

RESOLUCIÓN 0163

EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO – AGROCALIDAD

Considerando:

Que, el inciso 2 del artículo 400 de la Constitución de la República del Ecuador, declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país;

Que, en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMSF), establece que los países miembros tienen derecho a adoptar las medidas sanitarias y fitosanitarias por la autoridad competente, necesarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales;

Que, las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF), utilizadas por las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF), como la NIMF N° 5 sobre el Glosario de Términos fitosanitarios, la NIMF N° 8 sobre Determinación de la situación de una plaga en un área de 1998, la NIMF N° 14 sobre la Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo de riesgo de plagas, la NIMF N° 26 sobre el Establecimiento de áreas libres de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae) del 2006, la NIMF N° 30 sobre el Establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae) del 2008 y la NIMF N° 35 Enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas de moscas de la fruta (Tephritidae) y la NIMF N° 37 sobre la Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae);

Que, el artículo 1 de la Ley de Sanidad Vegetal publicada en el Registro Oficial No. 315 del 16 de abril del 2004 establece que le corresponde al Ministerio de Agricultura, a través del SESA hoy la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD, estudiar, prevenir y controlar las plagas, enfermedades y pestes que afecten a los cultivos agrícolas;

Que, mediante Decreto Ejecutivo N° 1449 publicado en el Registro Oficial N° 479 del 2 de diciembre de 2008, se reorganiza el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria, transformándolo en Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-AGROCALIDAD, autoridad competente para establecer las medidas fitosanitarias para controlar la situación fitosanitaria de las plantas, los productos vegetales y los artículos reglamentados que se importan y exportan;

Que, mediante Acción de Personal No. 290 de 19 de junio del 2012, el Señor Javier Ponce Cevallos, Ministro de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, designa, al Ing. Diego

Vizcaíno, como Director Ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD;

Que, mediante Resolución DAJ-20141A1-0201.0090 del 17 de abril del 2014, se establece el PROYECTO NACIONAL DE MANEJO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL ECUADOR (PNMMF), en las provincias de Pichincha, Chimborazo, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Santa Elena, Guayas, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas, Morona Santiago, Napo, Bolívar, Azuay y Carchi, en el que se contempla la ejecución de los siguientes componentes; Diagnóstico y Vigilancia, Cuarentena, Manejo de la plaga en campo, Capacidad Analítica y Difusión - Divulgación;

Que, Ecuador en la mayoría de su territorio tiene vocación hortofrutícola y perspectivas para ampliar la oferta exportable de sus frutas y hortalizas nativas y/o exóticas hacia mercados internacionales. Lamentablemente, las moscas de la fruta son el principal problema fitosanitario que limita este proceso;

Que, las moscas de la fruta son una de las principales plagas que afectan al cultivo de mango (*Mangifera indica*) provocando daños directos por la presencia de larvas dentro de la fruta y daños indirectos por las restricciones cuarentenarias que imponen los socios comerciales;

Que, la presencia de las moscas de la fruta consideradas cuarentenarias para otros países puede ocasionar el cierre de mercados internacionales, provocando pérdidas económicas y el inicio de la aplicación de medidas de mitigación fitosanitarias para lograr la reapertura del mercado;

Que, mediante Oficio N° SGPBV-2013-1419-07 del 31 de diciembre de 2013, de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo de Ecuador, aprueba el Proyecto Nacional de Manejo de Moscas de la Fruta en el Ecuador;

Que, mediante Memorando Nro. MAGAP-CSV/AGROCALIDAD-2016-000501-M, de 12 de julio del 2016, el Coordinador General de Sanidad Vegetal manifiesta que existe la necesidad de establecer el Manual de Manejo Integrado de Mosca de la Fruta en el cultivo de mango (*Mangifera indica*), y;

En uso de las atribuciones legales que le concede el Decreto Ejecutivo N° 1449 y el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD

RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el “**MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica*)**”, documento que se adjunta como Anexo de la presente Resolución y que forma parte íntegra de la misma.

Artículo 2.- Los procedimientos descritos en el presente Manual, son una guía que pueden ser aplicados para el control de las moscas de la fruta en el cultivo de mango, por los técnicos de AGROCALIDAD, productores, instituciones u organizaciones dedicadas a la producción hortofrutícola.

Artículo 3.- Dadas las características de dinamismo de las acciones que contempla este Manual y todos aquellos aspectos que en determinado momento pueden ser objeto de reglamentación, se requiere una constante actualización mediante la sustitución de páginas y/o apartados. Cualquier modificación del presente Manual requerirá de la aprobación del Director Ejecutivo de AGROCALIDAD. Las páginas y/o apartados que sean modificadas serán sustituidas por nuevas las cuales deberán llevar la fecha en la cual se efectuó la modificación, dichas modificaciones se publicarán en la página WEB de AGROCALIDAD.

DISPOSICIÓN GENERAL

Única.- Para efecto del texto de la presente Resolución se publicará en el Registro Oficial, sin embargo el Anexo descrito en el Artículo 1 de la presente Resolución "**MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica*)**", se publicará en la página Web de AGROCALIDAD, para el efecto encárguese a la Coordinación General de Sanidad Vegetal de AGROCALIDAD.

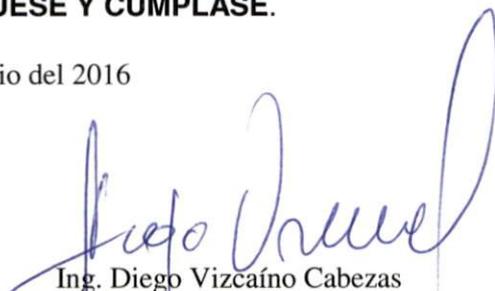
DISPOSICIONES FINALES

Primera.- De la ejecución de la presente Resolución encárguese a la Coordinación General de Sanidad Vegetal.

Segunda.- La presente Resolución entrará en vigencia a partir de su suscripción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en Quito, D.M. 21 de julio del 2016


Ing. Diego Vizcaíno Cabezas
Director Ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana
de Aseguramiento de la Calidad
del Agro - Agrocalidad

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA
REPÚBLICA DEL ECUADOR

AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD DEL AGRO-AGROCALIDAD



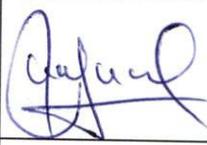
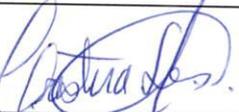
AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO

GUÍA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL
CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica*)

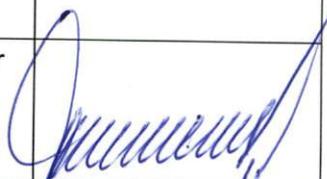
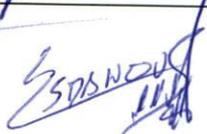
 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGRICULTO</small>	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

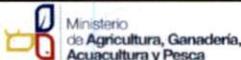
TABLA DE RESPONSABILIDADES

Elaboración Proyecto Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta PNMMF

Nombre	Cargo	Firma
Ing. José Vilatuña	Líder del Proyecto Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta	
Ing. David Salas	Supervisor Regional Proyecto Nacional de Manejo de Moscas de la Fruta	
Ing. María Cristina Sosa	Responsable de Manejo Integrado PNMMF	

Revisión Técnica Coordinación General de Sanidad Vegetal

Área	Nombre	Cargo	Firma
Coordinación General de Sanidad Vegetal	Ing. Patricio Almeida	Coordinador	
Dirección de Vigilancia Fitosanitaria (S)	Ing. Esteban Nogales	Director	
Dirección de Control Fitosanitario (S)	Ing. Fanny Tenorio	Directora	
Dirección de Certificación Fitosanitaria (S)	Ing. Gabriel García	Director	

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

SECCIÓN 1. CONTROL, EXPEDICIÓN, REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO

Este documento y sus subsiguientes revisiones son expedidos y controlados por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD. El documento es distribuido a todas las localidades dentro de la República de Ecuador, donde se ejecutan las actividades y procesos descritos en el mismo. El documento se expide solo en copias controladas a los funcionarios identificados en la siguiente tabla, esto asegura que cuando se realizan cambios al documento, los funcionarios identificados se hagan responsables de su aplicación.

