

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



VALORACION DE TRAMPEO EN MOSCAS MEXICANAS  
DE LA FRUTA EN EL ESTADO DE NAYARIT

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A N  
JORGE MARIO OROZCO CERVANTES  
ORIENTACION SUELOS  
FELIS ZARAGOZA ESTRADA  
ORIENTACION GANADERIA  
JUAN JOSE RODRIGUEZ GONZALEZ  
GASPAR LEON VALADEZ  
ORIENTACION FITOTECNIA  
GUADALAJARA, JALISCO ENERO 1995

---



DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COM. DE TIT.  
OFI84004/95  
OSU85004/95  
OGA92004/95  
OFI85004/95

COMITE DE TITULACION

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.  
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.  
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

VALORACION DE TRAMPEO EN MOSCAS MEXICANAS DE LA FRUTA EN EL ESTADO DE NAYARIT

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva (x).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
JUAN JOSE RODRIGUEZ GONZALEZ	079641529	79-84	FTIOTECNIA	
JORGE MARIO OROZCO CERVANTES	080575398	80-85	SUELOS	
FELIÉS ZARAGOZA ESTRADA	084819069	87-92	GANADERIA	
GASPAR LEON VALADEZ	077433368	80-85	FTIOTECNIA	

Fecha de Solicitud: 12 de diciembre de 1994

DICTAMEN

OFI84004/95

OGA92004/95

APROBADO (x) NO APROBADO ( ) CLAVE:

OSU85004/95

OFI85004/95

DIRECTOR: ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR: ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

ASESOR: ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

DIRECTOR

ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

ASESOR

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA

ASESOR

VO.BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

FECHA: ENERO 18 DE 1995

Juan José Rodríguez González

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MI DIRECTOR DE TESIS: ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ.

A MI ASESOR: ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ.

A MI ASESOR: ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

GRACIAS: POR SU VALIOSA COLABORACION PARA LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO, YA QUE SIN ESTE APOYO NO HUBIESE SIDO POSIBLE MI TITULACION.

A MIS MAESTROS.

AMIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.



DEDICATORIA

- A MIS PADRES:** Juan Rodriguez Franco y María Del Refugio Gonzalez. Por su apoyo moral y economico desinteresado, para que llegara a terminar mis estudios profesionales.
- A MIS HERMANOS:** Nicolas, Pedro, Juana, Antonio, Eva, Jesus, Jaime, Lourdes, Elena y Margarita. Por sus valiosos consejos y ayuda, durante el periodo que estuve en la Unlversidad.
- A MI ESPOSA E HIJOS:** Mercedes, Alejandro, Susana.
- A MIS COMPAÑEROS:** Por su gran compañerismo y amistad que me brindaron durante los años que estubieron en la facultad.
- A MIS AMIGOS:** Por sus consejos y estímulos para que siguiera mis estudios profesionales.



AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MI DIRECTOR DE TESIS: ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ.

A MI ASESOR: ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ.

A MI ASESOR: ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

GRACIAS: POR SU VALIOSA COLABORACION PARA LA REALIZACION DEL  
PRESENTE TRABAJO, YA QUE SIN ESTE APOYO NO HUBIESE SIDO  
POSIBLE MI TITULACION.

A MIS MAESTROS.

AMIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.



DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Juan Orozco Castellanos +  
Mercedes Cervantes Vda. de Orozco

Gracias por haberme dado la Vida, y por sus sabios consejos para ser un buen hijo y un mejor profesionista.

A MIS HERMANOS:

Cristina  
Juan  
Fca. Elizabeth  
Oscar  
Arturo  
Martin

Gracias por su gran apoyo y consejos para seguir adelante.



A MI ESPOSA:

ESTELA

Por su gran tezon, apoyo y paciencia, para que cada dia me capacite mejor en beneficio propio y de mi familia.

A MIS HIJOS:

Jorge Mario  
Alexis Gustavo

Por su aliento para no dejar inconclusa mi vida profesional.

A LOS MAESTROS:

Ing. M.C. Leonel Gonzalez Jauregui  
Ing. M.C. Jorje Pedro Topete Angel

Por su gran apoyo en mi carrera profesional, con valiosos consejos y sugerencias.

AL ING. JUAN SALAS:

Por su apoyo para la realizacion de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MI DIRECTOR DE TESIS: ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ.

A MI ASESOR: ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ.

A MI ASESOR: ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

GRACIAS: POR SU VALIOSA COLABORACION PARA LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO, YA QUE SIN ESTE APOYO NO HUBIESE SIDO POSIBLE MI TITULACION.

A MIS MAESTROS.

AMIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.



DEDICATORIAS

**A MIS PADRES:** Ramon y Micaela, En Reconocimiento a su abnegación, sacrificios, comprensión y Apoyo. Que definitivamente me han ayudado en la realización de mi anhelo profesional.

**A MI ESPOSA:** Martha, quien con su amor y paciencia, fue el estímulo que me dio la fuerza y voluntad para seguir adelante.

**A MIS HERMANOS;** Licha, Griselda, Juana, Marisela, Jurje, Carlos, Ramon, Lolita y Benito. Ya que con su ayuda y apoyo, pude lograr una de mis mas grandes metas.

**A MIS PARIENTES:** Mi mas eterno agradecimiento, Por sus cuidados y cariño que siempre me brindarán.

**A MIS AMIGOS:** Alfonso Valerio, Perico Villarruel, Susana Bernal. Quienes me estimularon en momentos criticos de mi carrera.

**A TI DIOS:** Te agradezco Inmensamente la fuerza, fe y paciencia que me diste para realizar el mas caro de mis sueños.



AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MI DIRECTOR DE TESIS: ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ.

A MI ASESOR: ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ.

A MI ASESOR: ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

GRACIAS: POR SU VALIOSA COLABORACION PARA LA REALIZACION DEL  
PRESENTE TRABAJO, YA QUE SIN ESTE APOYO NO HUBIESE SIDO  
POSIBLE MI TITULACION.

A MIS MAESTROS.

AMIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.

Gaspar Leon Valadez

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Gaspar Leon Chavez y Maria de Jesus Valadez Escobedo. Con todo mi cariño y afecto por hacer lo posible para que llegara a este momento.

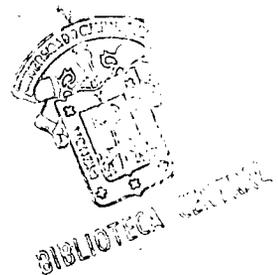
A MI ESPOSA E HIJOS:

Gloria Cervantes Rivera

Paulina

Jorge Luis

Por su apoyo y comprensión. Gracias ahora y siempre.



# CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS.....	i
INDICE DE FIGURAS Y GRAFICAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
<b>1 INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis.....	3
<b>2 REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 El mango en el mundo.....	4
2.1.1 Clasificación botánica.....	4
2.1.2 Características morfológicas.....	5
2.1.3 Origen.....	5
2.2 El mango en México.....	6
2.3 El mango en Nayarit.....	8
2.4 El mango en el Distrito 005 Tepic.....	8
2.5 Moscas de la fruta ( <u>Anastrepha</u> spp.).....	8
2.5.1 Origen.....	8
2.5.2 Distribución.....	10
2.5.3 Clasificación taxonómica.....	11
2.5.4 Identificación de especies de <u>Anastrepha</u> .....	11
2.5.5 Ciclo de vida.....	12
2.5.5.1 Huevecillos.....	12
2.5.5.2 Larvas.....	12
2.5.5.3 Pupa.....	13
2.5.5.4 Adulto.....	13
2.6 Demografía de insectos plaga.....	14
2.7 Trampeo de moscas de la fruta.....	16
2.8 Hospederos de moscas de la fruta.....	22
2.9 Daños.....	23
2.10 Muestreo de frutos.....	24
<b>3 MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>25</b>
3.1 Localización de los trabajos.....	25
3.2 Identificación de especies de adultos de moscas de la fruta.....	27
3.3 Metodología del trampeo.....	27
3.4 Materiales utilizados en el trampeo.....	29
3.5 Muestreo de frutos.....	31
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>32</b>
4.1 Trampeo semanal de adultos.....	32
4.2 Rutas de trampeo.....	38
4.3 Empacadoras.....	52

	Pág.
4.4 Comercialización.....	54
<b>5 CONCLUSIONES.....</b>	<b>59</b>
<b>6 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>7 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>63</b>

## INDICE DE CUADROS

No.	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
1	Características meteorológicas en el Distrito 005 Tepic.	28
2	Total de adultos de <u>Anastrepha</u> spp., capturadas en Nayarit en 1992.	35
3	Captura semanal de adultos de <u>Anastrepha</u> spp, en 40 trampas McPhail en Jalcocotán y Mecatán, Mpio. de San Blas, Nayarit en 1992.	40
4	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp, en 40 - - trampas McPhail en Atonalisco, Mpio. de Tepic en 1992.	41
5	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp, en 40 - - trampas McPhail en Santa Cruz y Jolotemba, Mpio. de San Blas en 1992.	43
6	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp. en 40 - - trampas McPhail en Aticama, La Palma y La Bajada, Mpio. de San Blas en 1992.	44
7	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp en 40 trampas McPhail en El Jicote y 5 de Mayo, Mpio. de Tepic en 1992.	46
8	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp. en 40 - - trampas McPhail en la P.P. Las Palmas, municipio de San Blas, en 1992.	47
9	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp. en 40 - - trampas McPhail en Navarrete, municipio de San Blas en - - 1992.	49
10	Capturas semanales de adultos de <u>Anastrepha</u> spp. en 40 - - trampas McPhail en Huaristemba y Reforma Agraria, municipio de San Blas, en 1992.	51
11	Lotes larvados en el Distrito 005 Tepic.	53
12	Volumen de mango movilizado en el Edo. de Nayarit por las empacadoras, su origen, destino y variedades en 1992.	55
13	Volumen de mango nayarita enviado al mercado exterior por empacadoras en 1991-1992.	56
14	Exportaciones de mango nayarita en 1992.	57

## INDICE DE FIGURAS Y GRAFICAS

<u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Pág.</u>
<b>Figura</b>		
1	Localización del Distrito 005 Tepic.	26
<b>Gráfica</b>		
1	Total de capturas de <u>Anastrepha</u> spp. en 1992 en trameos en el Distrito 005 Tepic.	33

## RESUMEN

El Distrito 005 Tepic está formado por Xalisco, Tepic, San Blas y el Nayar; en 1992 se realizaron muestreos en seis empacadoras de mangos y trampeos semanales con 320 trampas McPhail en 16 ejidos, las que se inspeccionaron semanalmente del 15 de abril al 15 de septiembre de 1992 en ocho rutas de trapeo:

- 1.- El Jicote y 5 de Mayo.
- 2.- Atonalisco.
- 3.- Jalcocotán y Mecatán.
- 4.- Santa Cruz y Jolotemba.
- 5.- Aticama, La Palma y La Bajada.
- 6.- P.P. Las Palmas.
- 7.- Huaristemba y Reforma Agraria.
- 8.- Navarrete.

Se cuantificaron los volúmenes recibidos y exportados de seis empacadoras: Huaristemba, 5 de Mayo, Atonalisco, Crucero de San Blas, Jalcocotán y Mecatán.

Los objetivos fueron conocer la relación mosca/trampa/día de adultos de Anastrepha spp. en los municipios de Tepic y San Blas, así como identificar las principales especies de Anastrepha spp. que atacan el mango y, por

último, determinar el origen de los lotes larvados y la época de mayor infestación de larvas y adultos de moscas de la fruta y conocer el origen, volúmenes y destino del mango recibido.

