

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



**METODOLOGIA PARA EL CONTROL DE LAS MOSCAS DE LA
FRUTA (*Anastrepha* spp) EN EL MUNICIPIO DE ARTEAGA**

COAHUILA.

Por:

JUAN PABLO DAVILA RAMIREZ

EXPERIENCIA LABORAL

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MÉXICO.

OCTUBRE DEL 2005

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISION DE AGRONOMIA

**METODOLOGIA PARA EL CONTROL DE LAS MOSCAS DE LA
FRUTA (*Anastrepha* spp) EN EL MUNICIPIO DE ARTEAGA
COAHUILA.**

POR:

JUAN PABLO DAVILA RAMIREZ

EXPERIENCIA LABORAL

**QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.**

**_____
ING. RENE ARTURO DE LA CRUZ RODRIGUEZ
PRESIDENTE DEL JURADO**

**_____
M. C. VICTOR REYES SALAS
SINODAL**

**_____
DR. MARIO A. VAZQUEZ BADILLO
SINODAL**

**_____
ING. RAYMUNDO CUELLAR CHAVEZ
SINODAL**

**_____
M. C. ARNOLDO OYERVIDES GARCIA
COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA**

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MEXICO. OCTUBRE DEL 2005

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “**ANTONIO NARRO**”; POR HABERME BRINDADO LA OPORTUNIDAD DE REALIZARME COMO PROFESIONISTA Y LOGRAR UN OBJETIVO MAS EN MI PROYECTO DE VIDA.

AL ING RICARDO DAVILA VALDES POR DARME LA OPORTUNIDAD DE PERTENECER AL EQUIPO DE LA JUNTA LOCAL DE SANIDAD VEGETAL DE ARTEAGA Y PODERME DESAROLLAR PROFESIONALMENTE.

AL ING NOE DURAN DE LA PÉÑA QUE COMO GERENTE DEL COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL DEL ESTADO DE COAHUILA, ME HA DADO SU VALIOSO RESPALDO COMO JEFE Y PRINCIPALMENTE COMO AMIGO.

A ENRIQUE CISNEROS TORRES POR SU VALIOSO APOYO EN LA ELABORACION Y DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO.

AL ING VICTOR DE LA CRUZ SANTIAGO POR SUS VALIOSAS APORTACIONES EN LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO ASI COMO SUS SUGERENCIAS.

A LOS PRODUCTORES DE LA SIERRA DE ARTEAGA QUE CON LAS FACILIDADES BRINDADAS NOS HAN AYUDADO A REALIZAR DE LA MANERA MÁS SATISFACTORIA NUESTRO TRABAJO EN EL CONTROL Y ERRADICACION DE LA MOSCA DE LA FRUTA.

A TODOS MIS COMPAÑEROS DE SANIDAD VEGETAL POR TODO SU APOYO EN LA REALIZACION DE MI TRABAJO A TODOS ELLOS LES DOY LAS GRACIAS.

AL ING RENE DE LA CRUZ RODRIGUEZ POR APOYARME COMO ASESOR PRINCIPAL EN LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO.

A SANDRA LOPEZ BETANCOUR POR SU VALIOSA PARTICIPACION EN LA REVISION DEL PRESENTE TRABAJO.

DEDICATORIA

**A DIOS: NUESTRO SEÑOR POR DARME LA OPORTUNIDAD DE VIVIR Y
SER UNA PERSONA DE BIEN EN BENEFICIO DE MIS SEMEJANTES**

A MIS PADRES:

**SR OSCAR DAVILA CEPEDA Q.E.P.D YA QUE SIEMPRE ME ENSEÑO A
SER UNA PERSONA SENCILLA, Y HUMILDE DONDE QUIERA QUE TE
ENCUENTRES TE DOY LAS GRACIAS.**

**A MI MADRE SRA MARIA CONCEPCION RAMIREZ FLORES POR SU
VALIOSO APOYO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE MI VIDA, A ELLA
QUIEN ME DIO LA VIDA GRACIAS POR TODO SU AMOR.**

**A MIS HERMANOS: EN ESPECIAL A OSCAR QUE CON SU CAPACIDAD
DIFERENTE NOS HA DEMOSTRADO QUE LA VIDA SE VIVE CON ALEGRIA
A PESAR DE LAS DIFERENTES ADVERSIDADES.**

A MARIA CONCEPCION POR SU APOYO.

**A MI ESPOSA MARIA TERESA ESTRADA VAZQUES QUIEN CON SU
VALIOSO APOYO ME HA DEMOSTRADO SU CARIÑO EN LOS
MOMENTOS MAS DIFICILES DE MI VIDA.**

**Y EN ESPECIAL A MI HIJA MARIA FERNANDA DAVILA ESTRADA POR
SER UN HERMOSO REGALO DE DIOS YA QUE NOS HA LLENADO DE
DICHA Y FELICIDAD CON SUS RISAS Y TRAVESURAS; QUE DIOS ME DE
LA DICHA DE VERTE CRECER Y DESARROLLARTE**

**A MIS COMPAÑEROS DE LA GENERACION NUMERO LXIII DE
FITOTECNIA POR LOS RATOS QUE PASAMOS JUNTOS A TODOS ELLOS
MUCHAS GRACIAS.**

**AL INGENIERO VALENTIN SANTIGO CRUZ POR SU VALIOSO APOYO
Y ASESORIA EN LA ELABORACION DEL PRESENTE TRABAJO
GRACIAS POR TODAS SUS APORTACIONES.**

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍDICE DE FIGURAS	xi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA	3
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION	3
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS DIFERENTES CATEGORIAS FITOSANITARIAS EN LA REPUBLICA MEXICANA	5
AREAS DE INFLUENCIA DE LA CAMPAÑA DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL ESTADO DE COAHUILA	6
SIERRA DE ARTEAGA	7
Generalidades	7
Ubicación, superficie y clima	7
ESPECIES DE MOSCAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA Y CUARENTENARIA PARA MEXICO	8
IDENTIFICACION DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA DE ACUERDO A SUS DIFERENTES CARACTERISTICAS	9
ORIGEN DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA	12
PRINCIPALES FRUTALES QUE SON ATACADOS POR EL GENERO <i>Anastrepha</i>	14
CLASIFICACION TAXONOMICA	14
CICLO BIOLOGICO Y HABITOS DE LA MOSCA DE LA FRUTA	15
HUEVECILLOS	17
LARVAS	18
PUPA	19
ADULTO	21

METODOS DEL TRAMPEO NATIVO DE MOSCAS DE LA FRUTA.....	22
Principales funciones que realiza un trampero.....	23
Descripción de la trampa tipo Mcphail y su preparación.....	23
Equipo y materiales de trampeo	24
Preparación de la trampa Mcphail	25
Selección del árbol frutal.....	26
Colocación de la trampa en el árbol frutal.....	26
Densidad de trampas Mcphail por hectárea	28
Inspección y revisión de trampas.....	28
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRAMPEO.....	30
CLASIFICACION DE CATEGORÍAS FITOSANITARIAS.....	32
MUESTREO DE FRUTOS HOSPEDEROS.....	34
MUESTREO DE FRUTOS OBJETIVOS	35
CARACTERISTICAS DE FRUTOS A MUESTREAR	36
NUMERO DE MUESTRAS POR HECTÁREA	37
TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	38
PROCEDIMIENTO PARA MUESTREAR EN CAMPO.....	38
PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS DE FRUTO.....	39
INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DE FRUTOS.....	39
MUESTREO EN EL CORTE O EMPAQUE.....	40
PLAN DE EMERGENCIA.....	40
LINEAMIENTOS DE UN SISTEMA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DE LA FRUTA	41
CONTROL QUIMICO	42
DOSIS DE INSECTICIDAS Y CEBOS SELECTIVOS RECOMENDADOS....	44
PERIODO DE ASPERSIONES.....	44
PROCEDIMIENTOS DE LAS APLICACIONES TERRESTRES.....	45
PRACTICAS CULTURALES.....	46
COLECTA Y DESTRUCCION DE FRUTOS.....	47
CONTROL AUTOCIDA EN MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA.....	49

ENVIO Y RECEPCION DE MATERIAL ESTERIL.....	50
CUANDO INICIAR EL COMBATE AUTOCIDA.....	51
PROCEDIMIENTO DE LIBERACION DE MOSCAS ESTERILES.....	53
CONTROL BIOLÓGICO.....	54
DESARROLLO HISTORICO.....	55
CUANDO Y DONDE SE REALIZA LA LIBERACION DE PARASITOIDES...	56
ENEMIGOS NATURALES.....	57
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONTROL BIOLÓGICO.....	58
CONTROL LEGAL.....	59
FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS DE VERIFICACION INTERNA.....	60
OBJETIVOS	61
UBICACIÓN Y DISTRIBUCION DE LOS PVI.....	62
REGIONES.....	62
CORDONES FITOSANITARIOS.....	62
METODOLOGIA APLICADA EN EL PUNTO DE VERIFICACION DE TANQUE ESCONDIDO COAH.....	63
MUESTREO DE FRUTOS HOSPEDEROS.....	66
TIPOS DE TRATAMIENTOS CUARENTENARIO.....	67
FUMIGACIÓN.....	68
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	72
LITERATURA CITADA.....	73

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Frutales atacados por el genero <i>Anastrepha</i>.....	14
2	Densidad de trampeo por hectárea.....	28
3	Productos y dosis recomendados para el control de mosca de la fruta.....	44
4	Frutas de cuarentena parcial.....	64
5	Frutas de cuarentena total.....	65
6	Muestreo de frutos en cajas de campo y comerciales.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Especies de <i>Anastrepha</i>	11
2	Ciclo de vida de mosca de la fruta.....	17
3	Tipos de huevecillos de mosca de la fruta.....	18
4	Larva de moscas de la fruta.....	19
5	Pupa típica de mosca de la fruta.....	20
6	Trampa tipo Mcphail para monitoreo de mosca de la fruta....	24
7	Fruta atacada por larvas de mosca de la fruta.....	37
8	Aplicación manual de cebo selectivo para control de mosca de la fruta.....	45
9	Aplicación en franjas de cebo selectivo para control de mosca de la fruta.....	46
10	Control autocida de mosca de la fruta.....	50
11	Liberación de moscas estériles para control de mosca de la fruta.....	54
12	Control biológico de mosca de la fruta.....	55

INTRODUCCIÓN

La mosca de la fruta constituye una de las principales plagas en la fruticultura de México, ocasionando pérdidas considerables tanto en rendimiento como en calidad, teniendo con esto, pérdidas económicas por la difícil comercialización debido a las medidas fitosanitarias impuestas en los acuerdos comerciales internacionales y nacionales.

Las experiencias en México desde 1979 en el desarrollo de la tecnología para el combate de la mosca de la fruta del género *Anastrepha*, han generado diversas técnicas que combinadas constituyen la base del control integrado contra esta plaga. La campaña nacional contra la mosca de la fruta en el estado de Coahuila se ha venido realizando con actividades desde 1994 básicamente en el municipio de Arteaga Coahuila., En 1995 se hacen extensivas las acciones de campaña en 32 de los 38 municipios del Estado de Coahuila. Prosiguiéndose con estas acciones en los años siguientes hasta la fecha teniéndose resultados negativos en la captura de mosca de la fruta (CESAVECO, 2004).

La región donde la campaña contra mosca de la fruta refuerza sus acciones, es en el Municipio de Arteaga Coahuila., donde se atienden a 750 productores con una superficie de 8500 has de manzano como huertos

comerciales, dicha importancia radica que con la declaratoria de Coahuila como zona libre de mosca de la fruta declarado en el acuerdo por la SAGARPA en el año 2001, los productores de manzana de la sierra de Arteaga podrán movilizar su producto hacia diferentes mercados tanto nacionales como internacionales.