Este documento se encuentra disponible en la página web: www.agrocalidad.gob.ec y será distribuido a los siguientes funcionarios:

Copia de la Guía No.	Funcionario	Localidad
1	Archivo AGROCALIDAD	Quito-Planta Central
2	Coordinación General de Sanidad Vegetal	Quito-Planta Central
3	Dirección Jurídica	Quito-Planta Central
4	Dirección de Control Fitosanitario	Quito-Planta Central
5	Dirección de Vigilancia Fitosanitaria	Quito-Planta Central
6	Dirección de Certificación Fitosanitaria	Quito-Planta Central
7	Dirección Distrital Tipo A- Zona 1	Lago Agrio



GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5		

8	Dirección Distrital Tipo A- Zona 2	Quito
9	Dirección Distrital Tipo A- Zona 3	Ambato
10	Dirección Distrital Tipo A- Zona 4	Santo Domingo de los Tsáchilas
11	Dirección Distrital Tipo A- Zona 5	Guayaquil
12	Dirección Distrital Tipo A- Zona 6	Azogues
13	Dirección Distrital Tipo A- Zona 7	Machala
14	Inspectores Fitosanitarios	Nivel Nacional
15	Biblioteca de AGROCALIDAD	Quito – Planta Central

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

SECCIÓN 2. TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN 1. CONTROL, EXPEDICIÓN, REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO2

SECCIÓN 2. TABLA DE CONTENIDO.....4

ÍNDICE DE FIGURAS5

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....5

3.1. OBJETIVO7

3.2. ALCANCE.....7

3.3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....8

3.3.1. DEFINICIONES8

3.3.2. ABREVIATURAS Y SIGLAS9

3.4. BASE LEGAL.....10

3.5. PUNTO OFICIAL DE CONTACTO, ORGANIZACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA DE LA REPÚBLICA DE ECUADOR11

SECCIÓN 4. GENERALIDADES.....12

4.1. MOSCAS DE LA FRUTA12

4.1.1. ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA EN MANGO EN ECUADOR12

4.1.2. CICLO DE VIDA13

4.1.3. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL.....14

4.2. MECANISMOS DE DETECCIÓN DE MOSCA DE LA FRUTA.....15

SECCIÓN 5. MANEJO INTEGRADO MOSCAS DE LA FRUTA.....17

5.1. CONTROL CULTURAL17

5.1.1. RECOLECCIÓN Y DESTRUCCIÓN DE FRUTA17

5.1.2. HOMOGENIZACIÓN DEL HUERTO19

5.1.3. LIMPIEZA DEL HUERTO19

5.1.4. COSECHAS TEMPRANAS20

5.1.5. PODA21

5.1.6. MANEJO DE OTROS HOSPEDANTES.....21

5.2. CONTROL ETOLÓGICO21

5.2.1. TRAMPA CASERA22

5.4. CONTROL QUÍMICO.....23

5.4.1. CEBO TÓXICO23

5.3. CONTROL FÍSICO.....28

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

5.3.1. TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO.....	28
SECCIÓN 6: REFERENCIAS.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de la mosca de la fruta en el cultivo de mango	14
Figura 2: Fenología del mango de exportación en el Ecuador en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro. .	15
Figura 3: Destrucción de fruta de mango mediante el entierro de fruta.	18
Figura 4: Escala colorimétrica de madurez de las principales variedades de mango cultivadas en Ecuador.	20
Figura 5: Modo de aplicación de cebo tóxico.....	27

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

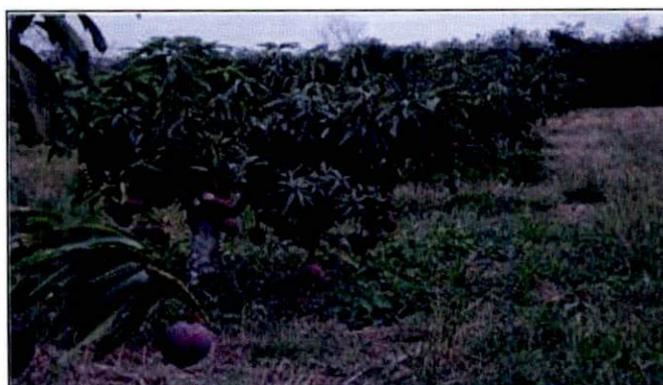
Fotografía 1: Mango de variedad Tommy Atkins.....	6
Fotografía 2: A. fraterculus; b) A. striata; c) A. serpentina; d) A. obliqua.	12
Fotografía 3: a) Huevos de moscas de la fruta; b) Larvas de moscas de la fruta;	13
Fotografía 4: a) Trampa McPhail en mango b) Trampa Jackson en mango.....	16
Fotografía 5: a) Recolección de fruta en fundas (2010); b) Recolección de fruta en gavetas (2007); c) Entierro de mango en fosas (2015).	18
Fotografía 6: Floración de mango en el campo (2012).	19
Fotografía 7: a) (2014) y b) Cultivos de mango con labor de limpieza del huerto (2015).	19
Fotografía 8 : a) Poda manual de mango; b) Poda mecanizada del cultivo de mango al término de cosecha. .	21
Fotografía 9: a) Elaboración de trampa casera; b) Trampa casera en cultivo de mango.....	23
Fotografía 10: a) Aplicación de cebo tóxico usando Malathion 57 % EC mecanizada en cultivos de mango; b) Aplicación de Malathion 57 % EC (2014).	25
Fotografía 11: a) Preparación de cebo tóxico usando Spinosad GF-120.....	26
Fotografía 12: a) Área de resguardo antes de tratamiento hidrotérmico; b) Área de tratamiento hidrotérmico de mango; c) Inmersión de mango en agua caliente.	29

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

SECCIÓN 3: INTRODUCCIÓN

Según Fundación Mango Ecuador (FME) en Ecuador existen aproximadamente 7.384 ha de mango sembradas, de las cuales 6.500 ha están registradas para la exportación y las restantes son para consumo local. El cultivo de mango en Ecuador cuenta con diferentes variedades de exportación como los INDIANOS: de fuerte aroma y coloración como Tommy Atkins, Haden, Kent y Keith y los INDOCHINOS: largos y achatados como: Atahulfo, Alfonso, Malica, Nan Doc May, Francique y Naomi. Esta guía hace referencia a las épocas de las principales zonas productivas de mango de exportación del Ecuador en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro, para describir las estrategias de manejo integrado para moscas de la fruta.