La mayor incidencia de moscas de la fruta se presentó en la cuarta semana de junio, colectándose el 59% del total. Se capturó un total de 5814 adultos, de los que 4114 fueron hembras (70.76%) y 1700 machos (29.23%). Se muestrearon 3157 frutos equivalentes a 3157 kg., encontrando 20 larvas vivas de moscas de la fruta en un total de veinte lotes en las empacadoras: 5 de Mayo, Jalcocotán, Mecatán, Huaristemba y Atonalisco; de los veinte lotes larvados todos provenían de Nayarit.

La comercialización se realizó a los E.U.A. (73.03%), Canadá (23.72%), Inglaterra (2.27%), Francia (0.43%) y Japón (0.53%).

## 1. INTRODUCCION

Desde hace muchos años las moscas de la fruta han estado afectando un número de especies frutícolas como es el caso del mango; este problema fitosanitario representa para la Entidad una limitante, tanto para el mercado nacional como internacional. Siendo hasta 1977 cuando se vió la necesidad de realizar acciones encaminadas a su control, incrementándose las acciones hasta 1985, cuando por Decreto Presidencial se declaró de interés público la Campaña Contra las Moscas de la Fruta, que incluía tanto la prevención como el combate de este insecto en mango y en otros hospederos. En 1991 se logró incrementar la exportación del Estado a 23.963 ton. que se enviaron a los Estados Unidos de América, Canadá, Comunidad Europea y Japón.

Las moscas de la fruta constituyen una de las principales plagas de los frutales, tanto por el daño que ocasionan directamente a las frutas como por las medidas cuarentenarias que inciden en su comercialización. En 1976-1977, se iniciaron las primeras acciones de control en el cultivo de mango, pues el incremento en superficie de este cultivo permitió el incremento de esta plaga, por

lo que se implementaron estrategias como fue la citada Campaña contra las Moscas de la Fruta.

A nivel nacional, el control de las moscas de la fruta es realizado principalmente en el cultivo de mango, frutal de gran importancia dentro del Distrito 005 Tepic, del cual se cuentan 3.510 ha. siendo las principales variedades: Tommy Atkins, Haden, Kent, Keitt y Manila.

Debido a la prohibición del EDB para usarse en el tratamiento de fruta infestada con larvas, en 1987 se implementaron los sistemas hidrotérmicos, que tienen como principal propósito matar huevecillos y larvas de moscas de la fruta y así cumplir con los requisitos que implica la exportación. En 1992 funcionaron seis empacadoras en el Distrito Tepic: tres con sistema hidrotérmico y tres con prelavado, por lo que operaron cuatro más que en 1991; en 1992 se exportaron 2901.87 ton. (842.47 ton. más que en 1991), lo que representó un 40.9% de incremento, la que se envió con destino a E.U.A., Canadá, Inglaterra, Francia y Japón.

### **1.1 Objetivos**

- Precisar el valor mosca/trampa/día y su importancia de las especies capturadas, en cada ruta de trampeo en el Distrito 005 Tepic en 1992.

- Determinar la proporción sexual de los adultos de la mosca de la fruta y los meses de mayor frecuencia en su captura.

## 1.2 Hipótesis

Con el uso de trampas biológicas es posible determinar la incidencia de especies de moscas de la fruta, definiendo así la época adecuada para su control.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 El Mango en el Mundo

El mango está reconocido en la actualidad como uno de los tres o cuatro frutos tropicales más finos; ha estado bajo cultivo desde los tiempos prehistóricos. El mango es un frutal de clima tropical, su distribución se encuentra dentro de los trópicos de Cáncer y Capricornio, en los cuales debe explotarse a altitudes sobre el nivel del mar no superiores a los 500 metros y en los subtrópicos en lugares cercanos al nivel del mar (Ochse et al, 1965). Sin embargo, tanto en México como en Indochina y otros países, el mango prospera hasta alturas cercanas a 1500 msnm (Hayes, 1970).

#### 2.1.1 Clasificación Botánica

De acuerdo con Ochse et al (1965), la clasificación botánica más aceptada del mango es:

REINO:	Vegetal
DIVISION:	Hermafrodita
SUBDIVISION:	Angiospermae

CLASE:	Dicotiledóneas
ORDEN:	Terebinthales
FAMILIA:	Anacardiaceas
GENERO:	<u>Mangifera</u>
ESPECIE:	<u>indica</u>

### 2.1.2 Características Morfológicas

El árbol de mango es siempre verde; su porte, en general, es mediano, de 10 a 20 m de altura en estado adulto, aún cuando algunos pueden alcanzar los 40 a 50 m; su forma depende de varios factores, entre ellos el tipo de propagación empleado. El árbol de semilla es erecto y alto, mientras que el injerto es más bajo de ramificación escasa y abierta (Ochse et al, 1965).

### 2.1.3 Origen

Aparentemente el mango es originario del Noroeste de la India y del Norte de Birmania, de las laderas del Himalaya y de Ceilán; se describió en la literatura China del siglo XVII como cultivo frutal bien conocido en las partes más cálidas de China e Indochina (Singh, 1968). En tanto que Ochse et al (1965), citaron que muy probablemente es originario de la región Indobirmania, aún cuando

otros lo consideran nativo de Malasia, porque allí se han encontrado numerosas especies silvestres.

El mango, Mangifera indica L. pertenece a la familia Anarcadiaceae; es un frutal de clima tropical; su distribución se encuentra dentro de los trópicos de Cádiz y Capricornio, en los cuales debe explotarse a altitudes sobre el nivel del mar (Ochse et al, 1965); sin embargo, en México, Indochina y otros países el mango prospera hasta alturas cercanas a 1550 msnm (Mayes, 1970). Por su origen el mango es un frutal de clima monzónico en el que se alternan las épocas de elevada humedad y sequía. La diferencia floral se efectúa poco después de la terminación de la época de lluvias y las floraciones se presentan durante los meses secos; esta época debe prolongarse en todo el curso del amarre del fruto (Singh, 1968).

## 2.2 El Mango en México

México es el segundo productor mundial de mango. Según datos de la FAO, en 1981 contribuyó con 620.000 ton. equivalente al 4.7% de la producción total, que fue de 13.1 millones de toneladas (Acosta et al, 1986). La distribución de las plantaciones de mango en la República Mexicana, se encuentran principalmente en los estados de Veracruz, Sinaloa, Nayarit, Oaxaca, Colima, Jalisco,

Guerrero y Tabasco (Velasco, 1974). A nivel nacional, entre 1930 y 1983, el cultivo del mango se incrementa constantemente. La superficie cosechada aumentó seis veces en el mismo período. El consumo per cápita en 1930 fue de 5.9 kg y en 1982 de 9.3 kg. (Acosta et al, 1986).

En 1980, la producción nacional de mango rebasó ligeramente las 551.000 ton. las cuales se cosecharon de una superficie de 75.810 ha. con un valor a precios medios rurales de 10.000 millones de pesos. Los estados de mayor importancia como productores de mango son: Veracruz, Oaxaca, Nayarit y Sinaloa, que en conjunto contribuyeron al 60% de la superficie, producción y valor nacional. La mayor parte de la producción como fruta fresca y procesada la consume el mercado nacional y volúmenes cada vez mayores se destinan al mercado anterior. La exportación de volúmenes significativos se inició en 1959 con 64 toneladas, aumentando paulatinamente hasta llegar en 1983 a 34.326 ton. equivalentes al 6.2% de la producción nacional y a la participación relativa más alta desde que se iniciaron las exportaciones. Desde 1965 hasta 1971, el volumen exportado fue del 1%, pero a partir de 1972 se incrementaron sensiblemente hasta alcanzar el 6.2% de la producción nacional. El mercado exterior del mango mexicano en un principio lo constituía en un 100% los E.U.A., sin embargo, a partir de la década de los 80's las exportaciones se diversificaron a países

como Canadá, Japón y algunos de Europa. Los estados que exportan mayores volúmenes son: Sinaloa, Nayarit, Michoacán y Oaxaca, que en promedio, de 1981 a 1984 exportaron el 92.3% del total nacional.

### 2.3 El Mango en Nayarit

La superficie plantada de mango de explotación comercial en el Estado hasta 1991 fue de 14,375 ha. (Anónimo, 1991).

De la producción total de 1991, se exportaron 23,962.79 ton. en 18 empacadoras que hay en el Estado, con la infraestructura instalada y en perfecto estado de funcionamiento: con sistema de tratamiento hidrotérmico (4 continuos y 3 jacuzzi) y en 7 de ellos no se realiza ningún tipo de tratamiento, sólo selección y empaque. La producción que se destinó al exterior, por orden de importancia fue vendida: a los E.U.A., 20,001.5 ton; Canadá, 2,531 ton; Japón, 410.2 ton; Australia, 71.3 ton.; y, Bélgica, 56.8 ton. Los precios de este producto en el principal país importador oscilaron entre 10 y 4 dólares la caja de 5 kg; del total de la producción cosechada se exportaron 23.963 ton., ésto es, el 23.1% de la producción total del Estado. Los precios a los que se cotizó el producto para el fruticultor fueron de \$ 1,500.00 a \$ 2,000.00/kg,

siendo el precio más bajo durante el mes de agosto, resultando incosteable el corte (Anónimo, 1991).

## 2.4 El Mango en el Distrito 005 Tepic

El mango ocupa una superficie de 3,510 ha. De este frutal se cultivan las variedades: Tommy Atkins, Haden, Kent, Keitt, Ataulfo, manillas, criollos (éstos dos últimos sólo para el mercado nacional), de los que se exportan sólo el 11.57%, principalmente a los Estados Unidos de América, Canadá, Inglaterra, Japón y Francia; en tanto que el 84.43% se destina al interior del país (Anónimo, 1991).

## 2.5 Moscas de la Fruta (Anastrepha spp.)

### 2.5.1 Origen

Desde principios del actual siglo, la fruticultura mexicana sostiene una batalla contra lo que hoy se conoce como un complejo problema, las infestaciones de diversas especies de moscas de la fruta del género Anastrepha; conforme avanzaron las investigaciones sobre esta plaga, aumentó el número de afectados en sus exportaciones de frutas susceptibles al ataque de esta plaga y, actualmente, desde México hasta Argentina, así como el Caribe padecen

restricciones en sus exportaciones a los E.U.A. (Cuevas, 1990). Las especies que integran el género Anastrepha son originarias de las zonas tropicales y subtropicales de América, de aquí el nombre de moscas del Nuevo Mundo. De acuerdo con Baker et al (1944), A. ludens es originaria del noroeste de México.

### 2.5.2 Distribución

Las moscas de la fruta tienen una extraordinaria capacidad de adaptación al medio ambiente y su alto nivel de reproducción les permite proliferar en prácticamente cualquier tipo de clima: templado, subtropical, tropical y semidesértico. Sin embargo, las especies que integran el género Anastrepha se confinan a las zonas tropicales y subtropicales comprendidas entre 27°C norte y 35°C sur del Hemisferio Occidental. El mayor número de especies se localizan en los trópicos de Brasil y Panamá; se conocen aproximadamente 50 especies, pero se presume la existencia de un número mayor, siendo necesario realizar un muestreo exhaustivo para completar su estudio y hacer la distribución correcta de algunas especies que presentan gran similitud (Ramos, 1975).

### 2.5.3 Clasificación Taxonómica

De acuerdo con Borrór, Triplehorn y Johnson (1989), las moscas de la fruta se clasifican en:

ORDEN:	Díptera
SUBORDEN:	Cyclorrhapa
SUPERFAMILIA:	Tephritoidea
FAMILIA:	Tephritidae, Trypetidae, Trupaenidae, Trypaenidae, Euribidae
GENERO:	<u>Anastrepha</u>

Dentro de la familia Tephritidae, se encuentra aproximadamente de 2000 a 4000 especies distribuidas en las zonas templadas, subtropicales y tropicales de todo el mundo (Christenson y Foote, 1960).

