con el ovipositor depositando una feromona de marcaje que impide que el fruto pueda ser utilizado por otra hembra, aunque esto no se cumple cuando las poblaciones son muy elevadas.

Las especies de moscas presentes en nuestro ecosistema son multivoltinas, es decir, presentan varias generaciones al año. Así, llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospedante preferidos y cuando los hospederos principales no disponen de frutos migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra

generación. 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 (Vilatuña *et al.* 2010; Matheus 2005 y Torres *et al.* 2006). En la Figura 1 se ilustra el ciclo biológico de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae).



Figura 1. Ilustración del ciclo biológico de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae).

2.2.- Ecología

Las fluctuaciones poblacionales de las Moscas de la Fruta en huertos comerciales varían considerablemente entre años, dependiendo fundamentalmente de la disponibilidad de frutas y de la lluvia. Los picos máximos se alcanzan inmediatamente después de la maduración de los frutos y la población cae cuando ya ellos no están disponibles. Los huertos cercanos y la presencia de hospederos alternos, influyen considerablemente en las fluctuaciones (Torres *et al.* 2006).

En Venezuela, los estudios de fluctuación poblacional de adultos han sido descritos para *A. obliqua* (Boscán y Godoy, 1986; Luque, 2005); y para *A. serpentina* (Pacheco, 1998; Boscán y Godoy, 1987; Rodríguez, 1988); y para *A. striata* (Boscán y Godoy, 1987; Rodríguez *et al.* 1999; Abzueta, 2005). Además puede mencionarse el trabajo realizado por Torres *et al.* (2005) sobre fluctuaciones poblacionales de varias especies del género *Anastrepha*, y *C. capitata* en seis localidades del estado Táchira.

Entre los factores más importante, por su efecto sobre las poblaciones de moscas de la fruta tenemos:

Humedad.

Los adultos abundan en la estación lluviosa; sin embargo, los aguaceros fuertes golpean, arrastran y matan a los adultos al igual que los vientos fuertes en sitios abiertos. La fecundidad disminuye en la estación seca, también se afectan el peso de los adultos y su longevidad. Las larvas que abandonan los frutos y los adultos que emergen del suelo son los más afectados por la sequedad ambiental. Sin embargo, las humedades relativas muy altas (95-100) decrecen la tasa de oviposición.

Temperatura.

La temperatura actúa básicamente sobre las tasas de desarrollo, fecundidad y mortalidad; sin embargo, en nuestras condiciones tropicales, la disponibilidad de hospederos es más importante que el efecto directo de la temperatura. Las larvas se desarrollan bien entre los 10 y 30°C y sobreviven hasta los 45°C. El límite bajo de temperatura es variable y las pupas de ciertas especies soportan hasta -12°C. La máxima fecundidad ocurre entre los 25-30°C y la oviposición óptima para ciertas especies se da entre los 9 y 16°C. La combinación temperatura humedad es crítica en las crías masivas de las moscas.

Fotoperiodo.

La luz actúa más sobre la fecundidad y menos sobre el desarrollo y mortalidad de las moscas. Tiene un efecto considerable sobre las hembras y la sincronización para el apareamiento. Algunas especies son más activas bajo luz brillante y otras bajo luz débil.

En el Cuadro 1, se describen algunas especies de Moscas de la Fruta presentes en Venezuela, de acuerdo a su biología y ecología.

Cuadro 1. Biología y ecología de Moscas de la Fruta (Dipteras: Tephritidae).

Especies	Biología y Ecología	Imagen Referencial Adultos ♀ y ♂
<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	Los huevos de <i>C. capitata</i> se colocan debajo de la piel de la fruta del huésped. Nacen en 2-4 días (hasta 16-18 días cuando hace buen tiempo) y las larvas se alimentan durante otros 6-11 días (a 13-28°C). La pupación ocurre en el suelo debajo de la planta huésped, los adultos emergen después de 6-11 días (24-26°C, más tiempo en condiciones frías) y viven hasta 2 meses (enjaulados en el campo) (Christenson y Foote, 1960). En la práctica, <i>C. capitata</i> no sobrevivirá temperaturas de invierno bajo cero; es bien conocido como mediterráneo, porque el área en la que sobrevive es precisamente eso (prácticamente coincidiendo con el lugar donde se cultiva Citrus).	 <p>Fuente: Sagarpa 2010</p>
<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	Como en <i>Anastrepha</i> spp. en general, los huevos se colocan debajo del pericarpio de la fruta del huésped y eclosionan dentro de 3-12 días. Las larvas se alimentan por otros 15-32 días. La pupación ocurre en el suelo debajo de la planta huésped y los adultos emergen después de 15-19 días (más tiempo en condiciones frías); los adultos ocurren a lo largo del año (Christenson y Foote, 1960), con poca variación estacional (Hedstrom, 1993).	 <p>Fuente: Lamofru 2012</p>
<i>Anastrepha striata</i> Schiner	Hay poca información específica disponible sobre la biología y ecología de <i>A. striata</i> . Los huevos de <i>Anastrepha</i> spp. se colocan debajo de la piel de la fruta del anfitrión. Nacen en 3-6 días y las larvas se alimentan durante otros 15-20 a 20-25 días (de acuerdo con la temperatura). La pupación ocurre en el suelo debajo de la planta huésped y los adultos emergen después de 15-19 días (más tiempo en condiciones frías). Los adultos ocurren durante todo el año (Christenson y Foote, 1960). Las hembras de <i>A. striata</i> tardan unos 15 días en madurar (Ramírez-Cruz et al. 1996). La aparición es principalmente en la	 <p>Fuente: Guarín et al. 2017</p>

	<p>mañana y la oviposición en el medio del día. El tamaño medio de la nidada es 1.5 (Aluja <i>et al.</i> 1993).</p>	
<p><i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)</p>	<p>Como en <i>Anastrepha</i> spp. en general, los huevos se colocan debajo de la piel de la fruta del huésped. Nacen en 3-6 días y las larvas se alimentan durante otros 15-20 a 20-25 días (de acuerdo con la temperatura). La pupación ocurre en el suelo debajo de la planta huésped y los adultos emergen después de 15-19 días (más tiempo en condiciones frías). Los adultos ocurren durante todo el año (Christenson y Foote, 1960). No tienen diapausa de invierno o quietud en áreas más templadas como el sur de Brasil (Salles, 1993). El comportamiento reproductivo en el laboratorio y el campo ha sido estudiado por Lima <i>et al.</i> (1994).</p>	 <p>Fuente: Agrocalidad 2010</p>
<p><i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)</p>	<p>Como en <i>Anastrepha</i> spp. en general, los huevos se colocan debajo de la piel de la fruta del huésped (y probablemente adyacentes a la nuez, las semillas o la piedra ya que esta especie tiene un ovipositor largo). Nacen después de unos 3 días y las larvas se alimentan durante otros 8-13 días. La pupación ocurre en el suelo debajo de la planta huésped y los adultos emergen después de 13-17 días. La fecundidad es de alrededor de 80-100 huevos por hembra (Celedonio-Hurtado <i>et al.</i> 1988) y las hembras tardan alrededor de 14 días para la maduración de los ovarios (Imelda <i>et al.</i> 1995).</p>	 <p>Fuente: Hernández-Ortiz 2010.</p>
<p><i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)</p>	<p>Nascimento <i>et al.</i> (1988), Silva y Malavasi (1993, 1996) estudiaron diversos parámetros biológicos de esta especie que implican la oviposición, el apareamiento y la duración de las etapas de la vida. Las hembras ponen huevos en garras de hasta 110 y, como en muchas otras especies de <i>Anastrepha</i>, después de poner huevos en una fruta, la hembra marca su superficie con una feromona que disuade a la oviposición de otras hembras. Hay tres instares larvales, todos los cuales se alimentan dentro de la fruta. Cuando maduran, los terceros instares salen de la fruta para formar una compuerta en el suelo. (Silva y Malavasi, 1996) encontraron que el tiempo de desarrollo era de 3-7 días para el huevo, 13-28 días (promedio de 17.7 días) para las larvas (3 instares) y 14-23 días (promedio de 19.7 días) para el pupario. (Silva y Malavasi, 1993) descubrieron que las larvas que se desarrollan en los melones tenían una tasa de mortalidad más alta que las de las calabazas.</p>	 <p>Fuente: SIC 2018</p>

Fuente: Crop Protection Compendium. CABI, 2006.

Enemigos Naturales.

Morales y González (2007), mencionan a Terán (1980) al referirse a los Hymenoptera parásitos de las moscas de la fruta del género *Anastrepha* hace una lista de 14 insectos asociados, donde identifica siete hasta especies y los restantes con denominación de género, además la información completa que incluye especies de moscas de la fruta y especies botánicas del hospedero está indicada únicamente para siete. Otros autores en Venezuela también han realizado estudios sobre el tema (Katiyar *et al.* 1995; García y Montilla, 2001), siendo los resultados de todas estas investigaciones las que se describen en el Cuadro 2.

Katiyar *et al.* (1995), al discutir sus resultados resaltan que observaron poca especificidad de los parasitoides por moscas hospederas, ya que la mayoría se logró criar en varias especies de Moscas de la Fruta, lo cual sugiere que utilizar estos parasitoides como único medio de control para una especie de genero *Anastrepha* no parece una opción eficaz, ya que el efecto del parasitismo se diluiría entre todas las especies del género que están presentes en el área.

Hay parasitoides (Braconidae, Chalcididae, etc.) de larvas y pupas en el suelo. Así mismo existen depredadores que destruyen las pupas en el suelo (Formicidae, Carabidae, Staphylinidae, Chrysopidae, Pentatomidae, etc.). Los pájaros y roedores juegan un papel muy importante en el control de las moscas al ingerir las frutas dañadas y algunos autores piensan que este control es muy superior al ejercido por los invertebrados (hay registros de roedores consumiendo el 80% de la fruta caída).

Cuadro 2. Especies de parasitoides (Hymenoptera) asociadas con el género *Anastrepha* spp, y las plantas hospederas en donde han sido encontradas.

Especies de parasitoides	Especies de <i>Anastrepha</i> asociadas	Plantas hospederas	Ref.
<i>Opius bellus</i> Gahan	<i>A. fraterculus</i>	<i>P. persica</i>	Terán, J. 1980
<i>Parachasma cereum</i> Gahan	<i>A. fraterculus</i>	<i>P. persica</i>	Terán, J. 1980
	<i>A. obliqua</i>	<i>M. indica</i> y <i>P. guajava</i>	
<i>Parachasma</i>	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	Terán, J.

<i>fluminensis</i> (Costa Lima)	<i>A. pickeli</i>	<i>M. esculenta</i>	1980
<i>Parachasma trinidadense</i> Gahan	<i>A. striata</i>	<i>M. esculenta</i> , <i>P. guajava</i> y <i>Spondias</i> sp.	Terán, J. 1980
<i>Parachasma</i> sp.	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	
	<i>A. fraterculus</i>	<i>P. persica</i>	
<i>Phaenocarpa anastrephae</i> Muesebeck	<i>A. acris</i>	<i>Hippomane manicella</i>	Terán, J. 1980
<i>Phaenocarpa</i> sp	<i>A. obliqua</i>	<i>Spondias</i> sp.	Terán, J. 1980
	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	
<i>Doryctobracon areolatus</i> (Szepliget)	<i>A. serpentina</i>	<i>C. cainito</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
	<i>A. obliqua</i>	<i>M. indica</i>	
	<i>A. fraterculus</i>	<i>T. catappa</i>	
	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i> y <i>Psidium guineense</i>	
<i>Doryctobracon crawfordi</i> (Viereck)	<i>A. fraterculus</i>	<i>C. arabica</i> , <i>Eryobotrya japónica</i> , <i>R. glaucus</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
<i>Doryctobracon zeteki</i> (Muesebeck)	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	
<i>Doryctobracon</i> sp.	<i>A. pickeli</i>	<i>M. esculenta</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	
	<i>A. obliqua</i>	<i>S. malaccense</i>	
<i>Opius anastrephae</i> (Viereck)	<i>A. fraterculus</i>	<i>C. arabica</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
	<i>A. obliqua</i>	<i>S. mombin</i>	
<i>Opius bellus</i> Gahan	<i>A. serpentina</i>	<i>Chrysophyllum</i> sp.	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
	<i>A. obliqua</i>	<i>S. mombin</i>	
Opius sp1	<i>A. obliqua</i>	<i>S. mombin</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
Opius sp1	<i>A. obliqua</i>	<i>S. purpurea</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
Idiasta sp.	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i>	Katiyar, K. <i>et al</i> 1995
	<i>A. fraterculus</i>	<i>R. glaucus</i>	
	<i>A. serpentina</i>	<i>C. cainito</i>	
<i>Aceratoneuromyia</i>	<i>A. obliqua</i>	<i>Chrysobalanus icaco</i> L. y <i>M. indica</i>	Katiyar, K.

<i>indica Silvestri</i>			<i>et al 1995</i>
<i>Aganaspis pelleranoi</i> (Bethes)	<i>A. striata</i>	<i>P. guajava</i> y <i>S. malaccense</i>	Katiyar, K. <i>et al 1995</i>
	<i>A. fraterculus</i>	<i>C. arabica</i> y <i>E. japonica</i>	
	<i>A. distincha</i>	<i>Inga edulis</i> e <i>inga sapindiodis</i>	
Coptera haywardi loiacano	<i>A. serpentina</i>	<i>C. cainito</i>	García, J. y Montilla. 2001
	<i>A. striata</i>	<i>S. mombin</i>	

Fuente: Morales y González 2007

2.2.1 Distribución

Las verdaderas Moscas de la Fruta son insectos pertenecientes a la familia Tephritidae del Orden Diptera. El género *Anastrepha* es autóctono del Centro y Sudamérica, mientras que el género *Ceratitidis* (la mosca del mediterráneo *C. capitata*) es introducido, originaria de África Occidental, pero a través de las diversas actividades del hombre y bajo condiciones climáticas y disponibilidad de hospederos favorables, se ha dispersado por la mayoría de países del continente Americano y por muchos otros lugares del mundo. (Vilatuña *et al.* 2010)

La *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) se encuentra en los países tropicales y sub tropicales de la América Central y del Sur: México, Puerto Rico, Cuba, Colombia, Venezuela, Ecuador, Las Guayanas, Brasil, Uruguay, Paraguay, Bolivia (Camacho) (1930), Perú (en los valles del departamento de Lima, de Ica y en los valles de la Costa en Tacna. Moquegua, departamento del sur, ha sido declarado "Zona libre de la mosca de la fruta"; Argentina (en la zona noroeste, en las provincias de Buenos Aires, Mendoza, Córdoba, Tucumán, donde la llaman "larva de la fruta, larva de la naranja y del durazno", en Salta y Jujuy); y en Azapa (Chile).

En Venezuela la distribución de la plaga es amplia, encontrándose en todos los Estados de Venezuela, concentrándose en los estados Aragua, Carabobo, Cojedes, Nueva Esparta, Mérida, Miranda, Monagas, Sucre y Zulia. En el cuadro 3, se indica la colección de especies del género *Anastrepha* Schiner de Venezuela representadas en el Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA), Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela y el Museo de Insectos de Interés Agrícola del INIA-

CENIAP, confirmadas con su respectiva referencia y sus áreas de distribución en el país (Caraballo, 2009).

Cuadro 3. Especies del género *Anastrepha* Schiner (Diptera:Tephritidae) de Venezuela depositadas en el Museo del Instituto de Zoología Agrícola (MIZA) "Francisco Fernández Yépez de la UCV y áreas de distribución en el país.

Especie	Área de distribución (por estado)	Referencia
<i>A. aberrans</i> Norrbom	Aragua, : Rancho Grade (Loc. Típica)	Norrbom (1993)
<i>A. acris</i> Stone	Aragua, Falcón, Sucre y Distrito Federal	Fernández Yépez (1953); Caraballo (1981) Registro Fauna Entomológica de Venezuela (Refeven-MIZA)
<i>A. alveata</i> Stone	Distrito Federal y Falcón	Stone (1942); Fernández Yépez (1953); Caraballo (1981); Zambrano y Peña (1997)
<i>A. antunesi</i> Costa Lima	Aragua y Carabobo	Refeven-(MIZA); Caraballo (1981)
<i>A. atrigona</i> Hendel	Distrito Federal y Falcón	Fernández Yépez (1953); Caraballo (1981); Zambrano y Peña (1997)
<i>A. bahiensis</i> Costa Lima	Táchira y Mérida	Citada por Martínez <i>et al.</i> (2005)
<i>A. barnesi</i> Aldrich	Táchira	Citada por Martínez <i>et al.</i> (2005)
<i>A. bellucauda</i> Norrbom	Falcón, Mérida, Táchira Trujillo y Zulia	Katiyar <i>et al.</i> (1999)
<i>A. bezzii</i> Costa Lima (=A. balloui Stone)	Aragua, Guárico y Zulia	Fernández Yépez (1953); Refeven- (MIZA), Caraballo (1981); Norrbom (1993)
<i>A. brunnealata</i> Norrbom y Caraballo	Amazonas	Norrbom y Caraballo (2005)
<i>A. fraterculus</i> (Wiedemann)	Distrito Federal, Falcón Aragua Carabobo, Miranda, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia	Refeven-(MIZA), Caraballo (1981); Ballou (1945), Guagliumi (1966), Briceño (1975, 1977), Caraballo (1981), Fernández Yépez (1953); Katiyar <i>et al.</i> (1999), Hernández-Ortiz y Morales (2004), Morales <i>et al.</i> (2003)
<i>A. grandis</i> (Macquart)	Aragua, Barinas, Carabobo, Miranda, Vargas y Zulia	Guagliumi (1966), Refeven-(MIZA), Caraballo (1981), Boscán <i>et al.</i> (1994)
<i>A. greenei</i> Costa Lima	Aragua	Citado por Boscán y Rosales (1991)
<i>A. katiyari</i> Norrbom	Mérida y Zulia	Norrbom (1998)
<i>A. leptozona</i> Hendel	Distrito Federal, Aragua, Amazonas, Falcón y Táchira	Fernández Yépez (1953); Caraballo (1981); citada del estado Táchira por Martínez <i>et al</i> (2005)
<i>A. limae</i> Stone	Falcón y Trujillo	Refeven-(MIZA); Caraballo (1981);

		Zambrano y Peña (1997)
<i>A. lutea</i> Stone	Aragua	Citada como nuevo registro para el país por Caraballo (1993)
<i>A. macrura</i> Hendel	Aragua	Refeven-(MIZA), Caraballo (1981)
<i>A. magna</i> Norrbom	Amazona: San Pedro De Cataniapo (Loc. Típica)	Norrbom (1997)
<i>A. manhioti</i> Costa Lima	Aragua, Carabobo, Citada Por Martínez <i>et al</i> (2005) de Mérida y Táchira	Guagliumi (1966), Refeven-(MIZA), Caraballo (1981),
<i>A. margarita</i> Caraballo	Aragua	Refeven-(MIZA); Caraballo (1981, 1985)
<i>A. minuta</i> Stone	Falcón, Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia	Katiyar <i>et al.</i> (1999)
<i>A. montei</i> Costa Lima	Falcón, Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia	Zambrano y Peña (1997), Katiyar <i>et al.</i> (1999)
<i>A. normalia</i> Norrbom	Falcón	Norrbom (2002)
<i>A. obliqua</i> (Macquart)	Aragua, Barinas, Carabobo, Mérida, Monagas, Trujillo y Zulia. Citada Además en Estado Falcón por Zambrano <i>et al.</i> (2005) y de los Estados: Mérida y Táchira Por Martínez <i>et al.</i> (2005)	Fernández Yépez (1953), Refeven-(MIZA), Caraballo (1981), Katiyar <i>et al.</i> (1999), Guagliumi (1966), Ballou (1945), Angeles (1966), Briceño (1975, 1977)
<i>A. obscura</i> Aldrich	Aragua	Caraballo (1981)
<i>A. pallidipennis</i> Greene	Aragua y Miranda	Caraballo (1981)
<i>A. parishii</i> Stone	Aragua	Refeven-(MIZA), Caraballo (1981)
<i>A. pickeli</i> Costa Lima	Distrito Federal, Aragua, Carabobo, Mérida y Zulia	Fernández Yépez (1953), Guagliumi (1966), Caraballo (1981), Refeven-(MIZA)
<i>A. pittieri</i> Caraballo	Aragua	Caraballo (1981, 1985)
<i>A. pulchra</i> Stone	Aragua y Bolívar	Refeven-(MIZA), Caraballo (1981)
<i>A. reichardtii</i> Zucchi	Aragua	Caraballo (1981)
<i>A. rheediae</i> Stone	Distrito Federal	Fernández Yépez (1953), Caraballo (1981)
<i>A. robusta</i> Greene	Bolívar: Ciudad Bolívar (Localidad del Único Parotipo)	Stone (12942), Fernández Yépez (1953), Caraballo (1981)
<i>A. serpentina</i> (Wiedemann)	Distrito Federal, Aragua, Amazonas, Bolívar, Carabobo, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Táchira y Zulia	Ballou (1945), Fernández Yépez (1953), Guagliumi (1966), Refeven-(MIZA), Caraballo (1981), Zambrano <i>et al.</i> (2003)
<i>A. shannoni</i> Stone	Bolívar	Norrbom (1991)
<i>A. spatulata</i> Stone	Aragua y Yaracuy	Boscán y Rosales (1991) la citan por primera vez en Aragua, confirmada de Yaracuy (det. J. Caraballo)
<i>A. striata</i> Schiner	Distrito Federal, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar,	Guagliumi (1966), Refeven-MIZA, Caraballo (1981), Martorell (1939), Ballou (1945), Briceño (1975, 1977),

	Carabobo, Guárico, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Nueva Esparta, Sucre, Trujillo Yaracuy y Zulia.	Martinez et al. (2005); Abzueta et al. (2003), Morales <i>et al.</i> (2003)
<i>A. sylvicola</i> Knab	Distrito Federal y Falcón	Katiyar <i>et al.</i> (1997), Fernández Yépez (1953), Caraballo (1981)
<i>A. triangulata</i> Shaw	Aragua	Boscán y Rosales (1991)

Fuente: González y González. 2009. Circulo de estudios sobre Moscas de la Fruta.

2.3.- Mecanismos de dispersión

Una característica de estos insectos, es su alta capacidad de dispersión y adaptabilidad a diversos medios. Pueden movilizarse por más de 200 Km. ayudados por los vientos. Cuando las condiciones son desfavorables (sequía, falta de hospederos) se elevan a la parte más alta de los árboles y se dejan acarrear por los vientos dominantes. También está influenciada por la selectividad de cada especie a sus hospederos y de la fenología de estos, siendo la época de fructificación donde ocurre la mayor dispersión o movilidad. Otra influencia es la altitud donde se encuentran sus hospederos, por lo que aumenta la especificidad de la distribución o presencia de estos (Vilatuña *et al.* 2010).

2.4.- Hospedantes

Son considerados hospedantes, aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de las Moscas de la Fruta depositan sus posturas en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto. Los hospedantes pueden ser primarios o secundarios, dependiendo de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de Mosca de la Fruta para completar su estado biológico de larva. El estudio de hospederos, es fundamental para conocer el rango de especies vegetales que atacan las diferentes especies de Moscas de la Fruta, en especial de aquellas especies de importancia económica. Esta información apoya a la toma de decisiones y aplicación de las medidas de manejo y control de la plaga.

Hasta 2009, en Venezuela se han registrado como hospederos de Moscas de la fruta a 56 especies vegetales, repartidas en 23 familias botánicas. Las familias más importantes que registran especies hospederas son: *Rutaceae*, *Myrtaceae* y *Sapotaceae* con 6 especies cada una. En tanto que las especies

hospederas más significativas son *Psidium guajava* L. de 7 especies de Moscas de la Fruta, *Annona cherimola* Mill. (guanábana) de 6 especies y *Pouteria lucuma* (RUIZ & PAV.) KUNTZE (lúcomo) de 6. Los estudios de hospederos deben incluir la fenología de las especies vegetales en las diferentes regiones geográficas, en consideración a su variación por efecto de las condiciones climáticas y agroecológicas particulares. Con tales propósitos se recomienda utilizar el Formato MF 01 (Anexo 8), el cual debe aplicarse desde la floración hasta los momentos en que se tienen frutos maduros (generalmente amarillos), en los diferentes meses de las épocas del año y durante varios años, a fin de establecer comportamientos promedios. Para registrar la información requerida, en el campo se deben marcar los árboles a los cuales se realizará el seguimiento fenológico, así como para la toma de muestras de frutos para determinar la presencia de larvas de las especies de Moscas de la Fruta. La fenología debe determinarse para las especies frutales de importancia económica en huertos comerciales y pequeños, así como de las especies silvestres o de traspatio.