El Ecuador cuenta con ventajas comparativas de producción por las características agroecológicas de sus zonas productivas, el cultivo se adapta a los diferentes tipos de suelo en el país. Se estima que el 80 % de área cultivada de mango en el país aplica tecnología de punta, los productores ecuatorianos han implementado prácticas o medidas efectivas para el incremento de la productividad del cultivo de mango. Las plantas de mango tienen una edad promedio entre los 15 a 20 años, la temporada de cosecha en el litoral ecuatoriano inicia a mediados de septiembre y termina a fines de enero.



Fotografía 1: Mango de variedad Tommy Atkins.
Fuente: AGROCALIDAD. David Salas, 2009.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

El principal problema fitosanitario para la comercialización de frutas frescas de mango a mercados internacionales desde Ecuador a destinos como Estados Unidos, México, China y Chile son las moscas de las frutas, específicamente el género *Anastrepha* y la especie *Ceratitis capitata*.

Las moscas de la fruta son plagas que provocan repercusiones económicas en los cultivos frutales en el país, causando daños directos e indirectos. Los daños directos son la destrucción de la pulpa, disminución de su valor comercial y mayor susceptibilidad al ataque de patógenos. De manera indirecta ocasionan el incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control, gastos en investigación, afectan el comercio nacional y restringen el ingreso a mercados internacionales, ya que varias especies son plagas cuarentenarias para países importadores de fruta fresca (Vilatuña, J *et al.* 2010).

3.1. OBJETIVO

Establecer una guía de procedimientos para el manejo integrado de moscas de la fruta en el cultivo de mango (*Mangifera indica*), en la que se detallan las diferentes estrategias de control para reducir la presencia de la plaga, dirigido a técnicos involucrados en la producción de mango en el Ecuador.

3.2. ALCANCE

La presente guía describe los procedimientos de manejo integrado de moscas de la fruta, que incluyen: control cultural, control etológico, control físico y control químico en el cultivo de mango y puede ser usado por técnicos involucrados en la producción de mango en el territorio ecuatoriano.

 	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)	
Edición No: 0	
Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5	

3.3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.3.1. DEFINICIONES

Dentro de la presente guía se utilizarán los términos establecidos en la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) N°. 5 y los siguientes términos:

DENSIDAD POBLACIONAL	Es el conjunto de especies (insectos) que habitan la tierra por unidad de superficie, como hectárea, kilómetro cuadrado o cualquier división geográfica de ella (SENASA).
ESTACIÓN CEBO	Estructuras fáciles de elaborar siendo los requisitos: una manufactura barata, de fácil uso con materiales biodegradables y no reemplazable, selectiva y efectiva y de bajo impacto ambiental (FAO/OIEA, 2009).
ESTADÍO	Diferentes etapas de desarrollo de metamorfosis de un insecto (AGROCALIDAD, 2016).
CONDICIÓN DE HOSPEDANTES (DE LA FRUTA, PARA UNA MOSCA DE LA FRUTA)	Clasificación de una especie o variedad de planta como hospedante natural, hospedante condicional o no hospedante de una especie de mosca de la fruta.
HOSPEDANTE CONDICIONAL (DE LA FRUTA PARA UNA MOSCA DE LA FRUTA)	Una especie o cultivar de planta que no es un hospedante natural, pero que se ha demostrado científicamente que se encuentra infestada por la especie objetivo de moscas de la fruta y es capaz de sostener su desarrollo hasta convertirse en adultos viables según se concluye de las condiciones seminaturales sobre el terreno (FAO/ IPPC, 2016).

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

HOSPEDANTE NATURAL (DE LA FRUTA, PARA UNA MOSCA DE LA FRUTA)	Una especie o cultivar de planta que se ha demostrado científicamente que en las condiciones naturales se encuentra infestada por la especie objetivo de moscas de la fruta y es capaz de sostener su desarrollo hasta que se conviertan en adultos viables.
MOSCA/TRAMPA/DÍA (MTD):	Índice poblacional para conocer una medida relativa del tamaño de la población adulta de la plaga en un espacio o área y tiempo determinado (IAEA, 2005).
TRAMPA OFICIAL	Trampa mediante la cual se recoge y se registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga, establecida y supervisada por una Organización Nacional de Protección Fitosanitaria "ONPF" (AGROCALIDAD, PNMMF, 2016).

3.3.2. ABREVIATURAS Y SIGLAS

AGROCALIDAD	Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro
CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Siglas en inglés. Food and Agriculture Organization of the United Nations).
FME	Fundación Mango Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
ONPF	Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria
PNMMF	Proyecto Nacional de Manejo de Moscas de la Fruta
MTD	Mosca/Trampa/Día.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE AGROALIMENTOS DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

3.4. BASE LEGAL

- Ley de Sanidad Vegetal, Codificación 2004-08, promulgada en el Registro Oficial N° 315 del 16 de abril del 2004.
- Reglamento de la Ley de Sanidad Vegetal, Decreto Ejecutivo 3609, del 20 de marzo de 2003.
- Resolución No. DAJ-2014-0201.0090 del 17 de abril del 2014 que establece la ejecución del "Proyecto Nacional de Manejo de Moscas de la Fruta" en Ecuador.
- Resolución No.0084 del 28 de abril del 2016 que aprueba el Manual de Manejo Integrado de Moscas de la Fruta.
- Plan de trabajo operativo para el tratamiento con agua caliente y certificación del mango ecuatoriano. APHIS – AGROCALIDAD, 2015.
- Plan de trabajo México para el comercio Bilateral de mango entre Ecuador y México. SENASICA - AGROCALIDAD. 2010.
- Plan de Trabajo para la Exportación de Mangos desde Ecuador a Chile con Tratamiento Hidrotérmico. Gobierno de Chile – Servicio Agrícola y Ganadero.
- Protocolo entre la Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena de la República Popular de China y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de la República de Ecuador de los Requisitos Fitosanitarios para exportar mangos de Ecuador a China, 2015.
- Normas de procedimientos para la campaña fitosanitaria de manejo integrado de la mosca de la fruta en mango AGROCALIDAD – FUNDACION MANGO DEL ECUADOR – APHIS 2012.
- Decisión 253, Programa Andino de Prevención Control y Erradicación de las Moscas de la Fruta.
- NIMF N° 5 (2009), Glosario de términos fitosanitarios
- NIMF N° 14 (2002), Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas.
- NIMF N° 30 (2008), Establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas para moscas de la fruta (Tephritidae).
- NIMF N° 35 (2012), Enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas de moscas de la fruta (Tephritidae).
- NIMF N° 37 (2016), Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae).

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

3.5. PUNTO OFICIAL DE CONTACTO, ORGANIZACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA DE LA REPÚBLICA DE ECUADOR

El punto oficial de contacto en la República de Ecuador es la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD. Todas las comunicaciones en relación a esta guía operacional deben ser dirigidas a:

Director Ejecutivo de AGROCALIDAD

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD República de Ecuador

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-316 y Amazonas, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 9no. Piso.