### 2.5.4 Identificación de Especies de Anastrepha

La identificación correcta de una especie es el primer paso en el manejo, control y erradicación científica de una plaga y proporciona un esquema de trabajo, al cual debe abocarse todo el conocimiento disponible con respecto a cada especie. Este esquema permite generalizaciones útiles hasta el grado en que la clasificación refleja las relaciones genéticas, facilita la predicción de sus poblaciones y su erradicación final (Anónimo, 1971).

## 2.5.5 Ciclo de Vida

### 2.5.5.1 Huevecillos

La hembra fecundada deposita de uno a diez huevecillos en el interior de los frutos, atravesando la cáscara con su ovipositor. El período de incubación de los huevecillos es de 4 hasta 15 días, sin embargo, este período varía de acuerdo al hospedero y a la temperatura (Baker et al, 1944).

### 2.5.5.2 Larvas

Se ha observado que la duración del estado larval es proporcional al período de maduración del fruto, que varía con el grado de acidez y de cada especie o de ambos, considerándose que un pH de 2.0 a 2.2 es suficiente para matar larvas recién eclosionadas. La duración del estado larval tiene relación directa con el número de generaciones por año, lo cual es de gran importancia económica. Las larvas recién eclosionadas se alimentan de la fruta atacada, desplazándose hasta el centro del fruto, a medida que se desarrolla. El estado larval requiere de 25 a 35 y hasta 45 días (Baker et al, 1944).



### 2.5.5.3 Pupa

Generalmente la larva abandona el fruto cuando éste cae al suelo y a corta distancia de él se introduce hasta 10 cm de profundidad en el suelo, e incluso puede quedar protegida por ramas, hojas pequeñas, piedras o desechos orgánicos. La duración del período pupal varía de acuerdo a la temperatura, pero normalmente oscila desde 25 a 35 y hasta 45 días con excepción de las generaciones invernantes, en las cuales se puede alargar este período (Baker et al, 1944).

### 2.5.5.4 Adulto

Cuando las condiciones son favorables, el adulto sale de la pupa haciendo una perforación circular en la parte superior del pupario. El adulto de ambos sexos se alimenta de néctares, polen de flores, jugo de frutos dañados y de todos aquellos líquidos que contengan materiales azucarados como las excreciones de insectos chupadores; alcanza su madurez sexual de 9-11 días y la maduración del adulto es de 35, 45 y hasta 90 días. El período de la eclosión de huevecillos hasta la aparición del adulto requiere un mínimo de 32 días y, en el caso de A. ludens se desarrollan de 4-6 generaciones por año. En otras especies de moscas de la fruta, el número de generaciones

por año depende de los hospederos (Baker et al, 1944).

## 2.6 Demografía de Insectos Plaga

El descubrimiento de insectos plaga relacionados con encuestas de distribución y abundancia, son requisitos esenciales para llevar a cabo programas racionales de control. El primer principio de detección y encuesta relacionado con medidas de control, es que no se debe realizar ninguno, a menos que una plaga esté presente en realidad (Anónimo, 1971). El segundo principio de detección es no tomar medidas de control, a menos que exista la seguridad de que los insectos están presentes en cantidades, para causar daños económicos importantes. Esto presupone que se ha efectuado una investigación adecuada con la plaga en particular y su planta huésped para establecer un umbral económico, el cual varía conforme al tiempo y el espacio y a lo largo de toda la estación y depende del clima, de las prácticas agrícolas, las condiciones del mercado y la mano de obra. La determinación de este umbral requiere de estudios biológicos, económicos, la posibilidad de pronosticar, la tendencia a corto plazo de las poblaciones de insectos nocivos y otros estudios importantes (Anónimo, 1971).

En forma muy amplia, los estudios de poblaciones

de insectos pueden dividirse en intensivos y extensivos. Los estudios intensivos involucran observaciones continuas de la población de un insecto en las mismas áreas. Usualmente se requiere información sobre tamaño de las poblaciones de los sucesivos estados de desarrollo, así como elaborar tablas de vida y realizar pruebas para conocer los factores determinantes o factores clave que causan las mayores fluctuaciones en el tamaño de las poblaciones y aquellas que las gobiernan y regulan (Southwood, 1978).

Dentro de los estudios citados se pueden realizar dos tipos de encuestas: cualitativas, que comprenden la identificación de las diferentes especies y que pueden incluir toda la fauna de una región; y las cuantitativas, consistentes en el cálculo de la población de una o más especies de insectos nocivos. Estos cálculos proporcionan el número de insectos por unidad fija y la unidad puede ser parte de un habitat y suministrar una medida de densidad de población, o bien, puede ser una medida de unidad de superficie. Los cálculos relativos de población se realizan estimando la población o muestra de la misma, en el supuesto que estas unidades permiten una comparación de un momento y de un lugar a otro. Estos cálculos pueden obtenerse a un costo muy reducido y los principales métodos son el uso de diversas trampas, capturas de dañados por insectos, no de los insectos mismos, así como conocer la cantidad de daño causado por un insecto (Anónimo, 1971).

## 2.7 Trampeo de Moscas de la Fruta

De acuerdo con Aluja y Martínez (1984), el desarrollo y uso de trampas es antiguo; desde hace muchos años ya se utilizaban mecanismos rudimentarios que capturaban y atrapaban insectos. Con la aparición y aplicación del concepto de manejo integrado de plagas, estos mecanismos adquirieron gran importancia; se desarrollaron trampas de luz, trampas feromonas. Estos atrayentes sexuales incrementaron sensiblemente la eficiencia de las trampas, e incluso, en algunos casos permitieron que se sirviera como un control muy efectivo. Es interesante notar que por ejemplo, en el caso del género Anastrepha, parece ser que el tipo de atrayente sexual o feromona que utilizaba el macho es muy similar entre las especies, por lo que hipotéticamente podríamos desarrollar una trampa que fuera efectiva para el complejo de distintos factores, como son las formas de la planta, color o tipo de trampa. En general, se ha determinado que el color amarillo, una forma redonda y un tamaño medio son lo mejor. Las trampas deben ser colocadas de la siguiente manera:

- 1) Los hospederos conocidos y preferidos.
- 2) Árboles hospederos potenciales y no hospederos.
- 3) Huertos comerciales y semicomerciales.
- 4) Trampas en los lugares estratégicos: mercados, estaciones de transporte, etc.

Hernández (1989), reportó que hasta ahora se conocen 32 especies de Anastrepha, válidas para México, pero que A. ludens, A. obliqua, A. fraterculus, A. serpentina y A. striata son las especies real y potencialmente de mayor importancia económica en el país, de las cuales destacan las dos primeras asociadas al mango.

Cancino y Pérez (1988), citaron que en Oaxaca, en 5 huertos de mango utilizaron 146 trampas de McPhail, capturando 13 especies de Anastrepha: obliqua, fraterculus, serpentina, ludens, chiclayae, acris y barnesi; esta última fue un nuevo registro para México.

Pérez (1986) reportó que en Colima, referente al mango, en 21 trameos se capturaron 310 adultos, de los cuales 227 fueron hembras y 83 machos, identificando en orden de importancia: A. ludens 58.7%, A. obliqua 30.9% y A. striata 10.3%.

Oliver (1988), reportó que utilizó trameos McPhail en mango, en Malinalco, México, capturando 687 adultos, de los cuales 97.75% fueron de A. ludens, 1.46 de A. serpentina y 0.46% A. striata.

Miranda (1987), reportó que capturó en mango 618 moscas de la fruta, de los que A. ludens fue la especie más importante con 89.9%, seguida de A. striata con un 9.7%, A. obliqua con 0.3%, y Toxotrypana curvicauda con 0.2%; el MTD promedio fue de 0.42%, presentándose

las mayores capturas a 850 msnm.

Ortega y Díaz (1987) citaron que Jalisco, en mango variedades Haden y Diplomático, las poblaciones de Anastrepha spp. se incrementaron a partir de las semanas 25 a la 35; durante las últimas 12 semanas del año no se capturaron moscas; predominó A. ludens con 213 (92.6%), A. obliqua con 6.08% y A. striata con 1.3%.

Velázquez (1987) reportó que en Colima, en mango predominó A. ludens con 78.68%, seguida de A. obliqua 14.78% y A. striata con 6.57% obteniendo las mayores capturas en julio y agosto en Tecomán, mientras que en Manzanillo ocurrieron en junio y julio. El atrayente mejor que la pastilla de proteína fue el extracto de la semilla de algodón.

Montecillos (1987), reporta que en trameos realizados en mango en dos localidades de Chiapas, se capturaron, en orden de importancia: A. obliqua, con 72%, A. ludens con 2%, A. distincta con 1.5% y A. fraterculus con 0.5%.

Palacio (1987) monitoreo adultos de Anastrepha con una trampa McPhail/ha, encontrando que A. obliqua fue la principal especie en mango seguida de A. ludens y A. fraterculus. Las mayores capturas coincidieron con el inicio de la temporada de la lluvias y es en los mangos criollos donde se debe controlar la plaga, por ser la fuente de producción inicial; el mango fue dañado además

por A. serpentina y A. striata.

Cabrera, Villanueva y Becerra (1987) reportaron que en trampas McPhail, en mango, durante 1985/86 capturaron A. obliqua como predominante con 88%, seguida de A. ludens 8.5%, A. spatulata 1.5%, Anastrepha spp. 1% y A. serpentina así como A. striata con 0.2% cada uno. Se detectaron de 2-3 picos poblacionales, de los cuales uno coincidió con la madurez fisiológica del mango manila, considerando que la lluvia no pareció influir en forma directa en el incremento de las poblaciones de moscas de la fruta, el cual fue debido a la presencia de sustrato adecuado para su reproducción.

Acuña y Navarro (1987) citaron que en el Valle de Culiacán, Sinaloa, se capturaron dos adultos de A. obliqua en la última semana de 1986 y primera de 1987, en tanto que en el Rosario, Sin., fueron 104 adultos en tres sitios trampeos en mangos de Haden, Kent y Keitt: el MTD más alto fue en septiembre y la especie predominante fue A. obliqua, en su mayoría de hembras. En Escuinapa, Sin., se capturaron 349 adultos en igual período (siete meses) y cultivares, pero el MTD más alto fue en agosto con más hembras que machos. En Mazatlán se capturaron 63 moscas, de las cuales 19 fueron A. striata y el resto A. obliqua: el MTD más alto fue en julio y agosto con más hembras que machos. En El Rosario, en ciruela del país, Spondias mombin, se colectaron grandes cantidades

de A. obliqua en agosto y septiembre. En Nayarit, en tres sitios de trameos (30 por sitio) en San Blas, Santiago Ixcuintla y Acaponeta, la especie predominante fue A. obliqua y con escasas cantidades de A. fraterculus y A. striata; el MTD más alto se obtuvo en julio y agosto, y el porcentaje de hembras fue mayor.

Calkins, Schroeder y Chambers (1984), condujeron un trabajo sobre capturas de A. suspensa con trampas de McPhail en dos huertos de cítricos en Florida, U.S.A., probando moderadas a bajas infestaciones de este díptero. Las moscas, previamente contadas y marcadas con polvo Day-Glo de diversos colores, fueron liberadas a 9, 90 y 900 adultos en 0.4 ha. y fueron reatrapados en un área cubierta con 168 trampas (18 trampas por 0.4 ha). El porcentaje recobrado de moscas liberadas en 8.0 ha. de toronja y 8.0 ha. de naranja fueron de 14.4 respectivamente; el rango semanal en estos adultos fue de 0.35 machos por cada hembra, de un rango sexual al liberarlos de 1:1; cuando se liberaron poblaciones de 9 adultos en 0.4 ha., la probabilidad de capturarlos cuando se usaron 1, 5, 8, 12 y 32 trampas/0.4/ha, fueron de 0.13, 0.50, 0.71, 0.95 y 0.99% respectivamente.