También es útil hacer un seguimiento por variedades, ya que puede haber diferencias, en especial entre las de exportación y las criollas o de consumo local. La información generada, debe ser graficada de manera simultánea para determinar el traslape y la sucesión de hospederos, lo cual apoya a la determinación de los momentos de muestreo de frutos y aplicación de medidas de control, considerando el grado de madurez y la susceptibilidad de los frutos al ataque de la plaga. Se recomienda a los fruticultores desarrollar gráficas de fenología de hospederos respecto a las especies frutales de sus huertos, incluyendo las especies silvestres o no cultivadas que se tienen en las propiedades de los alrededores. Al registrar la fenología, desde el momento en que el fruto se considera maduro, es recomendable tomar imágenes (fotos) de variación de coloración en relación al porcentaje de madurez, lo cual servirá para apoyar el momento más apropiado de recolección de fruta y evitar la oviposición de la plaga en los frutos; esto dependerá de la biología de la especie de Mosca de la fruta en cuestión. Los estudios también deben incluir correlaciones con los fenómenos climáticos, especialmente con la temperatura, precipitación, humedad ambiental y del suelo (Vilatuña. *et al.* 2010).

Se consideran especies priorizadas de Moscas de la fruta de importancia económica (Cuadro 4) en el país a las siguientes:

Cuadro 4. Especies priorizadas de “Moscas de la Fruta” (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela.

Nº	Especie	Hospederas	
		Nombre Científico	Nombre Común
1	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)	<i>Prunus persica</i> L. <i>Manilkara achras</i> (Millert) Fosberg. <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl <i>Psidium guajava</i> L. <i>Citrus aurantium</i> L. <i>Mangifera indica</i> L. <i>Annona muricata</i> L. <i>Terminalia catappa</i> L. <i>Citrus reticulada</i> Blanco <i>Citrus paradisi</i> Macfadyen <i>Spondias mombin</i> L. <i>Coccoloba uvifera</i> L. <i>Syzygium malaccense</i> L <i>Syzygium jambos</i> L. Alston <i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Averrhoa carambola</i> L. <i>Malus doméstica</i> Borkh <i>Ficus carica</i> L. <i>Pyrus communis</i> L. <i>Coffea arabica</i> L. <i>Chrysobalanus icaco</i> <i>Persea americana</i> Mill <i>Pouteria campechiana</i> Baehni <i>Malpighia emarginata</i> DC	Durazno Níspero Níspero del Japón Guayaba Naranja Mango Guanábana Almendrón Mandarina Grapefruit Jobo Uva de playa Pomagás Pomarosa Merey Tamarindo culí Manzana Higo Pera Café Hicaco Aguacate Canistel Semeruco
2	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)	<i>Mangifera indica</i> L. <i>Syzygium malaccense</i> (= <i>Jambo malaccensis</i>) <i>Psidium guajava</i> L.	Mango Pomagás, pera de agua Guayaba
3	<i>Anastrepha striata</i> Schiner	<i>Psidium guajava</i> L <i>Annona muricata</i> L <i>Citrus aurantium</i> L. <i>Mangifera indica</i> L <i>Prunus persica</i> L. <i>Syzygium malaccense</i> L.(= <i>Jambo malaccensis</i>) <i>Terminalia catappa</i> L. <i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Bumelia buxifolia</i> L.	Guayaba Guanábana Naranja Mango Durazno Pomagás, pera de agua Almendrón Merey Paují
4	<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)	<i>Psidium guajava</i> L. <i>Psidium caudatum</i> McVaugh <i>Psidium guineense</i> Swartz <i>Iuadr glaucus</i> L	Guayaba Guayabita de monte Guayabo de sabana Mora

		<i>Terminalia catappa</i> L. <i>Citrus aurantium</i> L. <i>Citrus paradisi</i> Macfadyen <i>Manilkara achras</i> (Millert) Fosberg. <i>Averrhoa carambola</i> L. <i>Prunus persica</i> L.	Almendrón Naranja, Grapefruit Níspero Tamarindo Durazno (ocasional).
5	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)	<i>Manilkara achras</i> (Millert) Fosberg <i>Calocarpum sapota</i> (Jacq.) Merr. <i>Chrysophyllum caimito</i> L. <i>Citrus paradisi</i> Macfadyen <i>Citrus reticulada</i> L. <i>Citrus aurantium</i> L.	Níspero Zapote Caimito Grapefruit Mandarina Naranja (ocasional)
6	<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)	<i>Lagenaria siceraria</i> (Mol) Stand <i>Cucurbita pepo</i> L. <i>Cucurbita máxima</i> Duch <i>Cucumis sativus</i> L. <i>Citrullus vulgaris</i> (Thunb)	Camasa, totumo Calabaza o Calabacín Auyama Pepino Patilla, sandía

Fuente: González y González. 2009. Circulo de estudios sobre Moscas de la Fruta.

3. ESTRATEGIA DE MONITOREO, TRAMPEOS Y MUESTREOS.

Para el establecimiento del programa de Moscas de la fruta, el inspector de Salud Vegetal Integral del INSAI, deberá realizar las siguientes actividades:

3.1 Monitoreo en campo

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 (Torres *et al.* 2006). El monitoreo se realiza a través de la utilización de trampas (trampeo). Para el seguimiento de los estados inmaduros de las Moscas de la Fruta y mediante la recolección y evaluación de frutos, el muestreo permite conocer los hospedantes primarios, secundarios y ocasionales de las Moscas de la Fruta y el grado de disseminación de la plaga, así como la fenología y distribución de sus hospedantes en un área determinada. La importancia del muestreo cobra mayor relevancia con el inicio de la erradicación, debido a que en esta etapa se registran bajas poblaciones y el muestreo constituye el método más seguro para determinar la presencia de la plaga.

3.2.- 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.

Desde hace años se han desarrollado diferentes tipos de trampas y cebos (atrayerentes) para el monitoreo de las Moscas de la Fruta. 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, *C. capitata*. Otros atrayerentes utilizados fueron el aceite de semilla de Angélica (*Angelica archangelica* L.), el TrimedLure (TML) y el CueLure (OIEA, 2005 y Steiner *et al.*, 1957).

El empleo de trampas para detectar adultos de Moscas de la Fruta, es fundamental en programas de manejo que tengan por objetivo certificar la ausencia o baja prevalencia de la plaga en áreas definidas. Las trampas utilizadas para las Moscas de la Fruta dependen de la naturaleza del atrayente. Las más usadas contienen cebos a base de paraferomonas o feromonas específicas para machos. Los atrayerentes 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 Moscas de la Fruta.

Consideraciones a tomar en cuenta al iniciar un programa de trampeo:

- Vías de comunicación (carreteras, caminos vecinales, etc.)
- Hidrografía (si existen ríos, arroyos)
- Vegetación: tipo y distribución (frutales o no)
- Distribución y fenología de los hospederos.
- Centros de acopio y distribución de frutas.
- Número de productores de frutas de la zona (registro de fincas)

3.2.1. Tipos de trampas y atrayerentes.

TRAMPAS McPHAIL

La trampa McPhail (McP) convencional es un contenedor invaginado en forma de pera, de vidrio o plástico transparente. La trampa de vidrio mide

17,2 cm de alto y 16,5 cm de ancho en la base y puede contener hasta 500 ml de solución (Figura 2a). La trampa consta, además, de un tapón de corcho o tapa de plástico que sella la parte superior de la trampa y de un gancho de alambre para colgar la trampa de las ramas de los árboles. La versión plástica de la trampa McPhail mide 18 cm de alto y 16 cm de ancho en su base y puede contener hasta 500 ml de solución (Figura 2b). La parte superior es transparente y la base es amarilla (NIMF-Nº26, 2016).

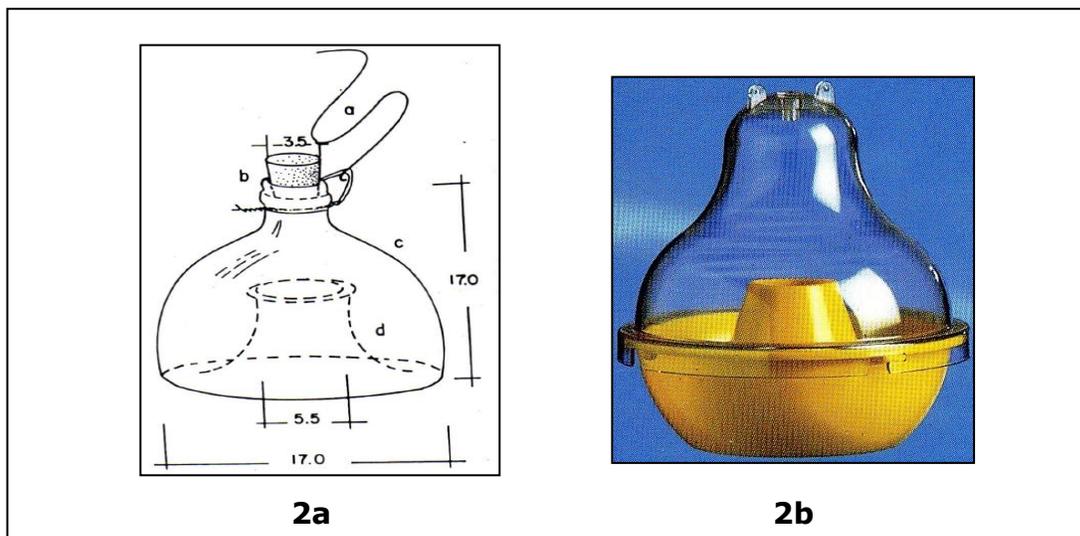


Figura 2. Trampas diseño McPhail de vidrio y plástica. **2a.** Material de construcción: Vidrio incoloro transparente; unidad dimensional: centímetro (cm); componentes: a) dispositivo suspensor, b) tapón de goma, c) semicúpula, d) receptáculo con entrada Inferior invaginada y 500 mL de capacidad. Fuente: González. *et al.* 1994. **2b.** Trampa McPhail plástica. Fuente: Agrisense. 1991.

Estas trampas utiliza una suspensión acuosa atrayente alimenticia, basado en proteína hidrolizada de maíz o Comprimido (Pellet) de Levadura Torula+Bórax (TYB). Estos comprimidos de Torula son más eficaces que las proteínas hidrolizadas con el tiempo, debido a que su pH se mantiene estable en 9,2. El nivel de pH en la mezcla desempeña un papel muy importante en la atracción de Moscas de la Fruta. A medida que el pH se vuelve más ácido, menos Moscas de la Fruta son atraídas a la mezcla.

Para colocar los comprimidos de levadura como cebo, mezcle entre tres y cinco comprimidos de Torula en 500 ml de agua, o siga las indicaciones del fabricante. Agite para disolver los comprimidos. Para utilizar proteína hidrolizada como cebo, mezcle la proteína hidrolizada y el Bórax en agua

hasta llegar a una concentración de 5 a 9% de proteína hidrolizada y 3% de Bórax.

TRAMPAS JACKSON

La trampa Jackson es hueca y en forma de delta, fabricada de cartón encerado color blanco. Mide 8 cm de alto, 12,5 cm de largo y 9 cm de ancho (Figura 3). Las partes adicionales incluyen un inserto rectangular color blanco o amarillo de cartón encerado cubierto por una capa delgada de adhesivo que se utiliza para capturar Moscas de la Fruta cuando éstas se posan dentro del cuerpo de la trampa; una cápsula de polímero o mecha de algodón dentro de una canasta plástica o contenedor de alambre; y un gancho de alambre colocado en la parte superior del cuerpo de la trampa (NIMF- N°26, 2016).

Esta trampa se ceba principalmente con atrayentes (paraferomonas) para capturar machos de moscas exóticas como la *C. capitata* u otros géneros, la misma se utiliza para el monitoreo de la especie mencionada, cebando las trampas con la paraferomona sexual TrimedLure para la atracción y captura de machos.

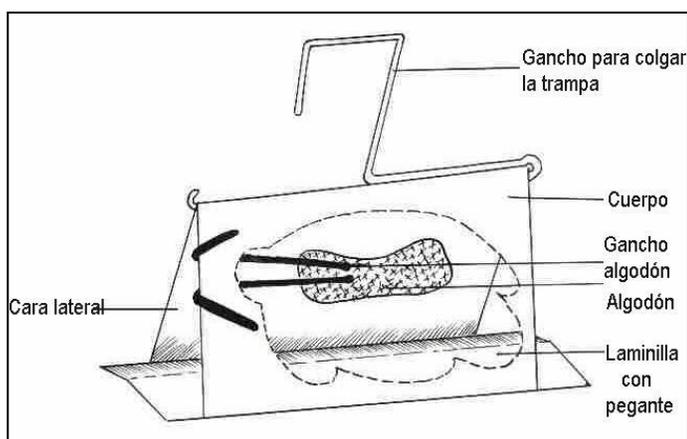


Figura 3. Trampa JACKSON

Selección del lugar y ubicación de trampas

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 estos en la zona de trampeo.

- Colocar las trampas por lo menos tres meses antes, dependiendo de la fenología del cultivo en huéspedes primarios como son Mango (*Mangifera indica* L.), Jobos y Ciruelas (*Spondias* spp.) entre otros para *Anastrepha* spp. *A. obliqua* y *C. capitata*, preferiblemente en árboles frondosos al inicio de la fase de floración, antes de la fructificación.
- En áreas marginales se deben colocar las trampas en sitios donde hayan varios árboles con frutos disponibles, o árboles solitarios, pero con frutas.
- Cuando no hayan frutas disponibles se deben rotar las trampas a hospederos secundarios o alternativos, como son Jobos y Ciruelas (*Spondias* spp.), Guayaba (*P. guajava* L.) o Carambola (*Averrhoa carambola* L.). Si no hayan frutos disponibles se deben colocar en árboles que le provean sombra y alimento a la mosca, como es el néctar o mielecilla dejada por otros insectos.
- En fincas donde solo hay hospederos primarios, como es el caso de fincas de mango, solo se tomará en cuenta la sombra.
- Colocarla en la parte superior del árbol y/o arbusto. Específicamente dentro del espacio del tercio medio (Figura 4), debido a que allí es donde la Moscas de la Fruta permanece la mayor parte del tiempo, 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 1/3 desde el tronco de la planta hacia afuera del follaje, en una rama fuerte. Quitar las ramas y hojas que la rodean, de manera que la trampa no quede oculta y permita la entrada de las moscas.
- No exponerla a la acción directa del sol y a los vientos fuertes. evitando con ello la rápida volatilización de los compuestos atrayentes y disminución del volumen de la suspensión acuosa en el caso de las trampas húmedas.
- En zonas urbanas (patios) y áreas marginales colocar las trampas en lugares donde no puedan ser dañadas por personas y animales.
- Cuando las trampas sean colocadas en patios o pequeños predios, se deberá responsabilizar al dueño de la propiedad del cuidado de las mismas, explicando claramente los objetivos del trampeo y su importancia.

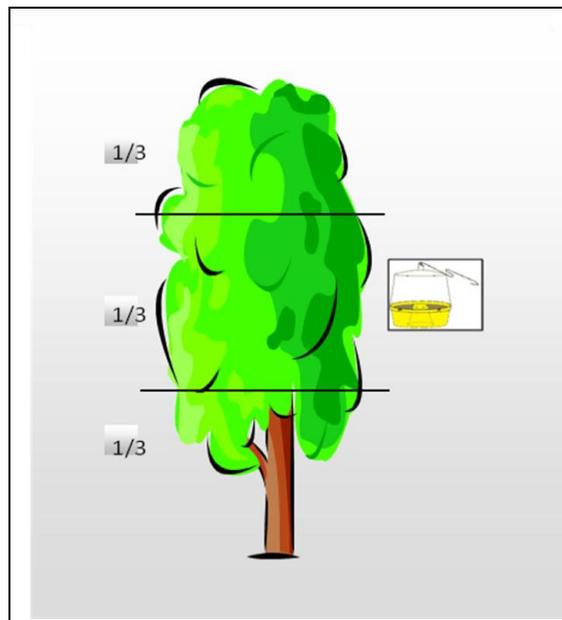


Figura 4. Ubicación de la trampa en el árbol

- Al término de siete días, las trampas deben ser revisadas por un operario especializado de la finca con el propósito de caracterizar las moscas capturadas así como otros insectos, limpiar las trampas y reemplazar la mezcla cebo por otra de reciente preparación.
- La mezcla cebo separada de la trampa conjuntamente con las moscas ya caracterizadas en campo (cuantificación e identificación), deben ser enterradas en el suelo a una profundidad de 20 cm en promedio, ello con el propósito de desecharlas y además, evitar la competencia de atracción entre este material (moscas y suspensión atrayente) con las trampas instaladas en los árboles frutales (González *et al.*, 1998).

Estas trampas serán colocadas en puertos y aeropuertos, áreas cercanas, puestos fronterizos (alcabalas) y centros de acopio de frutas.

Las trampas McPhail y la suspensión acuosa de la formulación en comprimidos de levadura de torula+bórax (HTY-bórax) utilizada como cebo, constituyen un valioso recurso para la detección y el muestreo de adultos de *Anastrepha* spp. en las plantaciones de frutales (González *et al.* 1994) razón por la cual han sido de uso generalizado desde que se introdujo en el

mercado esta formulación (Boscán y Godoy, 1986; Boscán y Romero, 1997).

En Venezuela, la importación de trampas tipo McPhail, Steiner y Jackson, así como del atrayente sintético "TrimedLure", y las formulaciones atrayentes levadura Torula+Bórax y NuLure, se ha limitado a los programas de detección de Moscas de la Fruta con fines de exportación, debido a su elevado costo y a que algunos protocolos de comercialización con otros países así lo exigen. En el país han sido evaluados algunos diseños de trampas y formulaciones atrayentes de producción nacional, comparando su eficiencia con sus análogos importados, teniendo en ello como propósito la incorporación de los logros más promisorios (trampas-formulación) dentro de los programas de manejo de las Moscas de la Fruta en campo.

Se han diseñado trampas artesanales para la captura de Moscas de la Fruta con materiales plástico (Boscán *et al.* 1992; González *et al.* 1994; Boscán y Godoy, 1996; Frágenas *et al.* 1997; Rodríguez *et al.* 2000; Aguilar 2001; Boscán *et al.* 2002). Estas trampas se han utilizado como una herramienta análoga funcional del diseño McPhail (Figura 5), las mismas han garantizado una mejor operatividad para su manipulación, factibilidad de uso, y baja incidencia en los costos de producción de los programas de monitoreo.

Trampa Análoga McPhail de Plástico.

Esquema de una trampa análoga de McPhail. Material de construcción: botella plástica [Polietileno - Tereftalato (PET)] de 5 L, alambre y vaso de plástico. Componentes: a) dispositivo suspensor (alambre galvanizado), b) aro de alambre galvanizado, c) tapa con rosca, d) invaginación, e) mezcla acuosa atrayente contentiva de moscas capturadas. Desarrollo tecnológico de E. González. (Requena 2005 y Luque 2005)

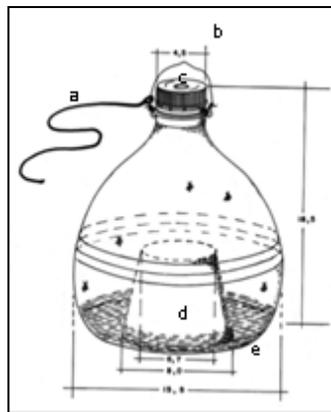


Figura 5. Trampa Análoga MacPhil de Plástico

Frágenas *et al.* (1997) evaluaron las trampas artesanales EUGO TC-13 en una plantación de mango, provista con suspensiones acuosas contentivas de levaduras, en donde las mayores capturas de *A. obliqua* fueron obtenidas con las suspensiones que contenían la levadura *Cryptococcus luteolus* (Saito) C.E. Skinner, procedente de una formulación elaborada en el país. Asimismo, González *et al.* (1994) demostraron que hubo atracción y captura de adultos de *A. obliqua* en la suspensión atrayente HTY-Bórax al utilizar trampas de cuatro diseños análogos a MacPhail, resultando superiores los diseños McPhail y EUGO TC-13 en cuanto al número de capturas promedios.

Monsalve 1999, desarrollo una investigación en la Facultades de Ciencia (Escuela de Biología) y Agronomía (UCV), un proceso biotecnológico basado en el aprovechamiento por vía fermentativa de la fracción del germen desgrasado del maíz de origen industrial, dirigido a la producción en masa de la levadura *Torulopsis utilis* (Henneberg), caracterizando el crecimiento en términos cinéticos y estequiométricos, para ser usado en la elaboración de una formulación atrayente contentiva de Perborato de Sodio Hidratado (Bórax), como aditivo preservante para la atracción y captura en trampas de adultos de *A. obliqua*, a través de bioensayos en huertos de mango ubicado en el Campo Experimental del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), localizado en El Limón Maracay-Edo Aragua.

Para *Anastrepha* spp. (hembras y machos), se sugiere con mayor frecuencia como cebo el uso de compuestos de naturaleza proteica y para *C. capitata* la paraferomona TrimedLure. Investigaciones conducidas en

Venezuela han permitido el desarrollo tecnológico de formulaciones atrayentes a través de mezclas de derivados proteicos procedentes del maíz (*Zea mays* L.) con Bórax y en algunos casos con urea. Las mismas en suspensión acuosa han demostrado su eficacia para la atracción de *Anastrepha* spp. y *C. capitata*, machos y hembras (Requena 2005, Morales y González 2007).

En investigación realizada por Luque *et al.* (2005), evaluaron la eficacia de dos formulaciones atrayentes para la mosca del mango, *A. obliqua* y la mosca del Mediterráneo, *C. capitata*, utilizando trampas Nancy 2002 (Figura 6). Los resultados mostraron que las formulaciones evaluadas fueron capaces de atraer adultos de *A. obliqua* y *C. capitata*, siendo el Ped-Go MegaPlus 5% el que permitió una mayor captura de *A. obliqua* y *C. capitata*, además su rendimiento en volumen al prepararla a partir del concentrado proteico (1:20L) fue superior a Ped-Go Plus.

TRAMPA NANCY-2002. Material de construcción: botella plástica [Polyethylene – Terephthalate (PET)] de 1,5 L y alambre. Componentes: a) dispositivo suspensor, b) aro de alambre, c) tapa con rosca, d) abertura rectangular (4 x 2 cm) con protector, e) mezcla acuosa atrayente contentiva de moscas capturadas. Desarrollo tecnológico de E. González. (Requena 2005).



Figura 6. Trampa Nancy-2002

Trampa JD-EUGO. Diseño de una trampa JD-EUGO (Figura 7). Material de construcción: Botella plástica para refresco de 2L. unidad dimensional: cm. componentes: a. dispositivos suspensor, b. Alcayata, c. Tapa, d. abertura de forma semicircular de 3,5 cm de diámetro, e. Receptáculo de color negro contentivo de suspensión de atrayente.

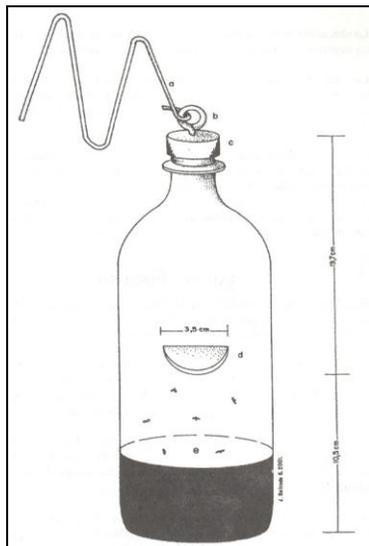


Figura 7. Trampa JD-EUGO

La formulación atrayente no venenosa Ped-Go Plus, Ped-Go y Mosca-Fru (Anexo 9, 10 y 11) granulado en suspensión acuosa ha sido referida como óptima para la captura en trampa de *Anastrepha* spp. y *C. capitata* [(♂)Macho y (♀)Hembra]. La estrategia de trampeo utilizando esta formulación garantiza la ausencia de toxicidad, así como la inocuidad hacia otros componentes del agroecosistema logrando con ello un equilibrio en el mismo, ya que su composición química y física hace posible su uso en trampas sin riesgo alguno. Los elevados índices de captura obtenidos se deben a que una vez que la formulación está en suspensión en medio básico, volatiliza mayor cantidad de compuestos nitrogenados de origen proteicos y no proteicos, lo cual incrementa el potencial de atracción hacia las moscas, especialmente las hembras grávidas, ya que las mismas requieren la búsqueda de nutrientes, así como de hospedantes para la oviposición, generando con éste último comportamiento la infestación en los frutos (Requena, 2005).