Por tal motivo la campaña se realiza de manera permanente en todo el estado de Coahuila mediante el sistema de monitoreo para detectar de manera oportuna el posible ingreso de adultos de mosca de la fruta específicamente del genero *Anastrepha* y su posible establecimiento.

Las acciones, se llevan a cabo en áreas marginales huertos comerciales y huertos de traspatio, zonas urbanas, tiendas de autoservicios y mercados de abastos. Además de las acciones de monitoreo, también se apoya la campaña con regulación cuarentenaria (P.V.I.) que coadyuva en la movilización de frutos regulados de otros estados hacia Coahuila.

OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA

* Mantener el sistema de monitoreo y trapeo de manera permanente en el Estado de Coahuila.

* Conservar la zona libre.

* Implementar en forma inmediata las acciones del plan de emergencia cuando se detecte mosca de la fruta.

ACCIONES DE CONTROL

* Control químico.

* control biológico.

* Control autocida.

* Control mecánico.

* Control legal.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION.

Las moscas de la fruta es una plaga que afecta prácticamente todos los cultivos frutales. En el mundo representan un serio problema para la fruticultura por los daños directos (larvas en frutos) o indirectos (limitaciones en la comercialización).

México cuenta con una superficie sembrada de 1, 900,000 ha. y produce por año 13,000,000 de toneladas aproximadamente de productos frutales, se ve afectado de modo severo si tomamos en cuenta que existen enormes superficies en desarrollo y otras a punto de entrar al proceso productivo, debemos considerar esta plaga como de importancia primaria y apoyar de manera sólida los programas de control.

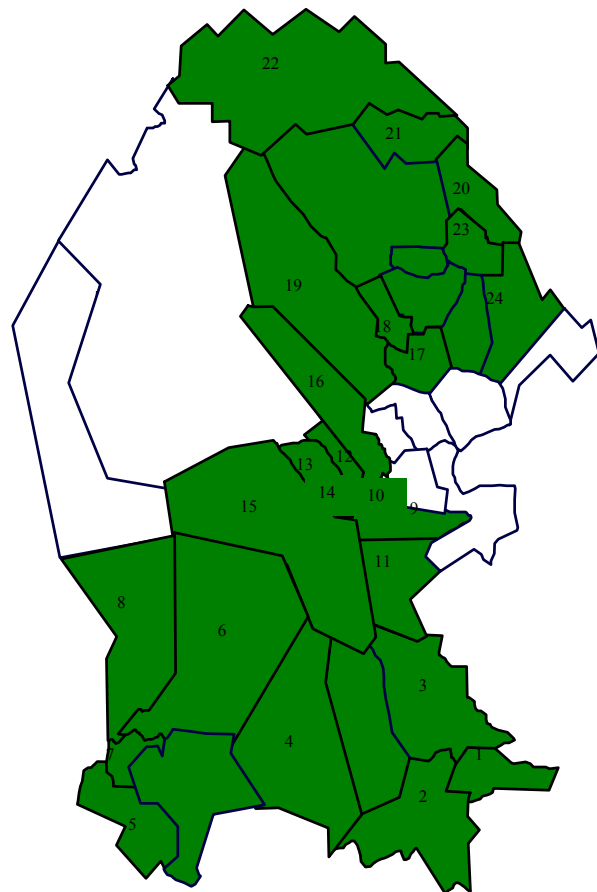
La mosca de la fruta tiene un gran potencial reproductivo y de adaptación por lo que pueden ocasionar pérdidas económicas considerables (Reyes, 1990).

Esta plaga puede lograr ser erradicada aplicando un buen manejo integrado de plagas.

**DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE LAS CATEGORIAS
FITOSANITARIAS EN MÉXICO.**



**AREA DE INFLUENCIA DE LA CAMPAÑA MOSCAS DE LA FRUTA EN EL
ESTADO DE COAHUILA.**



- MUNICIPIOS:**
- 1.-ARTEAGA
 - 2.-SALTILLO
 - 3.-RAMOS
 - 4.-PARRAS
 - 5.--TORREON
 - 6.-SAN PEDRO
 - 7.-MATAMOROS
 - 8.-FCO. I MADERO
 - 9.-MONCLOVA
 - 10.-FRONTERA
 - 11.-CASTAÑOS
 - 12.-NADADORES
 - 13.-LA MADRID
 - 14.-SACRAMENTO
 - 15.-CUATRO CIENEGAS
 - 16.-SAN BUENAVENTURA
 - 17.--SABINAS
 - 18.-ROSITA
 - 19.-MUZQUIZ
 - 20.-PIEDRAS NEGRAS
 - 21.-JIMENEZ
 - 22.-ACUÑA
 - 23.-NAVA
 - 24.-GUERRERO

**AREA DE INFLUENCIA DE LA CAMPAÑA CONTRA LAS
MOSCAS DE LA FRUTA EN EL ESTADO DE COAHUILA.
(2005).**

CATEGORIA DE ZONA LIBRE

LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA.

GENERALIDADES.

El Municipio de Arteaga es eminentemente Agrícola, cuenta con una superficie abierta al cultivo de 35,071 ha, de las cuales 6,442 son de riego y 28,629 de temporal; la agricultura de esta región se ve seriamente afectada por una gran variedad de problemas fitosanitarios que afectan drásticamente la producción. Los productores de esta zona son de bajos recursos, por lo que aplican una tecnología tradicional que no les permite explotar al máximo el potencial productivo de los cultivos. Así mismo, cabe mencionar que la baja producción obtenida se debe principalmente a daños causados por los insectos que abundan durante el período crítico del cultivo.

UBICACIÓN, SUPERFICIE Y CLIMA.

El Municipio de Arteaga está ubicado en la porción Sureste del estado de Coahuila, enclavado en el valle montañoso que forma parte de la Sierra Madre Oriental y conocido comúnmente como la Sierra de Arteaga, colinda al Norte con el Municipio de Ramos Arizpe, al Sur con el municipio de Saltillo, al Oriente con los municipios de Santa Catarina, Villa de Santiago y Galeana del Estado de Nuevo León, y al Poniente con el Municipio de Saltillo. Se ubica entre las

coordenadas geográficas: 25° 27'00" latitud norte y 100° 51'00" longitud oeste y a una altura de 1610 msnm, el tipo de clima corresponde al BW (h, w (e)), donde BW=seco o desértico, w= lluvias en verano, (e)= clima muy extremo y h =gran número de heladas; cuenta con una extensión territorial de 1,436 Km². Las condiciones ambientales varían con la altitud, ya que la altura oscila entre 1600 a 2600 msnm; la temperatura media anual es de 14.4 ° C con una máxima de 36 ° C y una mínima de -8.5 ° C; la precipitación pluvial media anual es de 550 m m y la evaporación varía de 1,409 a 1,518 mm; El período de lluvias comprende alrededor de 36 días al año, dentro de los cuales de tres a cinco se presentan precipitaciones de granizo. (Ramírez 1993).

ESPECIES DE MOSCAS DE IMPORTANCIA ECONOMICA Y CUARENTENARIA PARA MÉXICO

En México existen aproximadamente 29 especies de mosca de la fruta del género *Anastrepha*, de las cuales, cuatro son de importancia económica debido a su amplia distribución, incidencia y árboles frutales que infestan, éstas son: *Anastrepha ludens* (Mosca Mexicana de la fruta), *A. obliqua* (Mosca del mango), *A. serpentina* (Mosca de los zapotes) y *A. striata* (Mosca de la guayaba) .

El número total de árboles frutales que atacan y su preferencia hacia ellos es muy variable.

Actualmente ***A. ludens*** ataca principalmente a los cítricos / al mango. ***A. obliqua*** al mango y a la ciruela mexicana. ***A. serpentina*** al mamey y al chicozapote. ***A. striata*** ataca a la, guayaba como fruto principal.

IDENTIFICACION DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA DE ACUERDO A SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.

Adultos. El cuerpo de los adultos esta dividido en tres regiones cabeza, tórax y abdomen.

Cabeza.- en la cabeza están presentes los ojos, son grandes de color verde tornasol.

Tórax.- sostiene los tres pares de patas y un par de alas. Puede presentar manchas, puntos o bandas con colores que van del amarillo, al café anaranjado y hasta el café oscuro. Esto permite distinguir a las diferentes especies.

Las alas presentan manchas en forma de bandas de color café amarillento. Las tres bandas necesarias para identificar las cuatro especies de moscas de la fruta de mayor importancia económica, son banda costal (c), banda en (s) y banda en “v” invertida (v).

Abdomen.- El abdomen de las hembras presenta un ovipositor parecido al aguijón de las avispas, con el cual hacen un pequeño orificio en la cáscara de la fruta y ponen los huevecillos en el interior de la pulpa.

El tamaño del ovipositor y la proporción que guarda con el abdomen, son algunas de las características fundamentales que ayudan a la identificación de las especies. Por eso es que las hembras son más útiles que los machos para identificar las especies.

Específicamente, la mosca mexicana de la fruta ***Anastrepha ludens*** (Loew.) es de tamaño medio y de color café-amarillo, las alas con bandas del mismo color pero un poco más tenue. La banda “v” invertida, generalmente separada de la banda “s”(1). En el tórax presenta una mancha de color negro(2). El ovipositor de la hembra es mayor que la longitud del abdomen.

La mosca del mango ***Anastrepha obliqua*** (Macq.) es de tamaño pequeño a medio, de color café-amarillo, las alas con bandas de color café y naranja-amarillo, y el ovipositor de la hembra es más pequeño que la longitud del abdomen. Las bandas costal “s” y “v” invertida se unen.

La mosca de los zapotes, ***Anastrepha serpentina*** (Wied.) es de tamaño medio a grande, tanto el cuerpo como las bandas de las alas son de color café oscuro, y el ovipositor de la hembra es ligeramente mayor que la longitud del abdomen. Y en sus alas se observa solo el brazo de la “v” invertida.

La mosca de la guayaba *Anastrepha striata* es el tamaño medio, de color café-amarillo, el tórax tiene una banda negra en forma de “U”(1). Las alas con bandas café-amarillo y se observa la “v” invertida claramente definida (2). El ovipositor de la hembra es robusto, igual o ligeramente más pequeño que la longitud del abdomen (3).