Teléfono: 593 2 2 543 319 Fax: 593 2 2 543 319

e-mail: direccion@agrocalidad.gob.ec; relaciones.internacionales@agrocalidad.gob.ec

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

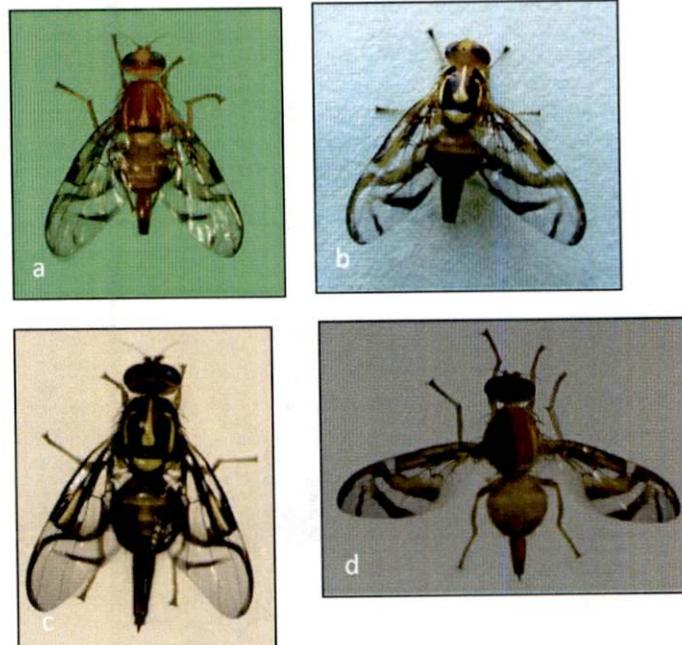
SECCIÓN 4. GENERALIDADES

4.1. MOSCAS DE LA FRUTA

Las moscas de la fruta constituyen la principal plaga del cultivo de mango tanto por las pérdidas económicas que causan como por la restricción que representan para el acceso a mercados internacionales. Las moscas de la fruta, se alimentan de la pulpa de mango, causando pérdidas por el daño y caída de la fruta.

4.1.1. ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA EN MANGO EN ECUADOR

Las especies de mosca de la fruta que afectan al mango en Ecuador son: *Anastrepha fraterculus*, *A. striata*, *A. obliqua* y *A. serpentina* (AGROCALIDAD, 2016; Tigreros, 2009; Arias et al. 2004).



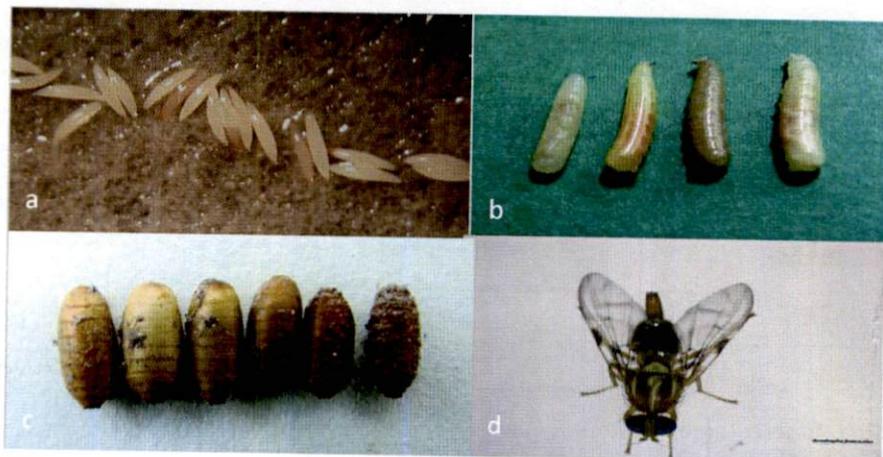
Fotografía 2: A. *fraterculus*; b) *A. striata*; c) *A. serpentina*; d) *A. obliqua*.
Fuente: Vilatuña, J. et al. 2010.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

En las plantaciones que destinan la fruta a la exportación, a mercados como por ejemplo Estados Unidos, no se permite la presencia de todas las especies del género *Anastrepha* sp. y de la especie *C. capitata*, mientras que a China no se permite la presencia de las especies *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. serpentina*, *A. obliqua* y *C. capitata*; por lo que se debe implementar medidas de control para mantener las plantaciones libres de estas especies.

4.1.2. CICLO DE VIDA

Las moscas de las frutas son insectos de metamorfosis completa, cumplen las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Bajo condiciones de laboratorio se determinó que *A. fraterculus*, cumplió su ciclo de vida en 27 días; mientras que *C. capitata* en 19 días, así como se estableció que los adultos de *A. fraterculus* vivieron un promedio de 39 días y los de *C. capitata* 44 días. (Arias, M. *et al.* 2004). El ciclo general de las moscas de la fruta se desarrolla de la siguiente manera: una hembra fecundada inserta su ovipositor en un fruto de mango y deposita una serie de huevos, al emerger las larvas empiezan a alimentarse de la pulpa de la fruta, hasta completar tres estadios larvales. La fruta en este estado generalmente cae y la larva de tercer estadio sale del fruto y se transforma en pupa en el suelo. Después de esta etapa de pupa emerge el adulto que iniciará un nuevo ciclo de vida (Aluja, M. 1993; Marín, M. 2002; Núñez L, 2004).



Fotografía 3: a) Huevos de moscas de la fruta; b) Larvas de moscas de la fruta; c) Pupas de moscas de la fruta; d) Adultos de moscas de la fruta.

Fuente: Vilatuña, J. *et al.* 2010.

 	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)	
Edición No: 0	
Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5	

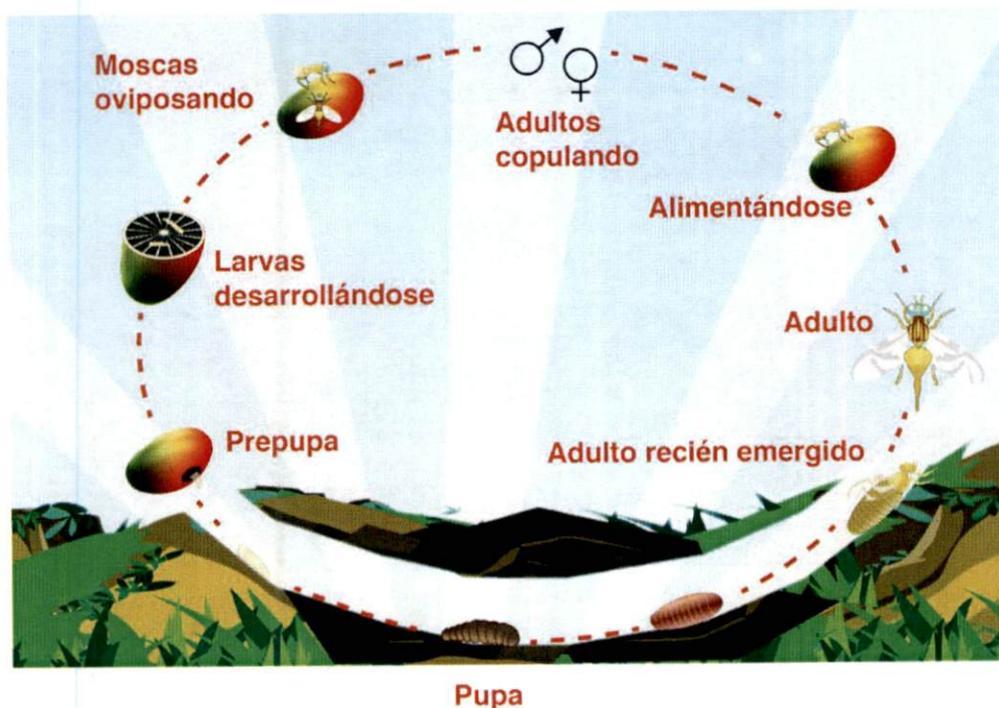


Figura 1: Ciclo de vida de la mosca de la fruta en el cultivo de mango
Fuente: AGROCALIDAD, 2016.