3.2.2 Revisión de las trampas

El contenido de la trampa se vacía sobre un colador o tamiz, sin dejar residuos dentro del cultivo, si se encuentran especímenes de las especies que se están monitoreando o de importancia, se colocan en un frasco con alcohol.

La trampa se lava cuidadosamente con agua corriente así como también con solución detergente o de hipoclorito de sodio al 5%, con la ayuda de un cepillo lava frascos y se repite el proceso de recebamiento con alguna de las mezclas del atrayente alimenticio indicadas anteriormente.

Según criterios de monitoreo en el ámbito internacional, la mezcla utilizada como atrayente alimenticio debe mantener un pH inicial cercano a nueve durante y al final del periodo de exposición, en el momento de la revisión, no debe ser inferior a siete.

3.3.- Muestreo

El objetivo principal del muestreo es detectar la presencia de la plaga y observar el grado de infestación. Existen tres tipos de muestreo: el muestreo general, el sistemático y el selectivo.

Muestreo general. Se utiliza durante la ejecución de la etapa de Prospección y monitoreo, comprende la recolección de frutos de pericarpio suave sin poner énfasis en algún hospedante en particular (muestreo al azar)

Muestreo sistemático. Se realiza durante las etapas de Supresión y Erradicación comprende la recolección dirigida de frutos con mayor predisposición a ser dañados por la plaga, la intensidad del muestreo se incrementa durante la Erradicación.

Muestreo selectivo. Se implementa en la etapa de prevención cuando se ha reconocido el Área Libre de Moscas de la Fruta. Comprende la recolección de frutos en zonas de Alto Riesgo de introducción y establecimiento de la plaga.

Una vez que se realiza el muestreo, los frutos recolectados son llevados al laboratorio donde se realizan las siguientes actividades:

Disección. El objetivo es determinar la presencia de larvas de Moscas de la Fruta, a través del corte de la fruta recolectada en campo, planta y suelo.

Diferenciación. Consiste en la identificación de las Moscas de la Fruta fértiles y estériles capturadas en trampas que han sido instaladas en áreas donde se viene realizando la liberación de Moscas de la Fruta estériles

Identificación. Comprende la identificación de larvas tercer instar (Figura 8) recuperadas del muestreo de frutos y la selección e identificación a nivel de especie de las Moscas de la Fruta capturadas en trampas oficiales.

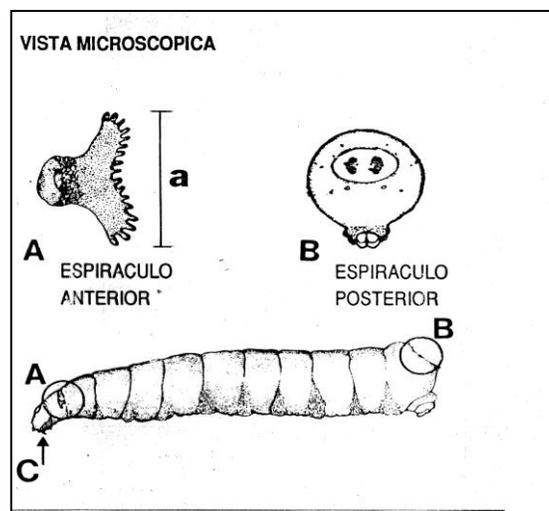


Figura. 8. Larva del tercer instar de la Familia Tephritidae

3.4. Características morfológicas de larvas de Moscas de la Fruta

Descripción morfológica de larvas

Larvas: Su longitud varía de 3 a 15 mm, tienen forma ensanchada en la parte caudal y se adelgazan gradualmente hacia la cabeza; son de color blanco a blanco amarillento. Su cuerpo está formado por 11 segmentos; tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza. Las características que se utilizan para separar a las diferentes especies de larvas de moscas de la fruta son: forma del espiráculo anterior, número de dígitos espiraculares, número de carinas bucales y forma de los lóbulos anales.

Espiráculos anteriores (No. de dígitos): Se encuentran en la región lateral del primer segmento torácico y se unen a los espiráculos posteriores por intermedio de una larga tráquea que prácticamente cruza toda la longitud de la larva. Están formados por una serie de pequeños tubitos o dígitos que varían en número y disposición según la especie. Los túbulos de los espiráculos anteriores desembocan en una cámara filtradora que se conecta luego a la tráquea.

Lóbulos anales: Se encuentran ubicados en la parte posterior de la larva, es un órgano de dos partes, redondeado, carnoso y prominente que es la terminación del canal alimenticio. Generalmente es visible, pero a veces está retraído y encogido dentro de la elevación anal que lo circunda. De acuerdo a su división, pueden ser bífidos (dividido en cuatro partes), enteros (dividido en dos partes) o semibífidos (se divide parcialmente en cuatro partes) según la especie.

Carinas bucales: En su parte anterior las larvas llevan antenas y papilas sensoriales. Las mandíbulas son dos ganchos esclerosados paralelos que se distinguen sin dificultad en la abertura oral y casi completamente cubiertos por labios, los cuales forman una serie de membranas carnosas con la apariencia de abanico. (Trujillo *et al.* 2018)

Para el estudio taxonómico de las larvas, las características más importantes son: tamaño, forma del cuerpo, forma de espiráculos anteriores y posteriores, número y disposición de las papilas y tubérculos de la porción caudal; forma de los lóbulos anales y número de carinas bucales. En el cuadro 5 se muestra el análisis comparativo de los caracteres de larvas maduras (tercer instar) de algunas especies de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela.

Cuadro 5. Análisis comparativo de los caracteres de larvas maduras (tercer instar) de algunas especies de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela.

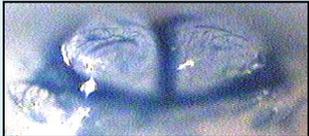
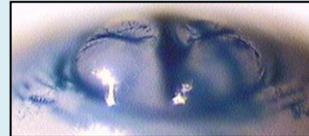
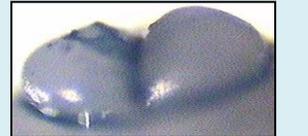
Especie	Longitud de la larva	Carinas orales	Espiráculos anteriores	Espiráculos posteriores (longitud de las aberturas)	Procesos espiraculares (número de ramificaciones)	Lóbulos anales
<i>Ceratitis capitata</i>	7 - 9 mm	9 - 11	9 - 10 dígitos	3 veces más largos que anchos	Dorsal y ventral: 8-9 ramas Mediales: 3-5 ramas por grupo	Bífidos o enteros
<i>Anastrepha obliqua</i>	8 - 10 mm	7 - 10	12 - 15 dígitos	3.5 - 4 veces más largo que ancho	Dorsal y ventral: 10-12 ramas largas Mediales: 6-11 ramas largas Bases angostas	Enteros
<i>Anastrepha striata</i>	7 - 9 mm	5 - 8	11 - 17 dígitos	4 - 5 veces más largo que ancho	Dorsal y ventral: 14-20 ramas muy largas Mediales: 6-10 ramas muy largas Bases muy anchas	Parcialmente bífidos o enteros
<i>Anastrepha fraterculus</i>	8 - 10 mm	7 - 10	9 a 18 dígitos	2,5-3,5 veces más largo que ancho	Dorsal y ventral: 12-16 ramas largas Mediales: 6-9 ramas largas Bases anchas	Enteros en algunas poblaciones, bífidos en otras
<i>Anastrepha serpentina</i>	8 - 10 mm	14 - 18	16 - 19 dígitos	2.5 - 3 veces más largo que ancho	Dorsal y ventral: 6-9 ramas muy cortas Mediales: 4-6 ramas muy cortas Bases angostas	Bífidos o enteros
<i>Anastrepha grandis</i>	6.6 - 7 mm	8 - 13	28 - 37 dígitos	Aprox. 4 veces más largo que ancho	Dorsal y ventral: 11-12 ramas cortas Mediales: 6-13 ramas cortas por grupo Bases angostas	Bífidos

Fuente: Hernández-Ortiz *et al.* 2010

En investigación realizada en Venezuela por Castillo y González 2013, observaron y describieron las características morfológicas para la identificación de larvas en el tercer instar de tres especies de Moscas de la Fruta de importancia económica como son: *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*, para ello colectaron frutos en plantaciones de mango, guayaba y níspero localizadas en Maracay - Edo Aragua. Realizaron montajes de larvas y bajo lupa estereoscópica, observaron y fotografiaron las imágenes para cuantificar su longitud, número de dígitos espiraculares, número de

carinas bucales y clasificar la forma de los lóbulos anales, como se muestra y se describe en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Descripción anatómica comparada de la fase larval de tres especies de Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae).

Imágenes (UCV-Fagro) y descripción	Especie de Moscas de la Fruta		
	<i>Anastrepha obliqua</i>	<i>Anastrepha serpentina</i>	<i>Anastrepha striata</i>
Imagen externa del estado inmaduro			
Longitud corporal	6,2 ± 0,2 mm	6,7 ± 0,2 mm	6,0 ± 0,0 mm
Nº Carinas orales	 7,4 ± 0,489	 14,4 ± 0,489	 7,00 ± 0,0
Nº Dígitos en espiráculos anteriores	 14,0 ± 0,6 y 13,8 ± 0,9	 17,6 ± 0,8 y 17,4 ± 1,35	 13,8 ± 0,9 y 14,0 ± 0,00
Forma de lóbulos anales	 enteros	 bífidos	 semibífido

Fuente: Castillo y González. 2013.

El Inspector de Salud Vegetal Integral deberá realizar inspección y muestreo cumpliendo con los siguientes aspectos:

En los Cuadros 7, 8 y Anexo 2, se describen a través de información tabulada, los componentes de la estrategia para confrontar la Moscas de la Fruta en plantaciones de frutales. Para su comprensión y aprendizaje utilizaremos como recurso didáctico los planteamientos referidos por Muñoz

et al. (1998) para confrontar la “Mosca del olivo” *Bractrocera oleae* (Gmelin), así como de otras plagas que afectan las plantaciones del cultivo, los cuales permitieron al **Lamofru** (UCV-**Fagro**) utilizar planteamientos análogos para ser utilizados en Venezuela al abordar investigaciones relacionadas con la confrontación de las Moscas de la Fruta (González y Cásares. 2004).

El primer paso a seguir es la identificación del problema, y después la estimación de riesgo. Esta imprescindible labor debe ser realizada semanalmente en la plantación por un técnico agrícola, con base en adecuados sistemas de muestreo. Una vez conocida la posible incidencia de cada plaga o enfermedad y los niveles de población de acuerdo con la normativa existente, se deben aplicar previo a la observación en campo de los umbrales de intervención, las medidas indirectas complementarias no agresivas para el control: manejo cultural, uso de la fauna y flora autóctona (manejo de la biodiversidad), liberación de fauna auxiliar, aspersión de microorganismos patógenos selectivos, inoculación de la plaga(s) con patógenos selectivos utilizando trampas provistas de los mismos (control eto-biológico) y trampeo en masa (control etológico).

En relación con el sistema de muestreo a utilizar (Cuadro 7), el mismo es fundamental e imprescindible para poder determinar el nivel de la población existente, de modo que por comparación con los umbrales de intervención (Cuadro 8), se puedan aplicar en la plantaciones las recomendaciones propuestas. Este sistema de muestreo contempla:

- Establecimiento de una Estación Central de Control (ECC) o piloto de 1 ha por cada zona homogénea y superficie de 10 ha.
- Unidad muestral primaria (UMP): el árbol frutal.
- Número de UMP por ECC: 5 árboles (Figura 9)
- Periodicidad de las observaciones: mínimo una vez a la semana especialmente durante la fructificación, periodo en el cual se observa la mayor actividad de la plaga

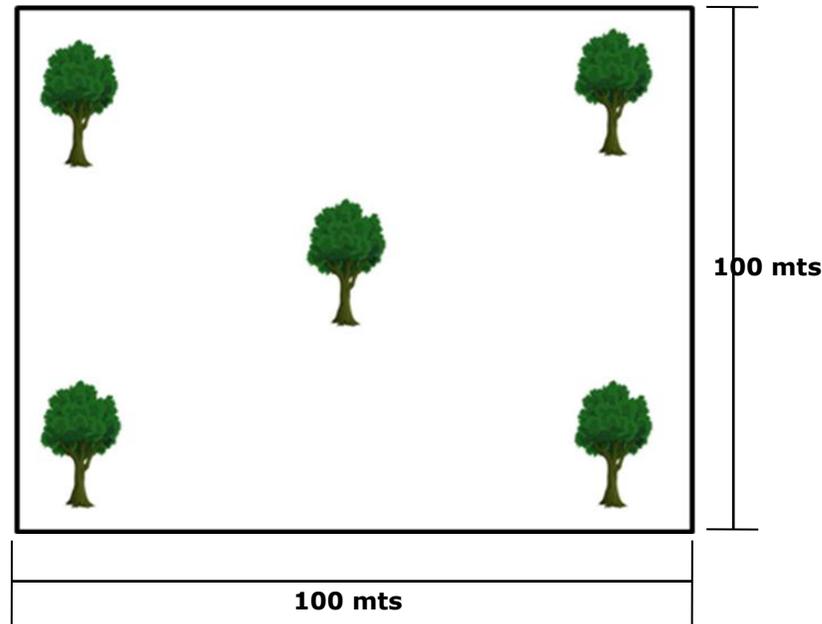


Figura 9. Muestreo. Número de UMP por ECC.

Si se observa con atención al Cuadro 7, puede notarse que para la estimación de riesgo se plantea el uso de una inspección visual directa en las unidades de muestreo o a través de otros métodos indirectos utilizando trampas para la captura de moscas. La unidad muestral secundaria está conformada por el insecto plaga, la parte del vegetal donde se produce el deterioro que desmejora la calidad, el número de frutos por UMP con su respectivo uso (mercado interno o foráneo), la variable densidad en función del porcentaje de frutos con deterioro y una escala ordinal de valoración (0º, 1º, 2º, 3º y 4º).

Cuadro 7. Estimación del Riesgo

Estimación del Riesgo						
Método Directo (Visual)						Método Indirecto (Trampeo)
Moscas de la Fruta	Elemento a evaluar	Nº U. M. P. ¹ por Estación Central	Nº frutos por U.M.P.	Variable de Densidad	Grado de Valoración (% frutos infestados con larvas)	Trampas / ha Evaluación Semanal
Nombre Vulgar	Frutos Hospedantes	<u>Producción para mercado interno</u>	De 5 a 10 frutos por planta: si el % de frutos con larvas es >10%.	% frutos infestados con larvas ³	0º = 0,0 -0,1 1º = 0,2 -2,0 2º = 2,1 -5,0 3º = 5,1-10,0 4º > 10,0	<u>Producción para mercado interno</u>
Nombre Científico		5 plantas distribuidas en los vértices y centro de un cuadrado imaginario de ℓ=80 m (E.C.C.) ²	De 11 a 20 frutos por planta: si el % de fruto con larvas es <10%.		Inspeccione la planilla (Anexo7) conjuntamente con un instructor, con propósito de aprendizaje.	5 trampas por E.C.C. (Anexo 3) provista con suspensión atrayente ⁴ (Anexo 9,10,11) en el receptáculo y colocadas en los vértices y centro de un cuadrado imaginario de ℓ=75 m en la E.C.C
Imagen ⁵ del Adulto hembra		<u>Producción para mercado foráneo</u>	Además de las plantas seleccionadas en la E.C.C.,		Complete la planilla (Anexo 7) en función de un muestreo de frutos.	<u>Producción para mercado foráneo</u>
Imagen ⁵ Larvas		¹ UMP/ha en el resto de la plantación, para detectar infestaciones ocasionales. Si la infestación perdura, 5 UMP/ha alrededor del árbol provisto con trampa que registre capturas.	Inspeccione la planilla (Anexo 3) conjuntamente con un instructor, con propósito de aprendizaje.		Además de las trampas sugeridas para la E.C.C.,	
Imagen ⁵ Pupa					1 trampa/ha-árbol en el resto de la plantación	

Fuente: González, *et al.* 2015

¹ Unidad Muestral Primaria. Está definida para plantaciones de frutales.

² Estación Central de Control (E.C.C.). Es un área seleccionada en la plantación de 1 ha por cada 10 ha en producción. En caso de plantaciones de pequeña escala, por ejemplo 5 ha, E.C.C. = ½ ha.

$$\% \text{ FI} = \frac{\text{FI}}{\text{TF}} \times 100$$

FI = Frutos Infestados
TF = Total de Fruto

⁴ Suspensión de PedGo, PedGo Plus o MoscaFru. (Anexo 9,10 y 11)

⁵ Consultar referencia (González *et al.* 2015)

b) Criterios de Intervención

Para los criterios de intervención (Cuadro 8) se utilizan los respectivos umbrales y la época más adecuada para realizar la aplicación del tratamiento. En relación a los umbrales, los criterios están en función de la presencia de larvas en los frutos, los valores de MTD (Mosca/Trampa x Día) y el % de hembras fértiles que se capturan.

Cuadro 8. Criterios de Intervención

Criterios de Intervención	
Umbral Económico de Daño	Época
Grado 0 (0,0-0,1 % de frutos con síntomas ¹ de infestación)	Durante el periodo de fructificación
Grado 1 (0,2-2,0 % de frutos con síntomas ¹ de infestación)	Durante la cosecha
MTD ² (Índice de trampeo) = 0,08 (valor estimado)	Durante todo el año (Evaluación semanal)

Fuente: González, *et al.* 2015

¹**Sintomas:** perforaciones, manchas circulares amarillas, puntos necróticos, frutos maduros prematuramente, presencia de larvas.

Nº total de Moscas capturadas durante la semana

$${}^2\text{MTD (Mosca / Trampa x Día)} = \frac{\text{Nº total de Moscas capturadas durante la semana}}{\text{Nº de trampas en la E. C. C. x Nº de días considerados}}$$

En la Figura 10, se muestra gráficamente los valores de MTD con respecto a los periodos de fluctuaciones poblacionales para *A. obliqua* y *A. striata*, utilizando 5 trampas JD-EUGO 97, con formulación atrayente Ped-GO en huertos de guayaba en el estado Cojedes durante los años 1999-2000, el área de color amarilla indica el umbral económico expresado como MTD=0,8 a 1, indicando el momento adecuado en que se aplicaría alguna medida de control para Mosca de la Fruta. Asimismo en la Figura 11, muestra la representación de los valores de captura de mosca por trampa por día (MDT) en función de periodos semanales al utilizar trampas JD-EUGO-97 en huertos de frutales ubicados en el CENIAP-INIA, durante los meses Enero-Junio de 1998, Maracay- Edo Aragua.

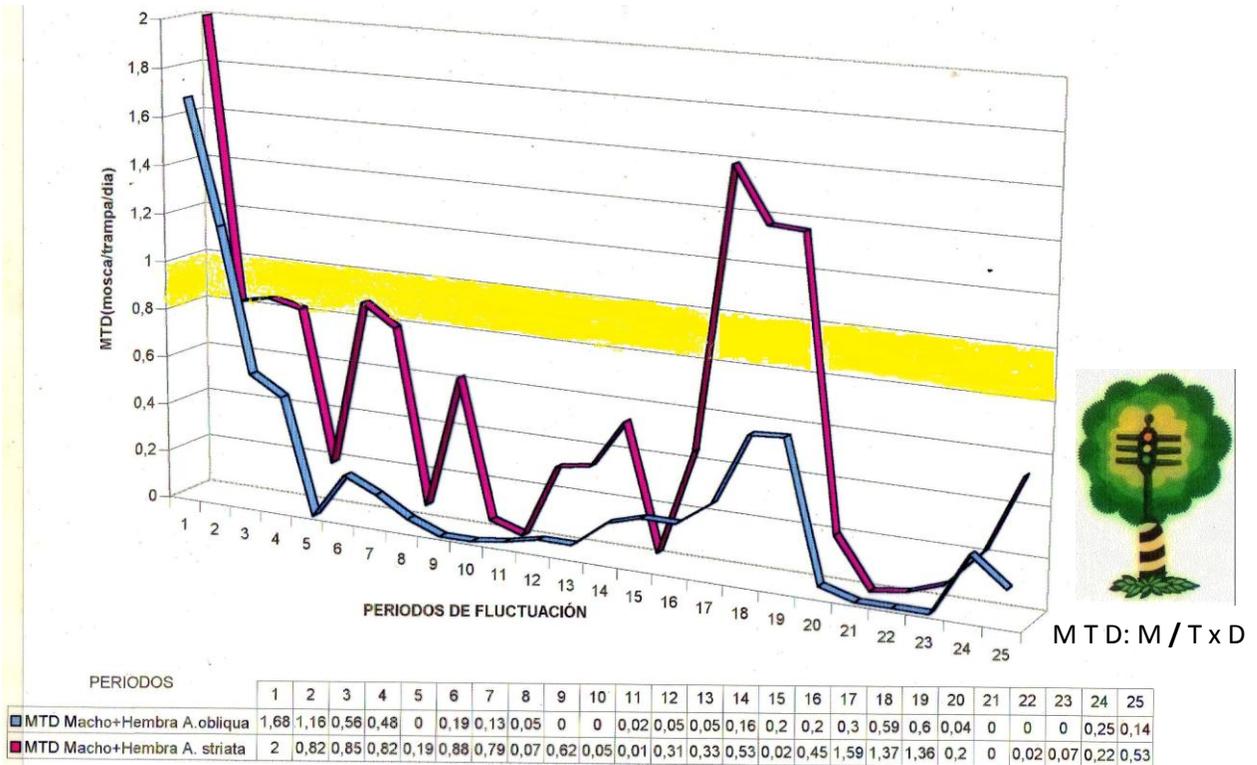


Figura10. Representación grafica de valores de MTD para *A. obliqua* y *A. striata* utilizando trampas JD-EUGO-97.

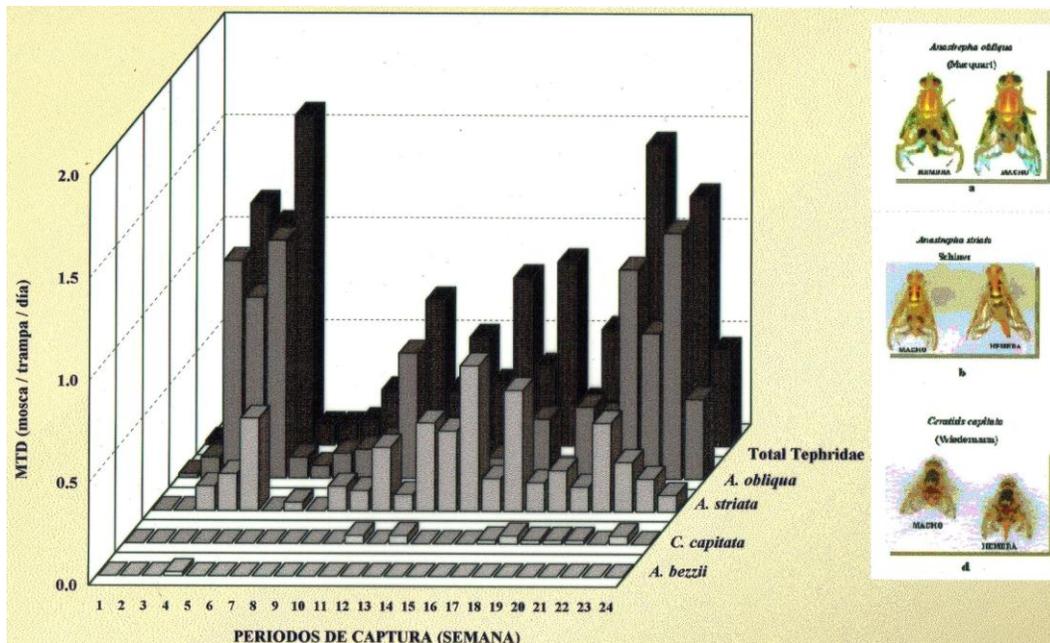


Figura11. Representación grafica de valores promedio de MDT para *A. obliqua*, *A. striata*, *C. capitata* y *A. bezzii* utilizando trampas JD-EUGO-97.

3.5. Tratamiento Hidrotérmico.

Con la finalidad de establecer un control fitosanitario de Moscas de la Fruta, durante la década de los 90, en Venezuela se realizó con éxito la exportación de mangos bajo tratamiento hidrotérmico a $46.4 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$. En forma paralela, otros estudios sobre este tema han sido desarrollados, con el propósito de enseñanzas y aprendizaje, mediante pruebas de susceptibilidad térmica con larvas de *A. obliqua*, *A. serpentina* y *A. striata*, así como los tiempos de exposición hidrotérmica en frutos de mango, níspero y guayaba. Los resultados más trascendentes para este estudio fueron los relacionados con la susceptibilidad térmica, los mismos se expresan como valores de Tiempo Letal (TL). Cuadro 9.