En Nayarit se realizó un trabajo de 1978 a 1980 sobre mosca mexicana de la fruta, con varios tipos de trameos en huertas comerciales de mango en los municipios de Tepic, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala y Compostela.

Los mayores daños ocurrieron de junio a octubre, que coincidió con la época de lluvias y de cosecha de la fruta, y las más bajas de noviembre y abril. Las mayores capturas fueron de A. ludens con 96.5% en trampas de McPhail (Velasco, 1981).

Cuevas et al (1989), reportaron que en Las Palmas, municipio de San Blas, se capturaron 2.768 adultos de moscas de la fruta en cuatro variedades de mango indostanos en orden de importancia fueron: Tommy Atkins, Haden, Kent, Keitt, identificando cinco especies del género Anastrepha obliqua, con 2.648 con 95.6%, A. fraterculus, con 102 el 3.7%, A. serpentina, con 7 adultos con 0.3%, A. striata con la misma cantidad de porcentaje de adultos al anterior. De igual manera en Atonalisco, municipio de Tepic se trabajó con las mismas variedades en el año de 1906, reportando 1.126 adultos de Anastrepha spp; de estos adultos 1.087 se identificaron en laboratorio y la proporción fue: A. obliqua con 974 adultos, 48.5%-A. ludens con 82, 7.3% A. striata con 19, 1.7% y A. fraterculus con 12, 1.0% además de 39, 1.1% no identificados.

Cuevas (1990), identificó las siguientes especies infestando mango Tommy Atkins, Haden, Kent, Keitt, Manilas, Criollos y Ciruela roja y amarilla, Spondias y spp: A. obliqua (90%), A. striata y A. fraterculus (10%). En los trameos identificaron previamente y en orden de importancia A. obliqua 92%, A. ludens, A. fraterculus,

A. striata, A. bicolor y A. paliens con 8%.

Peralta y García (1983), usando trampas McPhail en Morelos, encontraron que A. ludens se presentó durante todo el año, siendo abril, mayo y junio los meses de mayor abundancia así como noviembre y diciembre. Las poblaciones de moscas mexicanas de la fruta alcanzaron poblaciones altas en huertas mixtas de mango.

## 2.8 Hospederos de Moscas de la Fruta

Los frutos que atacan las moscas de la fruta pueden dividirse en dos grupos: el primero comprende aquellos que las moscas infestan en campo en forma natural, y el segundo incluye hospederas en las que las moscas ovipositan y las larvas se desarrollan fácilmente en condiciones de laboratorio (Baker et al, 1944).

Norbom y Kim (1988) propusieron una clasificación infragenérica preliminar de Anastrepha, así como una lista de géneros de plantas y hospederas de diversas especies de este díptero. Se recomendó que los trabajos futuros sobre Anastrepha proporcionen los nombres científicos completos, tanto de las moscas como de hospederos, quien identificó a cada cual, así como a las claves utilizadas de la institución que guarda los especímenes, el país y el estado, provincia, lugar de datos de colecta,

emergencia de adultos, nombre del colector, las plantas que fueron atacadas o su forma de ataque, o el nivel de infestación y otras observaciones sobre la biología de las especies de Anastrepha.

## 2.9 Daños

Los daños directos por las moscas de la fruta a los hospederos naturales lo hacen por las hembras, barrenando el epicarpio con su ovipositor, colocando de 1-10 o más huevecillos por fruto. Cuando éstos nacen se alimentan de la pulpa, perforando profundamente en ellas, provocando su caída cuando infestan frutos verdes o arruinando su valor comercial cuando los infestan maduros (Baker et al, 1944).

Los frutos infestados generalmente se reconocen por la presencia de puntos de color café y áreas de pudrición en la cáscara, así como por las galerías que hacen las larvas de la fruta. Los síntomas del ataque difieren en cada especie de fruto, pero se ha observado una preferencia por mango criollo y cítricos (excepto limón) entre otros cultivos de menor importancia económica (Baker et al, 1944; Christenson y Foote, 1960).

## 2.10 Muestreo de Frutos

Este debe realizarse de manera intensiva, sobre todo durante el período de fructificación; éstos se deben de realizar semanalmente en apoyo al trampeo. Tanto los adultos de las moscas detectados en trampas como en larvas encontradas en los frutos, deberán remitirse a la UAN, el CESV o a la SARH, en frascos con alcohol al 25%, ésto es con la finalidad de realizar la identificación.

Ocampo (1992) reportó que en ocho empacadoras se muestrearon 245,523 cajas de 18 kg. cada uno, en un total de 254,523 mangos, con un peso total de 114,534 kg; la mayor incidencia de larvas se presentó en los meses de junio y agosto. Los lotes larvados fueron originarios del estado de Colima y del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, de Guerrero y Jalisco. En Tecuala se detectaron tres: uno en junio y dos en agosto, el total de lotes larvados fueron 12 detectando de 23 larvas; estas fueron detectadas tres lotes en la empacadora Arivania 3 larvas, y en la empacadora Santa Elena se detectaron 9 lotes con 20 larvas.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización de los Trabajos

El presente trabajo se realizó en la zona productora de mango de los municipios de Tepic y San Blas, Nayarit en el período de 15 de abril al 15 de septiembre de 1992.

El Distrito de Desarrollo Rural 005 Tepic lo conforman los municipios del Nayar, Tepic, Xalisco y San Blas; se encuentra en la parte centro del Estado de Nayarit y se localiza a una latitud norte de 22°45' a 21°15' y una longitud oeste del meridiano de Greenwich de 106°15' al 104°00'; colinda al norte con el estado de Durango, al sur con el Océano Pacífico, al este con el estado de Zacatecas y el estado de Jalisco, al oeste con el estado de Jalisco y el Océano Pacífico. Tiene una altura desde 0 hasta 2040 msnm. Cuenta con una superficie total de 882,104 ha, con 126 ejidos y 16,324 ejidatarios. Los cultivos anuales que se siembran abarcan una superficie de 18,845 ha., con una producción de 74,078 ton. De frutales se tiene una superficie de 38,763 ha. en las que predomina el cultivo de mango con 5,510 ha. (Figura 1). La topografía del terreno varía de ondulados con pendientes suaves a ligeras o moderadas y planas. Las características meteorolo-



lógicas del Distrito 005 Tepic se presentan en el Cuadro 1 (Anónimo, 1992).

### 3.2 Identificación de Especies de Adultos de Moscas de la Fruta

La identificación de las especies de Anastrepha se realizó en el Laboratorio del Centro Regional de Diagnóstico Fitosanitario del Comité Estatal de Sanidad Vegetal, localizado en San Leonel, municipio de Santa María del Oro.

### 3.3 Metodología del Trampeo

La trampa tipo McPhail es un recipiente de vidrio claro, con una invaginación en la parte inferior, que deja entrar a la mosca pero no le permite salir; el cuello presenta una saliente, la cual permite colocar un gancho de alambre que servirá para sujetarla del árbol; en la parte superior del cuello se coloca un tapón, de preferencia de plástico, corcho o material de la zona.

Se lavaron las trampas perfectamente por dentro y por fuera antes de utilizarse. Se utilizó proteína hidrolizada en estado líquido, como atrayente, con una dosis por trampa de 10 a 15 cc, más borax como conservador y 200 cc de agua, la mezcla previamente agitada se introdujo

CUADRO 1. CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS EN EL DISTRITO 005 TEPIC.

PROVINCIA SUBPROVINCIA	TIPOS DE CLIMAS	TEMPERATURA			LLUVIAS			EVAPORIZACION			FENOMENOS METEOROLOGICOS	
		MEDIA ANUAL 'C	MINIMA 'C MES	MAXIMA 'C 'C	MEDIA ANUAL 'C	MINIMA MM MES	MAXIMA MM MES	MEDIA ANUAL MM	MINIMA MM MES	MAXIMA MM MES	TIPO	PERIODO FRECUENC.
PROVINCIA SIERRA MADRE OCCIDENTAL	C(W1) (W)											
SUBPROVINCIA MESE TA Y CARA DEL SUR	C(W2) (W)											
	A(W1) (W)	16.2	1.5' DIC	41.5' ABR	800-1200	89 OCT	192 AGT	1555	3.2 FEB	9.13 MZO	VIENTOS MAY-JUN	0-3 VECE!
	A(W2) (W)										GRANIZOS AGT-OCT	0-2 VECE!
	A(W0) (W)										HELADAS DIC-ENE	0-20 DIA!
	AW0	27.6	15.3 DIC	37.3' ABR	772.8	1.1 OCT	204.7 AGT	2174.4	90.9 DIC	296.8 MYO		
	(A)C(W1) (W)											
	(A)C(W1)											
	(A)C(W0) (W)											
	(A)C(W2) (W)											
PROVINCIA EJE NEOVOLCANICO	A W (W)										HELADAS DIC-ENE	0-20 DIA!
SUBPROVINCIA	A W1 (W)										GRANIZOS AGT-OCT	0-2 DIAS
	A W2 (W)											
SIERRA NEOVOLCANI CAS NAYARITAS	(A)C(W2) (W)	19.7	8.2 ENE	33.2' JUN	1197.3	1.3 ABR	363.9 JUL	1687.2	86.2 DIC	215.6 MYO		
PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL PACI												
FICO	AW2 (W)	25.9	15.7 ENE	36.7' AGS	1433	0.2 MAY	0324.9 JUL	1636.9	86.3 DIC	206.2 MYO		
SUBPROVINCIA DELTA DEL RIO GRANDE SANTIAGO	AW1 (W)											

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 005 TEPIC

a la trampa y se limpió la parte exterior de esta para no dejar residuos de atrayentes. Una vez cebada se coloca el tapón, para evitar la salida de las moscas, la introducción de agua y evitar la contaminación.

Las trampas se colocaron, sobre todo en árboles en fructificación, los que se consideran más atractivos para las moscas, sobre todo con cierto grado de maduración. Para la colocación de la trampa se utilizó un elevador de 5 mt. sujetando la trampa con un gancho de alambre para colocarla en un lugar adecuado y facilitar el monitoreo semanal. Las trampas se colocaron a  $3/4$  partes de altura del árbol, debido a que en este nivel se concentra la mayor población de moscas. Preferentemente se colocaron las trampas en una parte del árbol en donde se tenga una mejor circulación del aire y le proporcionará sombra durante el día, y evitar que las ramas impidieron las maniobras de inspección del trapeo semanal. Para la instalación de las trampas se definieron rutas fitosanitarias que facilitan su localización.

### **3.4 Materiales Utilizados en el Trapeo**

- a) 320 trampas McPhail.
- b) Alambre galvanizado.
- c) Elevador de trampas, elaborado con material de la región.

- d) Galón con agua limpia.
- e) Galón para mezcla.
- f) Cubetas para el producto a sustituir de la trampa.
- g) Cedazo de tela para el manejo del producto a cambiar y seleccionar los especímenes adultos capturados.
- h) Frasco entomológico.
- i) Lápiz y etiquetas.
- j) Croquis de localización de la red de trampeo.
- k) Alcohol etílico al 70%.
- l) Bórax como conservador.
- m) Navaja para la disección de frutos.
- n) Agua para limpieza y mezcla de la trampa.
- ñ) Escobillón para limpieza de la trampa.
- o) Franela para limpieza y secado de la trampa.
- p) Pintura para el marcado de la entrada a la huerta, hilera y árbol trampeado.