4.1.3. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL

Las moscas de la fruta presentan varias generaciones al año, en el cultivo de mango esta plaga está influenciada principalmente por la fenología de este frutal. Las primeras detecciones de moscas de la fruta se presentan en la época de floración de los árboles, que ocurre generalmente en los meses de julio y agosto; posteriormente las poblaciones de moscas de la fruta se incrementan en la época de fructificación y finalización de la cosecha, que se presenta desde finales de septiembre hasta diciembre.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

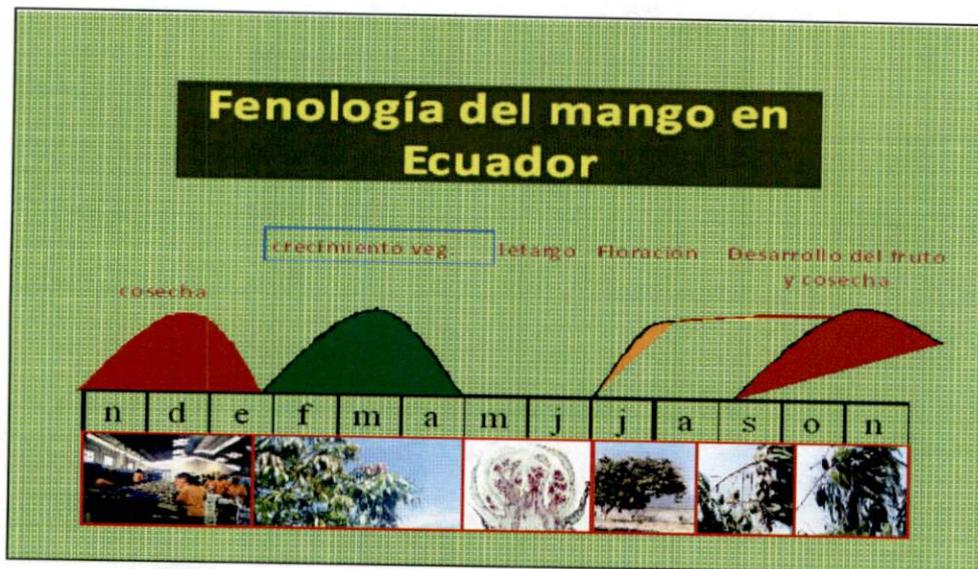


Figura 2: Fenología del mango de exportación en el Ecuador en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro.
 Fuente: Ricardo Moreira.

Los factores climáticos como luz, temperatura y humedad determinan los meses en los que se presenta la etapa de fructificación y cosecha del cultivo de mango, épocas en las cuales se debe hacer la planificación de actividades de manejo integrado de la plaga en este cultivo.

4.2. MECANISMOS DE DETECCIÓN DE MOSCA DE LA FRUTA

Las moscas pueden ser detectadas bajo dos métodos, el muestreo de frutas para detectar larvas y el trapeo para capturar adultos. Las dos actividades permiten determinar con alta seguridad las especies presentes en un área (Vilatuña, J. *et al.* 2010).

El muestreo de frutos, entre otros, define el rango de hospederos de cada especie de moscas presentes en un área; es la metodología que permite asegurar que una especie de mosca de la fruta ataca a un cultivo.

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

El trampeo, es la actividad que permite detectar la presencia de las especies de moscas de la fruta en estado adulto en un área determinada a través del uso de trampas en las cuales se coloca algún elemento atrayente como coloración, alimento, feromona, paraferomona, etc. En moscas de la fruta las trampas que se usan son: McPhail que es una trampa con el atrayente alimenticio proteína hidrolizada y la trampa Jackson que usa el atrayente sexual trimeldure que es específico para *C. capitata* (Vilatuña, J et al. 2010). Este método es fundamental para detectar de manera oportuna la presencia de la plaga en un área, para que mediante el índice Mosca Trampa Día (MTD) se pueda establecer un estratégico manejo integrado (Ver método de cálculo de MTD en Manual de Monitoreo de Moscas de la Fruta). La densidad de trampas oficiales en el cultivo de mango es de 1 trampa tipo McPhail y 1 trampa tipo Jackson por cada 5 ha de cultivo, las cuales son revisadas cada 7 días.



Fotografía 4: a) Trampa McPhail en mango b) Trampa Jackson en mango.

Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD, PNMMF, 2013.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

SECCIÓN 5. MANEJO INTEGRADO MOSCAS DE LA FRUTA

Al conocer las especies de moscas, su biología, hospederos, distribución, dinámica poblacional y las épocas del año en que se presentan las mayores poblaciones, es posible establecer estrategias de control para su manejo y reducción, para evitar daños en los frutos de consumo local, agroindustria y exportación (Arias, M. *et al.* 2004).

El manejo integrado en este cultivo se basa principalmente en medidas de control cultural y control químico.

5.1. CONTROL CULTURAL

Se refiere al uso de prácticas o labores para reducir la población de moscas de la fruta. Algunas de estas prácticas son procedimientos de manejo preventivo antes que curativo, son fáciles de aplicar aunque requieren de mucha mano de obra. Estas estrategias generalmente no causan ningún daño en la salud de las personas, ni contaminan el medio ambiente favoreciendo el aumento de los insectos benéficos.

La incorporación de estas prácticas en un sistema integrado de manejo de plagas y en el caso específico de las moscas de la fruta, puede controlar hasta en un 60 a 80 % las poblaciones de la plaga. Si toda una región aplica las medias recomendadas, su efectividad se incrementa aún más (Aluja, 1993). La práctica cultural más importante es la recolección y destrucción de fruta.

5.1.1. RECOLECCIÓN Y DESTRUCCIÓN DE FRUTA

Se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Recolectar el mango caído en costales, fundas o gavetas.
- Realizar fosas o huecos.

GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE
MANGO (*Mangifera indica*)

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 14/07/2016

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5

- Colocar la fruta recolectada en la fosa.
- Asperjar cal o un insecticida de contacto sobre la fruta.
- Colocar una capa de por lo menos 30 cm para cubrir la fruta.



Fotografía 5: a) Recolectación de fruta en fundas (2010); b) Recolectación de fruta en gavetas (2007); c) Entierro de mango en fosas (2015).

Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD.