El conocimiento de las propiedades físico-químicas de cada especie de fruto en particular, la dinámica del flujo calórico a través del epicarpio y mesocarpio, y los valores de TL, permitieron establecer los respectivos tiempos de exposición a utilizar para la inmersión de los frutos en agua a $46.4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, logrando con ello el control fitosanitario de las especies Tephritidae mencionadas al respecto y que pudiesen estar presentes. (González, 1995; Rodríguez y Sifuentes, 1995; Castillo, 1997; García 1997; Ordosgoittis, 1997; León, 1997; Silva, 1997; Cerdá, 2001 y Perdomo, 2004).

Castillo (1997), realizó en Venezuela estudios a través de bioensayos con larvas de *A. obliqua* colonizadas en el laboratorio y sometidas a presión de selección. Al ensayar observó cambios de susceptibilidad térmica a $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ a través de cuatro generaciones sucesivas F_{29} , F_{30} , F_{31} y F_{32} los resultados permiten señalar que el efecto de la presión de selección no condiciona un incremento en la tolerancia de la referida especie al tratamiento empleado.

León (1997) estudió la susceptibilidad de poblaciones larvales y adultas de *A. serpentina* a tratamientos hidrotérmicos y comprobó que las poblaciones larvales de 4 generaciones sucesivas (F_{12} , F_{13} , F_{14} y F_{15}) tuvieron una respuesta menos homogénea a medida que se aplicaba la presión de selección. También concluyó que el efecto de la presión de selección con agua a $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ sobre las larvas condiciona un incremento en la susceptibilidad de la referida especie hacia el tratamiento hidrotérmico.

Castillo 2013, estudio la susceptibilidad estimando los valores de mortalidad larval de *A. striata* en frutos de guayaba para detectar probables cambios en la tolerancia al calor en sistemas con temperaturas de $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, en cuatro generaciones sucesivas, las cuales corresponden respectivamente en cada selección con los siguientes valores en minutos: S₁, TL₅₀=8,29 y TL₉₅=12,15; S₂, TL₅₀=5,86 y TL₉₅=16,48; S₃, TL₅₀=8,61 y TL₉₅=14,94 y S₄, TL₅₀=8,95 y TL₉₅=13,63, empleándose en larvas y adultos.

Rodríguez y Sifuentes (1995), como resultado de sus investigaciones en Venezuela con tratamiento hidrotérmico aplicados en guayabas del cultivar Dominica Roja describen al respecto las siguientes consideraciones: El tiempo de penetración de calor en los frutos (=110,5g) necesario para alcanzar el equilibrio térmico con el entorno acuoso con temperatura de $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ fue de 45,88 min, además observaron en pruebas de susceptibilidad, al someter las larvas de *A. striata* al tratamiento hidrotérmico de $46,1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, valores que permitieron estimar que los tiempos necesario para alcanzar los TL₅₀ y TL_{99,99} de mortalidad en las larvas fueron respectivamente de 4,67 y 15,8 minutos. Concluyen los autores, que los tratamientos hidrotérmicos a $46,1 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 62 ó 67 min fueron eficientes para generar la mortalidad larval en frutos de guayaba infestados con *A. striata*, además no afectaron significativamente las características organoléptica y físico-química de los mismos.

En investigación realizada por Sosa 2001, estudio el efecto de tratamientos hidrotérmicos como método de control para la Mosca de Fruta: *A. obliqua* y del hongo post cosecha *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, utiliza como hospederos mangos de la variedad "Tommy Atkins", frente a larvas de la mosca y al hongo. La temperatura de trabajo se mantiene a $46,4 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ de modo de no afectar la calidad del fruto, y se varía el tiempo de exposición, la tasa de penetración del calor hasta el endocarpio del fruto. Estableció bioensayos de susceptibilidad térmica de huevos y larvas de la mosca, y de control de antracnosis en mangos sometidos a tratamiento hidrotérmico; encontró que los tratamientos hidrotérmicos por períodos de 103 y 110 minutos son los más adecuados ya que no modifican significativamente las propiedades fisicoquímicas del mango y son efectivos para el control fitosanitario de *A. obliqua* y *C. gloeosporioides*.

Cuadro 9. Valores de susceptibilidad térmica deducidos para la fase larval de *A. obliqua*, *A. serpentina* y *A. striata* al ser sometidas a la inmersión hidrotérmica ($46,4 \pm 0,3$ °C) en bolsas plásticas de Polietileno

Especie Tephritidae	Temp. del tratamiento	Fruto hospedante	Variedad (V) Cultivar (C)	Generación filial (F)	TL ₅₀ (min)	TL ₉₅ (min)	TL _{97,7} (min)	TL _{99,99} (min)	Fuente bibliográfica
<i>A. serpentina</i>	46,4±0,3°C	Níspero	Santiago (V)	F ₁	8,53			17,06	González, 1995
<i>A. striata</i>	46,4±0,3°C	Guayaba	Dominica Roja (V)	F ₁	4,67			15,84	Rodríguez y Sifuentes, 1995
<i>A. obliqua</i>	46,4±0,3°C	Mango	Bocado (V)	F ₂₉	4,79	11,22			Castillo, 1997
				F ₃₀	6,81	11,9			
				F ₃₁	3,45	5,86			
				F ₃₂	4,46	10,36			
<i>A. obliqua</i>	46,4±0,3°C	Mango	Haden (C)	F ₁₂	6,00		13,00		García, 1997
				F ₃₀	7,00		17,00		
<i>A. serpentina</i>	46,4±0,3°C	Níspero	No especificado	F ₁₂	7,92	14,35			León, 1997
				F ₁₃	3,44	7,62			
				F ₁₄	5,52	18,60			
				F ₁₅	7,11	15,34			
<i>A. serpentina</i>	46,4±0,3°C	Níspero	Santiago (V)	F ₁₄	6,00		12,00		Ordosgoitti, 1997
<i>A. serpentina</i>	46,4±0,3°C	Níspero	Tiberio (V)	F ₁	6,00		12,00		Silva, 1997
<i>A. obliqua</i>	46,4±0,3°C	Mango	Haden (C)	F ₁₃	9,92	18,21			Cerdá, 2001
				F ₁₄	8,94	18,67			
				F ₁₅	6,20	11,25			
			Tommy Atkins (C)	F ₁₄	9,49	17,86			
				F ₁₅	7,98	13,47			
<i>A. obliqua</i>	46,4±0,3°C	Mango	Keitt (C)	F ₃₃	5,00	13,00			Perdomo, 2004

Fuente: Morales y González. (2007)

3.6.- Diagnóstico Preliminar

3.6.1 Daños ocasionado por Mosca de la Fruta.

Las pérdidas estimadas como consecuencia del daño producido por la plaga, se reflejan en el valor bruto de la producción y del ofertable de fruta fresca para exportación. Estos pueden ser:

Daños Directos:

- Mediante la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los

frutos.

- Entrada de patógenos a frutos afectados.
- Al fruto, ocasionado por las larvas al alimentarse de la pulpa.
- Caída de frutos infestados.

Daños Indirectos:

- Pérdida del valor comercial de los frutos infestados (presencia de larvas).
- Disminución de los rendimientos y la producción.
- Incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control (y en la aplicación de cebos tóxicos), causando daños ambientales.
- Gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control.
- Restricción al comercio internacional por constituir plaga cuarentenarias.

3.7. Detección de las Moscas de la Fruta

Es uno de los componentes básicos en el programa para la prevención, detección, manejo y control de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae), a través de la utilización de trampas y atrayentes de acuerdo con la especie a monitorear para realizar un seguimiento en cuanto a magnitud y duración de la infestación, número relativo de adultos, extensión de áreas infestadas y avance de la plaga. El establecimiento del programa de detección debe centrarse en las siguientes características:

- Conocimiento de las características geográficas, agroclimáticas y socioeconómicas del área.
- Conocimiento de la época de fructificación por zonas y cultivos.
- Distribución de hospederos silvestres, para determinar el tipo de trampa, los atrayentes y la densidad de estas, la frecuencia de lecturas, la metodología para el muestreo, recursos humanos, físicos y financieros.

3.8. Confirmación de diagnóstico de la Mosca de la Fruta

Hay que tomar en cuenta, que la confirmación del diagnóstico es necesaria para respaldar con base científica las medidas fitosanitarias que se promulguen y para conferir seguridad a las notificaciones oficiales sobre la dispersión de la plaga. La falta de la confirmación del diagnóstico no será

obstáculo para que se implementen acciones de emergencia contempladas en este programa, especialmente aquellas que estén orientadas a la erradicación o detección del brote. En este último caso, si los resultados de esta fase de confirmación del diagnóstico son negativos, se detendrá el proceso de alerta y se harán las notificaciones que sean necesarias para comunicar que la amenaza de la dispersión ya no existe o que se trató de una falsa alarma.

4. MEDIDAS CUARENTENARIAS DE PREVENCIÓN, MANEJO Y CONTROL

El programa está basado en los principios de epidemiología básica de prevención, ya sea para evitar la entrada de la plaga al país o para evitar que se trasladen productos, sub productos y partes de material vegetal infestado hacia áreas libres de plagas. En el caso de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae), la forma principal de dispersión de esta plaga hacia áreas previamente no infestadas en el comercio internacional es a través de frutas infestadas que contienen larvas vivas, existiendo también el riesgo de traslado de pupas en el suelo, empaques o en el embalaje con plantas que ya han fructificado, cuyas medidas preventivas están orientadas a impedir la introducción o importación de frutales y materiales vegetativos que puedan presentar el riesgo de estar infestados con esta plaga.

Partes de la planta que pueden transportar la plaga en el comercio/ transporte:

- Frutas (inc. vainas): Huevos, larvas; nacido internamente; visible a simple vista.
- Cultivo de plantas acompañantes: Pupas; nacido internamente; visible a simple vista.

Partes de la planta que posiblemente transportan la plaga en el comercio / transporte:

- Corteza
- Bulbos, tubérculos, cormos, raíces.
- Flores e inflorescencias.
- Hojas.
- Plántulas, plantas micropropagadas.
- Raíces.
- Tallos, brotes, troncos, ramas.

- Semillas.
- Madera.

Vías de transporte para el movimiento de larga distancia:

- Transportes (Vehículos de transporte): Aviones y barcos, con carga de fruta.
- Correo: Fruit In Post.
- Envases y embalaje: de carga de fruta.
- Suelo, grava, agua, etc.: riesgo de puparia en el suelo.
- Viajeros y equipaje: fruta en estuche o bolso (CABI. 2006).

4.1.- Principales medidas preventivas en el caso de Mosca de la Fruta.

- No introducir al país frutas infestadas por Moscas de la Fruta o plagas que represente riesgo fitosanitario de importancia económica que pudiera deteriorar la producción frutícola procedente de países en que han sido reportados su presencia.
- Revisar en los puntos nacionales de ingreso y egreso como: puertos, aeropuertos y fronteras equipajes para no permitir la entrada de frutos, u otras plantas hospedantes que puedan estar infestados por Moscas de la Fruta, a fin de garantizar la no diseminación de la plaga.
- Disponer de trampas en puertos y aeropuertos, áreas cercanas, puestos fronterizos, puntos de control y centros de acopio de frutas.
- Restringir la movilización de frutas frescas en las áreas diagnosticadas positivas con presencia de Moscas de la Fruta, desde los estados productores afectados, hacia zonas de baja prevalencia en el país.
- Monitorear permanentemente las zonas productoras con el fin de detectar cualquier presencia visibles en el cultivo.
- Remoción de las pupas del suelo ya sea por volteo de las capas superiores o por acción de depredadores.
- Eliminación de las frutas infestadas caídas en el suelo.
- Eliminación de hospederos alternos en los alrededores.

- Todos los viveros dedicados a la venta de plántulas tienen la obligación de estar registrados en el INSAI.
- Reportar ante el INSAI en caso de observar daños o presencia, tomar una muestra al fruto y suelo.
- Desarrollar jornadas de formación y capacitación por parte de los técnicos(as) del INSAI, sobre Moscas de la Fruta.

Medidas preventivas a seguir en los viveros:

- Los alrededores de los viveros deben de estar libres de malezas espontáneas.
- Todo material de propagación empleado debe estar fiscalizado o supervisado por personal técnico del INSAI.
- Debe estar cubierto con malla antiafido que excluya la plaga.
- En el interior de las instalaciones se deben colocar trampas, que incluirá el cuarto trampa (doble puerta en la entrada), con el objeto de detectar la plaga en su interior. La altura de las trampas será similar a la altura de las plantas y colocarse en forma de zig-zag.
- Monitorear permanentemente todo el material vegetal en todas sus fases de producción, con el fin de detectar la presencia de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae), en cualquiera de sus estados de desarrollo con una periodicidad de 7 días. Esta Información la deberán reportar mensualmente a la oficina del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral del estado donde se encuentra ubicada la unidad de producción de semillas, plántulas y frutos.
- Todos los viveros dedicados a la venta de plántulas tienen la obligación de estar registrados en el INSAI.
- Participar en todos los planes de formación sobre la Moscas de la Fruta que convoque el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral.
- El productor debe tener un registro de siembra y otro de salida de las plántulas como a continuación se describe:

Registro de siembra
Fechas de siembra:
N° Casa:
Variedad:
Patrón o portainjerto:
Lote:
Fecha de comercialización o fecha de salida de vivero:

Registro de salida
Destino:
Nombre del comprador:
C.I.:
N° casa:
N° lote:
Fecha de comercialización o fecha de salida de vivero:
Variedad:
Patrón o portainjerto:

4.2.- Procedimiento a seguir en las áreas donde se detecten focos.

En los campos infestados se delimitarán los focos existentes. Se entiende por foco el área compacta que abarcan las plantas afectadas, así como la zona aledaña comprendida en los tres (3) metros siguientes a partir del límite de dichas plantas. Cuando la presencia de la plaga sea tal que impida la delimitación de los focos o su número sea considerable, se considera al campo completo como área focal.

En aquellos casos en que es factible la delimitación de focos se procederá del siguiente modo:

- a)** Los focos delimitados serán saneados mediante la recogida e incineración en el propio lugar de las plantas, frutos, etc., procediendo a enterrar los restos de la combustión a una profundidad de 1 metros como mínimo.
- b)** Los procedimientos antes señalados, se realizarán manualmente y el personal encargado de su ejecución tiene que cumplir con el lavado del calzado y manos antes de abandonar el área focal.

c) En el resto del campo se procederá (una vez concluido el saneamiento del foco) a la recolección de los frutos aprovechables, desfoliándose posteriormente la plantación. Se garantizará invariablemente la recogida e incineración inmediata de todos los restos de cosecha.

4.3.- En los casos en que no es factible la delimitación de focos se procederá del modo siguiente:

a) Defoliación y cosecha inmediata de la totalidad del campo garantizando el saneamiento de los frutos dentro de la propia área afectada.

b) Recolección e incineración dentro del propio campo de todos los restos de cosecha, procediendo a enterrar los restos de la combustión a una profundidad de 1 metro como mínimo.

4.4.- Medidas de manejo ante la presencia de la Moscas de la Fruta.

a.- Se recomienda el trampeo en masa de las moscas (hembra y macho) que están presentes en los huertos, así como el control eto-biológico, como estrategias para disminuir el grado de infestación.

b.- Los métodos de control contemplan el uso de estrategias culturales, etiológica, etio-biológicas y biológica. En el caso de las biológicas se sugieren como control aspersiones de conidios de *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin y/o juveniles de *Heterorhabditis* sp., utilización de la fauna auxiliar autóctona que está presente o la liberación de una fauna auxiliar.

c.- Las áreas afectadas se mantendrán aisladas durante el período de cuarentena garantizando su cercado o la ubicación de obstáculos en sus posibles accesos.

d.- Los campos afectados se mantendrán en barbecho limpio por espacio de 6 meses, contados a partir de efectuada la cosecha, período durante el cual se realizarán labores para remover el suelo y evitar la aparición de malezas espontáneas, transcurrido el período de barbecho limpio se sembrarán en estas áreas cultivos no hospedantes, durante un año como mínimo, garantizando mantenerlos libres de malezas espontáneas.

e.- De ser necesario, realizar aplicaciones de nemátodos entomopatógenos al suelo una vez comenzada la fase fenológica de fructificación, en los momentos indicados con el manejo de control de Moscas de la Fruta.

f.- Consultar Manejo de control de Moscas de la Fruta (Ver Anexo 2).

Inmediatamente después de la cuarentena y cada 6 meses se le realizan pruebas de persistencia al área (con plantas indicadoras y medios de cultivo) diferenciando las muestras del área focal y las colindantes. A los fines del levantamiento de la cuarentena se tomarán los resultados de las pruebas de persistencia correspondiente a muestras tomadas a los 18 meses de la cuarentena.

4.5.- Acciones en las áreas colindantes con las infectadas (zona de peligrosidad inminente).

Se consideran áreas de mayor peligrosidad, las colindantes en un radio de 200 metros a partir de los límites de los focos. Estas áreas se mantendrán bajo el mismo régimen de rotación de cultivos, que las afectadas.

a.- Las áreas colindantes entre 200 y 500 metros se mantendrán bajo observación, pudiendo sembrar cultivos hospedantes de la plaga, pero cumpliendo en la rotación de las mismas la utilización de cultivos no hospedantes.

b.- Las áreas de auto consumo ubicadas dentro de los límites de la colindancia quedan sujetas a las mismas regulaciones cuarentenarias.

c.- Se prohíbe la ubicación de cultivos destinados a la obtención de semilla botánica y agámica, en las áreas incluidas dentro de los términos de la colindancia.

d.- Se restringe el traslado de plantas, frutas, partes de éstas destinadas a la reproducción, tierra y abono orgánico desde las zonas afectadas hacia las libres, con independencia de su ubicación territorial.

f.- Todos los agricultores y empresas de frutales, tendrán que cumplir con la medidas fitosanitarias establecidas.

g.- Referente a los términos de colindancia y sus regulaciones, estas se ajustarán en la práctica, teniendo en cuenta la existencia de barreras tales como: vías de comunicación, límites de propiedad definidos (INTI), etc., y

también de otros factores que pueden contribuir a la diseminación de la plaga, cuando por las mencionadas razones se estime aconsejable acortar los términos de colindancia establecidos, las oficina regionales del INSAI los fundamentarán debidamente, solicitando su aprobación al INSAI central.

4.6.- Disposiciones generales

Las producciones obtenidas en las áreas cuarentenadas y las colindantes se destinarán al consumo en las zonas urbanas exclusivamente (capitales de estados, evitando su distribución en los Municipios periféricos y la agroindustria.

En las áreas afectadas y colindantes se procederá a la eliminación sistemática de las malezas espontáneas hospedantes del insecto.

5. PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS

5.1 Marco Legal sobre emergencias fitosanitarias

El Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral oficializará por medio de una providencia, las medidas fitosanitarias recomendadas para la prevención, detección, manejo y control de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae).

5.2 Acciones a Reglamentar.

Una vez publicada la presente, se procederá a elevar ante el Ministerio en competencia la propuesta para su aprobación la Providencia de prevención, detección, manejo y control de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae).

5.3.- Medidas Fitosanitarias específicas a ser reglamentadas, tales como:

-Prohibir la entrada al país de frutas infestadas por Moscas de la Fruta o plagas que represente riesgo fitosanitario de importancia económica que

podiera deteriorar la producción frutícola. En tal sentido, solo se permitirá la importación al territorio nacional de frutas frescas que provengan de áreas certificadas como "Áreas Libres o de Baja Prevalencia de "Moscas de la Fruta" o que reciban tratamientos cuarentenarios aprobados por el INSAI o en el marco de las Normas Internacionales de Medidas Fitosanitarias (NIMF)

- Prohibir la importación de plantas hospedantes de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae).
- Denunciar con carácter obligatorio la presencia o sospecha de la plaga por parte de agricultores(as) y público en general.
- Establecer las medidas de emergencias a ser aplicadas en caso de que se detecte un brote de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae).

6.- FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.

Es importante que sea considerado que en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Sucre, Vargas, Yaracuy y Zulia sean asignados recursos especiales a fin de cubrir desde este instituto el desarrollo, control y vigilancia del programa de control.

La factibilidad técnica y económica es un factor importante en el programa de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) y su implementación implicará costos directos e indirectos que pueden ser elevados debido a la superficie de los cultivos de frutales, entre otros con diversidad de plantas hospedantes.

Es importante acotar que el manejo de las Moscas de la Fruta, estará enfocado a los controles culturales, etológicos, eto-biológico y biológicos a fin de minimizar su efecto en el ambiente, frutales y hospedantes secundarios.

Los costos directos de la implementación de este programa estarán constituidos por los costos asociados con la ejecución del programa de emergencia, tales como servicios de diagnóstico, servicios de transporte de encomienda para el envío de muestras sospechosas a laboratorios de diagnósticos fitosanitarios del INSAI y otras instituciones públicas tales

como INIA, UCV (**Fagro**), entre otros; capacitación, divulgación, viáticos (para monitoreo, trampeos y control), mano de obra para labores de control, papelería, costos administrativos y consultorías.

Los beneficios estarían constituidos en los ahorros directos en costos que podrían ocurrir si el programa no se ejecutara, entre estos, la prevención de pérdidas en las cosechas de plantaciones de frutales y costos por controles adicionales de la enfermedad por los productores. La precisión de la estimación de los costos/beneficios dependerá de la capacidad de predecir el impacto de las Moscas de la Fruta.

Se recomienda al momento de ejecutar el programa, las NIMF-N°26 (2016). Establecimiento de áreas libres de plagas para Moscas de la Fruta (Tephritidae), NIMF-N°27(2016). Género *Anastrepha* Schiner, NIMF-N°30 (2008). Establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas para Moscas de la Fruta (Tephritidae), NIMF-N°37(2016). Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae)

6.1 Factibilidad Técnica y Económica para el control de Mosca de la Fruta

Introducida la plaga es difícil erradicarla, por tal motivo los esfuerzos van dirigidos a la prevención y control del mismo, a fin de que no se disemine hacia áreas de baja prevalencia, para ello se deben localizar las plantaciones sintomáticas para su posterior control cultural, etológico, eto-biológico y biológico.

Esta búsqueda de plantaciones afectadas, debe realizarse constantemente trampeos.

Se recomienda a los países que todos los esfuerzos, recursos humanos y económicos disponibles deben ser dirigidos a la detección oportuna de la plaga.

Cuando la plaga sea detectada en una unidad de producción, entonces, es de prioridad inmediata para su manejo y control; a través del uso de controladores biológicos (hongos y/o nemátodos entomopatógenos).

Por otra parte es importante implementar el programa de certificación de áreas libres de la plaga en cada país que se vaya importar frutales que oferte a la demanda de frutas sanas.

Los costos más importantes que se pueden asumir al implementar el presente programa, lo constituyen las actividades de vigilancia fitosanitaria (encuestas, inspecciones, muestreos, trampeos y registros), equipos de aplicación de insumos biológicos, atrayentes, diagnósticos de laboratorio, cuarentenas, capacitación y divulgación e implementación de un programa de certificación de áreas libres de Moscas de la Fruta (Diptera:Tephritidae).

7. ORGANIZACIÓN A LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

Es conveniente que en todos los estados productores de frutales, existan mecanismos apropiados para afrontar el ingreso de plagas cuarentenarias. Lo recomendable es mantener activo al personal del Departamento de Salud Vegetal Integral a nivel regional, cuando se presenten los eventos fitosanitarios, tales como: Pérdida del valor comercial de los frutos infestados (presencia de larvas), punción efectuada por la mosca hembra lo cual genera una vía de entrada de patógenos que inician la pudrición del fruto, larvas al alimentarse de la pulpa, disminución de los rendimientos y la producción entre otros.

El Departamento de Salud Vegetal Integral regional de cada estado productor de frutales, tendrá un papel protagónico en la integración de esfuerzos estatales y privados en cuanto a la prevención, manejo y/o control de Moscas de la Fruta (Diptera:Tephritidae), donde se recomienda que cada uno mantenga la vigilancia fitosanitaria activa.

Entre las responsabilidades de la Dirección Nacional de Salud Vegetal Integral del INSAI se tiene:

- a) Evaluar el brote y recomendar las medidas fitosanitaria a tomar.
- b) Elaborar y aplicar la normativa legal de Emergencia Fitosanitaria.
- c) Gestionar el financiamiento para la ejecución del programa.

d) Incluir acciones en el Plan Operativo en cualquier etapa de ejecución a fin de decidir sobre la continuidad del mismo o cambios de estrategias (de erradicación-eliminación a medidas alternativas o viceversa, considerando la factibilidad técnica y económica).