El material se preparó un día antes de la revisión con el fin de ahorrar tiempo y la inspección se realizó cada siete días; al llegar al huerto se preparó la mezcla atrayente, colocando 250 cc de la solución. La revisión de cada trampa se realizó en base al croquis de su ruta fitosanitaria previamente enumeradas, bajándolas con el elevador, luego se vació el contenido en un cedazo; posteriormente se procedió a revisar cuidadosamente los insectos capturados, separando los adultos de las moscas

de la fruta y colocándolos en frascos entomológicos con alcohol al 70%, etiquetándolos con datos de: municipios, ejidos, número de trampa y nombre del productor. Una vez inspeccionada la mezcla de la trampa, se encerraba; luego se renovó la mezcla, colocándola en el mismo lugar y árbol. Con estos datos se elaboró un informe de campo, indicando datos de números de trampas y el número de hembras y machos.

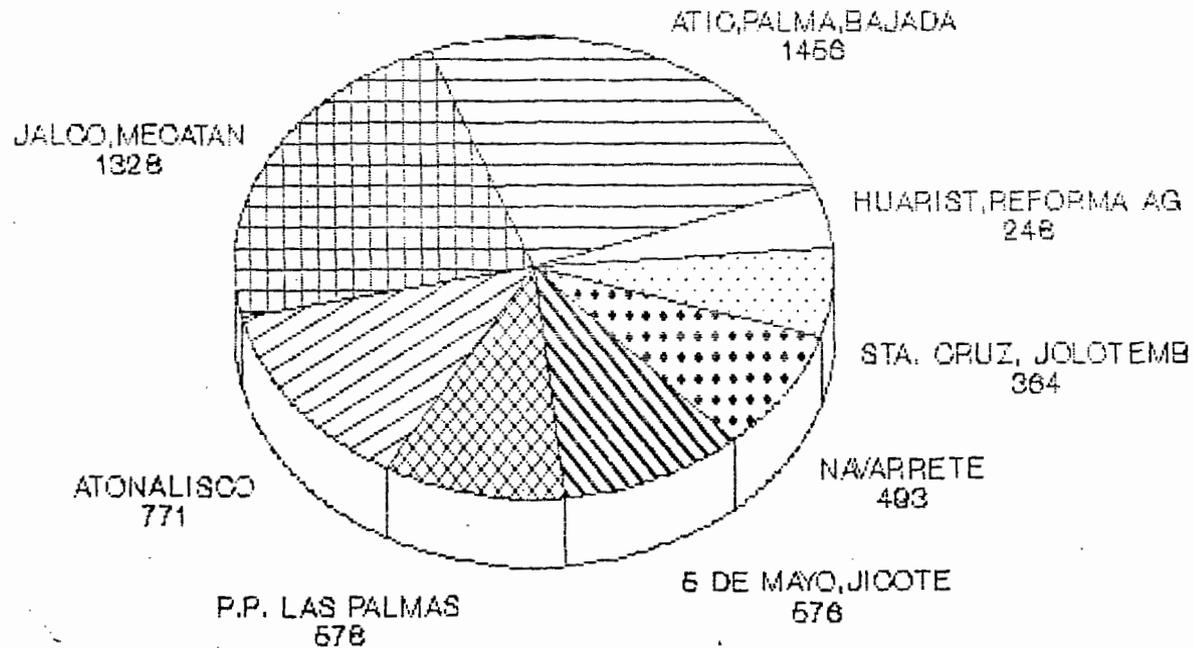
### 3.5 Muestreo de Frutos

En los empaques en la sala de recepción de frutos, el muestreo se realizó de manera intensiva, sobre todo durante el período de cosecha, pesando cada jaba, tomando un mango al azar de la parte superior de la jaba, estibándolas en lotes, de acuerdo al número de jabas de cada productor. Posteriormente se realizó la disección de frutos por un trabajador del empaque, utilizando un banquillo, un bloque de madera y un cuchillo metálico. Los frutos se cortaban en secciones para buscar daños e infestaciones de larvas de moscas de la fruta. Los muestreos son supervisados por un inspector de la SARH, en cada empacadora. Si en el muestreo se encuentran larvas de moscas de la fruta, el lote es rechazado, notificándole al productor por escrito que su huerta queda suspendida para movilizar fruta a las empacadoras de exportación y el huerto larvado tiene que realizar aplicaciones de Malation.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Trampeo Semanal de Adultos

En Nayarit, en 1992, se capturaron 6,214 adultos de Anastrepha spp, en tanto que en el Distrito 005 Tepic en 320 trampas McPhail se capturaron 5,814 adultos, de los que 4,114 fueron hembras (70.76%) y 1,700 machos (29.23%) (Gráfica 1, Cuadro 2). Dentro del género Anastrepha se identificaron en orden de importancia A. obliqua con 5,053 (86.91%), A. ludens 595 (10.23%), A. striata 134 (2.30%), A. serpentina 28 (0.48%) y 6 de Anastrepha spp. (0.10%). En el total de adultos de Anastrepha capturados, se obtuvo una proporción sexual (PS) hembra:macho de 1:0.33. Estos resultados difirieron de los reportados por Ortega y Díaz (1987). Velázquez (1987) y Velasco (1981), quienes citaron que la especie más importante capturada de mango fue A. ludens. Posiblemente las diferencias con los primeros autores se debieron a que los trampeos se realizaron en zonas de diversas altitudes con diferente cantidad de trampas por hectárea, al tipo de atrayente utilizado y a las condiciones ecológicas características de cada área de producción, tales como temperaturas, que en el Distrito de Tepic pueden ser de más de 35°C



Gráfica 1. Total de capturas de *Anastrepha* spp. en 1992 en trapeos, en el Distrito 005 Tepic.

en los meses de mayo a agosto y con una humedad relativa con menos del 40%, precipitaciones intensivas hasta alcanzar más de 1200 mm y con períodos de sequía; las diferencias pudieron deberse también a los cultivos y las mezclas de éstos en las huertas (Tommy Atkins, Haden, Kent, Keitt, manilas y criollos), edad de los huertos, prácticas culturales como riego, poda, fertilización, combate de plagas, rastreos, cosecha, así como de otros hospederos aledaños, diversas fuentes de agua, etc. Sin embargo, a pesar del método de trampeo usado con estos trabajos, se logró que de los adultos capturados se identificaron al menos las tres especies más importantes, además de precisar los meses y lugares con mayores capturas, cumpliéndose con los objetivos de esta tesis; determinar la exactitud, la influencia de cada uno o en su conjunto de los factores indicados, está fuera de nuestras posibilidades, por lo que reconocemos las limitaciones actuales que tiene el método de trampeo utilizado.

En relación al predominio de las hembras en las capturas, se coincidió con lo reportado por Montecillos (1987), Palacio (1987), Cabrera, Villanueva y Becerra (1987), Acuña y Navarro (1987), Pérez (1988) y Cuevas et al (1989), quienes reportaron que en el total de adultos capturados predominaron las hembras. Los meses con mayores capturas sucesivamente fueron mayo, junio, julio y agosto con 2283, 2618, 151 y 750 cuyos porcentajes respectivamente

CUADRO 2. TOTAL DE ADULTOS DE Anastrepha spp. CAPTURADAS EN NAYARIT, EN 1992.

ESPECIE	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL DE CAP.
<u>obliqua</u>	634.00	2,067.00	2,516.00	142.00	5,359.00
<u>ludens</u>	68.00	238.00	369.00	2.00	677.00
<u>striata</u>	57.00	62.00	20.00	2.00	141.00
<u>serpentina</u>	12.00	2.00	19.00		33.00
<u>fraterculus</u>		1.00	3.00		4.00
<u>Anastrepha</u> spp.		6.00			6.00
<u>R. pomonella</u>	30.00	23.00			53.00
<u>T. curvicauda</u>	7.00	3.00			10.00
T O T A L	808.00	2,402.00	2,927.00	146.00	6,214.00

fueron de 39.34%, 45.12%, 2.60% y 12.92%. Estos datos coincidieron con los citados por Cuevas et al (1989), Acuña y Navarro (1987) y Velasco (1981), quienes reportaron que en el estado de Nayarit, los meses con mayores capturas de adultos de Anastrepha spp, fueron junio y julio, reafirmando estos meses como los más críticos en el combate en campo de esta plaga, a pesar de los diferentes años y condiciones en que se desarrollaron todos estos trabajos. También se precisó que julio y agosto, esto es, durante el período productivo del mango, período que coincidió con la época de lluvias anual, se capturaron la mayor cantidad de adultos de Anastrepha spp, y por lo tanto, de los más altos valores de MTD, coincidiendo con Acuña y Navarro (1987), Pérez (1988), Velasco (1981), Cuevas et al (1989) lo que indica que en estos meses deberán realizarse medidas de control contra esta plaga.

Con relación a los valores de la proporción sexual obtenida que en este trabajo fue de 1:0.33, semejante valor parece obtenerse debido quizá a dos factores:

- 1.- Las aplicaciones de plaguicidas en las huertas que afectan más a las hembras, prácticamente cuando existen altas poblaciones de adultos, los cuales se distribuyen en toda la superficie en busca de hospederos; resultados semejantes también los reportó Hernández et al (199) en mango en Morelos.

2.- La reducida cantidad de trampas sólo permite capturar adultos emigrantes que, quizá con fines de garantizar la sobrevivencia de la especie, se dispersan hembras y machos en las mismas proporciones sexuales, o bien, aún cuando no en la misma P.S., ambos necesitan fuentes de abundante alimento y acuden a una misma fuente y lugar, en donde, además de satisfacer sus necesidades alimenticias buscan aparearse.

Las diferencias entre los porcentajes del total de trampas y las capturas de adultos del Estado indican que el Distrito 005 Tepic es una zona con más altas capturas y causa infestaciones de adultos en mango, que quizá se explique por la riqueza de la flora y a que las plantaciones se localizan en terrenos accidentados y a diversas alturas, lo cual significa también diferentes agroecosistemas con mayor cantidad de hospederos naturales silvestres, cultivados y climas adecuados.

En el municipio de San Blas, en 240 trampas se capturaron la mayor cantidad de adultos de Anastrepha, 4467 que significaron el 76.83% y en Tepic con 80 trampas se capturaron 1347, esto es 23.16%; es posible que las diferencias en las capturas se debieron a que en San Blas existen condiciones ecológicas y frutícolas más adecuadas para el desarrollo de las moscas de la fruta, tales como: mayor vegetación, temperaturas, humedad relativa más uniforme, plantaciones en terrenos más accidentados,

más hospederos naturales silvestres y cultivados y menores aplicaciones de plaguicidas, etc.

#### 4.2 Rutas de Trampeo

De las ocho rutas de trampeo en la I, II, IV y VI fue en donde se lograron las más altas capturas, sucesivamente con 1428 (22.36%), 771 (12.98%), 1456 (24.52%) y 678 (11.41%) en relación al total. En las rutas III, V, VII y VIII se capturaron menos adultos de moscas de la fruta (Cuadros 6, 8, 10, 11).

A pesar de las diferencias entre las capturas de adultos en todos los casos predominó A. obliqua, seguida de A. ludens y A. striata, presentándose PS de 1:0.418 a 1:0.279, lo que indica su confiabilidad como variables a considerar en trabajos de trampeo semejantes. Esta predominancia de las hembras quizá se explique por la mayor necesidad alimenticia de éstas.