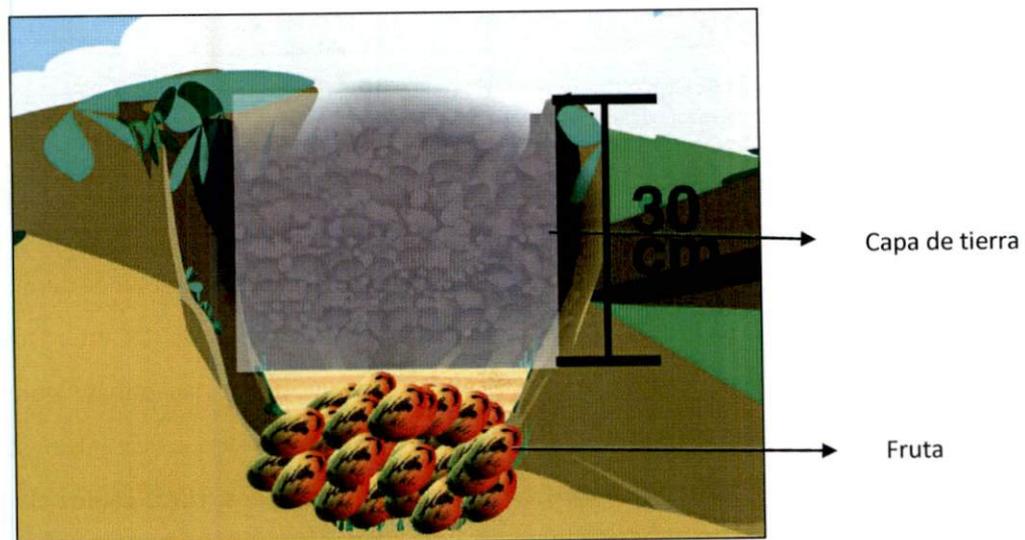


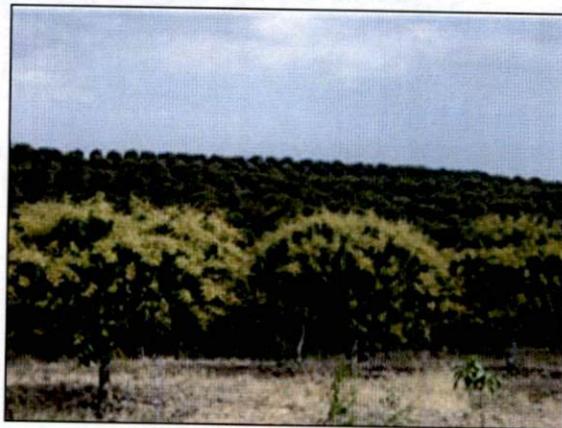
Figura 3: Destrucción de fruta de mango mediante el entierro.
Fuente: AGROCALIDAD, 2016.

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

5.1.2. HOMOGENIZACIÓN DEL HUERTO

Si se tiene interés de plantar diferentes variedades de mango, se debe hacer en lotes separados para evitar que se presenten árboles en desiguales estados fenológicos en un mismo lote, que favorezcan la permanencia de las poblaciones de moscas de la fruta en el cultivo.

En fincas con cultivos establecidos y que tengan mezcla de variedades, es preferible homogenizar la plantación con una sola variedad por lote.

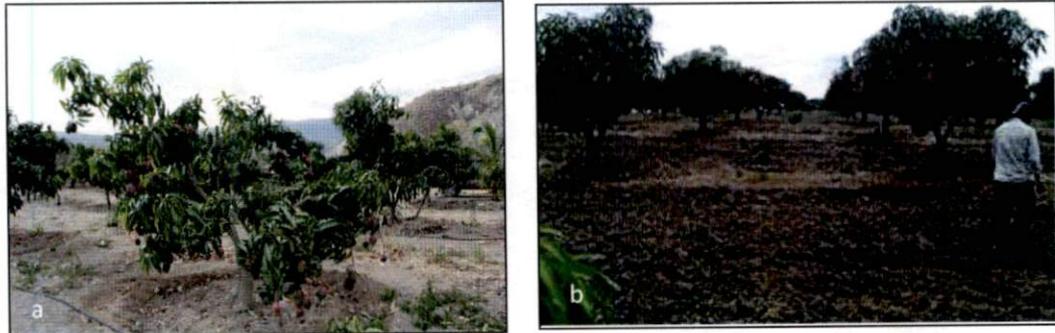


Fotografía 6: Floración de mango en el campo (2012).
Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD, PNMME.

5.1.3. LIMPIEZA DEL HUERTO

Una vez finalizada la época de lluvias, que generalmente se presenta en el mes de mayo, se recomienda se realice la limpieza del huerto. Esta actividad consiste en rastrillar o mecanizar el suelo, para permitir la exposición y destrucción de las pupas. Durante la cosecha, que generalmente se presenta en los meses de septiembre a diciembre, se debe mantener los frutales libres de malezas, con el fin de visualizar los frutos caídos alrededor de los árboles y evitar que los mismos alberguen a moscas de la fruta.

 	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)	
Edición No: 0	
Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5	



Fotografía 7: a) y b) Cultivos de mango con labor de limpieza del huerto (2014, 2015).
Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD, PNMMF.

5.1.4. COSECHAS TEMPRANAS

Los adultos de moscas de la fruta pueden colocar sus huevos en etapas iniciales de la maduración de la fruta, por tanto se recomienda realizar la cosecha a los 100 a 115 días de desarrollo de formación del fruto (Moreira, R. *et al.* 2007) correspondiente al inicio de madurez, las características colorimétricas se pueden observar en la Figura 4.

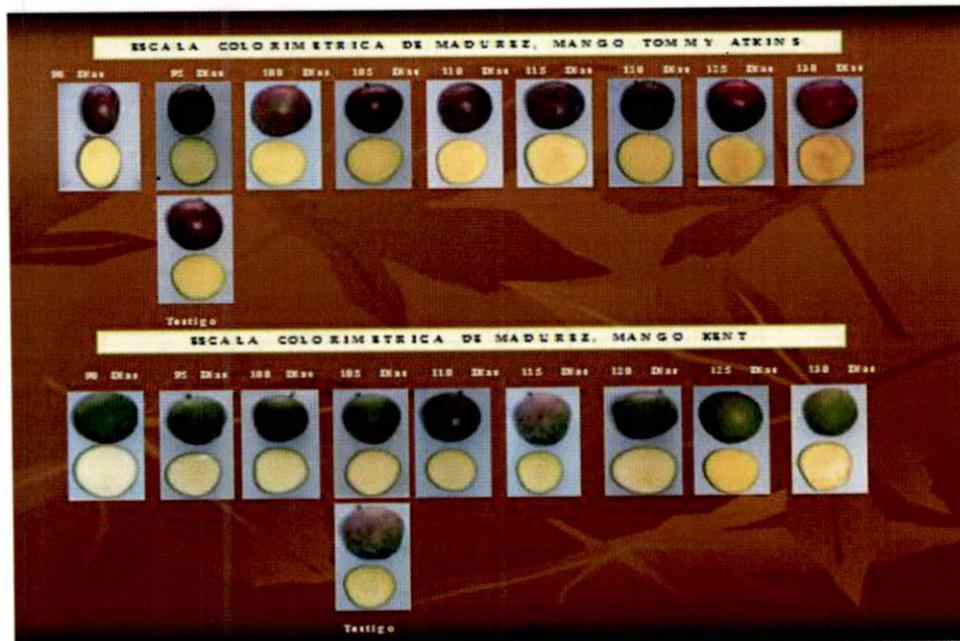


Figura 4: Escala colorimétrica de madurez de las principales variedades de mango cultivadas en Ecuador.

Fuente: Moreira, R. *et al.* 2007.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

5.1.5. PODA

La poda fitosanitaria se debe realizar una vez terminada la cosecha en el cultivo de mango, aproximadamente en el mes de enero, esta actividad no permite la permanencia de frutos de mango remanentes, que son fuente de alimento para las moscas de la fruta.



Fotografía 8 :a) Poda manual de mango; b) Poda mecanizada del cultivo de mango al término de cosecha.