7.1 Activación de la Emergencia.

La activación de la Emergencia, debe considerar el siguiente procedimiento:

- a.** Diagnóstico oficial, confirmado y certificado por el INSAI.
- b.** Activar el Programa para el control de las Moscas de la Fruta (Diptera:Tephritidae).
- c.** Hacer cumplir los artículos 12, 14, 84, 85, numeral 3 del artículo 86, artículos 87 al 90, del Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley de Salud Agrícola Integral.

7.2 Procedimientos para la Evaluación Preliminar

Encuesta de delimitación del Moscas de la Fruta (Diptera:Tephritidae).

Con la confirmación de un brote de la plaga en un área determinada, la evaluación preliminar se limita a un monitoreo y trampeo más detallado del área real afectada. Esto implica un muestreo más minucioso y la toma de un mayor número de muestras para su posterior diagnóstico de laboratorio. Su objetivo es determinar el área geográfica abarcada por la plaga.

7.3 Respuestas operacionales según evaluación preliminar

En el caso de las Moscas de la Fruta, la estrategia epidemiológica es la prevención de que otras plantaciones no se infesten, para ello, la metodología se basa en los principios básicos de control epidemiológico atacando las plantas afectadas.

7.4 Implementación del Programa de Emergencia

Al ser confirmado la presencia de la plaga, en áreas determinadas por el diagnóstico preliminar confiable y oficial, se activará el "Programa para

prevención, detección, manejo y control de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae); para la República Bolivariana de Venezuela". El Director Nacional de Salud Vegetal Integral, informará a las Direcciones regionales, para la ejecución del mismo.

7.5 Formación

La Dirección Nacional de Salud Vegetal Integral coordinará las actividades del plan de formación del personal técnico a través de seminarios, talleres, Nacionales e Internacionales sobre las características de la plaga y su control, a su vez, deberán ejecutar actividades de entrenamiento y formación a nivel técnico y de agricultores, en cada región.

Los entrenamientos deben ser impartidos por profesionales formados en Moscas de la Fruta y deben contemplar los aspectos de las características de la plaga a nivel teórico y práctico, tomando en cuenta las disposiciones legales y los recursos para su manejo y control. Los temas que se recomiendan sean abordados son: Distribución mundial de las Moscas de la Fruta, implicaciones en la comercialización, daños, síntomas e infestación, hospedantes, epidemiología y control entre otros temas de interés.

Es necesario diseñar un sistema automatizado de manejo de datos de la información para Mosca de la Fruta, el cual proporcionará los datos de trampeo, muestreo, codificación y descripción de especies de Moscas de la Fruta, plantas hospedera, atrayentes y tipos de trampas; como también los mecanismos de mantenimiento y funcionamiento del sistema. Por otra parte permitirá obtener informes semanales de las diferentes actividades realizadas.

7.6 Supervisión y Control

La Dirección Nacional de Salud Vegetal Integral y las Coordinaciones de Salud Vegetal regionales de los estados productores de frutales, sostendrán reuniones permanentes, en base a los informes de seguimientos elaborados y así evaluar las estrategias aplicadas y realizar supervisiones periódicas, a nivel de campo, puntos nacionales de ingreso y egreso (puertos, aeropuertos) y puestos fronterizos (alcabalas).

El presente programa se contó con el apoyo y asesoramiento de la Universidad Central de Venezuela [UCV- **Fagro**, Inst. de Química y Tecnología (**Lamofru**)] e Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA-CENIAP).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abzueta, O. 2005. Fluctuación poblacional de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) en una finca de guayabo del municipio Maturín, estado onagas. En: Resumen XIX Congreso Venezolano de Entomología. San Felipe, Estado Yaracuy, Venezuela.

Aguilar J. 2001. Evaluación de trampas y formulaciones atrayentes para la captura de *Anastrepha obliqua* (Macquart) en un huerto de mango. [Trabajo de Grado]. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología. **Lamofru**. 48p.

Agrisense 1991. Effective insect monitoring and trapping technology for agriculture. A sensible approach to insect control. USA.

Agrocalidad 2010. Agrocalidad Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad de agro. Fotos Mosca de la Fruta por: (Tigrero J.). Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/agrocalidad/7780907720/player/bd37f1decd>

Aluja Martín, 1993. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas, México. 251p.

Ballou, C. 1945. Notas sobre insectos dañinos observados en Venezuela: 1938-1943. Com. Organ. III Conf. Interamericana de Agricultura (Caracas) Cuaderno Verde N°34:125.

Boscán, N. y Godoy F. 1986. Influencia de los factores meteorológicos sobre fluctuación poblacional de *Anastrepha obliqua* Mcquart (Diptera: Tephritidae) en mango. Agronomía Tropical 36(1-3):55-65. (9)

Boscán, N. y Godoy F. 1987. Fluctuación poblacional de *Anastrepha serpentina* Wied. En níspero (*Achras zapota*) en el Limón, Aragua-Venezuela. Agronomía Tropical 37 (4-6):123-129. (11)

Boscán, N. y Rosales C. 1991. Adiciones a la fauna de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. En: Resúmenes del XII Congreso Venezolano de Entomología. p.197. Mérida.

Boscán, N., L. Rosales, E. González, y F. Godoy. 1992. Evaluación de atrayentes para captura de Moscas de la Fruta *Anastrepha* sp. En Venezuela *Agronomía Tropical* 42(5-6): 249-259.

Boscán, N y Godoy F. 1995. Nuevos Parasitoides de Moscas de las Frutas de Los Géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* en Venezuela. *Agronomía Tropical* 46(4): 465-471.

Boscán, N. y Godoy F. 1996. Uso de la Urea como atrayente de Mosca de la Fruta del género *Anastrepha* en Venezuela. *Agronomía Tropical* 46(3):335-340.

Boscán, N. y Romero R. 1997. Efecto de la ubicación de trampas Mcphail en la captura de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) en huertos de mango. *Agronomía Tropical* 47(3): 375-379.

Boscán, N., Valle A. y Godoy F. 2002. Atrayentes amoniacaes para la captura de Moscas de la Fruta del género *Anastrepha* en siembras de níspero en Maracay, Venezuela. *Agronomía Tropical* 52 (1): 121-128.

Briceño, V., A. 1975. Distribución y hospederas de las Moscas de las Frutas (*Anastrepha* spp., Diptera: Tephritidae) y sus plantas hospederas en los Andes Venezolanos. Rev. Fac. Agron. (LUZ-Maracaibo). 3(2): 45-49.

Briceño, V., A. 1977. Distribución y hospederas de las Moscas de las Frutas *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en los Andes Venezolanos. Inst. de Invest. Agropec. Fac. de Ciencias Forestales, ULA, Mérida. p.14

CABI 2006. *Aphis gossypii*. Crop Protection Compendium. Edition, CAB. Internacional. Wallingford Uk.

Caraballo, J. 1981. Las Moscas de Frutas del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. Tesis de Maestría, Universidad Central de Venezuela, Maracay. p.210.

Caraballo, J. 1993. Nueva especie y dos nuevos registros del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) para Venezuela. En: Resúmenes del XIII Congreso Venezolano de Entomología. p.220. Porlamar.

Castillo A. 1997. Susceptibilidad de poblaciones larvales y adultas de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae) a tratamientos hidrotérmico y al consumo de cebos tóxicos. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 64p.

Castillo A. 2013. Incidencia del tratamiento hidrotérmico aplicado en la fase larval de *Anastrepha Striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) sobre la descendencia de la especie. [Trabajo de Maestría]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 92p.

Castillo A. y González E. 2013. Caracterización e identificación de larvas de tres especies de *Anastrepha* (Diptera:Tephritidae) de importancia económica. En: XXIII Congreso Venezolano de Entomología "Dr. José Ramón Labrador". Realizado en Maracaibo-Venezuela del 9 al 12 de Julio de 2013.

Cerdá V. 2001. Efectos del tratamiento hidrotérmico y de la composición de dos cultivares de mango (*Mangifera indica* L.) sobre la descendencia de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 72p.

Fernández-Yépez F. 1953. Contribución al estudio de las Moscas de las Frutas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Venezuela. II. Congreso Científico de Ciencias Naturales Afines (Caracas) 7:5-42.

García R. 1997. Efectos del tratamiento hidrotérmico y temperatura de almacenamiento en mangos var. Haden sobre el control fitosanitario de *Anastrepha obliqua* (Macquart), algunas características físico - químicas y organolépticas. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 85p.

García, J. L. y Montilla R. 2001. *Coptera haywardi* Loíacono (Hymenoptera: Diapriidae) parasitoide de pupas de *Anastrephas* spp. (Diptera: Tephritidae) en Venezuela. Entomotrópica 16(3): 191-195.

González, E.; Boscán N. y Rodríguez G. 1994. Evaluación de cinco diseños de trampas para el muestreo de la Mosca del mango. Turrialba 44(1): 39-44.

González C. 1995. Detección de larvas de *Anastrepha striata* Schiner y residuos de malation en pulpa de guayaba, su prevención a través de la incorporación de ciromazina en cebos alimenticios. [Trabajo de Grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac.de Agronomía. 73p.

González R. 1995. Efecto del tratamiento hidrotérmico en frutos de níspero *Manilkara sapotilla* (L), sobre la mortalidad de larvas de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) y algunas propiedades físico- químicas. [Trabajo de Grado] . Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 87p.

González E. 1998. Evaluación de trampas y formulaciones atrayentes para la detección de *Anastrepha spp.* (Diptera: Tephritidae). [Trabajo de Ascenso]. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología. **Lamofru**. 60p.

González E.; Casares R.; Dedordy J. y González D. 2001. Trampas y cebos elaborados en la finca para la detección y control de moscas de la fruta. En: Memorias del curso teórico práctico de sistemática, evolución e importancia económica de las moscas de la fruta en Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología (**Lamofru**). p 64-73.

González E. y Cásares R. 2004. Modelo Experimental para Caracterizar y Conducir en Siembras de Cafetos Programas Fitosanitarios para el Control de *Hypothenemus hampei* (Ferrari). [Publicación Divulgativa]. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología. **Lamofru**. S: 03, N: 02, A: 04. 14p
Disponibile:<http://www.mizaucv.org.ve/plagasagricolas/admin/documental/archivos/20050308194046.pdf>

González E.; Casares R. y Meneses H. 2005. Uso de trampas, atrayentes y formulaciones atrayentes para el control de plagas en la agricultura sostenible. U.C.V. Facultad de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología.

González E. y González C. 2009. Circulo de Estudios sobre Mosca de la Fruta. Universidad Pedagógica Experimental "Libertador"; Vicerrectorado de

Investigación y postgrado. 2009. 250 ejemplares. Pag (s) 58-69 y 76-84.

González E.; Cásares R.; Castillo A.; Márquez J.; Meneses H; González D.; Rosales C. y García J. 2015. "Estrategia para Confrontar la Mosca del Mango (Diptera: Tephritidae) en Huertos Frutícolas". Publicación Divulgativa S: 01, N: 03, A:15. Segunda Edición. **Lamofru** – INIA-CENIAP.

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

Guarín G. y Quiroz J. Boletín del Museo Entomológico Francisco Luís Gallego. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Vol 9; N°4. 32 p.

Güerere, P. 2009. La investigación sobre Mosca de la Fruta (Diptera: Tephritidae) en el estado Zulia. Periodo: 1968-2005. En: González, E. y González, C. Círculo de Estudios sobre Moscas de la Fruta. Universidad Pedagógica Experimental "Libertador"; Vicerrectorado de Investigación y postgrado. Caracas, Venezuela. Pp: 24-30.

Hernández-Ortiz, V., Guillen-Aguilar, J. & López, L. 2010. Taxonomía e identificación de Moscas de la Fruta de importancia económica en América. pp. 49-80. In: P. Montoya., J. Toledo & E. Hernández (Eds.). Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. S y G Editores, México, D.F.

Katiyar K.; Camacho J.; Geraud F. y Matheus R. 1995. Parasitoides himenópteros de Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) en la región occidental de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía* 12(3):303-312.

Katiyar K.; Camacho J. y Matheus R. 1997. Primer reporte de plantas hospedera para *Anastrepha sylvicola* Knab (Diptera: Tephritidae). *Bol. Entomol. Venez.* 12(1):59-61.

Katiyar K.; Camacho J. y Matheus R. 1999. Nuevos registros de Moscas de la Fruta del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) y de sus

plantas hospederas en el occidente de Venezuela. En Resúmenes del XVI Congreso Venezolano de Entomología, Coro.

Labrador J.; Katiyar K. y Torres M. 1982. Estudios bioecológicos y de combate de las Moscas de la Fruta (Diptera: Tephritidae) con especial referencia a la mosca del mediterráneo. (*Ceratitidis capitata* (Wiedeman) en el estado Zulia. Informe de Gestión.

Lamofru 2012. Mosca de la fruta Plaga en Frutales. *Anastrepha obliqua* (Macquart). Disponible en: <http://lamofru.blogspot.com/2012/05/ceniapia-control-de-mosca-de-la.html>

León L. 1997. Susceptibilidad de poblaciones larvales y adultas de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) a tratamientos térmicos y al consumo de cebos tóxicos. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 62p.

Luque L. 2005. Evaluación de formulaciones atrayentes para *Anastrepha obliqua* (Macquart), Diptera: Tephritidae, y efecto de la fenología del cultivo de mango 'Haden' sobre las capturas. [Trabajo de Grado]. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología. **Lamofru**. 78p.

Martínez L.; Morales, P.; Rincón H. 2005. Especies de Moscas de las Frutas colectadas en trampas en los estados Táchira y Mérida durante el periodo mayo-septiembre de 2003. En Resúmenes del XIX Congreso Venezolano de Entomología San Felipe, Yaracuy.

Martorell L. F. 1939. Insect observed in the state of Aragua, Venezuela, South America. *J. Agr. Univ. Puerto Rico* (Rio Piedras) 23(4):219.

Matheus H. 2005. Las Moscas de Fruta. Instituto Colombiano. Bogotá-Colombia. 72 p.

Morales P.; Cermeli M.; Salas B. y Godoy F. 2003. Evaluación de la presencia de Moscas de la Fruta de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitidis* (Diptera: Tephritidae) en tres huertos de naranja en los estados Carabobo y Yaracuy. En: Resúmenes XVIII Congreso Venezolano de Entomología. Maracay, Estado Aragua, del 01 al 04 de Julio. N.111. p.127.

Morales P.; Cermeli M.; Salas B. y Godoy F. 2004. Lista de Hospederos de la mosca del mediterráneo *Ceratitis Capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) basada en registros del Museo de Insectos de Interés Agrícolas del INIA-CENIAP. *Entomotrópica* 19(1):51-54.

Morales P. y González E. 2007. El género *Anastrepha* Schiner y su importancia económica en frutales en Venezuela. En: V. Hernandez-Ortiz (Ea), Moscas de la Fruta en Latinoamérica (Diptera: Tephritidae): Diversidad, biológica y manejo. S y G editores, Distrito Federal, México. Pp: 27-52.

Muñoz M.; Guillén J.; Vegas V.; Rodríguez J. 1998. Protección del cultivo, técnicas de manejo integrado. En: Diseño y manejo de plantaciones de olivar. Dirección General de Investigación y Formación Agraria, Junta de Andalucía-España. p. 208-217.

[NIMF] Normas Internacionales Para Medidas Fitosanitarias 2016. Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae). Convención Internacional de Protección Fitosanitaria NIMF N°26. p. 40-42.

Norrbom A. L. 1991. The species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with a grandis-type wing pattern. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 93(1):101-124.

Norrbom A. L. 1993. Two new species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) with atypical wing patterns. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 95 (1): 52-58.

Norrbom A. L. 1997. Revision of the *Anastrepha benjamini* species group and the *A. pallidipennis* complex (Diptera: Tephritidae). *Insecta Mundi*, 11(2): 141-157.

Norrbom A.; Zucchi R. y Hernández-Ortiz V. 1999. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. In: Aluja M. & Norrbom A. L. (Eds.) *Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*. Boca Raton, Florida. CRC Press. pp 299-342.

Norrbom A. L. 2003. A revision of the *Anastrepha serpentine* species group (Diptera: Tephritidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 104 (2): 390-436.

Norrbom A. L.; y Caraballo J. 2005. A new species of *Anastrepha* Schiner from Amazonia, with redescrptions of *A. caudata* Stone and *A. hendeliana* Lima. *Insecta Mundi*. 17:33-44.

[OIEA] Organismo Internacional de Energía Atómica, 2005. Guía para el trampeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias. Viena.

Ordosgoitti C. 1997. Efectos del tratamiento hidrotérmico y temperaturas de almacenamiento en frutos de níspero *Manilkara sapotilla* (L) variedad Santiago, sobre el control fitosanitario de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) y algunas características organolépticas y físico - químicas. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 81p.

Pacheco B. 1998. Evaluación de atrayentes y trampas para la Mosca de la Níspero *Anastrpha serpentina* (Weidemann) Diptera: Tephritidae. [Trabajo de Grado]. Fac. de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 54p.

Parra A. 1971. Estudios preliminares de los insectos plaga en el cultivo de la uva (*Vitis vinífera* L. en el estado Zulia, Venezuela. Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía. LUZ. p.87.

Perdomo N. 2004. Efectos del tratamiento hidrotérmico y temperaturas de almacenamiento en mangos, cultivar Keitt, sobre el control fitosanitario de *Anastrepha obliqua* (Macquart) y algunas características físico - químicas del fruto. [Trabajo de grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 71p.

Rodríguez G. 1988. Fluctuaciones poblacionales y ciclos biológicos de la mosca, *Anastrepha serpentina* ((Weidemann) (Diptera: Tephritidae) y del gorgojo, *Conotrachelus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) del níspero (*Manilkara zapota* (L.) van Royen), en Aragua, Venezuela. Tesis MSc, Univ. Central de Venezuela, Maracay. 123 p.

Rodríguez Z. y Sifuentes A. 1995. Caracterización organoléptica y físico-química de frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.) sometidos a tratamiento hidrotérmico para el control de larvas de *Anastrepha striata* Schiner.

[Trabajo de grado]. Facultad de Agronomía. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 73p.

Rodríguez G.; Mark D. y Silva R. 1999. Fluctuaciones poblacional y aplicación de análisis de sendero a la época del incremento de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) afectando a *Psidium guajava* L. en el estado Monagas, Venezuela. Boletín de Entomología Venezolana 14(1): 63-76.

Rodríguez G.; Mark D.; Silva R.; González E. y 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 Barbara Monagas Venezuela. Boletín de *Entomología Venezolana* 15(1):49-60.

Requena M. 2005. Evaluación de formulaciones atrayentes y diseños de trampas para la captura de *Anastrepha* spp. en un huerto de *Manilkara achras* (Miller) Fosberg. [Trabajo de Grado]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 64 p.

[Sagarpa] Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Pesca Y Alimentación 2010. Ficha técnica *Ceratitis Capitata* Mosca del Mediterraneo. Mexico. 35 p.

[SIC] Sistema Integral de comunicación 2018. Dirección General Sanidad Vegetal. Foto *Anastrepha grandis*. México. Disponible en: <http://sinavef.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/index.php>.

Silva M. 1997. Efecto del tratamiento hidrotérmico y de la temperatura de almacenamiento en frutos de nísperos variedad Tíberio, *Manilkara sapotilla* (L), sobre el control fitosanitario de *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) y algunas características organolépticas y físico - químicas. [Trabajo de grado] Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía 82p.

Sosa F. 2001. Uso de tratamientos hidrotérmicos para el control fitosanitario de *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Colletotrichum gloeosporioides* Penz y su efecto sobre propiedades organolépticas y físico-químicas del mango Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.). [Trabajo de

Ascenso]. Maracay, Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. 89p.

Steiner L.; Miyashita D.; y Christenson L. 1957. Angelica Oils as Mediterranean Fruit Fly Lures. Jour. Econ. Ent. 50 (4): 505.

Stone A. 1942. The fruit flies of the genus *Anastrepha*. U.S. Dep. Agr. Misc. Publ. (Washington D.C) 439.P112.

Terán J. 1980. Lista preliminar de Hymenoptera parásitos de otros insectos en Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*, Universidad Central de Venezuela 9 (1-4): 283-389.

Vilatuña J.; Sandoval D. y Tigrero J. 2010. Manejo y Control de Moscas de la Fruta. Quito – Ecuador. Agrocalidad. 146 p.

Torres A.; Martínez L.; Morales P.; Rincón H.; González E.; Yáñez C.; Antolinez M.; Verenzuela A. y Vivas N. 2005. Fluctuaciones poblacionales de moscas de la fruta en el estado Táchira, Venezuela, periodo 2003-2004. En: Resúmenes XIX Congreso Venezolano de Entomología. San Felipe, Estado Yaracuy, Venezuela.

Trujillo F. y Ramírez F. 2018. Guía de Identificación de Mosca de la Fruta. Dirección del Programa de Mosca de la fruta. SAGARPA. México. 35 p.

Zambrano B. y Peña J. 1997. Programa de trampeo para determinar ausencia de *Anastrepha* capturadas en la Península de Paraguaná en el periodo 2002-2004. En: Resúmenes del XIX Congreso Venezolano de Entomología. San Felipe, Yaracuy.

ANEXO 1: FICHA DESCRIPTIVA DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHITIDAE)

POSICIÓN TAXONÓMICA

<i>Dominio</i>	<i>Arthropoda</i>	<i>Arthropoda</i>
<i>Reino</i>	<i>Animal</i>	<i>Animal</i>
<i>Phyllum</i>	<i>Arthropoda</i>	<i>Arthropoda</i>
<i>Clase</i>	<i>Insecta</i>	<i>Insecta</i>
<i>Orden</i>	<i>Diptera</i>	<i>Diptera</i>
<i>Familia</i>	<i>Tephritidae</i>	<i>Tephritidae</i>
<i>Genero</i>	<i>Anastrepha</i>	<i>Ceratitis</i>
<i>Especie</i>	<i>Anastrepha</i> spp, Schiner	<i>Ceratitis Capitata</i> , Wiedemann
Nombres vulgares:	<i>Mosca de la Fruta</i>	<i>Mosca del Mediterraneo</i>



Figura 1. Mosca de la Fruta
Fuente: CABI. 2018

ANTECEDENTES

Entre los insectos asociados con tejidos vegetales, las “Moscas de la Fruta” (Diptera: Tephritidae) constituyen uno de los grupos de mayor importancia económico a nivel mundial, debido particularmente a los daños producidos en numerosas especies de frutales cultivadas. (Hernández-Ortiz V. 2007)

El cultivo de frutales es un rubro importante dentro del sector agrícola de nuestro país. Mosca de la Fruta es la denominación dada a un grupo de insectos dípteros pertenecientes a la familia Tephritidae, la misma comprende más de 4.000 especies descritas a nivel mundial. En la mencionada familia el género *Anastrepha* constituye el grupo más diverso en América con más de 250 especies descritas hasta el año 1.999. En Venezuela, los primeros estudios taxonómicos sobre *Anastrepha* se realizaron por Fernández (1953), quién reconoció 23 especies en el país. La problemática con estas plaga, prácticamente se inició a finales de la década de los años 60, época que coincide con el inicio de un cultivo frutícola moderna (a excepción del cultivo del plátano que se cultivaba con mayor intensidad), ya que los productores tradicionales incrementan el área cultivada de sus parcelas y se comienzan a sembrar frutales poco conocidos, como la vid y se mejora el manejo hortícola de las plantas (uso de plantas injertadas, mejora de los sistemas de riego, aplicación

adecuada de fertilizantes, densidad de plantas por unidad de superficie, entre otros). (Boscán N. *et al.* 1995)

RANGO DE HOSPEDEROS

Son considerados hospedantes, aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de las Moscas de la Fruta depositan sus posturas en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto. Los hospedantes pueden ser primarios o secundarios, dependiendo de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de Mosca de la Fruta para completar su estado biológico de larva.