En la ruta I (Cuadro 3) se capturaron 1328 adultos de Anastrepha spp, de los cuales 983 fueron hembras y 345 machos, 74.02% y 25.97% respectivamente; las principales especies en orden de importancia fueron A. obliqua con 1240, A. ludens con 59, A. striata con 23 y A. serpentina con 6, esto es 93, 4, a 1% respectivamente. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Cuevas et al (1989) y Palacios (1987), los cuales citaron que A. obliqua

fue la especie que predominó en mango.

Los mayores valores M.T.M., en orden de importancia fueron: mayo, julio y junio, con 0.96, 0.75 y 0.69% respectivamente. Las PS en estos meses sucesivamente fueron de 1:0.64, 1:0.28 y 1:0.39, a pesar de los diferentes lugares y alturas sobre el nivel del mar. Estos resultados difirieron de los citados por Acuña y Navarro (1987), quienes señalaron que las mayores capturas se registraron en los meses de julio y agosto; cabe señalar que en esta ruta existió más diversidad de hospederos silvestres, además de cultivares de mango.

En la ruta II (Cuadro 4) se capturaron 771 adultos de Anastrepha spp, de los cuales 465 fueron hembras y 306 machos, esto es 60.31 y 39.68% respectivamente; las principales especies en orden de importancia fueron A. obliqua con 723, A. ludens con 18, A. striata 18 y A. serpentina 12. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Cuevas et al (1989) y Palacios (1987), los cuales citaron que A. obliqua fue la especie que predominó en mango, seguida de A. ludens, ocurriendo los mayores valores de MTM en junio, julio y mayo, con 0.34, 0.49, 0.34 respectivamente y la proporción sexual mensual hembra:macho fue de 1:0.75, 1:0.58 y 1:0.64; estos datos coincidieron con los de Ortega y Díaz (1987) en cuanto a las principales especies capturadas, con las mayores colectas en la época de producción.



CUADRO 4. CAPTURAS SEMANALES DE ADULTOS DE *Anastrepha* spp. EN 40 TRAMPAS McPHAIL EN ATONALISCO, MPIO. DE TEPIC EN 1992.

FECHA	TOT	M	H	P.S	MID	OBLIQUA			LUDENS			STRIATA			SERPENTINA				
						SUM	M	H	%	SUM	M	H	%	SUM	M	H	%	SUM	M
06-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04-05	5	1	4	1:0.25	0.017	3	1	2	60	2	2	0	40	0	0	0	0	0	0
11-05	15	7	8	1:0.87	0.053	13	5	8	86	0	0	0	0	2	2	0	13	0	0
18-05	0	0	0	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25-05	5	1	4	1:0.25	0.017	3	1	2	60	2	2	0	40	0	0	0	0	0	0
01-06	15	1	14	1:0.07	0.053	15	1	14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-06	35	9	26	1:0.34	0.125	26	5	21	74.3	2	2	0	5.7	7	4	3	20	0	0
15-06	10	5	5	1:1	0.035	10	5	5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-06	28	11	17	1:0.64	0.1	28	11	17	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-06	88	26	62	1:0.41	0.314	79	22	57	89	2	2	0	2.3	7	4	3	8	0	0
06-07	40	10	30	1:0.33	0.142	39	10	29	97.5	1	1	0	2.5	0	0	0	0	0	0
13-07	48	21	27	1:0.77	0.171	46	20	26	95.8	0	0	0	0	2	1	1	4.2	0	0
20-07	158	54	104	1:0.51	0.564	154	54	100	97.5	4	4	0	2.5	0	0	0	0	0	0
27-07	324	160	164	1:0.97	1.157	307	152	155	94.7	5	3	2	1.5	0	0	0	0	12	6
03-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOTAL: 771 306 465 1:0.65 0.144 723 287 436 94 18 16 2 2.3 18 11 7 2.3 12 6 6 1.4

En la ruta III se capturaron 364 adultos de Anastrepha spp. (Cuadro 6), de los cuales 275 fueron hembras y 89 machos, esto es 74.02% y 25.97% respectivamente. Las principales especies fueron A. obliqua con 280, A. ludens 53 y A. striata con 31. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Cuevas et al (1989) y Palacios - (1987) quienes citaron que A. obliqua fue la especie que predominó en mango, seguida por A. ludens, ocurriendo los mayores valores de MTM en junio, julio y mayo, sucesivamente con 0.22, 0.31 y 0.23.

Las PS mensuales fueron respectivamente de 1:0.76, 1:0.73 y 1:0.75. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Velasco (1987) en cuanto a las principales especies capturadas, además en los mismos meses con las capturas más elevadas, que se registraron en los meses de junio y julio; esto podría atribuirse a algunas condiciones climáticas, a los hospederos silvestres y a las características particulares físicas del árbol, como sombra, color de hoja y color de fruta (Cuadro 5).

En la ruta IV (Cuadro 6) se capturaron 1476 adultos, de los cuales 1070 fueron hembras y 382 machos, esto es de 73.48% y de 26.23% respectivamente. Las principales especies fueron A. obliqua con 1039, A. ludens 385, A. striata y A. serpentina con 1 cada uno, esto es, 71.3%, 26.4%, 2.1% y 0.2% respectivamente, ocurriendo los mayores valores de MTM en junio, julio y mayo, sucesivamente con 0.75, 0.70 y 0.61. Las PS mensuales fueron de 1:0.24,





1:0.40 y 1:0.30. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Ortega Díaz (1987) en cuanto a las principales especies capturadas en mayor cantidad en la época de plena producción, coincidiendo también con Velasco (1981), quien señaló que los mayores daños ocurrieron en los meses de julio y junio durante la época de lluvias: todos los resultados coincidieron también con Cuevas et al (1987) y con Hernández (1990) quienes señalaron que en esa época se obtuvieron las mayores capturas de adultos.

En la ruta V (Cuadro 7) se capturaron 576 adultos, de los cuales 386 fueron hembras y 190 machos, esto es 67.12% y 32.87% respectivamente. Las principales especies en orden de importancia fueron A. obliqua con 504, A. ludens 52, A. striata 20 y A. serpentina con 2; esto es 87%, 9%, 3% y 1% respectivamente, ocurriendo los mayores valores de MTM en junio, julio y mayo, sucesivamente con 0.73, 0.70 y 0.59. Las PS mensuales fueron de 1:0.35, 1:0.30, y 1:0.68. Estos resultados también concordaron con Acuña y Navarro (1987), quienes citaron que las mayores capturas se registraron en mayo, junio y julio. En esta ruta, las bajas capturas de adultos pueden atribuirse a factores climáticos y a que no existieron hospederos preferidos por la especie más importante.

En la ruta VI (Cuadro 8) se capturaron 578 adultos, de los cuales 388 fueron hembras y 190 machos, esto es





67.12% y 32.87% respectivamente. Las principales especies en orden de importancia fueron A. obliqua con 504, A. ludens 52, A. striata 20 y A. serpentina con 2; esto es 87%, 9%, 3% y 1% respectivamente, ocurriendo los mayores valores de MTM en junio, julio y mayo, sucesivamente con 0.73, 0.70 y 0.59. Las PS mensuales fueron de 1:0.35, 1:0.30 y 1:0.68. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Cuevas et al (1987) y Palacios (1987), quienes citaron que la especie que predominó fue A. obliqua seguida de A. ludens. Durante 1992 se observaron las mismas especies atacando a los mismos cultivares de mango. Estos resultados también concordaron con los citados por Acuña y Navarro (1987), quienes citaron que las mayores capturas se registraron en mayo, junio y julio. En esta ruta, las bajas capturas de adultos pueden atribuirse a factores climáticos y a que no existieron hospederos preferidos por la especie más importante.

En la ruta VII (Cuadro 9) se capturaron 493 adultos, de los cuales 384 fueron hembras y 109 machos, esto es 77.89% y 22.10% respectivamente. Las principales especies en orden de importancia fueron A. obliqua con 491, A. striata 2. Las PS mensuales fueron de 1:0.59, 1:0.31 y 1:0.26. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Cuevas et al (1987), en cuanto a que las mayores capturas fueron de A. obliqua, pero difirieron de Velasco (1987), quien indicó que las mayores capturas fueron

CUADRO 9. CAPTURAS SEMANALES DE ADULTOS DE *Anastrepha* spp. EN 40 TRAMPAS McPHAIL EN NAVARRETE, MPIO. DE SAN BLAS EN - - 1992.

FECHA	TOT	M	H	P.S	MTD	OBLIQUA			LUGENS			STRIATA			SERPENTINA					
						SUM	M	H	%	SUM	M	H	%	SUM	M	H	%	SUM	M	H
06-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04-05	140	22	118	1:0.1	0.5	139	21	118	99.2	0	0	0	0	1	1	0	0.2	0	0	0
11-05	4	0	4	1:0	0.01	4	0	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-05	72	7	65	1:0.1	0.26	71	6	65	99	0	0	0	0	1	1	0	0.2	0	0	0
25-05	60	15	45	1:0.3	0.21	60	15	45	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-06	39	18	21	1:0.8	0.14	39	18	21	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-06	53	9	44	1:0.2	0.19	53	9	44	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-06	5	2	3	1:0.5	0.02	5	2	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-06	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-06	97	29	68	1:0.4	0.35	97	29	68	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06-07	9	2	7	1:0.2	0.03	9	2	7	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-07	4	1	3	1:0.3	0.01	4	1	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27-07	10	4	6	1:0.5	0.04	10	4	6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03-08	0	0	0	0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	493	109	384	1:0.2	0.55	491	107	384	99.6	0	0	0	0	2	2	0	0.4	0	0	0

de A. obliqua, pero difirieron de Velasco (1987), quien indicó que las mayores capturas de A. ludens, coincidiendo además con Hernández (1990), quien señaló que fue en los cultivares de manejo en que se capturaron más adultos, pero no se concordó en cuanto a la especie más importante.

En la ruta VIII (Cuadro 10) se capturaron 248 adultos, de los cuales 177 fueron hembras y 71 machos, esto es 71.37% y 28.62% respectivamente. Las principales especies en orden de importancia fueron A. obliqua con 722, A. ludens 10, A. striata 9 y A. serpentina con 1, sucesivamente con 89.5, 4.4 y 0.5, ocurriendo los mayores valores de MTM en junio, julio y mayo respectivamente 0.79 y 0.57; las PS mensuales fueron de 1:0.60, 1:0.34 y 1:0.33. Estos resultados coincidieron con lo reportado por Cuevas et al (1987), y Palacios (1987) los cuales citaron que A. obliqua predominó en mango, seguida por A. ludens; también coincidieron con lo reportado por Velázquez (1987), en cuanto a las principales especies capturadas, pero no en cuanto a la importancia de cada una de estas. Durante 1992 se observó que las mismas especies atacaron a los mismos cultivares de mango. Estos resultados también concordaron con Acuña y Navarro (1987), quienes citaron que las mayores capturas se registraron en mayo, junio y julio. En esta ruta, las bajas capturas de adultos pueden atribuirse a factores climáticos y a que no existieron hospederos preferidos por la especie más importante.



### 4.3 Empacadoras

En seis empacadoras se muestrearon 3157 cajas, equivalentes a 60,457 muestreando un total de 3157 mangos, o sea un rango por caja; la mayor incidencia se presentó en los meses de julio y agosto (Cuadro 11) los lotes larvados provinieron de los municipios de San Blas, Tepic y Compostela, alcanzando un total de 20 lotes con 20 larvas. De estos, nueve fueron detectados en las empacadoras de Mecatán, los cuales provenían de Jalcocotán 2, Mecatán 5, La Libertad 1 y San José del Valle 1; en la empacadora de Atonalisco se detectaron 5 lotes, que provenían de Atonalisco 4 y de Compostela 1; en la empacadora de 5 de Mayo se detectaron 3 lotes, provenientes de Las Palmas 1, 5 de Mayo 2; en la empacadora de Jalcocotán se detectaron 2 lotes que provenían de la misma comunidad; en la empacadora de Huaristamba se detectó únicamente un lote que provenía de la P.P. de Las Palmas (Cuadro 11). Los resultados de estos trabajos no coincidieron con los citados por Ocampo (1992), quien encontró sólo 12 lotes con 23 larvas; estas diferencias se explican por los diferentes orígenes de la fruta, por los climas, hospederos o una combinación de estos factores.