Fuente: Material fotográfico; AGROCALIDAD, PNMMF, 2014.

5.1.6. MANEJO DE OTROS HOSPEDANTES

Se debe realizar el manejo de otros frutales hospedantes de moscas de la fruta, cercanos al cultivo de mango tales como guayaba (*Psidium guajaba*), ciruela (*Spondias purpurea*), mandarina (*Citrus reticulata*), almendro (*Terminalia catappa*) y guaba (*Inga edulis*). Las actividades principales que se deben realizar en estos cultivos son: recolección y destrucción de fruta, cosecha de frutas remanentes del árbol o la eliminación de los frutales; estas son estrategias que evitan la permanencia de la plaga.

5.2. CONTROL ETOLÓGICO

Es una técnica que consiste en aprovechar el comportamiento y hábitos que tienen los insectos hacia los colores, la luz, los atrayentes sexuales y el alimento; es un método sencillo, económico y muy efectivo que complementa las actividades de manejo integrado

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

de moscas de la fruta. Para la ejecución en campo de esta estrategia a nivel internacional se usan estaciones cebo, que son estructuras que se puedan realizar con materiales locales y fáciles de usar; en Ecuador en el cultivo de mango se usan trampas caseras.

5.2.1. TRAMPA CASERA

La trampa casera utiliza la atracción alimenticia de las moscas de la fruta para su captura.

a) Materiales

- **Atrayentes:** su función es atraer a las moscas de la fruta; para ello se puede usar melaza, proteína hidrolizada, miel de caña o un fermento de frutas.
- **Botellas plásticas:** pueden usarse envases de botellas gaseosas de 1 a 3 litros.

b) Elaboración de una trampa casera

- Colocar un alambre en la parte superior de una botella de gaseosa y dejar un gancho con este alambre para colgarlo de los árboles.
- Pintar la base de la botella de color amarillo.
- Realizar 4 agujeros de 2 cm de diámetro alrededor de la parte superior de la botella.
- En un recipiente colocar 40 ml del atrayente alimenticio (proteína hidrolizada o melaza).
- Aumentar 960 ml de agua.
- Mezclar todos los ingredientes, colocar ¼ de litro (250 ml) de esta solución en cada botella.
- Colgar la trampa casera en el tercio medio del árbol.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRICULTOR	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			



Fotografía 9: a) Elaboración de trampa casera; b) Trampa casera en cultivo de mango.
 Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD, PNMMF, 2015.

En el caso de plantaciones de mango, se instalan trampas caseras con una densidad de 50 trampas por hectárea, la forma de instalar estas trampas caseras es en la periferia de los lotes o a una distancia mínima de 7 hileras a cada lado de las trampas oficiales.

5.4. CONTROL QUÍMICO

Consiste en el uso de productos químicos que controlan a moscas de la fruta en estado adulto. La desventaja de usarlo en forma continua es que elimina a los insectos benéficos. Para evitar esto se recomienda el uso de productos químicos mediante cebos tóxicos, los cuales están basados en un atrayente alimenticio para moscas de la fruta. Se deben realizar las aplicaciones cuando el índice MTD, se aproxime o supere el valor de 0,14.

5.4.1. CEBO TÓXICO

a) Insecticidas

Los insecticidas comúnmente utilizados para la preparación del cebo tóxico son: Malathion EC al 57 % y el insecticida orgánico Spinosad (GF-120), derivado de la actinobacteria *Saccharopolyspora spinosa*.

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

b) Atrayentes alimenticios

Los adultos de moscas de la fruta necesitan ingerir alimentos ricos en proteínas o carbohidratos azucarados. Se puede utilizar diferentes productos como: proteína hidrolizada, melaza o miel de caña o jugos de fruta. Este comportamiento de alimentación, permite que se usen atrayentes alimenticios como parte del cebo tóxico para hacer más eficiente el control (Flores, S. 2010).

c) Preparación de cebo tóxico

La preparación del cebo tóxico se realizará utilizando el Equipo de Protección Personal (EPP), recomendado en la etiqueta de cada producto, con el objeto de salvaguardar la salud de los trabajadores. Se deberá tomar en cuenta todas las precauciones citadas en la etiqueta.

- **Preparación con Malathion 57% EC**

Para la preparación de un tanque de 100 litros se deben seguir los siguientes pasos:

- Mezclar 70 litros de agua y 4 litros de proteína hidrolizada o melaza.
- Agregar 25 litros de agua.
- Finalmente agregar 1 litro de Malathion EC 57 %. Si se usa otro insecticida registrado en AGROCALIDAD, se deberá revisar la información de la etiqueta para determinar la cantidad de insecticida.
- Antes de aplicar el cebo tóxico es importante que los componentes se homogenicen perfectamente a fin de evitar separación de la mezcla.

 	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)	
Edición No: 0	
Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5	

- Aplicar 250 ml de cebo tóxico por árbol, la aplicación se hace de forma alternada (se aplica un árbol, no se aplica a otro, o se aplica una hilera y no se aplica otra), evitando manchar las frutas.
- Si las poblaciones de moscas de la fruta son altas se pueden realizar las aplicaciones a todos los árboles.

En el cultivo de mango, donde generalmente se maneja una densidad promedio de 208 plantas/hectárea, si se hace una aplicación alterna se necesitarían 26 litros de solución total/ha y cuando se aplique a todos los árboles se utilizarían 52 litros de solución total/ha.

Para evitar que poblaciones altas de moscas de la fruta permanezcan en el cultivo después de la época de cosecha, es recomendado realizar la aplicación a todos los árboles de una plantación, ya que no existe fruta que pueda ser manchada.



Fotografía 10: a) Aplicación de cebo tóxico usando Malathion 57 % EC mecanizada en cultivos de mango; b) Aplicación de Malathion 57 % EC (2014).

Fuente: Archivo fotográfico: AGROCALIDAD. PNMMF.

Preparación con Spinosad GF-120

La relación que se usa en la preparación es de 40 % de Spinosad GF – 120 y 60 % de agua.

Para 4 litros de solución, se deben seguir los siguientes pasos:

- Colocar 2 litros de agua.

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0 Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

- Adicionar gradualmente 1,6 litros de Spinosad GF-120 y adicionar los 400 ml restantes de agua.
- Continuar con la homogenización de la mezcla.
- Si la mezcla no se va a utilizar inmediatamente se debe realizar una nueva homogenización, de 10 a 20 minutos antes de utilizarla.
- Aplicar en promedio de 20 ml/ planta.

Se utilizan 4 litros de solución total por cada hectárea en una plantación de mango.



Fotografía 11: a) Preparación de cebo tóxico usando Spinosad GF-120.
b) Aplicación de Spinosad GF-120 en mango (*Mangifera indica*).
Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD, PNMMF, 2016.

Modo de aplicación

Las aplicaciones deben realizarse en la época en que el fruto es susceptible de ser ovipositado y dañado, lo cual varía en las zonas de producción. Deben iniciar generalmente cuando las primeras frutas comienzan a formarse (cuajado del fruto), tomando en cuenta la presencia de moscas de la fruta, determinada por el MTD, cuando este índice supera 0,14 (es decir la captura de 1 adulto en una trampa durante 7 días) se iniciarán las aplicaciones. La frecuencia de aplicación es cada 7 días durante 4 semanas, o hasta que la presencia de la plaga disminuya, según el monitoreo de la plaga, por lo que se puede incrementar el número las aplicaciones.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

Como medida preventiva, ciertas plantaciones de mango, realizan aplicaciones en época de floración, ya que la población de moscas de la fruta se puede incrementar por la presencia de flores como fuente de alimento de moscas en su estadio adulto. La aplicación debe realizarse en bandas o manchas de aspersion a manera de un chorro fino en la parte media de la copa de los árboles; se debe calibrar la bomba para obtener un tamaño de la gota de 3 a 6 mm.