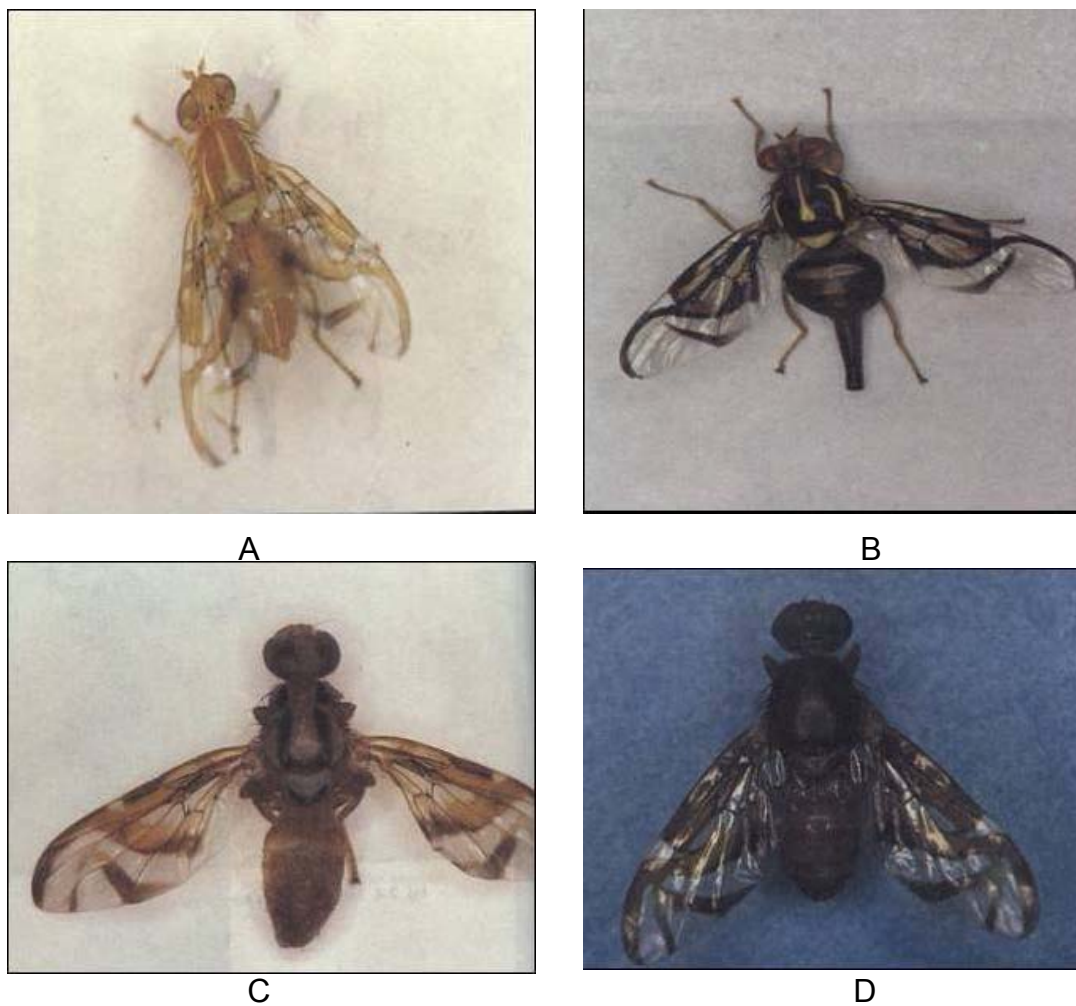


Figura 1. Especies de *Anastrephas*. A.-*Anastrepha Ludens*; B.- *Anastrepha Serpentina*; C.-*Anastrepha Striata*; D.- *Anastrepha oblicua*

ORIGEN DE LA MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA

La mosca mexicana de la fruta es un díptero nativa del noreste de México (San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León), en estado larvario ataca a diferentes frutos de pericarpio (cáscara) blando, causando pudrición que se refleja en pérdidas para el fruticultor; además su presencia en determinada zona trae consigo la suspensión a la exportación, principalmente al mercado norteamericano (Morales, 1991).

En un principio, los entomólogos creyeron que era nativa de los trópicos y que se había propagado hacia el norte, pero las investigaciones han indicado que se originó en el noreste de nuestro país. Debido a los sistemas de transporte modernos ya sus propios hábitos migratorios se ha propagado desde una gran parte de México al sur de Texas y hasta Panamá. Anualmente destruye grandes cantidades de fruta en nuestro país y es una grave amenaza para otras regiones norteamericanas productoras de fruta.

Puede soportar temperaturas de congelación, sobreviviendo a ellas e infestando la fruta, debido a que no es un insecto tropical y puede adaptarse tanto a regiones secas como a áreas lluviosas y montañosas así como a las llanuras costeras.

Las emigraciones de insectos pueden ocurrir como resultado de la sobrepoblación, alimentación inadecuada o bien, cuando los insectos alcanzan

un estado migratorio dentro de su ciclo vital. Las distancias que recorren varían desde unos cuantos metros hasta muchos kilómetros, y pueden dañar varias cosechas o una sola.

Los vientos intervienen en el desplazamiento de la mosca al favorecer el vuelo, pero la dispersión está más en función de la disponibilidad de alimento y hospederos, especialmente cuando el medio ambiente tiende a limitar el desarrollo de la población (Paker *et al.*, 1944).

Una característica de estos insectos es su alta capacidad de dispersión y de adaptabilidad a diversos medios. Cuando las condiciones son desfavorables (sequía, falta de hospederos, etc.), se dejan llevar por los vientos dominantes, de este modo, logran dispersarse a distancias enormes y vencer barreras geográficas. Sin embargo, el principal medio de dispersión es el hombre, a través de la movilización de frutos infestados (SARH-DGSV, 1982).

CLASIFICACION TAXONOMICA

Según Borrór *et al* (1989) la posición taxonómica de la mosca de la fruta es:

Phyllum Artrópodo
 Clase Insecta
 Orden Díptera
 División Schizophora
 Familia Tephritidae
 Géneros *Anastrepha*
 Especie(s) *ludens*
 oblicua
 serpentina
 striata

PRINCIPALES FRUTALES QUE SON ATACADOS POR EL GENERO *ANASTREPHA*.

<i>Anastrepha ludens</i>	<i>Anastrepha oblicua</i>	<i>Anastrepha serpentina</i>	<i>Anastrepha striata</i>
Mango	Mango	Mamey	Guayaba
Naranja	Níspero	Chicozapote	
Pomelo	Pomarrosa	Caimito	

Mandarina	Jacote lobo	Zapote amarillo	
Toronja	Ciruela mexicana		
Tangerina			

(Manual para el control integrado de moscas de la fruta, 1999).

Cuadro 1. Frutales que son atacados por el género *Anastrepha*.

CICLO BIOLÓGICO Y HABITOS DE MOSCAS DE LA FRUTA

En el ciclo típico, las hembras adultas insertan los huevecillos por debajo de la cáscara de los frutos próximos a madurar o ya maduros. Entre 2 y 4 días más tarde, las larvas recién eclosionadas empiezan a alimentarse de la pulpa del fruto y conforme van creciendo producen una serie de túneles que a su vez contribuyen a la proliferación de microorganismos que descomponen la fruta, creándose zonas necróticas, fibrosas y endurecidas, de color café oscuro.

La duración del período larval es de 15 a 18 días 'y está determinado por la interacción del clima, del tipo de fruta y del tiempo disponible para alimentarse.

Para que la larva se convierta en pupa; ésta sale del fruto y la mayoría de las veces se entierra en el suelo, hecho que generalmente coincide con la caída del fruto.

Cuando el adulto emerge de la pupa, tiene que movilizarse entre la tierra; para romper el pupario, utiliza un órgano llamado **ptilinum**, que se localiza en el frente de su cabeza.

La mosca recién emergida es blanda y húmeda, por lo que busca refugio entre las hojas y ramas secas caídas en donde permanece inmóvil, secándose. Sus alas todavía no adquieren la coloración típica y su vuelo es corto. Una vez seca, la mosca se activa y vuela a un árbol donde busca alimento, que encuentra en los frutos maduros que presentan alguna herida o bien, en secreciones de troncos y hojas.

El apareo entre estas moscas ocurre de 6 a 12 días después de la emergencia, al atardecer. La oviposición se realiza de 3 a 6 días después, del apareo. Una sola hembra puede ovipositar hasta 400 huevecillos durante toda su vida. La longevidad de los adultos es de 2 a 4 meses, aunque, se han reportado casos de adultos que han sobrevivido hasta 9 meses. En climas templados, los adultos viven más que en climas tropicales (SAGAR, 1999)..

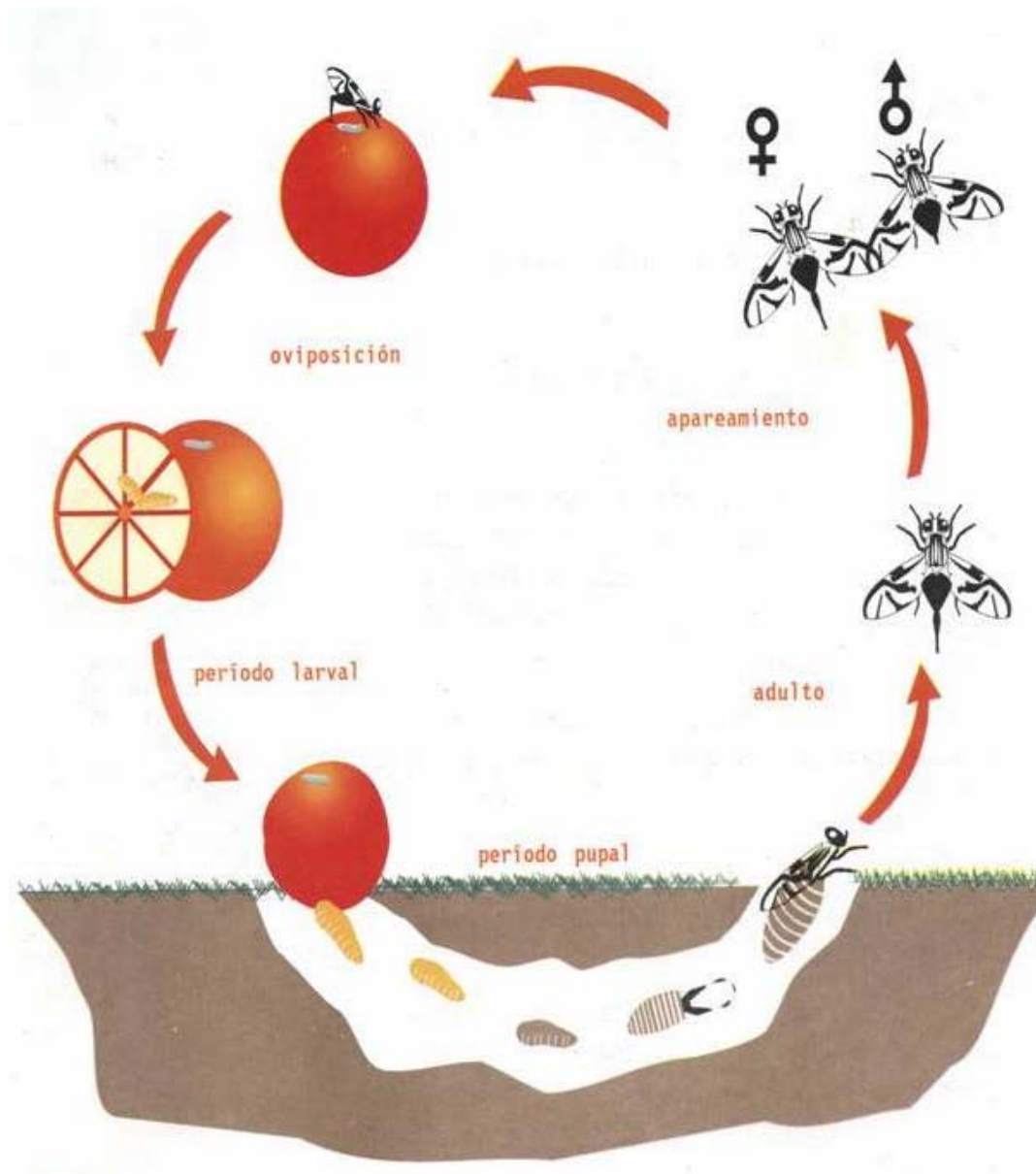


Figura 2. Ciclo de vida de la mosca de la fruta

HUEVECILLOS.

En el ciclo típico las hembras adultas insertan los huevecillos por debajo de la cáscara de los frutos próximos a madurar o ya madurados. Pueden diferir en forma y tamaño en las distintas especies, pero por lo general son de color

blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; su tamaño es menor de 2 mm y en algunos casos el corión se encuentra ornamentado.



Figura 3.- Tipos de huevecillos de mosca de la fruta

LARVAS

De 2 a 4 días después de la oviposición, se producen los gusanos o "larvas" éstas recién eclosionadas empiezan a alimentarse de la pulpa del fruto y acorde van creciendo producen una serie de túneles que a su vez contribuyen a la proliferación *de* microorganismos que descomponen la fruta, creándose zonas necróticas, fibrosas y endurecidas de color café oscuro

Su cuerpo está compuesto por 11 segmentos, tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza. La cabeza es pequeña, retráctil y en forma de cono. En su parte anterior lleva las antenas y papílas sensoriales. Las mandíbulas son dos ganchos esclerosados paralelos que se distinguen sin dificultad en la abertura oral y casi completamente cubiertos por los labios, los cuales forman una serie de membranas carnosas con la apariencia de abanico, llamadas carinas bucales, los ganchos mandibulares siempre van unidos al esqueleto céfalo-faríngeo.