CUADRO 11. LOTES LARVADOS EN EL DISTRITO 005 TEPIC.

EMPACADORA	ORIGEN	No DE LOTE	VARIETADES	CAJAS	KG.
MECATAN	JALCOGOTAN	2	TOMMY A.	222	4120
	MECATAN	5	TOMMY A.	830	15850
	LA LIBERTAD	1	TOMMY A.	150	3000
	SAN JOSE DEL VALLE	1	TOMMY A.	700	14000
TOTAL:		9		1902	36970
ATONALISCO	ATONALISCO	4	TOMMY A.	235	4465
	COMPOSTELA	1	TOMMY A.	259	5200
TOTAL:		5		494	9665
5 DE MAYO	LAS PALMAS	1	TOMMY A.	120	2160
	5 DE MAYO	1	TOMMY A.	129	2322
	5 DE MAYO	1	KENT	90	1620
TOTAL:		3		339	6102
JALCOGOTAN	JALCOGOTAN	1	HADEN	120	2160
	JALCOGOTAN	1	TOMMY A.	102	1810
TOTAL:		2		222	3970
HUARISTEMBA	P.P. LAS PALMAS	1	KEITT	200	3900
TOTAL:		20		3157	60547

#### 4.4 Comercialización

En 1992, del Distrito Tepic se comercializaron 25,092 ton, de las que 22,195.20 ton. se enviaron al mercado nacional, utilizando 2,487 guías fitosanitarias, en tanto que para el mercado internacional se destinaron 2,901.88 ton. con 184 certificados fitosanitarios internacionales, considerándose una producción promedio de 8.57 ton/ha; la producción restante, 5,000 ton. se distribuyeron en las regiones del Estado y se movilizaron con documentos oficiales a los diferentes estados del país. La importante reducción en la baja producción de este año se atribuyó a la interacción de diversos factores que afectaron negativamente a los árboles, entre las que destacaron los vientos húmedos y cálidos y lluvias temporales (Anónimo, 1992) (Cuadros 12, 13 y 14).

El destino final de la fruta de mango de exportación fue: E.U.A., Canadá, Inglaterra, Francia y Japón, esperando que año con año se incremente la comercialización a otros países y asegurar así la producción de este cultivo.

CUADRO 12. VOLUMEN DE MANGO MOVILIZADO EN EL EDO. DE NAYARIT POR LAS EMPACADORAS, SU ORIGEN, DESTINO Y VARIEDADES EN 1992.

Origen	Destino	V a r i e d a d e s				Otras	Total
		Toay Htk.	Hagen	kent	Keitt		
Oaxaca	USA	9,194,805.00	1,928,025.00	657,270.00	80,090.00	7,335.00	11,777,525.00
Michoacán	Japon	46,470.00	66,914.00	55,372.00			170,756.00
Guerrero	Canada	1,511,461.00	192,715.00	67,757.00	73,815.00	7,244.00	1,852,992.00
Jalisco	Holanda	348,187.00	19,872.00	11,665.00	204,960.00		584,684.00
Colima	Australia	17,600.00	1,305.00				18,905.00
Sinaloa	Nva. Zelanda	14,695.00	1,305.00				16,000.00
Nayarit	Inglaterra	81,732.00	23,604.00	7,128.00	33,080.00	18,240.00	163,784.00
Nayarit	Alemania	8,736.00					8,736.00
Nayarit	Suiza			2,808.00			2,808.00
Nayarit	Francia	104,716.00		73,796.00			178,512.00
Nayarit	Belgica	30,480.00	14,608.00	5,304.00			50,392.00

Totales: 11,270,882.00 2,248,548.00 881,300.00 391,945.00 32,819.00 14,825,494.00

Fuente : S.V. Nayarit, 1992

CUADRO 13. VOLUMEN DE MANGO NAYARITA ENVIADO AL MERCADO EXTERIOR POR EMPACADORAS EN 1991-1992.

EMPACADORA	UBICACION	TOMMY ATK.	HADEN	KENT	KEITT	OTRAS	VOLUMEN	DESTINO	VOLUME
CHULANE1	Km 3 carret. S. J. del Valle	2,329,220	435,470	264,735		1,575	3,031.00	U.S.A.	5,656
CINCO DE MAYO	Poblado 5 de Mayo	436,900	259,590	23,895	16,815	5,760	742,960.00	U.S.A.	1,630.
CINCO ESTRELLAS	J.M. Mercado #50 Sán Jose del Valle								477
EMP. Y PROC. DEL NAYAR	Entronque Valle B	210,800					210.80	CANADA Y U.S.A.	155
FRUTICOLA DEL NAYAR	Km 48.5 carret. Tepic-Max	2,572,075	630,020	16,100			3,219.69	U.S.A.	3,804
XORAMEX	15 Sep. y E. Zapata las Varas	45,285	10,165				55,450.00	CANADA	156.
LA BAYONA	Dom. conec La Bayona								378.
LAS VARAS	Las varas salida Zac.								112.
LIBRA	Km 7 carret Navarrete -sauta	677,495	84,070	56,772	20,230		836,567.00	U.S.A.	3,958.
PARAISO	Km 40 carret. Tepic-Max	390,280	74,065	2,675	43,045		510,605.00	U.S.A. Y JAPON	969.
SANTA ELENA	Km 6 carret. a Tecuala	1,740,350	416,535	341,320	204,960		2,703,165.00	U.S.A. Y JAPON CANADA, AUSTRAL	4,652. 614.
ARIVANA	Km 7 carret. a Tecuala	243,067	102,750	154,092	3,015	1,224	504,148.00	BOL, HOL, CAN, FRAN, ING	516. 176.
CGLORADAS	Km 1 casa coloradas	165,933	9,293				175,226.00	CANADA	107.
CRUCERO	Km 5.0	108,190	10,150		51,800	23,500	193,640.00	CAN, INGLATERRA	297.
MORCONES	Km 128 carret Tepic-Max								202.
LOMA BONITA	Las varas salida Zac.								189.
MECATAN	poblado Mecatan	571,360	11,429	7,110			589,899.00	U.S.A. Y JAPON	
VALLE BANDERAS	Km 7 entronque valle B.	97,940					97,940.00	HOLANDA, FRANCIA	
G. DE T. #1 ATONALISCO	poblado Atonalisco	699,425	87,615	11,040			798,080.00	U.S.A.	
FRUVERNAY	Av. Constitucioin s/n	410,505	44,795			760	456,060.00	CANADA	
AGUA VERDE	poblado Agua Verde	81,768	15,116				96,903.00	CANADA	
MANGO VALLARTA	Av. const. 74 S.J. del Valle	22,760					22,760.00		
HUARTSTEMBA	poblado Huaristeaba				52,080		52,080.00	CANADA	
JALCOCDTAN	Km. entronque Mecatan	466,880	155,640	2,700			525,220.00	CAN, FRAN, ING	
TOTALES		11,270,253	2,346,703	660,439	391,945	32,819	8,367,164.49		24,052.

CUADRO 14. EXPORTACIONES DE MANGO NAYARITA EN 1992.

EXPACADORA	TOMMY ATK.	HADEN	KENT	KEITT	OTRAS	TOTAL	DESTINO
CHULAMEX	2,329,220	435,470	264,735	0	1,575	3,031,000	U.S.A.
5 DE MAYO	436,900	259,590	23,895	16,815	5,760	742,960	U.S.A.
EXP. Y PROC. DEL NAYAR	146,000	0	0	0	0	146,000	CANADA
	64,800	0	0	0	0	64,800	U.S.A.
TOTAL:	210,800	0	0	0	0	210,800	*****
FRUTICOLA DEL NAYAR	2,572,705	630,020	16,960	0	0	3,219,685	U.S.A.
KORAMEX	45,285	10,165	0	0	0	55,450	CANADA
LIBRA	677,495	84,070	52,845	20,230	0	834,640	U.S.A.
	0	0	3,927	0	0	3,927	JAPON
TOTAL:	677,495	84,070	56,772	20,230	0	838,567	*****
PARAISO	390,280	74,605	2,675	43,045	0	510,605	U.S.A.
SANTA ELENA	1,362,620	355,935	282,960	0	0	2,001,515	U.S.A.
	48,470	56,205	46,495	0	0	151,170	JAPON
	282,455	0	11,865	204,960	0	499,280	HOLANDA
	17,600	0	0	0	0	17,600	AUSTRALIA
	14,510	3,070	0	0	0	17,600	INGLATERRA
	14,695	1,305	0	0	0	16,000	NVA. ZELANDA
TOTAL:	1,740,350	416,535	341,320	204,960	0	2,703,165	*****
ARIVANIA	27,360	14,608	5,304	0	0	47,472	BELGICA
	25,032	19,672	0	0	0	44,904	HOLANDA
	112,721	47,556	67,757	3,015	1,224	232,273	CANADA
	31,356	0	71,076	0	0	102,452	FRANCIA
	40,982	20,514	7,128	0	0	68,624	INGLATERRA
	5,616	0	0	0	0	5,616	ALEMANIA
	0	0	2,808	0	0	2,808	SUIZA
TOTAL:	243,067	102,750	154,093	3,015	1,224	504,149	*****
COLORADAS	165,933	9,293	0	0	0	175,226	CANADA
CRUCERO	108,190	10,150	0	16,720	5,260	142,320	CANADA
	0	0	0	33,080	16,240	51,320	INGLATERRA
TOTAL:	108,190	10,150	0	51,600	23,500	193,640	*****
MECATAN	571,360	720	2,160	0	0	574,240	U.S.A.
	0	10,709	4,950	0	0	15,659	JAPON
TOTAL:	571,360	11,429	7,110	0	0	589,899	*****

VALLE BANDERAS	34,580	0	0	0	0	34,580	HOLANDA
	63,360	0	0	0	0	63,360	FRANCIA
TOTAL:	97,940	0	0	0	0	97,940	*****
<hr/>							
G. DE T. #1 ATONALISCO	699,425	87,615	11,040	0	0	798,080	U.S.A.
<hr/>							
FRUVERNAVY	410,505	44,795	0	0	760	456,060	CANADA
<hr/>							
AGUA VERDE	81,788	15,116	0	0	0	96,904	CANADA
<hr/>							
MANGO VALLARTA	3,120	0	0	0	0	3,120	ALEMANIA
	3,120	0	0	0	0	3,120	BELGICA
	6,120	0	0	0	0	6,120	HOLANDA
	10,400	0	0	0	0	10,400	INGLATERRA
TOTAL:	22,760	0	0	0	0	22,760	*****
<hr/>							
HUARISTEMBA	0	0	0	52,080	0	52,080	CANADA
<hr/>							
JALCOCOTAN	441,040	55,640	0	0	0	496,680	CANADA
	10,000	0	2,700	0	0	12,700	FRANCIA
	15,840	0	0	0	0	15,840	INGLATERRA
TOTAL:	466,880	55,640	2,700	0	0	525,220	*****
<hr/>							
SUIZA	0	0	2,808	0	0	2,808	
ALEMANIA	8,736	0	0	0	0	8,736	
NUEVA ZELANDA	14,695	1,305	0	0	0	16,000	
AUSTRALIA	17,600	0	0	0	0	17,600	
BELGICA	30,480	14,808	5,304	0	0	50,592	
INGLATERRA	81,732	23,604	7,128	33,080	18,240	163,784	
JAPON	48,470	66,914	55,372	0	0	170,756	
FRANCIA	104,716	0	73,796	0	0	178,512	
HOLANDA	348,187	19,872	11,685	204,960	0	584,804	
CANADA	1,511,461	192,715	67,757	73,815	7,244	1,852,992	
U.S.A.	9,104,805	1,726,025	657,270	80,090	7,335	11,777,525	
<hr/>							
	11,270,682	2,247,243	881,299	391,945	32,819	14,824,169	