Para la aplicación de productos químicos como Malathion 57 % EC en cebo tóxico, se puede usar maquinaria como aguilonos que son implementos que permiten una aplicación más rápida en la plantación.

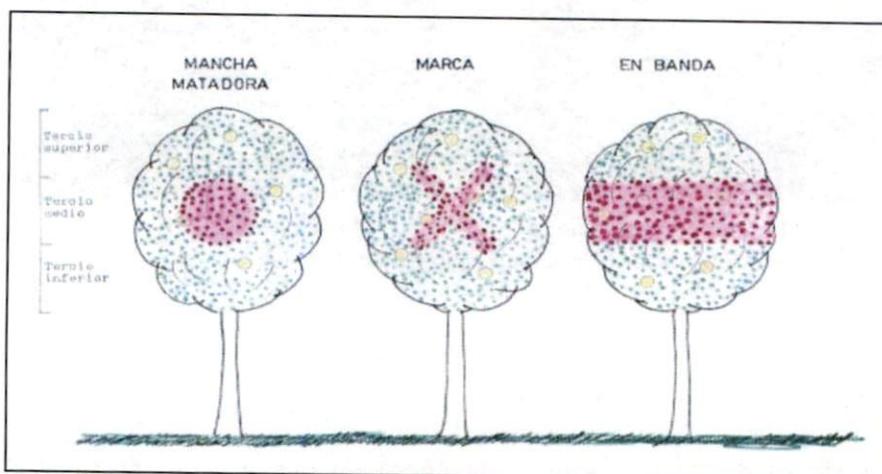


Figura 5: Modo de aplicación de cebo tóxico.
Fuente: Tigreros, 1992.

			
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

5.3. CONTROL FÍSICO

5.3.1. TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO

Esta estrategia de control en el cultivo de mango se basa principalmente en medidas postcosecha como el tratamiento hidrotérmico de las frutas, con el objetivo de eliminar huevos y larvas del primer instar. Este tratamiento es requisito fitosanitario de algunos países importadores de mango del Ecuador.

Consiste en sumergir la fruta en tanques de agua a una temperatura de 46,1 °C, en un período de tiempo que varía entre 65 a 110 minutos dependiendo del tamaño y forma de la fruta. A continuación en la Tabla 1, se detalla un ejemplo del tratamiento hidrotérmico para la exportación de mango fresco a Estados Unidos. Cabe mencionar que el Ecuador mantiene otros parámetros en este tratamiento para el envío de mango fresco a diferentes mercados.

Tabla 1: Datos de temperatura y tiempo para diferentes pesos de fruta de mango para tratamiento hidrotérmico.

TIPO DE VARIETADES	PESO DE FRUTA (gramos)	TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	TIEMPO DE TRATAMIENTO (minutos)
Planas (Indochinos)	Igual o menor a 375	46,1	65
	Entre 376 y 570	46,1	75
Redondas (Indianos)	Igual o menor a 600	46,1	75
	Entre 600 a 900	46,1	110

Fuente: Plan de trabajo operativo para el tratamiento con agua caliente y certificación del mango ecuatoriano. APHIS – AGROCALIDAD, 2015.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			



Fotografía 12: a) Área de resguardo antes de tratamiento hidrotérmico; b) Área de tratamiento hidrotérmico de mango; c) Inmersión de mango en agua caliente.
 Fuente: Archivo fotográfico; AGROCALIDAD, 2012.

 	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)	Edición No: 0
	Fecha de Aprobación: 14/07/2016
PROCESO: SANIDAD VEGETAL	SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5	

SECCIÓN 6: REFERENCIAS

1. AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro), 2016. Proyecto Nacional de Manejo de Moscas de la Fruta.
2. Aluja, M. 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta, México, MX Trillas. 251 p.
3. Arias, M; Jines, A. 2004. Manejo integrado de moscas de la fruta en el litoral Ecuatoriano. Proyecto INIAP – PROMSA. Guayaquil, Ecuador. Manual técnico No 52. 20 p.
4. FAO (Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentación). 2009. Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias 1-32 (Edición 2009) Convención Internacional de Protección Fitosanitaria CIPF, Roma.
5. FAO/OIEA. Food and Agriculture Organization of the United Nations/International Atomic Energy Agency. 2009. Development of Bait Stations for Fruit Fly Suppression in Support of SIT: Report and Recommendations of the consultant group meeting organized by the Joint FAO/OIEA. Mazatlán – México. 30 Octubre – 1 Noviembre 2008, 16 p.
6. Flores, S; Montoya, P. 2010. Control Químico y Uso de Estaciones Cebo. Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su manejo. S y G editores, México D.F. pp 183 – 196.
7. FUNDACIÓN MANGO, 2016. Encontrado en <http://www.mangoecuador.org/fundacion-mango-ecuador.php>. Fecha: 22-06-2016.

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca		 AGROCALIDAD <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small>	
GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i>)		Edición No: 0	
		Fecha de Aprobación: 14/07/2016	
PROCESO: SANIDAD VEGETAL		SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO	
REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5			

8. Martínez, V. 2002. "Aspersiones terrestres". En: Memorias Primer curso internacional sobre moscas de la fruta. Retalhuleo, Guatemala, Centroamérica. Septiembre 22 al 11 de octubre 2002, 9.
9. Moreira R. G.; Álvarez, V; Burgos A; Salas, D. 2007. Estudio sobre épocas de corte y su efecto sobre la calidad del mango Cvs. Tommy Atkins y Kent. Proyecto Manejo de la Estacionalidad y uso de biorreguladores en el mango de Ecuador y Nicaragua, Informe Final. INIAP-FAO. 16 pp.
10. Norrbon, A; Kim K. 1988. A list of the reported plants of the species of *Anastrepha* (Dip: Tephritidae). U.S.D.A. Animal and plant health inspection service. Plant Protection.
11. OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica, AT). 2005. Guía para el trampeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias. Viena. Austris. 48p.
12. Tigreros, J; Molineros, J. 1992. Manual de operaciones de trampeo y muestreo de moscas de la fruta. Quito, EC. Comisión de Energía Atómica. 17 p.
13. Tigreros, J. 2009. Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta en Ecuador. Boletín Técnico 8. Escuela Politécnica del Ejército ESPE. Sangolquí – Ecuador.
14. Vilatuña, J; Sandoval, S; Tigrero, J. 2010. Manejo y control de moscas de la fruta. Agrocalidad, MAGAP. Quito – Ecuador.



GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE
MANGO (*Mangifera indica*)

Edición No: 0

Fecha de Aprobación: 14/07/2016

PROCESO: SANIDAD VEGETAL

SUBPROCESO: CONTROL FITOSANITARIO

REQUISITO PARA LA NORMA : 7.5

Control de cambios

Fecha anterior	Cambios o modificaciones	Fecha del cambio	Autor