Figura 4.-Larvas de mosca de la fruta.

PUPA

La pupa es una cápsula cilíndrica con 11 segmentos, el color varía en las distintas especies, presentando diversas tonalidades, entre ellas las

combinaciones del café rojo y amarillo; su longitud es de 3 a 10 mm y su diámetro es de 1.25 a 3.25 mm. En las pupas, los espiráculos anteriores y posteriores se observan como en las larvas, sólo que más oscuros.

Para que la larva se convierta en pupa, sale del sustrato de alimentación y se entierra en el suelo, hecho que por lo general coincide con la caída del fruto, pueden enterrarse bastante, pero lo común es que lo hagan superficialmente (5 a 10 *cm.*)

El estado pupal puede ser muy corto (8 a 15 días) si las condiciones son adecuadas (temperatura y humedad), o prolongarse por, varios meses si las temperaturas disminuyen o la humedad es Mínima en algunas especies, se presenta el fenómeno de diápausa, en la que el insecto inverna hasta que las condiciones ambientales permite emerger al adulto.



Figura 5.- Pupa típica de una mosca de la fruta.

ADULTO.

Los adultos de la mosca de la fruta son un poco más grandes que las moscas caseras, pero a diferencia de estas, tienen el cuerpo amarillo, anaranjado, café o negro y combinaciones de éstos, además se encuentra cubierto de pelos o cerdas, y llegan a medir de 1.5 a 6 mm de longitud.

Las alas son grandes, con bandas y membranas de color café, naranja y amarillo, formando patrones de coloración según la especie; además presentan seis venas longitudinales y tres venas transversales.

La cabeza es grande y ancha, la cara recta inclinada hacia atrás, frente ancha, tiene ojos grandes, generalmente de color verde luminoso o violeta, antenas de tipo decumbente formadas por tres segmentos, son cortas y presentan aristas.

En el tórax se encuentran tres regiones características que son: el prescuto, el escruto y el escutelum, que llevan gran cantidad de setas; están ampliamente cubiertas de fina pubescencia y presentan bandas o manchas que difieren en las distintas especies. El abdomen consta de 5 a 6 segmentos. La genitalia del macho es pequeña y en algunos casos está parcialmente expuesta, se compone de dos ganchos triangulares y alargados, cada uno muestra dos dientes cerca de la parte media.

En observaciones a hembras del género *Anastrepa*, se ve que los tres últimos segmentos abdominales están modificados, el séptimo segmento forma la envoltura del ovipositor, el octavo forma la estructura conocida como "raspador", la cual viene a ser un sistema de ganchos o espinas, y el noveno segmento ya es el ovipositor (Aluja, 1993).

METODOS DEL TRAMPEO NATIVO EN MOSCAS DE LA FRUTA.

TRAMPEO.

El trapeo es la medida mas importante para llevar a cabo eficientemente un programa de control integrado de Mosca de la Fruta, a través de esta actividad se obtienen datos que permiten conocer la presencia y abundancia de la plaga. Esta actividad es de gran utilidad para planear de manera eficaz las actividades de control.

OBJETIVO.

Detectar la presencia y distribución espacial y temporal de la mosca de la fruta de importancia económica y cuarentenaria.

PRINCIPALES FUNCIONES QUE REALIZA UN TRAMPERO

1. Establecer las rutas de trapeo a fin de determinar la presencia o ausencia de la plaga.
2. Registrar en mapas a escala de 1 a 25000 las rutas del trapeo.
3. Mantener operativamente las rutas del trapeo con la revisión semanal y reposición de las trampas extraviadas.
4. Acatar la normatividad emitida por la SAGARPA para realizar con eficiencia y eficacia el trabajo.
5. Administrar los recursos materiales que le son asignados para realizar sus actividades de trabajo.
6. Elaborar el reporte diario del trapeo y entregarlo en la sección de informática.
7. Aportar sugerencias y recomendaciones al gerente estatal o jefe inmediato superior a fin de mejorar su actividad o resolver los problemas comunes que se presentan en el desarrollo de su trabajo.
8. Servir como divulgador de las acciones de la campaña con énfasis en la importancia de la actividad.

DESCRIPCIÓN DE LA TRAMPA TIPO MACPHAIL Y SU PREPARACION

La trampa más utilizada para capturar adultos de moscas de la fruta del género *Anastrepha* es la tipo McPhail, que consiste en un recipiente de vidrio

con una invaginación en la parte inferior que deja entrar a la mosca, pero no le permite salir.



Figura 6.- Trampas tipo Mcpahil para monitorear mosca de la fruta

EQUIPO Y MATERIALES DE TRAMPEO.

- Contenedor de plástico para el atrayente o la mezcla ya preparada
- Cubeta de plástico para el agua.
- Cepillo para lavar las trampas.
- Gancho elevador

- Rejilla para frascos (50 frascos de 50-100 ml, con alcohol al 70%) Colador.
- Pinzas entomológicas.
- Jerga
- Trampas de repuesto
- Proteína hidrolizada sólida.
- Formatos de registro del trampeo diario.

COMO SE REALIZA LA PREPARACIÓN DE LA TRAMPA.

Para cebar una trampa Mcphail se deberán seguir los pasos descritos a continuación:

- a) Lavar la trampa perfectamente por dentro y por fuera antes de usarse.
- b) Proteína sólida, colocar de 4 a 5 pastillas (2.5 gr c/u} y 240 cc de agua por trampa, verificar que las pastillas se disuelvan en el agua.

- c) Una vez que la trampa está cebada se debe lavar la superficie externa para evitar que ésta quede con residuos de proteína, lo cual reduciría drásticamente la efectividad de la trampa, puesto que las moscas atraídas se alimentarían por fuera.

- d) Tapar perfectamente la trampa con un tapón de goma, corcho u otro material disponible para evitar contaminación por polvo o filtración de agua.

SELECCIÓN DEL ARBOL FRUTAL.

La selección del mejor árbol frutal para colocar la trampa es la parte más importante de un programa efectivo de trampeo. Existe mayor oportunidad de capturar moscas cuando las trampas se colocan en árboles en fructificación, por ser más atractivos para las moscas. Se debe dar prioridad a los árboles de la especie de fruta preferida por cada mosca (hospedero primario).

Colocar una trampa en un árbol frutal primario pero sin frutos, existiendo otros árboles con frutos maduros, provoca una competencia entre el atrayente y la atracción natural de los frutos. Cuando, haya que escoger entre árboles frutales iguales, seleccione el que tenga mayor número de frutos maduros.

COLOCACIÓN DE LA TRAMPA EN EL ARBOL FRUTAL.

Para seleccionar el sitio de colocación de la trampa se debe considerar lo siguiente:

- a) Para colocar la trampa en el árbol frutal se utiliza un elevador telescópico (tipo pintor).
- b) La trampa se coloca en una parte del árbol que no impida la circulación del viento y a la vez le proporcione sombra durante el día.
- c) Es preferible colocarla en medio de las ramas más largas, así tendrá la sombra adecuada y el follaje de las puntas de las ramas no obstruirá la entrada de la trampa.
- d) La trampa se coloca a $3/4$ partes de la altura del árbol, a esta altura queda protegida, reduciéndose el extravío de las trampas a causa de niños o personas mal intencionadas.

DENSIDAD DE TRAMPAS MCPHAIL POR HECTAREA

Para instalar el trapeo es importante planearlo y diseñarlo sobre el croquis de plantación de la huerta, esto permite distribuir las trampas uniformemente en las hileras de árboles, teniendo en cuenta la selección del árbol frutal, la densidad de trampas por hectárea y la permanencia del trapeo en el huerto:

HUERTOS	DENSIDAD TRAMPAS/HA	EPOCA	REVISION
Mango	1/1	Floración cosecha	Semanal
Guayaba Mamey chicizapote Otras frutas tropicales	1/10	Resto del año	Semanal
Cítricos	1/5	Floración cosecha	Semanal
	1/10	Resto del año	Semanal
Manzana Durazno Otras frutas de clima templado	1/5	Floración cosecha Resto del año	Semanal Sin trapeo

Cuadro 2. Densidad de trampeo por hectárea.

INSPECCION Y REVISIÓN DE TRAMPAS.

Es necesario que el personal encargado de revisar las trampas prepare el material requerido antes de la revisión, con el fin de ahorrar tiempo al revisar cada trampa.

La inspección debe hacerse cada 7 días y no más de 14 (un mayor tiempo de exposición provoca la descomposición de las moscas o la

disminución del poder atrayente de la trampa). Además, en climas calurosos el líquido se evapora y seca rápidamente.

Al llegar, al huerto, se prepara la mezcla atrayente en la cantidad requerida para las trampas que corresponde revisar, tomando en cuenta que cada trampa tiene una capacidad para 250 cc de mezcla atrayente.

Para la revisión, el inspector de trampeo debe localizar la trampa que le corresponde de acuerdo con la distribución descrita. Para ello debe usar el croquis del huerto que conforma la ruta de trampeo. En dicho croquis todas las trampas deben de estar numeradas.

Durante la revisión, se procede a bajar la trampa, una vez que ésta ha sido bajada, vaciar el contenido de la misma sobre un colador, observar y revisar cuidadosamente todos los insectos capturados. Las moscas de la fruta que se encuentren deben colocarse en un frasco con alcohol al 70%, etiquetándolo con el código de la trampa. Las trampas extraviadas, rotas o dañadas deberán reportarse y sustituirse de inmediato.

Se lava la trampa y se receba, para nuevamente colocarla en el árbol de donde se bajó anteriormente. Se elabora un informe de campo, donde se registra el código de la trampa y el número de las moscas de la fruta capturadas en cada trampa llevando el material recolectado al responsable de la coordinación de la campaña (SAGAR, 1999).

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DEL TRAMPEO.

Una vez identificadas las moscas de la fruta que fueron atrapadas en las trampas, se cuantifican por especie o especies de moscas que son plagas reales del cultivo.

Esta cantidad de moscas por especie o plaga se divide entre el número de trampas revisadas y el número de días que transcurrieron desde la última revisión para proporcionar un índice llamado M T D, donde:

M = Cantidad de moscas

T = Número de trampas,

D = Número de días de exposición de las trampas en el huerto, (7 días regularmente).

Los huertos comerciales orientados a la producción de fruta sana y de óptima calidad para concursar en los mercados tanto nacional como internacional, deberán alertarse y aplicar sus métodos de combate al obtener 0.080 de MTD o menos para impedir que la población de la plaga alcance niveles de daño arriba del 5%.

En el caso de que se empleen moscas de la fruta estériles y control biológico, la interpretación de las especies de moscas capturadas y los índices

de parasitismo serán analizados por personal especializado, quienes recomendarán al productor las acciones que se deben aplicar.

g) En cada tarjeta se debe anotar el valor numérico del MTD obtenido en la semana de revisión. Adicionando los valores de las tres semanas anteriores y tendrán una vigencia de seis días naturales a partir de su emisión para solicitar el certificado fitosanitario para la movilización nacional. Cuando así se requiera.

h) Las categorías especificadas en el inciso e) de este punto. se determinaran mediante el valor promedio del MTD en las últimas cuatro semanas y deberá anotarse en la tarjeta.

i) Para la expedición de la tarjeta. En áreas con sistemas de producción frutícola semi-comercial o donde la Secretaría lo autorice. Se deben compactar áreas de 50 ha.

j) Cuando los predios se manejen bajo el concepto de huertos temporalmente libres de moscas de la fruta. Las unidades de verificación deberán anotar al reverso de la tarjeta el valor numérico del índice MTD obtenido en cada una de las últimas dos semanas. y los resultados del aplicado previo al embarque. De igual modo. Se deben anotar las fechas correspondientes. El nombre, Cédula y vigencia de la unidad de verificación que signó dicho documento.

k) Las unidades de verificación aprobadas en la Campaña que presten sus servicios los organismos auxiliares de sanidad vegetal. Podrán verificar y certificar el cumplimiento de la presente Norma Oficial.

l) Las unidades de verificación que presten sus servicios fitosanitarios deberán mantener una bitácora que debe ser en diario de pasta dura y con hojas no desprendibles y foliada.