El estudio de hospederos, es fundamental para conocer el rango de especies vegetales que atacan las diferentes especies de moscas de la fruta, en especial de aquellas especies de importancia económica. Esta información apoya a la toma de decisiones y aplicación de las medidas de manejo y control de la plaga. Hasta el 2009, en Venezuela se han registrado como hospederos de Moscas de la Fruta a 56 especies vegetales, repartidas en 23 familias botánicas. Las familias más importantes que registran especies hospederas son: *Rutaceae*, *Myrtaceae* y *Sapotaceae* con 6 especies cada una. En tanto que las especies hospederas más significativas son *Psidium guajava* L. de 7 especies de Moscas de la Fruta, *Annona cherimola* Mill. de 6 especies y *Pouteria lucuma* (RUIZ & PAV.) KUNTZE. (Tigrero, 2009)

Los estudios de hospederos deben incluir la fenología de las especies vegetales en las diferentes regiones geográficas, en consideración a su variación por efecto de las condiciones climáticas y agroecológicas particulares. Con tales propósitos se recomienda utilizar el Formato MF 01, el cual debe aplicarse desde la floración hasta los momentos en que se tienen frutos maduros (generalmente amarillos), en los diferentes meses de las épocas del año y durante varios años, a fin de establecer comportamientos promedios. Para registrar la información requerida, en el campo se deben marcar los árboles a los cuales se realizará el seguimiento fenológico, así como para la toma de muestras de frutos para determinar la presencia de larvas de las especies de Moscas de la Fruta. La fenología debe determinarse para las especies frutales de importancia económica en huertos comerciales y pequeños, así como de las especies silvestres o de traspatio. También es útil hacer un

seguimiento por variedades, ya que puede haber diferencias, en especial entre las de exportación y las criollas o de consumo local. La información generada, debe ser graficada de manera simultánea para determinar el traslape y la sucesión de hospederos, lo cual apoya a la determinación de los momentos de muestreo de frutos y aplicación de medidas de control, considerando el grado de madurez y la susceptibilidad de los frutos al ataque de la plaga. Se recomienda a los fruticultores desarrollar gráficas de fenología de hospederos respecto a las especies frutales de sus huertos, incluyendo las especies silvestres o no cultivadas que se tienen en las propiedades de los alrededores. Al registrar la fenología, desde el momento en que el fruto se considera maduro, es recomendable tomar imágenes (fotos) de variación de coloración en relación al porcentaje de madurez, lo cual servirá para apoyar el momento más apropiado de recolección de fruta y evitar la oviposición de la plaga en los frutos; esto dependerá de la biología de la especie de mosca de la fruta en cuestión. Los estudios también deben incluir correlaciones con los fenómenos climáticos, especialmente con la temperatura, precipitación y la humedad ambiental y del suelo. (Vilatuña R. *et al.* 2010)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Las verdaderas "Moscas de la Fruta" son insectos pertenecientes a la familia Tephritidae del Orden Díptera. El género *Anastrepha* es autóctono del Centro y Sudamérica, mientras que el género *Ceratitis* (la mosca del mediterráneo *C. capitata* (Wiedemann) es introducido, originaria de África Occidental, pero a través de las diversas actividades del hombre y bajo condiciones climáticas y disponibilidad de hospederos favorables, se ha dispersado por la mayoría de países del continente Americano y por muchos otros lugares del mundo. (Vilatuña *et al.* 2010)

La *Anastrepha obliqua* (Macquart) es conocida como Mosca de las Antillas, Mosca de la Fruta de las Indias Occidentales o Mosca del Jobo o Ciruela. Está distribuida en México, América Central, el Caribe y en Sudamérica. (Torres D. *et al.* 2006)

En Venezuela la distribución de la plaga es amplia, encontrándose en todos los Estados de Venezuela, concentrándose en los estados Aragua, Carabobo, Cojedes, Nueva Esparta, Mérida, Miranda, Monagas, Sucre y Zulia.

MORFOLOGÍA

Características Morfológicas Generales:

Cuerpo

Color desde amarillento, castaño - amarillento a anaranjado, con manchas de color café o negro cubierto de setas y microsetas; el estudio de la forma y disposición de las mismas se denomina Chaetotaxia. (Vilatuña *et al.* 2010)

Cabeza

Generalmente de forma hemi-esférica, grande y ancha. Ojos compuestos grandes que ocupan la mayor parte de la cabeza, los ocelos dispuestos en el triángulo ocelar cerca del vértex, aquí se localizan un par de setas llamadas "ocelares" que pueden ser bien desarrolladas y gruesas como en *A. tripunctata* (especie no presente en Venezuela); cortas y delgadas como en *A. fraterculus* y en algunos casos pueden estar ausentes, como en *A. tecta*. La carina facial puede ser cóncava, recta o presentar una protuberancia. Las setas orbitales superiores e inferiores también son importantes para la identificación. Generalmente están presentes dos pares, pero a veces puede estar presente un solo par de orbitales superiores. Posterior al triángulo ocelar se hallan las verticales internas y externas. (Aluja, 1993)

Tórax

Con tres secciones generalmente bien definidas: scutum, scutellum, subscutellum y mediotergito (metanoto). En el prescutum, dorsalmente se aprecia dos lóbulos de aspecto triangular denominados callus humeral. El scutum se encuentra dividido por una sutura denominada "sutura transversa" y entre el scutum y el scutellum se localiza otra denominada "sutura scuto-scutellar". Las manchas del dorso del tórax son muy importantes para la identificación práctica de algunas especies comunes, estas manchas generalmente tienen que ver con la forma y coloración de las microsetas, tal es el caso de *A. striata*, especie que presenta una mancha en forma de "U", o puntos oscuros como en *A. trimaculata*. Las macro setas son fundamentales para la identificación y en ellas se observan: setas humerales, notopleurales, presuturales, supra-alares, post-alares, intra-alares, dorsocentrales, acrosticales, setas scutellares anteriores y posteriores o distales. (Aluja, 1993 y Vilatuña *et al.* 2010)

Alas

Son transparentes, con tres manchas típicas características: a) una mancha alargada localizada en el margen costal, que se inicia en la base del ala y termina en el ápice de R1, denominada BANDA COSTAL. b) una banda transversa que nace en la región central basal del ala (en la celda cubital posterior Cup), dirigiéndose sinuosamente hacia el margen apical y terminando cerca del ápice de la tercera celda radial r4+5, dando la forma de una S por lo que se denomina "BANDA EN S". c) Una banda que se proyecta desde el margen posterior del ala hacia adelante sobre la vena transversa distal medial-cubital (dm-cu), hasta cerca de o, tocando la vena R4+5 y el brazo externo proyectado desde el borde del ala, detrás del ápice de la vena M hasta tocar o casi tocar el "brazo interno cerca o en la vena R4+5 dando la forma de una V invertida, denominada "BANDA EN V". La "Mosca del Mediterráneo, Moscamed" *C. capitata* tiene el tamaño de un tercio menor a la mosca casera, de color café, casi negro y con marcas marfileñas con negro brillante en la parte dorsal del tórax. Escutelo negro con una banda marfil ondulada cerca de la base. (Vilatuña *et al.* 2010)

Alas anchas y cortas, transparentes; con manchas en la parte basal y bandas en la apical; de color café amarillento, blanco y negro. Se caracterizan por llevar extendidas sus alas al caminar. (Aluja, 1993)

CICLO BIOLÓGICO

Las Moscas de la Fruta tienen un ciclo de vida (Figura 2) completo (holometábola), es decir, atraviesan por cuatro estados biológicos diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida de las Moscas de la Fruta se inicia cuando las hembras adultas ovipositan bajo el pericarpio, el estado de huevo de las Moscas de la Fruta tiene una duración que está en función de las condiciones ambientales y varía de 2 a 7 días en verano y de 20 a 30 días en invierno, al final de los cuales eclosionan y emergen las larvas las mismas que comienzan a alimentarse del fruto. (Insuasty O. *et al.* 2007)

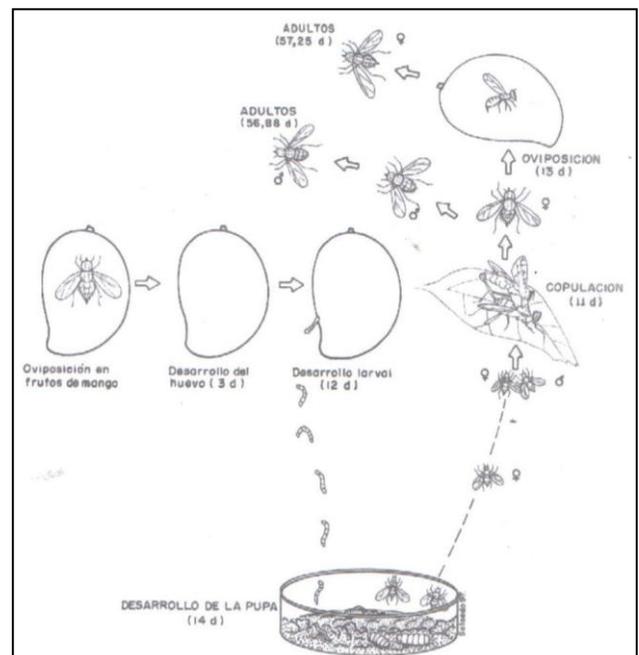


Figura 2. Ciclo biológico de Moscas del mango *Anastrepha obliqua* (Macquart). Fuente: González (1998)

Huevos

Son alargados, de color blanquecino, de aproximadamente 1 mm de longitud, son depositados por las moscas hembras adultas en el interior de las frutas, generalmente en racimos desde unos pocos hasta algunas docenas; esto depende de cada especie y de la situación en la que ocurre la oviposición; por ejemplo *A. fraterculus* puede ovipositar 1 o 2 huevecillos por ovipostura; *A. obliqua* y *A. serpentina* ponen de 3 a 5 huevos en cada ovipostura y *A. grandis* pone un promedio de 20 y nunca menos de 10 huevos. (Barros *et. al*, 1983)

Los huevos necesitan de alta humedad y temperatura adecuada para su eclosión tardándose de 2 a 7 días en incubación para que las larvas salgan del corión.

Larvas

Son ápodas de color blanquecino cremoso, en ocasiones toman la coloración del fruto o sustrato alimenticio, en especial el tracto digestivo. Para alimentarse y desarrollar, forman galerías en el sustrato de alimentación dejando a su paso excrementos que ocasionan la descomposición de los frutos, lo cual generalmente provoca la caída prematura de los mismos. Después de mudar la piel dos veces, salen de las frutas realizando orificios con sus diminutas mandíbulas y se dejan caer al suelo, donde se introducen para pupar. El estado de larva dura de 1 a 3 semanas, de acuerdo a la especie de mosca y la temperatura del lugar. (Vilatuña *et al*. 2010)

Pupa

Son de coloración blanquecina cuando están recién formadas, pasan luego a café claro, hasta tomar una tonalidad marrón oscuro cerca de la emergencia del adulto. Dentro del puparium se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta o imago. Cuando las condiciones de clima son favorables (humedad apropiada del suelo), el adulto presiona el puparium con una estructura de la cabeza llamada tilinum, lo rompe y sale a la superficie del suelo, luego de estirar las patas y alas. Luego de varias horas, cuando el exoesqueleto se encuentra perfectamente endurecido, vuela a las copas de los árboles e inicia sus actividades como adulto. El período de pupa dura entre 10 a 35

días. El período de pupa de *C. capitata*, es aproximadamente de 10 a 12 días; dependiendo de la temperatura. En los casos de *A. atrox* Aldrich, y de *Toxotrypana recurcauda*, este período está entre 30 a 35 días. (Vilatuña *et al.* 2010)

Adulto

Son moscas de color amarillento, generalmente del tamaño de una mosca doméstica, aunque hay especies mucho más grandes luego de la emergencia, el adulto inicia la búsqueda de alimento, ya que las hembras requieren nutrirse de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos, por lo cual son especies sinovigénicas. El alimento proteínico lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados por el ataque de otros animales, mielecillas secretadas por insectos como los pulgones y moscas blancas, en el excremento de las aves, entre otros, pero debido a que no son capaces de desdoblar la proteína en aminoácidos asimilables, requieren de una constante búsqueda de bacterias simbióticas que les permitan completar dicho proceso metabólico.

El período que transcurre entre la emergencia del adulto y la cópula se denomina período pre-copulatorio. Cuando los huevos se hallan completamente maduros, la hembra busca el sustrato alimenticio adecuado (generalmente un fruto) para el desarrollo de las larvitas. Cada especie de Mosca de la Fruta tiene cierta preferencia por determinada especie frutal o por determinada familia botánica, aspecto que debe tomarse en cuenta para las medidas de un manejo integrado. Una vez realizada la oviposición, la mosca arrastra su ovipositor alrededor del lugar de postura, el cual se denomina puntura, secretando una feromona llamada "de marcaje" (FDO), la que anuncia a sus congéneres y a otras especies que allí se encuentra una ovipostura y no se oviposite en el mismo sitio. (Matheus, H. 2005)

CONDICIONES CLIMÁTICAS FAVORABLES

Los factores ambientales, como la luz, temperatura y humedad ambiental, afectan directamente los estados de desarrollo; es así, que la humedad del suelo, influye sobre la supervivencia o mortalidad de las pupas.

Los adultos son abundantes después de periodos secos porque las primeras lluvias estimulan la emergencia; de igual forma, los períodos secos afectan la fecundidad debido a la baja humedad relativa en el ambiente. La baja humedad en los suelos, provoca pérdida de individuos, debido a que no hay un desarrollo completo, en la pupa, dando origen a individuos deformes o a la muerte de los mismos en la emergencia; una elevada humedad en el suelo, causa baja viabilidad de las pupas y la muerte de las mismas. Debido a lo anterior los tephritidos son raramente encontrados en lugares extremadamente secos. La temperatura incide en la velocidad de desarrollo, mortalidad y fecundidad, por lo tanto es de gran importancia para la regulación de los procesos poblacionales, y la sincronización con los cambios medio ambientales.

El factor más determinante para la regulación de la duración del ciclo vital es la temperatura, y de ésta depende el número de generaciones por año. En general, los tephritidos se desarrollan entre 10°C y 30°C. La fecundidad también se ve afectada, por la temperatura, encontrándose la máxima producción de huevos entre 25°C y 30°C, y la oviposición entre 9°C y 16°C en muchas especies. Los adultos son los más resistentes, en la mayoría de las especies, y soportan altas o bajas temperaturas. En algunas especies tropicales durante el invierno es normal el agrupamiento de adultos en follaje de cítricos y banano que proveen refugio y alimento. La luz influencia las actividades de alimentación y oviposición especialmente de las hembras y es el factor más importante en la sincronización del comportamiento de cópula. En algunas especies la rata de maduración de ovariolas está relacionada con la luz teniendo como consecuencia una copula y oviposición más temprana cuando se someten a luz constante en condiciones de laboratorio, en otras especies el crepúsculo desencadena la cópula y en otras puede determinar la diapausa en huevos, larvas y adultos expuestos a diferentes periodos e intensidades lumínicas. (Vilatuña *et al.* 2010)

DISPERSIÓN

Una característica de estos insectos, es su alta capacidad de dispersión y adaptabilidad a diversos medios. Pueden moverse por más de 200 Km. ayudados por los vientos. Cuando las condiciones son desfavorables (sequía, falta de hospederos) se elevan a la parte más alta de los árboles y se dejan acarrear por los vientos dominantes. También está influenciada

por la selectividad de cada especie a sus hospederos y de la fenología de estos, siendo la época de fructificación donde ocurre la mayor dispersión o movilidad. Otra influencia es la altitud donde se encuentran sus hospederos, por lo que aumenta la especificidad de la distribución o presencia de estos.

SÍNTOMAS Y DAÑOS

El daño se genera cuando la hembra oviposita en el interior del fruto y, al producirse la eclosión, las larvas se alimentan de la pulpa; eso provoca un deterioro del fruto y, de esa manera imposibilitan su consumo. González E. *et al.* 1994; Matheus, H. 2005, entre los cuales se mencionan:

Daños Directos:

- Mediante la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos.
- Entrada de patógenos a frutos afectados.
- Al fruto, ocasionado por las larvas al alimentarse de la pulpa.
- Caída de frutos infestados.

Daños Indirectos:

- Pérdida del valor comercial de los frutos infestados (presencia de larvas).
- Disminución de los rendimientos y la producción.
- Incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control (y en la aplicación de cebos tóxicos), causando daños ambientales.
- Gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control.
- Restricción al comercio internacional por constituir plaga cuarentenarias.

IMPACTO ECONÓMICO

Los Tephritidae constituyen una de las familias de dípteros de mayor importancia económica en todo el mundo, en virtud de la fitofagia generalizada en sus estados larvarios, con excepción de algunos taxa de la subfamilia Phytalmiinae. Los hábitos alimentarios de éstas moscas ocurren en una gran variedad de estructuras que van desde frutos carnosos (en pulpa o en las semillas), hasta especies que se desarrollan en inflorescencias o formando agallas en los tallos.

Pérdidas Económicas: Las pérdidas como consecuencia del daño producido por la plaga se estiman en 24% del valor bruto de la producción, además se considera que por la presencia de las moscas de la fruta,

aproximadamente sólo el 5 % del valor ofertable de la producción en fruta fresca de Venezuela se destina a la exportación.

MEDIDAS DE CONTROL DE MOSCAS DE LA FRUTA

Control físico

Consiste en establecer una barrera física entre el fruto y el medio ambiente, es la técnica más segura y eficiente para proteger los frutos del cultivo radica en embolsar los frutos con bolsas plásticas o de papel biodegradable a partir de los 63 días de fecundado el fruto época en la cual *Anastrepha striata* inicia la oviposición en los frutos; el periodo de mayor susceptibilidad es la época de mitaca, en los meses de Abril y Mayo. Tiene importancia sobre todo para el tratamiento postcosecha de fruta destinada a la exportación, entre los métodos físicos más frecuentes es tratamiento hidrotérmico; en los últimos años se ha desarrollado el tratamiento en frío y a vapor. (Vilatuña *et al.* 2010)

Control Cultural

Consiste en la utilización de prácticas agrícolas con la finalidad de interferir de alguna manera con el incremento de poblaciones de la plaga; estas actividades pueden ser: formar huertos en lotes con una sola variedad, pues la plantación de varias especies y variedades de frutales a manera de "colección", traerá como consecuencia que las moscas dispongan de frutas durante un período prolongado, dificultando su control; el uso de los "cultivos trampa" cuando son manejados con sólidas bases técnicas pueden dar buenos resultados; la recolección manual y destrucción de fruta infestada con larvas de moscas y que se halla caída (sobre todo si la acción de parasitoides es insignificante), la programación de la época de cosecha, riego del huerto en época en que no hay frutos para promover la emergencia y mortalidad de adultos de Moscas de la Fruta por la falta de alimento y sustrato de oviposición, etc., son prácticas recomendadas a aplicar para disminuir poblaciones y bajar el ataque y daño ocasionado por estas plagas. (Líquido, 1991; Toledo, 1990)

El enterrado de frutas; como su nombre lo indica, es deshacerse de las frutas maduras e infestadas que yacen en el suelo o el árbol; haciendo un agujero en el suelo y cubriéndolo con una delgada capa de cal, posteriormente se tapa con unos 30 cm de tierra. Al enterrar el fruto caído (muchas veces con larvas) y maduro, se matarán las larvas; y a su vez,

se evita que las hembras grávidas ovipositen. Esta medida sencilla, puede disminuir significativamente la infestación endémica de una plantación comercial.

Control Etológico

Consiste en aprovechar las reacciones de comportamiento de los insectos por efecto de sustancias (sintetizadas por ellos o por otros organismos), o por el efecto atrayente de ciertos colores o iluminación. Así, el comportamiento de los insectos puede responder a la presencia u ocurrencia de estímulos, predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos.

Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares. Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Comúnmente se utilizan para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, con miras a orientar otras formas de control. Las trampas consisten básicamente en una fuente de atracción.

Control Eto-biológico,

Es usado como estrategias para disminuir el grado de infestación. Consiste en la inoculación de la plaga(s) con patógenos selectivos (microorganismos entomopatógenos) utilizando trampas provistas de los mismos.

Control biológico

Este tipo de control es realizado por enemigos naturales como parasitoides, predadores, hongos, bacterias, nematodos y otros, que son manejados y aplicados a conveniencia del hombre. (Vilatuña *et al.* 2010)

Se realiza mediante la conservación o multiplicación de organismos vivos entomopatógenos de moscas de las frutas, también ha sido exitosa la liberación de parasitoides como *Aganaspis pelleranoi*, *Diachasmimorpha longicaudata* y *D. trvoni*, entre otros. Los parasitoides de larvas: Para el caso de guayaba (Colombia) fueron encontradas cinco especies de parasitoides pertenecientes a las familias *Figitidae* y *Braconidae* del orden

Hymenoptera; los cuales, se pueden cuidar y multiplicar tanto en condiciones de laboratorio en cautiverio o artesanalmente de manera directa en campo, mediante el depósito de fruta de guayaba infestada en el interior de un hueco realizado en el piso y cubierto con un lienzo o malla de 16 agujeros por cm² para evitar la fuga de las moscas y que a su vez, los parasitoides sean liberados. En Venezuela se ha realizado pocos trabajos con *Tetrastichus sp* (Hawardi) del mismo orden y de la familia *Eulophidae*, lo cual han reportado resultados excelentes en otros países para el control de la mosca de las frutas.

También se ha observado el efecto de control sobre moscas de la fruta causado por hongos entomopatógenos, mediante la aplicación al suelo de *Beauveria bassiana*, dirigido al plato de los árboles, ejerce control de larval o pupas de la plaga.

El hongo *B. bassiana* es un microorganismo habitante natural del suelo que persiste a expensas de parasitar a diversos organismos plagas, penetra en el cuerpo del hospedero a través del integumento, tracto digestivo, tráqueas y heridas, produciendo cuerpos hifales y toxinas.

Los nematodos entomopatógenos son habitantes naturales del suelo, con un ciclo de vida simple, compuesto por la fase de huevo, cuatro estadios juveniles separados por mudas y el adulto, el tercer estadio juvenil es el infectivo, se conoce como larva "dauer", penetran al interior del hospedero a través de aberturas naturales y en ocasiones están asociados con una bacteria simbiótica. Ejemplo, los de la familia Steinernematidae con *Xenorhabdus sp.* y los de la familia Heterorhabditidae con *Photorhabdus sp.* (Matheus, H. 2005).

El uso del control biológico y/o eto-biologico con trampas provistas de dispensadores de conidios de *B. bassiana* constituye un factor muy importante de mortalidad para la mosca del mango (Santander y Santander 2006, Castillo *et al.* 2009), siendo ello más eficaz cuando esta se encuentre en el periodo de reproducción. También es promisoria la aplicación de hongos entomopatógenos *Heterorhabditis bacteriophora*.

En investigación realizado por Santander y Santander (2006) en Venezuela utilizando el hongo entomopatógeno *B. bassiana* en suspensiones acuosas topicaron (4 μ L) sobre larvas, pupas y adultos de *A. obliqua*. Se observó patogenicidad en los adultos (♀ y ♂) con valores de DL50= 4,28x10⁷ con/mL y DL95= 1,41x10¹³con/mL, así como tiempo letales dependientes de la concentración topicada, siendo más promisorio la concentración de 7,75x10⁹con/mL con un TL95= 22,11 d.

Trampeo

Consiste en capturar adultos que son atraídos a una fuente específica y generalmente se expresa mediante el llamado MTD (Mosca/ Trampa/Día), permite información importante como densidad de adultos y proporción sexual en campo. El trampeo cumple con diferentes objetivos dependiendo de las características y condiciones de la zona geográfica donde se realiza, algunos de estos objetivos son:

- Detección de plagas en zonas libres.
- Delimitar poblaciones en espacio y tiempo.
- Determinar la densidad y fluctuación poblacional.
- Cuantificar la eficiencia de métodos de control.
- Detección de nuevas especies de moscas (en combinación con el muestreo de frutos).
- Evaluar la eficiencia de diversos sistemas de trampeo.
- Determinar la relación estéril: fértil (cuando se realiza la liberación de insectos estériles). (Matheus, H. 2005)

Uso de cultivos trampa

Dentro del cultivo o huerto se pueden usar algunos árboles seleccionados por su susceptibilidad para ser infestados y atraer las moscas hacia ellos; a los cuales, no se les realiza ningún tipo de práctica de manejo integrado del cultivo; con la finalidad de cosechar y eliminar sus frutos y con ellos una cantidad importante de la población de individuos del insecto plaga. Esta práctica, se debe realizar con criterio técnico y mucho cuidado; siempre y cuando, se dé un buen acompañamiento racional y se realicen monitoreos periódicos al huerto comercial; con el fin de evitar efectos contrarios.

Eliminación de plantas hospederas alternas: Se refiere a la eliminación de árboles frutales dentro del cultivo o próximos a éste, que puedan ser usados como hospederos alternos por parte de *A. striata* o *A. fraterculus* u otras especies cuarentenarias.

Técnica del Insecto Estéril (TIE)

Según la FAO 2009, definen un insecto estéril es aquel que, a raíz de un tratamiento específico, es incapaz de reproducirse.