## 5. CONCLUSIONES

- 1.- A. obliqua fue la especie más importante con 86.91%, seguida por A. ludens 10.23%, A. striata 2.3%, A. serpentina 0.48% y Anastrepha spp. 0.10%.
- 2.- Las mayores poblaciones de Anastrepha spp. capturadas por ruta de trapeo en relación a mosca/trampa/día o MTD en orden de importancia fueron: IV con 5.2, I con 4.74, II con 2.75, VI con 2.06, V con 2.05, VII con 1.76, III con 1.3 y VIII con 0.88.
- 3.- De abril a agosto de 1992, se capturaron 5814 adultos de Anastrepha spp., de las cuales 4114 fueron hembras 70.76% y 1700 fueron machos 29.23%, con una proporción sexual hembra:macho de 1:0.41.
- 4.- Los meses en que se capturaron mayores poblaciones de adultos de moscas de la fruta fueron julio, junio y mayo, meses en los que se deben realizar las medidas de control contra adultos de moscas de la fruta en el Distrito 005 Tepic.
- 5.- Es conveniente realizar un inventario de los árboles criollos a nivel Distritos, con el propósito de conocer la distribución de éstos y así implementar

las medidas de control más adecuadas.

- 6.- Deben continuarse estos trabajos, colocando más trampas por sitio, con el objeto de contar con más datos confiables, en cuanto a capturas de adultos de mosca de la fruta por ruta.
- 7.- Debido a que en los muestreos todos los cultivares de mango de exportación fueron dañados por larvas de moscas de la fruta, deben intensificarse las medidas de control.

## 6. RECOMENDACIONES

El propósito manifiesto de la campaña contra las moscas de la fruta, es apoyar al productor frutícola a incrementar su productividad y mejorar la calidad de sus productos, para que se satisfagan los requerimientos del mercado nacional y hacerlos más competitivos en el mercado exterior.

Un elemento esencial en esta campaña es la divulgación en 1992 se llevaron a cabo 29 reuniones con el propósito de dar a conocer las estrategias de la campaña contra las moscas de la fruta, la que se realizó en los municipios de Tepic y San Blas.

Se estableció una coordinación entre Distrito, Delegación, Comité y Juntas Locales de Sanidad Vegetal, con el propósito de establecer una constante comunicación y así prestar un buen servicio a los productores.

Es importante establecer una red de trapeo durante todo el año, que nos permita conocer de una manera veraz la fluctuación de adultos de mosca de la fruta y consecuentemente, establecer las medidas de control más adecuadas.

En 1992 la producción de mango se redujo un 37% en relación a la de 1991; esto es debido, principalmente,

a que en los meses de enero y febrero se presentaron lluvias excesivas, lo que ocasionó la caída de las flores de árboles de mayor edad, obteniendo una menor producción. Al arranque de la temporada de mango, se ofertó a un buen precio, disminuyendo paulatinamente y ocasionando que al productor le resultaran incosteables hacer los tratamientos necesarios.

## 7. LITERATURA CITADA

- 1.- ACOSTA, N.S., Carrillo, J.L., Irene, A., Mosqueda, V.--  
R., Martínez A.J, Velasco P. y Villanueva B.J.-  
1986. Combate de Moscas de la Fruta en Mango de  
México. SARH. 45 pp.
- 2.- ACUÑA M., Navarro L. 1987. Combate de Moscas de  
la fruta en mango en los Estados de Sinaloa  
y Nayarit. 1 Inf. An. Trab. Inv. Moscas  
de la Fruta INIFAP. 111-117.
- 3.- ALUJA, B. y Martínez G. 1984. Manejo Integrado de  
las moscas de la fruta, Díptera: Tephritidae.  
SARH. Programa Moscamed. 421 p.
- 4.- ANONIMO. 1971. Manejo y Control de plagas de insectos.  
Acad. Nal. Ciencias E.U.A. Vol. III. 522  
pp.
- 5.- ANONIMO. 1988. Diagnóstico del cultivo del mango.  
CONAFRUT. Del. en Nay. 22 pp.
- 6.- ANONIMO. 1991. Evaluación de la campaña contra moscas  
de la fruta. SARH. 25 pp.
- 7.- ANONIMO. 1991. Producción de mango en el Distrito 02 -  
Compostela. SARH. Del. Est. Nay. 15 pp.

- 8.- ANONIMO. 1992. Programa de la fruta 1992, en el Estado de Nayarit. SARH. 36 pp.
- 9.- ANONIMO. 1992. Manual de control integrado de moscas de la fruta. SARH. Dir. Gral. de San. Vegetal. 34 pp.
- 10.- ANONIMO. 1992. Evaluación de la Campaña Moscas de la Fruta. SARH. Programa de Sanidad Vegetal. 36 pp.
- 11.- ANONIMO. 1992. Producción y comercialización de mango en el Distrito 02 Compostela. SARH. Deleg. Est. Nay. 15 pp.
- 12.- BAKER, A., Stone, W.E., Plumer, C.C. y McPhail, M. 1944. A review of studies on the mexican fruitfly and related mexican species. USDA. Misc. Publ. No. 531. 155 pp.
- 13.- CABRERA, M.H., Villanueva, B., y Becerra, A.L. 1987. Dinámica poblacional de moscas de la fruta Anastrepha spp. en mango y diversos frutales en el Estado de Veracruz. 1er. Informe An. Trab. Inv. Moscas de la Fruta. INIFAP. 88-89.
- 14.- CALKINS, C.O., Shroeger, J. y Chambers, D.L. 1984. Probability detecting caribbean fruitfly Anastrepha spp. (Loew) (Diptera: Tephritidae) populations with McPhail traps. J. Econ. Entomol. 77:198-201.

- 15.- CANCINO, V., Pérez, A. 1988. Fluctuación estacional del complejo Anastrepha spp. (Díptera: Tephritidae) en la zona frutícola de Chahuities, Oax. y su relación con algunos factores bióticos y abióticos. Res. XXIII Cong. Nal. Entomol. 85-86.
- 16.- CHRISTENSON, D. Foote, R.H. 1960. Biology of fruit flies Ann. Rev. Entomol. 5:171-192.
- 17.- CUEVAS, G.J. 1990. Moscas de la fruta en Nayarit. Proy. de Invest. 27 pp.
- 18.- CUEVAS, G.J. 1989. Hospederos y especies de moscas de la fruta Anastrepha ludens. (Díptera: Tephritidae) en Nayarit. XXIV Cong. Nal. Entomol. 402 p.
- 19.- GONZALEZ H., Tejeda, L.O. 1980. Especies de Anastrepha (Díptera: Tephritidae) en el Estado de Nuevo León. México Fol. Entomol. Méx. 44:121-128.
- 20.- HAYES, W.V. 1970. Fruit growing India Kitabistan, Allahabad 154-195 pp.
- 21.- HERNANDEZ, O.V. 1989. Taxonomía. Distribución y hospederos naturales del género Anastrepha. XXIV Cong. Nal. Entomol.
- 22.- HERNANDEZ, H.C., Serna, S.Y. y Pedroza, M. de J. 1990. Fluctuación poblacional de la mosca

- mexicana de la fruta, Anastrepha spp. (Diptera: Tephritidae) en mango en Coatlán del Río, Morelos. Res. XXV Cong. Nal. de Entomol.
- 23.- MALO, E., Baker, P.S. y Valenzuela, J. 1987. The abundances of species of Anastrepha spp. (Diptera: Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, southern Mexico. Folia Entomol. Mex. 73:125-140.
- 24.- MIRANDA, S.M. 1987. Las moscas de la fruta, Anastrepha spp. en el mango del Valle de Apatzingán. 1er. Inf. An. Trab. Inv. Moscas de la fruta INIFAP. 5-10 pp.
- 25.- MIRANDA, S.M. 1992. Control integrado de moscas de la fruta Anastrepha spp. (Diptera: Tephritidae) en mango en el valle de Apatzingán. Res. XXVII Cong. Nal. Entomol. 359 pp.
- 26.- MONTECILLOS, T.J. 1987. Moscas de la fruta en la costa de Chiapas. 1er. Inf. An. Trab. Inv. Moscas de la fruta INIFAP. 34-49.
- 27.- NORRBOM, .L. y Kim, K.C. 1988. A list of the reported plants of the species of Anastrepha (Diptera: Tephritidae). USDA-APHIS-PPQ. 81-52. 114 p.
- 28.- OCAMPO, M.P. 1992. Incidencia de moscas de la fruta (Anastrepha spp.) en mango (Mangifera indica

- L.) en el Distrito 04 Acaponeta. Tesis prof. Esc. Sup. Agric. UAN. s/p.
- 29.- OCHSE, J.J., Soule Jr., M.J., Dijman, H.J. y Weehlborg, G. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. I. 1536 p.
- 30.- ORTEGA, A.P., y Díaz, G. 1987. Dinámica poblacional de la mosca de la fruta del género Anastrepha ludens (Loew) en mango de la costa de Jalisco. 1er. Inf. An. Trab. Inv. moscas de la fruta. INIFAP. 11-26 pp.
- 31.- PALACIO, M.V. 1987. Determinación taxonómica y fluctuación estacional de moscas de la fruta del género Anastrepha (Diptera: Tephritidae) que inciden en mango en el Istmo de Tehuantepec. 1er. Inf. An. Trab. Inv. Moscas de la fruta. INIFAP. 61-70 pp.
- 32.- PERALTA, J.S. y García, C.M. 1983. Anastrepha ludens (Loew) (Diptera: Tephritidae) fluctuación de su población y de la de sus enemigos naturales en tres zonas productoras de mango en el Edo. de Morelos. Res. XVIII Cong. Nal. Entomol. 60-61 pp.
- 33.- PEREZ, S.P. 1988. Identificación y fluctuación poblacional de adultos de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en Tecomán, Col. Res. XXIII

Cong. Nal. Entomol. 107-108 pp.

- 34.- RAMOS, M.A. 1975. Guía ilustrada para la identificación de adultos de moscas (Diptera: Trypetidae) que afectan a la fruta de México y de especies exóticas de importancia cuarentenaria. SAG-DGCSV. 40 p.
- 35.- REYES, M.T. y Peña, J.G. 1984. Fluctuación de la población de Anastrepha ludens (Loew). (Diptera: Tephritidae) y evaluación de algunos factores que afectan en el zapote amarillo Sargentis greggi Watts en el municipio de Victoria. Tam. Res. XIX Cong. Nal. Entomol. 35-36.
- 36.- SINGH, L.B. 1963. The Mango. Botany cultivation and utilization. World Crops. 256 p.
- 37.- SOUTHWOOD, T.R. 1978. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. 1a. Edit. Univ. Print. House. 524 p.
- 38.- VELASCO, C.D. 1974. El mango en México. Descripción cultivo, mejoramiento y utilización. CONAFRUT. Serie Inv. Fisiol. SAG. 113 p.
- 39.- VELASCO, C.M. 1981. Estudios para determinar la distribución de las poblaciones de adultos de la mosca de la fruta en el cultivo de mango en Nayarit. III Cong. Nal. de Fruticultura. 28 p.