CLASIFICACION DE CATEGORÍAS FITOSANITARIAS.

La Secretaria a través de la campaña establece 3 categorías fitosanitarias, que son flexibles en espacio y tiempo, de acuerdo a la presencia de la plaga y los resultados que se obtengan, como producto de la intensidad con que se apliquen las medidas fitosanitarias.

- a. Zona bajo control fitosanitario le moscas de la fruta: Esta categoría se aplica a la zona infestada o de alta prevaencia de moscas de la fruta. Con índices de MTD mayores a 0.0100. En cualquier periodo del año; se identifican también como zona en la que no existen antecedentes de control de la plaga. En esta categoría se ubican las fases de promoción. Control integrado y supresión de la plaga.
- b. Zona de baja prevalencia de moscas de la fruta: Para esta categoría se debe considerar que el índice MTD tanto en las áreas

comerciales como en las áreas marginales es igual o menor a 0.0100 por lo menos durante seis meses; además debe estar protegida con medidas fitosanitarias. En esta categoría se ubica la fase de erradicación, de acuerdo las condiciones agro-ecológicas de cada región del país.

- c. Zona libre de moscas de la fruta: Para esta categoría se debe considerar que el índice MTD tanto en las áreas comerciales como en las marginales es igual a cero durante los últimos doce meses; Asimismo, debe estar protegida permanentemente con medidas fitosanitarias. La concordancia de las categorías fitosanitarias y las fases de la Campaña, así como las actividades fitosanitarias que se deben realizar (NOM-023-FITO-1999).

MUESTREO: Esta acción con la declaratoria de zona libre del Estado es de vital importancia y se llevara acabo en zonas que representen alto riesgo como son: zonas urbanas comerciales y centros de acopio. Esta acción se llevara a cabo por personal de la campaña de Moscas de la Fruta.

Por otro lado tenemos que en los puntos de verificación interna se desarrolla todo el año y en forma sistemática ya que mediante el Muestreo se determina la presencia de la plaga en la movilización de la fruta de otros estados al de Coahuila. (CESAVECO 2004).

MUESTREO DE FRUTOS HOSPEDEROS.

Es la recolección de muestras de frutos y otros materiales, que permite detectar, ubicar geográficamente y monitorear las poblaciones de cualquier estado inmaduro de las moscas de la fruta, incluye inspección de frutos, suelo y cualquier otro lugar apto para albergar el insecto en ese estado de desarrollo. Dependiendo de las circunstancias se utilizan métodos estadísticos para calcular el número exacto de muestras necesarias para tomar una decisión sobre la población real del insecto.

En otras ocasiones simplemente se muestrea para conocer la presencia o ausencia del insecto, su distribución actual en el campo y los niveles relativos de infestación dependiendo esto, de el tipo de trabajo que se quiera desarrollar. La base fundamental de cualquier programa exitoso de muestreo, es un conocimiento profundo sobre la vegetación local, biología y hábitos de las moscas de la fruta. Se debe contar con datos fidedignos sobre la fenología de las hospederas reales y potenciales, aún cuando la fenología no sea completa; son de gran importancia los datos sobre época de floración y fructificación de cada especie frutal. Además, son necesarios mapas que indiquen la localización exacta de todos los huertos comerciales, las vías de comunicación y la ubicación general de los hospederos silvestres y potenciales. Todos estos datos permiten programar la organización logística de las actividades; se podrán establecer las mejores rutas de muestreo y la eficiencia será óptima.

Las actividades deben ser continuas y uniformes; obviamente, estarán basadas en la presencia, de la fruta y en los recursos disponibles (Aluja, 1993),

MUESTREO DE FRUTOS.

Objetivo:

Detectar la presencia y distribución de las moscas de la fruta en sus estados inmaduros (huevo, larva y pupa)

Funciones:

1. Elaborar un programa anual de actividades de acuerdo a la fenología y a la situación de la plaga en la zona.
2. Elaborar el reporte diario del muestreo a fin de que la fruta recolectada sea cuantificada y reportada adecuadamente.
3. Elaborar registros de los hospederos de moscas de la fruta presentes, así como su distribución y fenología que le permita programar esta actividad en años posteriores
4. Evaluar y determinar la situación de la plaga en el campo en base al análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la sección de disección de frutos

5. Desarrollar estrategias de muestreo intensivo y/o dirigido en los lugares donde se ha detectado a la plaga en estado adulto, para evaluar su distribución y avance en campo, de acuerdo a la categoría fitosanitaria de la campaña.
6. Programar, dirigir y evaluar las acciones de destrucción de fruta (Combate Mecánico).
7. Localizar geográficamente el lugar donde se ha detectado a la plaga y reportarlo a las brigadas de combate a fin de programar sus actividades. (CESAVECO, 2004)

CARACTERÍSTICAS DE LOS FRUTOS A MUESTREAR

Para seleccionar los frutos se deben considerar los siguientes aspectos:

Cuando existe un gran número disponible de frutos, se considerarán solamente aquellos que ya se encuentren susceptibles a ser ovipositados por las moscas; de 3/4 a 4/4 de su madurez y que presenten síntomas de infestación como perforaciones, manchas circulares amarillas, puntos necróticos, frutos maduros prematuramente, etc.

Es preferible seleccionar frutos que cuelguen del árbol y en menor grado frutos que se encuentren en el suelo, ya que las larvas podrían haber

abandonado el fruto. (En este último caso seleccione frutos que presenten síntomas de haber caído recientemente).



Figura 7 .Fruta atacada por mosca de la fruta.

NUMERO DE MUESTRAS POR HECTÁREA.

En los huertos comerciales con infestaciones generalizadas, el muestreo debe ser continuo y permanente durante todo el período de fructificación. Se recomienda coleccionar una muestra por hectárea.

En huertos con infestaciones ocasionales, se realiza el muestreo mientras perdura la infestación y se incrementa a 5 muestras por hectárea alrededor de los puntos donde haya captura de moscas en las trampas.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El tamaño de la muestra varía dependiendo del tamaño y disponibilidad del fruto muestreado. La magnitud puede variar desde 0.5 Kg. para frutos pequeños (guayaba), hasta 5 Kg. en frutos grandes (toronja). Para frutos de tamaño medio las muestras son de 2 a 4 Kg. (Naranja). La cantidad de frutos es de 5 a 10 como promedio en todos los casos.

PROCEDIMIENTO PARA MUESTREO EN CAMPO.

Para recolectar la fruta directamente de los árboles, se utiliza un gancho cortador, el cual está formado por dos tubos de aluminio ensamblados telescópicamente, en la punta de uno de ellos está sujeta; una canastilla de hilo de seda con alambón.

El muestreo se orienta tanto en frutos que se conservan todavía en el árbol así como a los frutos que se encuentran en el suelo. Aunque esto no es determinante para todas las especies de frutales, sin embargo para algunas especies de hospederos se dará preferencia a frutos del árbol y en otras ocasiones a los del suelo.

Se colecta frutos de los sitios que forman el sector, incluyendo huertos de traspatio de zonas urbanas, poblaciones rurales, áreas silvestres y áreas

cultivadas. Se dará preferencia a sitios y lugares donde se presenten condiciones favorables para la plaga como sombreado y alta humedad relativa.

PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE FRUTOS.

- a) Las muestras colectadas se pesan una a una, registrando el peso en la etiqueta
- b) Se procede a cortar los frutos; las larvas se depositan en un frasco con alcohol al 70%, en el que se amarra la misma etiqueta de la muestra una vez que se ha registrado en ella el Número de larvas encontradas o la ausencia de las mismas
- c) Los frascos con larvas y etiquetas de registro, se envían a las oficinas del Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DEL MUESTREO DE FRUTOS.

Generalmente, el muestreo de frutos corrobora infestaciones después de haber capturado moscas adultas en trampas, por lo que la decisión de aplicar medios de control se basa en los resultados del trampeo.

Las infestaciones y el nivel de daño causado por las moscas de la fruta se determinan a través del muestreo, según los siguientes parámetros:

- a. Número de larvas por kilogramos de fruta
- b. Porcentajes de frutos infestados
- c. Número de larvas por fruto

MUESTREO EN EL CORTE O EMPAQUE.

- a. En presencia de personal acreditado por la SARH, separe la fruta de mala calidad; de esta fruta, seleccione la que presente síntomas de infestación, cuente el número de frutos sintomáticos y péselos.
- b. Registre la información en una etiqueta señalando que es muestra de empaque, no olvide anotar los demás datos mencionados.
- c. Proceda a analizar, corte la fruta y obtenga las larvas; cuéntelas y colóquelas en un frasco con alcohol al 70%; envíe los frascos a la oficina de Sanidad Vegetal (SAGAR, 1999).

PLAN DE EMERGENCIA.

La detección de un espécimen en estado inmaduro o adulto de una especie de mosca de la fruta del género *Anastrepha*, de importancia económica, en las zonas libres de nuestro país debe considerarse como una emergencia, ya que implica un foco de infestación incipiente con peligro de

expansión y con repercusiones económicas incalculables en dicha zona, repercutiendo de manera negativa en los costos de producción y por la eventual suspensión de los programas de exportación, El éxito del plan de emergencia depende del orden, precisión y rapidez con que se apliquen las medidas fitosanitarias. (CESAVECO 2004)

LINEAMIENTOS DE UN SISTEMA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DE LA FRUTA.

a) Identificación del insecto plaga. Antes de cualquier medida de control tenemos que saber de que insecto se trata.

b) Descripción de la población real del insecto sistema de monitoreo biológico.

El objetivo de un estudio de este tipo es determinar los factores que provocan el incremento o decremento de las poblaciones para los fines de un programa de manejo integrado por plagas nos proporciona los siguientes datos:

- * medida y evaluación del tamaño y distribución de la población
- * mejor visión de las probables tácticas de control
- * cierta capacidad para presidir el control

c) Sistema de monitoreo climatológico. Las poblaciones de la mosca de la fruta se ven directamente afectados por la temperatura y la humedad y es necesario tener un registro detallado de estos factores a través del año para poder interpretar de manera correcta las fluctuaciones en los números de insectos.

d) Servicio de extensión agrícola que analice y traduzca los modelos de Manejo Integrado de Plagas en recomendaciones a los productores.

e) Participación decidida del agricultor que aplique las técnicas recomendadas. (DGSV, S/F).

CONTROL QUÍMICO.

Para el control de las moscas de la fruta se utilizan mezclas de insecticida y un atrayente alimenticio, comúnmente llamado insecticida cebo. Resulta mucho más efectivo, es específico para la mosca de la fruta y además es efectivo para reducir los costos y la cantidad de ingrediente activo utilizado.

Al combinarse un insecticida con un atrayente, se hacen aplicaciones selectivas y no generalizadas, se aplican en bandas alternas, en manchas y focos aislados. Las aplicaciones del insecticida cebo incrementan la efectividad hasta 4 veces en comparación con el uso del producto químico simple. Si las aplicaciones se efectúan con oportunidad la población de moscas puede ser

reducida en un 98% lo que aunado a las otras medidas de control permite resolver el problema totalmente.