La Técnica del Insecto Estéril, consiste en suministrar dosis determinadas de radiación gamma al estado de pupa del insecto, de tal manera que los efectos de deterioro se manifiesten en las gónadas del aparato sexual, evitando causar daños letales a otras partes del cuerpo; la dosis suministrada causa esterilidad, de modo que, al ser liberados los adultos en el campo, éstos copulan con individuos de la población silvestre y de esa manera se evita la generación de descendencia, reduciéndose paulatinamente las poblaciones silvestres, hasta llegar a cero y por tanto se produce la extinción de la plaga, en el caso de un programa de erradicación. (Vilatuña *et al.* 2010)

Los requerimientos para aplicar la TIE Según Aluja, 1993:

1. Contar con procedimientos prácticos para criar y esterilizar suficientes insectos para inundar las áreas infestadas.
2. Los insectos estériles deben presentar un comportamiento y competitividad lo más similar a los insectos nativos (silvestres), deben transmitir suficiente cantidad de esperma (estéril) para que la hembra fértil no se reproduzca.
3. Se debe contar con estimaciones más o menos exactas de la población nativa para determinar la cantidad de insectos estériles que se debe liberar. Si las poblaciones nativas son altas, deberán ser previamente suprimidas por otros métodos de control.
4. Los insectos deben ser distribuidos de manera adecuada para permitir una competencia suficiente con la población nativa. El comportamiento sexual del insecto liberado debe ser el mismo que el del silvestre.
5. Antes de aplicar la TIE, hay que hacer un análisis exhaustivo de los insectos candidatos, incluyendo costos, efectividad y efectos ecológicos de los métodos alternativos de control; se debe determinar el costo beneficio.

Una desventaja que se puede atribuir a la TIE, es el alto costo inicial, por lo cual debe ser aplicada en base a una justificación económica suficiente o de otra índole, pero su eficiencia efectiva se mide a mediano y largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aluja M. 1993. Manejo Integrado de las Moscas de la Fruta Editorial Trillas, México. 251p.
- Barros M.; Novaes M. y Malavasi A. 1983. Estudos do comportamento de ovoposicao de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Díptera: Tephritidae) em condicoes naturais e de laboratorio. In An. Soc. Entomol. Brasil, 12(2). p. 245.
- Boscán N y Godoy F. 1995. Nuevos Parasitoides de Moscas de las Frutas de Los Géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* en Venezuela. Agronomía Tropical 46(4): 465-471
- Castillo A.; Meneses H.; Márquez J.; González E. y Piña G. 2009. Evaluación de un diseño de trampa para la confrontación eto-biológica de *Anastrepha* spp. con *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. Informe de proyecto de investigación. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología. Lamofru. 30 p.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2009. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias 1 – 32 (Edición 2009) Convención Internacional de Protección Fitosanitaria CIPF, Roma.
- Fernández, F. 1953. Contribución al estudio de las Moscas de las Frutas del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Venezuela. II. Congreso Científico de Ciencias Naturales Afines (Caracas) 7:5-42.
- García J. y Montilla R. 2001. *Coptera haywardi* Loiácono (Hymenoptera: Diapriidae) parasitoide de pupas de *Anastrephas* spp. (Diptera: Tephritidae) en Venezuela. Entomotrópica 16(3): 191-195.
- González E. y González C. 2009. Circulo de Estudios sobre Mosca de la Fruta. Universidad Pedagógica Experimental "Libertador"; Vicerrectorado de Investigación y postgrado. 2009. 250 ejemplares. Pag (s) 58-69 y 76-84.
- González E.; Cásares R.; Castillo A.; Márquez J.; Meneses H; González D.; Rosales C. y García J. 2015. "Estrategia para Confrontar la Mosca del Mango (Diptera: Tephritidae) en Huertos Frutícolas". Publicación Divulgativa S: 01, N: 03, A:15. Segunda Edición. Lamofru – INIA-CENIAP.

González M. (1998). Cría y biología de *Anastepha obliqua* (Macquart), Diptera. Tephritidae. Trabajo de Grado para optar al Título de Msc. En Entomología. UCV. Facultad de Agronomía. P.42.

Insuasty O.; Martínez J.; Monroy R. y Bautista J. 2007 "Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha spp.*)". Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Barbosa, Santander.

Matheus H. 2005. Las Moscas de Fruta. Instituto Colombiano. Bogotá-Colombia. 72 p.

[PNMF] Plan Nacional de Detección, Control y Erradicación de Moscas de La Fruta Manual de Detección de Moscas de la Fruta 2010. Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. ICA.

Santander A. y Santander G. 2006. Susceptibilidad de una población de *Anastrepha obliqua* (Macquart) a *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin. [Trabajo de Grado]. Maracay. Universidad Central de Venezuela. Fac. de Agronomía. Instituto de Química y Tecnología. Lamofru. 127p.

Tigrero J. 2009. Lista anotada de hospederos de Moscas de la Fruta presentes en Ecuador. Sangolquí – Ecuador, *Bol. Téc. 8., Serie Zoológica* 4-5. :107-116.

TOLEDO J. 1990. Colecta de frutos como métodos de control y evaluación. IV Curso Internacional Sobre Moscas de la Fruta. Módulo IV - Métodos de Control. 2-27 de julio de 1990. Programa Mosamed. Metapa de Domínguez, Chiapas, México. pp: 100-110.

Torres D.; Castillo M. y Pérez Q. 2006. "Guía para el Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas". Mejores mangos, más beneficios. 23p.

Vilatuña J.; Sandoval D. y Tigrero J. 2010. Manejo y Control de Moscas de la Fruta. Quito – Ecuador. Agrocalidad. 146 p.

ANEXO 2: METODOS DE CONTROL DE MOSCAS DE LA FRUTA (DÍPTERA: TEPHRITIDAE).

Métodos de Control				
Cultural		Biológico		
		Hongo Entomopatógeno	Parasitoide	Nemátodo Entomopatógeno
<p>Infestación de 1º ~ 2º:</p> <p>1.- Cosecha oportuna de frutos maduros.</p> <p>2.- Recolección posterior de frutos dejados en las plantas y suelo, procediendo luego a incinerarlos con leña seca en fosa (2x2x1 m) y a enterrarlos en la misma.</p>	<p>Etológico</p> <p>Si el MTD \geq 0,08</p> <p>Trampeo en masa: 20 trampas/ha (Fig. 3) cebadas con la suspensión atrayente¹</p>	<p>Infestación Grado 1-2</p> <p>ó</p> <p>MTD \geq 0,08</p> <p>Asperjar con suspensión acuosa de <i>B. bassiana</i>³ la parte interna de la copa de los arboles (150 mL/árbol) en el 50% de los mismos en cada ha, que incluya los provistos con trampas. Una dosis por hectárea [$3,87 \times 10^{11}$ conidios (valor estimado)] emusificada en 20 L permite que cada planta asperjada reciba una presión de inóculo estimada en 2.902.500.000 conidios ($2,9025 \times 10^9$)</p>	<p>Detectar y utilizar dentro de lo posible la fauna auxiliar autóctona natural asociada (<i>Hymenoptera</i>):</p> <p><i>Parachasma cereum</i> Graham y/o <i>Doryctobracon areolatus</i> (Szepliget)</p>	<p>Infestación Grado 1-2</p> <p>ó</p> <p>MTD \geq 0,08</p> <p>Asperjar una suspensión de <i>Heterorhabditis sp</i>⁴, en una dosis de 3×10^4 a 5×10^4 juveniles/m² en área de suelo húmedo bajo la copa de los árboles de frutales</p>
	<p>Eto-biológico</p> <p>Trampeo de moscas [(20 trampas/ha), Fig. 4], infestación de las mismas con <i>B. bassiana</i> en la trampa², autoescape, diseminación de conidios, posibilidad de infestar si copula y muerte crónica de las moscas (3-4 días)</p>			

Fuente: González, et al. 2015

¹ Suspensión de PedGo; PedGo Plus o MoscaFru en agua al 9% (27g/300mL) (Anexo 9, 10, 11)

² Trampa Lamofru-2012e tabicada con malla provista con dispensador contenido de *B. bassiana* y PedGoPlus o MoscaFru en agua al 9%. Disponible en **Lamofru**, Facultad de Agronomía-UCV. (Castillo et al. 2000 y Delgado 2010 (lamofru_ucv@hotmail.com)).

³ Requiere de la producción artesanal del hongo entomopatógeno en el entorno del área frutícola.

⁴ Requiere de la producción masiva en vivo utilizando *Galleria mellonella* (para producción de entomonematodos)

ANEXO 3

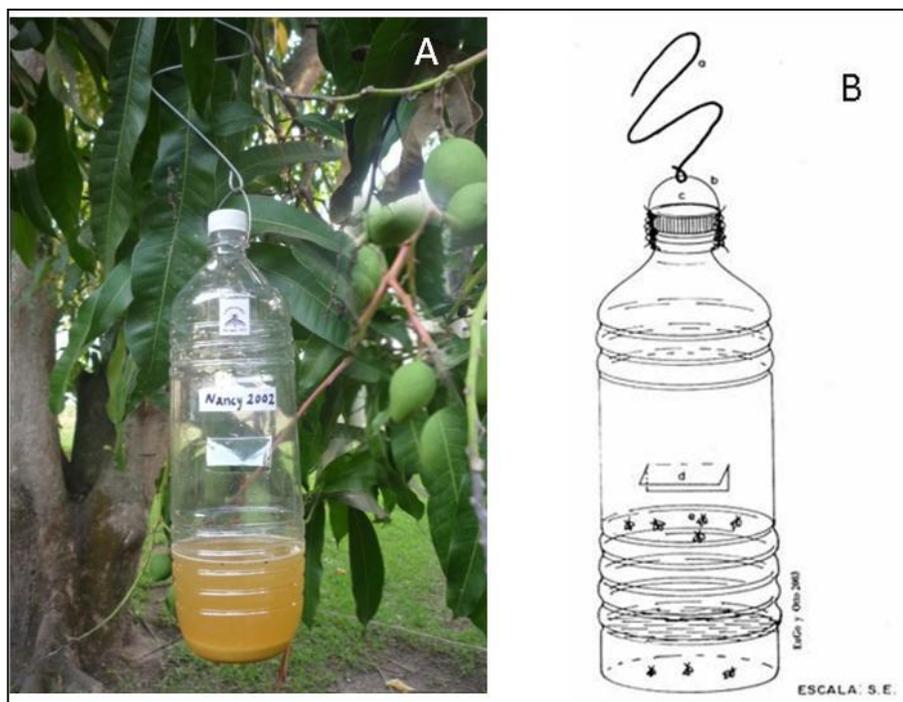


Figura 3. A) Trampa Nancy 2002 colgada en una rama de un árbol de mango y B) Esquema de una trampa Nancy 2002. Material de construcción: botella plástica [Polietileno – Tereftalato (PET)] de 1,5 L y alambre. Componentes: a) dispositivo suspensor, b) aro de alambre, c) tapa con rosca, d) abertura rectangular (4x2 cm) con protector, e) mezcla acuosa atrayente contentiva de moscas capturadas. Desarrollo tecnológico de E. González. Fuente: Requena 2005 y Luque 2005.

ANEXO 4

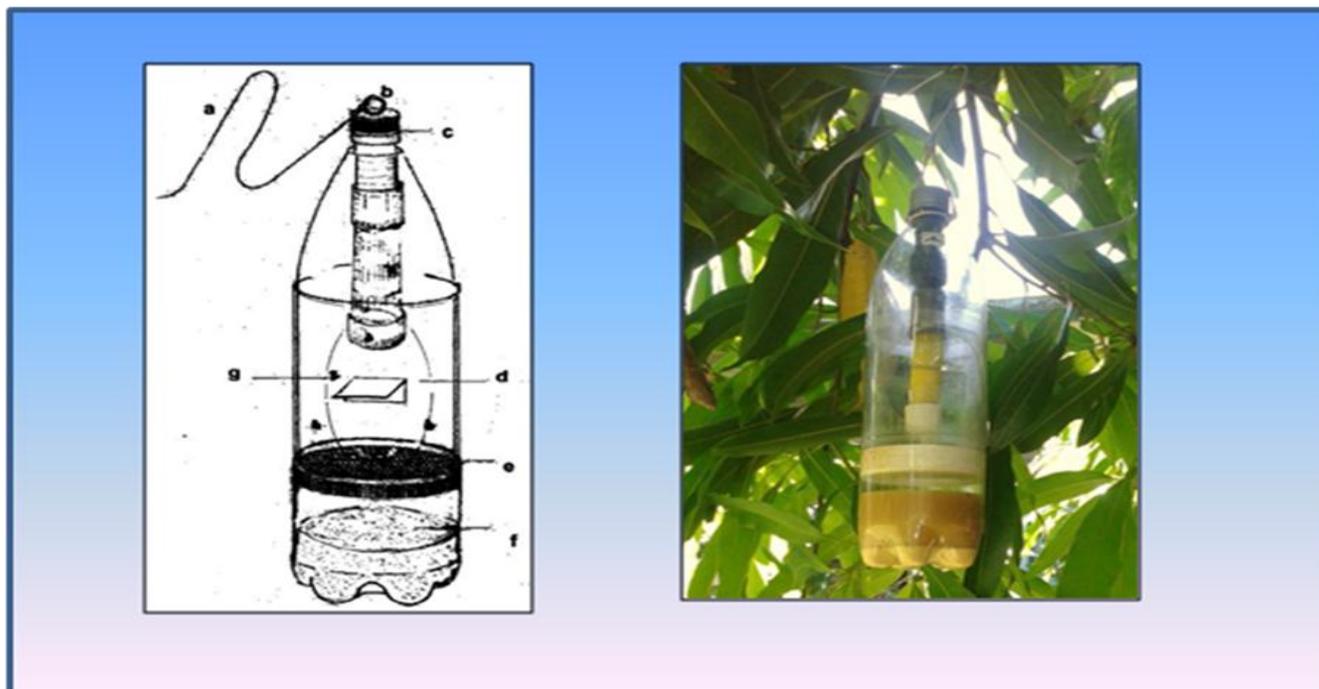
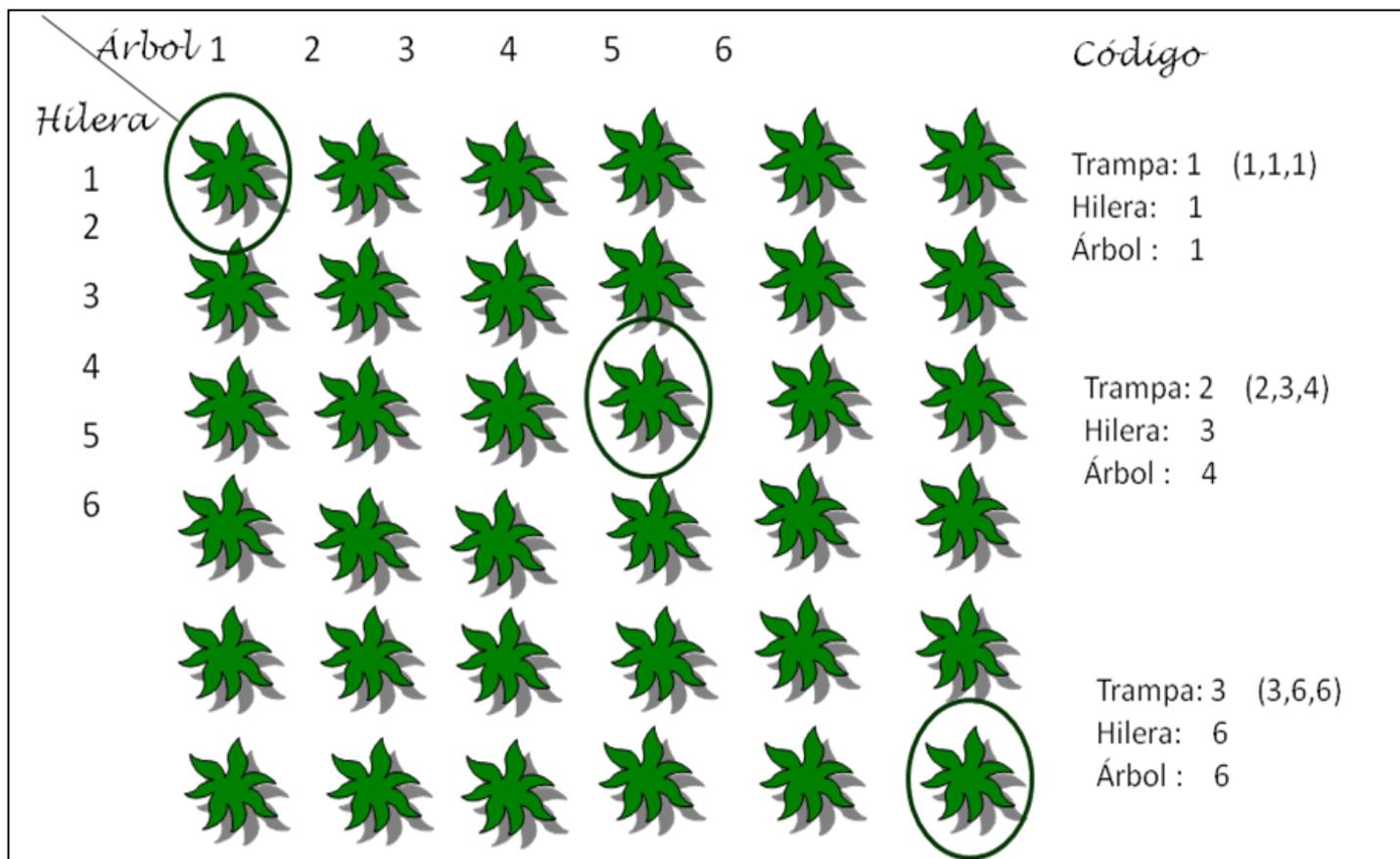


Figura 4. Trampa **Lamofru2012e**, Desarrollo Tecnológico: Eutimio González. Fagro-UCV. (A) Dibujo esquemático, material de construcción: lámina de plástico PET transparente procedente de una botella de 2 L y botella plástica de 1,5 L. Componentes: a) dispositivo suspensor de alambre galvanizado calibre 10, b) alcayata, c) tapa con rosca d) camisa externa de plástico transparente con aberturas rectangular anterior (4 x 2 cm) y abertura circunferencial posterior ($\varnothing= 8,6$ cm) articulada para desplazamiento manual con sentido giratorio derecha- izquierda y viceversa, e) anillo interno de plástico con tabique circular de malla ($\varnothing= 8,5$ cm, 16 malla/cm²), f) receptáculo transparente contentivo de la suspensión atrayente de naturaleza proteica, g) abertura circunferencial ($\varnothing= 8,6$ cm) centrado a 14 cm de la base de la botella y h) tubo y anillo de ½ pulgada con rosca para acople de dispensador de conidios de *B. bassiana* y (B) Fotografía de la trampa.

ANEXO 6

CODIFICACIÓN DE TRAMPAS EN UN HUERTO FRUTAL



Fuente: González E., Cásares R. y Meneses H. 2005

ANEXO 7. PLANILLA REGISTRO PARA ESTIMAR LA INFESTACIÓN LARVAL

Predio: _____ Propietario: _____ C.I.: _____ Registro N°: _____
 Estado: _____ Municipio: _____ Parroquia: _____ Sector: _____
 Sup. total: _____ Sup. sembrada: _____ Cultivos: _____
 Densidad de siembra: _____ N° de Lote: _____ Periodo de muestreo: _____ al _____ Muestreo de Frutos: _____
 Responsable de observación y cálculo: _____ Estación Central de Control (ECC): _____
 Evaluación semana N°: _____ **Muestreo de frutos en la ECC y otras áreas**

Áreas	Planta	N° frutos plantas	¹Peso frutos planta (Kg)	N° de frutos con infestación			²% de Infestación			Valoración de la infestación ³ Grado		
				A. spp	C. c	Otras	A. spp.	C.c	C.p	A. spp	C.c	C.p
ha N°=												
Otras Áreas	ha N°=											
	ha N°=											
	ha N°=											
	ha N°=											
	ha N°=											

¹Solo para llevar el registro de producción y estimar la talla

²% de Infestación= N° de frutos con larvas de (A. spp. o C. c.) ÷ Total de frutos evaluados x 100

Nota: El registro del monitoreo en **otras áreas**, preferiblemente para mercadeo de frutos en el exterior del país

0,0 – 0,1 %	0,2 – 2,0 %	2,1 – 5,0 %	5,1 – 10,0 %	>10,0 %
0°	1°	2°	3°	4°

ANEXO 9.

Ped-Go[®]

FORMULACION ATRAYENTE PARA MOSCAS DE LA FRUTA

Sólido Granulado USO AGRICOLA

GENERALIDADES

- La formulación Atrayente **Ped-Go** es una mezcla que contiene compuestos químicos derivados del maíz y un aditivo estabilizante y preservante (el mismo también tiene uso cotidiano como fertilizante agrícola). Es de color amarillo y no viscosa.
- La mezcla acuosa elaborada con la formulación **Ped-Go**, debido a procesos de proteólisis y de fermentación alcohólica que se producen en la misma a través del tiempo, emite compuestos químicos volátiles que inciden en el comportamiento alimenticio de las moscas de la fruta, de allí la capacidad de atracción.
- Los compuestos volátiles generados por la suspensión atrayente **Ped-Go** contenida en las trampas actúan como estimulantes nutricionales para moscas de la fruta de ambos sexos: **Anastrepha obliqua** (mosca del mango), **Anastrepha serpentina** (mosca del níspero), **Anastrepha striata** (mosca de la guayaba), **Anastrepha fraterculus** y **Ceratitis capitata** (mosca del Mediterráneo).

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES

- La formulación atrayente **Ped-Go** es un sólido no tóxico para humanos, animales y medio ambiente en general, por ello, no es necesario adoptar medidas extremas de seguridad cuando se manipule el producto para elaborar la mezcla acuosa atrayente.
- No se conocen casos de intoxicación por acción de la formulación atrayente **Ped-Go**, además no es explosivo, ni inflamable.
- **NO VIERTA EL PRODUCTO O SU ENVASE VACIO EN ESTANQUES, VIAS FLUVIALES U OTRAS FUENTES DE AGUAS.**
- **MANTENGA EL ENVASE CERRADO EN UN LUGAR FRESCO, SECO Y SEGURO.**
- **LEA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO, USTED ES EL RESPONSABLE DE SU USO Y MANEJO ADECUADO.**

Instrucciones para su uso

- 1) La mezcla atrayente puede ser utilizada en trampas para formulaciones líquidas: JD-EUGO-97 ó McPhail.
- 2) Las trampas se colocan en el huerto de manera estratégica, la cantidad por hectárea es dependiente del propósito de uso: 1 Tr/ha para estudios semidetallados (Monitoreo y Manejo Integrado de Plagas -MIP-), 4 Tr/ha para estudios detallados (investigación) y 20 Tr/ha desde el inicio de la floración para disminuir la población de adultos y con ello bajar la ocurrencia de daños en los frutos.
- 3) Para preparar 250 ml de la suspensión atrayente, con un embudo, coloque en la trampa 27g de la formulación atrayente **Ped-Go** (aproximadamente 3 cucharadas soperas) más agua corriente hasta completar el volumen indicado, luego agite el contenido de la trampa hasta lograr una suspensión ligeramente homogénea
- 4) La suspensión atrayente contenida en las trampas debe ser sustituida a los 7 ó 14 días dependiendo del propósito del trapeo, para ello se requiere que la trampa esté lavada.
- 5) Al remplazar la suspensión atrayente de la trampa, se debe desechar en un lugar seguro los residuos acuosos de la misma.
- 6) Los insectos removidos deben ser evaluados por personal capacitado.

COMPOSICION QUIMICA

Ingredientes:	p/p
Sólido Activo Orgánico Natural.....	71,40 %
Humedad.....	8,78 %
Materia seca.....	91,22 %
Proteína cruda.....	74,78 %
Carbohidratos solubles(ELN).....	21,09 %
Fibra cruda.....	1,52 %
Cenizas.....	1,31 %
Extracto etéreo.....	1,30 %
Perborato de sodio.....	28,60 %
TOTAL.....	100,00 %

Presentación: 0,750 y 3,00 Kg.

Patrocinante: Ing. Agr. Eutimio González.