Otro principio básico, es que la mosca de la fruta son susceptibles a cualquier insecticida por lo que al seleccionar el producto rigen los criterios de costo y efecto sobre el ambiente en México los productos de tipo malation, reúnen ambas características, barato, DL50 muy elevado y además efectos suaves sobre el medio ambiente. Si se usan racionalmente aun así el agricultor desea aplicar otros productos, puede hacerlo siempre y cuando respete los requisitos técnicos siempre hay que tener en cuenta el factor residualidad sobre todo en climas tropicales y subtropicales donde las altas temperaturas y la elevada precipitación pluvial y por consiguiente la elevada humedad reducen de manera considerable la residualidad y efectividad del producto (Arjona, 1998).

DOSIS RECOMENDADAS POR LA NOM -023- FITO- 1995

De acuerdo al tipo de aplicación, la mezcla del cebo selectivo es la siguiente.

APLICACIÓN	PRODUCTOS	PARTES	DOSIS
Terrestre	Malathión 1000E	1	150-350ml de mezcla por árbol.
	(concentrado emulsificable)		
	Proteína hidrolizada	4	
	Agua	95	
Aérea	Malathión UBV 95% (grado Técnico)	1	1 litro de mezcla por hectárea
	Proteína hidrolizada	4	

Cuadro 3. Productos y dosis recomendadas para el control moscas de la fruta.

PERIODO DE ASPERSIONES.

En los huertos comerciales las aplicaciones se inician en el período de fructificación, cuando se capturan los primeros adultos en las trampas. Se repiten las aspersiones cuantas veces sea necesario hasta el final de la cosecha. La periodicidad entre cada aplicación es de 7 a 10 días.

PROCEDIMIENTO DE LAS APLICACIONES TERRESTRES.

El método de aplicación del cebo selectivo es por medio de manchas circulares dirigidas al follaje de los árboles, de la parte media a la parte alta de la copa. Para esta actividad se utilizan aspersores manuales o motorizadas. En huertos comerciales donde los árboles se encuentran en surcos, la aplicación de la mezcla se lleva a cabo en hileras alternas, es decir, una hilera sí y otra no.



Figura 8. Aplicación manual de cebo selectivo para control de mosca de la fruta

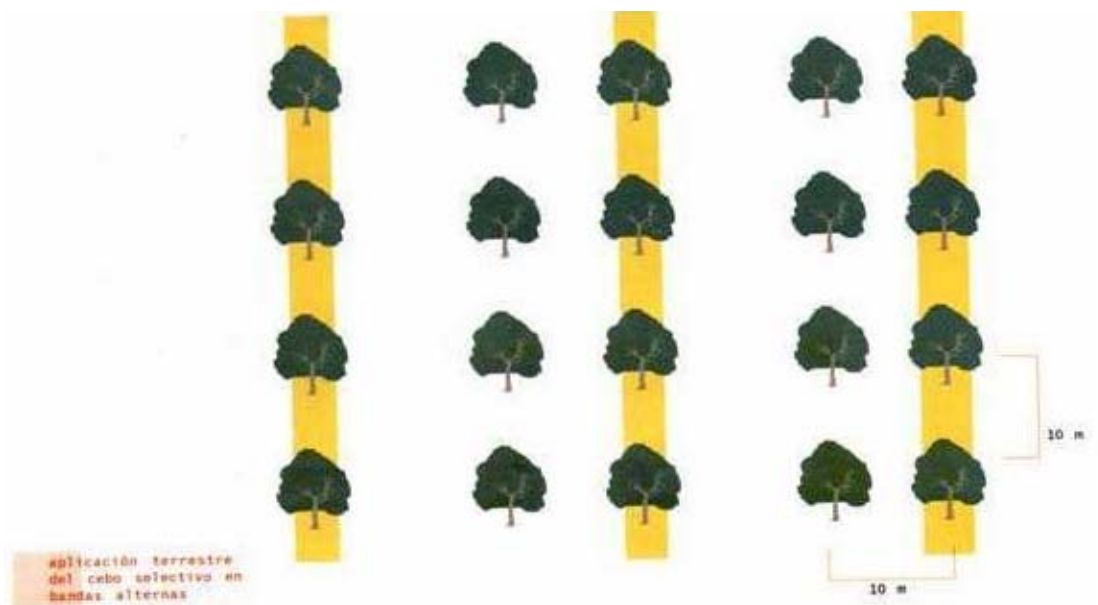


Figura 9. Aplicación en franjas de cebo selectivo para mosca de la fruta

PRACTICAS CULTURALES.

Consiste en actividades muy sencillas que el productor debe realizar en sus huertos, tales como la recolección y destrucción de fruta, barbecho, rastreo y podas sanitarias. Se deben realizar con oportunidad estas actividades, se puede reducir hasta en un 60% o más la presencia de la plaga en los huertos.

La efectividad del control aumenta cuando la destrucción de fruta se realiza en las variedades más susceptibles al ataque de la plaga y en forma sistemática.

COLECTA Y DESTRUCCION DE FRUTOS.

Para lograr un mejor saneamiento de los huertos, se deberá realizar la recolección y destrucción de los frutos que presenten las siguientes características:

- a. Los caídos, antes y durante la cosecha.
- b. Los que fueron desechados por mala calidad durante el corte y empaque.
- c. Los que permanecen en el árbol una vez finalizada la cosecha comercial

Para destruir la fruta existen dos formas básicas

a) Enterrar los frutos:

- * Hacer un hoyo en la tierra
- * Depositar los frutos desechados o Agregar una capa de cal.
- * Cubrir los frutos con una capa de tierra de por lo menos 50 cm de espesor

b) Incinerar los frutos;

- * Utilizar un combustible (diesel, petróleo, leña u hojarasca seca)

* Incinerar la fruta poco a poco, en cantidades que esté seguro se quemarán totalmente.

BARBECHO Y RASTREO.

La eliminación de la maleza mediante el barbecho y rastreo del huerto es muy importante, ya que permite que la colecta de la fruta caída se realice con mayor eficacia. Además con estas practicas las larvas y pupas tendrán pocas posibilidades de sobrevivir al quedar expuestas a las inclemencias del clima o a la acción de los enemigos naturales. Esta práctica también es útil realizarla antes y después de la cosecha.

El barbecho y rastreo no deben dañar las raíces de los árboles, ya que de hacerlo, facilitarían el desarrollo de enfermedades causadas por hongos, bacterias y nematodos.

PODA SANITARIAS.

El exceso de follaje de los árboles frutales sirve de refugio a las moscas, por lo que se recomienda llevar a cabo constantes podas sanitarias y, además se deben eliminar los árboles mal ubicados en el huerto. Es importante utilizar un número, adecuado de árboles por hectárea, de acuerdo al cultivo del que se trate, para que cada árbol reciba suficiente aire y luz y facilite llevar a cabo otras prácticas agronómicas.(SAGAR, 1999).

CONTROL AUTOCIDA EN MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA.

La Técnica del Insecto Estéril consiste en liberar insectos esterilizados para controlar a su misma especie aprovechando sus apareamientos. El éxito de este método de control se da cuando el número de apareamientos estériles es mayor que los fértiles, por lo que la población silvestre disminuye hasta desaparecer.

Para su aplicación, la campaña cuenta con una planta de producción de moscas de la fruta estériles, ubicada en Metapa, Chiapas, cuya producción se envía a los estados que realizan la campaña con el objetivo de erradicar la plaga.

Si los huevos no son fértiles, entonces no hay descendencia; es decir que no habrá descendencia moscas de la fruta.

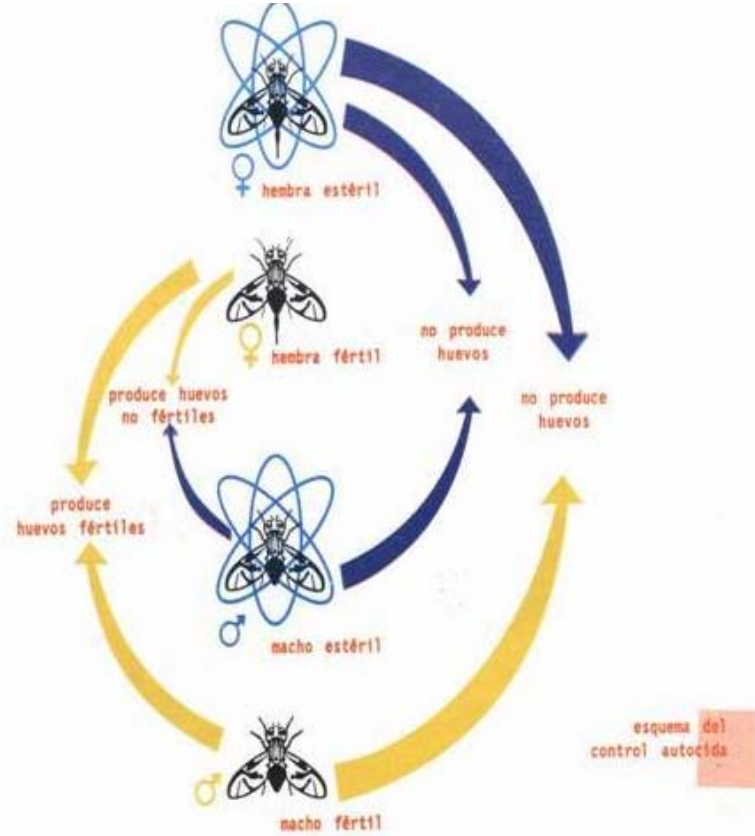


Figura 10. Control autocida de mosca de la fruta

***ENVIO Y RECEPCION DEL MATERIAL ESTERIL**

Las pupas irradiadas se envían por avión a los .estados en contenedores especiales. Se recomienda acudir al aeropuerto para recoger el material estéril el mismo día de su envío y transportarlo de inmediato al laboratorio de emergencia para su empaque.

Los procedimientos para el manejo adecuado del material estéril en el laboratorio, así como las dimensiones, rangos de temperatura, luz y humedad

relativa que deben cumplirse, se encuentran en el Apéndice Técnico de las Operaciones de Campo de la Campaña, citado en la NOM-O23-FITO-1995 por la que se establece la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta.

Es importante saber que el material estéril requiere de un manejo cuidadoso, así como de instalaciones adecuadas que le proporcionen las condiciones ambientales idóneas durante la recepción, empaque y emergencia de la mosca estéril.

Evite daño al material estéril ya sea por mal manejo o por condiciones ambientales inadecuadas durante la recepción, empaque y emergencia. Recuerde que está manejando un organismo vivo.

***CUANDO INICIAR EL COMBATE AUTOCIDA**

La liberación de moscas estériles se iniciará cuando los resultados del trampeo indiquen un MTD menor o igual a 0.0100 en superficies compactas y mayores de 1' 000 hectáreas de frutales hospederos de la plaga.

La densidad de moscas estériles a liberar por hectárea estará en función de lo siguiente:

- * Disponibilidad de moscas estériles en la planta de producción de la campaña.

- * Densidad autorizada por la SAGAR.

- * Complejidad ecológica y número de especies de moscas de la fruta presentes en la zona.

La liberación de mosca estéril la realizará únicamente el organismo auxiliar de sanidad vegetal responsable de operar la campaña.

Ventajas de la Técnica del Insecto Estéril

- * No contamina el ambiente.
- * Es específica. Es decir, la especie de mosca estéril que se libera controla la misma especie que se encuentra en el campo.
- * No causa daño al hombre ni a los insectos benéficos.

Desventajas de la Técnica del Insecto estéril.

- * Incrementa los costos de control, ya que el material estéril requiere de:

- * Manejo cuidadoso de un laboratorio para su recepción, empaque y emergencia, con condiciones ambientales controladas

- * Su liberación más efectiva para el control de la plaga, es mediante el uso de un equipo aéreo.

***PROCEDIMIENTOS DE LIBERACION DE LAS MOSCAS ESTERILES**

La liberación de moscas estériles puede ser aérea o terrestre. Se recomienda llevarla a cabo por las mañanas iniciando entre las 04:00 y 05:00 am y finalizando a más tardar a las 10:00 am. En el caso de la liberación aérea se recomienda utilizar avionetas o helicópteros.

Las avionetas se recomiendan para áreas planas o semiplanos, en tanto que los helicópteros se emplean en regiones montañosas, donde los hospederos están agrupados en islas ecológicas o para llevar a cabo la liberación de moscas estériles dirigida a brotes.

La liberación terrestre es complementaria a la liberación aérea. Se recomienda realizarla en áreas con asentamientos humanos (zonas urbanas, suburbanas, ejidos y brotes de la plaga muy localizados).

Para el traslado del material estéril del laboratorio de empaque al aeropuerto o lugar donde se realizará la liberación, se debe emplear un vehículo tipo *pick up*, con "*camper*" y aire acondicionado.

Cuando se utilicen bolsas de papel en la liberación de moscas estériles, éstas deben contener una leyenda indicando que el material estéril no es tóxico para el hombre, y solicitar el apoyo del público para no destruirlas.

En el caso de las zonas urbanas, las bolsas se van abriendo y liberando su contenido cada 100 o 300 metros. No se deben tirar las bolsas de papel en las calles.

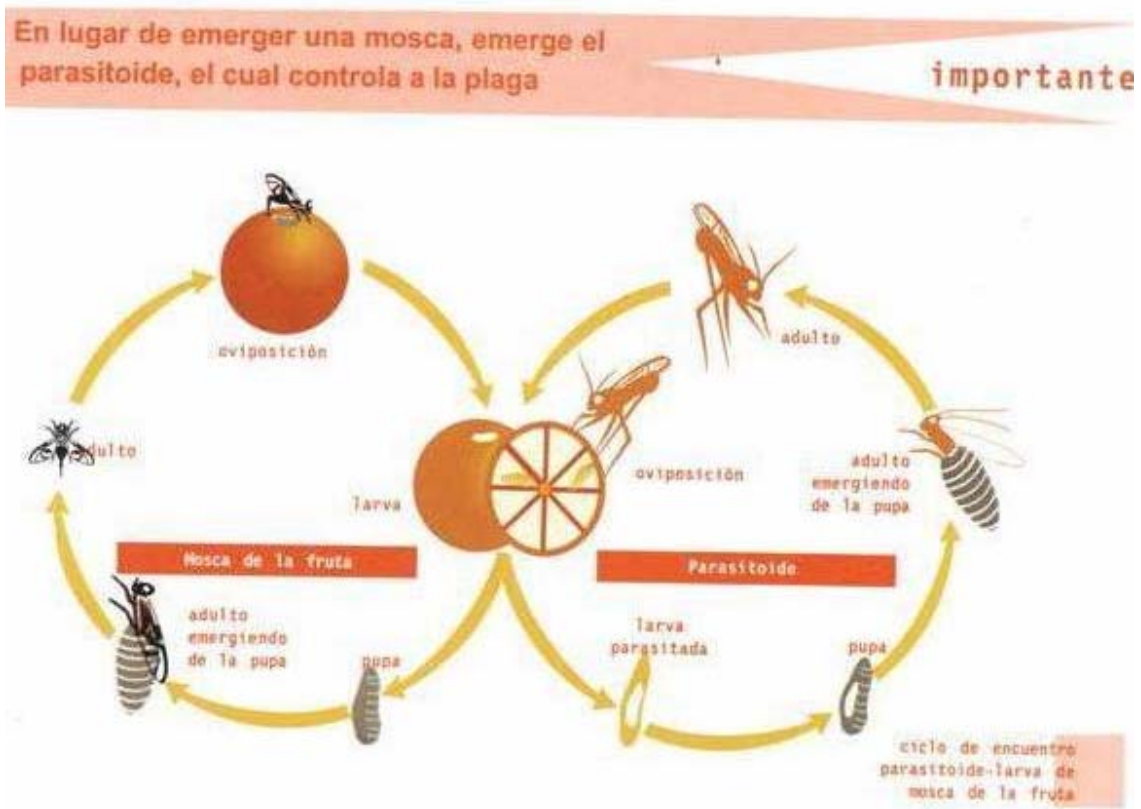


Figura 11. Liberación de moscas estériles para el control de mosca de la fruta

CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico de las moscas de la fruta, se basa en el empleo de enemigos naturales mejor conocidos como parasitoides. Estos son pequeñas avispitas que para reproducirse tienen obligatoriamente que encontrar gusanos maduros de moscas de la fruta, para depositar en el interior de los mismos sus huevecillos. De ellos emerge una larva que se alimenta del gusano de la mosca, por lo tanto, en lugar de nacer una mosca, nace una pequeña avispa, la cual se desarrollará, se apareará y, en su momento, buscará otras larvas de moscas de la fruta para parasitarlas y reproducir su especie.

Para fortalecer esta medida de control, se cuenta con un módulo de producción en la planta de cría de moscas de la fruta estériles, en donde se pueden producir hasta 50 millones por semana del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Barrera, 2000).



(SAGAR 1999)

Figura 12. Control biológico de mosca de la fruta

DESARROLLO HISTÓRICO

Por mucho tiempo han existido ejemplos del uso de enemigos naturales para el control de plagas, y quizá el caso más antiguo (se desconoce el tiempo exacto), es el que hace referencia al uso de hormigas por agricultores chinos;

sin embargo, el control biológico nace como un método científico hacia el final del siglo XIX, con el exitoso caso ocurrido en 1888 de la introducción desde Australia a California, de *R. cardinalis* contra la escama algodonosa de los cítricos. *purchasi* (Simmonds et al., 1976). De acuerdo con lo anterior, el control biológico como método científico es relativamente moderno, ya que tiene una edad de un poco más de 100 años.

Los principales logros en control Biológico Clásico en Latino América han sido contra la Mosca Prieta de los cítricos *Aleurocanthus Woglumi Ashby* en Meso América, el Barrenador de la caña de azúcar *Diatraea sacharalis* (F) en Cuba, Perú, Brasil y el Caribe, la escama harinosa i. *Purchasi* en casi todos los países, el Pulgón lanigero de la manzana *Eriosoma lanigerum* (asuman) en Uruguay, Chile y Argentina, la escama negra *Saissetia oleae* en Chile y Perú (Barrera, 2000).

CUANDO Y DONDE SE REALIZARA LA LIBERACION DE PARASITOIDES

Esta actividad se debe llevar a cabo después de haber efectuado un programa sistemático de muestreo de frutos, que ayude tanto a determinar la presencia y distribución de larvas maduras de la plaga. Como a conocer los sitios o áreas donde se debe liberar a los parasitoides.

El control biológico es parte integral de la campaña y complementa a los otros métodos de control que se realicen.

La liberación de parasitoides se recomienda llevarla a cabo en los siguientes sitios:

- a) áreas comerciales y marginales donde no se apliquen productos químicos.
- b) áreas con agricultura orgánica.
- c) donde se estén utilizando otros programas de control biológico
- d) en áreas urbanas y suburbanas donde la aplicación del control químico es poco aceptado.

El procedimiento de transporte, recepción, empaque y emergencia de este material biológico, es igual al de las moscas estériles.

ENEMIGOS NATURALES

El control mediante el uso de parasitoides o depredadores y competidores contra insectos. Es uno de los métodos más antiguos y eficaces. El cual tiene las ventajas de ser permanentemente seguro y económico; siendo además no contaminante y no tóxico al medio ambiente. Por lo que su uso no implica ningún peligro.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONTROL BIOLÓGICO.

El control Biológico cuando funciona posee muchas ventajas entre las que se pueden citar:

- a) -Poco o ningún efecto, nocivo colateral de los enemigos naturales hacia otros organismos incluido el hombre.
- b) -La resistencia de las plagas al control biológico es muy rara
- c) -El control es relativamente a largo plazo con frecuencia permanente.
- d) -El tratamiento con insecticidas es eliminado por completo o de manera sustancial
- e) -La relación costo beneficio es muy favorable
- f) -Evita plagas secundarias
- g) -No existen problemas de intoxicaciones
- h) -se le puede usar dentro del contexto de MIP.

Entre las limitaciones se tienen:

- a) -Ignorancia sobre los principios del método.
- b) -Falta de apoyo económico
- c) -Falta de personal especializado
- d) -No esta disponible en la gran mayoría de los casos
- e) -Problemas con umbrales económicos muy bajos.

- f) -No todas las especies de plagas dentro de un complejo son atacadas efectivamente por los enemigos naturales.
- g) La gran mayoría de los enemigos naturales son mas susceptibles a los plaguicidas que las plagas.
- h) -Los enemigos naturales incrementan con retraso en comparación con las plagas que atacan por lo cual no proveen la supresión inmediata de los insecticidas.

Esto significa que los resultados del control biológico no son espectaculares, y por lo mismo, se presenta temor por parte del agricultor de perder su cosecha (Barrera , 2000).

CONTROL LEGAL.

El control legal se basa en el cumplimiento de disposiciones de carácter obligatorio para el público en general, productores, transportistas, comerciantes y empacadores, establecidas en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y en las Normas Oficiales Mexicanas, mismas que son emitidas por la SAGARPA. Estas disposiciones tienen como objetivo establecer medidas para controlar, suprimir, confinar o erradicar una plaga en determinada región del país, así como para proteger las zonas libres y de baja prevalencia de moscas de la fruta que se hayan reconocido (NOM-023-FITO-1995)

El control Legal de moscas de la fruta se lleva a cabo cumpliendo con las siguientes disposiciones:

- Asociarse con otros productores en organismos auxiliares de Sanidad Vegetal
- Inscribir o registrar su huerto ante la SAGARPA.
- Solicitar que un aprobado verifique y certifique la sanidad del huerto
- Disponer de la tarjeta de manejo integrado de moscas de la fruta de periodicidad semanal, en la que se registran cada una de las acciones que se realizaron junto con los resultados obtenidos.
- Realizar cada una de las actividades de monitoreo y control de la plaga conforme a lo indicado en la NOM-023-FITO-1995 (por lo que se establece la campaña nacional contra moscas de la fruta).

FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS DE VERIFICACIÓN INTERNA

En México la Secretaría Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) en coordinación con los Comités Estatales, han creado un sistema de control y vigilancia llamados Puntos de Verificación Interna (P.V.I.) y que tiene como objetivos los siguientes:

OBJETIVOS:

1. Inspeccionar y verificar los productos o subproductos vegetales que entran al Estado con el fin de hacer cumplir las normas Oficiales vigentes
2. Estos puntos sirven para aplicar medidas fitosanitarias que determinen las Normas, las cuarentenas y mecanismos para vigilar su cumplimiento.
3. La determinación de exigencias y condiciones fitosanitarias mínimas que deberá reunir la movilización de vegetales, sus productos o subproductos, cuando el riesgo fitosanitario sea grave dentro del territorio nacional.

En dichos puntos o estaciones cuarenténarias las actividades son de verificar o inspeccionar vegetales, sus productos o subproductos y vehículos de transporte, a fin de evitar el riesgo de plaga a los Estados o territorio Nacional, se inspeccionan productos vegetales a los cuales se les permite o prohíbe el ingreso de acuerdo con las regulaciones fitosanitarias que están establecidas.

La instalación y operación se sujeta al reglamento de la ley y a las especificaciones, criterios y procedimientos establecidos en la Norma Oficial aplicable (NOM- 075- FITO-1997).

En los puntos también se realizan tratamientos cuarentenarios a base de fumigación.

UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS P.V.I.

Los puntos están ubicados en áreas limítrofes de cada región, en las rutas agropecuarias de mayor importancia. Esta estrategia sanitaria regional ofrece múltiples beneficios a la agricultura.

REGIONES.