Formulado y Fabricado por el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (LAMOFRU). Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, U.C.V. Vía El Limón, Maracay, Edo. Aragua. Telf. (0243) 550.70.88. y Fax (0243) 550.70.20

HECHO EN VENEZUELA

ANEXO 10

Ped-Go Plus®

FORMULACION ATRAYENTE PARA MOSCAS DE LA FRUTA

GENERALIDADES

- La formulación atrayente **Ped-Go Plus** es una mezcla que contiene compuestos químicos derivados del maíz, un sólido activo sintético degradable y un aditivo estabilizante y preservante, (estos dos últimos compuestos tienen también un uso cotidiano como fertilizante agrícola). Es de color amarillo y no viscosa.
- La mezcla acuosa elaborada con la formulación **Ped-Go Plus**, debido a procesos de hidrólisis y de fermentación alcohólica que se producen en la misma a través del tiempo, emite compuestos químicos volátiles que inciden en el comportamiento alimenticio de las moscas de la fruta, de allí la capacidad de atracción.
- Los compuestos volátiles generados por la suspensión **Ped-Go Plus** contenida en las trampas actúan como estimulantes nutricionales para moscas de la fruta de ambos sexos: **Anastrepha obliqua** (mosca del mango), **Anastrepha serpentina** (mosca del níspero), **Anastrepha striata** (mosca de la guayaba), **Anastrepha fraterculus** y **Ceratitis capitata** (mosca del Mediterráneo).

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES

- La formulación atrayente **Ped-Go Plus** es un sólido no tóxico para humanos, animales y medio ambiente en general, por ello, no es necesario adoptar medidas extremas de seguridad cuando se manipule el producto para elaborar la mezcla acuosa atrayente.
- No se conocen casos de intoxicación por acción de la formulación atrayente **Ped-Go Plus**, además, no es explosivo, ni corrosivo, ni inflamable.
- **NO VIERTA EL PRODUCTO O SU ENVASE VACIO EN ESTANQUES, VIAS FLUVIALES U OTRAS FUENTES DE AGUAS.**
- **MANTENGA EL ENVASE CERRADO EN UN LUGAR FRESCO, SECO Y SEGURO.**
- **LEA LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO, USTED ES EL RESPONSABLE DE SU USO Y MANEJO ADECUADO.**

Instrucciones para su uso

- 1) La mezcla atrayente puede ser utilizada en trampas para formulaciones líquidas: JD-EUGO-97 ó McPhail.
- 2) **Las trampas se colocan en el huerto de manera estratégica, la cantidad por hectárea es dependiente del propósito de uso: 1 Tr/ha para estudios semidetallados (Monitoreo y Manejo Integrado de Plagas -MIP-), 4 Tr/ha para estudios detallados (investigación) y 20 Tr/ha desde el inicio de la floración para disminuir la población de adultos y con ello bajar la ocurrencia de daños en los frutos.**
- 3) Para preparar 250 ml de la suspensión atrayente, con un embudo, coloque en la trampa 27g de la formulación atrayente **Ped-Go Plus** (aproximadamente 3 cucharadas soperas) más agua corriente hasta completar el volumen indicado, luego agite el contenido de la trampa hasta lograr una suspensión ligeramente homogénea.
- 4) La suspensión atrayente contenida en las trampas debe ser sustituida a los 7 ó 14 días dependiendo del propósito del trapeo, para ello se requiere que la trampa esté lavada.
- 5) **Al reemplazar la suspensión atrayente de la trampa, se debe desechar en un lugar seguro los residuos acuosos de la misma.**
- 6) **Los insectos removidos deben ser evaluados por personal capacitado.**

COMPOSICION QUIMICA

Ingredientes:	p/p
Sólido Activo Orgánico Natural	55,55 %
Humedad.....	8,78 %
Materia seca.....	91.22 %
Proteína cruda.....	74.78 %
Carbohidratos solubles(ELN).....	21.09 %
Fibra cruda.....	1,52 %
Cenizas.....	1.31 %
Extracto etéreo.....	1.30 %
Sólido Activo Sintético Degradable.....	22,23 %
Perborato de sodio.....	22,22 %
TOTAL.....	100,00 %

. Presentación: 0,750 y 3,00 Kg.

Patrocinante: Ing. Agr. Eutimio González.

Formulado y Fabricado por el Laboratorio de Bioensayos para Moscas de Fruta (LAMOFRU), Instituto de Química y Tecnología,
Facultad de Agronomía, U.C.V. Vía El Limón, Maracay, Edo. Aragua. Tlf. (0243) 550.70.88. y Fax (0243) 550.70.20.

E-mail: lamofru@ucv@hotmail.com

HECHO EN VENEZUELA

ANEXO 11.

<p align="center">"LEA LA ETIQUETA ANTES DE UTILIZAR LA FORMULACIÓN PROTEÍNICAMENTE".</p> <p>GENERALIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> La formulación proteínica es una mezcla que contiene compuestos químicos derivados del procesamiento industrial del maíz, además otros compuestos químicos naturales procedentes de la calcita y la halita como aditivos preservantes. Es de color amarillento y aspecto granuloso. Los trampas contentivas de la suspensión acuosa alcalina elaborada con el formulado proteínico al ser colocadas en plantas de frutales generan como producto de su descomposición natural compuestos químicos volátiles no venenosos apetecibles por insectos del orden Díptera, principalmente moscas de la familia Tephritidae de ambos sexos, las cuales deterioran la calidad de los frutos: <i>Anastrepha obliqua</i> (mosca del mango), <i>Anastrepha serpentina</i> (mosca del nispero), <i>Anastrepha striata</i> (mosca de la guayaba), <i>Anastrepha fraterculus</i> (mosca Sudamericana de la fruta) y <i>Ceratitís capitata</i> (mosca del Mediterráneo) entre otras. <p>ADVERTENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> El formulado proteínico así como su suspensión acuosa no son tóxicos para humanos, animales y medio ambiente en general, por ello, no es necesario adoptar medidas extremas de seguridad cuando se manipule el formulado para preparar la mezcla acuosa; además no son explosivos, ni corrosivos ni inflamables. Mantenga el envase contentivo del formulado proteínico cerrado y resguardo en un lugar fresco, seco y seguro. No vierta el formulado proteínico, ni la suspensión acuosa o su envase vacío en estanques, vías fluviales u otras fuentes, con ello contribuye a no perturbar significativamente el equilibrio en el ecosistema. 	<h1 align="center">Mosca-Fru</h1> <h2 align="center">Formulación para preparar suspensiones acuosas contentivas de proteínas y otros compuestos apetecibles por las moscas de la fruta</h2> <p align="center">Sólido Granulado</p> <p align="center">Composición Química</p> <table border="0"> <tr> <td>Ingredientes:</td> <td align="right">p/p</td> </tr> <tr> <td>Sólido Activo Orgánico Natural.....</td> <td align="right">53,44 %</td> </tr> <tr> <td>Humedad.....</td> <td align="right">12,00 %</td> </tr> <tr> <td>Materia seca.....</td> <td align="right">88,00 %</td> </tr> <tr> <td>Proteína cruda.....</td> <td align="right">72,38 %</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos solubles (ELN)...</td> <td align="right">18,76 %</td> </tr> <tr> <td>Extracto etéreo.....</td> <td align="right">6,55 %</td> </tr> <tr> <td>Fibra cruda.....</td> <td align="right">0,81 %</td> </tr> <tr> <td>Cenizas.....</td> <td align="right">1,50 %</td> </tr> <tr> <td>Oxido de Calcio.....</td> <td align="right">16,03 %</td> </tr> <tr> <td>Sal Marina.....</td> <td align="right">30,53 %</td> </tr> <tr> <td>TOTAL.....</td> <td align="right">100,00 %</td> </tr> </table> <h3 align="center">PRODUCTO ARTESANAL DE USO AGRÍCOLA</h3> <p>Laboratorio de Bioensayos para Moscas de la Fruta (Lamofru). Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, U.C.V. Av. Casanova Godoy c/c 19 de Abril, vía El Limón. Edif 07, Maracay, Edo. Aragua.</p> <p align="center">Tlf. 0243-550.68.40. E-mail: lamofru_ucv@hotmail.com Hecho en la República Bolivariana de Venezuela</p>	Ingredientes:	p/p	Sólido Activo Orgánico Natural.....	53,44 %	Humedad.....	12,00 %	Materia seca.....	88,00 %	Proteína cruda.....	72,38 %	Carbohidratos solubles (ELN)...	18,76 %	Extracto etéreo.....	6,55 %	Fibra cruda.....	0,81 %	Cenizas.....	1,50 %	Oxido de Calcio.....	16,03 %	Sal Marina.....	30,53 %	TOTAL.....	100,00 %	<p>INSTRUCCIONES PARA SU USO:</p> <ol style="list-style-type: none"> La suspensión acuosa elaborada con la formulación proteínica, puede ser utilizada en trampas para atrayentes líquidos, ej: McPhail, EuGo-97 o Nancy-2002 construidas artesanalmente, que permitan el contacto de las moscas de la fruta con la suspensión mencionada. Las trampas se colocan en la plantación de manera estratégica; la cantidad por hectárea es dependiente del propósito de uso: 1Tr/ha para estudios de monitoreo para la fase adulta o 5 Tr/ha (una en el centro y una en cada vértice del área), por cada conjunto de 10 ha en estudios detallados (Investigación). Además se debe inspeccionar, para detectar las fases inmaduras (huevos y/o larvas presentes en los frutos correspondientes a moscas de la fruta. Para preparar 400 ml de la suspensión acuosa en la trampa, con un embudo, coloque en la misma 27g del formulado proteínico (aproximadamente 3 cucharadas soperas), más agua corriente hasta completar el volumen mencionado, luego agite hasta observar que la mezcla esté ligeramente homogénea y colóquela adecuadamente en el árbol frutal seleccionado. La suspensión acuosa contenida en las trampas debe ser sustituida a los 10 días, para hacer en cada una, la respectiva inspección con relación a moscas de la frutas, desde la fase de floración hasta la madurez de los frutos. Al reemplazar la suspensión proteínica de las trampas, los insectos removidos a través de pinzas o de un cedazo; deben ser observados posteriormente en el Laboratorio por personal con experiencia para lograr la caracterización taxonómica. La suspensión ya utilizada debe ser recogida en un balde para su eliminación posterior en un colector no cercano a la plantación, evitando con ello cambios numéricos erráticos en las próximas detecciones. <p align="right">Fecha de Elaboración: 15/05/2017 Fecha de Vencimiento: 15/05/2018 Lote Nº: 001</p> <p>Contenido Neto: 960 g Patrocinante: Lamofru</p>
Ingredientes:	p/p																									
Sólido Activo Orgánico Natural.....	53,44 %																									
Humedad.....	12,00 %																									
Materia seca.....	88,00 %																									
Proteína cruda.....	72,38 %																									
Carbohidratos solubles (ELN)...	18,76 %																									
Extracto etéreo.....	6,55 %																									
Fibra cruda.....	0,81 %																									
Cenizas.....	1,50 %																									
Oxido de Calcio.....	16,03 %																									
Sal Marina.....	30,53 %																									
TOTAL.....	100,00 %																									

PARA LA MEJOR INTERPRETACIÓN DEL PROGRAMA SE ESTABLECEN LAS SIGUIENTES DEFINICIONES:

Acción de emergencia	Acción fitosanitaria rápida llevada a cabo ante una situación fitosanitaria nueva o imprevista [CIMF, 2001]
Acción fitosanitaria	Operación oficial, tal como inspección, prueba, vigilancia o tratamiento, llevada a cabo para aplicar medidas fitosanitarias [CIMF, 2001; revisado CIMF, 2005]
Agente de control biológico	Enemigo natural, antagonista o competidor u otro organismo, utilizado para el control de plagas [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N. ° 3, 2005]
Análisis de riesgo de plagas	Proceso de evaluación de las evidencias biológicas u otras evidencias científicas y económicas para determinar si un organismo es una plaga, si debería ser reglamentado y la intensidad de cualesquiera medidas fitosanitarias que hayan de adoptarse contra él [FAO, 1995; revisado CIPF, 1997; NIMF N° 2, 2007]
ARP	Análisis de Riesgo de Plagas [FAO, 1995; revisado CIMF, 2001]
Antagonista	Organismo (normalmente patógeno) que no causa ningún daño significativo al hospedante, sino que con su colonización protege a éste de daños posteriores considerables ocasionados por una plaga [NIMF N° 3, 1996]
Área	Un país determinado, parte de un país, países completos o partes de diversos países, que se han definido oficialmente [FAO, 1990, revisado FAO, 1995;

CEMF, 1999; definición basada en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio]

Brote	Población de una plaga detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de una población de una plaga establecida en un área [FAO, 1995; revisado CIMF, 2003]
Campo	Parcela con límites definidos dentro de un lugar de producción en el cual se cultiva un producto básico [FAO, 1990]
Categorización de plagas	Proceso para determinar si una plaga tiene o no tiene las características de una plaga cuarentenaria o de una plaga no cuarentenaria reglamentada [NIMF N° 11, 2001, anteriormente clasificación de plagas] CIPF Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, depositada en 1951 en la FAO, Roma y posteriormente enmendada. [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001]
Certificación fitosanitaria	Uso de procedimientos fitosanitarios conducentes a la expedición de un certificado fitosanitario [FAO, 1990]
Certificado Fitosanitario	Documento oficial en papel o su equivalente electrónico oficial, consistente con los modelos de certificados de la CIPF, el cual avala que un envío cumple con los requisitos fitosanitarios de importación [FAO, 1990; revisado CMF, 2012]
Contaminación	Presencia de plagas u otros artículos reglamentados en un producto, lugar de almacenamiento, medio de transporte o contenedor, sin que constituya una infestación [CEMF, 1997, revisado CIMF, 1999]

Control (de una plaga)	Supresión, contención o erradicación de una población de plagas [FAO, 1995]
Control biológico clásico	La introducción intencional y el establecimiento permanente de un agente exótico de control biológico para el control de plagas a largo plazo [NIMF N° 3, 1996]
Control oficial	Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas (véase el Suplemento N° 1 del Glosario) [CIMF, 2001]
Cuarentena	Confinamiento oficial de artículos reglamentados para observación e investigación, o para inspección, prueba y/o tratamiento adicional [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999]
Desinfección	Aplicación de un procedimiento o un producto (un desinfectante) para eliminar de un organismo vivo (p.e., una planta o parte de una planta) la infección provocada por un organismo patógeno, o bien destrucción de dicho organismo patógeno en la inmediatez del huésped.
Desinfestación	La inactivación o la eliminación de agentes causantes de enfermedad antes de que puedan causar la enfermedad, mediante la aplicación de un procedimiento o un producto (un desinfestante) sobre partes inanimadas (superficies de trabajo, suelo, herramientas, etc.) en las cuales existen propágulos de dichos agentes.
Diagnóstico de plaga	Proceso de detección e identificación de una plaga

[NIMF N° 27, 2006]

Diseminación	Véase dispersión
Diseminación (o dispersión) secundaria	En relación a enfermedades, es la transferencia (dispersión) o acarreo de material infeccioso (inóculo) hacia plantas sanas por medio del viento, agua de lluvia o riego, insectos, herramientas, animales y seres humanos, y cualquier otro medio.
Dispersión	Expansión de la distribución geográfica de una plaga dentro de un área [FAO, 1995; anteriormente diseminación]
Enemigo natural	Organismo que vive a expensas de otro en su área de origen y que puede contribuir a limitar la población de ese organismo. Incluye parasitoides, parásitos, depredadores, organismos fitófagos y patógenos [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N° 3, 2005]
Entrada (de una plaga)	Movimiento de una plaga hacia adentro el interior de un área donde todavía no está presente, o si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial [FAO, 1995]
Erradicación	Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente erradicar]
Especificidad	Medida del rango de hospedante de un agente de control biológico, en una escala que abarca desde un especialista extremo, que sólo puede completar su desarrollo sobre una especie o raza única de su hospedante (monófago) hasta un generalista, con muchas especies hospedantes que comprenden varios

grupos de organismos (polífago) [NIMF N° 3, 1996]

Establecimiento Perpetuación, para el futuro previsible, de una plaga dentro de un área después de su entrada [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997; anteriormente establecida]

Establecimiento (de un agente de control biológico) Perpetuación, para el futuro previsible, de un agente de control biológico, dentro de un área después de su entrada [NIMF N° 3, 1996]

Estatus de una plaga (en un área) Presencia o ausencia actual de una plaga en un área, incluyendo su distribución donde corresponda, según lo haya determinado oficialmente el juicio de expertos basándose en los registros de plagas previos y actuales y en otra información pertinente [CEMF, 1997; revisado CIMF, 1998; anteriormente situación de una plaga (en un área)]

Evaluación del riesgo de plagas (para plagas no cuarentenarias reglamentadas) Evaluación de la probabilidad de que una plaga en plantas para plantar afecte el uso destinado de esas plantas, con repercusiones económicamente inaceptables (véase el Suplemento N° 2 del Glosario) [CIMF, 2005]

Examen visual Examen físico de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados utilizando solo la vista, una lupa, un estereoscopio o microscopio para detectar plagas o contaminantes sin realizar pruebas ni procesos [NIMF 23, 2005]

Fuente de inóculo primario Las plantas (cultivadas o malezas), usualmente fuera del campo pero también dentro de él, en las cuales son producidas los propágulos o estructuras vegetativas que causan los primeros casos detectados de la

enfermedad en el campo cultivado de interés.

Infección	Proceso en el cual un microorganismo ataca a una planta.
Inóculo	El patógeno o cualquier parte del mismo que puede infectar a la planta y causar enfermedad.
Inspección	Examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente “inspeccionar”]
Inspector	Persona autorizada por una organización nacional de protección fitosanitaria para desempeñar sus funciones [FAO, 1990]
Introducción	Entrada de una plaga que resulta en su establecimiento [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997]
Introducción (de un agente de control biológico)	Liberación de un agente de control biológico en un ecosistema donde no existía anteriormente (véase también “establecimiento”) [NIMF N° 3, 1996]
Legislación	Cualquier decreto, ley, reglamento, directriz u otra orden administrativa que promulgue un gobierno [NIMF N° 3, 1996]
Legislación fitosanitaria	Leyes básicas que conceden la autoridad legal a la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria a

partir de la cual pueden elaborar las reglamentaciones fitosanitarias [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]

Liberación (en el medio ambiente)

La liberación intencional de un organismo en el medio ambiente (véase también “introducción” y “establecimiento”) [NIMF N° 3, 1996]

Libre de (referente a un envío, campo o lugar de producción)

Sin plagas (o una plaga específica) en números o cantidades que puedan detectarse mediante la aplicación de procedimientos fitosanitarios [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; anteriormente libre de]

Lista de plagas de productos básicos

Lista de plagas que están presentes dentro de un área y que pueden estar relacionadas con un producto básico específico [CEMF, 1996]

Lista de plagas de un hospedante

Lista de plagas que infestan a una especie de planta en un área o globalmente [CEMF, 1996; revisado CEMF, 1999; anteriormente lista de plagas de un hospedero]

Lugar de producción libre de plagas

Lugar de producción en el cual una plaga específica no está presente, según se ha demostrado con evidencia científica y en el cual, cuando sea apropiado, esta condición esté siendo mantenida oficialmente por un período definido [NIMF N° 10, 1999]

Medida de emergencia

Medida fitosanitaria establecida en caso de urgencia ante una situación fitosanitaria nueva o imprevista. Una medida de emergencia puede ser o no una medida provisional [CIMF, 2001; revisado CIMF, 2005]

Medida fitosanitaria (interpretación convenida)	Cualquier legislación, reglamento o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o de limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas [FAO, 1995; revisado CIPF, 1997; CIMF, 2002; aclaración, 2005]
Microorganismo	Un protozoo, hongo, bacteria, virus u otra entidad biótica microscópica capaz de reproducirse [NIMF N° 3, 1996]
Monitoreo	Proceso oficial continuo para comprobar situaciones fitosanitarias [CEMF, 1996; anteriormente verificación]
NIMF	Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias [CEMF, 1996; revisado CIMF, 2001]
Norma	Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que proporciona, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado [FAO, 1995; definición de GUÍA ISO/IEC 2:1991]
Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias	Norma internacional adoptada por la Conferencia de la FAO, la Comisión Interina de Medidas Fitosanitarias o la Comisión de Medidas Fitosanitarias, establecida en virtud de la CIPF [CEMF, 1996; revisado CEMF, 1999]
Oficial	Establecido, autorizado o ejecutado por una Organización Nacional de Protección Fitosanitaria

[FAO, 1990]

ONPF	Organización Nacional de Protección Fitosanitaria [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001]
Organismo	Entidad biótica capaz de reproducirse o duplicarse en su forma presente naturalmente [NIMF N° 3, 1996; revisado NIMF N° 3, 2005]
Organismo benéfico	Cualquier organismo favorable en forma directa o indirecta para las plantas o productos vegetales, incluidos los agentes de control biológico [NIMF N° 3, 2005]
Organización Nacional de Protección Fitosanitaria	Servicio oficial establecido por un gobierno para desempeñar las funciones especificadas por la CIPF [FAO, 1990; anteriormente Organización nacional de protección de las plantas]
Parásito	Organismo que vive dentro o sobre un organismo mayor, alimentándose de éste [NIMF N° 3, 1996]
Parasitoide	Insecto que es parasítico solamente durante sus etapas inmaduras, matando al hospedante en el proceso de su desarrollo y que vive libremente en su etapa adulta [NIMF N° 3, 1996]
Patógeno	Microorganismo causante de una enfermedad [NIMF N° 3, 1996] ó El agente causante de enfermedad (hongo, bacteria, virus, nematodo, etc.) o sus partes (esporas, conidias, micelio, célula bacteriana, partícula

viral, huevos, etc.) que entran en contacto con la planta hospedera para inocularla, provocar infección y producir la enfermedad.

Plaga	Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997]
Plaga contaminante	Plaga transportada por un producto básico y en el caso de plantas y productos vegetales, no infesta a dichas plantas o productos vegetales [CEMF, 1996; revisado CEMF, 1999]
Plaga cuarentenaria	Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente o, si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997; aclaración, 2005]
Prácticamente libre	Referente a un envío, campo o lugar de producción, sin plagas (o una plaga específica), en números o cantidades superiores a aquellas que se espera que resulten y estén de acuerdo con las buenas prácticas culturales y de manipulación empleadas en la producción y comercialización del producto básico [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]
Presencia	La existencia en un área de una plaga oficialmente reconocida como indígena o introducida y no reportada oficialmente como que ha sido erradicada [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; NIMF N° 17, 2002; anteriormente presente]

Presente naturalmente	Componente de un ecosistema o una selección de una población silvestre, que no es alterada por medios artificiales [NIMF N° 3, 1996]
Procedimiento fitosanitario	Cualquier método oficial para la aplicación de medidas fitosanitarias, incluida la realización de inspecciones, pruebas, vigilancia o tratamientos en relación con las plagas reglamentadas [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; CIMF, 2001; CIMF, 2005]
Producto	Tipo de planta, producto vegetal u otro artículo que se moviliza con fines comerciales u otros propósitos [FAO, 1990; revisado CIMF, 2001; anteriormente producto básico; revisado, CMF, 2009]
Productos vegetales	Materiales no manufacturados de origen vegetal (incluyendo los granos) y aquellos productos manufacturados, que por su naturaleza o por su elaboración puedan crear un riesgo de introducción y dispersión de plagas [FAO, 1990; revisado CIPF, 1997; aclaración, 2005; anteriormente producto vegetal]
Prohibición	Reglamentación fitosanitaria que veda la importación o movilización de plagas o productos básicos específicos [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]
Rango de hospedantes	Especies capaces de sustentar una plaga específica u otro organismo, bajo condiciones naturales [FAO 1990; revisado NIMF N° 3, 2005; anteriormente rango de hospederos]

Registro de una plaga	Documento que proporciona información concerniente a la presencia o ausencia de una plaga específica en una ubicación y tiempo dados, dentro de un área (generalmente un país), bajo las circunstancias descritas [CEMF, 1997]
Reglamentación fitosanitaria	Norma oficial para prevenir la introducción y/o dispersión de las plagas cuarentenarias o para limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas incluido el establecimiento de procedimientos para la certificación fitosanitaria [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; CEMF, 1999; revisado CIMF, 2001]
Transparencia	Principio que prescribe el divulgar, a nivel internacional, información sobre medidas fitosanitarias y su fundamento [FAO, 1995; revisado CEMF, 1999, definición basada en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio]
Tratamiento	Procedimiento oficial para matar, inactivar o eliminar plagas o ya sea para esterilizarlas o desvitalizarlas [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; NIMF N° 15, 2002; NIMF N° 18, 2003; CIMF, 2005]
Vía	Cualquier medio que permita la entrada o dispersión de una plaga [FAO, 1990; revisado FAO, 1995]
Vigilancia	Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos [CEMF, 1996]