Por tener mayores avances en clasificación sanitaria que el resto del país, estas regiones corren mas riesgos de ser afectados por movilizaciones agropecuarias que no cumplan con la normatividad. La clasificación incluye áreas de baja prevalencia de moscas de la fruta.

CORDONES FITOSANITARIOS.

La distribución de los Puntos de Verificación Interna esta dividida en 5 cordones fitozoosanitarios en los cuales se encuentran 43 Puntos de Verificación, que constatan el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios y zosanitarios para la movilización agropecuaria, especificados en las leyes federales de Sanidad Vegetal y Animal, así como a las Normas Oficiales mexicanas, se aplican las medidas jurídicas y cuarentenarias pertinentes.

METODOLOGÍA APLICADA EN EL PUNTO TANQUE ESCONDIDO COAHUILA.

En el Punto de instalación cuarentenaria se verifica e inspecciona todo transporte, ya sea carros particulares, autobuses de pasajeros y transporte de carga.

En este se trabaja bajo normatividad por lo que respectivamente, la Norma que se utiliza es la **NOM 075 FITO 1997**, la que nos indica los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de mosca de la fruta.

Espece Frutícola	Nombre Común	Nombre Científico
Frutos frescos del género	cidra o cidro Lima dulce Limón real Mandarina satsumas Tangerina Naranja dulce Naranja agria Pomelo Toronja	<i>Citrus medica</i> <i>Citrus limetta risso</i> <i>Citrus limon</i> <i>Citrus reticulata</i> blanca <i>Citrus sinensis</i> <i>Citrus aurantium</i> <i>Citrus máxima</i> <i>Citrus paradisi</i>
Frutos frescos del genero <i>Fortunella</i>	Naranja china o japonesa	<i>Fortunella japonica</i>
Frutos frescos del genero <i>Mangifera</i>	Mango en todas sus variedad	<i>Mangifera indica</i>
Frutos frescos del género <i>Poncirus</i>	Naranja trifoliada	<i>Poncirus trifoliata</i>
Frutos frescos del género <i>Psidium</i>	Guayaba en todas sus Variedades, líneas o tipos de Acuerdo a cada región	<i>Psidium guajava</i> l.
Además otros frutos frescos	carambola Chabacano Chicozapote Ciruela Ciruela amarilla Durazno y Nectarina Granada Higo Mamey Manzana común y variedades Membrillo Pera Tejocote Tejocote Zapote mamey	<i>Averrhoa carambola</i> <i>Prunas armeniaca</i> <i>Manilkara zapota</i> <i>Pronus domestica</i> <i>Spondias mombrin</i> <i>Prenus persica</i> <i>Picus spp</i> <i>Pounteria sapota</i> <i>stearn.</i> <i>Malus spp</i> <i>Cydonia obloga</i> Miller <i>Pyrus communis</i> <i>Crateagus pubescens</i> <i>Mammea americana</i>

(NOM-075-FITO-1997).

Cuadro 4. Frutos de cuarentena parcial.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>
Anona	<i>Annona spp</i>
Varicoso	<i>Micropholis mexicana</i>
Caimito	<i>Chrysophyllum</i>
Capulín	<i>Pronus capulli</i>
Ciruela roja del país	<i>Spondias</i>
Cuainjinuil	<i>Inga jinicuil</i>
Chapotee amarillo	<i>Sargentea grengi</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Garambullo	<i>Crisovalanus icaco</i>
Guanábana	<i>Anacardium occidental</i>
Icaco	<i>Eriobotrya japónica</i>
Marañon	<i>Diospyros kaki</i>
Níspero	<i>Syzygium jambos</i>
Persimon	<i>Pouteria campechana</i>
Pomarrosa	<i>Casimiroa edulis</i>
Zapote blanco y negro	<i>Annona squamosa</i>

(NOM-075-FITO-1997).

Cuadro 5. Frutos de cuarentena total

MUESTREO DE FRUTOS HOSPEDEROS:

El muestreo de frutos determinará el grado de infestación del embarque. La fruta se rebanará en partes de un centímetro de grosor para observar si hay presencia de larvas vivas de mosca de la fruta.

El muestreo se debe realizar como se indica a continuación:

EN CAJAS DE CAMPO:

Número de cajas	Número de frutos a muestrear/CA
0001-0010	4/1
0011-0020	3/1
0021-0050	2/1
0051-0100	1/1
0101-0400	1/2
0401-0600	1/3
0601-0800	1/4
0801-1000	
>1000	

EN CAJAS COMERCIALES:

Número de cajas	Número de cajas a muestrear por
	Embarque:

01-100	1
101-300	2
301-600	3
>600	4

Cuadro 6. Muestreo de frutos en cajas de campo y cajas comerciales.

TIPOS DE TRATAMIENTOS CUARENTENARIOS.

Los tratamientos que se usan en el territorio mexicano para los productos hospederos son: la quimioterapia y la termoterapia.

La quimioterapia: es el uso de químicos como erradicantes o supresores, tal es el caso de los insecticidas.

La termoterapia: es el uso de temperaturas controladas como vapor seco, refrigeración o congelación.

Este tipo de tratamiento se utiliza para la exportación de mango mexicano a los EE.UU. y Japón mediante la aplicación de un tratamiento hidrotérmico.

Los tratamientos fitosanitarios deben aplicarse en origen o en destino (Punto de Verificación Interna), en presencia de personal autorizado.

FUMIGACIÓN.

La palabra fumigación es derivada del latín *fumus*, que significa humo. En términos generales se le considera como la acción de emplear fumigante, o sea una sustancia que actué en forma de gas contra las plagas independientemente de la presentación del plaguicida, el cual puede encontrarse en estado líquido o sólido, pero que al contacto con el aire se gasifica liberando la sustancia tóxica para la plaga.

Algunos de los productos químicos empleados como fumigantes son: bromuro de metilo, fosfuro de aluminio, cloropicrina, ácido cianhídrico, bisulfuro de carbono; varios de ellos han sido eliminados del mercado por problemas con su uso.

Cuando el muestreo de productos hospederos se encuentre en una infestación menor al 0.5% entonces éste producto procederá a fumigarse.

Antes de proceder a dar el tratamiento se debe tomar la temperatura de la pulpa de 7 frutos de la parte más fría de la carga la cual no debe ser menor a 21.1° C , y no debe contener o presentar humedad. Si la temperatura es menor se debe calentar o esperar a que la fruta alcance dicha temperatura, con el propósito de que el fumigante se difunda adecuadamente.

El tratamiento debe realizarse en cámaras de fumigación, bromuro de metilo al 100% puro, con una dosificación de 40 gr. por metro cúbico en caso de mango y para el resto de las frutas hospederas es de 24 gr. por cada metro cúbico; esto será durante dos horas de exposición y media hora de ventilación.

Los productos sujetos a fumigación deben estar adecuadamente empacados, ya sea en cajas de campo o comerciales, no se acepta fruta a granel, ni en arpilleras, con la finalidad de facilitar las maniobras de descarga, fumigación y carga.

ACTIVIDADES DE PERSONAL.

Vigilar el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios para la protección de las zonas libres y de baja prevalencia de mosca de la fruta señalados dentro de la norma, deberá aplicarse las siguientes medidas fitosanitarias.

1. .- Verificar que el certificado fitosanitario que ampara el embarque sea el original, con firma autógrafa del personal que lo expidió.
2. .- Verificar el muestreo y tratamiento a los embarques de frutas hospederas de mosca de la fruta y otorgar el certificado de tratamiento cuarentenario correspondiente.
3. .- Permitir la introducción de los embarques tratados.

4. .- Permitir el ingreso de los embarques procedentes de huerto certificado como temporalmente libres, cuando mediante el muestreo no se detecten larvas; si en el muestreo realizado se encuentran larvas y el nivel de infestación detectado es menor del 0.5% se fumigará y podrá comercializarse en la zona, si es igual o mayor al 0.5% se fumigará y deberá ser canalizado para su comercialización a zonas bajo control fitosanitario.

5. .- Inspeccionar los autotransportes de pasajeros y de carga, debiéndose bajar el pasaje, equipaje, bolsas o paquetes y vehículos particulares para verificar que no transporten frutas de cuarentena absoluta o parcial, que no estén amparados con el certificado fitosanitario, cuyo caso deberán proceder a retener y destruir los frutos de lo cual se levantará el acta correspondiente.

6. .- Será motivo de rechazo de los embarques comerciales cuando se presenten los siguientes supuestos:
 - a.).- Embarques sin certificado fitosanitario.

 - b.).- Cuando el certificado no contenga la información requerida, presente alteraciones, esté aparentemente falsificado, se presente

copia del mismo o cuando lo especificado en el certificado no corresponda al embarque.

c.)- Índice de infestación igual o mayor a 0.5 %.

7. .- En todos los puntos de verificación interna los embarques rechazados, podrán ser retornados por los interesados una vez fumigados, a más tardar en 24 horas posteriores al rechazo y podrán comercializarlo en zonas bajo control fitosanitario. Si al termino de éste tiempo no es retornado se procederá a la destrucción del embarque.

Los productores o comerciantes interesados en movilizar frutos sin tratamiento cuarentenario (hidrotérmico o de fumigación), hacia el norte de México, excepto para las entidades que la SAGAR determine, podrán hacerlo si cumplen con los siguientes requisitos

- I. Contar con un croquis del predio, indicando la ubicación de cada trampa
- II. .Disponer de registros semanales de las trampas instaladas, fechas de revisión y resultado de las mismas
- III. .Disponer de los resultados del trampeo y del muestreo de frutos.

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA EN EL ESTADO DE COAHUILA

Se logra el acuerdo mediante el cual la secretaria de agricultura, desarrollo rural, pesca, y alimentación declara como zona libre de mosca de la fruta a todos los municipios del estado de Coahuila de Zaragoza, permitiendo con ello a los productores del estado de Coahuila alcanzar otro tipo de mercados para los productos agrícolas producidos en la entidad.

CONCLUSIONES.

Con el presente trabajo se concluye que es necesario reforzar las medidas de monitoreo de trampas, así como el muestreo para con ello garantizar la conservación del status de zona libre y evitar con ello las capturas de especímenes sospechosos de moscas de las fruta

LITERATURA CITADA

- Aluja S. M.** 1993. Manejo integrado de la mosca de la fruta. Editorial trillas México, D.F. 251 p.
- Arjona G. R. E.** 1998. Control químico de moscas de la fruta. Memorias del xii curso internacional sobre moscas de la fruta pag 229-242 pp.
- Barrera J.F.** 2000. XI Curso Nacional de Control Biológico. León Gto. México. 224 p
- Borror,** Donald J., Norman F. Johnson, and Charles A. Triplehorn. 1989. An Introduction to the Study of Insects. Philadelphia: Saunders College Publishing. 6th edition.
- CESAVECO.** 2004. Informe Anual de la Campaña Contra Mosca Mexicana de la Fruta. 14 p.
- Morales,** P. 1991. Técnicas de manejo en laboratorio y liberación de *Anastrepha ludens* irradiada con cobalto.
- NOM-023-FITO-1995** por la que se establece la campaña nacional contra moscas de la fruta. Diario oficial de la federación.
- NOM-075-FITO-1997** por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la movilización de frutos hospederos de mosca de la fruta. Diario oficial de la federación.
- Paker E. W.** 1944. Studen the respond of the fruit flier to temperature U,S.A.
- Ramírez R. H.** 1993. El manzano. Editorial Trillas. México D.F. 208 p.

Reyes F. J., Villaseñor, A., Santiago, G. 1995. El concepto de zonas libres de moscas de la fruta: normas y aplicación en México. En memorias del curso internacional sobre moscas de la fruta, Metapa de Domínguez, Chiapas, México.

SAGAR , S/F. Manual de procedimientos para la operación de la campaña contra las moscas de la fruta D.G.S.V. Mexico D. F.

SAGAR. 1999. Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta. Manual para el control integrado de mosca de la fruta. 63 p